

SÄHKÖSELOSTUS
Urakkasopimusta varten
AS OY HELSINGIN AHDINLAITURI
TALO AB

Länsisatamankatu 41
00220 Helsinki

Espoo 01.03.2023
Sitowise Oy
Mikko Auvinen
Työ nro 1060
Säh 002

SÄHKÖSELOSTUS	0
KOHTTEEN YLEISTIEDOT	4
A KIINTEISTÖHALLINTO	4
A0 YLEISTIEDOT KOHTEESTA	4
A01 Rakennuskohde ja sen sijainti	4
A02 Rakennuskohteen yksikkötiedot.....	4
B RAKENNUTTAMINEN	4
B1 RAKENNUTTAJAN HALLINTO	4
B11 Projektinjohto	4
B17 Urakkatarjousten ja -sopimusten valmistelu	4
B2 SUUNNITTELU	5
B21 Arkkitehtisuunnittelu.....	5
B22 Rakennesuunnittelu.....	5
B23 LVI-suunnittelu.....	5
B24, B25 Sähkösuunnittelu ja tietojärjestelmien suunnittelu	5
B26 Elementtisuunnittelu	5
B27 Pihasuunnittelija.....	5
B29 Kopiointi ja ATK.....	5
B3 LIITYNNÄT ULKOPUOLISIIN VERKOSTOIHIN	6
B32 Jakeluverkon haltija	6
B33 Televerkon haltija	6
B34 Tietoliikenneverkon liittymä	6
B35 Antenniverkon liittymä	6
B6 LIITTYMISMAKSUT	6
B611 Tariffirakenteet	6
B7 TYÖMAA, VALVONTA JA TYÖNJOHTO	6
B71 Kokoukset ja katselmukset.....	6
B72 Valvonta ja laitehyväksynät	7
B8 TARKASTUKSET JA KÄYTTÖÖNOTTO	8
B81 Sähköjärjestelmien tarkastukset.....	8
B82 Toimintakokeet.....	8
B83 Tarkastukset.....	8
B84 Huoltokirja.....	10
B85 Työkuvat.....	10
B86 Luovutusmateriaali	10
B87 Käyttökoulutus.....	11
B88 Takuuajan toimenpiteet.....	12
B89 Erillistakuut	13
B90 Takuuajan tarkastukset.....	13
B91 Toimivuustarkastus	14

C01 TOTEUTUKSEN SISÄLTÖ	14
C011 Urakkaa koskevat tekniset vaatimukset	14
C012 Urakan laajuus	15
C013 Suoritusvelvollisuudet uusien asennusten osalta	15
C014 Sivusuoritusvelvollisuudet	15
C02 Asiakirjojen pätevyysjärjestys	15
C04 Vastaanotto	15
C05 Dokumentointi	15
C051 Eri osapuolien dokumentointivelvollisuudet	15
C052 Dokumentoinnin toteuttaminen vastaanottovaiheessa	16
C02 YLEISET TOTEUTUSOHJEET JA -VAATIMUKSET	16
C021 Yleisiä sähkötekniisiä tietoja	16
C03 Energiatehokkuus.....	17
C06 MERKINTÖJÄ KOSKEVAT YLEISET OHJEET JA VAATIMUKSET	17
C 062 Rasiakojeiden merkintä	17
F0 Rakennetekniikka yleistä.....	17
S SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT.....	18
S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT	18
S110 Kaapelihyllyjärjestelmä	18
S150 Läpiviennit	19
S2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET.....	19
S21 Sähköenergian tuotanto ja liittäminen	19
S211 Sähköliittymä	20
S2123 Aurinkovoimayksiköt	20
S22 Sähköenergian pääjakelu	21
S2220 Yleistä	21
S2222 Pääkeskus	21
S2223 Maadoitukset	22
S2227 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät.....	23
S2228 Sähkön jakokeskukset.....	23
S23 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys.....	24
S231 Kiinteistön laitteiden ja laitteistojen sähköistys	24
S232 LVI-laitteiden ja laitteistojen sähköistys	25
S24 SÄHKÖNLITÄNTÄJÄRJESTELMÄT	27
S241 Pistorasiat	27
S243 Jakelukiskojärjestelmä	29
S25 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT	30
S251 ja S252 Sisä- ja ulkovalaistusjärjestelmä.....	32
S2512 ja S2522 Kaapeloinnit.....	32
S2513 ja S2523 Valaisimet.....	32
S26 SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄT	34
S264 Sadevesijärjestelmien lämmitykset	35
S6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄT	35
S610 Poistumisvalaistusjärjestelmät	35

S7 MUUT JÄRJESTELMÄT	36
S710 Salamasuojausjärjestelmä	36
T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT.....	38
T0 KOHDEKOHTAISET SUORITUSOHJEET.....	38
T1 VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT	39
T110 Antennijärjestelmä	39
T130 Yleiskaapelointijärjestelmä.....	40
T150 Ovipuhelinjärjestelmä.....	42
T160 Informaatiopalvelujärjestelmä	43
T5 TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT	43
T501 Sähkölukitusjärjestelmä.....	43
T6 PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT.....	44
T620 Palovaroitinjärjestelmä	44
T630 Paloturvallisuusjärjestelmien ohjaus- ja valvontajärjestelmät.....	45
T8 AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT	46
T810 Rakennusautomaatiojärjestelmä	46
T830 Käyttöveden mittausjärjestelmä.....	48
T840 Kiinteistöjen tiedonsiirron suojaus.....	48
T850 Palopeltien ohjaus- ja valvontajärjestelmä	49

KOHTEEN YLEISTIEDOT

A KIINTEISTÖHALLINTO

A0 YLEISTIEDOT KOHTEESTA

A01 Rakennuskohde ja sen sijainti

Kohteen nimi: **AS OY HELSINGIN AHDINLAITURI**
Osoite: Länsisatamankatu 41
Kunta: 00200 Helsinki
Kylä/kaupunginosa: 20. Länsisatama
Kortteli, tontti: 20830, 4

A02 Rakennuskohteen yksikkötiedot

Rakennustoimenpide: UUDISRAKENNUS
Rakennustyyppi: Tornitalo
Tilavuus, noin: m³
Kerrosala, noin: 8914,2
Huoneistoala, asunnot, noin: m²
Kerrosluku: 15 kerrosta
Huoneistoja: 90 kpl
Autopaikkoja:

B RAKENNUUTTAMINEN

B1 RAKENNUTTAJAN HALLINTO

B11 Projektinjohto

Tilaaaja: AS OY HELSINGIN AHDINLAITURI / Skanska Talonrakennus Oy
Osoite: Nauvontie 18, 00280 Helsinki
Puh: 020-719 211
Yhteyshenkilö: Esa-Matti Paavola
Puh: 044-364 4533
sähköposti: esa-matti.paavola@skanska.fi

B122 Sähkö- ja tietojärjestelmien yleisvalvonta

B17 Urakkatarjousten ja -sopimusten valmistelu

Suunnittelijan toimesta määrälaskettu valaisinluettelo ovat kappalemääriltään sitova. Muuta massalaskentaa ei ole suoritettu.

B2 SUUNNITTELU

B21 Arkkitehtisuunnittelu

Arkkitehtiryhmä A6 Oy
Osoite: Pursimiehenkatu 29 A, 00150 Helsinki
Yhteyshenkilö: Jyri Haukkavaara, Antti Carlson
Puh. 043 211 4211
sähköposti: Jyri.Haukkavaara@a6oy.fi

B22 Rakennesuunnittelu

Yritys: Sitowise
Osoite: Prikaatintie 8, 45100 Kouvola
Puh:
Yhteyshenkilö: Janne Pelttari
Puh: 044 427 9283
sähköposti: janne.pelttari@sitowise.com

B23 LVI-suunnittelu

Yritys: Insinööritoimisto Entalcon Oy
Osoite: PL 22 (Hevosenkenkä 3), 02601 (02600) Espoo
Puh: 098946710
Yhteyshenkilö: Aki Kurronen, Janne Hosko
Puh: 050 5545 070
sähköposti: aki.kurronen@entalcon.fi

B24, B25 Sähkösuunnittelu ja tietojärjestelmien suunnittelu

Sitowise Oy
Linnoitustie 6D, 02600 Espoo
Yhteyshenkilö: Mikko Auvinen
Puh. 040 0162 554
sähköposti: mikko.auvinen@sitowise.com

B26 Elementtisuunnittelu

B27 Pihasuunnittelija

B29 Kopiointi ja ATK

Kaikki suunnitteluun liittyvä kopiointi tehdään tilaajan määräämässä kopiolaitoksessa tilaajan laskuun. Urakoitsijan toimittamien toteutuspiirustusten ja käyttöohjeiden sekä tarkastusasiakirjojen kopiointikulut maksaa urakoitsija.

Urakoitsijalle toimitetaan kolme sarjaa suunnitelma-asiakirjoja laskenta-asiakirjojen lisäksi. Urakoitsijan mahdollisesti tarvitsemat lisäkopiot maksaa urakoitsija.

B3 LIITYNNÄT ULKOPUOLISIIN VERKOSTOIHIN

B32 Jakeluverkon haltija

Yritys: Helen Oy
Osoite: Kampinkuja 2 PL 469 00101 Helsinki
Puh. 09-6171

B33 Televerkon haltija

B34 Tietoliikenneverkon liittymä

B35 Antenniverkon liittymä

Paikallinen kaapeli-tv operaattori
(DNA/Elisa/Sonera).

B6 LIITTYMISMAKSUT

Liittymismaksut maksaa rakennuttaja suoraan kunkin verkon haltijalle. Sähkön mittarointimaksut kuuluu urakkaan.

B611 Tariffirakenteet

Kiinteistön sähkönosto tapahtuu kohdekohtaisesti sovitulla tavalla.

B7 TYÖMAA, VALVONTA JA TYÖNJOHTO

B71 Kokoukset ja katselmukset

Työmaakokoukset

Työmaakokouksia pidetään keskimäärin kerran kuukaudessa. Työmaakokouksissa on oltava läsnä aina sähköurakoitsijan vastaava työnjohtaja. Poissaoloista on sovittava erikseen rakennuttajan ja työmaan vastaavan työnjohdon kanssa. Mikäli urakoitsijalla on asioita, jotka vaativat työmaakokouksen hyväksynnän, on ne esitettävä tilaajalle ja asianomaisille viikkoa ennen työmaakokousta. Työmaakokouksessa päätetään asioita, asiat käsitellään ennakkoon. Sähköurakoitsijan on luovutettava työmaakokouspöytäkirjan liitteeksi työvaiheilmoitus, josta on käytävä ilmi seuraavat asiat:

- Sähkötöiden valmiusaste
- Urakoitsija työvaihe suhteessa hyväksytyyn kokonaisaikatauluun
- Työvoima
- Työmaakokouksessa hyväksyttävät asiat
- Liitteet
- Hyväksytyjen laitteiden luettelot
- Kokousten välillä laaditut tarkastus- ja katselmusmuistiot.
-

Rakennusvalvontaviraston aloitus- ja seurantakokoukset

Työmaalla järjestetään ennen varsinaisia LVI- ja sähkötöiden aloittamista LVIS-tekniinen aloituskokous. Seurantakokouksia järjestetään aloituskokouksessa sovitussa laajuudessa. Aloituskokouksen kokoon kutsumisesta vastaa urakoitsija. Aloituskatselmukseen kutsutaan seuraavat edustajat

- Rakennusvalvontaviranomainen
- Rakennuttajan edustajat: päävalvoja, projektipäällikkö, LVI-suunnittelupäällikkö
- LVIS-suunnittelijat
- LVIS-valvojat

- Pääurakoitsijan vastaavamestari
- LVIS-urakoitsijoiden työnjohtajat

Aloituskatselmuksesta ja seurantakokouksista laaditaan erilliset muistiot, jotka liitetään erikseen sovittaessa aina seuraavan työmaakokouspöytäkirjan liitteeksi. Muistiot laatii urakoitsija ellei siitä erikseen muuta sovita.

Malliasennukset

Malliasennuskatselmus tehdään kaikista alkavista työvaiheista ja se suoritetaan kerran kunkin työvaiheen osalta. Mallikatselmuksella on pyrittävä järjestämään työmaakokousten yhteydessä ja katselmuksesta on informoitava asianomaisia ennakkoon: sähkösuunnittelija, sähkövalvoja, päävalvoja, ATT:n projektipäällikkö, vastaavamestari ja tarvittaessa LVI-suunnittelija, arkkitehti ja rakennesuunnittelija.

Malliasennuksia tehdään seuraavista työsuoritteista työn etenemisen mukaan:

Peittyvät asennukset:

- maakaapelit
- alaslaskujen yläpuoliset asennukset
- valuun jäävät asennukset
- kouruihin ja kaapelihyllyille tehdyt asennukset
- Mallikylpyhuone
- Mallikeittiö
- Asennus paikallavaluholvissa
- Asennus väliseinissä
- Huoneistojen sähkökeskukset
- Johtokanava-asennus huoneistossa
- Keskusasennus, RK
- Sähkökojeiden asennus ja sijoittelu
- Nousujohtojen asennus
- Ryhmäjohtojen pinta-asennus
- Huoneiston teleosa
- Mallikylpyhuone: asennukset ja valmis KH
- Mallikeittiö, asennukset ja valmis keittiö
- Valmis huoneisto
- Asennus ontelolaatoissa
- Asennus väliseinissä

Urakoitsija laatii mallikatselmuksista pöytäkirjat, jonka osanottajat hyväksyvät allekirjoituksellaan. Mikäli myöhemmin syntyy epäselvyyttä asennustavoista, voidaan vaatimustaso tarkastaa malliasennuksista. Malliasennukset kuuluvat urakkaan ilman erillistä korvausta.

B72 Valvonta ja laitehyväksynnät

Asennustyön valvonta ja valvonta-asiakirjat

- Työmaalla käytetään tilaajan hyväksymää tarkastusasiakirjaa.
- Sähköurakoitsijan työnjohtajien on tutustuttava käytettävään tarkastusasiakirjaan yhdessä asennustyötä tekevän henkilöstön kanssa.
- LVIS-teknisessä aloituskokouksessa sovitaan valvonta-asiakirjassa esitettyjen tarkastusten vastuunjaosta.
- Sähköurakoitsijan työnjohtaja on velvollisia seuraamaan, että tarkastusmenettely toimii kaikilta osin sovitulla tavalla. Urakoitsijan edustajat kutsuvat työmaalle aina tarkastuksessa tarvittava osapuolet työn etenemisen mukaan.
- Kaikista suoritetuista tarkastuksista tehdään merkitä tarkastusasiakirjaan.

Laitteiden ja tarvikkeiden hyväksyttämismenettely

- Kaikki työmaalle toimitettavat laitteet ja tarvikkeet on hyväksyttävä rakennuttajalla ja sähkövalvojalla ennen niiden tilausta.
- Kaikista työmaalle toimitettavista laitteista ja tarvikkeista on toimitettava niihin liittyvät tyyppihyväksyntäpäätökset tai vastaavat asiakirjat ja/tai tekniset tiedot.
- Urakoitsija pitää yllä hyväksyttävien laitteiden luetteloa. Sähkövalvoja kuittaa luetteloon laitteet hyväksytyiksi.

B8 TARKASTUKSET JA KÄYTTÖNOTTO

Vastaanottotarkastuksia ja käyttöönottoimenpiteitä tehdään jatkuvasti rakennustyön edistyessä. Kaikki asennustapa-, malliasennus- ja laitetarkastukset ovat osa vastaanottotarkastuskokonaisuutta. Rakennusaikana suoritetuista tarkastuksista laaditaan erilliset muistiot tai ne merkitään erilliseen valvontakirjaan tai –kansioon.

B81 Sähköjärjestelmien tarkastukset

Urakoitsija suorittaa standardien mukaiset tarkastukset ja testaukset:

- maadoitusjärjestelmälle
- sähkönjakelujärjestelmälle
- yleiskaapeloinnille
- antennikaapeloinnille
- hälytysjärjestelmille.

Tarkastuksista ja testauksista laaditaan yleisten mallien mukaiset pöytäkirjat, jotka toimitetaan sähkövalvojalle hyväksyttäväksi ja liitetään luovutusaineistoon.

B82 Toimintakokeet

Sähköurakoitsijan tulee antaa kirjallinen ilmoitus toimintakoevalmiudesta sähkötöiden osalta.

Sähköurakoitsijan sellaisen edustajan, joka tuntee täysin kohteen asennetut laitteet ja järjestelmät, tulee olla läsnä toimintakokeissa.

Tässä asiakirjassa toimintakokeille annettujen ohjeiden lisäksi noudatetaan erillistä Toimintakoeohjetta.

B83 Tarkastukset

Urakoitsijan tarkastukset

- Urakoitsija laatii yhteisesti talotekniikkatöistä vastaavien kanssa vastaanottoaikataulun, jonka perusteella kaikilla osapuolilla on mahdollisuus saada oma työsuorite valmiiksi kokonaisuus aikataulun puitteissa.
- Urakoitsijat tarkastavat että urakkaan kuuluvat työt on tehty asiakirjojen mukaisesti ja että kaikki käyttöönottoon liittyvät toimenpiteet on suoritettu ja laativat siitä oman muistion.
- Ennen sähkölaitteiston osan käyttöönottoa tehdään kyseiselle osalle määräysten mukainen käyttöönottotarkastus ja -mittaukset. Käyttöönottotarkastuksesta laaditaan tarkastuspöytäkirja, jonka tarkastuksen tekijä allekirjoituksellaan varmentaa. Pöytäkirja toimittaa rakennuttajalle ja liitetään luovutusaineistoon.
- Kaikki antennipisteet sekä verkon komponenttien vapaat lähdöt mitataan ylä- ja alarajataajuuksilla. Mittauksista laaditaan pistekohtainen mittauspöytäkirja, joka liitetään luovutusaineistoon.

- Yleiskaapelointiverkon mittaukset ja testaukset tehdään standardien mukaisesti ja pöytäkirjat liitetään luovutusaineistoon.
- Ovipuhelinjärjestelmän toimintakokeen pöytäkirja liitetään luovutusasiakirjoihin.
- Paloilmoitinjärjestelmän ja savunpoistojärjestelmän oman työn tarkastukset (asennustodistus) tehdään ennen järjestelmän käyttöönottoa. Asennustodistukset ja tarkastuspöytäkirjat luovutetaan rakennuttajalle ennen vastaanottotarkastusta ja liitetään luovutusaineistoon.
- Urakoitsija toimittaa kirjallisen ilmoituksen, josta käy ilmi, että kaikki työt on tehty ja kohde on valmis vastaanotettavaksi rakennuttajalle ja sähkövalvojalle ja samassa yhteydessä sovitaan yhteinen vastaanottotarkastusaika. Mikäli urakoitsijoista riippumattomista syistä kohde ei ole vastaanottotarkastuksen edellyttämässä kunnossa, kirjataan se syineen kyseiseen ilmoitukseen.

Viranomaistarkastukset

- Urakoitsija huolehtii, että tarvittavat viranomaistarkastukset suoritetaan hyvissä ajoin ennen kohteen luovutusta. Viranomaisten kutsusta työmaalle vastaa urakoitsija. Urakoitsija huolehtii myös muiden osapuolien, kuten sähkövalvojan, sähkösuunnittelijan ja rakennuttajan kutsumisesta tarkastukseen.
- Viranomaistarkastuksia pidettäessä tulee kaikkien niiden velvollisuuksien, joita tarkastuksessa edellytetään, olla kokonaan suoritettuna ja tarvittavat asiakirjat valmiiksi koottuna esittelyä varten. Töiden keskeneräisyyden vuoksi keskeytetyn tarkastuksen kustannuksista vastaa urakoitsija.
- Urakoitsija korjaa kaikki ne puutteet, joista viranomaiset huomauttavat.
- Viranomaiset kirjaavat suoritettujen tarkastukset virallisiin piirustuksiin tai niistä laaditaan erillinen muistio. Viranomaisten laatimat muistiot liitetään luovutusasiakirjoihin.

Vastaanottotarkastukset

- Kun urakkasuoritukset ovat valmiit (mm. urakoitsijan itselle luovutuksen puute- ja virhelistat on tehty ja kuitattu korjatuiksi) ja urakoitsija on toimittanut kirjallisen ilmoituksen, että kaikki työt on tehty, suorittaa sähkövalvoja vastaanottotarkastuksen. Tämä tarkastus suoritetaan hyvissä ajoin ennen kohteen vastaanottoa. Tässä tarkastuksessa sähkövalvoja tarkastaa, että kaikki työt on tehty ja saatettu valmiiksi urakkasopimuksen mukaisesti ja että laitos toimii suunnitellulla tavalla.
- Valvojan tarkastuksissa on oltava aina läsnä sähköurakoitsijan vastaava työnjohtaja.
- Urakoitsijan on toimitettava kaikki mittauspöytäkirjat sähkövalvojalle hyväksyttäväksi ennen tarkastustilaisuutta.
- Sähkövalvoja laatii tarkastuksesta pöytäkirjan, johon kirjataan kaikki tarkastuksessa havaitut virheet ja puutteet. Pöytäkirjaan kirjataan myös mittauspöytäkirjojen hyväksymispäivämäärät. Pöytäkirja toimitetaan rakennuttajalle liitettäväksi vastaanottopöytäkirjaan.
- Urakoitsijat korjaavat kaikki ne puutteet, jotka kirjataan vastaanottopöytäkirjaan.

Jälkitarkastukset

- Mikäli kohde ei vastaanotettaessa ole valmis, edellytetään, että urakoitsija tekee kohteen valmiiksi ja pyytää rakennuttajalta jälkitarkastusta.
- Sähkövalvoja toimittaa suorittamansa jälkitarkastuksen pöytäkirjan rakennuttajalle liitettäväksi luovutusasiakirjoihin.
- Mikäli urakoitsijoista johtuvista syistä joudutaan järjestämään useampia jälkitarkastuksia, vastaa KVR-urakoitsija tarkastuksista aiheutuvista kustannuksista urakkasopimuksen mukaisesti.

Varmennustarkastus

- Kun kaikki muut tarkastukset on suoritettu urakoitsija suorittaa tai tilaa SFS 6000 mukaisen varmennustarkastuksen. Varmennustarkastus tulee teettää urakoitsijasta riippumattomalla valtuutetulla tarkastajalla tai tarkastuslaitoksella. Tarkastus kuuluu urakkaan.

B84 Huoltokirja

- KVR-urakoitsija vastaa huoltokirjan kokoamisesta ja käyttää siihen huoltokirjakoordinaattoria, joka syöttää tiedot sähköiseen huoltokirjajärjestelmään FimX.
- Rakennusvalvonnalle esitetään kiinteistön huoltokirjan tulostusversio viranomaisten loppukatselmuksen tai osittaisen loppukatselmuksen yhteydessä.
- Huoltokirja toimitetaan yhtiölle viimeistään luovutuksen yhteydessä. Huoltokirja laaditaan ja luovutetaan ATT:n Asukaskansio ja huoltokirjaohjeen mukaan.

B85 Työkuvat

Toteutusta palvelevat sähkön työkuvat tulee olla tallennettuna kohteen rakentamisen aikana ajantasaisena kohteen projektipankissa.

Vastaavasti työmaalla ylläpidettävä ”punakynäsarja” on pidettävä ajantasaisena siten, että se on pyydettyessä mahdollista esittää esimerkiksi tilaajan sähkötyön valvojalle.

B86 Luovutusmateriaali

Luovutettavat asiakirjat

- Urakoitsija vastaa loppu- ja käyttöpiirustusten laatimisesta.
- Luovutusasiakirjojen kopioinnista aiheutuvat kustannukset kuuluvat urakkaan.
- Sähkövalvoja tarkastaa luovutusaineiston ja kuittaa sen ennen edelleen luovuttamista.

Huoneistojen sähkölaitteisiin liittyvät käyttö- ja huolto-ohjeet liitetään asukaskansioon. Asiakirjoja toimitetaan asuntojen lukumäärää vastaava määrä sekä yksi sarja isännöitsijälle ja yksi huoltoyhtiölle.

Urakoitsija kiinnittää sähkötekniikkaan liittyvät käyttöasiakirjat pysyvällä tavalla ao. keskuksen tai laitteen viereen. Kansioon merkitään tunnistetiedot selvästi näkyville.

Käyttöpiirustuksina kansioidaan vähintään

1. Jakokeskuksilla
 - alueen tasopiirustus
 - jakokeskuksen kokoonpanopiirustus sekä pääkaavio
 - jakokeskuksen komponenttiluettelo
 - piirikaavio
 - kaapeliluettelot
2. Laitteilla:
 - käyttöohjeet
 - toimittajatiedot
 - tekniset tiedot

Urakoitsija toimittaa sähkötekniikkaan liittyvät luovutusasiakirjat yhtiölle seuraavien ohjeiden ja luetteloiden mukaisesti:

- Kaksi sarjaa arkistopiirustuksia (sisältää asiakirjaluettelon) seläkkeellä kansioituna, joihin on tehty tarvittavat työaikaiset suunnitelmamuutokset.
- Lisäksi jakeluverkkoyhtiölle ja viranomaisille ao. laitosten vaatimusten mukaisesti
- Suunnitelma-asiakirjat .pdf- ja .dwg-muodossa (sisältää asiakirjaluettelon, tulostustiedot ja tulostusohjeet) USB-muistitikulle ja rakennuttajan projektipankkiin tallennettuna
- Tarkastusasiakirjat kahtena sarjana sekä tallennettuna huoltokirjaohjelmaan ja rakennuttajan projektipankkiin.
- Laitteiden suomenkieliset käyttö- ja huolto-ohjeet kansioituna kahtena sarjana sekä

tallennettuna sähköisessä muodossa huoltokirjaohjelmaan. Kansiot varustetaan numeroiduilla välilehdillä, jotka otsikoidaan seuraavasti:

Sähköurakoitsija
1. Käyttöönottoasiakirjat
<ul style="list-style-type: none"> – Sähköjärjestelmän tarkastuspöytäkirjat – Antennijärjestelmän tarkastuspöytäkirjat – Antennijärjestelmän mittauspöytäkirjat – Yleiskaapelointijärjestelmän tarkastuspöytäkirjat – Lämmityskaapelien eristysvastusmittauksien sekä koko rakennuksen eristysvastusmittauksen pöytäkirjat – Valaisinluettelo – Keskusten pääkaaviot – Johdotuskaaviot tai kytkentäkaaviot – Ilmoitukset moottoreiden ylivirtasuojauksista – Kokoonpanokuvat – Kojeluettelot – Käyttö- ja huoltotiedot – Piirikaaviot – Riviliitintiedot ohjaus- ja hälytysjohdoilla
2. Viranomaisten tarkastusasiakirjat
3. Käyttö- ja huolto-ohjeet
<ul style="list-style-type: none"> – Suomenkieliset huolto- ja käyttöohjeet. – Laitteiden takuutodistukset. – Huoltosuunnitelman laatimista varten huoltokirjaan tiedot asennetuista laitteista
4. CE-merkintä- ja tyyppihyväksyntäpäätökset (FI) tai vastaavat asiakirjat ja/tai tekniset tiedot
<ul style="list-style-type: none"> – CE-merkintäpäätökset – Tyyppihyväksyntäpäätökset (FI) – Takuutodistukset
4. Sähkötyöselostus
5. Vastaanottotarkastusmuistiot
<ul style="list-style-type: none"> – Valvojan laatimat vastaanottotarkastusmuistiot – Pöytäkirja vuositakuutarkastuksessa havaittujen virheiden ja puuteiden korjauksesta
6. Varmennustarkastustodistus ja muistio

B87 Käyttökoulutus

Sähköjärjestelmien käyttökoulutuksen järjestäminen kuuluu urakoitsijalle. Koulutustilaisuus on sovittava hyvissä ajoin ennakoon ennen kohteen luovuttamista ja tilaisuudesta on tiedotettava myös rakennuttajaa, valvojia ja suunnittelijoita. Koulutustilaisuus on pyrittävä järjestämään keskitetysti siten, että se on mahdollista toteuttaa yhden työpäivän kuluessa.

Sähköjärjestelmien käytönopastus jaotellaan seuraaviin kokonaisuuksiin:

- Sähköjärjestelmät
- Antennijärjestelmät
- Yleiskaapelointi
- Hälytysjärjestelmät

Sähköjärjestelmiin tutustuminen järjestetään niin, että urakoitsijat ja huoltohenkilökunta tekevät rakennuksessa kiertokäynnin, jonka yhteydessä tutustutaan kaikkiin huoltokirjassa esitettyihin laitteisiin ja niihin liittyviin huolto/korjaustoimenpiteisiin. Urakoitsija ottaa huoltohenkilökunnalta kuittauksen käytönopastuksen saamisesta ja kuitattu asiakirja toimitetaan rakennuttajalle ja liitetään luovutusasiakirjoihin.

Urakoitsijoiden on huolehdittava siitä, että käyttöhenkilökunta ymmärtää laitoksen toiminnan ja että he osaavat käyttää laitteita. Mikäli takuuvuoden aikana käyttöhenkilökunnalla on ongelmia laitoksen käyttöön liittyvissä kysymyksissä, ovat urakoitsijat velvollisia antamaan tarvittaessa täydentävää käytönopastusta. Huoltohenkilökunnalla on oikeus ja velvollisuus käyttää ja huoltaa laitteita normaalisti takuuajana ilman, että urakoitsijan antama takuunvelvoite poistuu.

B88 Takuuajan toimenpiteet

Huoltokäynneistä tulee pitää kirjaa. Käynneistä tulee ilmoittaa ennakkoon tilaajalle ja laitoksen vastuunalaiselle hoitajalle. Jokaisesta huoltokäynnistä on saatava laitoksen vastuunalaisen hoitajan kuittaus sekä osoitettava toimenpiteet, jotka on tehty.

Huoltotöiden suorituksessa tulee olla mukana koulutusta varten laitoksen vastuunalainen henkilö tai korjaushenkilökuntaa.

Kaksi kertaa vuodessa tapahtuvien huoltokäyntien väli on vähintään viisi (5) kuukautta ja enintään seitsemän (7) kuukautta.

Huoltokäynnin yhteydessä on suoritettava yleiskatselmus ja tutkittava, että laitosta käytetään tarkoituksenmukaisesti sekä oikaistava mahdolliset virheet.

Viimeinen huoltokäynti takuuajana on suoritettava aikaisintaan kuusi (6) viikkoa ennen takuuajan päättymistä.

Puutteet ja virheet

- Urakoitsijat ovat velvollisia korjaamaan takuuajana havaitut puutteet, viat ja virheet korvauksetta.
- Tilaajalla ei ole lupaa mennä korjaamaan tai muuten muuttamaan urakkaan kuuluvien laitteiden asetusarvoja takuuajana, vaan kyseinen toimenpide kuuluu urakoitsijalle. Sen sijaan normaalien huoltotoimenpiteiden suorittaminen, kuten lämmityksen säätökäyrän muuttaminen, ei vaikuta takuun voimassa oloon.
- Urakoitsija vastaa täysmääräisesti kaikista niistä vahingoista ja suoranaista tai välillisistä kustannuksista, jotka aiheutuvat urakoitsijan työsuorituksesta tai toimittamista laitteista.
- Korvausvelvoitetta ei synny sellaisesta vahingosta, joka aiheutuu tapaturmasta, huolimattomasta hoidosta tai luonnollisesta kulumisesta.

Sähkötöiden takuuajan huolto

Kerran vuodessa suoritettavat toimenpiteet:

- Valmistajan suosituksen mukaan tehtävät huoltotyöt ja tarkastukset

Kerran takuuajana suoritettavat toimenpiteet

Pääkeskukselle, kiinteistökeskuksille, konehuoneiden keskuksille ja nousu sekä mittauskeskuksille tehdään käyttöönoton jälkeen takuuajan kuluessa lämpökuvaukset. Lämpökuvaukset toteutetaan avaamalla keskusten kannet tai lämpökuvauksluukut siten, että mahdolliset löysät liitokset saadaan luotettavasti ja liitoskohtaisesti selville. Havaitut löysät liitokset kiristetään. Kuvauksista ja tehdyistä toimenpiteistä laaditaan pöytäkirja, joka toimitetaan rakennuttajalle ja liitetään luovutusaineistoon.

B89 Erillistakuut

Urakoitsija antaa erillistakuut seuraavista osasuorituksista takuutodistuksineen:

- Aurinkopaneelien takuu 20 v.
- Aurinkosähköjärjestelmän inverttereiden takuu 10 v.
- Aurinkosähköjärjestelmän muiden komponenttien takuu 10 v.
- Järjestelmätoimittajan antama järjestelmätakuu yleiskaapelointijärjestelmälle

B90 Takuuajan tarkastukset

Takuutarkastus

- Rakennuttaja järjestää takuutarkastustilaisuuden, johon urakoitsijan (myös sähkö) on osallistuttava.
- Tarkastustilaisuuteen varustaudutaan tarvittavin mittalaittein.
- Urakoitsijoiden on korjattava rakennuttajan, tilaajan ja asukkaiden laatimien puutelistojen virheet ja puutteet sovitun aikataulun mukaisesti.
- Takuutarkastuksen yhteydessä arvioidaan huoltotoimenpiteiden riittävyys ja huoltovälit ja tarkennetaan tarvittaessa. Urakoitsija toimittaa tarkennetut tiedot tilaajalle, joka päivittää ne huoltokirjaan.

Tavoitteiden todentaminen

- Hankkeelle asetetut talotekniset tavoitteet todennetaan urakoitsijan toimesta viimeistään takuuajana. Energiankulutustiedot saa tilaajalta.
- Urakoitsijan laatimat dokumentit mittauksista ja tavoitteiden todentamisesta liitetään luovutusasiakirjoihin.
- Urakoitsija vastaa teknisistä virheistä ja niiden aiheuttamista poikkeamista tavoitelukuihin ja ryhtyy välittömästi toimenpiteisiin poikkeamien korjaamiseksi.

Todennettavat tavoitteet ovat:

TAVOITE	MITTAUSAIKA	MITTAUSPAIKKA	MENETELMÄ
1. Lämpöolosuhteet - huonelämpötila - ilman nopeus	takuu aika vastaanotto/ takuu aika	kaikki tilat pistokoe 2 asuntoa/rakennus	kertamittaus kertamittaus
2. Sisäilman laatu - ilmastovirrat	vastaanotto/ takuu aika	kaikki tilat	kertamittaus
3. LVIS-laitteiden äänitasot	vastaanotto / takuu aika	kaikki tilat	kertamittaus
4. Energiatohokkuus - kaukolämpö - kiinteistö sähkö - aurinko sähkö - veden kulutus - iv:n kuluttama sähköenergia - valaistuksen kuluttama sähköenergia - SFP-luku - LTO:n hyötysuhde	vuosi vuosi vuosi vuosi vuosi vuosi vastaanotto ulkoilma +5°C ja -5°C	KL-mittauskeskus kiinteistökeskus kiinteistökeskus päävesimittari kiinteistökeskus kiinteistökeskus iv-koneet LTO-koneet	mittarilukema mittarilukema mittarilukema rakennusautomaatio rakennusautomaatio rakennusautomaatio kertamittaus rakennusautomaatio

B91 Toimivuustarkastus

Noin vuoden kuluttua vastaanotosta, mieluiten lämmityskaudella, suoritetaan rakennuttajan koordinoima toimivuustarkastus. Ajankohta sovitaan vastaanottotarkastuksessa. Toimivuustarkastuksen tärkein tavoite on varmistaa rakennuksen energiatehokas käyttö, hyvät sisäilmaolosuhteet sekä talotekniikan hyvä ja asianmukainen käyttö ja huolto. Toimivuustarkastuksen kiinteistökierroksen suorittaa rakennuttajan nimeämä taho (yleensä LVIA-valvoja), jonka lisäksi kierrokseen osallistuvat kiinteistöhuollon edustaja, SR-urakoitsijan edustajat ja tate-valvojat.

Toimivuustarkastusta on kuvattu tarkemmin ATT:n Toimintakoeohjeessa.

C01 TOTEUTUKSEN SISÄLTÖ

C011 Urakkaa koskevat tekniset vaatimukset

Urakassa noudatetaan Rakennusurakan yleisiä sopimusehtoja YSE 1998, ellei tässä asiakirjassa, urakkasopimuksessa tai urakkarajaliitteessä ole toisin mainittu. Työ tehdään noudattaen sähköturvallisuuslakia ja sen perusteella annettuja standardeja ja normeja ellei tässä asiakirjassa laatua parantavasti toisin mainita. Urakasuorituksessa noudatetaan voimassa olevia lakeja ja asetuksia. Sähkö- ja koneasennuksissa noudatetaan voimassa olevia kone- ja EMC- direktiivejä, sekä ST- käsikirjan 37 ohjeita. Kaikkien urakkaan kuuluvien tuotteiden ja tarvikkeiden tulee olla varustettuna CE-merkinnällä.

Kohteen toteutuksessa energialaitoksen liittymämaksut kuuluu tilaajalle, sähkön mittarointimaksut kuuluu urakkaan.

Kohteen toteutus tulee olla Att:n ohjeistuksen mukainen. Erityisesti tämän ohjeen lisäksi tulee tutustua LVIA-tekniisiin vaatimuksiin.

C012 Urakan laajuus

Urakka on urakkarajaliitteessä ja tässä sähköselostuksessa yksiselitteisesti rajattu, ja se käsittää sähköselostuksessa mainittujen järjestelmien hankinnat.

C013 Suoritusvelvollisuudet uusien asennusten osalta

Työ tehdään asiakirjojen mukaisesti valmiiksi.

C014 Sivusuoritusvelvollisuudet

Kaikki suorituksen toteuttamiseksi tarvittavat työt tehdään. Mikäli niistä ei ole yksilöllisiä ohjeita, rakennuttaja ei esitä erityisvaatimuksia työtavoista. Sähköurakoitsijan on ilmoitettava mahdollisesti tarvitsemistaan lisätiloista suunnittelijalle ja tilaajalle hyvissä ajoin ennen asennustöiden aloitusta. Uusia tilankäyttöjä ei saa toteuttaa ennen rakennuttajan suostumusta. Ennen suostumusta selvitetään vaikutukset kaikkiin rakentamisen osapuoliin.

C02 Asiakirjojen pätevyysjärjestys

Asiakirjojen pätevyysjärjestys on seuraava:

Kaupalliset asiakirjat

Teknilliset asiakirjat

YSE 1998

Sähköurakan sisäisissä asiakirjoissa YSE 1998 13 § teknisten asiakirjojen pätevyysjärjestystä täsmennetään seuraavasti:

sähköselostus

muut kuin määrälasketut kaaviot ja taulukot

muut sopimuspiirustukset

muut laatuvaatimukset ja työselostukset

C04 Vastaanotto

Vastaanottomenettely on sopimusehtojen mukainen. Ennen vastaanottoa urakoitsijan on suoritettava ja kirjattava pöytäkirjaan SFS 6000 mukaisesti seuraavat tarkastukset ja testit:

- silmämääräinen tarkastus ennen käyttöönottoa ja peittyvistä kohteista työn aikana
- vaaditut testaukset ja mittaukset, mm. eristysresistanssit, oikosulkuvirrat, vikapiirin impedanssit ja suojauksen toiminta
- laitteiden toiminta.

Varmennustarkastuksen suorittaa sähköurakoitsija kaikkien sähköasennusten, myös rakennuttajan hankintojen, osalta.

C05 Dokumentointi

Eri urakoitsijoille yhteisten piirustusten käsittelymenettely selvitetään urakkarajaliitteessä.

C051 Eri osapuolien dokumentointivelvollisuudet

Sopimuspiirustukset on laadittu tarjousvaiheessa ryhmäjohtoilla varustetuilla sähköpistekuvina. Sähköinen mitoituslaskenta on suoritettu.

Suunnitelman piirustuslaajuudeksi on sovittu seuraavaa.

Urakoitsija laatii työnaikaiset toteutuspiirustukset, sisältäen:

- tasot ryhmiteltyinä tarvittavilta osin ja ryhmänumeroin merkittyinä
- keskusten pääkaaviot ryhmänumeroituina
- piirikaaviot
- palovaroittimien sijoitusten tarkastus, huomioiden ilmanvaihdon tuloilmapuhallukset, esteet yms.
- turva- ja merkkivalojärjestelmän pisteet johdotettuna ja ilmaisimet varustettuna osoitetunnuksilla.

Elementti- ja piirustukset sähköasennusten osalta urakkarajaliitteen mukaisesti.

Urakoitsija toimittaa hankintoihin liittyvät toteutus- ja luovutuspiirustukset:

- keskusten kokoonpanopiirustukset (toteutusvaiheessa)
- toimituksiin sisältyvien laitteiden kytkentäpiirustukset ja käyttö- sekä asennusohjeet (toteutusvaiheessa)
- tarkepiirustukset toteutusvaiheen lopulla
- vastaanottoon ja tarkastukseen kuuluvat muut asiakirjat
- takuutodistukset.
-

C052 Dokumentoinnin toteuttaminen vastaanottovaiheessa

Luovutus- ja käyttöpiirustukset laatii urakoitsija Rakennuttajan kanssa yhteisesti sovitun ohjeistuksen mukaisesti ennen ko. piirustusten laatimista. Luovutuspiirustuksia käyttöohjeineen sekä mittauspöytäkirjoineen toimitetaan urakoitsijan toimesta yksi täysi sarja pääkeskukseen mapitettuna ja 1 täysi sarja rakennuttajalle mapitettuna.

Loppudokumentaatio (.dwg .doc .xls .pdf) aineisto luovutetaan vastaanoton yhteydessä yhtiön edustajalle tallennettuna muistitikulle (1 kpl) ja Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimistolle tallennettuna projektipankkiin (Sokopro). Lisäksi tarvittavat tiedot ja dokumentit talletetaan suoraan tilaajan sähköiseen huoltokirjajärjestelmään (FimX).

Urakoitsija toimittaa luovutuspiirustukset pdf- sekä CAD-muodossa muistitikulle tallennettuna rakennuttajalle. Suunnittelijalle ja tilaajalle toimitetaan dwg-kuvat tarkistettavaksi ennen kuin lopulliset luovutuspiirustukset julkaistaan. Käyttöpiirustusten toimituskustannukset kuuluvat urakkaan.

Suunnitelmat laaditaan CAD-muotoon (.dwg), työselostus ja muu A4-materiaali MS Office-muotoon (.doc .xls). Suunnitteludokumentit talletetaan sovitusti tilaajan käyttämään projektipankkiin (SokoPro), talletusmuotona käytetään myös pdf-formaattia.

Huoneistojen sähkölaitteisiin liittyvät käyttö- ja huolto-ohjeet liitetään asukaskansioon. Asukaskansion materiaali talletetaan sähköisessä muodossa projektipankkiin. Lisäksi asiakirjoja toimitetaan asuntojen lukumäärää vastaava määrä sekä yksi sarja isännöitsijälle ja yksi huoltoyhtiölle.

Suunnitelmien tulee kaikissa vaiheissa täyttää viranomaisten vaatimukset.

Asemapiirustukseen on merkittävä näkyviin muuntamo- ja sähköpääkeskustilat sekä teletilat laitteineen (esim. antennivahvistin). Kaikki liittymät esitetään asemapiirustuksessa kaapelityypeineen. Asemapiirustukseen merkitään näkyviin myös lämmönjakuhuone.

C02 YLEISET TOTEUTUSOHJEET JA -VAATIMUKSET

C021 Yleisiä sähkötekniisiä tietoja

Kohteet toteutetaan voimassa olevien lakien ja asetusten mukaisesti. Kaikki kohteisiin asennettavat laitteet ja tuotteet tulee olla CE –merkittyjä.

Sähköasennuksissa noudatetaan voimassa olevaa SFS –standardin julkaisua seuraavin täsmennyksin:

- Kaikki kaapelit, myös heikkovirtakaapelit, on kiinnitettävä, ellei 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.
- Kaikki sisätiloihin asennettavat kaapelit sekä asennustuotteet (mm. rasiat, putket, putkitus

holkit, kalusteet, yms.) tulee olla halogeenivapaita. Jos kyseistä asennustuotetta ei ole saatavilla halogeenivapaana, on kyseinen tuote erikseen hyväksyttävä tilaajalla. Vaade ei koske ryhmäkeskusten komponentteja tai sisäisiä johdotuksia.

- Asennus suoraan rakenteeseen on mahdollista SFS 6000 mukaisesti, mutta väliseinä- ja alakattoasennuksissa käytetään aina putkituksia. Putketonta asennusta ei kohteissa sallita.
- Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevin vaatimuksina noudatetaan uusinta TUKES-ohjetta S10-2019. Ohje sisältää uusimman luettelon standardeista, joita noudattamalla täytetään sähkölaitteistojen rakenteesta ja sähkötyöturvallisuudesta annetut määräykset.

Sähkö- ja koneasennuksissa noudatetaan voimassa olevia kone- ja EMC-direktiivejä sekä ST-kortiston ohjeistusta. Kiinteän asennuksen EMC-vastuuhenkilöt nimeää urakoitsija. Muut noudatettavat ohjeet ja määräykset on mainittu erikseen järjestelmäkohtaisissa selostusosissa.

C03 Energiatohokkuus

Kohde tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että rakennuskohtainen E-luku on korkeintaan 75 kWhE/m², a, joka vastaa energiatohokkuusluokkaa A.

E-lukutavoitteen saavuttamiseksi huomioidaan kohteeseen toteutettavien aurinkopaneelien tuotto.

Suunnittelussa ja toteutuksessa tulee käyttää mahdollisimman energiatohokkaita ratkaisuja käyttökustannusten optimoimiseksi.

Sähkösuunnittelijan tulee laskea suunnittelun aikana kohteelle kiinteistösähkön kulutuksen tavoitearvo. Tavoitearvon toteutuminen tarkastetaan saatujen kulutuslukemien kautta sähkösuunnittelijan toimesta takuutarkastuksessa. Kiinteistösähkön kulutus ei saisi ylittää kohteissa arvoa 10 kWh/brm²/a. Jos mainittu raja-arvo on ylittymässä tulee perustella mikä sen kohteessa aiheuttaa.

C06 MERKINTÖJÄ KOSKEVAT YLEISET OHJEET JA VAATIMUKSET

C 062 Rasiakojeiden merkintä

Kiinteistökeskukset kautta sähkönsyötön saavat jakorasiat varustetaan merkinnöillä, joista selviää syöttävä keskus ja ryhmä. Merkinnöissä noudatetaan ST-käsikirjan 34 kohtia 11.5 ja 11.6. Muista jakorasioiden merkinnöistä ja merkintätavoista sovitaan yhteisesti urakoitsijan ja Rakennuttajan kanssa.

F0 Rakennetekniikka yleistä

Alapohja: Pääosin ontelolaattoja, vss kohdalla paikalla valettu ja jätehuoneessa paikalla valettu

Välipohjat: Paikalla valettu.

Yläpohja: Paikalla valettu.

Julkisivut: Pääasiassa elementtejä.

Kantavat väliseinät: Elementtejä ja paikalla valettuja

Asuntojen KH:t: Tehdään paikalla

WC:t: Tehdään paikalla

Muut rakenteet: Tehdään paikalla

Urakoitsijan on tarkistettava rakenteet pääurakoitsijalta.

Rakennemuutoksista, jota poikkeavat edellä esitetystä, ei sähköurakoitsijalla ole oikeutta kustannusvaatimukseen sähköasennusten osalta, ellei niistä ole sovittu pääurakoitsijan kanssa.

S SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT

S110 Kaapelihyllyjärjestelmä

Yleiskuvaus

Rakennukseen asennetaan tasopiirustusten mukaisesti teräsrakenteiset galvanoidut kaapelihyllyt, joita käytetään sähkö- ja tietojärjestelmien johtoteinä.

Palokestävien johtojärjestelmien kaapelitieasennuksien osalta noudatetaan SFS 6000 standardisarjaa ja rakentamismääräyskokoelman osaa E1. Palonkestävissä asennuksissa käytettävät kaapelit asennetaan omille hyllyille tai jos näitä kaapeleita asennetaan samalle kaapelihyllylle muiden kaapeleiden kanssa, tulee ne erottaa muista kaapeleista fyysisesti.

Palonkestäviä johtojärjestelmiä palvelevien kaapelihyllyjen on oltava laitevalmistajan palokokeiden läpäisemiä lanka-, tikas- tai levyhyllyjä. Kaapelihyllyjen osalta, katso myös kohta T630 paloturvallisuusjärjestelmien ohjaus ja -valvontajärjestelmät.

Nousukuiluun ja muihin suunnitelmissa esitettyihin paikkoihin asennetaan pystyhyllyt nousujohtoasennuksia varten. Kaapeleiden kiinnityksissä hyllyihin on noudatettava valmistajan asennusohjeita. Pystyhyllyihin kaapelit kiinnitetään kaarikiinnikkeillä.

Nousu-, ohjaus- ja telekaapeleita varten asennetaan teräksiset, tehdasvalmisteiset kaapelihyllyt ja kiskot tarvittaviin teknisiin ja yleisiin tiloihin. Yhteistiloissa näkyviin jäävät hyllyosuudet toteutetaan valkoiseksi poltto- tai pulverimaalatuilla levyhyllyillä sekä sisäpuolisilla kannakkeilla ja huomaamattomilla jatkoksilla. Kaikki laitteet ja kaapelit kiinnitetään hyllyyn. Kiinnittämistä toisiin kaapeleihin yms. ei sallita.

Ensisijaisesti vahva- ja heikkovirtajärjestelmille asennetaan pääjakelureiteille omat kaapelihyllyt (päällekkäiset hyllyt merkittävä selkeästi kuviin ja hyllyn käyttötarkoitus tulee nimetä). Tarvittaessa kaapeloinnit voidaan asentaa samalle hyllylle mutta hyllyn eri laidoille riittävän etäälle toisistaan tai käytetään metallista erotuslevyä (ahtaat asennustilat, reuna-alueet jne.). Pystyhyllyihin kaapelit kiinnitetään kaarikiinnikkeillä.

Kaapelihyllyjen rakenneratkaisuiden on mahdollistettava se, että myöhemminkin on mahdollista vaivattomasti lisätä tai poistaa rakennuksen kaapelointia.

Liittymiskaapeleiden sekä muiden piha-alueen kaapeloinnin läpiviennit toteutetaan 110 mm:n kaapelisuoja-putkilla perusviemäröinnin yläpuolelta. Läpivientiputkia tulee jäädä myös varalle ja varaputket on merkittävä kuviin. Varaputkitusten kautta on oltava mahdollista lisätä myöhemmin esimerkiksi teleoperaattoreiden valokuituja.

Ulkoalueilla kaapelit ja varaukset asennetaan mahdollisimman pitkälle tontin alueella putkitettuna. Tarvittaessa käytetään kaapelikaivoja (usein tarpeen esimerkiksi valokuituasennuksissa). Liikenneväylien kohdalla kaapelit ja varaukset asennetaan aina suoja-putkiin ja mutka- tai risteyskohdissa käytetään kaapelikaivoa.

Suunnittelussa tarkastetaan onko kohteen julkisivuun tai muihin rakenteisiin tulossa katualueen valaistukseen tai raitiotievaunujen ajolankoihin liittyviä kiinnityksiä, rakenteita sekä kaapelireittejä. Tarvittavien kiinnitysasennusten sekä reittien toteutus määritellään yhteistyössä arkkitehdin sekä rakennesuunnittelijan kanssa.

Paloaluerajojen läpiviennit toteutetaan rakenteita vastaavasti palokatkosuunnitelman mukaisesti.

Huoneistojen ja huoneiden väliset kaapeliläpiviennit tehdään muita rakenteita vastaavasti (palo-osastointi, ääni- ja veden/kosteuden eristys).

Läpivientien rakenteen tulee sallia 20 % jälkiasennettavia kaapeleita.

Korkeissa rakennuksissa (yleensä yli 8 kerroksiset) tarkastetaan rakennesuunnittelun kautta voidaanko sähköputkia missä määrin asentaa ontelolaattojen pääty- ja sivusaumoihin. Jos kohteessa ei voida

toteuttaa sähköputkien sijoitusta elementtien saumoihin tulee välipohjissa hakea ratkaisu (valettava välipohja), joka ei aiheuta koteloiteja huoneistoihin. Vaihtoehtoisesti voidaan tarkastella koko huoneiston kattavaa alakattoa (matala koolaus sähköputkille) siten, että huoneiston tilojen katot ovat yhtenäisen näköisiä alueittain.

Asentaminen

Kaapelihyllyt asennetaan LVI-putkistojen alapuolelle, yläpuolelle ja viereen. Pohjakuvissa ja leikkauksissa on esitetty korkeudet ja suunnanmuutokset. Järjestelmä kootaan tehdasvalmisteisista osista tai liitokset ja suunnanmuutokset toteutetaan muutoin vastaavalla tavalla. Mikäli osia katkotaan työmaalla, on korroosiosuojaus ja maalaus toteutettava tehdasvalmisteisia osia vastaavasti. Poistumistieosuuksilla kaapelihyllyt suojataan rakennusurakoitsijan toimesta EI 30 palosuojalevyllä vain silloin, jos kaapelihyllyillä on poistumistieosuuksien läpi kulkevia muita tiloja palvelevia kaapeleita. Hyllyjen asennuksista on sovittava yhdessä muiden urakoitsijoiden kanssa, ja reitit tulee tarkentaa muiden asennuksien kanssa yhteen sopiviksi, ennen asennustöiden aloittamista. Kaikki laitteet ja kaapelit kiinnitetään hyllyyn. Kiinnittämistä toisiin kaapeleihin yms. ei sallita. Kaapelihyllyjen ja kaapeleiden kiinnityksessä noudatetaan hyvää asennustapaa.

S150 Läpiviennit

Tekniset vaatimukset ja ratkaisut

Liittymiskaapeleiden sekä muiden piha-alueiden kaapelointien läpiviennit toteutetaan 110 mm:n kaapelisuojauputkilla perusviemäroinnin yläpuolelta piha-alueella. Ulkoalueilla kaapelit ja varaukset asennetaan mahdollisimman pitkälle tontin alueella putkitettuna.

Väestösuojan läpiviennit toteutetaan laipallisilla tehdasvalmiilla JP 32 ja JP20-putkilla, joiden kummassakin päässä on JPH..-jatkosuhvi. Läpivienneissä huomioidaan väestösuojasuunnittelijan ohjeistus. Paloaluerajojen läpiviennit toteutetaan tyyppihyväksytyjä palomassoja käyttäen.

Kaikki palo-osastojen läpiviennit tiivistetään muuta seinää/välipohjaa vastaavaksi (palo-osastointi sekä äänieristys) tyyppihyväksytyillä menetelmillä. Paloläpivienteihin on merkittävä tunnus, tyyppihyväksyntä, paloluokka sekä tekijän nimi ja valmistusaika. Läpivientien rakenteen tulee sallia 20 % jälkiasennettavia kaapeleita. Hankinta urakkarajaliitteen mukaan.

Kylmän ja lämpimän tilan välillä putket tiivistetään.

Huoneistojen ja huoneiden väliset kaapeliläpiviennit tehdään muita rakenteita vastaavasti (palo-osastointi, ääni- ja veden/kosteuden eristys).

Tiloissa, joissa on katossa desiBeli-luokiteltu alakatto, läpiviennit tämän alakaton läpi tiivistetään kittaamalla. Desibeli alakattoon ei myöskään saa upottaa valaisimia eikä asentaa jako- tai kojerasioita. Urakoitsijan ja suunnittelijoiden tulee ottaa huomioon jatkosuunnittelussa akustiset lähtötiedot mm. rakennushankkeen akustisen suunnittelun perusteet RAK 05. Urakoitsijan ja suunnittelijoiden tulee ottaa tarvittaessa yhteyttä akustiseen suunnittelijaan, lisäksi tulee tarkistaa tarkemmat asennusohjeet rakennesuunnittelijan rakennustyypeistä ja suunnitelmista.

S2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET

S21 Sähköenergian tuotanto ja liittäminen

Yleiskuvaus

Kaikki seuraavissa luvuissa esitetyt sähköenergian tuotanto- ja liitäntäjärjestelmät noudattavat tässä luvussa (S21) esitettyjä yleisiä vaatimuksia.

Lisävaatimukset kullekin järjestelmälle ja sen pääosille on esitetty ao. luvuissa.

Kiinteistö liitetään Helenin jakeluverkkoon liittymisehtojen mukaisesti. Liittymässä tulee olla vähintään yhden mitoitusportaan laajennusvara. Sähköliittymästä on esitettävä mitoituslaskelma.

Kaikilla liiketoilla ja asuinhuoneistoilla on oltava oma sähkön kulutusta mittaava energialaitoksen mittaus. Kiinteistösähkön kulutus mitataan omalla energialaitoksen mittauksella. Ilmanvaihtojärjestelmät, yleisten tilojen valaistus ja pihavalistus sekä lämmitysryhmät varustetaan alamittauksilla, jotka liitetään väylällä rakennusautomaatiojärjestelmään.

Kohteeseen asennetaan aurinkopaneelijärjestelmä. Aurinkosähköpaneelijärjestelmän suunnittelun tulee sisältää tuulikuormatarkastelun, jolla varmistetaan riittävä kiinnityslujuus rakenteisiin. Paneelimäärässä varaudutaan kesäpäiväaikaisen kiinteistösähkön kulutuksen kattamiseen. Aurinkopaneelijärjestelmän asennuksen kautta voidaan tarvittaessa varmistaa tilaajan kanssa sovitun energiatehokkuustavoitteen täyttyminen. Aurinkoenergialla tuotetun sähkön energiamittaus ja invertterien hälytykset liitetään rakennusautomaatioon. Invertterit sijoitetaan ensisijaisesti sisätiloihin, esimerkiksi iv-konehuoneisiin.

Tekniset vaatimukset

Kiinteistön sähköliittymä toteutetaan kohteen liittymisehtojen mukaisesti.

Suunnittelu ja dokumentointi

Liittymän ominaisuudet määritellään suunnittelun yhteydessä. Jakeluverkon haltijan kanssa selvitetään liittymän jännitetaso, oikosulkuvirrat ja tarvittavat muut ominaisuudet, kuten suojauksen toimintatapa ja laukaisuaika.

Asentaminen

Asennuksen tekijällä on oltava käytettävissään jakeluverkon haltijan erityisohjeet. Niiden soveltaminen on täsmennetty tässä suunnitelmassa.

Asennukset tehdään kaapelein käyttäen uppoasennusta, pinta-asennusta tai asennusta kaapelihyllyille. Tarkemmat asennusvaatimukset on esitetty kohdissa S211–S2228.

Laadunvarmistus

Kaapelointireitti mitoitetaan käyttäen riittävää määrää kiintopisteitä ja dokumentoidaan käyttöasiakirjoihin.

S211 Sähköliittymä

Kiinteistö liitetään jakeluverkon haltijan pienjänniteverkkoon kaapelein.

Liittymisjohtojen hankinta kuuluu sähköurakkaan, kaapelien hankinta ja asennus pääkeskukselta tontin rajalle asti kuuluu urakkaan. Liittymispisteen paikka on esitetty asemakuvassa. Liittymisjohtojen lopulliset kiinnitykset ja kytkennät kiinteistön tiloissa kuuluvat urakoitsijalle.

S2123 Aurinkovoimayksiköt

Yleiskuvaus

Kiinteistöön asennetaan aurinkopaneeleita paikalliseen sähköntuotantoon. Laitos liittyy sähköverkon rinnalle ja sen ylimääräisen tuotannon ostosta on sovittava erikseen jakeluverkon haltijan kanssa. Paneelimäärässä varaudutaan kesäpäiväaikaisen kiinteistösähkön kulutuksen kattamiseen.

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 sähkön normaalksi verkkovirraksi ja syöttää sen kiinteistön verkkoon. Ylimääräinen sähkö siirtyy jakeluverkkoon, ja vastaavasti pimeällä käytettävä sähköenergia saadaan kokonaisuudessaan jakeluverkosta.

Inverttereiden vikaantumisesta tulee saada hälytystieto kiinteistöautomaatioon.

Suunnittelu ja dokumentointi

Laitetoimittaja tekee järjestelmästä asennussuunnitelman ennen toteutusta.

Asentaminen

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

Järjestelmän sisältö ja laajuus

Sähköurakoitsija hankkii ja asentaa nousukaapeloinnit katolla oleville inverttereille asti sekä turvakytkimen ennen invertteriä. Invertteri ja aurinkopaneelit sekä niiden asennukset ja sisäiset kaapeloinnit kuuluu urakkaan. Aurinkopaneelit tulee varustaa porrashuoneen sisäänkäynnistä ohjattavilla DC-erotuskytkimillä, sen hankinta kuuluu aurinkopaneelien toimitukseen. Kaapelointi ja toteutus kuuluu sähköurakkaan.

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.

S22 Sähköenergian pääjakelu

S2220 Yleistä

Yleiskuvaus

Keskusten hankintaa ja toimitusta koskevat vaatimukset on kuvattu erillisessä jakokeskusten hankinta- ja toimitusohjeessa.

Rakennuksen / rakennuksien normaalijakelu tapahtuu sähkönjakeluyhtiön pienjännitejakeluverkkoon liitetyllä sähkönjakelujärjestelmällä.

Kohteessa on normaalijakelua palveleva pääkeskus, jakokeskukset, mittarikeskukset ja ryhmäkeskukset, joiden kautta sähköenergia siirretään kulutuspisteisiin ja toteutetaan suojaukseen liittyvät toiminnot.

Kohteen liittymän pääsulakkeet asennetaan jonovarokeytkimiin tai käytetään katkaisijaa.

Keskuslähdoissä käytetään kytkinvarokkeita kun lähdön nimellisvirta on 25A tai enemmän (ei koske asuinhuoneistojen noususulakkeita).

Yleisissä tiloissa ja liiketiloissa sekä ravintolassa sijaitseville keskuksille rakennetaan rakenneaineiset lukitut keskuskomerot. Jokaisessa liike- ja ravintolatilassa tulee olla oma keskus. Liiketilojen ja ravintolan keskuksissa huomioidaan, että keskuskissa on riittävä määrä varalähtöjä tulevia muutoksia/lisäyksiä varten. Ravintolan keskussuunnittelussa ja mitoituksessa tulee huomioida, että keskuksesta saadaan kytketyksi ravintolalaaajuuteen nähden riittävä teho.

Tekniset vaatimukset

Kojeistot toimitetaan tehdasvalmisteisina, korroosiosuojattuina ja pintakäsiteltyinä.

S2222 Pääkeskus

Yleiskuvaus

Pääkeskuksen kautta syötetään rakennukseen sähköenergia. Keskuksen pääkaaviossa on annettu keskuksen yksityiskohtaiset vaatimukset. Mikäli keskuksen valmistaja haluaa muuttaa jotain annettua ohjetta, on siitä erikseen sovittava.

Keskusten hankintaa ja toimitusta koskevat vaatimukset on kuvattu erillisessä jakokeskusten hankinta- ja toimitusohjeessa.

Keskustilan oveen asennetaan kilvet "Sähköpääkeskus" ja "kWh-mittarit".

Pääkeskuksen kokoonpanopiirustus kojeluetteloineen ja kilpitietoineen on hyväksyttävä suunnittelijalla ja mittausjärjestelyjen osalta jakeluverkon haltijalla kuukausi (1kk) ennen keskuksen toimitusta.

Laadunvarmistus

Pääkeskuksen toimituksessa on otettava huomioon rakennuttajan asennuspiirustusten tarkastuksen sisältämien mahdollisten korjausvaatimusten suorittamiseen tarvittava aika, sekä rakentamisaikataulun mukaiset muut sidonnaisuudet.

Asennusalustan suorudesta tulee varmistua ennen pääkeskuksen asennusta.

Käyttöönoton jälkeen, normaalissa käyttötilanteessa, mitataan eri vaiheiden virrat keskuskohtaisesti. Mittauksista laaditaan pöytäkirja, joka toimitetaan rakennuttajalle takuuajan kuluessa.

Kiinteistön sähköverkko lämpökamerakuvataan takuuajana (heti ensimmäisen takuuvuoden alussa) kiinteistön normaalissa kuormitustilanteessa. Lämpökuvaus toteutetaan avaamalla keskusten kannet tai lämpökuvausluukut siten, että mahdolliset löysät liitokset saadaan luotettavasti ja liitoskohtaisesti selville. Havaitut löysät liitokset kiristetään. Kuvauksesta laaditaan raportti. Lämpökamerakuvaus toteutetaan sähkön pääjakelun keskuksiin ja teknisten tilojen sekä kiinteistön keskuksiin, asuinhuoneistojen keskuksia ei lämpökamerakuvata.

S2223 Maadoitukset

Yleiskuvaus

Rakennuksiin asennetaan maadoituskaavion ja muiden piirustusten mukainen maadoitusjärjestelmä.

Järjestelmän tulee täyttää standardin SFS 6000 ja kortin ST 53.21 vaatimukset.

Asennukset tehdään liittymisjohtoa lukuun ottamatta TN-S-järjestelmänä.

Rakennukselle tehdään suunnitelmien mukainen maadoituselektrodi ja pääpotentiaalintasaus. Rakennuksen runko ja putkistot liitetään potentiaalintasauskiskoihin. Tarkemmat kuvaukset maadoituskaavion mukaisesti.

Salamasuojausjärjestelmän alastulojohtimet liitetään suoraan maadoituselektrodiin suunnitelmien mukaisesti. Tästä aiheutuvat erityisvaatimukset on otettava huomioon standardin SFS 6000 mukaisesti.

Tekniset vaatimukset

Maadoitus asennetaan SFS 600 standardin mukaisesti rakennuksen ympäri ja sijoitettuna anturan salaojien alle tai anturaan, jos antura ei ole eristetty maasta.

Päämaadoituskisko asennetaan pääkeskushuoneeseen ja toteutetaan maadoituskaavion mukaisesti.

Potentiaalintasauskiskoja asennetaan teknisiin tiloihin sekä nousukuiluun, ja potentiaalintasauskiskot ovat tehdasvalmisteisia maadoituskiskoja maadoituskaavion mukaisesti.

Pääpotentiaalintasausjohtimet asennetaan piirustusten ja maadoituskaavion mukaisesti. Maadoitus- ja potentiaalintasausjohtimiin merkitään tunnuksat maadoitusliittimien ja päämaadoituskiskon ja muidenkin kiskojen luona.

Päämaadoitusjohdin asennetaan rakennuksen sokkelien salaojien alle rakennuksen ympäri. Päämaadoitusjohdin merkitään asemapiirustukseen.

Maadoitus- ja potentiaalintasausverkko tulee toteuttaa siten, että kaikkiin teknisiin tiloihin ja konehuoneisiin tulee omat kiskot. Johtimien minimipoikkipinta on 16 mm². Kaikkiin Atk-verkon jako- ja ristikytkentäkaappeihin sekä telineisiin asennetaan potentiaalintasauskiskot.

Taajuusmuuttajat on maadoitettava suurten vuotovirtojen (> 3,5 mA) yhteydessä käyttämällä syöttöjohdon lisäksi toista erillistä maadoitusjohdinta (kytketty potentiaalintasaukseen) tai käyttämällä syöttöjohdinta, jonka minimi poikkipinta-ala on vähintään 10 mm².

Kohteeseen asennetaan ukkossuojaus. Ukkossuojauksen toteutuksen yhteydessä asennetaan keskuksiin myös ylijännitesuojaus (sisältää kiinteistöautomaatioon liitettävät hälytyskoskettimet) tarvittavassa laajuudessa. Suojat tulee olla ainakin pääkeskuksessa ja yläkerran iv- sekä kiinteistökeskuksissa. Jos yläkerroksissa sijaitsee huoneistojen mittauskeskuksia on ylijännitesuojaus asennettava myös niihin. Ukkossuojaus liitetään rakennusta

kiertävään päämaadoitusjohtimeen. Ukkossuojaus ei saa olla toteutettu aktiivisilla laitteilla.

Asentaminen

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

Jokainen maadoituskiskoon liitettävä johdin pitää voida irrottaa yksitellen.

Maadoituselektrodin on asennettava siten, että se on yhteydessä johtavaan kosteaan maaperään.

Laadunvarmistus

Maadoituselektrodin asennuksen jälkeen urakoitsija järjestää mallikatselmuksen, johon pyydetään sähkösuunnittelija, -sähkövalvoja, tilaajan edustaja sekä muut tarpeelliset henkilöt. Siitä ilmoitetaan vähintään kaksi päivää ennen katselmuksen järjestämistä.

Urakoitsija kuvaa asentamansa maadoituselektrodin ja valokuvat toimitetaan sähkösuunnittelijalle, -valvojalle sekä tilaajalle tiedoksi.

Urakoitsija varmistaa mittauksin, että maadoituselektrodi on yhtenäinen ja tarkistaa, että liitokset on tehty luotettavasti. Mittauksin varmistetaan myös maadoituselektrodin toiminta.

S2227 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

Yleiskuvaus

Jakokeskusten väliset yhteydet toteutetaan pääasiassa kaapelein pääjohtokaavion mukaisesti. Johdotus toteutetaan TN-S-järjestelmänä, ja kosketusjännitesuojaus edellyttää tässä tapauksessa 0,4 sekunnin laukaisuaikaa.

Nousukuiluun asennetaan jakelukiskojärjestelmä suunnitelmien osoittamassa laajuudessa. Tarkemmat kuvaukset kohdan S243 Jakelukiskojärjestelmän mukaisesti.

Tekniset vaatimukset

Talo A lamelliosan asuntojen sähkönousut toteutetaan betonirakenteisissa hormeissa. Vedonpoistot nousukaapeleille pitää tehdä kaikkiin kerroksiin. Palokatkot kerrosten väliin tehdään kohdan S150 mukaisesti.

Talossa A torniosan asuntojen sähkönousut nousukuilusta ryhmäkeskukselle toteutetaan siten, että paikallavaluholviin asennetaan tarvittavat putkitukset vetonaruilla, joihin nousukaapelit asennetaan suunnitelmien mukaisesti. Palokatkot tehdään kohdan S150 mukaisesti.

Asentaminen

Kaapeleita asennettaessa tulee niiden ryhmittelyissä ja reittien valinnoissa ottaa huomioon SFS 600 –käsikirjan määrittelemä ympäristö- ja asennustapojen vaikutus ko. kaapeleiden kuormitettavuuksiin.

S2228 Sähkön jakokeskukset

Yleiskuvaus

Rakennuksen sähkönjakelu kulutuspisteisiin tapahtuu alueellisten jakokeskusten, mittarikeskusten sekä ryhmäkeskusten kautta.

Tekniset vaatimukset

Keskuksen pääkaaviossa on annettu kunkin keskuksen yksityiskohtaiset vaatimukset.

Keskusten hankintaa ja toimitusta koskevat vaatimukset on kuvattu erillisessä jakokeskusten hankinta- ja toimitusohjeessa.

Asuntojen sähkömittarit asennetaan pinta-asennettaviin monimittarikeskuksiin esim. Ensto Mira. Mittariristikoiden oikeaan yläkulmaan (kosteuden kestävä maali tms.) 30 mm korkuinen kulutuspaikkatunnus (esim. As A1).

Asuntojen ryhmäkeskukset esim. ENSTO-IT-keskus (huom! teleosan mitat Traficom määräyksen mukaisesti) uppoasennetaan väliseiniin, yläreuna 2,1 m lattiasta. Asuntojen ryhmäkeskusten ovet ovat kannellisia, salvalla tai kiinnipitolaitteella varustettuja ja väri on RAL valkoinen. Sähkökeskuksen yhteyteen asennetaan teleosa, jonka vapaa syvyys on oltava vähintään 90mm. Asuntojen ryhmäkeskukset asennetaan kevytrakenteiseen väliseiniin, jonka runkopaksuus on noin 120mm. Yleiskaapeloinnin kytkentälaitteet ja antennihaaroittimet asennetaan ko. keskuksen yhteyteen.

Kun huoneiston pääkytkin ei katkaise kaikkia sähköjä ko. huoneistosta, tulee keskus varustaa tällöin erillisellä kilvellä, jossa maininta ryhmistä/laitteistoista, joiden sähköjä ei asunnon pääkytkin katkaise.

Laadunvarmistus

Ennen keskuksien valmistamista urakoitsijan on tarkistettava että ne mahtuvat niille varattuihin tiloihin.

Urakoitsija toimittaa keskuksista kokoonpanopiirustukset kojeluetteloiheen ja kilpitietoiheen hyväksyttäväksi suunnittelijalle, sekä tilaajalle 2kk ennen keskuksien toimitusta.u

S23 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys

S231 Kiinteistön laitteiden ja laitteistojen sähköistys

Yleiskuvaus

Sähköistyksellä toteutetaan sähköliesien, uunien, kiukaiden, pesulan laitteiden ja hissien, sekä muiden kohteeseen asennettavien kiinteistön laitteiden ja laitteistojen sähköenergian syöttö.

Sähkötarvikkeina käytetään tuotteita, joiden huollon ja varaosien saanti on turvattu.

Suunnittelussa tulee varmistua, että laitteisiin ja asennuksiin päästään käsiksi myös ylläpitoaikana. Kaapelireitit ja asennukset tulee saada näkyviin esimerkiksi avaamalla ruuvikiinnitteisiä verhoukslevyjä tai kalusteita (esimerkiksi kalusteiden ylä- ja alasokkelit). Asennusten tarvitsemat reititratkaisut tulee esittää suunnitelmissa. Tarvittaessa asennusten läheisyydessä käytetään erillisiä luokkuja tai avattavia alakattoja. Luukkujen sijainnit sekä muut ruuvikiinnitteiset ratkaisut palo-osastointivaatimuksineen merkitään näkyviin suunnitelmakuviin. Sähkön tarvitsemat kotelo- ja luokkuasennukset sekä mahdolliset paloluokituksen omaavat alakatot tulee näkyä myös arkkitehtipiirustuksissa.

Kiinteistön sähköverkko lämpökamerakuvataan takuuajana (heti ensimmäisen takuuvuoden alussa) kiinteistön normaalissa kuormitustilanteessa. Kuvauksesta laaditaan raportti. Lämpökamerakuvaus toteutetaan sähkön pääjakelun keskuksiin ja teknisten tilojen sekä kiinteistön keskuksiin, asuinhuoneistojen keskuksia ei lämpökamerakuvata.

Kohteeseen kaikista teknisistä järjestelmistä tulee saada yksilöity hälytystieto kiinteistöautomaatioon. Kaikki kohteeseen asennettavat alamittarit tulee olla liitetty väylällä kiinteistöautomaatioon.

Talosaunojen sähkökiuas asennetaan saunaosaston yhteissaunaan ja se varustetaan erillisellä ohjauskeskuksella.

Tekniset vaatimukset

Asennukset tehdään tilojen vaatimusten mukaisesti.

Järjestelmän sisältö ja laajuus

Rakennukseen asennetaan luettelossa, kaavioissa ja piirustuksissa esitetyille laitteille ryhmäjohtot sekä käynnistin- ja liitäntälaitteet. Turvakytkimet hankitaan ja asennetaan suunnitelmissa määritetyille laitteille.

Huoneistoihin asennetaan sähköliedet ja uunit keittiöihin. Kiukaat asennetaan saunoihin. Hissit asennetaan porrashuoneisiin. Pesulan laitteet asennetaan pesulaan. Hissitä, kiukaita, pesulan laitteita, erillisuuneja ja liesiä koskevat urakkarajat, katso urakkarajaliite.

Suunnittelu ja dokumentointi

Hyvissä ajoin ennen toteutuksen aloittamista ilmoitetaan muille urakoitsijoille ja laitetoimittajille ko. työvaiheen alkamisajankohta mahdollisten muutosten selvittämiseksi. Tällöin tarkistetaan lopulliset tehoarvot, vaiheluku, liitäntä-, sijoitus- ja asennustapa laitetoimittajien luetteloista, työohjeista ja asennuspiirustuksista sekä laaditaan näiden perusteella asennussuunnitelma.

Erilliset hätäpysäytyskytkimet asennetaan suunnitelmien mukaisesti standardin SFS-EN ISO 13850 määrittelemille laitteille/laitteistoille.

Asentaminen

Kaikki suunnitelmissa esitetyt, järjestelmään kuuluvat kaapeloinnit ja laitteet toteutetaan viimeistelyyn käyttökuntoon niin, että laitteille saadaan sähkönsyöttö suunnitelmien mukaisesti.

Toteutukseen sisältyvät kaikki rasiat kytkentöineen, kuten mm. pisto-, liitäntä-, haaroitus- ja vaihtorasiat.

Kiukaat asennetaan asennusohjeen mukaisesti seinään/lattialle. Vaihtorasiat sijoitetaan siten, että ne eivät jää kiukaan taakse. Kiukaiden asennuksessa noudatetaan laitetoimittajan asennusohjeita ja on huomioitava, että kaikkialla on riittävät suojaetäisyydet.

Talosaunassa on myös huomioitava, että lämpötilanmittausanturi sijoitetaan kiuasvalmistajan asennusohjeiden mukaisesti ja että etäisyys iv-tuloilmanpuhalluksesta on riittävä.

Pesulan laitteille asennetaan erilliset turvakytkimet, jotka sijoitetaan niin, etteivät ne jää koneiden taakse.

Pesulan laitteille hankitaan ja asennetaan puolikiinteät liitännät.

Laadunvarmistus

Asennuksille ja laitteistoille tehdään toimintakokeet ja tarkastukset, joista laaditaan pöytäkirjat.

Liesien, uunien sekä kiukaiden toiminnan tarkastus kuuluu sähköurakkaan.

S232 LVI-laitteiden ja laitteistojen sähköistys

Yleiskuvaus

Asennuksilla toteutetaan kohteeseen asennettavien LVI-laitteiden ja laitteistojen sähköenergian syöttö. LVI-laitteille asennetaan luetteloissa, kaavioissa ja asennuspiirustuksissa esitetyt sähkönsyöttökaapeloinnit, sekä käynnistin- ja liitäntälaitteet.

Kaikkien sähköä kuluttavien laitteiden tulee kuulua energiatehokkuusluokkaa A+.

Yksittäisiä laitteita koskevien EMC- vaatimusten lisäksi tulee EMC- direktiivi ottaa huomioon siten, että useista laitteista kootut laitteistotkin (esim. taajuusmuuttaja-asennukset) täyttävät kyseisen direktiivin vaatimukset. Suojauksen tulee aina täyttää 360 asteen tason. Taajuusmuuttajan jälkeisissä asennuksissa käytetään häiriösuojattuja kaapeleita, kytkentäosia ja laitteita tai kojeita. Moottoreiden laakerivaurioiden estämiseksi häiriösuojatun kaapelin häiriösuojavaippa kytketään aina laitteessa tähän tarkoitettuun maadoituspantaan tai erikseen hankittavaan EMC-holkkitiivisteeseen (esimerkiksi moottorin päässä, jos pantaa ei löydy valmiina). Varsinainen maadoitusjohdin kytketään normaalisti omaan liittimeensä.

Huoneistokohtaiset ilmanvaihtokoneet liitetään kiinteistö sähköön pistorasialiitännällä. Huoneistokohtaisen ilmanvaihdon toteutuksessa tulee huomioida iv-hätäseistoiminnon toteutus.

Liikehuoneistojen ryhmäkeskuksiin suunnitellaan liitännät tilakohtaisia jäähdytyslaitteita varten. Jäähdytys tulee olla mitattavissa kiinteistöautomaatioon väyläliitännäisellä alamittarilla.

Pyykkien kuivaukseen tarkoitetun tilan laitteille asennetaan käyntilupaohjaus kiinteistöautomaation kautta.

Moottoreiden säätöä ja ohjausta varten asennetaan suunnitelman mukaiset ohjauslaitteet (käynnistimet, taajuusmuuttajat jne.).

Toiminta

Laitteet ja kaapeloinnit tulee toteuttaa niin, että niillä saavutetaan suunniteltu toiminta.

Kiinteistön ilmastointikojeita ohjataan valvonta-alakeskuksesta (VAK) ja rajoitusohjaus ulkotermostaatilla LVIA-suunnitelmien mukaisesti. Lisäksi SPOK:n yhteyteen asennetaan iv- hätä seis painike, joka pysäyttävät kaikki kiinteistö keskuksilta sähkön syötön saavat iv-koneet. Vss-tilassa on ilmanvaihtolaitteisto.

Porrashuoneiden, käytävien ja varastojen savunpoistoa ohjataan suunnitelmien mukaisesti, kts. kohta T630 paloturvallisuusjärjestelmien ohjaus ja -valvontajärjestelmät sekä järjestelmäkaavio 704, 714.

Tekniset vaatimukset

Asennukset tehdään tilojen vaatimusten mukaisesti. Pistotulppaliitäntäisiä laitteita varten asennetaan pistorasiat ja muita laitteita varten turvakytkimet suunnitelmien mukaisesti. Ulkotiloissa kytkimet suojataan metallikatoksella lunta ja jäätä vastaan. Turvakytkimet asennetaan kojeiden välittömään läheisyyteen myös ryhmäkeskus- ja IV-konehuoneissa sekä lämmönjakohuoneissa.

Poistoilmakojeiden ulkorajoitustermostaatti asennetaan pohjoisseinälle.

Taajuusmuuttajakäyttöjen turvakytkimien tulee olla EMC suojattuja, jos taajuusmuuttajan asennusohjeessa ei muuta ilmoiteta. Taajuusmuuttajilta eteenpäin suoritetaan asennukset EMC suojaetuilla kaapeleilla (esim. MCCMK-) ja EMC-suojaetuilla tarvikkeilla. LVI-laitteiden läpiviennit varustetaan EMC läpivientiholkeilla.

Moottorin ja turvakytkimen välisen kaapeloinnin tulee taajuusmuuttajakäytössä olla EMC-suojattua tyyppiä.

Suunnittelu ja dokumentointi

Hyvissä ajoin ennen hankintoja ja asennuksia ilmoitetaan muille urakoitsijoille ja laitetoimittajille ko. työvaiheen alkamisajankohta mahdollisten muutosten selvittämiseksi. Tällöin urakoitsijan tulee tarkistaa lopulliset tehoarvot, vaiheluku sekä liitäntä-, sijoitus- ja asennustapa laitetoimittajien luetteloista, työohjeista ja asennuspiirustuksista, ja laaditaan näiden perusteella asennussuunnitelma.

Järjestelmän sisältö ja laajuus

Kaukolämmön mittauskaapeloinnit ovat sähköurakassa. Jännite em. järjestelmille otetaan kiinteistökeskuksesta. Kuivauskojeiden kaapeloinnit ja kytkennät sähköurakassa. Järjestelmien ja laitteiden sähköisten toimintojen tarkastus kuuluu sähköurakkaan.

Asentaminen

Kojeiden, käynnistimien ja liitäntälaitteiden paikat on esitetty likimääräisesti piirustuksissa. Asennukset tehdään valaistusryhmäjohtoasennuksia vastaavasti, ellei piirustuksissa ole toisin merkitty. Luetteloissa, piirustuksissa ja kaavioissa on esitetty kojeisiin liittyvät ohjaus-, hälytys- ja automatiikkalaitteet ja johdot. Poistoilmakoneiden mekaanisen huollon kytkimiltä johdotus jatkuu koneille kumikaapelein.

Laadunvarmistus

Asennuksille ja laitteistoille tehdään toimintakokeet ja tarkastukset, joista laaditaan pöytäkirjat.

Laadunvarmistus- ja käyttöönottoimenpiteet suoritetaan kortin ST 51.26 mukaisesti.

Lämpöreleet säädetään moottorin nimellisvirran arvoon ja virrat mitataan. Tuloksista tehdään mittaustaulukko ja pöytäkirja. Mikäli moottori ottaa nimellisvirtaansa suuremman virran, on asia välittömästi ilmoitettava moottorin toimittaneelle urakoitsijalle, rakennuttajalle ja suunnittelijoille. Tällaista moottoria ei saa jättää mittauksen jälkeen toimintakuntoon, ennen kuin ylikuormitus on poistunut.

S24 SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT

S241 Pistorasiat

Yleiskuvaus

Pistorasioiden kalustesarjana käytetään yhtenäistä vakiomallista sarjaa (vahvavirta- ja telepistorasiat sekä kytkimet). Sähköasennuskalusteina käytetään esim. ABB:n Jussi-kalustesarjaa tai vastaavaa kalustesarjaa. Elementtien sähköistys urakkarajaliitteen mukaisesti.

Väliseinä- ja alakattoasennuksissa käytetään putkituksia. Putketonta asennustapaa ei sallita.

Pistorasiat (16A) ja valaistus suunnitellaan ja toteutetaan omina ryhminään (myös huoneistoissa). Pistorasiaryhmät varustetaan vikavirtasuojakytkimillä lukuun ottamatta kylmälaiteryhmiä ja ryhmäkeskuksen pistorasiaa. Rasiakalusteet peitelevyineen ovat samaa sarjaa ja yleisesti suomesta saatavaa mallia, esimerkiksi Ensto tai Schneider. Kalusteiden värinä käytetään valkoista. Kaikki pistorasiaryhmät toteutetaan 16 A:n ryhminä.

Vikavirtasuojakytkiminä käytetään ryhmäkohtaisia yhdistelmäsuojia. Keittiön pistorasiat suojataan yhteisellä kolmivaiheisella vikavirtasuojalla (mahdollistaa liesivahtitoiminnon kytkennän, katso kohta palovaroitinjärjestelmä).

Pistorasioita tulee olla käyttäjien nykyvaatimukset huomioon ottaen riittävä määrä eri puolilla huoneita. Sijoituksissa ja määrissä noudatetaan ST-kortiston ohjeistusta ja tässä ohjeessa annettuja tarkennuksia. Kylpyhuoneiden peilikaapit ovat valaisimella varustettuja, lisäksi peilikaapin läheisyyteen asennetaan kaksiosainen seinäpistorasia. Huoneistojen parvekkeet ja terassit varustetaan valaisimella ja pistorasialla. Parvekkeen pistorasian tulee olla kytkimellä ohjattu huoneiston sisäpuolelta.

Huoneiston tiloissa kaksiosaisia pistorasioita tulee löytyä vapaalla seinällä noin 4 m:n välein ja tiloissa joissa ovi katkaisee seinän on pistorasioita löydyttävä jokaiselta muodostuneelta seinäkkeeltä. Yhden pistorasian palvelualue on sivusuunnassa maksimissaan noin 2m.

Keittiön työpöytätaasoilla asennetaan pistorasiat uppoasennuksena seinään. Valaisimeen integroitua pistorasioita tai pinta-asenteisia kulmapistorasioita ei käytetä. Huoneistojen keittiöissä pistorasioita ei saa asentaa pesuallaiden kohdalle, asennukset tehdään vanhan standardin mukaan, jolloin etäisyys altaan reunasta on 200 mm.

Yleisiin tiloihin kuten käytävät, aulat, varastot, jne. asennetaan tarvittava määrä huolto- ja siivouspistorasioita (myös kolmivaiheisia). Kaikkien tilojen siivous tulee onnistua kiinteistön siivouspistorasioilla. Myös kattotasanteille asennetaan huoltopistorasioita, jos katolle tulee IV- tai sähkölaitteita (esim. jäähdytyslaitteita, lämmön talteenoton laitteista tai aurinkopaneeleita). Ryömintätiloihin asennetaan huoltotoimia varten valaistus koko ryömintätilaan ja 16 A pistorasia kulkuaukkojen yhteyteen sekä noin 20 m:n välein ryömintätilassa.

Kohteen yleisessä käytössä olevat terassit (kuten saunan yhteydessä) varustetaan pistorasioilla ja valaistuksella.

Kohteen jokaiseen pyörävarastoon lisätään 5 kp. kaksiosaista pistorasiaa sähköpyörien latauskäyttöä varten. Kyseiset kiinteistökeskukseen liitetyt pistorasiaryhmät varustetaan alamittarilla, jonka mittautieto siirretään välilyllä kiinteistöautomaatioon. Pistorasioihin merkitään näkyviin niiden käyttötarkoitus.

Tekniset vaatimukset

Pistorasiaryhmät ovat kaikki 30 mA -vikavirtasuojalla varustettuja, SFS 6000 standardin määräyksien mukaisesti. Henkilö suojaukseen käytettävät vikavirtasuojat 30mA tyyppiä A.

Suunnittelu ja dokumentointi

Kiinteistökeskukset kautta sähkönsyötön saavat jakorasiat varustetaan merkinnöillä, joista selviää syöttävä keskus ja ryhmä. Merkinnöissä noudatetaan ST-käsikirjan 34 kohtia 11.5 ja 11.6. Kohdan 11.5 mukaisesti mm. jakorasioiden tunnuksat merkitään rasiaan, rasiapohjaan tai rasian läheisyyteen sijoitettavalla tarralla. Alakaton yläpuolelle jäävät käyttö- ja huoltotoimenpiteitä edellyttävät laitteet merkitään laitteen lisäksi kattoon tai seinän yläosaan kiinnitettävällä kaksikerrosmuovisella kilvellä. Kilpeen merkitään laitetunnus ja vaikutusalue.

Kohdan 11.6 mukaisesti mm. tietoliikennesasian merkinnöissä ilmoitettava tiedot seuraavassa järjestyksessä; jakamotunnus, paneelitunnus ja liitinpaikkatunnus.

Asentaminen

Pistorasiat ja niiden ryhmäjohtot asennetaan suunnitelmien mukaisesti omaan ryhmään, myös huoneistoissa. Sijoituksissa noudatetaan ao. asennuskorkeudet osiota, kortin ST 51.22 ohjeita sekä erikseen laadittuja asennuspiirustuksia (mm. seinäprojektio ja kaluste- ja piirustukset). Pistorasioiden tarkat sijaintipaikat on sovittava ennen asennustöiden aloittamista. Rasiat asennetaan samaan linjaan joko vaaka tai pystysuunnassa.

Huoneistojen välisen seinän molemmille puolille tulevia rasioita ei saa ääneneristyksen huonontumisen vuoksi asentaa vastakkain (> 200mm). Jääkaappi-pakastinyhdistelmää, astianpesukonetta, pesukonetta ja kuivausrumpua varten tulee pistorasiat asentaa siten, että pistotulpat voidaan irrottaa siirtämättä kojeita.

Asennuskorkeudet

Asennuskorkeudet ilmoitetaan alimman rasian keskelle, ellei piirustuksissa ole muuta mainittu. Keittiö ja WC/kylpyhuoneiden tilojen pisteiden asennuskorkeudet ja paikat tulee tarkistaa arkkitehdin erillisistä keittiö- ja kylpyhuonekaavioista.

Kytkimien ja painikkeiden asennuskorkeudet:

- kostean tai märän yms. tilan pinta-asennus 1500 mm
- kuivan tilan pinta-asennus oppoasennuksen ohjeiden mukaan
- oppoasennus 1000 mm.

Pistorasioiden asennuskorkeudet:

- kostean tai märän yms. tilan pinta- ja oppoasennus 1500 mm, ellei kuvissa muuta mainittu.
- porrashuoneiden pistorasiat 1500 mm
- parvekepistorasiat 1500mm, ellei muuta mainittu.
- siivouspistorasiat ovipielissä, varastoissa, käytävät ym. vastaavat tilat 1500 mm
- muut seinäpistorasiat 250 mm
- työpöytätasoa yläpuolella olevat pistorasiat 300 mm työtasosta tai 1200 mm lattiasta
- astianpesukoneen pistorasia alakaapissa 600 mm
- kylmäkaappiyhdistelmän pistorasia 2100 mm
- pyykinpesukoneen ja kuivausrummun pistorasia 1900 mm.
- mikroaaltouunin pistorasia 1900 mm (korkeus tulee tarkistaa kalustekuvista) .
- erillis WC-tilojen pistorasiat 1500mm.

Seinävalopisteiden asennuskorkeudet:

- valaisinpeilikaapin liitäntä 1950 mm.
- saunavalaisin = ylälauteen alla.
- liesituulettimet 2000 mm
- yläkaappien yhteyteen asennettavat valaisimet arkkitehdin kalustekuvien mukaisesti.
- parvekevalaisin 2000 mm
- ulkoseinävalaisimet julkisivukuvien mukaisesti.

Liitäntärasioiden asennuskorkeudet:

- lieden liitäntärasia **80 mm**.

Sähkötekniisten tietojärjestelmien laitteiden asennuskorkeuksia:

- telepistorasia = pistorasiakorkeus
- ovitaulu alaraja h=1200mm, tarkka sijoitus tarkistettava arkkitehdin julkisivukaavioista.
- Savunpoistoluukun laukaisupainike 1700 mm
- iv-hätäseis-painikkeet 1700 mm

Sisustus-, käyttö- tai rakennustekniset syyt voivat edellyttää käytettäväksi tästä suosituksesta poikkeavia asennuskorkeuksia.

Asennusjärjestys

Mikäli piirustuksissa ei ole muuta osoitettu, noudatetaan seuraavia asennusjärjestysohjeita:

Kun kytkimiä ja pistorasioita asennetaan yhdistelmäpeitelevyn alle, sijoitetaan pistorasiat alimmaisiksi, ellei kuvissa/suunnitelmissa muuta mainita. Painike- ja kytkinyhdistelmässä sijoitetaan kytkimet ylimmäiseksi.

Summeri tms. koje, jota ei käsitellä käyttötoimenpiteenä, sijoitetaan yhdistelmässä ylimmäiseksi. **Sähkö- ja teleasennuskojeet asennetaan omien peitelevyjen alle.** Mikäli samalle pystysuoralle alustalle asennetaan yli viisi kojetta, jaetaan kojeet yhdistelmiksi seuraavasti:

- vahvavirta- ja sähkötekniisten tietojärjestelmien kojeet omiin yhdistelmiin telekojeet ylimpänä
- pelkät vahvavirta- tai sähkötekniisten tietojärjestelmien kojeet siten, että muodostuu ryhmät 3+3, 4+3, 4+4, alin yhdistelmä ensin mainittuna.

Sähkötekniisten tietojärjestelmien rasiat asennetaan vaakasuorassa nurkasta päin lukien:

- antennirasiat
- muut sähkötekniisten tietojärjestelmien rasiat
- vararasia
- puhelinrasia
- yleiskaapelointijärjestelmän liitäntärasia.

Sähkötekniisten tietojärjestelmien rasiat pystysuorassa asennetaan järjestykseen ylhäältä alas lukien:

- antennirasiat
- muut sähkötekniisten tietojärjestelmien rasiat
- vararasia
- puhelinrasia
- yleiskaapelointijärjestelmän liitäntärasia.

Lähimpien kojerasioiden etäisyys ovenpielestä betoni- yms. seinistä n. 100mm, puuseinissä n. 85mm, mikäli karmilistan leveys on alle 50mm.

Kojerasiayhdistelmien peitelevyjen välinen etäisyys 100 mm. Kojerasia sijoitetaan puhtaaksimuuraukseen symmetrisesti tiilijakoon nähden. Urakoitsija tarkistaa asennuspisteiden, rasioiden yms. paikat kalustepiirustuksista rakennusaikaisia toteutuspiirustuksia laatiessaan. Laitteiden sijoitukset mitoitetaan rakennukseen urakkarajaliitteessä esitetyllä tavalla.

S243 Jakelukiskojärjestelmä

Yleiskuvaus

Sähkönjakelua varten asennetaan suunnitelman mukaiset jakelukiskojärjestelmät.

Jakelukiskojärjestelmät käsittävät jakelukiskot, syöttökaapelit, pääkytkimet ja virranottimet sekä sähkönsyötön virranottimilta laitteille.

Järjestelmän osalta noudatetaan korttia ST 51.14.

Tekniset vaatimukset

Nimellisvirtojen ja oikosulkukestoisuuksien tulee olla suunnitelmien mukaiset kaikkien komponenttien osalta (myös virranottimet ym.)

Asennuksissa käytetään jakelukiskojärjestelmään kuuluvia vakio-osia.

Jakelukiskot ovat 5-kiskoisia (L1, L2, L3, N- ja PE-kiskot).

Järjestelmässä on oltava mahdollisuus liitoksien tai virranottimien lämpökuvaukseen ja jälkikiristykseen.

Palo-osastojen väliset palo-osastoinnit tehdään SFS 6000-5-52 kohtien 527.1 ja 527.2 mukaisesti kiskojärjestelmään kuuluvalla ja valokaaripaineen pitävillä palokatkotarvikkeilla. Lämpimenon luokituksen on oltava välipohjan luokitusta vastaava.

Kytkenät on tehtävä siten, että kiskoston vinokuormitus jää mahdollisimman pieneksi.

Suunnittelu ja dokumentointi

Ennen asennustöiden aloitusta laaditaan asennussuunnitelma, joka sisältää kiskojärjestelmän mittapiirustukset. Se hyväksytetään suunnittelijalla ja valvojalla vähintään 1 kk ennen asennustöiden aloitusta. Ripustukset ja kiinnitykset määritellään valmistajan ohjeiden mukaisesti siten, että jakelujärjestelmän ilmoitettu maksimikuormitus saavutetaan.

Kiskojen ja erotuskytkimien sijoituksissa on otettava huomioon työturvallisuuskohdat kortin ST 51.14 kohdan 4.7 mukaisesti.

Urakoitsijan on varmistettava, että jakelukiskoille on riittävät asennus- ja kuljetustilat sekä määriteltävä kuljetuskatkot.

Merkinnät tehdään kortin 51.25 vaatimustason 1 mukaisesti.

Asentaminen

Noudatetaan standardia SFS 6000-8-810.

Jakelukiskojärjestelmä asennetaan kaikkine osineen ja tarvikkeineen täyteen käyttökuntoon valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Jakelukiskoihin asennetaan suunnitelmien mukaiset liitäntälaitteet. Niitä asennetaan sähkönsyöttö syötettäviin laitteisiin suunnitelmien mukaisesti.

Laadunvarmistus

Jakelukiskojärjestelmälle suoritetaan ennen käyttöönottoa asennuspaikalla seuraavat testaukset:

- kosketussuojauksen ja suojamaadoituspiirien sähköisen jatkuvuuden tarkastus
- eristysresistanssin määrittäminen.

Jakelukiskojen kuormitusvirrat mitataan vuositakuutarkastukseen mennessä.

Käyttöönoton jälkeen, ennen vuositakuutarkastuksia, kiinteistön huippukuormituksen aikana, jakelukiskot lämpökuvataan. Mikäli kuvauksissa havaitaan, että liitokset ovat lämmenneet, niitä kiristetään ja ne kuvataan uudelleen, jolloin voidaan varmistua vian poistumisesta. Urakkaan kuuluu tarvittava määrä lämpökuvaksia.

S25 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT

Yleiskuvaus

Kaikki seuraavissa luvuissa esitetyt valaistusjärjestelmät noudattavat tässä luvussa (S25) esitettyjä yleisiä vaatimuksia. Lisävaatimukset kullekin järjestelmälle ja sen pääosille on esitetty ao. luvuissa.

Sisä- ja ulkovalaistuksessa valaisimina käytetään led-valaisimia. Huoneistojen valaisimet voivat olla myös vaihdettavalla led-polttimolla varustettuja valaisimia. Led-valaisimissa tulee olla valmistajan ilmoittama käyttöikä

liitäntälaitteelle sekä led-komponentille vähintään 50 000 h. Värintoistoindeksi sisäkäyttöön tarkoitetuissa valaisimissa tulee olla vähintään 80.

Asuinhuoneistoihin asennetaan kiinteät valaisimet kylpyhuoneeseen (katto + peili), erillisvessaan, keittiön työtasoon, vaatehuoneeseen sekä niihin tiloihin, joihin tulee alakatto (esim. eteinen, keittiö). Asuntojen keittiöiden ja kylpyhuoneiden työskentelyalueiden valaistusvoimakkuus tulee olla vähintään 300 lx.

Asuinhuoneistojen olohuoneiden valopisteistä yksi valopiste tulee olla toteutettu siten, että valopisteen omalla kojerasialla toteutetun ohjauskytkimen tilalle on mahdollista asentaa universaalisäädin myöhemmin (N-johdin asennettu kojerasiaan varalle valmiiksi). Valaisinpistorasioita olohuoneessa tulee olla yleensä kaksi. Kaikki valopisteet joihin käyttäjä voi asentaa haluamansa valaisimen tulee olla toteutettuja valaisinpistorasialla, kruunuvalotoimintoja (erillinen liitinrima katossa) ei asenneta.

Yleisissä tiloissa valaistusta ohjataan pääasiassa liiketunnistimin. Liiketunnistimina käytetään erillisiä tunnistimia, ei integroituina valaisimissa. Yhteistiloissa (esim. kerho, sauna) ja asunnoissa valaistusta ohjataan käsikytkimin. Porrashuoneissa liiketunnistimet kytketään siten, että ne sytyttävät vain sen porrastasanteen valaistuksen jolla liikutaan.

Aluevalaistus toteutetaan seinä- ja pylväsvälisimin. Ulko- ja aluevalaistuksia ohjataan kiinteistöautomaation valoisuusanturein ja aikaohjelmin. Numerovaloja ohjataan valoisuusanturin mittaustiedon perusteella.

Saunaosastolla käsikytkimien lisäksi valaistuksen ohjaus liitetään kiinteistöautomaatioon (käyttölupa). Valaistusta voidaan ohjata kiinteistöautomaation aikaohjelmalla tai saunaosastolle asennetun siivouskytkimen (liitetty kiinteistöautomaatioon) kautta.

Liikennöintiin ja oleskeluun tarkoitetut ulkotilat valaistaan valaistustasoon 10 – 30lx. Erityistä huomiota kiinnitetään kulkureitteihin, jätealueeseen, paikoitukseen jne. Ulkoalueista laaditaan valaistusvoimakkuuslaskelmat esittämällä asemapiirustukseen sijoitetut lux- käyrät. Valaistusvoimakkuuslaskelmat hyväksytetään kohteen valvojalla ennen asennusten toteutusta.

Pihavalaisimien valinnassa ja sijoituksessa tulee varmistaa, etteivät ne valaise häiritsevästi sisälle. Ulkovalaistukselle rakennetaan yövalaistusohjaus, jossa valitut valaisimet voidaan aikaohjauksella sammuttaa yöksi, esim. leikki-, matontamppaus- ja pyykin ulkokuivausalue. Vaihtoehtoisesti ulkovalaistukseen määritellään sellaiset valaisimet, jotka himmentyvät yöajankohtaan valoteholtaan pienemmiksi. Valotehon pienentämisen ohjaus voi tapahtua esimerkiksi kiinteistöautomaation aikaohjaukseen tai valaisimen omaan ohjaustekniikkaan (viive ja liiketunnistin) perustuen.

Niissä liiketiloissa, joiden käyttäjä ei ole vielä tiedossa, suunnitellaan tiloihin perusvalaistus (vähintään 300 lx), ohjauksineen. Valaistus toteutetaan liiketilahallin puolella yleensä valkoisiin valaistusripustuskiskoihin, jotka toimivat myös muiden asennusten johtoreittinä.

Valaisimien lamppujen vaihtamisen menetelmät tulee suunnitella, mikäli niitä suunnitellaan korkeisiin tiloihin. Valaisinten ja lamppujen vaihdon tulee pääsääntöisesti onnistua kolmeportaisilla A-tikkailla ja pihavalaisinten vaihdon tikkailla tai traktorin henkilönostimella.

Tekniset vaatimukset

Valaisinluettelossa esitetyille valaisimille on annettu tunnuksset. Valaisimen tunnus on merkitty tasopiirustuksissa valaisimen sijaintia esittävän piirrosmerkin viereen.

Valaisinten tekniset vaatimukset on määritelty valaisinluettelossa.

Valaisinkohtaiset lampputyypit on esitetty valaisinluettelossa.

Jos käytetään DCL ripustuskantta, tuotteen tulee sisältää myös valaisinpistotulppa.

Asentaminen

Valaisimet asennetaan huolellisesti valmistajan asennusohjeita noudattaen.

Valaisimien maali-, heijastin- tai häikäisysojapintoja ei saa vahingoittaa asennusvaiheessa.

Suunnattavat valaisimet suunnataan työmaalla suunnittelijan ohjeiden mukaan sitten, kun tarvittavat rakenteet, sekä lopulliset tilan kalusteet ovat paikoilleen asennettuina.

Valaisimien tulee olla vastaanottotilaisuudessa puhtaita ja pölyttömiä. Tarvittavista työnaikaisista suojaustoimenpiteistä sovitaan pääurakoitsijan kanssa.

S251 ja S252 Sisä- ja ulkovalaistusjärjestelmä

Yleiskuvaus

Järjestelmä sisältää kohteen sisä- ja ulkotilojen valaistusratkaisut. Kiinteistöön asennetaan piirustuksiin merkityt valaisimet ja valaisinpistorasiat ja niille ryhmäjohdot. Järjestelmässä huomioidaan lisäksi yleisvalaistusjärjestelmän lamput, valaisimet ja muut valaisintarvikkeet. Putketonta asennustapaa ei sallita.

Kattovalopisteet joissa ei ole kiinteää valaisinta varustetaan valaisinpistorasiakoukkukannella.

Toiminta

Ulkoväline- yms. varastojen valaistusta ohjataan pääasiassa liiketunnistimilla tasokuvien mukaisesti. Liiketunnistin mallia esim. Luxomat PD-3 liiketunnistin, valvontasäde 360 astetta. Ulkovalaistusta ohjaa valoisuusanturi ja aikaohjelmalla (VAK). Osa valaistuksesta palaa aina, kun on pimeämpää kuin 20 luksia, osa on pimeydestä huolimatta sammutettuna klo 24.00–6.00. Valoisuusanturi esim. Ensto.

Kerrosaulojen ja porrashuoneiden valaisimia ohjataan liiketunnistimilla tasokuvien mukaisesti, kukin aula ja porrastasanne syttyvät erikseen ko. tasanteen liiketunnistimen ohjauksesta. Liiketunnistin mallia esim. Luxomat PD-3 tai vastaava liiketunnistin, valvontasäde 360 astetta. Liiketunnistimien säädöt (päällä olo aika ja valoisuus) hyväksyttävä sähkövalvojalla ja tilaajalla ennen asennustöiden aloitusta.

Pääosat

Valaisimia ja valonlähteitä koskevat tiedot on esitetty kohdassa S2513.

S2512 ja S2522 Kaapeloinnit

Yleiskuvaus

Sisä- ja ulkotilojen valaisimet liitetään sähköverkkoon pääosin liitántäkaapeleilla.

Tekniset vaatimukset

Valaistuksen kaapelointi toteutetaan asennuspaikkaan tarkoitetuilla kaapeleilla. Eristeaineisilla putkilla tehdyssä uppoasennuksessa voidaan käyttää myös peruseristettyjä johtimia.

Asentaminen

Valaistusryhmäjohtojen asennustapa on yleensä osoitettu tasopiirustuksissa piirrosmerkein. Mikäli halutaan käyttää suunnitelmasta poikkeavaa asennustapaa, on se hyväksyttävä rakennuttajalla ja tilaajalla.

Valaistusryhmäjohdot asennetaan suunnitelmien mukaisesti omaan ryhmään, myös huoneistoissa.

Valaistuskapelit asennetaan pääosiltaan kaapelihyllyille ja -tikkaille sekä alas laskuihin ja seiiniin/paikallavaluholviin uppoasennuksena.

Tasopiirustuksissa esitetyt pinta-asennukset tehdään kaapelein ja suojataan alumiiniputkella. Teknisissä tiloissa asennusputkena voidaan käyttää myös muoviputkea.

Muilta osin valaistuskapeloinnissa noudatetaan ST-käsikirjan 34 lukua 5 soveltuvin osin.

S2513 ja S2523 Valaisimet

Yleiskuvaus

Valaisintaulukossa esitetyt valaisimet on numeroitu piirustuksiin valaisin- tai tilakohtaisesti.

Valaisimien värit valitaan valmistajan standardisävyistä valaisinluettelon mukaisesti. Mikäli valaisinluettelossa on

määritelty tästä poikkeava väri tai mainitaan, että arkkitehti määrää värin, väri on asianomaisesta standardisävyistä poikkeava.

Tekniset vaatimukset

Kohteeseen hankitaan ja asennetaan urakkaan kuuluvana kaikki valaisinluettelossa määritellyt valaisimet toimintaan ja asentamiseen tarvittavine uusine valonlähteineen, liitäntälaitteineen, lisävarusteineen, asennus-, kiinnitys- ja upotusosineen yms. tarvikkeineen.

Myös ne lisätarvikkeet, jotka on mainittu valaisinluettelossa kuuluvat urakkaan.

Urakoitsija hyväksyttää valaisin- ja lampputyypit rakennuttajalla. Hyväksymistä varten tarvittavan teknisen aineiston toimittaminen sisältyy urakkaan.

Valonlähteiden värisävyyn tulee olla kuhunkin käyttötarkoitukseen soveltuva. Loiste- ja LED-lamppujen värisävyyn tulee olla 840-sarjaa.

Lampputyypit on esitetty valaisinluettelossa. Koska valonlähde on teknisesti toteutettavissa erilaisilla, valittuun lampunkantaan käyville lampuilla, tulee toimittajan käyttää ulkotiloissa vain ulkokäyttöön tarkoitettuja valonlähteitä, jotka toimivat kosteassa ja matalissa ympäristölämpötiloissa.

Urakka sisältää valaisinluettelossa ja piirustuksissa esitetyt aluevalaisimet pylväineen ja valmisperustuksineen sekä kaapeloinnit suojuksineen. Kaivutöistä, suojaputkien asennuksesta ja aputöistä muille urakoitsijoille aiheutuvat velvoitteet on esitetty urakkarajaliitteessä. Pylväiden ja valmisperustusten asennuksesta muille urakoitsijoille aiheutuvat velvoitteet on esitetty urakkarajaliitteessä.

Asentaminen

Valaisimet asennetaan tasopiirustusten mukaisesti paikkoihin huomioiden piirustuksissa annetut lisätarkennukset.

Alakattojen valaisimien täsmälliset sijoituspaikat annetaan arkkitehdin laatimassa mitoitettussa alakattopiirustuksessa.

Seinille asennettujen valaisinten tarkat sijoituspaikat esitetään arkkitehdin laatimassa mitoitetuissa seinäkaavioissa (julkisivu- ja porrashuonepiirustukset).

Urakoitsija toimittaa alakattourakoitsijalle kaikista upotettavista valaisimista mitoitettut piirustukset alakattojen aukotusten tekemistä varten.

Asennettaessa valaisimia pinnalle tai upottaen alaslaskettuihin kattoihin urakoitsijan on sovittava työjärjestyksestä ja kiinnitystavoista alakattourakoitsijan, sekä muiden urakoitsijoiden kanssa hyvissä ajoin ennen töiden aloittamista. Kaikki ne upotettavat valaisimet, joissa on erillinen upotuskehys, hankitaan upotuskehysineen.

Valaisimien kiinnitystapa hyväksytetään alakattojen osalta erikseen alakattourakoitsijalla ja arkkitehdillä sekä tarvittaessa rakennesuunnittelijalla.

Upotettavat valaisimet asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti ja huomioiden rakenteiden paloturvallisuusvaatimukset sekä valaisimen tarvitsemat tuuletustilat.

Valaisimet ja niiden häikäisyuojat kiinnitetään luotettavasti. Valaisimien heijastimet ja ritilät asennetaan vasta kun ns. karkeasiivous on tehty ja yleensä pölyävien töiden jälkeen.

Maahan upotettavien valaisimien asennuksessa noudatetaan erityisen huolellisesti valaisinvalmistajan ohjeita. Pylväs- ja pollarivalaisimien perustuksien asennus ja ympäröivän maan tiivistäminen tulee suorittaa siten, että pylväät säilyvät pystysuorassa.

Asennuskorkeudet

Kts. kohta S241 pistorasioiden asennuskorkeudet.

S26 SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄT

Yleiskuvaus

Kaikki seuraavissa luvuissa esitetyt lämmitysjärjestelmät noudattavat tässä luvussa (S26) esitettyjä yleisiä vaatimuksia. Lisävaatimukset kullekin järjestelmälle ja sen pääosille on esitetty ao. luvuissa.

Kohteissa ei saa käyttää sähköisiä lattialämmityksiä wc- tai pesutiloissa. Myös ulkotiloissa mahdolliset luiskalämmitykset ja muut aluelämmitykset ei saa ensisijaisesti olla sähköisiä. Luiskien alapäässä olevat kourut/kaivot tulee lämmittää sähköllä. Ulkona sijaitsevat kattamattomat portaat varustetaan sähkösulatuksella.

Vedenpoistojärjestelmien sulatukset ja mahdolliset kylmien tilojen putkien ja viemäreiden vaatimat saattolämmitykset toteutetaan sähköllä. Vesikaton ja terassien kaivot sekä mahdolliset syöksytorvet varustetaan sähkösulatuksella ja mahdolliset kylmien tilojen viemäroinnit saattolämmityksellä. Myös kattorakenteiden vedenpoiston mahdolliset vaakakourut lämmitetään (putoavan jään muodostuminen estettävä). Vastaavasti viherkattojen vedenpoiston valumareitit varustetaan lämmityksellä. Sähkösulatukseen liittyviä jakorasioita ei saa sijoittaa räystäskouruihin.

Kattokaivoissa lämmitetään myös putkistojen vaakaosuudet lämpimiin pystykuiluihin sakka, jos vaakaosuus sijaitsee esimerkiksi osittain kylmässä paputilassa. Lasitettujen parvekkeiden sadevesiviemärointi varustetaan sähkölämmityksellä, jos parvekeryhmän katon sulamisvedet ohjataan parvekkeiden vedenpoiston kautta sadevesiviemäriin.

Sulatus- ja saattolämmityksiin käytetään tähän tarkoitukseen tehtyä itserajoittuvaa kaapelia. Sulatuslämmitykset toteutetaan koko valumamatkaltaan. Lämmitys tulee ulottua 2 m maanpinnan alle. Jakorasiat asennetaan ensisijaisesti niin, että niihin on mahdollista päästä myöhemmin käsiksi. Ellei tämä ole mahdollista on rasiat toteutettava valuhartsitöytöllä.

Järjestelmien sulatusten lämmitysohjaus toteutetaan kiinteistöautomaatiolla +/- päälläolo-ohjauksella, jolloin lämmitys voidaan rajata toimimaan vain halutun lämpötila alueen sisällä. Eri sulatuskokonaisuudet on voitava ohjata eri raja-arvoilla. Ulkoportaiden tai -alueiden lämmityksen ohjaukseen tulee kuulua myös lumianturit.

Saattolämmitykset ohjataan kiinteistöautomaation ulkolämpötilaan perustuvalla käyntilupatoiminnolla. Eri saattolämmityskokonaisuudet on voitava ohjata eri raja-arvoilla.

Sulatus- ja saattolämmityksien vikavirtasuojat tulee varustaa apukärjellä ja vikavirtasuojasta tulee liittää hälytystieto kiinteistöautomaatioon.

Talosaunojen kiukaiden aikaohjaus toteutetaan kiinteistöautomaation aikaohjelmalla. Kiukaan ohjauskeskukselle haetaan suojattu ja lukittu paikka, sijoitus esimerkiksi alueen keskus- tai siivouskomeroon. Kiukaan ohjauskeskuksen termostaattianturin lisäksi saunaan asennetaan kiinteistöautomaatioon liitetty lämpötila-anturi. Kiukaan termostaattianturia sijoitettaessa saunan tiloihin, tulee selvittää miten raittiin ilman sisääntulo on tilassa toteutettu. Raitisilmavirtaus ei saa vaikuttaa lämpötila-anturin mittausrvoon.

Toiminta

Lämmitys on huone- tai toimintokohtaisesti termostaattiohjattua

Asentaminen

Asennuksen tekijällä on oltava käytettävissään kustakin lämmitysjärjestelmästä asennusohje ja suunnitelma, joka sisältää SFS 6000-7-753:n mukaiset tiedot lattialämmityksistä ja muista lämmittimistä seuraavat tiedot:

- sijoituspiirros lämmitysyksiköistä ja termostaattien sijoituksesta
- liitännäkoteloiden sijoitus
- johtimet, suojukset ja vastaavat
- mitoitusjännite
- ylivirtasuojalaitteiden mitoitusvirrat.

Termostaatit asetetaan ohjelämpötilaan ja ne täsmätään vähintään -0 °C tai alemmalla ulkolämpötilalla huonelämpötilan mukaiseksi.

Sulatus- ja saattolämmityksien jakorasiat asennetaan ensisijaisesti niin, että niihin on mahdollista päästä myöhemmin käsiksi. Ellei tämä ole mahdollista on rasiat toteutettava valuhartsitäytöllä.

Laadunvarmistus

Laadunvarmistukseen kuuluu hyväksyntään, käyttöön ja huoltoon sekä luovutusdokumenttien laadintaan tarvittavat asiakirjat. Hyväksyttäminen rakennuttajalla on hoidettava ennen komponenttitilauksia ja asennuksen aloittamista.

S264 Sadevesijärjestelmien lämmitykset

Yleiskuvaus

Kattokaivoihin ja kattokaivon vaakaputkeen asennetaan sähkösulatukset tasokuvien osoittamassa laajuudessa.

Tekniset vaatimukset ja ratkaisut

Tekniset ratkaisut on esitetty tasopiirustuksissa ja kaavioissa. Sähkösulatuksien keskuslähdet varustetaan vikavirtasuojajytkimin ja vikavirtasuojajytkimet apukoskettimin.

Toiminta

Sähkösulatuksia ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmällä (VAK) ja tuntoelimillä. Sadevesikaivojen lämmitys on päällä, kun ulkolämpötila on $+3\text{ °C}$... -3 °C .

Järjestelmän sisältö ja laajuus

Piirustusten mukaiset sähkösulatukset sisältyvät urakkaan kaapelointeiseen, kytkentöineen ja rasiointeineen.

S6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄT

S610 Poistumisvalaistusjärjestelmät

Yleiskuvaus

Kohteeseen asennetaan viranomaisten vaatimukset täyttävä turva- ja merkkivalaistusjärjestelmä, joka osoittaa ja valaisee poistumistiet. Järjestelmän laajuus on esitetty suunnitelmissa, tasokuvissa ja järjestelmäkaaviossa.

Tekniset vaatimukset/ratkaisut

Turvavalokeskusten tekniset tiedot ja tyypit on esitetty kaavioissa. Valaisimet on esitetty valaisintaulukoissa. Kaikissa valaisimissa on valaisinkohtaiset akut, joiden toiminta aika on määritelty valaisinluettelossa.

Valaisinluetteloissa on esitetty valaisimet, jotka kuuluvat urakkaan.

Turvavalistusjärjestelmä toteutetaan Sisäasiainministeriön asetus poistumisvalaistuksesta (SMA 805/2005) ja sisäasiainministeriön julkaisun " Ohjeet merkki- ja turvavalaituksesta sekä poistumisopasteista " mukaisena. Merkki- ja turvavalistusjärjestelmän hankinnassa on huomioitava turvavalaisimia koskevan standardin SFS-EN 60598-2-22 ja turvavalokeskuksia koskevan standardin SFS-EN 50172:2006 asettamat vaatimukset. Merkki- ja turvavalaisimien on täytettävä myös valaisimia koskevat SFS-EN 1838 vaatimukset.

Järjestelmänä käytetään 65 V –osoitteellista järjestelmää. Tiedonsiirto valaisimien ja keskuksen välillä tapahtuu samassa kaapelissa jännitesyötön kanssa. Järjestelmä valvoo jatkuvasti valaisimia ja tekee itsenäisesti kuukausittain lakisääteiset testit. Merkkivalaisimina käytetään LED-valonlähtein varustettuja valaisimia.

Turvavalaistusjärjestelmän rasiat, johtokotelot ja -laitteet sekä turvavalaisimet merkitään vihreällä kilvellä, jossa teksti "Turvavalaistus".

Toiminta

Verkköjännitteen katketessa jännitesyöttö vaihtuu akkukäyttöiseksi. Merkkivalaisimet ovat jatkuvasti käytössä. Turvavalaistus syttyy vain verkköjännitteen katketessa.

Sähkökeskuksiin asennetaan jänniteenvalvontareleet ja jännitteen valvonta toteutetaan lisäksi vähintään valaistusryhmän johdonsuojakatkaisijoista apukärjen avulla. Jännitteen valvonta tulee toteuttaa SFS 6000 määräyksien mukaisesti.

Suunnittelu ja dokumentointi

Käyttäjälle selvitetään säädösten edellyttämät järjestelmän käyttöä ja hoitoa koskevat velvoitteet. Turvavalaistuskeskuksille hankitaan koestuspäiväkirja, johon merkitään asennuspäivämäärä sekä koestuspäivämäärät kuitattuna.

Järjestelmän sisältö ja laajuus

Järjestelmä sisältää valaisinluettelon mukaiset valaisimet valonlähteineen, tasokuvien mukaiset kaapeloinnit rasiat ja laitteet sekä näiden kaikkien asennukset ja kytkennät.

Turva- ja merkkivalaisimilla varustettujen tilojen laajuus tasokuvien ja järjestelmäkaavion mukaisesti.

Asennus

Järjestelmän asennuksissa noudatetaan sisäasiainministeriön ohjeita turva- ja merkkivalaistuksesta.

Laadunvarmistus

Järjestelmälle suoritetaan akkujen kapasiteetin varmistava testi käyttöönoton yhteydessä.

S7 MUUT JÄRJESTELMÄT

S710 Salamasuojausjärjestelmä

Yleiskuvaus

Kohteen salamasuojaus toteutetaan SFS 6000 ja EN 62305 Standardien mukaisesti. Ulkoisen salamasuojauksen luokitus on kohteessa EN 62305 mukaisesti LPL 4.

Salamasuojausjärjestelmän pääosat ovat sieppaustangot, kattojohtimet, alastulojohtimet, maadoituselektrodit sekä mittaus-/kytkentäpisteet. Keskuksat varustetaan salamasuojilla ja ylijännitesuojilla pääkaavioiden mukaisesti.

Alastulojohtimina käytetään alumiinijohtimia tai eristettyjä isCon johtimia tasokuvien ja kaavioiden mukaisesti.

Tekniset vaatimukset

Katolle asennetaan suunnitelmien mukainen määrä sieppaustankoja sekä vaakajohtimia.

Käytettäessä eristettyjä isCon johtimia ne kiinnitetään 0,7m välein. Kaapelissa on tehtävä vaaka siirtymä väljillä mutkilla max. noin 20 metrin välein, jotta lämpölaajeneminen tulee huomioitua.

Alumiinijohtimiin asennetaan jatkoskappaleita 20 metrin välein, tällä huomioidaan lämpölaajeneminen.

Alastulojohtimiin asennetaan liitos-/mittauspiste ennen kuin se menee maan sisälle. Alumiinijohtimet muutetaan kytkentäpisteessä eristetyiksi kuparijohtimiksi.

Maadoituselektrodina käytetään talon maadoituselektrodiä. Alastulojohtimet kiinnitetään suoraan maadoituselektrodiin suunnitelmien mukaisesti. Maadoituselektrodi asennetaan kosteaan maahan.

Tarkemmin tekniset vaatimukset on kuvattu salamasuojausjärjestelmän kaaviossa 305. Johtimien paikat on esitetty tasopiirustuksissa.

Pääkeskukseen asennetaan salama-/ylilyännite yhdistelmäsuoja. Mittarikeskuksiin ja jakokeskuksiin asennetaan ylijännitesuojia sekä yhdistelmäsuojia suunnitelmien osoittamassa laajuudessa. Tarkemmat kuvaukset pääkaavioiden mukaisesti.

Suunnittelu, dokumentointi ja työturvallisuus

Ennen asennustöiden aloitusta laaditaan asennussuunnitelma, joka sisältää myös työturvallisuus suunnitelman.

Asennuksia joudutaan tekemään ulkoseinien ulkopuolelle sekä katolla reunojen läheisyydessä. Urakoitsijan on kiinnitettävä erityistä huomiota työturvallisuuteen näissä asennuksissa. Ennen töiden aloitusta on työturvallisuussuunnitelma hyväksyttävä kohteen valvojalla sekä työturvallisuuskoordinaattorilla.

Ulkoseinällä tehtävien asennuksien osalta on yhdessä rakennusurakoitsijan kanssa sovittava, miten asennukset toteutetaan. On pyrittävä toteuttamaan työvaiheet samanaikaisesti, jotta pystytään hyödyntämään samoja turvallisia asennusvälineitä, kuten esimerkiksi kelkkoja tai nostimia.

Asentaminen

Maadoituselektrodin asennuksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, että kaikki liitokset alastulojohtimiin sekä muutkin liitokset tulee tehtyä huolellisesti ja liitoksissa tulee käyttää valmistajan ko. tarkoitukseen tarkoitettuja maadoitustarvikkeita. Tarvittavat liitokset suojataan korroosioitepillä valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Asennuksia tehdessä on kiinnitettävä huomiota siihen, että kaikkialla saavutetaan riittävä erotusväli sähköjohtoihin, sekä LVI- ja sprinkleriputkiin.

Alastulojohtimia asennettaessa on huomioitava, että johtimilla ei saa tehdä 90 asteen mutkia, vaan mutkien tulee olla loivia, taivutuskulmat pitää toteuttaa laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti.

Salamasuojauksessa käytettävää alumiini johdinta tai isCon kaapelia ei saa asentaa suoraan betonivaluun kiinni, vaan läpivientien kohdalle tehdään halkaisijaltaan noin 100mm reiät, joihin tehdään tarvittavat palokatkot. Palokatkot tehdään kohdan S150 mukaisesti.

Laadunvarmistus

Maadoituselektrodin asennuksen jälkeen urakoitsija järjestää mallikatselmuksen, johon pyydetään sähkösuunnittelija, sähkövalvoja sekä muut tarpeelliset henkilöt. Siitä ilmoitetaan vähintään kaksi päivää ennen katselmuksen järjestämistä.

Urakoitsija kuvaa asentamansa maadoituselektrodin ja valokuvat toimitetaan sähkösuunnittelijalle sekä -valvojalle tiedoksi.

Urakoitsija varmistaa mittauksin, että maadoituselektrodi on yhtenäinen ja tarkistaa, että liitokset on tehty luotettavasti. Mittauksilla varmistetaan myös, että maadoitusresistanssi on riittävän pieni. Jos se on suuri, niin silloin tehdään tarvittavat lisäykset maadoituselektrodeihin.

Alastulojohtimien asennuksesta julkisivuun tehdään mallikatselmuksen ennen kuin asennuksia aletaan tekemään laajemmin. Urakoitsija pyytää mallikatselmuksen sähkösuunnittelijan, sähkövalvojan, arkkitehdin sekä muut tarpeelliset henkilöt. Siitä ilmoitetaan vähintään kaksi päivää ennen katselmuksen järjestämistä.

T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT

T0 KOHDEKOHTAISET SUORITUSOHJEET

Kaikki tietojärjestelmät asennetaan sähköjärjestelmiä vastaavasti. Asennuskorkeuksina noudatetaan soveltuvin osin sähkön liitännäjäjärjestelmissä annettuja korkeuksia. Poikkeukset on annettu kunkin järjestelmän kohdalla tai piirustuksissa.

Sähkö- ja tietojärjestelmien laitteille ei sallita yhteisiä rasiayhdistelmiä, mikäli sähköjärjestelmien jännitteiset osat joudutaan paljastamaan tietojärjestelmien kytkentätilaa avattaessa.

Pääurakoitsijan teettämän matkapuhelinverkon kuuluvuusmittauksen yhteydessä on kartoitettava myös viranomaisen VIRVE –verkon toimivuus kohteissa. Kohteiden puhelinpisteinä käytetään yleiskaapeloinnin pisteitä.

Väestönsuojan puhelinliittymänä toimii matkapuhelin. Matkapuhelimen kuuluvuus varmistetaan väestönsuojaan asennettavalla passiivisella antenniratkaisulla, jossa yhteys ulkoalueen GSM-signaaliin toteutetaan laajakaista-antennien avulla.

Rakennusautomaatiojärjestelmän tietoyhteydet toteutetaan kiinteällä laajakaista yhteydellä ja jatkohälytykset matkapuhelinyhteydellä.

Huoneistokohtaisen vedenmittausjärjestelmän tiedonsiirto toteutetaan kiinteällä laajakaistayhteydellä.

Porrasinfo- ja tilavarausjärjestelmien internet-yhteydet toteutetaan kiinteällä laajakaistayhteydellä.

Hissihälytys (mukaan lukien kaksisuuntainen puheyhteys) toteutetaan ensisijaisesti gsm sim-kortilla, joka tulee kuulua hissien toimitukseen. Hisseissä varaudutaan kuitenkin laajakaistayhteyden kautta toteutettavaan hälytykseen tai seurantayhteyteen hissikonetoimittajalle.

Kohteisiin asennetaan GSM-kuuluvuutta parantava FinnFoamin signaalelementtiratkaisu ulkoseiniin tai kohteissa käytetään ikkunarakenteita, jotka sisältää GSM-kuuluvuutta parantavan ratkaisun. Ikkuna- tai seinäratkaisu tulee olla taajuusriippumaton, esimerkiksi tuleva 5G taajuusalue tulee toteutuksen kautta toimia. Toimenpiteet GSM-kuuluvuuden parantamiseksi kohdistetaan asuinhuoneistoihin ja liiketiloihin. GSM- kuuluvuuden toimivuus tarkastetaan lisäksi mittaamalla. Kuuluvuusmittaus toteutetaan kun kohteen ”vaippa” on kiinni, eli kohteeseen on asennettu seinien lisäksi kaikki ovet ja ikkunat.

Matkapuhelinverkon kuuluvuusmittauksen yhteydessä on kartoitettava myös viranomaisen VIRVE –verkon toimivuus kohteissa. Tarvittaessa kohteisiin rakennetaan vahvistinlaitteet tähän käyttöön.

Kohteen suunnittelussa varaudutaan gsm -operaattoreiden aktiivilaitteiden asentamiselle tilavaruuksella siten, että operaattoreiden laitteille löytyy tarvittaessa lukittava asennuspaikka. Yhden operaattorin tilantarve on 600 x 600 x 2000 mm korkea räkkikaappi. Lähtökohtana on, että tilavaraus tulee löytyä yhdelle operaattorille, ellei erikseen kohteelle ole useampaa paikkaa pyydetty. Tilavaruukselta tulee olla mahdollista asentaa kaapelointi sähkökeskukselle ja puhelinjakamolle sekä kohteen katolle. Lisäksi kohteessa varaudutaan passiivisen verkon antennien ja kaapeleiden asentamiseen kiinteistön tiloihin siten, että järjestelmän koaksiaalikaapeleille löytyy asennusreitit porraskäytävien kerrostasanteille.

T1 VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT

T110 Antennijärjestelmä

Yleiskuvaus

Kiinteistön jakoverkko liitetään paikallisen operaattorin kaapeli-TV-järjestelmään. Radio- ja TV-ohjelmien välittämistä varten rakennukseen asennetaan suorajakelukelpoinen täystähtiverkkorakenteinen antennijärjestelmä.

Kiinteistöjen yhteisantennijärjestelmät liitetään kaapeli-TV-verkkoon. Antenniverkko suunnitellaan ja asennetaan Viestintäministeriön viimeisimpiä määräyksiä noudattaen.

Huoneiston sisällä jokaiseen makuuhuoneeseen asennetaan vähintään yksi antennirasia, olohuoneissa antennirasioita tulee olla vähintään kaksi.

Myös kerhohuoneet ja väestönsuojat varustetaan antennipisteillä.

Tekniset vaatimukset ja ratkaisut

Työsuunnitelman ja toteutuksen on täytettävä Viestintäviraston 65 D / 2019 M määräykset.

Kaikkien käytettävien kaapelityyppien on oltava sellaisia, jotka soveltuvat käytettäväksi kyseisessä asennusympäristössä.

VSS tilaan ja ulkoseinälle asennetaan passiiviset GSM-laajakaista-antennit joiden avulla varmistetaan GSM-verkon toiminta VSS tilassa. Järjestelmän toteutus urakassa.

Toiminta

Antennijärjestelmällä välitetään seuraavat ohjelmat:

- yleiset televisio-ohjelmat: TV1, TV2, MTV 3, Nelonen ja maaverkon kaikki digi-tv-kanavat
- yleiset radio-ohjelmat
- kaapeli-TV:n maksuttomat kanavat

Suunnittelu ja dokumentointi

Urakoitsija toimittaa antennijärjestelmän suunnitelman valitsemalleen teleurakoitsijalle tarkistettavaksi (määräystenmukaisuuden tarkistus) vähintään 1 kk ennen johtoteiden ja kaapelointien asentamista. Urakoitsija lisää tarkepiirustuksiin käytetyt laitetypit vaimennuksineen sekä kaikista antennirasioista mitatut jännitetasot. Lopullisia asennuksia vastaava järjestelmäkaavio toimitetaan antenni jakamoon laminoituna. Antennijakamon viereen seinälle kiinnitetään A4-kokoinen kovamuovikotelo, johon luovutuspiirustukset ja mittauspöytäkirjat sijoitetaan.

Järjestelmän sisältö ja laajuus

Televerkon haltija tuo liittymisjohdon ja vahvistimet liittymismaksuun kuuluvana päävahvistimen sijoituspaikkaan. Kaikki johdotukset ja sisäverkon kytkennät, sekä tarkastusmaksut kuuluvat urakkaan. Antenniliitäntäjohtoja toimitetaan 2 kpl/asunto, pituus vähintään 2 m.

Asentaminen

Antennityön suorittajan on oltava valtuutettu teleurakoitsija. Jakovahvistimet sijoitetaan teletilaan ja sähkötiloihin suunnitelmien mukaisesti.

Asuntojen nousukaapelit asennetaan nousukuilusta asunnon ryhmäkeskukselle ja toteutetaan siten, että paikallavaluholviin asennetaan tarvittavat putkitukset vetonaruilla, joihin nousukaapelit asennetaan suunnitelmien mukaisesti. Palokatkot tehdään kohdan S150 mukaisesti.

Sähköurakoitsijan tulee merkitä kaapelivedon yhteydessä jokainen kaapeli (esim. jakokaapeliin huoneistonumero ja kaapelin pituus) niin, että se on kummastakin päästä tunnistettavissa. Asuntojen antennikaapelit asennetaan omana järjestelmänään.

Potentiaalintasaus tehdään siten, että laitekaappi, metalliset telineet, antennivahvistimet ja -jaottimet yhdistetään jakamossa/sähkötilassa olevaan potentiaalintasauskiskoon.

Laadunvarmistus

Antenniliitántärasiat ja muut liitántärasiat mitataan viestintäviraston määräyksen 65 D / 2019 M sekä standardien SFS-EN 60728-1 ja SFS-EN 60728-10 mukaisesti. Vastaanottotarkastuksessa todetaan urakoitsijan toimittamien piirustusten ja kohdekohtaisen suunnitelman mittauspöytäkirjan sekä katselmuksen perusteella, onko toimitus hankintasopimuksen mukainen. Loppupiiirustus ja mittauspöytäkirjat toimitettava rakennuttajalle.

T130 Yleiskaapelointijärjestelmä

Yleiskuvaus

Kiinteistöön asennetaan yleiskaapelointijärjestelmä, jolla voidaan toteuttaa tietoverkkoyhteydet. Työsuunnitelman ja toteutuksen on täytettävä Viestintäviraston 65 D / 2019 M vaatimukset.

Kohteessa noudatetaan ATT:n kiinteistöjen tiedonsiirron toteutuksen ja suojauksen ohjeistusta. Yleiskaapelointiverkko suunnitellaan ja asennetaan Viestintäministeriön viimeisimpiä määräyksiä noudattaen. Kaapelointi toteutetaan CAT6A mukaisella järjestelmällä. Jokaiseen huoneistoon tulee asentaa vähintään yksi CAT6A mukainen kuparikaapeliyhteys valokuituyhteyden lisäksi ristikytöntätelineeltä.

Laajakaistapalveluja varten kuhunkin kiinteistöön tuodaan vähintään yhden palveluntarjoajan valokuitukaapeli, lisäksi telejakamoon tuodaan tontin rajalta putkitetut varaukset kahdelle muulle valokuitukaapelille.

Asuinhuoneiston sisällä jokaiseen makuuhuoneeseen asennetaan vähintään yksi kaksiosainen yleiskaapelointipiste. Olohuoneessa kaksiosaisia pisteitä tulee olla vähintään kaksi.

Huoneistojakamon toteutuksen tulee kuulua kaksi lyhyttä irrallista ristikytöntäkaapelia, joilla asuinhuoneiston sisäisiä pisteitä voidaan tarvittaessa kytkeä käyttöön. Yleiskaapelointipisteiden liittimet varustetaan kiintein pölysuojin.

Kerhotilat, väestönsuoja ja kaikki tekniset tilat sekä hissikonehuoneet varustetaan kaksiosaisilla yleiskaapelointipisteillä. Myös rappukäytävien ala-auloihin (porrasinfonyttö) ja pesutiloihin (pesulan varausjärjestelmä) asennetaan kaksiosaiset yleiskaapeloinnin pisteet.

Kerhotilojen normaalien yleiskaapelointipisteiden lisäksi tiloissa varaudutaan wlan- tukiaseman asentamiseen, lisäämällä sähkö ja yleiskaapeloinnin pisteet sopivaan kohtaan tilan katon läheisyyteen.

Liiketiloihin suunnitellaan ko. tilan keskuskomeroon asennettava ristikytöntäteline, josta on valokaapeliyhteys sekä vähintään 2xCAT6A yhteys kiinteistön ristikytöntätelineelle. Liiketilan puolella asennetaan yleiskaapelointipisteitä valaisinripustuskiskoihin noin kuuden metrin välein tai vastaavasti pisteitä asennetaan eri seinille tehtäviin uppo- tai kouruasennuspisteisiin.

Yleiskaapeloinnin pisteitä ja kytkentöjä suunniteltaessa huomioidaan erillisen tiedonsiirtoon ja suojaukseen liittyvän suunnitteluohjeen vaatimukset.

Tekniset vaatimukset ja ratkaisut

Kaapelointi täyttää standardin SFS-EN 50173-1 siirtotien luokan E vaatimukset, ja tarvikkeet toteuttavat kategorian 6a vaatimukset. Optisen kaapeloinnin tulee täyttää viestintäviraston määräyksen 65 D / 2019 M vaatimukset. Huoneistoihin tuleva kaapeli päätetään huoneistojakamoon, joka toimii myös antennijärjestelmän huoneistokohtaisena tähtipisteenä. Kytkennät on toteutettava siten, että huoneisto jakamolta yhteydet modeemilta voidaan risti kytkeä eteenpäin huonepisteisiin.

Kaikkien käytettävien kaapelityyppien on oltava sellaisia, jotka soveltuvat käytettäväksi kyseisessä asennusympäristössä.

Hissin hälytyspuhelin toteutetaan GSM-verkon kautta. Sen toteutuksessa noudatetaan hissitoimittajan erikoisohjeita ja sen hankinta ja asennus hissitoimituksessa.

Suunnittelu ja dokumentointi

Urakoitsija toimittaa yleiskaapelointijärjestelmää koskevan suunnitelman valitsemalleen teleurakoitsijalle tarkistettavaksi (määräystenmukaisuuden tarkistus) vähintään yksi (1) kuukausi ennen johtoteiden ja kaapeleiden asentamista.

Lopullisia asennuksia vastaava järjestelmäkaavio toimitetaan talojakamoon laminoituna. Talojakamon viereen seinälle kiinnitetään A4-kokoinen kovamuovikotelo, johon luovutuspiirustukset ja mittauspöytäkirjat sijoitetaan.

Järjestelmän sisältö ja laajuus

Yleisen televerkon haltija toimittaa, asentaa ja päättää talokaapelin valokuitupaneeliin urakoitsijan toimittamaan ja kiinnittämään jakotelineeseen sekä tekee tarvittavan ristikytkennät. Verkko-operaattori toimittaa aktiivilaitteet kiinteistön ristikytkentätelineisiin talokaapelin osalta. Muut asennukset sisältyvät urakkaan. Rasiat, kaapeloinnit ja ristikytkennän liittimet on merkittävä juoksevalla numeroinnilla. Järjestelmän laajuus on esitetty tasopiirustuksissa ja kaavioissa. Asuntojen ristikytkentäkaapelit urakassa 2kpl / asunto.

Asentaminen

Työn suorittajalla on oltava teleurakointivaltuutus viestintäviraston määräyksen mukaisesti.

Asuntojen nousukaapelit asennetaan nousukuilusta asunnon ryhmäkeskukselle ja toteutetaan siten, että paikallavaluholviin asennetaan tarvittavat putkitukset vetonaruilla, joihin nousukaapelit asennetaan suunnitelmien mukaisesti. Palokatkot tehdään kohdan S150 mukaisesti.

Talojakamossa kaikki atk-telineet varustetaan lukittavalla peltikaapilla. Alijakamoita sijoitetaan suunnitelmien tasokuvien osoittamassa laajuudessa, alijakamot varustetaan lukittavalla peltikaapilla. Lukittavien peltikaappien hankinta urakassa. Jakoteline varustetaan RJ 45 –liittimillä, hahloliitinrimoilla, kuitupaneelleilla/liittimillä ja ristikytkentäkaapeleilla. Huoneistojakamoina toimivat asuntojen ryhmäkeskusten IT-osat. Keskuksen teleosaan varataan riittävä tila, asunnon aktiivilaitteiden sijoitukselle, tilavaruuden on myös täytettävä viestintäviraston viimeisimmän määräyksen mukaiset vaatimukset.

Potentiaalintasaus tehdään viestintäviraston määräyksen 65 D / 2019 M mukaisesti. Laitekaappi, metalliset telineet ja jakamoon sijoitetut telelaitteet, paneelit yms. yhdistetään jakamossa olevaan potentiaalintasauskiskoon.

Hälytyksen edelleen siirtoa varten asennetaan hälytyskeskuksen (VAK) viereen atk-piste. Hissikonehuoneet, tekniset tilat, väestönsuojat ja lämpömäärämittarit varustetaan atk-pisteellä. Yhteisillä kaapelihyllyillä johdot on sijoitettava mahdollisimman kauas vahvavirtajohdoista hyllyn toiseen reunaan.

Laadunvarmistus

Vastaanottotarkastuksessa todetaan urakoitsijan toimittamien piirustusten ja suunnitelmaan sisältyvän kohdekohtaisen mittauspöytäkirjan sekä katselmuksen perusteella, onko toimitus hankintasopimuksen mukainen.

T150 Ovipuhelinjärjestelmä

Yleiskuvaus

Ovipuhelinjärjestelmä asennetaan rakennuksiin pääsemiseksi silloin, kun ulko-ovet ovat lukittuina. Järjestelmänä käytetään analogista 2 suuntaisella puheytyydellä ja kuvalla toteutettua järjestelmää. Järjestelmä on kuvallinen ja asunnoissa on värimonitorit kaavion mukaisesti.

Porrashuoneiden ulko-ovet sekä pihalle että kadulle varustetaan värikuvallisilla ovipuhelimilla. Asuntojen vastauskojeissa ei saa olla nostettavaa lueria.

Tekniset vaatimukset ja ratkaisut

Ovikojeet sijoitetaan seinäpintoihin asennettaviin ja valitulle järjestelmälle tarkoitettuihin uppoasennuskoteloihin.

Toiminta

Ovikojeista tehdään yhteyspyyntö vastauskojeeseen, jolloin vastauskojeesta saadaan yhteys ovikojeeseen. Asukas voi avata ulko-oven vastauskojeessa sijaitsevasta ovenavauspainikkeesta. Ovipuhelinjärjestelmä liitetään toiminnallisesti sähköiseen ovilukitusjärjestelmään (oven avaus vastauskojeesta). Rappujen sisäänkäyntien ovikojeessa on puheyhteys ja kamera.

Suunnittelu ja dokumentointi

Urakoitsija hyväksyttää kaapelointisuunnitelmat laitetoimittajalla ennen asennustöiden aloitusta. Järjestelmästä tehdään ja toimitetaan seuraavat lopullisia asennuksia täydellisesti vastaavat luovutuspiirustukset:

- ovipuhelinkaavio
- kytkentäpiirustukset
- käyttöohjeet
- huolto-ohjeet kytkentäkaavioineen.

Ovipuhelinkeskuksen viereen seinälle kiinnitetään A4-kokoinen kovamuovikotelo, johon luovutuspiirustukset sijoitetaan.

Järjestelmän sisältö ja laajuus

Ovipuhelimet sijoitetaan porrashuoneiden pääsisäänkäyntiin. Vastauskojeet asennetaan asuntojen eteiseen tasokuvien mukaisesti. Ovipuhelinkeskus sijoitetaan telelaitetekomeroon/sähkökeskus tilaan tasokuvien mukaisesti. Ovielementteihin tulevien putkitusten ja sähkölukkojen urakkarajat on esitetty urakkarajaliitteessä.

Järjestelmän pääosat ovat:

- ovipuhelinkeskus esim. Tamcent
- ovikojeet esim. Tamcent (ulkoasennukseen IK10-luokan mallit)
- vastauskojeet esim. Tamcent
- kaapelointi, putkitukset ja rasioinnit.

Laadunvarmistus

Urakoitsija suorittaa toimintakokeet ovipuhelinjärjestelmälle valitun toimittajan ohjeita noudattaen ennen vastaanottotarkastusta.

T160 Informaatiopalvelujärjestelmä

Yleiskuvaus

Kohteeseen asennetaan käyttäjän pesulavarauksia varten sähköinen varausjärjestelmä, esim. Electrolux ELS Vision.

Tekniset vaatimukset ja ratkaisut

Järjestelmän tulee olla laajennettavissa kerhohuone- ja saunavarauksiin sekä ala-aulojen nimi- ja ilmoitustauluihin. Järjestelmän laajennusvarauksille tulee olla liitäntäkaapelointi valmiina ja varausjärjestelmästä tulee löytyä laajennusmahdollisuus tarvittavilta osilta. Järjestelmä tulee olla liitetty myös kiinteistöautomaatioon, liitännän kautta on oltava mahdollista toteuttaa keskitetty käyttölupa kaikille pesulan laitteille. Tarvittaessa käyttölupa toteutetaan ryhmäkeskuksen kytkennän kautta (laitteilla kontaktoriohjaus).

Pesulan varausjärjestelmä toteutetaan siten, että pesulan koneet voidaan varata järjestelmästä konekohtaisesti. Pesulavarausjärjestelmän käyttöyksikkö sijoitetaan ensisijaisesti (riippuu valitusta järjestelmästä) pesulan ulkopuolelle (sisältää pesulan oven rinnakkaisohjauksen kiinteistöautomaation lisäksi). Kuivaushuoneiden laitteita tai ovia ei liitetä varausjärjestelmään. Kuivaushuoneiden laitteille tulee kuitenkin olla kiinteistöautomaation käyttölupaohjaus. Pesulavarausjärjestelmän keskusyksikölle tulee olla asennettuna myös yleiskaapelointi ristikytkentätelineelle.

T5 TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

T501 Sähkölukitusjärjestelmä

Yleiskuvaus

Ovien lukitusta, lukituksen sähköistä ohjausta ja ovien valvontaa varten asennetaan sähkölukitusjärjestelmä. Ovet, joiden lukitusta ohjataan sähköisesti, on esitetty piirustuksissa ja kaaviossa. Porrashuoneiden (myös sisäpihan puolelta), talosaunojen, talopesuloiden ja kerhohuoneiden ovet varustetaan sähkölukkoilla. Sähkölukkoja ohjataan ovipuhelimilla tai ohjelmoitavilla avaimilla ja rakennusautomaatiolla. Ohjelmoitavien avainten järjestelmässä toteutetaan keskitetty ohjaus yleisten tilojen ovissa (kaapeloinnit oville järjestelmän yksiköltä). Käyttäjien ohjelmoitavien avainten päivitykselle asennetaan jokaiseen rakennukseen päivityspiste. Ulko-ovilta otetaan aukiolohälytys kiinteistöautomaatioon. Hälytys toteutetaan oven lukko-osasta.

Kohteen talopesulan ovi liitetään myös sähköiseen varausjärjestelmään, muut sähkölukolla varustetut ovet on varausjärjestelmään voitava liittää tarvittaessa.

Ulko-ovissa sähkölukkoina käytetään moottorilukkoja.

Tekniset vaatimukset ja ratkaisut

Kaapelointi tehdään laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti. Laitteiden ja kojeiden tulee olla kyseisiä ympäristöolosuhteita varten suunniteltuja sekä koteloituja. Tekniset ratkaisut on esitetty ovivaruustelukaaviossa sekä suunnitelmissa. Kunkin oven lukituksen jännitesyötössä tulee olla oma sulake.

Toiminta

Järjestelmää ohjataan ja valvotaan valvonta-alakeskuksesta. Lisäksi porrashuoneen ulko-oven lukkoa ohjataan asuntojen ovipuhelinjärjestelmällä.

Suunnittelu ja dokumentointi

Järjestelmän tarkemmat tiedot on esitetty piirustuksissa. Järjestelmän toiminnan määrittely ja ohjelmointi suoritetaan rakennuttajan antamien tietojen mukaisesti, urakoitsijan pyydettävä nämä tiedot rakennuttajalta

hyvissä ajoin. Huom.! Järjestelmän dokumentointia käsitellään luottamuksellisena.

Järjestelmän sisältö ja laajuus

Sähköluokkoja on sijoitettu rakennuksen oviin, (esitetty piirustuksissa ja kaaviossa). Urakkarajat on esitetty urakkarajaliitteessä.

Laadunvarmistus

Ennen runkokaapelin kytkemistä ovirasiolla urakoitsijan tulee suorittaa ovien sähköisten laitteiden tarkistusmittaus, jossa todetaan, että laitteet on oikein kytketty.

T6 PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

T620 Palovaroitinjärjestelmä

Yleiskuvaus

Huoneistoihin sekä yleisiin tiloihin asennetaan verkkovirtaan kytketyt palovaroittimet. Palovaroittimilla valvotaan rakennuksen tiloja tulipalon tai savunmuodostuksen havaitsemiseksi.

Kunkin porraskäytävän yhteydessä olevien muiden tilojen hälytystieto (ei koske asuntojen sisällä olevia palovaroittimia) tulee kuulua myös porraskäytävässä. Hälytys porraskäytävään toteutetaan palovaroittimien ketjutuksella tai palovaroitinkeskuksen osoitteellisten ilmaisimien ohjelmoinnilla, hälytys kuuluu palovaroittimista tai erillisistä palokelloista. Muiden kuin asuntojen palovaroittimien hälytystieto liitetään kiinteistöautomaatioon. Asuinrakennusten porraskäytäviin asennetaan palovaroitin vähintään joka toiseen sekä ylimpään kerrokseen. Jos kohteessa on ullakkotiloja tulee niihin asentaa palovaroittimet.

Toiminta

Asuintalojen yleisiin tiloihin ja porraskäytäviin asennetaan palovaroittimet, jotka on liitetty yhteen siten että kaikki ko. porraskäytävän läheisyydessä olevat tilat hälyttävät yhtä aikaa. Yhteisten tilojen hälytystieto liitetään kiinteistöautomaatioon. Palovaroittimet asennetaan myös liiketiloihin ja niistä kytketään hälytystieto kiinteistöautomaatioon. Asuntoihin ilmaisimia asennetaan jokaiseen makuhuoneeseen ja olohuoneeseen. Asuinhuoneistossa sijaitsevia palovaroittimia ei liitetä yhteen, eikä niiden hälytystietoa siirretä kiinteistöautomaatioon. Asuinhuoneiston yksi palovaroitin (sijaitsee yleensä olohuoneessa, esim. Fidepro älypalovaroitin) kytketään siten, että toimiessaan se laukaisee keittiölaitteita ja keittiön pistorasioita palvelevan vikavirtasuojakytkimen (ei koske jääkaappia tai pakastinta). Vikavirtasuoja varustetaan apukärjellä ja kärjen kautta kytketty ohjauspiiri sammuttaa releen välityksellä myös keittiön sähkölieden sähkösyötön. Ohjausreleenä käytetään hiljaiseen toimintoon tarkoitettua relettä. Kyseisen kytkennän kautta huoneistoihin toteutetaan liesivahtitoiminto, joka koskee lieden lisäksi myös muita keittiössä käytettäviä laitteita.

Tekniset vaatimukset ja ratkaisut

Asuntoihin sekä yleisiin ja yhteisiin tiloihin hankitaan ja asennetaan verkkovirtaan kytketyt, litiumparistovarmennetut palovaroittimet. Palovaroittimet varustetaan 10 vuoden litiumparistovarmennuksella.

Järjestelmän tulee täyttää siitä annettujen asetuksien ja määräyksien vaatimukset.

Asentaminen

Palovaroittimet asennetaan tasopiirustusten mukaisiin paikkoihin ja niiden sijainnit tarkistetaan työkuvia tehdessä siten, että ilmaisimien asennuksissa huomioidaan tuloilmanpuhallukset ja esteet yms.

Järjestelmän asentamisessa noudatetaan laitetoimittajan ja kortin ST 662.50 (Palovaroittimet) ohjeita ja periaatteita.

ST kortissa ohjeistetaan mm. palovaroittimen sijoittamisesta, että varoitin kiinnitetään mieluummin kattoon kuin seinään ja sen etäisyys seinästä tai esteestä vähintään 50cm, eikä sitä saa sijoittaa tuloilman virtaukseen.

T630 Paloturvallisuusjärjestelmien ohjaus- ja valvontajärjestelmät

Yleiskuvaus

Savunpoistotoimintaa sekä muita palotilanteessa toimiviksi määriteltyjä laitteita varten rakennuksiin asennetaan paloturvallisuusjärjestelmien ohjaus- ja valvontajärjestelmä suunnitelmissa esitetystä laajuudesta. Porrashuoneiden savunpoistoikkunat/luukut ovat sähkötoimisia, joiden toteutukseen kuuluu akkuvarmennus.

Koneellinen savunpoisto toteutetaan viranomaisen vaatimiin tiloihin. Toteutuksessa huomioidaan järjestelmän sähkösyötön kytkentä ennen kiinteistön pääkytkintä (oma energialaitoksen mittaus) tai energialaitoksen paloauton generaattorin kojevastikkeen asentaminen kiinteistöön. Sähkösyötön toteutustapa tarkennetaan paloviranomaiselta. Ohjauskeskukselta liitetään vika- ja laukaisuhälytykset sekä indikoinnit rakennusautomaatiojärjestelmään lähtökohtaisesti.

Iv- hätäseisäkytkimet toteutetaan ohjelmallisena asennuksena (ohjaus kiinteistöautomaation kautta). Kytkimet asennetaan kaikille pääoville (esimerkiksi kaikkiin rappukäytäviin). Kytkin katkaisee aina kyseisen rakennuksen koko ilmanvaihdon.

Savunpoistoikkunoiden/luukkujen sekä koneellisen savunpoiston kaapelointi on tehtävä palonkestävää kaapelointijärjestelmää käyttäen.

Savunpoiston ohjauskeskuksen laukaisu- ja vikahälytykset liitetään kiinteistöautomaatioon. Luukkujen ja ikkunoiden indikointitieto siirretään kiinteistöautomaatioon erikseen asennetuista rajakytkimistä.

Tekniset vaatimukset ja ratkaisut

Järjestelmässä noudatetaan sisäasiainministeriön pelastusosaston julkaisua "Sisäasiainministeriön päätös eräistä savunpoistolaitteista" ja pelastuslaitoksen ohjeita.

Savunpoistopainikkeet varustetaan kiinteällä tekstillä "SAVUNPOISTO" ja ryhmänumerokilvellä.

Ohjauskeskus SPOK varustetaan viranomaisten vaatimalla savunpoistokaaviolla.

Tarkemmat tiedot esitetty periaatekaavioissa ja tasokuvissa.

Toiminta

Savunpoisto käynnistetään savunpoistonohjauskeskuksesta SPOK:sta.

Tarkemmat kuvaukset keskuskaavioiden, järjestelmäkaavion ja tasokuvien mukaisesti.

Toimintaselostus on esitetty järjestelmäkaavioissa 704.

Järjestelmä liitetään rakennusautomaatiojärjestelmään kaavion mukaisesti.

Suunnittelu ja dokumentointi

Urakoitsijan tulee tarkistaa muilta urakoitsijoilta hankittavien laitteiden sähkötekniset tiedot ja täydentää suunnitelmat näillä tiedoilla. Jos hankittavien laitteiden jännitteissä, tehoissa tai virta-arvoissa on isoja muutoksia suunnitelmiin nähden, muutokset on tehtävä yhdessä suunnittelijan kanssa.

Järjestelmän sisältö ja laajuus

Paloturvallisuusjärjestelmien ohjaus- ja valvontajärjestelmän laajuus on esitetty piirustuksissa. Kaikki kaapeloinnit ja kytkennät kuuluvat urakkaan.

Paloturvallisuusjärjestelmien ohjaus- ja valvontajärjestelmän jakokeskuksien ja ohjauskeskuksien hankinta, asennus ja kytkennät sähköurakassa.

Asentaminen

Järjestelmän asentamisessa noudatetaan laitetoimittajan ja korttien ST 666.10 (Savunhallintajärjestelmä, suunnittelu) ja ST 666.30 (Savunhallintajärjestelmä, asennus) ohjeita.

Asennukset tehdään viranomaisten hyväksymien paloteknisen- ja savunpoistosuunnitelman mukaisesti sekä noudattaen viranomaisten määräyksiä ja ohjeita.

Kaapelointina käytetään palonkestäviä kuparikaapeleita. Kaikkien asennustarvikkeiden kuten rasioiden, liittimien ja osien, jotka kiinnittävät kaapelit, on oltava palonkestäviä ja säilytettävä toimintakykynsä niille määritellyn ajan. Myös kaapelihyllyjen, joihin näitä johtoja asennetaan, on säilyttävä toimintakykyisinä palotilanteessa niille määritellyn ajan. Kaapelihyllyjen, joihin savunpoistojärjestelmän kaapeleita asennetaan, tulee olla materiaaliltaan sellaisia, että se kestää palotilanteen vahingoittamatta kaapeleita.

ST 666.30 kortissa ohjeistetaan mm. sijoittamaan ja asentamaan johtojärjestelmä siten, ettei piirin jatkuvuus heikenny tulipalon aikana; piirin jatkuvuuden säilyminen edellyttää kaapelien palonkestävyyden lisäksi seuraavia ominaisuuksia:

- liitokset tehdään siten, että ne säilyvät toimivina vaadittavan ajan tai yhtä pitkän aikaa kuin niihin liittyvät kaapelit
- kaapelien kiinnitys tai tuenta pitää järjestää siten, että se kestää vaadittavan ajan tai yhtä kauan kuin kaapeli, jota se tukee.

Laadunvarmistus

Järjestelmällä suoritetaan toimintakoe (siten, ettei tapahdu vahinkoja rakenteille laukaisutilanteessa) ennen vastaanottoa.

T8 AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT

T810 Rakennusautomaatiojärjestelmä

Yleiskuvaus

Rakennusautomaatiojärjestelmällä ohjataan rakennuksen LVIAS-järjestelmiin liittyviä ohjaus-, säätö-, mittaus- ja valvonta- sekä hälytystoimia. Rakennusautomaatiojärjestelmä toteutetaan laitteilla, jotka perustuvat DDC-teknologiaan.

Toteutuksessa tulee huomioida, että kaikki LVIAS- järjestelmien keskusyksiköiden hälytystieto tulee liittää kiinteistöautomaatioon.

Huoneistojen vedenmittausjärjestelmän toteutuksessa tulee huomioida, että järjestelmän näytössä sijaitsevan lämpötilamittaustieto siirretään järjestelmän keskusyksiköiltä kiinteistöautomaatioon (käytetään hyödyksi kohteen lämmitysverkoston säädössä).

Toteutukseen kuuluu laatia sähkön alamittareista mittariluettelo, joka sisältää palvelualue tiedon sekä mittarin sijainnin. Mittariluettelon mittarit ryhmitellään omiin palvelukokonaisuuksiin ja luettelosta tulee ilmetä mitkä mittarit ovat toistensa alamittareita. Mittariluettelon tiedot hyödynnetään kiinteistöautomaation mittareiden määrittelyssä.

Tekniset vaatimukset ja ratkaisut

Rakennusautomaatiojärjestelmään liitettävien laitteiden tulee olla rakenteeltaan ja toiminnoiltaan voimassa olevien säädösten, määräysten ja asetusten mukaisia.

Kaapelien koko valitaan siten, että niiden asennus ja kytkentä on mahdollisimman selkeätä ja varajohtimien lukumäärä on kohtuullinen.

Kohteeseen kaikista teknisistä järjestelmistä tulee saada yksilöity hälytystieto kiinteistöautomaatioon. Kaikki

kohteeseen asennettavat alamittarit tulee olla liitetty väylällä kiinteistöautomaatioon.

Toiminta

Rakennusautomaatiojärjestelmän avulla ohjataan, valvotaan ja seurataan LVIAS-järjestelmiin liittyviä mittaus-, säätö-, ohjaus- ja hälytystoimintoja.

Suunnittelu ja dokumentointi

Rakennusautomaatiojärjestelmän hankintalaajuus on esitetty rakennusautomaation suunnitelma-asiakirjoissa, sekä sopimus ja hankinta asiakirjoissa.

Kaikki rakentamisaikana tapahtuneet muutokset viedään luovutusdokumentteihin.

Järjestelmän sisältö ja laajuus

Järjestelmä koostuu seuraavista pääosista:

Kenttälaitteet:

- alakeskukset koteloineen, ohjelmistoinen ja liitännälaitteineen
- mittausanturit ja -lähettimet
- säätöventtiilit toimimootoreineen
- muut toimilaitteet
- termostaatit
- varolaitteet.

Muut laitteet ja varusteet:

- tiedonsiirtoverkko (kiinteistön sisällä)
- tiedonsiirtolaitteet ulkopuolisia yhteyksiä varten (modeemit + ohjelmat)
- kenttälaitteiden vaatimat kaapeloinnit ja riviliitinkotelot.

Urakkarajat on esitetty urakkarajaliitteessä.

Asentaminen

Lopullisista merkinnöistä on selvittävä laitteesta rakennusautomaatiojärjestelmässä käytetty tunnus sekä laitteen tehtävä/palvelualue. Laitteiden ja alakeskusten/riviliitinkoteloiden väliset johdot merkitään molemmista päistä käyttäen siihen tarkoitukseen sopivia merkintätarvikkeita. Merkintöjen tulee ilmetä vastaavissa kytkentä- ja asennuspiirustuksissa. Sähköurakoitsija hankkii ja asentaa kaikki järjestelmän kaapelit ja kytkee 230V:n kaapelit.

Laadunvarmistus

Laadunvarmistuksen perustan muodostavat urakoitsijan oma projektinhallinta ja rakentamisen aikana suoritettut tarkastukset.

Järjestelmän toimivuus ja suunnitelmanmukaisuus varmistetaan rakentamisvaiheessa tehtävillä tarkastuksilla.

Tarkastuksia ovat

- laitehyväksynnät
- laite- ja asennustapatarkastukset
- rakennusautomaatiojärjestelmän pistekoestukset (ohjaus-, säätö-, mittaus-, hälytys- ja käyttöilapisteet)
- LVIAS-järjestelmien toimintakokeet
- vastaanottotarkastus
- loppudokumentoinnin tarkastus.

T830 Käyttöveden mittausjärjestelmä

Yleiskuvaus

Käyttöveden mittausjärjestelmillä mitataan kohteen lämpimän ja kylmän käyttöveden kulutusta.

Mittausjärjestelmä koostuu käyttövesiputkistoihin liitettävistä vesimittareista, mittariin integroidusta tai erillisestä kulutustiedon mittauskojeistosta tai rekisteröintilaitteesta, kulutustietojen kokoamiseen tarvittavista huoneyksiköistä (asuntokohtainen kulutusseuranta), laskurimoduuleista, keskusyksiköstä, sekä mittareiden, huoneyksiköiden ja keskusyksikön välisistä kaapeloinneista.

Toiminta

Vesimittarien tiedot kerätään keskuslaitteelle LVI-suunnitelmien mukaisesti.

Tekniset vaatimukset

Käyttövesiverkostoon liitettävien laitteiden tulee olla rakenteeltaan ja toiminnoiltaan voimassa olevien säädösten, määräysten ja asetusten mukaisia.

Sähköisiltä ominaisuuksiltaan mittarien tulee täyttää asennustilan edellyttämät kotelointiluokkavaatimukset sekä häiriösuojituksen ja -päästöjen osalta soveltuvat EMC standardien vaatimukset.

Vedenmittaustietojen tulee olla etäluettavissa ja mittarilukemien sähköisesti siirrettävissä tilaajan käyttämään laskutusjärjestelmään (Visma L7). Mittarit varustetaan huoneistokohtaisella kiinteällä näytöllä.

Suunnittelu ja dokumentointi

Vesimittarien tyypit, koodaus, sijoitus, mitoitus ja asennus esitetään LVIA-suunnitelmissa ja laiteluetteloissa.

Sähkösuunnitelmassa on esitetty laitteistojen ja liityntöjen tarvitsemat sähkösyötöt, kaapeloinnit ja kytkennät.

Asentaminen

Laitteiden asentamisessa tulee noudattaa laitevalmistajan ohjeita sekä huomioida mittariluennan ja huollon vaatimat tilat.

Laadunvarmistus

Asennusten valmistuttua laitteistoille tehdään itselleluovutustarkastukset, sekä toimintakokeet, joista laaditaan pöytäkirjat.

Laadunvarmistus ja käyttöönottoimenpiteet suoritetaan kortin ST 51.26 mukaisesti.

Lisätietoja

Lisätietoja saadaan mittari- ja mittausjärjestelmän toimittajan asennus- ja käyttöohjeista.

T840 Kiinteistöjen tiedonsiirron suojaus

Yleiskuvaus

Kiinteistön teknisiin järjestelmiin liittyvä tiedonsiirto toteutetaan suojattuna. Tiedonsiirto ja sen suojaus toteutetaan ATT:n erillisen yleisohjeen ”Kiinteistöjen tiedonsiirron toteutus ja suojaus” -dokumentin mukaisesti. Kyseinen dokumentti on yleisohje, josta poimitaan kohteeseen asennettavaksi tulevaan järjestelmään liittyvä toteutustapa. Tiedonsiirtoon ja suojaukseen tarvittavien laitteiden sekä asennusten hankinta kuuluu kohteen urakkaan, kuten ohjeessa on esitetty. Laitteet ja niiden toimittajat tulee olla ohjeen mukaisia. Tilaajalla on tähän toteutukseen liittyviä toimintamalleja ja puitesopimuksia, jonka vuoksi muiden toimittamia laitteita tai asennuksia ei voida käyttää. Ohjeistuksen mukaisesti toteutuksen ylläpitoon liittyvistä sopimuksista huolehtii tilaaja.

T850 Palopeltien ohjaus- ja valvontajärjestelmä

Yleiskuvaus

Mikäli kiinteistöön tulee etäohjattavia palopeltejä, liitetään palopeltien ohjauskeskuksen laukaisu- ja vikahälytykset rakennusautomaatioon.

Ellei erillistä etäohjattavaa järjestelmää asenneta kaikki palopellit varustetaan erillisellä kytkimellä jonka kautta palopeltien asentotieto indikoidaan kiinteistöautomaatioon.