

**RAKENNUSTAPASELOSTUS,
SÄHKÖ- JA TIETOTEKNISET
JÄRJESTELMÄT**

81039B KALAJOEN KAMPUS
Uudisrakennus

URAKKALASKENTAA VARTEN

Haapajarvi

12.10.2022

SISÄLLYSLUETTELO

SISÄLLYSLUETTELO	1
B 3 ULKOPUOLISET YHTEYDET	3
B 31 Jakeluverkkoyhtiö	3
B 32 Teleoperaattori	3
H 0 KOHDEKOHTAISET SUORITUSOHJEET	3
H 01 Urakan laajuus	3
H 011 Suoritusvelvollisuudet uusien ja uusittavien asennusten osalta	4
H 014 Rakennusaikainen käyttö	4
H 016 Takuuajan velvoitteet	4
H 02 Asiakirjojen pätevyysjärjestys	4
H 03 Säädosperusteiset tarkastukset	4
H 031 Käyttöönottotarkastukset	4
H 032 Varmennustarkastukset	4
H 033 Muut tarkastukset	5
H 04 Vastaanotto	5
H 041 Rakennuttajan suorittamat tarkastukset	5
H 042 Tarkistusmittaukset ja koestukset	5
H 043 Toimintakokeet	6
H 044 Kuormituskokeet	6
H 045 Toimivuustarkastus	6
H 046 Käytön opastus	6
H 05 Dokumentointi suunnittelu- ja toteutusvaiheessa	7
H 052 Rakennusaikaisten toteutus- ja luovutuspiirustusten laadinta	7
H 0521 Urakoitsijan laatimat toteutuspiirustukset	7
H 0522 Rakennusaikaisten toteutuspiirustusten laadinta	8
H 0523 Työmaan piirustuskäytäntö	9
H 0524 Luovutuspiirustukset	9
H 0525 Luovutuspiirustustiedostot	10
H 053 Käyttöpiirustukset	10
H 054 Sähköinen huoltokirja	10
H 055 Käyttö- ja huolto-ohjeet	11
H 056 Piirustuskustannukset	11
H 06 Kohdekohtaiset useita järjestelmiä koskevat asennusohjeet	11
H 061 Tarvikkeet	11
H 062 Kytkimien, pistorasioiden yms. sijoitus	12
H 063 Merkinnät ja merkintätarvikkeet	14
H 064 Johdot ja niiden varusteet	16
H 065 Putkitukset ja rasioinnit	18
S 1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT	19
S 100 Yleistiedot	19
S 110 Kaapelihyllyjärjestelmä	19
S 120 Johtokanavajärjestelmä	21
S 130 Lattiakanavajärjestelmä ja lattiakotelot	22
S 150 Läpiviennit	23
S 160 Yhteiskäyttöiset putkitusjärjestelmät ja kaapelikaivot	25
S 2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITTYVÄT KUORMITUKSET	25
S 21 SÄHKÖENERGIAN TUOTANTO JA LIITTÄMINEN	25
S 211 Sähköliittymä	25
S 212 Sähkön tuotantojärjestelmät ja -laitteistot	26
S 22 SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU	27
S 23 LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS	33
S 231 Kiinteistön laitteiden ja laitteistojen sähköistys	33

S 232	LVI-laitteiden ja – laitteistojen sähköistys	34
S 233	Käyttäjän laitteiden ja laitteistojen sähköistys	35
S 24	SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT	35
S 241	Pistorasiat	35
S 245	Autonlämmityspistorasiat	37
S 25	VALAISTUSJÄRJESTELMÄT	38
S 251	Sisävalaistusjärjestelmä	38
S 252	Ulkovaalausjärjestelmä	40
S 26	SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄT	42
S 264	Sadevesijärjestelmien lämmitykset	42
S 266	Alueiden sulanapidot	43
S 6	TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄT	44
S 61	POISTUMISVALAISTUS	44
T	TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT	45
T 1	VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT	45
T 120	Äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmä	45
T 130	Yleiskaapelointijärjestelmä	47
T 2	TILAKOHTAISET KUVA- JA ÄÄNIJÄRJESTELMÄT	49
T 210	AV – järjestelmät	49
T 230	Esitysäänentoistojärjestelmä	49
T 2401	Induktiosilmukkalaitteistoyksiköt	50
T 3	MERKINANTO- JA KUTSUJÄRJESTELMÄT	51
T 310	Ovikellojärjestelmät	51
T 320	Varattuvalojärjestelmä	51
T 330	Sisäänpyyntöjärjestelmä	51
T 350	Kutsujärjestelmä	52
T 410	Ajannäyttöjärjestelmät	53
T 420	Informaatiopalvelujärjestelmät	54
T 5	TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT	54
T 510	Sähkölukitusjärjestelmä	54
T 520	Kulunvalvontajärjestelmä	55
T 530	Murtoilmaisujärjestelmä	56
T 550	Kameravalvontajärjestelmä	58
T 6	PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT	59
T 610	Paloilmoitinjärjestelmä	59
T 630	Savunpoiston ohjaus- ja valvontajärjestelmä	62
T 8	AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT	63
T 810	Rakennusautomaatiojärjestelmä	63
T 840	Sähköenergian mittausjärjestelmä	64

B 3 ULKOPUOLISET YHTEYDET

B 31 Jakeluverkkoyhtiö

Nimi: Elenia
Osoite:
Sähköposti:
Yhteyshenkilöt:

B 32 Teleoperaattori

Nimi: Kalajoen kuitu
Osoite:
Sähköposti:
Yhteyshenkilöt:

H 0 KOHDEKOHTAISET SUORITUSOHJEET

Työ tehdään pienjännitesähköasennusstandardin SFS 6000 (2022) ja Tukes luettelo S10 – 2019 mukaisesti, alalla voimassa olevia sähköturvallisuusmääräyksiä ja ohjeita noudattaen.

Suunnittelussa ja toteutuksessa otetaan huomioon, mitä vaarojen ja haittojen ennaltaehkäistystä on sanottu Valtioneuvoston päätöksessä 629/1994 ja muutoksessa 10.8.2006/702 (mm. korkealla tehtävät työt ja jännitetyöt).

H 064 Johdot ja niiden varusteet

Asennuksissa käytetään yhtenäisvaippaisia Cu- ja Al- kaapeleita.
Kaapeleiden paloluokka on Dca-s2,d2,a2.

H 065 Putkitukset ja rasioinnit

Väliseinä- ja alakattoasennuksissa tulee käyttää aina putkitusasennusta.
Ns.putketonta asennusta ei hyväksytä.

H 01 Urakan laajuus

Urakka käsittää Kalajoen kaupungissa sijaitsevaan koulurakennukseen liittyvät sähköjärjestelmien ja sähköteknisten tietojärjestelmien suunnittelun ja asennukset.

Tässä sähköselostuksessa urakka tarkoittaa sähköurakkaa, johon sisältyy sähkösuunnittelu. Sähköurakoitsijasta käytetään lyhennettä "urakoitsija".

H 011 Suoritusvelvollisuudet uusien ja uusittavien asennusten osalta

Urakka sisältää kaikkien rakennustapaselostuksessa esitettyjen sähkölaitteiden, -johtojen ja -järjestelmien hankinnan ja asennuksen täyteen käyttökuntoon, ellei toisin ole määritetty.

H 014 Rakennusaikainen käyttö

Lopullisiksi jäävien laitteiden tms. käytön ohjeet on esitetty asiakirjoissa.

H 016 Takuuajan velvoitteet

Urakoitsija on velvollinen osallistumaan takuuajaksiin tarkastuksiin urakkaohjelmassa esitettyssä laajuudessa. Urakoitsijan on todistettavasti suoritettava tässä selostuksessa määrättyt takuuajaiset mittaukset ja tarkastukset. Mittauksista ja tarkastuksista on toimitettava pöytäkirjat.

Takuuajaisia tehtäviä ja velvoitteita on kuvattu tarkemmin järjestelmäkohtaisissa ohjeissa.

H 02 Asiakirjojen pätevyysjärjestys

Asiakirjojen pätevyysjärjestys on rakennusurakan yleisten sopimusehtojen YSE 1998:n 13§ mukainen.

H 03 Säädosperusteiset tarkastukset

Urakkaan sisältyy säädosperusteisten tarkastusten kustannukset lukuun ottamatta niitä tarkastuksia, jotka sisältyvät rakennusvalvontamaksuun.

H 031 Käyttöönottotarkastukset

Urakoitsija suorittaa sähkölaitteiston käyttöönottotarkastuksen.

Paloilmoitinliike suorittaa paloilmoitusjärjestelmän käyttöönottotarkastuksen.

Tarkastusten kustannukset kuuluvat kyseiselle urakoitsijalle, ellei asiakirjoissa ole toisin määrätty. Urakoitsija luovuttaa käyttöönottotarkastusten pöytäkirjat rakennuttajalle ennen vastaanottotarkastusta.

H 032 Varmennustarkastukset

Sähkölaitteiston varmennustarkastukset suorittaa valtuutettu tarkastaja. Varmennustarkastus on oltava hyväksytysti suoritettu ennen sen käyttöönottoa.

Tarkastuspöytäkirjat tulee luovuttaa rakennuttajalle.

Varmennustarkastuksista aiheutuvien kustannukset sisältyvät sähköurakkaan.

H 033 Muut tarkastukset

Urakoitsija tarkastuttaa merkki- ja turvavalaistussuunnitelmat pelastusviranomaisella ennen rakennusaikaisten toteutuspiirustusten laatimista.

Merkki- ja turvavalaistusjärjestelmän asennukset tarkastaa paloviranomainen. Tarkastuksesta laaditaan pöytäkirja, joka luovutetaan rakennuttajalle.

Urakoitsija laatii paloilmoinjärjestelmästä määräysten mukaisen elinkaarikirjan ja hyväksyttää sen pelastusviranomaisella.

H 04 Vastaanotto

Vastaanottomenettelyn aikataulu ja periaatteet on esitetty myös urakkarajaliitteessä. Seuraavassa esitetyt asiat täydentävät vastaanottomenettelyä sähkötoiden osalta.

H 041 Rakennuttajan suorittamat tarkastukset

Laitte- ja asennustapatarkastukset on esitetty järjestelmäkohtaisissa ohjeissa tässä selostuksessa. Urakkarajaliitteessä on tarkastuksia koskevia lisävaatimuksia.

H 042 Tarkistusmittaukset ja koestukset

Käyttöönottotarkastukseen kuuluvat tarkastukset ja mittaukset ennen jännitteen kytkemistä:

- suojajohtimien, PEN -johtimien ja potentiaalintasausjohtimien jatkuvuus
- eristysresistanssimittaukset L1/L2/L3/N - PE (TN-S järjestelmässä)
- SELV ja PELV -piirien tai suojaerotettujen piirien erotus
- lämmitysjohtojen jatkuvuus- ja eristysvastusmittaukset

Laitos saadaan kytkeä jännitteiseksi vasta, kun yllämainitut koestukset ja mittaukset on suoritettu sekä mahdolliset virheet korjattu.

Seuraavat mittaukset ja koestukset tulee suorittaa, kun laitos on kytketty jännitteiseksi:

- syötön automaattisen poiskytkennän toiminta pistokoeluonteisesti (suunnittelussa on varmistettu laskennallisesti verkoston toiminta)
- napaisuus (tarkistetaan, että yksinapaiset kytkinlaitteet on kytketty vaihejohtimeen)
- jännitelujuus (asennuspaikalla valmistetuille tai tyyppitestaamattomille laitteille)
- kytkin-, käyttö-, ohjaus- ja lukituslaitteiden toiminnan testaus
- ohjauspiirien toiminnan kokeilu
- valvonta- ja hälytyspisteiden kokeilu
- vaihejärjestyksen mittaus
- sähköteknisten tietojärjestelmien tarkastukset ja koestukset tämän selostuksen kunkin järjestelmän kohdalla esitettyjen vaatimusten mukaisesti
- pää- ja nousukeskusten kuormitusvirrat eri vaiheilta kuormitustilanteissa. Mikäli kuormituksissa esiintyy yli 10% epäsymmetriaa vaihevirtojen välillä, suoritetaan kuormitusten tasaus ja uudelleen mittaus.

Urakoitsija laatii mittauksista ja tarkastuksista pöytäkirjat, jotka tulee toimittaa rakennuttajalle ennen vastaanottotarkastusta.

H 043 Toimintakokeet

Urakkaan sisältyvät toimintakokeet suoritetaan järjestelmäkohtaisissa ohjeissa kuvatulla tavalla urakoitsijan ilmoitettua rakennuttajalle niiden olevan toimintakunnossa. Tällöin edellytetään, että järjestelmät on asennettu oikein lopullisille paikoilleen. Asennusten on oltava siinä valmiudessa, että toimintakokeen jälkeen voidaan aloittaa laitteiden säätö ja viritys.

H 044 Kuormituskokeet

Ennen kuormituskoetta on korjattava toimintakokeissa mahdollisesti havaitut viat ja puutteet.

Turvavalaistusjärjestelmän tulee olla ennen kuormituskokeen suorittamista täysin urakkasopimuksen mukaisessa kunnossa.

Järjestelmät, joille kuormituskokeet suoritetaan ovat:

- merkki- ja turvavalaistusjärjestelmä
- automaattinen paloilmoitin
- savunpoistojärjestelmä
- rikosilmoitusjärjestelmä

Kuormituskokeista on lisävaatimuksia järjestelmäkohtaisissa ohjeissa.

H 045 Toimivuustarkastus

Noin kahden kuukauden kuluttua hyväksytystä vastaanottotarkastuksesta suoritetaan rakennuksen teknisten järjestelmien toimivuustarkastus. Tarkastus suoritetaan rakennuttajakonsultin johdolla. Siihen osallistuvat kiinteistöhuoltoyrityksen edustajat sekä kaikki ne urakoitsijat, joiden edellytetään olevan mukana toimintakokeissakin.

Tarkastuksessa dokumentoidaan LVISA- suunnitelmien vaatimusten mukaiset säätö- ja valvontajärjestelmien tiedot ja mahdolliset puutteet. Puutteet on korjattava välittömästi tarkastuksen jälkeen.

H 046 Käytön opastus

Urakoitsijan velvollisuuksiin sisältyy:

- käyttäjien opastus järjestelmien käyttöön ja hoitoon koulutustilaisuuksien muodossa tai eri järjestelmien toimintakokeiden yhteydessä.
- jokaisen järjestelmän käytöstä ja huollosta käyttäjälle luovutettavat valmistajan tekemät kirjalliset ohjeet.
- käyttöohjeet toimitetaan suomenkielisinä.

Urakoitsijan velvollisuuksiin sisältyy seuraavien järjestelmien käytönopastustilaisuuksien järjestäminen, tilaisuuksiin varattava aika on esitetty sulkujen sisällä:

- paloilmoitusjärjestelmä (1h+1 h/ tilaisuus)
- rikosilmoitusjärjestelmä (1h+1 h/ tilaisuus)
- merkki- ja turvavalaistusjärjestelmä (1h+1 h/ tilaisuus)

- kulunvalvontajärjestelmä (1h+1 h/ tilaisuus)
- videovalvontajärjestelmä (1h+1 h/ tilaisuus)
- äänentoisto- ja av-järjestelmät (1h+1 h/ tilaisuus)
- rakennusautomaatiojärjestelmä (2h+2 h/ tilaisuus)
- valojen ohjaus (1h+0,5 h/ tilaisuus)

Urakoitsija järjestää käytönopastustilaisuudet kahdessa vaiheessa, ensimmäiset tilaisuudet kuukauden kuluttua vastaanotosta ja lisäkoulutus noin kolmen kuukauden kuluttua ensimmäisistä tilaisuuksista. Urakoitsijan tulee järjestää rakennusautomaatiojärjestelmää koskeva ensimmäinen käytönopastus ennen kohteen vastaanottotarkastusta.

Urakoitsija esittää käytönopastustilaisuuksien ohjelman (kesto, sisältö ja esitysjärjestys) kirjallisena rakennuttajalle 2 viikkoa ennen käytönopastustilaisuuksia.

Urakoitsija luovuttaa käyttö- ja huoltohenkilökunnalle viikkoa ennen ensimmäistä käytönopastustilaisuutta järjestelmä- ja laitekohtaiset käyttö- ja huolto-ohjeet tutustumista varten.

Käytönopastuksesta on lisävaatimuksia järjestelmäkohtaisissa ohjeissa.

H 05 Dokumentointi suunnittelu- ja toteutusvaiheessa

Dokumenttien sisällön tulee täyttää hankkeen valmiiksi saattamiselle, luovutuspiirustuksille sekä käyttö- ja huolto-ohjeille tässä selostuksessa asetetut tavoitteet.

Kaikki toteutuksen osapuolet huolehtivat tarvitsemiensa piirustusten ja kopioiden tilaamisesta riippumatta siitä, kenen hankintaan piirustukset kulloinkin kuuluvat.

Rakennuttaja ylläpitää projektipankkia, jonka välityksellä hoidetaan kaikki hankkeen asiakirjat sekä yhteydenpito eri osapuolten välillä.

H 052 Rakennusaikaisten toteutus- ja luovutuspiirustusten laadinta

Urakoitsija laatii vahvavirtaryhmityspiirustukset keskusalueittain ryhmänumeroinnilla, ja piirikaaviot kaikista lähdöistä ryhmänumeroilla varustettuna. Urakoitsija laatii luovutuspiirustukset laatimiensa tarkepiirustusten perusteella. Käyttö- ja loppupiirustusten tuloksen ja kopioinnin maksaa urakoitsija.

Kaikki tässä sähköselostuksessa mainitut rakennusaikaisia toteutuspiirustuksia ja luovutuspiirustuksia koskevat velvoitteet kuuluvat urakoitsijalle, ellei toisin ole mainittu.

H 0521 Urakoitsijan laatimat toteutuspiirustukset

Urakoitsija laatii seuraavat piirustukset ja toimittaa seuraavat tiedot:

- 1 Ryhmityspiirustukset
- 2 Piiri- ja johdotuskaavioissa esitetään riviliitinnumerot, kojettunukset ja kojeliitinnumerot

- 3 Toimittaa keskusvalmistajalle piiri- ja johdotuskaaviot
- 4 Jakokeskuskaaviot täydennettynä ryhmänumeroinnilla ja ryhmän vaikutusalueella, huonetilatiedoilla sekä kojietojen korjaaminen keskusvalmistajan antamilla tiedoilla
- 5 Laatii yhteistyössä keskustoimittajan kanssa keskusten kokoonpanopiirustukset ja yksilöidyt kojeluettelot
- 6 Kaapeliluettelot
- 7 Mitoitetut lämmityskaapeleiden asennuspiirustukset
- 8 Sähkötekniset tietojärjestelmät yleisesti:
 - järjestelmätiedot korjattuina hankintoja vastaaviksi
 - johdotuspiirustukset täydennettyinä laite- ja pistetunnuksin
 - tarvittavat runkokaapeliluettelot
 - sähkötekniisten tietojärjestelmien laitteistojen kytkentäpiirustukset käsittäen kaikki ulkoiset liitännät sekä sisäisen kytkennän siltä osin, kuin se poikkeaa standardikytkennästä.
 - sähkötekniisten tietojärjestelmien laitteiden ja asennustarvikkeiden tyytit tiedoilla liitinmerkinnöistä ym.
 - sähkötekniisten tietojärjestelmien keskusten kokoonpano- ja kytkentäpiirustukset
- 9 Yleiskaapelointijärjestelmä:
 - erilliset pistekoodatut järjestelmän tasopiirustukset
- 10 Merkki- ja turvavalaistusjärjestelmä:
 - johdotuspiirustusten täydentäminen ryhmänumeroilla
- 11 Paloilmoitinjärjestelmä
 - johdotuspiirustusten laatiminen
 - putkituspiirustusten laatiminen
 - loppudokumentoinnin laatiminen
- 12 Reikäpiirustukset
 - tarkastaminen ja hyväksyminen
- 13 Elementtien varauspiirustukset
- 14 Valaisintaulukko korjattuna hankintoja vastaavaksi.
- 15 Suunnitelmissa esitetyt laitetypit ja tavaramerkit korjattuna hankintoja vastaaviksi.

H 0522 Rakennusaikaisten toteutuspiirustusten laadinta

Urakoitsija lähettää toteutuspiirustukset kahtena (2) sarjana A4-kokoon taitettuna rakennuttajan tarkastettavaksi. Toinen sarja palautetaan tarkastettuna urakoitsijalle. Piirustukset toimitetaan tarkastettavaksi niin, että rakennuttaja ehtii tarkastaa ne ennen asennustyön aloittamista. Piirustusten tarkastamiselle on varattava aikaa 2 viikkoa niiden perille tulosta.

H 0523 Työmaan piirustuskäytäntö

Urakoitsija ylläpitää tarkepiirustussarjaa työmaalla. Sarjaan merkitään työn aikana tehdyt muutokset. Merkinnät tulee tehdä välittömästi ko. asennuksen valmistuttua.

Urakoitsijan tulee esittää tarkepiirustussarja rakennuttajalle pyydettyä.

H 0524 Luovutuspiirustukset

Piirustuksista, taulukoista ja dokumenteista tulee yksiselitteisesti ilmetä:

- virtapiirien laji ja rakenne (kulutuspisteiden sijainti, johtimien lukumäärä ja koko, johtolaji ja tyyppi)
- tiedot, joiden avulla suoja-, kytkin- ja erotuslaitteiden ominaisuudet ja sijainti voidaan tunnistaa

Piirustuksissa ja dokumenteissa tulee selkeästi osoittaa kaikkien peitettyjen laitteiden sijainti.

Loppudokumentit ovat:

- kiinteistölle toimitetaan ajantasaisista erikseen sovittavista loppudokumenteista yksi paperitulostesarja kansioituina.
- rakennuttajalle toimitetaan täydellinen dokumenttisarja sähköisessä muodossa tallennettuna hankkeen projektipankkiin.

Urakoitsija kopioi kiinteistölle tarkepiirustuksista yhden käyttöpiirustussarjan, joka vaihdetaan suunnittelijan toimittamiin luovutuspiirustuksiin niiden valmistuttua.

Urakoitsija luovuttaa tarkepiirustuksien perusteella laaditut luovutuspiirustukset rakennuttajalle viimeistään 1kk kuluttua vastaanottotarkastuksesta.

Luovutuspiirustussarjoihin sisällytetään tarketiedoilla täydennettyjen toteutuspiirustusten lisäksi myös:

- sähköselostus
- sähköselostuksen eri kohdissa erikseen mainitut muut piirustukset
- sähkön jakelun ja moottorien ylikuormitussuojien koestustaulukko keskuskohtaisesti
- tarkastuspöytäkirjat
- mittauspöytäkirjat järjestelmäkohtien vaatimusten mukaisesti
- urakkaan sisältyvien takuuajan huoltojen huoltosopimusjäljennökset

Urakoitsija lähettää luovutuspiirustukset yhtenä sarjana A4-kokoon taitettuna rakennuttajan tarkastettavaksi. Tarkastettu sarja palautetaan kahden viikon kuluessa kommentoituna luovutuspiirustusten viimeistelyä varten.

Urakoitsija täydentää LVI- urakoihin liittyvät piirustukset (laiteluettelot ja säätökaaviot) jakelu- ja ohjauslaitteita koskevilla sähköteknisillä tiedoilla.

Urakoitsija toimittaa tarpeelliset sähkö tiedot LVI-huoltokortistoa varten.

H 0525 Luovutuspiirustustiedostot

Urakoitsija toimittaa luovutuspiirustukset rakennuttajalle projektipankkiin, ellei rakennuttajan kanssa sovita muuta digitaalisten tiedostojen toimitustapaa.

Toimitettavat muistitikut ja tiedostot tulee tarkistaa virusten tarkistusohjelmalla ennen toimittamista rakennuttajalle.

H 053 Käyttöpiirustukset

A4-kokoon taitettuina ja seläkkeellä varustettuina muovikantisissa rengaskansioissa:

- käyttöpiirustukset jokaiseen ryhmäkeskuskomeroon sekä tietojärjestelmäpiirustukset sähkötekniisten tietojärjestelmien keskuslaitteiden läheisyyteen
- 1 sarja pääkeskushuoneeseen

Urakoitsija toimittaa jakokeskusten läheisyyteen seinälle tai keskuskomeroon sekä sähkötekniisten tietojärjestelmien keskuslaitteiden läheisyyteen lujan A4-kokoisen muovikotelon, johon sijoitetaan käyttöpiirustukset (paperikopiot) keskuksen pää- ja kokoonpanopiirustuksista ja piirikaavioista sekä tasopiirustus, johon on selvästi ryhmänumeroilla merkitty keskukseen liittyvät ryhmäjohtot.

Urakoitsija toimittaa pääkeskushuoneeseen laminoituna seuraavat kaaviot:

- maadoituskaavio
- pää- ja nousujohtokaavio
- pääkeskuskaavio(t)

Käyttöpiirustuksista on esitetty lisävaatimuksia järjestelmäkohtaisissa ohjeissa.

H 054 Sähköinen huoltokirja

Hankkeen yhteydessä rakennukselle laaditaan sähköinen huoltokirja.

Huoltokirjan koordinoinnista vastaa rakennuttajan valitsema huoltokirjakonsultti. Suunnittelija kirjoittaa huoltokirjaan sähkö- ja telejärjestelmien yleis- ja järjestelmäkuvaukset.

Urakoitsija laatii oman suunnittelualansa laitteista paikantamispiirustukset, ja liittää ne huoltokirjaan.

Urakoitsija perustaa huoltokirjaan laite- ja konekortit oman suunnittelualansa laitteista, sekä täyttää konekortit suunnitelmatiedoilla.

Urakoitsija täydentää toimittamiensa ja asentamiensa laitteiden laite- ja konekorttitiedot, sekä liittää niiden huolto-ohjeet huoltokirjaan sähköisessä muodossa.

Urakoitsija liittää huoltokirjaan valaisin- ja lamppuluettelot ja muut luettelot, joita kiinteistön käyttö- ja ylläpito-organisaatio tarvitsee, sekä tiedot ja aikataulut takuuajaisista huolloista.

Urakoitsija osallistuu sähkölaitteiden huoltotehtävien ja huolto-ohjelman sekä käyttö- ja

kunnossapitajaksojen määrittelyyn rakennuttajan valitseman huoltokirjakonsultin johdolla.

H 055 Käyttö- ja huolto-ohjeet

Urakoitsija toimittaa luovutusasiakirjojen yhteydessä 2 sarjaa järjestelmä- tai laitekohtaisia käyttö- ja huolto-ohjeita. Käyttö- ja huolto-ohjeet on toimitettava kaikista toimitettavista järjestelmistä.

Käyttö- ja huolto-ohjeiden on sisällettävä vähintään laitetoimittajan antamat seuraavat tiedot:

- tekniset tiedot
- valmistajan nimi
- edustajan nimi
- käyttöohjeet
- säätö- ja asetteluarvot
- sisäiset kytkentäpiirustukset
- huolto-ohjeet
- takuutodistukset

Järjestelmäkohtaisissa alakohdissa on tätä kohtaa täydentäviä ohjeita.

H 056 Piirustuskustannukset

Urakoitsija vastaa laatimiensa ja urakkaan sisältyvien piirustusten ja asiakirjojen kopiointi- ja jakelukustannuksista.

H 06 Kohdekohtaiset useita järjestelmiä koskevat asennusohjeet

H 061 Tarvikkeet

Käytettävien tarvikkeiden tulee olla niitä koskevien, voimassa olevien määräysten ja direktiivien mukaisia. Tästä osoituksena tulee niissä sähkölaitteissa ja tarvikkeissa, joita merkintävelvollisuus koskee, olla CE -merkintä jokaisessa tarvikkeessa ja pakkauksessa. Ellei merkintää ole, urakoitsijan on toimitettava rakennuttajalle todistus asianomaisesta hyväksynnästä. Kyseisistä laitteista ja tarvikkeista tulee olla saatavilla valmistajan vakuutus.

Tarvikkeina käytetään vain tuotteita, jotka soveltuvat suomalaisiin olosuhteisiin.

Urakoitsijan on hyväksyttävä tarvikkeet ja laitteet tämän sähköselostuksen järjestelmäkohtaisten ohjeiden mukaisesti rakennuttajalla.

Tarvikkeiden on oltava rakenteeltaan kulloinkin kyseessä oleviin asennusolosuhteisiin tarkoitettuja. Ellei selostuksessa ole työmenetelmiä tai tarvikkeita tarkemmin määritelty, urakoitsija valitsee ne itse.

Käytettävissä tarvikkeissa, niiden pakkauksissa tai toimitusasiakirjoissa on oltava merkintä, jonka perusteella tarvikkeiden laatu on todettavissa tai nämä tiedot on ilmoitettava muulla tavalla.

Varaosien on oltava asianmukaisesti pakattuja ja pakkauksen päällä on oltava merkintä sen sisällöstä.

Tarvikkeiden toimitusajat sovitetaan rakennusaikataulun mukaan. Tarpeetonta varastointia on vältettävä.

H 062 Kytkimien, pistorasioiden yms. sijoitus

Yleistä:

1. Kytkimien, pistorasioiden yms. asennuskorkeudet määrittelee urakoitsija
2. Kytkimet, painikkeet ja pistorasiat tulee sijoittaa yhdenmukaisesti, kuitenkin ottaen huomioon rakenteiden ja pintamateriaalin asettamat vaatimukset.
3. Kytkin- ja painikeyhdistelmät asennetaan siten, että peitelevyt ovat pystysuorassa.
4. Pistorasiayhdistelmät asennetaan siten, että peitelevyt ovat vaakasuorassa, vahvavirta-pistorasiat vasemmalla.
5. Pistorasiassa liitetään johtimet siten, että nolla on vasemmalla tai ylimpänä.
6. Valaistuksen yms. ohjauksen merkkilampun väri on valkoinen tai sininen.
7. Vahvavirtarasioinnit ja sähköisten tietojärjestelmien rasioinnit asennetaan kumpikin omien peitelevy-yhdistelmien alle.

Suosittelut asennuskorkeudet:

1. Asennuskorkeudet ilmoitetaan alimman rasian keskelle
2. Kytkimien ja painikkeiden asennuskorkeudet:
 - kostean tai märän yms. tilan pinta-asennus 1500 mm
 - kuivan tilan pinta-asennus uppoasennuksen ohjeiden mukaan
 - uppoasennus 1000 mm.
 - siivouskytkin + merkkivalo 1900 mm
3. Pistorasioiden asennuskorkeudet:
 - kostean tai märän yms. tilan pinta- ja uppoasennus 1500 mm
 - porrashuoneiden pistorasiat 1800 mm
 - siivouspistorasiat 1000 mm:ssa läpällisenä
 - WC:n pistorasiat 1500 mm
 - Pukutilojen pistorasiat 1500 mm
 - DEKO -pesukoneiden 3-v. pistorasiat 1600 mm
 - muut seinäpistorasiat 200 mm
 - työpöytätason yläpuolella olevat pistorasiat 300 mm työtasosta tai 1150 mm lattiasta
 - jääkaapin, astianpesukoneen ja pakastimen pistorasia alakaapissa 300 mm
 - kylmäkaappiyhdistelmän pistorasia 2200 mm
 - kuivauskaapin pistorasia 2200 mm
4. Seinävalopisteiden asennuskorkeudet:

- WC:n peilivalaisimet 1900 mm alareunaan
 - liesituulettimet 1800 mm
 - yläkaappien yhteyteen asennettavat valaisimet arkkitehdin kalustekuvien mukaisesti
5. Liitäntärasioiden asennuskorkeudet:
- liedon liitäntärasia 300 mm
6. Sähkötekniisten tietojärjestelmien laitteiden asennuskorkeuksia:
- sisäänpyyntöjärjestelmän ovikoje 1200 mm
 - varattu-valon kytkin 1400 mm
 - huonemerkkilamppu sähköpielessä 1500 mm
 - telepistorasia = pistorasiakorkeus
 - paloilmoituspainikkeet 1700 mm.
 - kulunvalvonnan painikkeet ja lukijat 1200 mm
 - äänentoistojärjestelmän säädin 1400 mm
 - kaasuhälytysjärjestelmän hälytyskoje 1400 mm
 - WC:n hätäkutsupainike 200mm
 - hoitajakutsun palautuskoje 1400 mm
 - WC:n vetonaru-hätäkutsu katossa
7. Sisustus-, käyttö- tai rakennustekniset syyt voivat edellyttää käytettäväksi tästä suosituksesta poikkeavia asennuskorkeuksia.

Suosittelu asennusjärjestys:

1. Kun kytkimiä ja pistorasioita asennetaan yhdistelmäpeitelevyn alle, sijoitetaan pistorasiat alimmaiseksi.
2. Kulkuvalon kytkin tai painike sijoitetaan kytkinyhdistelmässä alimmaiseksi.
3. Painike- ja kytkinyhdistelmässä sijoitetaan kytkimet ylimmäiseksi.
4. Merkkilamppu sijoitetaan välittömästi kytkimen tai painikkeen yläpuolelle.
5. Summeri tms. koje, jota ei käsitellä käyttötoimenpiteenä, sijoitetaan yhdistelmässä ylimmäiseksi.
6. Mikäli samalle pystysuoralle alustalle asennetaan yli viisi kojetta, jaetaan kojeet yhdistelmiksi seuraavasti:
 - a) vahvavirta- ja sähkötekniisten tietojärjestelmien kojeet omiin yhdistelmiin telekojeet ylimpänä;
 - b) pelkät vahvavirta- tai sähkötekniisten tietojärjestelmien kojeet siten, että muodostuu ryhmät 3+3, 4+3, 4+4, alin yhdistelmä ensin mainittuna.
7. Sähkötekniisten tietojärjestelmien rasiat asennetaan vaakasuorassa järjestykseen vasemmalta oikealle lukien:
 - muut sähkötekniisten tietojärjestelmien rasiat
 - vararasia
 - yleiskaapelointijärjestelmän liitäntärasia
8. Sähkötekniisten tietojärjestelmien rasiat pystysuorassa asennetaan järjestykseen ylhäältä alas lukien:

- muut sähkötekniisten tietojärjestelmien rasiat
 - vararasia
 - yleiskaapelointijärjestelmän liitäntärasia
9. Lähimpien kojerasioiden etäisyys ovenpielestä 100 mm.
10. Kojerasiayhdistelmien peitelevyjien välinen etäisyys 100 mm.
11. Kojerasia sijoitetaan puhtaaksimuuraukseen symmetrisesti tiilijakoon nähden.
12. Urakoitsija tarkistaa asennuspisteiden, rasioiden yms. paikat kalustepiirustuksista rakennusaikaisia toteutuspiirustuksia laatiessaan.
13. Urakoitsija tarkistaa alakattoon asennettavien valaisimien tarkan sijainnin alakattokuvista.

H 063 Merkinnät ja merkintätarvikkeet

Urakoitsija esittää ennen töiden aloitusta ehdotuksen jäljempänä mainituista merkintätarvikkeista ja merkinnöistä rakennuttajalle hyväksyttäväksi.

Pääsääntöisesti merkintävälineenä käytetään itsekiinnittyvää laserkirjoitinliuskaa (esim. DYMO), jossa vähintään 3,5 mm korkea musta teksti valkealla pohjalla.

Tiloissa, joissa puhtaanaapidolle asetetaan erityisiä vaatimuksia, tai joissa puhdistukseen käytetään tavallisuudesta poikkeavia puhdistusaineita, merkintöihin käytetään alta kaiverrettuja nimikilpiä, koko 20x65mm, jossa 3,5mm korkea musta teksti valkealla pohjalla.

H 0631 Sähkö- ja sähkötekniisten tietojärjestelmien tilat

Sähkö- ja sähköisten tietojärjestelmien tilojen ovet varustetaan ruuvikiinnitteisillä kerrosmuovikilvillä, joista käy ilmi huonetilan nimi, esim. ”SÄHKÖPÄÄKESKUS”. Ryhmäkeskustilojen ja tietojärjestelmien tilojen ovet merkitään ”SÄHKÖ” tai ”TELE” ja keskuslaitteen (jakokeskuksen) tunnus.

Kilpien hankinta ja asennus sisältyy urakkaan.

H 0632 Kojeisto- ja keskustunnukset

Urakoitsija varustaa sähkö- ja sähköisten tietojärjestelmien kojeistot ja keskukset alta kaiverretuilla kerrosmuovikilvillä 150x35mm, josta käy ilmi keskuksen tai kojeiston tunnus. Kilpi kiinnitetään tarra- tai ruuvikiinnityksellä. Kilven väri musta, teksti valkoinen, korkeus 25mm.

H 0633 Johto- ja johdintunnukset

Pääjohdot, laitteiden ja laitteistojen syöttöjohdot sekä ohjaus-, hälytys-, indikointi- ja sähkötekniisten tietojärjestelmien runkojohdot merkitään molemmista päistään ja haaroituksesta käyttämällä luettavasti kiinnittyvää kaapelimerkkiä. Merkintään käytetään suojataskulla varustettua merkkauspantaa. Merkinnät tulee tehdä koneellisesti kirjoitetulla tekstillä.

Merkinnästä tulee ilmetä:

- ryhmätunnus (vahvavirtajohdot)
- järjestelmätunnus (sähköteknisten tietojärjestelmien johdot)
- kaapelin ryhmä- ja/tai numerotunnus
- kaapelityyppi poikkeipintoineen

Esimerkit:

Nousujohdot

Alkupää

Esim. RKC12
AMCMK 4x35+16

Loppupää

NKC-08 (jossa 08=ryhmänro)
AMCMK 4x35+16

Voimaryhmäjohdot

Alkupää

Esim. LJ-PUMPPU 402-PU40
MMJ 4x1,5S

Loppupää

RKC41-09 (jossa 09=ryhmänro)
MMJ 4x1,5S

Ohjausjohdot

Alkupää

Esim. VAK-7
MMO 19x1,5

Loppupää

RKC01-02 (jossa 02=kaap.nro)
MMO 19x1,5

Telekaapelit, hälytysjohdot (runkokaapelit)

Ellei järjestelmätunnusta ole, käytetään selväkielistä tekstiä.

Merkitseminen suoritetaan kaapelia asennettaessa.

Kaaviossa esitetyt ohjaus-, hälytys- ja rakennusautomaatiojärjestelmän runkojohtojen johtimet numeroidaan molemmissa päissä, elleivät johtimet ole itsessään numeroituja tai värikoodattuja.

Jako- ja haaroitusrasiat, kotelot ja tuppipäätteet:

- kaikki kytkentä- ja jakorasiat merkitään sekä rasian kiinteään osaan, että kanteen sijoitetulla merkinnällä.
- kytkentärasioissa tulee olla ko. järjestelmän järjestelmätunnus (sähkötekniset tietojärjestelmät) sekä juokseva järjestysnumero.
- jako- ja haaroitusrasioissa (sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmät) tulee olla syöttävän jakokeskuksen tunnus sekä ryhmännumero.
- alakattojen yläpuolella, jossa rasia ei ole suoraan nähtävissä, voidaan käyttää tussimerkintää. Muualla käytetään teippimerkintää.
- tuppipäätteisiin kiinnitetään nippusiteellä merkintäliuska, johon merkitään järjestelmätunnus, runkojohdon parinumerot ja vapaana olevat parit.

H 0634 Laitteiden ja laitteistojen tunnuksset

Keskusten ulkopuoliset ohjauskojeet:

Laitteiden ja laitteistojen ohjauskytkimet, painikkeet, merkkilamput ja soittokellot varustetaan tunnusmerkinnöillä. Merkinnästä tulee ilmetä seuraavat asiat:

- | | | |
|--|-------|------------------|
| - lähdön tunnus (Keskus-ryhmä-juoks.nro) | Esim. | RKC21-46 / S2 |
| - kojetunnus | Esim. | TULOILMAK. TF8.1 |
| - vaikutusalue | Esim. | 2KRS OSA C |

Toimistojen yms. valaistuksenohjauskytkimiä ja painikkeita ei varusteta merkinnällä.

Pistorasiat

Kaikki vahvavirta- ja heikkovirtapistorasiat ja vastaavat kojeet varustetaan tunnusmerkinnöillä. Tunnus muodostetaan seuraavasti:

Vahvavirtapistorasia:

Lähdön tunnus (Keskus-ryhmä-sulake) / järj. numero

Esim: RKC22-123 / F03.1 / 04

Kilpien värit:

- Normaali pistorasia = valkoinen pohja, musta teksti

Heikkovirtakoje:

ATK:

Järj.tunnus – ristik.huon.nro – telineen nro – sijainti telineessä
J501-C345 2A-27

Merkintä tehdään kiinteään rakennosaan, ei esim. pistorasian peitelevyyen. Merkintä voidaan tehdä myös johtokanavaan tai kaapelihyllyyn.

Paloilmaisimen merkintään käytetään valmistajan toimittamaa merkintäkilpeä ja DYMO-kirjoitinliuskaa. Kaikkien yli 6 m korkeiden tilojen ilmaisimet merkitään erillisellä kai-verretulla kyltillä, joka on luettavissa lattiatasolta.

H 064 Johdot ja niiden varusteet

Asennuksissa käytetään yhtenäisvaippaisia Cu- ja Al -kaapeleita.

Kaapeleiden on oltava sähkönjohtavuus- ja erityisominaisuuksiltaan piirustuksiin merkityjä tai vastaavia.

Nousujohtoina käytetään 5x tai 4x voimakkaapeleita. Rakennuksen sisällä oleviin nousujohtoihin ei saa tehdä jatkoksia. Asemapiirustuksessa on esitetty jatkettavat nousukaapelit olemassa oleviin rakennuksiin.

Kaapelihyllyillä kaapelit asennetaan oikaistuna hyllylle risteilyä välttämällä.

Hyllyasennuksessa voima-, asennus- ja sähkötekniisten tietojärjestelmien kaapelit sijoitetaan eri hyllyille tai samalla hyllyllä vähintään 50 mm:n etäisyydelle toisistaan.

Pystyhyillyissä kaapelit kiinnitetään alustaansa kyseiseen hyllytyyppiin tarkoitetuilla kaari kiinnikkeillä. Nippusiteitä ei saa käyttää.

Johtokanava-asennuksessa vahvavirta- ja tietojärjestelmien kaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti eri kanavaosaan.

Metalliputkien yhteydessä käytetään muovisia putkenpäätteitä, jotka asennetaan kaapelivedon yhteydessä halkaisematta putkenpäätettä.

Jos kaapeli on asennuspaikalla alttiina mekaaniselle vaurioitumiselle, se suojataan esim. muototeräksellä tai metallisella vähintään lujuusluokan 3 asennusputkella.

Pinta-asennuksessa käytetään muovivaippajohtoa ja muovivaippajohtovarusteita.

Kiinnikkeinä käytetään tukevia muovikiinnikkeitä, valkeaksi polttomaalattuja tai muovitettuja ruostumattomia metallikiinnikkeitä ja ruostumattomia ruuveja.

Kosteuseristettyyn alustaan kiinnitettäessä tulee ruuvit tiivistää asianmukaisella tiivistysmassalla.

Pistorasiana yms. kojeina, jotka asennetaan suoraan metalliseen alustaan, on käytettävä asianomaiseen asennukseen sopivia pistorasioita ja kojeita.

Keskukset, kaapelihyllyt, kourut ja valaisimet kiinnitetään kiila- tai vastaavilla pulteilla.

Tulpparei'itykset tehdään ennen maalaustyötä sekä johtojen ja kojeiden asennus lopullisen maalauksen jälkeen. Mikäli asennuksia joudutaan suorittamaan ennen varsinaisia maalaustöitä, maalataan johtojen ja kojeiden asennusalustat ennen asennusten suorittamista (katso urakkarajaliite).

Kaapelit kiinnitetään pinta-asennuksessa asennuspaikkaansa kulloinkin soveltuvalla menetelmällä niin, että kaapelien väliset etäisyydet säilyvät yhtä suurina.

Kiinnitysväli kevyellä kaapelilla (johdin 6 mm² Cu tai 10 mm² Al) vaakasuorassa asennuksessa on enintään 0,25 m ja pystysuorassa 0,3 m. Raskailla kaapeleilla kiinnitysväli on 20...25 kertaa kaapelin ulkohalkaisija. Ensimmäinen kiinnike asennetaan 5...10 cm rasiasta tai kytkimestä.

Lattialäpivienneissä kaapelit suojataan 0,05 m:n korkeuteen lattiatasosta. Vahingoittumiselle alttiissa paikoissa ja ulkoseinillä suojaus on ulotettava 1,5 m:n korkeuteen.

Paikalla valetuissa välipohjissa ja seinissä asennukset tehdään molemmista päistään uppoasennusrasiaan päättyvinä putkituksina ML/MP -asennuksena. Jos johto putkituksien jälkeen jatkuu ilman rasiointia pinta-, hylly- tai kanava-asennuksena, käytetään MMJ -johtoja.

Johtokanava-asennuksissa käytetään muovivaippakaapelia. Kaapelit kiinnitetään kojerasioiden vierestä asennusalustaansa tai käytetään järjestelmän kojerasioihin kuuluvia vedonpoistimia.

Kiinteistön kaikki kaapelit, myös maakaapelit, ovat luokkaa Dca-s2,d2,a2.

Maakaapelit:

Maakaapelit suojataan mekaanisesti muovikouruilla.

Kunkin suojakourun alle tai suojaputkeen asennetaan yleensä yksi maakaapeli. Saman kaapelisuojan alle sijoitetaan useita maakaapeleita piirustuksissa esitetyissä kohdissa.

Samaan putkeen voidaan sijoittaa useita ulkovalaistus-, ohjaus-, tms. johtoja, jos putki on riittävän väljä (sisähalkaisija 2 x kaapelien yhteenlaskettu halkaisija).

Kun maakaapelien suojuksina käytetään kouruja, ne sijoitetaan toisiinsa kiinni.

H 065 Putkitukset ja rasioiden

Puhtaaksimuuruissa seinissä olevien sähköputkitusten asennustapa on sovittava rakennusurakoitsijan kanssa.

Niissä tiloissa, joihin tulee alakatot, putkitukset ja haaroitukset tehdään yleensä katon välitilassa. Jakorasiat asennetaan helposti irrotettavien kattolevyjen kohdalle. Putkitukset on kiinnitettävä huolellisesti rakenteisiin ja rasioiden kiinnitysalustoihin.

Eri järjestelmien seinäpisteet tulee päättää kojerasioihin lukuun ottamatta seinävalopisteitä (esim. pesu- ja WC-tilat).

Maalattaviin seiniin tulevat rasioiden kannet saa kiinnittää lopullisesti paikoilleen vasta seinämaalauksen jälkeen.

Lisäksi urakassa on noudatettava seuraavia suoritusohjeita:

- Ääneneristyksen heikkenemisen vuoksi seinärakenteissa ei rasioita saa asentaa kohdakkain.
- Hyllylle ja ripustuskiskoihin asennettavien jakorasioiden alustojen pitää olla tehdasvalmisteisia. Jakorasialta lähtevien kaapeleiden tulee olla kiinnitettyinä alustaan vedonpoiston varmistamiseksi.
- Piirustuksissa esitetyt vararasiat putkitetaan lähimmälle kaapelihyllylle JM 25 -putkella. Putkitukset päätetään siten, että ne ovat myöhemmin helposti käytettävissä. Yli 3 m pitkiin varaputkiin urakoitsija asentaa ML 2,5 mm² vetolangan.
- Varaputkitukset esitetään luovutuspiirustuksissa.
- Putket ja rasiat asennetaan kosteussulun ja lämmöneristyksen sisäpuolelle.
- Kylmän ja lämpimän tilan välillä putkien sisäpuoli tiivistetään ilmakierron estämiseksi.
- Galvaanisen korroosiovaaran takia metallirakenteiset putket eivät saa joutua kosteissa tiloissa yhteyteen toisen metallin kanssa.
- Erillisiä vesikattolävistyksiä vältetään viemällä putkitukset katolle esim. LVI-lävistyksen yhteydessä.
- Putkitukset, jotka lävistävät liikuntasauaman, asennetaan siten, että putket pääsevät liikkumaan. Urakoitsijan on esitettävä työtapaehdotus hyväksyttäväksi ennen lopullista asennusta.

- Kaikki asennusputket kiinnitetään vähintään 2,0 metrin välein sekä aina jatkosten ja liitosten läheltä.
- Taipuisat muoviputket kiinnitetään kaarien molemmin puolin, sekä suorilla osuuk-silla vähintään metrin välein.
- Muuraustöiden jälkeen tarkistaa sähkörsioiden linjasuoruus (vaaka ja pysty) useam-man rasian kokonaisuudessa. Korjaukset tulee tehdä ennen seinien pintatöitä esim. tasoitetyöt.

S 1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT

S 100 Yleistiedot

Pääryhmä sisältää erilaiset mekaaniset asennus-, apu- ja reittijärjestelmät sekä varustelut.

Asennus- ja apujärjestelmät ovat yleensä yhteyskäyttöisiä, eli ne palvelevat useita eri sähköteknisiä järjestelmiä kaapelointien ja laitteiden sijoituspaikkana.

Yksittäistä järjestelmää palvelevat johdotusten ja kaapelointien asennus-, läpivienti- ja verhoiluosat, kuten putkitukset, asennuslistat yms. tarvikkeet, sisältyvät aina ao. järjestelmäkohtaan.

Tehdasvalmisteiset johtotiet asennetaan samaan sarjaan kuuluvista, valmiiksi pintakäsittelyistä osista. Asennukset tehdään valmistajan ohjeiden mukaisesti ottaen huomioon tämän selostuksen järjestelmäkohtaisissa osissa esitetyt erityisvaatimukset.

Paloalueen rajalla johtotiet katkaistaan seinäpintaan.

Palonkestävää asennusta vaativat järjestelmät asennetaan esim. Hermann-kiinnikkeillä.

S 110 Kaapelihyllyjärjestelmä

Järjestelmä sisältää kaapelointeja varten toteutettavat kaapelihyllyt (kaapelitikkaat) osi-neen

Sähköjärjestelmien kaapelit asennetaan yleensä omille kaapelihyllyille. Yhteiskäyttöhyll-lyille voidaan asentaa telejärjestelmien kaapeleita. Palonkestäviä turvajärjestelmän kaa-peleita EI saa asentaa näille hyllyille.

Urakoitsija määrittelee tarvittavat kaapelihyllyt.

Asennukset tehdään valmistajan ohjeiden mukaisesti ottaen huomioon mahdollisesti esi-tetyt erityisvaatimukset. Asennuksissa on erityisesti huomioitava, ettei hyllyjen jatkok-siin, liitoksiin yms. kohtiin jää ruuveja tai teräviä särmiä, jotka voivat pitkän ajan kulu-essa aiheuttaa kaapelin vaurioitumisen.

Urakoitsijan on oma-aloitteisesti neuvoteltava asennusjärjestyksestä ja asennusyksityis-kohdista muiden urakoitsijoiden kanssa ennen asennustöiden aloittamista.

Tarvittaessa on pidettävä katselmuksia muiden urakoitsijoiden kanssa. Katselmuksista on tehtävä pöytäkirjat, jotka on esitettävä rakennuttajalle ja suunnittelijoille.

Mikäli jo asennettuja johtoteitä joudutaan purkamaan ja asentamaan uudelleen rakennuttajasta riippumattomista syistä, kustannukset sisältyvät urakkaan.

Kaikkiin sähkö- ja teletiloihin (komerot) toteutetaan tarvittavat vaaka- ja pystykaapelihyllyt tai muut vastaavat kaapelointien asennusjärjestelmät.

Pystyosuuksilla käytetään tikashyllyjä, mikäli pystyosuus on yli 300 mm.

S 1101 Kaapelihyllyt ja – tikkaat

Teknisissä tiloissa, nousukuiluissa ja alas laskettujen kattojen yläpuolella kaapelihyllytyyppinä käytetään pienahyllyjä. Kaapelihyllyjen liitos-, kulma- ja päätyosien sekä vakio-kannakkeiden on oltava samaa sarjaa kuin hyllytkin. Kaapelihyllyt ja niiden osat ovat valmistajan tehdasvalmisteista asennusjärjestelmää ja valmiiksi.

Yleisten tilojen näkyviin jäävät hyllyosuudet toteutetaan valkoiseksi poltto- tai pulverimaalatuilla levyhyllyillä sekä sisäpuolisilla kannakkeilla ja huomaamattomilla jatkok-silla. Rakennuksessa on erikseen määriteltäviä tiloja, missä laitteiden tulee olla mustia.

Johtotiet voidaan katkaista <300 mm matkalta alakattojen yläpuolella LVI-putkistojen risteilykohdissa, mikäli tilanpuutteen vuoksi kierto ylä- tai alakautta ei ole mahdollista.

S 1102 Kulma-, kaari-, risteys- yms. osat

Kaapelihyllyjen liitos-, kulma- ja päätyosien sekä vakio-kannakkeiden on oltava samaa sarjaa kuin hyllytkin.

Kulmat, kaaret, risteilyt jne. tehdään siten, ettei kaapeleita asennettaessa jouduta alittamaan niiden pienintä taivutussädettä.

S 1103 Asennus-, kiinnitys- ja kannatusosat

Hyllyille asennettavat pistorasiat, jakorasiat ja rakennusautomaatiojärjestelmän säätölaitteketotetot kiinnitetään tehdasvalmisteista, kyseiseen hyllyyn tarkoitettua asennusalustaa käyttäen huom. palonkestävän hyllyn asennusalusta. Kaikki laitteet ja kaapelit kiinnitetään hyllyyn. Kiinnittämistä toisiin kaapeleihin yms. ei sallita.

Kaapelihyllyjen rakenneratkaisuiden on mahdollistettava se, että myöhemminkin on mahdollista vaivattomasti lisätä tai poistaa rakennuksen kaapelointia. Seinäkannattimia käytetään tiili- ja betoniseinien kohdalla sekä keskikannattimia kevyiden väliseinien kohdalla.

Asennus suoritetaan siten, ettei taipuma kannatusvälillä ylitä arvoa 1:100 alas laskettujen kattojen yläpuolella eikä arvoa 1:200 näkyviin jäävissä paikoissa.

Kannatusiäisyys määritetään kuormituksilla 20 kg/m (200 mm leveät hyllyt), 50 kg/m (300 mm leveät hyllyt) ja 80 kg/m (500 mm leveät hyllyt).

Hyllyt asennetaan siten, etteivät ne pääse kallistumaan pitkäaikaissuunnassa tai kiertymään. Hyllyjen kiinnitykseen käytetään kiila-ankkureita tai vastaavia.

S 1104 Verhoilu- ja suojausosat

Näkyville jäävät pystyhyllyt suojataan 1,5 m:n. Suojalevyjä ei asenneta sähkö- ja teletiloissa. Pystyhyllyjen suojalevyjen tulee olla ruuvikiinnitteisiä ja hyllyjen kanssa samaa materiaalia.

S 120 Johtokanavajärjestelmä

Järjestelmä sisältää joko kaapelireitteinä ja/tai pistorasioiden yms. laitteiden sijoituspaikkoina toimivat johtokanavat osineen ja varusteineen.

Johtokanavat toimivat johtoteinä ja liitäntöjen asennuspaikkoina siten, että myöhemmin on mahdollista muunnella pistorasioiden sijaintia sekä täydentää kaapelointeja.

Yksiosaisia ns. U-listoja ei saa käyttää. Listat saa asentaa valmiiksi vasta kun asennusalusta on maalattu.

Muovisia sähkölistoja käytetään pinta-asennusten peitelistoina seuraaviin kohteisiin:

- uppoasennusalueilla niissä paikoissa, joissa uppoasennusta ei voida toteuttaa rakenteellisista tms. syistä
- toimisto-, yleisö- ja muissa siistiä ulkonäköä vaativissa tiloissa pinta-asennuksen peitelistoina.

Lista-asennuksella ei saa korvata uppoasennusta ilman rakennuttajan lupaa.

S 1201 Johtokanavat kansineen

Johtokanavana käytetään valkoiseksi maalattua metallista johtokanavaa, jolla on oma johto-osa heikkovirtakaapeleille.

Pystykanavat, joihin ei tule pistorasioita, varustetaan väliseinällä vahva- ja heikkovirtakaapeleiden erottamiseksi toisistaan.

Johtokanavien asennuksineen tulee olla viimeisteltyjä. Johtokanavan katkaisut on tehtävä tarkoitukseen sopivalla työkalulla (esim. sirkkelillä), jolla saadaan siisti ja suora leikkausjälki.

S 1202 Pääty-, kulma-, kaari-, risteys-, jatkos- yms. osat

Johtokanavat varustetaan päätylevyillä. Kulmissa käytetään valmiita kulmakappaleita.

Johtokanavien sisäpuolinen äänieristys tehdään saman valmistajan tehdasvalmisteisilla, kyseiseen johtokanavaan tarkoitetuilla äänieristyspaloilla.

Johtokanavien jatkokset tehdään huomaamattomiin paikkoihin kuten seinälävistysten, palkkien tai kulmakappaleiden kohdalle. Kannot jatketaan kalusteryhmien kohdalla.

Johtokanavarungot ja kansilevyt viedään katkaisematta kevyiden väliseinien läpi. Kansilevy katkaistaan 200mm etäisyydellä molemmilla puolin seinän lävistystä. Lävistyksen tiivistetään tehdasvalmisteisilla äänieristyspaloilla tai asianomaiseen tarkoitukseen valmistetulla kumimassalla. Samanlainen 50cm kiinteän kannen osuus asennetaan myös kaikkien väliseinävarausten kohdalle.

Johtokanavien ulkopuolisten tiivistysten urakkarajat on esitetty urakkarajaliitteessä.

S 1203 Asennus-, kiinnitys- ja kannatusosat

Ikkunaseinien kourut asennetaan säädettävillä seinäkannakkeille (rungon etäisyys seinästä 50 mm) ja varustetaan peitesäleillä. Vaakajohtokanavien ja kaapelihyllyjen välille asennetaan piirustuksissa esitetyt pystykanavat ja putkitukset.

S 130 Lattiakanavajärjestelmä ja lattiakotelot

Järjestelmä sisältää lattioihin sijoitettavat kaapelireittiosat ja liitäntäpisteiden yms. laitteiden asennuskotelot.

Lattiakotelot toimivat liitäntöjen asennuspaikkoina siten, että siirrettävien laitteiden käyttö on mahdollista kyseisessä tilassa tai että tila voidaan ottaa helposti muuhun käyttöön.

Urakoitsija määrittelee lattiakanavajärjestelmän tarpeen esim. neuvottelutiloissa tai vastaavissa.

S 1301 Lattiaputkitukset

Putkitukset, jotka lävistävät liikuntasauaman, asennetaan siten, että putket pääsevät liikkumaan. Urakoitsijan on esitettävä työtapaehdotus hyväksyttäväksi ennen lopullista asennusta.

Lattiaputkitukset asennetaan riittävän syväälle lopullisesta betonin pinnasta, etteivät lattiaan tehtävät kiinnitykset tai rei'itykset ulotu putkiin. Tarvittaessa putkitus voidaan tehdä kokonaan valun alle esim. alapohjien sorastusosaan. Putket kiinnitetään huolellisesti niin, etteivät ne liiku valun aikana.

Kaikkiin varaputkiin vedetään 2,5mm² vetolangat.

S 1303 Lattiakotelot

Neuvottelutiloihin asennetaan lattiakotelot. Asennuksessa saa käyttää vain kyseiseen tuotteeseen kuuluvia tehdasvalmisteisia osia. Putket päätetään nysillä.

Lattiakoteloiden kannet asennetaan valmiin lattiapinnan tasoon ja pinnoitetaan kyseisen tilan lattiapinnoitteella.

Lattiakotelot asennetaan paikalleen ja kansilevyt kehyksineen asetellaan valmiin lattiapinnan tasoon yhteistyössä rakennusurakoitsijan kanssa.

S 1401 Ripustuskiskot ja – putket

Valaisinripustuskiskot ovat 100 mm leveitä maalaamattomia ripustuskiskoja.

Ripustusputkien tulee olla tehdasvalmisteisia, valmiiksi pintakäsiteltyjä ja kyseiseen tarkoitukseen valmistettuja. Putkien värin määrittelee arkkitehti. Värimäärittelyksen puuttuessa käytetään valkoisia putkia ja ripustusosia.

Kaikki ripustusputkiin asennetaan putken kanssa samaa värisävyä oleva kattokuppi.

S 1402 Kulma-, kaari-, risteys- yms. osat

Kulma-, kaari-, pääty- ym. osien on oltava samaa sarjaa kuin kiskotkin.

S 1403 Asennus-, kiinnitys- ja kannatusosat

Valaisinripustuskiskot ripustetaan ja kiinnitetään niin, etteivät kiskot eivät pääse kallistumaan tai kiertymään pitkäikäisyyssuunnassa.

Asennus suoritetaan siten, ettei taipuma kannatusvälillä ylitä arvoa 1:200. Kannatus määritellään kuormituksella 10 kg/m.

Asennus-, kiinnitys- ja kannatusosien tulee olla samaan sarjaan kuuluvia kuin valaisinripustuskiskotkin.

S 1404 Laittasennusalustat

Laittasennusalustojen, asennuslevyjen yms. tulee olla samaan sarjaan kuuluvia kuin valaisinripustuskiskotkin.

S 1405 Laitteiden ripustimet

Laitteiden ripustimien tulee olla tehdasvalmisteisia, ja niiden tulee sopia järjestelmään ilman rakenteellisia muutoksia.

S 150 Läpiviennit

Järjestelmä sisältää kaikki sähköjärjestelmiä varten toteutettavat rakenteiden läpivientiosat, tarvikkeet ja järjestelmät.

Läpivientiosa sisältää kaikki läpiviennin toteuttamiseksi, asentamiseksi, sulkemiseksi ja viimeistelemiseksi tarvittavat osat, tarvikkeet ja materiaalit. Rakenteeseen tehtävä läpivientiaukko ei sisälly sähkönimikkeeseen, vaan ao. rakennusosaan.

Läpivientien tiivistys suoritetaan yleisaikataulun osoittamassa ajankohdassa.

Läpivientien urakkarajat on määritelty urakkarajaliitteessä.

S 1501 Mekaaniset läpivientiosat

Johdot ja johtotiet suojataan läpivientikohdissa mekaanista vaurioitumista vastaan. Kaikki kaapeleiden ja johtoteiden läpiviennit suljetaan lävistetyn rakenteen ominaisuuksia vastaavaksi.

Yksittäinen johto suojataan metallisella läpivientiputkella 32 mm halkaisijaan saakka. Mekaanisilta rasituksilta vapaassa paikassa voidaan suojaus tehdä lujuusluokan 2 muoviputkea käyttäen.

S 1502 Paloeristetyt läpivientiosat

Läpivientien sulkeminen paloalueiden rajoilla toteutetaan tyyppihyväksytyllä materiaallilla materiaalivalmistajien ohjeiden mukaisesti.

Kaikki paloaluerajojen läpiviennit tehdään palosuojamassalla tai vastaavalla tyyppihyväksytyllä menetelmällä.

Valettuihin paloläpivienteihin tulee jättää varaputkia vähintään 50 % läpi menevien kaapeleiden määrästä. Massana tulee käyttää erityisesti sähköläpivienteihin tarkoitettua, lämpöä johtavaa massaa. Lämpöä eristävää massaa ei hyväksytä kaapeleiden kuormitettavuuden alentumisen takia.

S 1503 Äänieristetyt läpivientiosat

Läpiviennit tiivistetään muita rakenteita vastaaviksi erikseen määriteltyjen huoneitten osalta äänen kantautumisen estämiseksi.

Johtokanavissa käytetään kyseiseen kanavatyyppiin tarkoitettuja, tehdasvalmisteisia äänieristyspaloja.

S 1504 Ilmaeristetyt läpivientiosat

Läpivientiputki tiivistetään lyhyeltä matkalta ilmakierron estämiseksi kylmän ja lämpimän tilan välillä esim. tiivistekitillä. Kovettuvaa kittiä tai silikonimassaa ei saa käyttää.

S 1505 Vesieristetyt läpivientiosat

Vesieristysten ja kosteussulun lävistykset tiivistetään kaikin osin vastaamaan ao. rakenteen tiiviyyttä.

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

Galvaanisen korroosiovaaran takia putket eivät saa joutua kosteissa tiloissa yhteyteen kuparin kanssa.

S 1506 VSS - tilojen läpivientiosat

Väestösuojien läpiviennit toteutetaan tehdasvalmisteisilla paineläpivienneillä. Läpivienteihin tulee jäädä vähintään 50 % tyhjiä läpivientejä.

Läpiviennin tulee täyttää kaikki Suomessa väestönsuojalaitteille asetetut vaatimukset.

S 1508 Vesitiiviit läpivientiosat

Vesikattojen läpiviennit toteutetaan tehdasvalmisteisella läpivientisarjalla. Asennus tiivistetään siloikonimassalla. Läpivientisarjan värin määrittelee arkkitehti.

Vesikattolävistyksiä vältetään viemällä putkitukset katolle esim. LVI-lävistyksen yhteydessä.

S 160 Yhteiskäyttöiset putkitusjärjestelmät ja kaapelikaivot

Järjestelmä sisältää tonttialueelle tai lattioiden alle perusmaahan sijoitettavat, kaapelireitinä palvelevat putkitukset ja kaivot.

Hankinta ja asennus toteutetaan urakkarajaliitteen mukaisesti.

Sähköurakoitsija merkitsee asemapiirrookseen putkien ja kaivojen sijainnit, ja mitoittaa niiden paikat pysyvistä kiintopisteistä.

S 1601 Kanavaputket

Maahan asennettavien putkien koot ja värit on esitetty asennuspiirustuksissa.

Rinnakkaiset kaapeliputket sijoitetaan kaivantoon siten, että putkien välinen vapaa etäisyys on niiden halkaisijan suuruinen.

Putket asennetaan aluesuunnitelman osoittamaan syvyyteen routaraja alapuolelle, ja varustetaan merkkinauhalla, joka sijoitetaan n. 30 cm syvyyteen lopullisesta maanpinnasta.

S 1602 Kaariosat, jatkokset, läpivientiosat

Kaapeliputket päätetään kaivoihin tehdasvalmisteisilla liitosholkeilla. Putkia saa jatkaa vain saman valmistajan tehdasvalmisteisella jatkokappaleella. Jatkosten on oltava vesitiiviitä.

S 2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITTYVÄT KUORMITUKSET

S 21 SÄHKÖENERGIAN TUOTANTO JA LIITTÄMINEN

S 211 Sähköliittymä

Rakennukselle hankitaan uusi sähköliittymä. Alustava liittymän koko on arvioitu tiedossa olleiden tehotietojen perusteella olevan 2x(3x200A).

Urakoitsija tarkistaa sähköliittymän mitoituksen suunnittelun yhteydessä, kun rakennuksessa käytettävät sähkötehot (mm. keittiölaitteet, LVI-tekniiset laitteet ym.) tarkentuvat.

Liittymään hankkii ja kustantaa rakennuttaja.

S 2111 Sähköliittymäkaapeli

Edellisen kohdan perusteella on määritelty liittymiskaapeli, jonka tyyppi on AXMK 2x4x240S. Suurin sallittu sulakekoko tällä liittymiskaapelilla on 2x(3x250A).

Sähköurakoitsija asentaa ja kytkee rakennuksen päässä liittymiskaapelit. Liittymisjohdot asennetaan putkiin maassa. Sähköurakkaan kuuluu liittymisjohtotontin rajalta rakennukseen. Liittymäkaapelilla on sama CPR-luokitus kuin muillakin kaapeleilla. ks. H064.

Urakoitsija merkitsee kaapelikarttaan kaapelireitin etäisyyden tunnistettavista maaston kiintopisteistä.

Urakoitsija mitoittaa sähköliittymäkaapelin sähköliittymän tarpeen mukaisesti.

S 212 Sähkön tuotantojärjestelmät ja -laitteistot

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

Järjestelmään toteutetaan lisäksi hälytys- ja valvontayhteydet (rakennusautomaatio- tms. järjestelmään).

Voimayksiköihin sisältyvät kaikki tarvittavat liitäntäosat, säätimet, käynnistyslaitteet, suojalaitteet yms. siten, että yksikkö on sellaisenaan täysin toimiva kokonaisuus

S 2123 Aurinkovoimayksiköt

Kiinteistön katolle asennetaan aurinkopaneelijärjestelmä. Urakoitsija toimittaa järjestelmän, jonka teho mitoitetaan ensisijaisesti LVI-tekniikan kesäkäytön mukaiselle laajuudelle. Urakoitsija tarkentaa tehon suunnittelun yhteydessä, kun LVI-tekniikan tehot tarkentuvat.

Aurinkovoimayksikkö liittyy sähköverkon rinnalle. Ensisijaisesti sen tuotanto palvelee kiinteistön omaa tarvetta. Ylimääräinen tuotanto siirretään verkkoyhtiön verkkoon.

Laitos tuottaa sähköä kiinteistön verkkoon valoisana aikana. Järjestelmä sisältää verkkoinvertterin, joka mittaa jakeluverkon tilaa ja tahdistuu automaattisesti jakeluverkon rinnalle.

Ylimääräinen sähkö siirtyy jakeluverkkoon, ja vastaavasti pimeällä käytettävä sähköenergia saadaan kokonaisuudessaan jakeluverkosta.

Aurinkovoimajärjestelmän suunnitelma toimitetaan rakennuttajan tarkastettavaksi viimeistään 2 kk ennen järjestelmän asennustöiden aloittamista.

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

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

S 2125 Kaapeloinnit

Sähkön tuotantojärjestelmät liitetään kiinteistön jakokeskuksiin kaapeleilla. Kaapelointi toteutetaan TN-S -järjestelmällä (5-johdinjärjestelmä).

Kaapelityypit on esitetty sähköenergian pää- ja jakelukaavioissa sekä keskusten pääkaavioissa.

S 22 SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU

Rakennuksen sähkönjakelu toteutetaan kokonaisuudessaan TN-S -järjestelmällä (5-johdinjärjestelmä).

S 2222 Sähköpääkeskus

Urakoitsija vastaa sähköpääkeskuksen mitoituksesta. Pääkeskukseen on jätettävä tilavaara tulevaisuuden mahdollisille lisätarpeille, esim. vapaita kytkinvarokelähtöjä. Pääkeskuksen energiankulutuksen ja osoittavien mittareiden tekniset vaatimukset sekä ratkaisut on esitetty pääkaavioissa. Pääkeskus varustetaan verkkoanalysointilaiteilla.

Pääkeskuksen N- ja PE- kiskot yhdistetään maadoituskaavion mukaisesti.

Keskus varustetaan 1 kaapelikuilulla 2 kenttää kohden.

Urakoitsija puhdistaa keskuksen johtojen liittämisen jälkeen sinne mahdollisesti joutuneista eriste- ja johdinjätteistä sekä rakennuspölystä.

Jakokeskukset suojataan niin, etteivät ne rakennusaikana joudu allttiiksi pölyn tai kosteuden vaikutuksille.

Urakoitsijan on hyväksyttävä pääkeskus ja muut keskukset rakennuttajalla ennen niiden valmistuksen aloittamista, sekä lähetettävä pääkeskuksesta pääkaavio ja kokoonpanopiirustukset tiedoksi jakeluverkon haltijalle.

Pääkeskusasennusten on oltava riittävän ajoissa valmiit liittymisjohtojen asentamista ja kytkemistä varten.

Ennen keskuksien valmistamisen aloittamista urakoitsija varmistaa keskuksille piirustuksissa varatun tilan ja kuljetusreittien riittävyyden.

Keskukset on kytkettävä niin, että vinokuormitus muodostuu mahdollisimman vähäiseksi.

S 2223 Maadoitukset

Sähköteknisen vikatapauksen sattuessa maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelmä aiheuttaa varolaitteiden välittömän toiminnan ja estää vaarallisten kosketusjännitteiden syntymisen. Maadoitukset asennetaan maadoituskaavion, keskuskaavioiden ja SFS6000 standardin mukaisesti noudattaen laitteiden ja laitetoimittajien vaatimuksia.

Kohteen maadoituselektrodi muodostetaan Cu25 kupariköydestä, joka asennetaan silmukaksi rakennuksen perustusten alle.

Maadoituksen tekniset arvot ja maadoitettavat laitteet ja järjestelmät käyvät ilmi maadoituskaavioista.

Luovutuspiirustuksiin (tasoihin ja kaavioihin) merkitään kaikki maadoitus- ja potentiaalintasauskiskojen sekä liitäntäpisteiden paikat numeroituna.

Vastaavat numeroinnit merkitään maadoituskiskoihin sekä maadoitus- ja potentiaalintasausjohtimen molempiin päihin. Laskettuihin kattoihin kiinnitetään katon välitilassa olevaa liitoskohtaa osoittava tarramerkki.

Putkistoihin tehtävät johtoliitokset ja johdot asennetaan siten, ettei niitä tarvitse irrottaa esim. venttiilin, mittarin tms. vaihdon yhteydessä.

Maadoitusjohtimen liitokset on tehtävä luotettavasti ja korroosionkestävästi käyttäen tarkoitukseen valmistettuja liittimiä ja tarvikkeita. Erityistä huomiota on kiinnitettävä niihin liitoksiin, jotka jäävät maan sisään. Liitokset on suojattava välittömästi maalauksilla tai massauksilla.

Kaapelihyllyt liitetään potentiaalintasaukseen keskusaluekohtaisesti. Sähköisesti epäluotettavat jatkokset varustetaan yhdistyslenkein maadoituksen varmistamiseksi. Paloalueläpivienneissä käytetään erillistä potentiaalintasausjohdinta.

S 2224 Loistehon kompensointilaitteet

Rakennuksen induktiivinen loisteho poistetaan loistehon kompensointilaitteistoilla. Urakoitsija mitoittaa ja toimittaa pääkeskukseen liitettävän kompensointilaitteiston.

S 2227 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

Kohteen pääsähkönjakelu pääkeskuksesta muihin sähkökeskuksiin toteutetaan kaapelointia käyttäen.

Rakennuksen 0,4 kV sähkönjakelu toteutetaan kokonaisuudessaan TN-S -järjestelmällä (5-johdinjärjestelmä).

Urakoitsija asentaa jakokeskuksiin energiamittarit ja niiden välille väyläkaapeloinnin jälkimittausta varten. Jälkimittauksella mitataan kohteen valaistus- ja LVI-teknisten laitteiden sähköenergiankulutustiedot.

Pääjohdot asennetaan oikaistuna hyllylle ja kiinnitettynä tikkaille, eikä tasauserroin saa ylittää arvoa 0,8. Pääjohtoja ei saa asentaa rakenteiden sisään.

Pääjohtoihin ei saa tehdä jatkoksia.

Pää- ja nousujohtojen jäähtymisolosuhteet on erityisesti huomioitava, eikä niitä saa asentaa päällekkäin kaapelihyllyille eikä niputtaa keskenään tai toisten kaapeleiden kanssa. Levyhyllyllä kaapeleiden välin on oltava vähintään 20 mm. Johdot asennetaan siten, että määrätyt mittaukset ja tarkastukset voidaan suorittaa käytön aikana ilman käyttökeskeytystä.

S 2228 Sähkön jakokeskukset

Keskukset on asennettava siten, että niitä on mahdollista laajentaa toiselta sivulta (mikäli komerossa on tilaa). Ensisijaisesti tila käytetään korkeussuunnassa, minkä jälkeen lisätään leveyttä.

Keskuksiin jätetään tilavarausta 30% tulevaisuuden sähkötarpeita varten. Keskukset varustetaan väyläpohjaisella energianmittausjärjestelmällä.

Kuivaan tilaan tarkoitetun, takaa avoimen keskuksen raot peitetään asentamisen jälkeen niin, että keskuksen kosketussuojaus tulee määräysten mukaiseksi. Takaa avoimen keskuksen asennuspintana käytetään palamatonta materiaalia.

Keskukset on kytkettävä niin, että vinokuormitus muodostuu mahdollisimman vähäiseksi.

Ennen keskusten tilaamista urakoitsija varmistuu siitä, että niille jää riittävät kuljetustilat ja vapaat hoitokäytävät ja että keskukset mahtuvat paikoilleen, sekä tarkistaa kojeiden lopulliset tehot. Mikäli keskuksen koko on niin suuri, että keskus joudutaan jakamaan useampaan osaan, kuljetuskatkokset sisältyvät urakkaan. Mikäli urakoitsijan valitsema keskus ei sovi sille varattuun tilaan, keskuksen jakaminen eri osiin sisältyy urakkaan.

Asennukset tehdään siten, että keskukset eivät joudu tarpeettomasti alltiiksi pölyn tai kosteuden vaikutukselle. Suojauksen tarpeesta on ilmoitettava ajoissa. Keskuksen sisäosat puhdistetaan johtojen liittämisen jälkeen sinne mahdollisesti joutuneista eriste- ja johdinjätteistä sekä rakennuspölystä.

Pääkeskushuoneeseen sekä keskuskomeroitten ja muiden tulppa- ja/tai kahvarokkeita sisältävien ryhmäkeskusten läheisyyteen asennetaan varasulakkeiden säilytyskaapit. Varasulakkeita hankitaan: 3 kpl kahvasulakkeita, kutakin käyttöön tulevaa kokoa. Jos keskuksessa on kahvasulakkeita, hankitaan vaihtokahva säilytystelineineen keskuskomeroon tai keskuksen välittömään läheisyyteen.

Järjestelmän N- ja PE -johtimen välinen eristystila tarkistetaan ja mitataan ennen käyttöönottoimenpiteiden suorittamista.

Rakenneosat

Jakokeskusta suunniteltaessa ja rakennettaessa on otettava huomioon työturvallisuusnäkökohdat. Johdin- ja eristysresistanssimittaukset samoin kuin mahdollisen nolla- ja suoja-johtimen erillään olon toteaminen ryhmäjohtoissa keskusten ollessa jännitteisinä on voitava suorittaa turvallisesti joutumatta paljaiden jännitteisten osien läheisyyteen. Kyseisten keskustoteloiden (keskusosien), pääkytkin- ja kytkinvarokeosien on oltava koteloitu-luokkaa IP 20 kannet (ovet) avattuina. Käyttöeristetyt johtimet saavat kuitenkin olla kosketeltavissa.

Keskuksien kaikki kannet ovat saranakansia. Kannet varustetaan kolmioväännsalvoilla.

Niissä keskusteloissa ja -osissa, joissa joudutaan suorittamaan johdinresistanssi- yms. mittauksia, on kotelot ja osat varustettava putoamissuojalevyillä.

Keskusten mitoituksessa on otettava huomioon myös mahdolliset muiden urakoitsijoiden hankintaan kuuluvat laitteet, joita tullaan asentamaan keskuksiin.

Ohjausosat

Lämpöreleiden virituspainikkeet, ohjauskytkimet sekä muut käyttötoimenpiteinä käsiteltävät laitteet asennetaan kanteen, ettei kansia tarvitse avata käyttötilanteissa. Merkkilamppu on voitava vaihtaa kantta avaamatta. Jos merkkilampun vaihtoon tarvitaan erityistyökalua, se kuuluu jokaisen keskuksen toimitukseen.

Lämpöreleet varustetaan termisin vaihevahdein, joissa on kiihdytetty kaksivaihelaukaisu. Lämpöreleet toimitetaan moottorin nimellisvirran mukaan käsiviritysasentoon säädettyinä. Mikäli moottori ottaa nimellisvirtaansa suuremman virran, syy selvitetään välittömästi ja ilmoitetaan kirjallisesti rakennuttajalle.

Mittauksessa käytettävän mittarin tarkkuusluokka on vähintään 1,5.

Ryhmäsulakkeet saavat olla nimellisvirraltaan enintään niin suuret kuin ao. lämpöreleiden taulukkoarvoissa on ilmoitettu. Moottorinsuojareleet ja kontaktorit tulee olla kunnossa myös oikosulun jälkeen.

Merkkilamppuina käytetään LED -lamppuja.

Keskuksiin liittyville kojeille ja laitteille suoritetaan käyttöönottoimenpiteet kuten releiden, hämäräkytkimien, kellokytkimien ja lämpöreleiden säätö ja kokeilu tai koestus.

Aikaan perustuvilla ohjauskojeilla (esim. kellokytkin) varakäyntiaika on vähintään 24 h.

Ohjauskytkimien on oltava ns. nokkakytkimiä. Ohjauskytkimet varustetaan ohjauspiirikaavioiden mukaisin asennonosoituksin.

Kaikki pääkatkaisijat ja -kytkimet ovat nelinapaisia.

Kytkimien rakenteiden on oltava sellaisia, että kytkinkoteloiden kannet voidaan avata ohittamalla mahdollinen lukitus apuvälinettä käyttäen ilman, että kytkin on käännettävä 0-asentoon. Lukittavalla kytkinkahvalla varustettu ovi on voitava sulkea ilman työkalua.

Kiskot, kaapeloinnit ja johdotukset

Keskukset varustetaan viidellä kiskolla (L1-, L2-, L3-, N- ja PE). PE -kisko asennetaan nollakiskon mukaisesti, siitä selvästi erottuvaksi KeVi -merkittynä.

Keskuksissa on oltava erilliset kytkentäkiskot ryhmäjohtojen nolla- ja suojajohtimien liittämiseksi. Kiskot on merkittävä selvästi toisistaan erottuviksi.

Eri jännitteisten piirien johtimet, telemerkkijohdot mukaan lukien, on eristettävä riittävästi toisistaan ja niillä on oltava toisistaan luotettavasti erotetut kytkentätilansa. Samaan runkoon rakennettavien keskusosien välillä tulee olla ehyt paloseinä. Jokainen keskusosa on varustettava omalla tunnuksella.

Johdot asennetaan keskuksiin siten, että tässä selostuksessa määritetyt tarkastukset ja mitaukset voidaan suorittaa myös käytön aikana ilman käyttökeskeytystä. Jakokeskuksissa on nousu- ja ryhmäjohtojen asennus tehtävä siten, että virtajohtimien summavirta on helposti ja turvallisesti mitattavissa pihtiampeerimittarilla. TN-S- järjestelmän mukaisissa jakokeskuksissa on voitava helposti ja turvallisesti mitata pihtiampeerimittarilla myös nousujohdon virtajohtimien summavirta ja suojajohtimen virta.

Liitäntäosat

Kaikille ryhmäjohtimille 16 mm² poikkipintaan saakka (myös N ja PE johtimille) asennetaan numeroidut liittimet, yksi johdin/ruuvi.

Putkistojen, kanavien ja kaapeliyhlyllyjen maadoitusjohtimille tulee olla oma PE -kiskonsa syöttöliittimien luona, jossa on 4 kpl 16mm²:n liittimiä, ellei kaaviossa ole enempää esitetty.

Keskuksen päävirtapiirit johdotetaan valmiiksi riviliittimiin. Ohjaus-, hälytys- ja mittausjohdot johdotetaan aina valmiiksi riviliittimiin ohjauspiirikaavioiden mukaisesti. Riviliittiminä käytetään numeroitavia riviliittimiä asennettuna riviliitinkiskoon.

Tunnusvärit, merkinnät ja dokumentaatio

Jakokeskusten merkitsemisessä käytetään seuraavia tunnusvärejä:

- | | |
|---|-------------------|
| - Turvasyöttöjärjestelmän (katkos < 15s) keskukset | RAL 5007 sininen |
| - Turvasyöttöjärjestelmän (katkos < 0,5s) keskukset | RAL 3011 punainen |
| - Turvasyötön IT -järjestelmän keskukset | RAL 6025 vihreä |
| - Katkoton järjestelmä (UPS) | RAL 2000 oranssi |

Ryhmänumeroinnin periaate:

- | | |
|---|-----------|
| - Vahvavirta, normaaliverkko | 1 – 89 |
| - Heikkovirta, normaaliverkko (24V ohjaukset) | 90 – 99 |
| - Vahvavirta, turvasyöttöverkko (TS<15s) | 101 – 189 |

- Heikkovirta, turvasyöttöverkko (24V ohjaukset, TS<15s) 190 – 199
- Turvasyötön IT -verkko 201 – 299
- Turvasyötön akkuverkosto (TS<0,5s) 301 – 349

Jos ryhmäkeskuksen yhteyteen rakennetaan nousukeskusosa, tulee siinä käyttää omaa keskustunnusta ja varokenumerointia 1 – 90 tai 101 – 190.

Ohjauspiirien johtimien värit:

- 230V musta
- <60V ruskea

Keskuksien oikosulkuvirta-arvot ovat vähintään seuraavat, mikäli keskuksen pääkaavion etulehdellä ei muuta ole ilmoitettu:

Keskuksen nimellisvirta (In/A)	Terminen oikosulkuvirta (Icw/kA)	Dynaaminen oikosulkuvirta (Ipk/kA)
Enintään 125	5,0	7,5
> 125 – 250	5,0	7,5
> 250 – 400	6,3	10,7
> 400 – 630	12,5	25,0
> 630 – 800	16,0	32,0
> 800 – 1000	20,0	40,0
> 1000 – 1600	25,0	52,5
> 1600 – 2000	31,5	66,2
> 2000 – 2500	40,0	84,0
> 2500 – 3150	50,0	105,0

Jakokeskusten tulee täyttää standardien SFS-EN 60439-1 ja SFS-EN 60439-3 vaatimukset sekä SFS-käsikirjassa 640 Sähkökeskukset esitetyt rakennesuosituksat.

Asennuksen valmistuttua merkitään johdot ja tarvikkeet ao. kohtiin. Varokkeiden, kytkimien yms. merkintäkilpiin tehdään merkinnät selvästi ja pysyvästi. Kilpien ja kirjainten koon ja tekstien osalta noudatetaan korttia ST 51.25. Tunnusjärjestelmänä käytetään, siltä osin kuin suunnitelma-asiakirjoista ei muuta ilmene, korttia ST 51.25. Ryhmätunnukset esitetään ST -kortin 51.25 mukaisesti.

Urakoitsija selvittää ennen rakennusaikaisten toteutuspiirustusten laadintaa kaikki keskuksista syötettävien muihin urakoihin kuuluvien laitteiden lopulliset sähkötekniset tiedot ja vie niiden aiheuttamat muutokset piirustuksiin.

Ennen keskuksien valmistuksen aloittamista niiden piirustukset on hyväksyttävä rakennuttajalla.

Piiri- ja johdotuskaaviossa esitetään toteutusta vastaavasti:

- riviliitinnumerot
- kojettunnukset
- kojeliitinnumerot
- ulkoiset johdotukset
- johtojen tunnusmerkinnät

Luovutuspiirustuksina toimitetaan:

- pääkaaviot
- piirikaaviot
- johdotuskaaviot tai kytkentäkaaviot
- ilmoitukset moottorien ylivirtasuojauksista
- kokoonpanopiirustukset
- kojeluettelot
- käyttö- ja huolto-ohjeet

Sähköurakoitsija huolehtii siitä, että hänen käyttämänsä alihankkijat ja -urakoitsijat toimittavat riittävät lähtötiedot em. dokumenttien laatimista varten.

Keskusvalmistajan on toimitettava keskuksen kokoonpanopiirustuksesta CAD-kuvatiedosto levykkeellä keskuksen rakennuttajalle, jonka on toimitettava se edelleen loppupiirustusten tekijälle, josta se toimitetaan arkistoitavaksi.

Mittauspöytäkirjat ja urakoitsijan laatimat suojareleiden ja katkaisijoiden asetteluarvolaskelmat on esitettävä rakennuttajalle ennen käyttöönottoa.

S 23 LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS

Ryhmä sisältää erilaisten kiinteiden laitteiden ja laitteistojen sähköistykseen tarvittavat järjestelmät.

S 231 Kiinteistön laitteiden ja laitteistojen sähköistys

Kiinteistön laitteiden sähköistys sisältää kiinteistön omistukseen kuuluvien muiden kuin LVI-laitteiden ja – laitteistojen sähköistuksen.

Urakoitsija ilmoittaa ennen hankintoja ja asennuksia muille osapuolille ko. työvaiheen alkamisajankohdan mahdollisten muutosten selvittämiseksi. Tällöin rakennuttaja tarkistaa lopulliset tehoarvot, vaiheluvut, liitännätavat, sijoitukset ja asennustavat laitetoimittajien luetteloista ja työnaikaisista toteutuspiirustuksista.

Jos toimitettavat kojeet poikkeavat suunnitelluista, rakennuttaja suorittaa suunnitelmien ja toimitusten teknisen yhteensovittamisen. Mikäli tästä aiheutuu urakan sisältöön vaikutuksia, ne kuuluvat normaalin muutosmenettelyn piiriin. Muutoksista on sovittava ennen asennusten aloitusta.

Rakennukseen asennetaan selostuksissa esitetyt sähkötoimiset laitteet kaapelointineen, pistorasioineen tai liitännärasioineen, vahinkokäynnistyksen estokytkimineen sekä käynnistin- ja liitännälaitteineen.

Urakoitsija tarkistaa mittaamalla kaikkien liittämiensä laitteiden virrat (kaikki vaiheet) normaalin kuormitustilanteen vallitessa. Tulokset kirjataan rakennuttajalle toimitettavaan taulukkoon.

S 2311 Ohjausosat

Urakoitsija määrittelee ne laitteet, joille asennetaan vahinkokäynnistyksen estokytkin tai käynnistin- ja liitäntälaitteet kojeen välittömään läheisyyteen.

S 2312 Kaapeloinnit

Liitettäessä laitteistoja ja järjestelmiä rakennuksen sähköverkkoon valvotaan, että 5-johdinjärjestelmä säilyy nollassa eristettynä.

S 232 LVI-laitteiden ja – laitteistojen sähköistys

Järjestelmä sisältää kiinteistön LVI-laitteiden ja – laitteistojen sähköistämiseksi tarvittavat osat. Sähköurakoitsija sähköistää kaikki LVI-urakoitsijan määrittelevät laitteet.

Urakoitsija ilmoittaa ennen hankintoja ja asennuksia muille urakoitsijoille (LVI) ko. työvaiheen alkamisajankohdan mahdollisten muutosten selvittämiseksi. Tällöin urakoitsija tarkistaa lopulliset tehoarvot, vaiheluvut, liitäntätavat, sijoitukset ja asennustavat laitetoimittajien luetteloista ja asennuspiirustuksista.

Jos toimitettavat laitteet poikkeavat suunnitelluista, rakennuttaja suorittaa suunnitelmien ja toimitusten teknisen yhteensovittamisen. Mikäli tästä aiheutuu normaalin muutosmenettely piiriin kuuluvia vaikutuksia urakkaan, on tästä sovittava ennen asennusten aloitusta.

Eri toimittajien asiakirjoissa esitetyille LVI-laitteille, kojeille ja mittalaitteille asennetaan syöttö-, ohjaus-, mittaus- ja säätökaapelit sekä ohjaus- ja turvalaitteet suunnitelmien mukaisesti.

S 2321 Ohjausosat

LVI-laitteiden lämpöreleet säädetään laitteiden nimellisarvoihin.

Ulkotiloissa vahinkokäynnistyksen estokytkin suojataan metallikatoksella lunta vastaan. 2-nopeuksisten ja Y/D-käynnisteisten kojeiden vahinkokäynnistyksen estokytkiminä käytetään 6-napaisia kytkimiä.

Kojeille asennetaan päävirtapiiriin vahinkokäynnistyksen estokytkin kojeen välittömään läheisyyteen (IV-konehuoneissa vahinkokäynnistyksen estokytkimet asennetaan tasopiirustusten mukaisesti).

Taajuusmuuttajien ohituskytkimien kanteen merkitään kytkimen käyttötarkoitus ja opaste lähdön kytkimien lähtöjärjestyksestä. Taajuusmuuttajien ohituskytkimet ovat metallikuo-
risia.

S 2322 Kaapeloinnit

Urakoitsija määrittelee asennettavien kaapeleiden tyytit ja poikkipinnat.

Kone- ja lämmönjakohuoneiden kaapeleiden alastulojen asennustapana hyllyiltä käytetään ainoastaan metalliputkia tai kaapelitikkaita.

S 2323 Liitäntäosat

LVI-laitteet ja -laitteistot, jotka tulevat joustaville alustoille tai ovat liikuteltavia, liitetään taipuisalla liitäntäjohdolla ryhmäjohdon vaihtorasiaan. Liitoskohdat varustetaan vedonpoistajilla. Liitosjohdon pituus valitaan sellaiseksi, ettei se rajoita normaalia liikkumista eikä huoltotyötä.

Taajuusmuuttajalähtöjen kaapelointi toteutetaan keskukselta kojeelle saakka häiriösuojatulla kaapelilla. Läpivienneissä käytetään EMC -luokitettuja läpivientiholkkeja.

S 233 Käyttäjän laitteiden ja laitteistojen sähköistys

Järjestelmä sisältää kiinteistön käyttäjille kuuluvien laitteiden ja laitteistojen sähköliitäntöjen toteuttamiseksi tarvittavat osat.

Rakennukseen asennetaan laiteluetteloissa esitetyt käyttäjälle kuuluvat sähkötoimiset laitteet kaapelointineen, pistorasioineen tai liitäntärasioineen, vahinkokäynnistyksen estokytkimineen sekä käynnistin- ja liitäntälaitteineen.

Urakoitsija tarkistaa mittaamalla kaikkien liittämiensä laitteiden virrat (kaikki vaiheet) normaalin kuormitustilanteen vallitessa. Tulokset kirjataan ao. laitteen omistajalle toimitettavaan taulukkoon.

S 2331 Kaapeloinnit

Urakoitsija määrittelee asennettavien kaapeleiden tyypit ja poikkipinnat.

Liitettäessä laitteistoja ja järjestelmiä rakennuksen sähköverkkoon valvotaan, että 5-johdinjärjestelmä säilyy nollasta eristettynä.

S 2332 Liitäntäosat

Kaikkiin voimaryhmälaitteisiin oletetaan kiinteä liitäntä, jos pistotulppaa tai puolikiinteää liitäntää ei ole piirustuksissa esitetty.

S 24 SÄHKÖNLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT

Ryhmä sisältää erilaiset kiinteistön käyttäjiä palvelevat sähköliitäntäjärjestelmät.

S 241 Pistorasiat

Järjestelmä sisältää koko kiinteistön kaikki kiinteästi asennetut, tavanomaiset yksi- ja kolmivaihepistorasiat, jotka on toteutettu erilaisten siirrettävien, sähköllä toimivien laitteiden käyttöä varten. Pistorasioiden alustavat lukumäärät on esitetty tilaohjelmassa valitujen huonetilojen, kuten luokkatilojen osalta.

Kiinteistöön toteutetaan tavanomaiset työskentely ja ylläpitotoimintaa palvelevat pistorasiat. Niitä on kattavasti koko kiinteistön alueella.

Sähkökalustesarjana käytetään vakiomallista sarjaa.

Erillisiä atk-sähköjärjestelmiä tai -ryhmiä ei toteuteta, mutta häiriöiden ja katkosten välttämiseksi siivous- ja huoltopistorasiat liitetään eri keskuslähtöihin kuin työskentelyä palvelevat pistorasiat.

Työpisteissä pistorasioita toteutetaan 4 kpl pistotulpan liitäntäpaikkoja / työpiste. Luokkiin asennetaan neljälle työpisteelle rasiointi / tila, eli vähintään 16 pistorasiaa/luokka.

Siivous- ja huoltopistorasiat toteutetaan koko rakennukseen enintään 10m välein, jokaiseen tilaan vähintään 1 kpl ja jokaiselle porrastasolle vähintään 1 kpl.

Sähköurakoitsija tarkentaa pistorasioiden lukumäärän ja sijoituksen suunnittelun yhteydessä ja neuvottelee asiasta käyttäjien kanssa huonetyypeittäin.

S 2411 Ohjauslaitteet

Urakoitsija määrittelee pistorasioiden ohjaustavat ja – laitteet.

S 2412 Kaapeloinnit

Urakoitsija määrittelee asennettavien kaapeleiden tyytit ja poikkipinnat.

S 2413 Yksivaiheiset pistorasiat

Kaikki 1-vaihepistorasiat ovat sulkulaittein varustettuja.

Uppoasennuskojeina käytetään valkoisia vakiosarjan kalusteita, sekä johtokanavissa johtokanaviin erityisesti tarkoitettua sarjaa.

Märissä ja lämmittämättömissä tiloissa käytetään roiskevedenpitäviä (IP34) asennuskalusteita.

Yläjakelun pistorasioiden asennuslevyt ovat eristeaineisia, tai pistorasioissa on käytettävä kyseiseen sarjaan kuuluvia muovisia taustalevyjä.

Kaikki 230V pistorasiat merkitään jakokeskusta ja lähtöä yksilöivällä tunnuksella.

Tunnus kiinnitetään pistorasiakouruun. Sama tunnus on merkittävä myös pistorasian runkoon.

S 2414 Kolmivaiheiset pistorasiat

Kaikki 3-vaihepistorasiat ovat 5-napaisia ja niiden vaihejärjestys on sama.

S 245 Autonlämmityspistorasiat

Järjestelmä sisältää ulkoalueille tai ulkolämpötilassa oleviin tiloihin toteutettavat autojen talviaikaista lämmitystä palvelevat pistorasiat.

S 2451 Ohjauslaitteet

Kiinteistövalvontajärjestelmä ohjaa autonlämmityspistorasioiden päällä oloaika ulkolämpötilan mukaan.

Autonlämmitysten toimintalämpötila tarkistetaan rakennuttajalta. Urakoitsija huolehtii, että järjestelmä toimii rakennuttajan esittämällä tavalla.

Järjestelmän energia mitataan paikoitusaluekohtaisesti.

S 2452 Syöttökaapelit

Asennettavien kaapeleiden tyypit, poikkiopinnot ja asennustapa on esitetty aluepiirustuksissa ja kaavioissa.

S 2453 Autonlämmityspistorasiayksiköt

Paikoitusalueella käytetään tehdasvalmisteista, lukittavaa autonlämmityspistorasiaa, joka on varustettu kahdella 2/24h kellolla ja pistorasialla, automaattivarokkeella ja vikavirtasuojajytkimellä.

Autonlämmityspistorasiayksikköihin sisältyvät kaikki tarvittavat pylväät, jalustat, asennus-, kiinnitys- yms. osat ja tarvikkeet. Jalustojen yms. hankinta ja asennus sisältyy urakkaan.

Järjestelmän joka viides paikka pitää olla muutettavissa hitaan latauksen sähköauton latauspisteeksi. Tällöin energianmittaus on paikkakohtainen.

Lämmitettävien autopaikkojen määrä perustuu tontille sijoitettavien autopaikkojen mukaisesti.

S 248 Ajoneuvojen latauspistorasiat

Järjestelmä on sähkökäyttöisten ajoneuvojen latausta ja lataussähkön mittausta ja laskutusta palveleva laitteistokokonaisuus.

Ajoneuvojen latauspistorasiayksiköitä toteutetaan ulkoalueille autopaikkamäärään suhteutettuna. Urakoitsijan hankintaosuuteen sisältyy järjestelmän kaapelointi. Latausasemien hankinnasta vastaa rakennuttaja.

Latauspistorasiayksiköt varustetaan kuormitusten ohjaustoiminnolla, jotka jakavat lataussähkön tasapuolisesti eri ajoneuvoille ja rajoittavat järjestelmän tehon aseteltuun arvoon.

Latausaseman teho on 2x22kW / latausasema, ellei rakennuttajan kanssa muusta sovita suunnittelun yhteydessä.

Latauspistorasiat on varustettu autopaikkakohtaisella vikavirtasuojalla.

Urakoitsija toteuttaa yhdelle latausasemalle valmiiksi tarvittavan kaapeloinnin. Lisäksi urakoitsijan tulee toteuttaa varausputkitus toiselle latausasemalle. Sähkökeskukseen tehdään tarvittavat kojevaraukset vastaavasti.

S 25 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT

Ryhmä sisältää kiinteistön tavanomaiset valaistusjärjestelmät.

Valaisimien värit valitaan valmistajan valaisinluettelon standardisävyistä.

Valaistussuunnittelussa ja toteutuksessa noudatetaan seuraavia standardeja ja ohjeita;

- SFS-EN 12464-1:2021 Valo ja valaistus, sisätyöalueet
- SFS-EN 12464-2:2014 Valo ja valaistus, ulkotyöalueet
- D3 Rakennusten energiatehokkuus, määräykset ja ohjeet kohdan 2.7 vaatimuksia
- D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet kohdan 2.5 vaatimuksia.

Urakoitsija vastaa siitä, että tilaohjelmassa esitettyjen huonetilojen valaistus suunnitellaan em. standardien, ohjeiden ja määräysten mukaisesti.

S 251 Sisävalaistusjärjestelmä

Järjestelmä sisältää kaikki rakennusten sisätilojen tavanomaiset valaistukset.

Valaisimiin sisältyvät kaikki tarvittavat valonlähteet, liitäntälaitteet, lisävarusteet, asennus-, kiinnitys- ja upotusosat yms. tarvikkeet.

S 2511 Ohjauslaitteet

Valaistusohjauksia toteutetaan käsiohjauksina sekä rakennusautomaatiojärjestelmän avulla. Valaistusohjauskytkimet ovat samaa asennussarjaa sekä väriä kuin pistorasiat ja sähköteknisten tietojärjestelmien liitäntärasiat.

Järjestelmässä käytetään aika-, liiketunnistin- ja valoisuusanturiohjauksia.

Säädettävät valaistukset toteutetaan esim. DALI – tekniikalla tai vastaavalla ohjelmoitavalla valaistusohjausjärjestelmällä.

- Opetustilojen valaistusta ohjataan ja säädetään painikkeilla ja liiketunnistimilla. Valaistusohjauksessa hyödynnetään päivänvaloantureita. Valaistus on portaattomasti himmennettävissä.

- Toimistojen- ja neuvottelutilojen valaistusta ohjataan ja säädetään painikkeilla ja liiketunnistimilla. Valaistus on portaattomasti himmennettävissä.
- Käytävien valaistusta ohjaa liikeilmaisoin.
- Sosiaali-, wc-, ja varastotilojen valaistus syttyvät liikkeestä. Valot pysyvät päällä liiketunnistimen ohjaamana, kunnes liike ja ääni tilassa loppuu.
- Teknisten tilojen valaistusohjaus tapahtuu kytkimillä.
- Aulatilojen ja sisäänkäyntien valaistusta ohjataan kiinteistöautomaatiojärjestelmällä.

Urakoitsija ohjelmoi liike- ja läsnäolotunnistimet ja muut vastaavat valaistusohjauslaitteet. Urakkaan sisältyy yksi (1) uudelleenohjelmointi rakennuttajan ja käyttäjien kommenttien mukaisesti kahden (2) kuukauden sisällä tilojen käyttöönnotosta.

S 2512 Kaapeloinnit

Johdotukset tehdään TN-S -järjestelmän mukaisina 5(3) x 1,5 / 2,5 mm² johdoilla.

Alakattorakenteiden yläpuolella asennukset tehdään MMJ -asennuksina.

S 2513 Valaisimet

Rakennukseen asennetaan urakoitsijan määrittelemät valaisimet lamppuineen, kaapelointineen, rasiointineen ja ohjaus- ja säätölaitteineen.

Em. tilojen lisäksi myös ryömintätilassa tulee olla valaistus.

Liitosjohdoilla varustetut valaisimet saa asentaa paikoilleen vasta rakennuttajan toimittaman, lopulliseen kalustosuunnitelmaan perustuvan sijoituspiirustuksen mukaan.

Asennettaessa valaisimia pinnalle tai upottaen alas laskettuihin kattoihin on sovittava työjärjestyksestä ja kiinnitystavasta alakattourakoitsijan kanssa. Tarkat paikat määritellään alakattopiirustuksissa.

Kaikki suojausluokan 1 valaisimet maadoitetaan käyttöolosuhteista riippumatta. Valaisimissa, joissa on säädettävä lampunpidin, se säädetään valonlähdettä vastaavasti.

Kaikki ne valaisimet, joissa on erillinen upotuskehys tai vinokattosylinteri, hankitaan kehyksineen.

Jonoon asennettavat valaisimet varustetaan ramppiasennustarvikkein ulkonäöltään yhtenäisen valaisinjonon aikaan saamiseksi. Ripustinasennukseen merkityt valaisimet tasapainotetaan.

Upotettavien valaisimien asennuksessa noudatetaan valaisinvalmistajan ohjeita tuuletuksesta ja turvaetäisyyksistä palaviin rakenteisiin.

Urakoitsija suuntaa kohdevalaisimet kertasuorituksena urakkasuorituksen aikana käyttäjän toivomusten mukaan.

Kaikki asennettavat valaisimet ovat LED-valaisimia.

LED:

– värilämpötila	4000K
– värintoistoluokka	1 B
– MacAdam	3

S 252 Ulkovaistusjärjestelmä

Järjestelmä sisältää rakennuksissa kiinni olevat ulkopuoliset valaistukset. Näitä ovat mm. katosvalaistukset, ulkoseinienvalaistukset, oviympäristöjen valaistukset jne.

Valaisimiin sisältyvät kaikki tarvittavat valonlähteet, liitäntälaitteet, lisävarusteet, asennus-, kiinnitys- ja upotusosat yms. tarvikkeet.

S 2521 Ohjauslaitteet

Valaistusohjaukset toteutetaan rakennusautomaatiojärjestelmän avulla. Järjestelmässä käytetään aika-, liiketunnistin- ja valoisuusanturiohjauksia.

Valaistus syttyy rakennusautomaation ohjaamana automaattisesti, kun valaistusvoimakkuus ulkona laskee alle 150 lux, ja sammuu kun se nousee yli 180 lux.

Valaistus voidaan kytkeä päälle ja pois käsin jakokeskukseen asennetusta käyttökytkimestä.

S 2522 Kaapeloinnit

Johdotukset tehdään TN-S -järjestelmän mukaisina 5(3) x 1,5 / 2,5 mm² johdoilla.

Rakennusten julkisivuihin ei saa tehdä putkituksia eikä pinnallista kaapelointia.

S 2523 Valaisimet

Rakennuksen julkisivuun asennetaan ulkovalaisimet kaapelointineen ja putkituksineen. Urakoitsija määrittelee käytettävät valaisimet. Kaikki valaisimet ovat LED-valaisimia.

Ulkovalaisimet hankitaan ilkivaltasuojattuina IK07.

Sisäänkäyntejä valaisevien valaisimien lopulliset asennuspaikat tarkistetaan arkkitehdin piirustuksista ennen asennuksen aloittamista.

Kaikki ne valaisimet, joissa on erillinen upotuskehys tai vinokattosylinteri, hankitaan kehysineen.

Upotettavien valaisimien asennuksessa noudatetaan valaisinvalmistajan ohjeita tuuletuksesta ja turvaetäisyyksistä palaviin rakenteisiin.

Urakoitsija suuntaa valonheittimet kertasuorituksena urakkasuorituksen aikana käyttäjän toivomusten mukaan.

Kahdelle julkisivulle varaudutaan urakassa toteuttamaan julkisivuvalaistus. Julkisivuvalaistuksen suunnittelu ja toteutus sisältyy urakkaan.

Valonlähteet:

LED:

– värilämpötila	4000K
– värintoistoluokka	1 B
– MacAdam	4

S 253 Aluevalaistusjärjestelmä

Järjestelmä sisältää rakennuksista irrallaan olevat ulkoalueiden valaistukset, kuten puisto-, liikenne-, oleskelu-, urheilu-, lastaus- yms. alueiden valaistukset.

Valaisimiin sisältyvät kaikki tarvittavat valonlähteet, liitäntälaitteet, lisävarusteet, asennus-, kiinnitys- yms. osat sekä pylväät, mastot, orret, jalustat, perustukset yms. osat.

S 2531 Ohjauslaitteet

Valaistusohjaukset toteutetaan rakennusautomaatiojärjestelmän avulla. Järjestelmässä käytetään aika- ja valoisuusanturiohjauksia.

Valaistus syttyy rakennusautomaation ohjaamana automaattisesti, kun valaistusvoimakkuus ulkona laskee alle 100 lux, ja sammuu kun se nousee yli 130 lux. Aluevalaistus sammutetaan kokonaan aikaohjelmalla klo 23 – 06 sekä 09 – 14.

Valaistus voidaan lisäksi kytkeä päälle ja pois käsin jakokeskukseen asennetusta käyttökytkimestä.

S 2532 Kaapeloinnit

Johdotukset tehdään TN-S -järjestelmän mukaisesti.

Urakoitsija määrittelee kaapelityypit ja poikkiopinnot. Asennusreitit on tarkistettava ja varmistettava, ettei alueella sijaitse olemassa olevia kaapeleita.

Luovutuspiirustuksiin merkitään kaapelien sijainnit maaston kiintopisteisiin nähden.

S 2533 Valaisimet

Valaisimet asennetaan pylväisiin.

Pylväät varustetaan pylväskalusteella, jonka tulee olla TN-S -järjestelmään soveltuva, ja varustettu 10A:n automaattivarokkeella.

Pylväät kiinnitetään ja tuetaan niitä varten valmistettuihin säädettäviin tehdasvalmisteisiin betoniperustuksiin.

Valonlähteet:

LEDt:

- värilämpötila 4000 K
- värintoistoluokka 3

S 26 SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄT

Ryhmä sisältää kiinteistön tavanomaiset sähkölämmitysjärjestelmät.

S 264 Sadevesijärjestelmien lämmitykset

Järjestelmä sisältää kiinteistön sadevesikaivojen yms. osien lämmitykset.

S 2641 Ohjauslaitteet

Sähkösulatuksia ohjataan ulkolämpötilalla sekä lumianturilla kiinteistöautomaatiikalla. Sadevesijärjestelmän lämmitys on päällä, kun ulkolämpötila on + 3°C...-5°C, mikäli kattolla on lunta tai jäätä.

Urakoitsija vastaa siitä, että järjestelmän käyttöajat vastaavat rakennuttajan vaatimuksia.

Lämmityskaapelin lähtö varustetaan vikavirtasuojakytkimellä.

Lämmitykset voidaan lisäksi kytkeä päälle ja pois käsin jakokeskukseen asennetuista käyttökytkimistä.

S 2642 Kaapeloinnit

Johdotukset tehdään TN-S -järjestelmän mukaisina 5(3) x 2,5 mm² johdoilla.

Syöttökaapelit asennetaan suojaputkeen vesikatoilla ja räystäillä. Suojaputkena käytetään vähintään lujuusluokan 3 metalliputkea.

Liitántärasiat asennetaan paikkoihin, joissa ne eivät joudu alttiiksi liialliselle mekaaniselle rasitukselle. Liitántärasioina käytetään metallirakenteisia, vedonpoistolaitteilla ja holkkitiivisteillä varustettuja rasioita, kotelointiluokka vähintään IP54.

S 2643 Räystäskourujen ja syöksytorvien lämmityslaitteet

Urakoitsija määrittelee lämmityskaapeleiden asennusalueet, tekniset vaatimukset ja pituudet.

Kaapelin tulee olla mekaanisella suojapunoksella ja UV-säteilyä kestävällä pintakerroksella varustettu, itsesäätyvä kaapeli.

Lämpökaapeli sijoitetaan räystäskourun pohjalle niin moneen kertaan kuin on tarpeellista tarvittavan tehon saavuttamiseksi. Kaapelilenkit eivät saa koskettaa toisiaan. Kaapelit asennetaan kouruihin kyseiselle kourutyypille tarkoitetuilla tehdasvalmisteisilla kiinnikkeillä.

Syöksytorviasennus tehdään samasta kaapelista, joko yksin- tai kaksinkertaisesti riittävän tehon saavuttamiseksi. Syöksytorven yläpäähän asennetaan vedonpoistokoukku, joka pitää kaapelin paikallaan. Kaksinkertainen asennus tehdään etäisyyskiinnikkeillä, jotka pitävät kaapelit toisistaan erillään.

Asennuksessa on noudatettava valmistajan asennusohjeita.

S 2662 Kaapeloinnit

Johdotukset tehdään TN-S -järjestelmän mukaisina 5(3) x 1,5 mm² johdoilla.

Liitántärsiat asennetaan paikkoihin, joissa ne eivät joudu alttiiksi mekaaniselle rasitukselle. Liitántärsioina käytetään metallirakenteisia, vedonpoistolaitteilla ja holkkitiivisteillä varustettuja rasioita, kotelointiluokka vähintään IP54.

S 266 Alueiden sulanapidot

Ulkoportaat ja invaluisat varustetaan sähkösulatuksella. Sulanapitojärjestelmä mitoiteetaan ja asennetaan siten, että alue pysyy lumesta ja jäätä vapaana eikä suolausta tai hiekoitusta tarvita.

S 2661 Ohjauslaitteet

Sulanapitolämmitystä ohjataan rakennusautomaation aika- ja lämpötilaohjelmalla, sekä termostaatilla ja lumianturilla. Termostaatin anturi asennetaan betonivaluun kaapelisilmukoiden väliin n. 20 mm syvyyteen. Lämmitys on päällä ulkolämpötilassa + 10 °C... - 10 °C, mikäli alueella on lunta tai jäätä. Termostatti rajoittaa betonin pintalämpötilaksi enintään + 20 °C.

Rakennusautomaatio voidaan lisäksi ohittaa käsin jakokeskukseen asennetuista käyttökytkimistä. Lämmityskaapelin lähtö varustetaan vikavirtasuojakytkimellä.

S 2662 Kaapeloinnit

Johdotukset tehdään TN-S -järjestelmän mukaisina 5(3) x 1,5 mm² johdoilla.

Liitántärsiat asennetaan paikkoihin, joissa ne eivät joudu alttiiksi mekaaniselle rasitukselle. Liitántärsioina käytetään metallirakenteisia, vedonpoistolaitteilla ja holkkitiivisteillä varustettuja rasioita, kotelointiluokka vähintään IP54.

S 2663 Sulanapitokaapelit tai – elementit

Lämmityskaapelia asennettaessa ei saa alittaa pienintä sallittua taivutussädettä. Kaapelin jatko- ja pääliitosten tulee olla samassa ympäristössä kuin lämmityskaapeli itse. Lämmityskaapelit eivät saa koskettaa toisiaan, eivätkä risteillä.

Lämmityskaapelia ei saa asentaa liikuntasaumojen yli.

Lämmityskaapeleiden eristystaso ja resistanssi tulee mitata ennen kytkentätöiden suorittamista. Mittauksista laaditaan pöytäkirjat, jotka liitetään luovutuspiirustuksiin.

S 6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄT

Pääryhmä sisältää turvallisuutta ja toimintojen jatkumista palvelevat valaistusjärjestelmät.

S 61 POISTUMISVALAISTUS

Ryhmä sisältää erilaiset poikkeustilanteissa tapahtuvaan turvalliseen poistumiseen ja toiminnan päättämiseen tarkoitetut opastus- ja valaistusjärjestelmät.

S 6101 Varavoimalaitteet

Keskusakkujen on säilyttävä toimintakuntoisina vähintään 2 vuotta. Akut on varustettava varauslaitteilla, jotka toiminta-aikaluokan edellyttämän kapasiteetin suuruisen purkauksen jälkeen pystyvät 24h kuluessa varaamaan akut varaustilaan, joka on 90 % edellä vaaditusta kapasiteetista. Keskusakut varustetaan automaattisella lataustilan valvontalaitteella ja purkaussuojalla.

Urakoitsija suorittaa järjestelmälle kuormituskokeen, jolla varmistetaan akkukapasiteetin riittävyys. Ellei standardin mukainen palamisaika täyty tai jännitteen pysyvyys toteudu, urakoitsija on velvollinen lisäämään akkukapasiteettia omalla kustannuksellaan.

S 6102 Keskuslaitteet

Keskusyksikkö on osoitteellinen. Normaalitilanteessa keskusyksikkö valvoo verkkojännitettä, lataa akkuja, syöttää käyttöjännitteen valaisimille ja samalla suorittaa järjestelmän laitteiden jatkuvaa testausta ja valvontaa.

Verkkojännitteen katketessa tai laskiessa alle 160 V:n turva- ja merkkivalaistuksen jännitetsyöttö vaihtuu akkukäyttöiseksi. Akkujännitteen noustessa yli 28.8V annetaan ylijännitähälytys. Urakoitsija määrittelee käytettävän keskuslaitteen.

Järjestelmä liitetään rakennusautomaatiojärjestelmään.

S 6103 Kaapeloinnit

Järjestelmä kaapeloidaan FRHF- kaapelilla.

Merkkivalaistusjärjestelmän rasiat, jakokotelot ja -laitteet merkitään kerrosmuoville kai-verretulla vihreällä kilvellä, jossa valkea teksti ”MERKKIVALAISTUS”.

S 6104 Poistumisreittien turvavalaisimet

Kaikki turvavalaisimet ovat osoitteellisia LED – valaisimia. Urakoitsija määrittelee turvavalaisimet ja niiden sijoituspaikat.

S 6105 Poistumisreittien opasvalaisimet

Kaikki opasvalaisimet ovat osoitteellisia LED – valaisimia. Urakoitsija määrittelee poistumisopastevalaisimet ja niiden sijoituspaikat.

Urakoitsija tarkistaa opastekuvion tyyppin, ja koon katseluetäisyyden mukaisesti.

T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT

Järjestelmälohko sisältää kaikki kiinteistöissä esiintyvät tietotekniset järjestelmät. Järjestelmien pääominaisuus on se, että niiden laitteistoissa käsitellään ja yhteyksissä välitetään tietoa, viestejä, kuvaa, ääntä, merkinantoja yms. informaatiota.

Ellei asianomaisissa järjestelmäkohtaisissa ohjeissa ole toisin määritelty, noudatetaan sähkötekniikan tietojärjestelmien asennuksessa niitä kohdekohtaisia suoritusohjeita, jotka on esitetty kohdassa S231 Kiinteistön laitteiden ja laitteistojen

Niissä asennuksissa (puhelinjärjestelmä, antennijärjestelmät, yleiskaapelointijärjestelmä), jotka teleurakointimääräyksissä on määritelty, on käytettävä urakoitsijaa, joka tuntee Viestintäviraston antamat ohjeet.

Kaikki sähkötekniikan tietojärjestelmien laitteet tulee hyväksyttävä rakennuttajalla ja käyttäjällä ennen hankintaa.

Sähkötekniikan tietojärjestelmien asennuksessa noudatetaan kulloinkin voimassa olevia SFS ja EN standardeja sekä käyttäjän erillisohjeita.

T 1 VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT

Pääryhmä sisältää kiinteistöön toteutettavat viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät.

T 120 Äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmä

Järjestelmä sisältää kiinteistön yhteiskäyttöisen äänentoiston ja kuulutusten edellyttämät laitteet ja kaapeloinnit.

Tilakohtaiset äänentoistojärjestelmät sisältyvät kohtaan T230 ”Esitysäänentoistojärjestelmä”.

T 1201 Keskuslaitteet

Äänentoistokeskus sijoitetaan tasopiirustusten osoittamaan paikkaan. Äänentoistokeskus sijoitetaan kaappiin. Järjestelmä jaetaan kaavion mukaisiin käyttö- ja kuulutusalueisiin.

Mikrofoni-, 0dB- ja kaiutinlinjat tulee päättää riviliittimille omiin erotettuihin osiinsa.

Muut tekniset vaatimukset on esitetty piirustuksissa.

Järjestelmän loppudokumentointi sisältää:

- lyhyen järjestelmäkuvauksen ja käyttöohjeen
- erillislaitteiden käyttöohjeen
- järjestelmän ja sen osakokonaisuuksien lohko- ja signaalikaaviot käyttö- ja huoltotarkoitusta varten
- tiedot laiteliitännöistä ja signaalitasoista (voidaan esittää kaavioissa)
- verkostolaitetiedot ja laitteiden kytkennät
- huollettaviksi tarkoitettujen laitteiden ja järjestelmien osien huolto-ohjeet tai kaaviot
- kaapelointipiirustukset korjattuna lopullista toteutusta vastaaviksi
- tiedot järjestelmän huoltoyhteyksistä
- mittauspöytäkirjat (kaiutinlinjat)

Lopulliset kuulutusalueet hyväksytetään käyttäjällä ennen asennuksia ja kytkentöjä.

Laitteistojen lopullinen säätö tehdään todellisessa käyttötilanteessa suoritettuna mittauksen perusteella.

T 1202 Kaapeloinnit

Kaapelityypit on esitetty piirustuksissa. Kaikki kaapelit asennetaan, sidotaan ja päätetään siten, ettei asennus- ja huoltotöiden aikana ole vaaraa signaali- ja suojajohtimien tai esim. -folioiden vaurioitumisesta.

Ohjelmälähteiden suoja- ja signaalimaadoitus ei saa muodostaa silmukkaa vahvistimen kanssa. Signaalimaan pitää olla erotettu sähköverkon maasta koko verkostossa, mahdollista yhtä yhteistä maadoituspistettä lukuun ottamatta.

Kaapelien vaippa- ja parisuojat yhdistetään vahvistimen liitännäkotelossa maadoitusliittimeen, joka on liitetty rakennuksen päämaadoituskiskoon. Vaippa- ja parisuojia ei saa muualla maadoittaa. Kaapelien suojausien on jatkuttava läpi koko verkoston.

Ohjelmäsignaalit sovitetaan siten, että niiden tasot vastaavat toisiaan ohjelman välityksessä ja että taajuustoisto ja dynamiikka vastaavat ohjelmälähteen ominaisuuksia.

T 1203 Ohjaus- ja säätölaitteet

Henkilökunta voi suorittaa kuulutuksia kuudesta pisteestä. Kuulutusryhmiä muodostetaan kaavioissa esitetty määrä.

T 1204 Kaiuttimet

Kaikki samaan tilaan asennettavat kaiuttimet kytketään saman vaiheiseksi.

Kaiuttimia ei saa sijoittaa eri tilojen väliseen seinärakenteeseen siten, että ääni kuuluu toisen tilan puolelle.

Kaiuttimet kiinnitetään siten, että kiinnitykset tai kiinnitysalustat eivät pääse värähtelemään häiritsevästi.

T 130 Yleiskaapelointijärjestelmä

Yleiskaapeloinnilla tarkoitetaan yleiskaapelointistandardien mukaista kiinteistön tietoliikennekaapelointijärjestelmää, joka tukee suurta joukkoa sovelluksia. Sovelluskohtaiset laitteet eivät ole osa yleiskaapelointia.

Rakennukseen toteutetaan yleiskaapelointi lähiverkkoratkaisuja varten.

Lisäksi kohde varustetaan langattoman tiedonsiirron laitteita varten, asentamalla tukiasemakaapeloinnit 100 % kattavuudella koko rakennuksen sisätilojen osalta ja vahvavirtapistorasiat alakattojen yläpuolelle tasopiirustuksissa osoitettuihin paikkoihin. Urakoitsija vastaa siitä, että tukiasemien sijoituspaikkoja on riittävästi 100 % WLAN-sisäkattavuuden saavuttamiseksi.

Lisäksi asennetaan optisia valokuitukaapeleita jakamoiden välille siten, että jokaisen kohteeseen sijoitettavan jakamon välille asennetaan 1x24 SML yksimuotokuitu ja lisäksi 5kpl CAT6A siam. kaapelia.

Kiinteistöön toteutetaan Viestintäviraston määräyksen 65 mukainen yleiskaapelointijärjestelmä siten, että sen rakenne ja suorituskyky palvelevat kiinteistön käyttötarkoitusta ja ennakoitavissa olevia laajuus- ja sovellustarpeita.

Sisäverkko rakennetaan, testaan ja mitataan yleiskaapelointeja koskevien standardisarjojen EN50173 ja EN 50346 sekä ST-kortiston ohjeiden ST681.10 ja ST681.42 sekä Valtionvarainministeriön toimittamien Vahti-ohjeistusten mukaisesti.

Lähiverkon aktiivilaitteiden toimitus ei sisälly urakkaan.

T 1304 Kerros- ja huoneistojakamot

Kerrosverkon suunnittelusta vastaa urakoitsija.

Jakamotiloissa kaapelit tulee sitoa siisteiksi nipuiksi laitekaapin sivulle siten, että kääntyvät ristikytkentäpaneelit ovat kaapissa avattavissa myöhemminkin. Vedonpoistossa tulee noudattaa laite- ja kaapelivalmistajien ohjeita.

Kerrosjakamoiden on oltava kooltaan lähtökohtaisesti 800 x 800 x 2000 mm lukittavia 19” räkkilaitekaappeja, joiden tuuletus on huomioitu. Laitekaapin hankinta ja kalustus sisältyy urakkaan.

Yksittäinen jakamokaappi varustetaan vähintään seuraavasti:

- 19 tuuman syvyysuunnassa säädettävillä asennuskiskoilla
- korvausilman ottamiseen mahdollistavalla ratkaisulla (urakoitsija määrittelee)
- korvausilman pölysuodattimella
- termostaattiohjatulla sähkömekaanisella poistoilmatuulettimella

- kaapeleiden läpivientien pölysuojilla
- maadoitusliittimillä
- 1kpl sähköpistorasiapaneeli, jossa on vähintään seitsemän (7) kappaletta liitäntöjä pistotulpalle
- molempiin reunoihin asennettavilla pystykaapeliohjureilla
- jokaisen paneelin alle vaakapaneeliohjurit
- kuitupäätepaneeli
- tarvittava määrä ristikytkentäpaneeleita
- laitehylly

Yksittäiseen jakamokaappiin on varattava vähintään 20% yhtenäistä laajennusvaraa.

Jakamon sisäisten ristikytkentäkaapeleiden hankinta ei sisälly urakkaan.

Urakoitsija tarkistaa jakamotilojen lämpökuorman ja ohjeistaa LVI-urakoitsijaa jäähdytystarpeiden osalta. Tilan lämpötila ei saa nousta liian korkeaksi.

Merkintätunnuksina käytetään samoja tunnuksia kaapelin molemmissa päissä.

T 1305 Kerros- ja huoneistokaapeloinnit

Yhteisillä kaapelihyllyillä johdot on sijoitettava mahdollisimman kauas vahvavirtajohdoista sekä johtokanavissa omiin tiloihinsa. Kytkentätöissä on käytettävä ammattitaitoista teleasentajaa, joka hallitsee kyseisen verkon asennuksen.

Yleiskaapelointijärjestelmä tehdään piirustuksissa esitettyjä erityisohjeita ja vaatimuksia noudattaen.

Kaikki työpistekaapelit merkitään kummastakin päästään työpistetunnuksella.

Yleiskaapelointijärjestelmän asennuksessa noudatetaan kulloinkin voimassa olevia, rakennuksen sisäisiä viestintäverkkoja koskevia SFS-EN standardeja. Järjestelmä koostetaan ja mittauspöytäkirjat luovutetaan rakennuttajalle viimeistään vastaanottotarkastuksessa muistitikulla tai muulla rakennuttajan osoittamalla tavalla.

Yleiskaapeloinnin tulee olla luokkaa Cat6a U/FTP, ja kaapeleiden tulee olla testattuja 500MHz saakka.

Liittimet kuitupaneeleissa ovat SC/UPC -tyyppisiä. Valokaapeleiden molemmat päät hitataan ja liitetään liitinpaneeleihin.

T 1306 Liitäntäpisteet ja pistorasiat

Liitäntärasiat ovat 2xRJ45 luokkaa 6a. Liitäntärasioiden alustavat lukumäärät on esitetty tilaohjelmassa. Urakoitsija määrittelee liitäntäpisteiden lopulliset sijoituspaikat ja tarkentaa määrät yhdessä käyttäjien kanssa.

Perusvarustuksena asennetaan kutakin työpistettä kohden yksi 2-osainen RJ45 -pistorasia. Neuvottelutiloihin asennetaan neljä kappaletta RJ45 -liitäntää.

Tulostilaan asennetaan jokaista monitoimilaitetta ja tulostinta varten yksi 2-osainen RJ45-pistorasia.

Kohteeseen toteutetaan 100% peittoalueen WLAN-verkko. Tukiasemien RJ45-pistorasiat asennetaan alakaton yläpuolelle. Käyttövirta tukiasemille tulee suoraan yleiskaapeloinnista PoE-tekniikalla. Käytävälle asennetaan WLAN pisteitä 15 m välein.

T 2 TILAKOHTAISET KUVA- JA ÄÄNIJÄRJESTELMÄT

Pääryhmä sisältää yksittäisiin tiloihin toteutettavat kuva- ja äänijärjestelmät.

T 210 AV – järjestelmät

Järjestelmä sisältää yksittäisen tilan kuvanesitys-, äänentoisto- yms. esityksiä palvelevat laitteistot ohjausjärjestelmineen ja yhteyksineen.

Av- järjestelmän laitteiden hankinta sisältyy rakennuttajan hankintaosuuteen.

T 2102 Kaapeloinnit

Putkitukset tehdään häiriösuojatulla muoviputkella. Kaikki putkituksen osat on toteutettava samaan sarjaan kuuluvilla tuotteilla.

Kaapeloinnit ja putkitukset tehdään lopullisen, av-laitetoimittajan tarkastaman ja hyväksymän kaapelointi- ja putkitussuunnitelman mukaan.

Urakoitsijan on tarkistettava lopulliset asennuspaikat ja kaapeloinnit ennen asennusten suorittamisesta. Vastuu kaapeloinnin muuttamisesta jälkikäteen lopullista toteutusta vastaavaksi on kaapeloinnin tekijällä.

T 2103 Kuvanesityslaitteet

Kuvanesityslaitteiden asennuspaikat ja niiden kaapeloinnit on ohjeellisesti esitetty tilaohjelmassa.

T 230 Esitysäänentoistojärjestelmä

Järjestelmä sisältää yksittäiseen tilaan toteutettavat, esityksiä tai esiintymistä palvelevat äänentoistolaitteistot yhteyksineen. Asennuspaikat ja niiden kaapeloinnit on ohjeellisesti esitetty tilaohjelmassa.

T 2304 Kaapeloinnit

Putkitukset tehdään häiriösuojatulla muoviputkella. Kaikki putkituksen osat on toteutettava samaan sarjaan kuuluvilla tuotteilla.

Urakoitsija määrittelee tarvittavat kaapeloinnit. Kaapeloinnit ja putkitukset tehdään lopullisen, laitetoimittajan tarkastaman ja hyväksymän kaapelointi- ja putkitussuunnitelman mukaan. Kaapeleilla tulee olla sama CPR-luokitus kuin muillakin kaapeleilla ks. kohta H064.

Mikrofoni-, 0dB- ja kaiutinlinjat tulee päättää riviliittimille omiin erotettuihin osiinsa.

Urakoitsijan on tarkistettava lopulliset asennuspaikat ja kaapeloinnit ennen asennusten suorittamisesta. Vastuu kaapeloinnin muuttamisesta jälkikäteen lopullista toteutusta vastaavaksi on kaapeloinnin tekijällä.

T 2305 Kaiuttimet

Alustavat asennuspaikat on ohjeellisesti esitetty tilaohjelmassa.

T 2401 Induktiosilmukkalaitteistoyksiköt

Induktiosilmukan vahvistin sijoitetaan av-keskukseen. Silmukan äänenvoimakkuutta on voitava säätää muusta äänentoistolaitteistosta riippumattomasti.

Laitteiston lopullinen säätö tehdään todellisessa käyttötilanteessa suoritettuna mittauksen perusteella.

Induktiosilmukan asennuspaikat on ohjeellisesti esitetty tilaohjelmassa.

T 2402 Silmukkavahvistimet

Vahvistimet sijoitetaan tasopiirustuksissa esitettyihin paikkoihin. Asennustilan tuuletus ja laitteen huollettavuus on otettava huomioon paikan valinnassa ja koteloinnissa.

T 2403 Kaapeloinnit

Kaapelityypit määräytyvät laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti. Urakoitsija määrittelee laitetoimittajan.

Kaikki kaapelit asennetaan, sidotaan ja päätetään siten, ettei asennus- ja huoltotöiden aikana ole vaaraa signaali- ja suojaohjelmien tai esim. -folioiden vaurioitumisesta.

Ohjelmälähteiden suoja- ja signaalimaadoitus ei saa muodostaa silmukkaa vahvistimen kanssa. Signaalimaan pitää olla erotettu sähköverkon maasta koko verkostossa, mahdollista yhtä yhteistä maadoituspistettä lukuun ottamatta.

Kaapelien vaippa- ja parisuojat yhdistetään vahvistimen liitäntäkotelossa maadoitusliittimeen, joka on liitetty rakennuksen päämaadoituskiskoon. Vaippa- ja parisuojia ei saa muualla maadoittaa. Kaapelien suojausten on jatkuttava läpi koko verkoston.

Ohjelmäsignaalit sovitetaan siten, että niiden tasot vastaavat toisiaan ohjelman välityksessä ja että taajuustoisto ja dynamiikka vastaavat ohjelmälähteen ominaisuuksia.

T 2404 Tilojen induktiosilmukat

Tilojen induktiosilmukat yhdistetään kyseisen tilan esitysäänentoistojärjestelmään.

Induktiosilmukan johdinmateriaali ja asennustapa on tarkistettava laitetoimittajalta ennen asennusta.

T 3 MERKINANTO- JA KUTSUJÄRJESTELMÄT

Pääryhmä sisältää alfanumeerisia merkinantoja sekä valo- ja äänimerkinantoja välittävät merkinantojärjestelmät.

T 310 Ovikellojärjestelmät

Järjestelmä sisältää rakennukseen toteutettavat erilliset ovikellojärjestelmät. Urakoitsija määrittelee ovikellojen sijoituspaikat.

Ovipuhelinjärjestelmien yhteydessä toteutettavat ovikellotoiminnot sisältyvät ao. järjestelmäkohtaan.

T3101 Jännitelähteet

Ovikellojen jännitesyöttö otetaan jakokeskuksessa olevasta 24 VAC jännitelähteestä. Jännitelähteen on täytettävä standardin SFS-6000-5-56 vaatimukset.

T 3103 Painikkeet

Ovikellopainikkeet tulee ulkoasennuksessa olla koteloinniltaan kosteutta sekä ilkivaltaa kestäviä.

T 320 Varattuvalojärjestelmä

Järjestelmä sisältää yksittäisten tilojen varattuna olemista ilmaisevan merkinantojärjestelmän. Järjestelmä toteutetaan osana yleiskaapelointijärjestelmää.

Varattuvalojärjestelmä toteutetaan kokoushuoneisiin (2kpl). Toteutustapana näyttötaulut oven pielessä. Kaapelointi ja putkitus sisältyy urakkaan. Rakennuttaja hankkii näytöt.

T 330 Sisäänpyyntöjärjestelmä

Järjestelmä sisältää yksittäistä henkilöhuonetta palvelevan ääni- ja valomerkinantolaitteiston, jolla voidaan pyytää sisäänpääsyä ja ilmaista sisäänpyrkijälle sisääntulolupa, odotuspyyntö tai varattuna oleminen.

Järjestelmä toteutetaan vastaanottohuoneeseen ja kuraattorille.

Järjestelmää ei liitetä puhelinkojeisiin.

T 3301 Jännitelähteet

Järjestelmän jännitesyöttö otetaan jakokeskuksessa olevasta 24 VAC jännitelähteestä. Jännitelähteen on täytettävä standardin SFS-6000-5-56 vaatimukset.

T 3302 Kaapeloinnit

Kaapelointi laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti.

T 3303 Ovikojeet

Ovikojeet ovat samaa tuoteperhettä ja -sarjaa kuin huonekojeet, väri muun sähkökaluste-sarjan mukaan. Merkki ja malli hyväksytetään rakennuttajalla ennen hankintaa.

Merkkilamput ovat LED-lamppuja. Ovikojeiden asennuspaikat ja tyypit on esitetty kaavioissa ja piirustuksissa.

T 3304 Huonekojeet

Liitännässä käytetään samaa tuotemerkkiä ja – sarjaa olevia liitántärasioita. Puolikiinteää liitántää ei hyväksytä.

Urakoitsija määrittelee asennuspaikat.

T 350 Kutsujärjestelmä

Järjestelmä sisältää rakennukseen palvelu- tms. kutsutoimintaa varten toteutetut merkinantolaitteistot yhteyksineen (esim. inva-wc:t).

T 3501 Jännitelähteet

Järjestelmän jännitesyöttö otetaan jakokeskuksessa olevasta 230VAC. Järjestelmä jännitelähde sijaitsee ko. tilassa kojerasiassa. Jännitelähteen on täytettävä standardin SFS-6000-5-56 vaatimukset.

T 3502 Merkinantolaitteet ja -taulut

Kutsupainikkeen käyttäminen sytyttää käytävällä merkkivalon ja antaa merkkiäänän.

T 3503 Kaapeloinnit

Kaapelointi laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti.

T 3504 Kutsupainikkeet

Kutsupainikkeet asennetaan urakoitsijan määrittelemiін paikkoihin. Painikkeiden tulee olla selvästi näkyvillä ja merkittyjä, sekä helposti havaittavia ja vaivattomia käyttää.

T 3505 Kutsun kuittauspainikkeet

Merkkiääni tulee olla hiljennettävissä vastauskojeesta, mutta merkkivalon tulee jäädä palamaan, kunnes palvelukutsu on käsitelty.

Kuittauspainikkeet ovat samaa tuotemerkkiä ja – sarjaa. Asennuspaikat ja tyytit on esitetty kaavioissa ja piirustuksissa.

T 4 TIEDOTUS- JA NÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

Pääryhmä sisältää yksisuuntaiset, erityyppisiä tiedotustarpeita palvelevat tiedotus- ja näyttöjärjestelmät.

T 410 Ajannäyttöjärjestelmät

Järjestelmä sisältää aikatiedon välittämiseksi tarvittavat laitteet ja yhteydet.

Aikakellot sijaitsevat auloissa, käytävillä, luokissa sekä saleissa.

T 4101 Keskuskellolaitteet

Rakennukseen asennetaan pääkello. Järjestelmän ohjaussignaali otetaan GPS-tahdistimella.

Verkkokatkoksen jälkeen järjestelmä ajaa sivukellot automaattisesti oikeaan aikaan, ellei järjestelmän varavoimalähde ole riittävä pitämään kelloja oikeassa ajassa koko verkkokatkon ajan.

T 4102 Kaapeloinnit

Runkokaapelit MMJ 2x2,5 asennetaan sähkökaapelihyllyille.

Sivukellot on kytkettävä saman vaiheisesti. Sivukellon irrotus linjasta ei saa häiritä ko. linjan muiden sivukellojen toimintaa. Kellot kytketään MMJ -runkolinjaan KLM 2x0,8 jakorasian kautta.

Kytkenässä tulee käyttää kyseiseen kellotyyppiin soveltuva pistoliitintä.

T 4104 Sivukellot ja näyttölaitteet

Sivukellot ovat pyöreitä, minuuttisivukelloja, halkaisija 230 mm ja 300 mm, analogisia, minuuttipalkit mustia, kellotaulu sekä kellon kehys valkoinen. Kellotaulun numerot ovat arabialaiset.

Urakoitsija tarkistaa kellojen lopulliset kiinnitystavat, ripustetaanko katosta, seinästä vai asennetaanko kello seinäpintaan.

Urakoitsija hyväksyy sivukellojen mallit ennen hankintaa rakennuttajalla.

T 420 Informaatiopalvelujärjestelmät

Järjestelmä sisältää alfanumeerisen tai kuvamuodossa olevan tiedon välittämiseksi tarvittavat laitteet ja yhteydet.

Sähköurakkaan sisältyy laitteiden kaapelointi ja rasiointi.

Rakennukseen toteutetaan info-tv-näytöt, joilla voidaan välittää tietoa kiinteistössä liikkuville henkilöille. Näyttöjä sijoitetaan auloihin ja käytäville.

Info-tv näytöille tulee saada tietoa talotekniikan järjestelmistä, kuten energiankulutuksesta ja aurinkoenergian tuotannosta. Urakoitsija vastaa siitä, että ko. tiedot on mahdollista saada näytöille näkyviin.

Kaapelointi ja putkitus sisältyy urakkaan.

T 4202 Kaapeloinnit

Kaapelointi toteutetaan osana yleiskaapelointijärjestelmää.

T 5 TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

Pääryhmä sisältää kiinteistöihin toteutettavat omaisuus- ja henkilöturvallisuusjärjestelmät paloturvallisuusjärjestelmiä lukuun ottamatta. Järjestelmät sisältyvät sähköurakkaan.

T 510 Sähkölukitusjärjestelmä

Järjestelmä sisältää ovien sähkölukot, valvontakytkimet sekä lukituksen ohjaus- ja valvontalaitteet yhteyksineen. Sähkölukitusjärjestelmänä ILOQ.

Sähkölukot liitetään rakennusautomaatio-, murto- ja kulunvalvontajärjestelmiin ohjausten ja valvonnan toteuttamiseksi.

T 5101 Jännitelähteet

Sähkölukot saavat jännitesyöttönsä kulunvalvonnan tasajännitelähteestä.

T 5102 Ohjauslaitteet

Järjestelmää ohjataan ja valvotaan keskitetysti turvalaitetilassa olevasta kulunvalvontapäätteestä.

Lukot toimivat siten, että sähkönsyötön katketessa ovet pysyvät lukittuna.

Järjestelmä valvoo, että ovi on kiinni ja että se on lukittuna.

T 5103 Kaapeloinnit

Kaapelointi tehdään laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti.

Laitteiden ja kojeiden tulee olla kyseisiä ympäristöolosuhteita varten suunniteltuja sekä koteloituja.

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

T 5104 Sähkölukot ja -salvat

Urakoitsija määrittelee sähköisesti lukittavat ovet.

T 5105 Ovien valvontakytkimet

Tekniset ratkaisut on esitetty ovivarustelukaaviossa sekä johdotuskaaviossa.

T 520 Kulunvalvontajärjestelmä

Järjestelmä sisältää rakennuksessa tapahtuvan kulkemisen rajoittamista ja rekisteröintiä sekä työajan seurantaa ja rekisteröintiä palvelevan laitteiston yhteyksineen.

Järjestelmän tehtävä on tunnistaa ja rekisteröidä henkilöt, jotka kulkevat luvallisesti kiinteistöön, sekä estää luvattomien sisäänpääsy.

Rakennuksen pääkulkureittien ovet ja sisätilan vyöhykkeet varustetaan sähköisellä lukituksella ja kulunvalvontalaitteilla.

Muut ulko-ovet varustetaan kiinniolon ja lukituksen valvonnalla.

Järjestelmä liitetään rakennusautomaatio-, sähkölukitus- ja murtoilmaisujärjestelmiin kussakin alakohdassa kuvatun toiminnallisuuden toteuttamiseksi.

Järjestelmä ohjelmoidaan rakennuttajan ohjeiden mukaisesti. Urakoitsija ohjelmoi henkilö- sekä kulkuoikeustiedot järjestelmään kertaalleen. Takuuajasta henkilöiden lisäyksistä ja kulkuoikeuksien muutoksista sovitaan erikseen.

Ovien ollessa lukossa lukitusta ohjataan oven sähköisellä avauspainikkeella tai kulunvalvontalukijalla. Muut oven avaukset aiheuttavat hälytyksen kulunvalvonta- ja rikosilmoitusjärjestelmään.

Kulunvalvontajärjestelmällä ohitetaan rikosilmoitusjärjestelmän ovivalvonta luvallisissa kulkutapahtumissa.

T 5201 Keskuslaitteet

Urakoitsija määrittelee käytettävän järjestelmän.

T 5202 Kaapeloinnit

Kaapeloinnissa käytetään valitun järjestelmän edellyttämiä kaapeleita. Kaapelit asennetaan mahdollisimman etäälle häiriöitä aiheuttavista kaapeleista ja laitteista.

Laitetoimittaja laatii kaapelointisuunnitelmat ennen asennusten aloittamista, ja ilmoittaa sähköurakoitsijalle rasiakojeiden mahdollisesti vaatimista erikoisrasioinneista. Laskennassa jokaiseen pisteeseen oletetaan 1-osainen kojerasia, ellei suunnitelmassa ole erillistä mainintaa.

Myöhemmin tehtävät rasiointimuutokset maksaa urakoitsija.

T 5203 Koodinäppäimistöt

Koodinäppäimistöllä varustettuja lukijoita asennetaan rakennuksen ulkopuolelle, erityis-tiloihin ja käyttäjäräjäpintoihin sekä muihin tasopiirustuksissa osoitettuihin paikkoihin.

Laitteiden valinnassa otetaan huomioon sää- ja ilkivaltasuojaus sekä muut asennuspaikan asettamat erityisvaatimukset.

Hankinta-, asennus- ja kytkentäraajat on esitetty urakkarajaliitteessä.

T 5204 Kulunvalvontalukijat

Kulunvalvontalukijat asennetaan urakoitsijan määrittelemiін paikkoihin edellä kuvatun lukituksen mukaisesti.

Urakoitsijan on tarkistettava ovikohtaisesti ennen kaapeloinnin suorittamista, sijoitetaanko kyseisen oven lukija seinään vai ovirakenteeseen.

Kulunvalvontajärjestelmä toteutetaan etälukijoiden ja –tunnisteiden avulla.

Hankinta-, asennus- ja kytkentäraajat on esitetty urakkarajaliitteessä.

T 530 Murtoilmaisujärjestelmä

Järjestelmä sisältää kiinteistöön tunkeutumisten tai murtautumisten varalle toteutettavat hälytyslaitteistot yhteysineen ja on osa kulunvalvontajärjestelmää.

Järjestelmä antaa hälytyksen, mikäli valvottavalle alueelle tullaan muutoin kuin käyttämällä avainlukijaa tai koodinäppäimistöä, ja siirtää sen yleistä televerkkoa pitkin vartiointiliikkeeseen.

Järjestelmän tulee olla yhteensopiva kulunvalvontajärjestelmän kanssa.

T 5301 Hälytysyhteydet

Järjestelmä sisältää ilmoituksensiirtolaitteet sekä langallisen (laajakaista) että langattoman (GPRS) hälytyksen välittämiseksi.

Ilmoituksensiirtolaitteiden tulee olla Viestintäviraston hyväksymiä.

Hälytysyhteydet toteutetaan kiinteistönkäyttäjän osoittamille ulkopuolisille tahoille, kuten valvonta- ja turvallisuusorganisaatioille. Ilmoituksensiirtoliittymän hankkii käyttäjä omalla kustannuksellaan.

T 5302 Keskuslaitteet

Laitteiden tulee olla voimassa olevien eurooppalaisten standardien mukaisia murtoilmaisulaitteita.

Kaikki keskuslaitteet ja virtalähteet sijoitetaan kiinteistön tele- ja turvalaitetilaan.

Järjestelmä on osoitteellinen, ts. hälytyksen tulee olla yksilöitävissä pistekohtaisesti. Järjestelmä integroidaan kulunvalvonta- ja ovilukitusjärjestelmään. Järjestelmän antamat hälytykset näkyvät osoitekohtaisesti kulunvalvontajärjestelmän grafiikkakuvassa.

Järjestelmä varustetaan 24h toiminnan varmistavilla varakäyntiakuilla.

T 5303 Kaapeloinnit

Järjestelmä kaapeloidaan laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti.

Kaapeloinnissa käytetään valitun järjestelmän edellyttämiä kaapeleita. Kaapelit asennetaan mahdollisimman etäälle häiriöitä aiheuttavista kaapeleista ja laitteista.

Kytkentärsiat ja -kotelot sekä laitteet varustetaan kansikoskettimilla. Järjestelmän apu- ja jakorasiat varustetaan järjestelmää osoittavalla tekstillä.

T 5304 Ohjaus- ja käyttölaitteet

Käyttölaitteet asennetaan rakennuttajan osoittamiin paikkoihin.

Laitteiden valinnassa otetaan huomioon sää- ja ilkivaltasuojaus sekä muut asennuspaikan asettamat erityisvaatimukset.

Rikosilmoitinjärjestelmän ohitukset tehdään kulunvalvontajärjestelmän lukijoilla. Rikosilmoittimen käyttölaitetta käytetään ainoastaan ohjelmointiin, hälytysten selvittämiseen ja yksittäisten silmukoiden tai osoitteiden päälle ja poiskytkentään.

T 5305 Ovi- yms. kytkimet

Järjestelmän ovikytkimet (magneetikoskettimet) asennetaan kuorivalvonnan periaatteiden mukaisesti, samoille oville kuin sähkölukitus.

Kulunvalvontajärjestelmästä tuleva hälytys oven luvattomasta avaamisesta välitetään kulunvalvontajärjestelmään osoitteellisena hälytyksenä.

T 5306 Ilmaisimet

Murtoilmaisimet asennetaan 1.krs käytäville, ikkunallisiin huonetiloihin ja sisääntuloau-
loihin. Tavoitteena on varustaa kaikki helposti ulkoa saavutettavissa olevat tilat liikeil-
maisimella. Ilmaisimet tulee olla tilan koteloitiluokituksen mukaisia. Urakoitsija määrit-
telee ilmaisimien tyypin ja sijoituspaikan.

T 5307 Paikallishälyttimet

Paikallishälyttimet asennetaan urakoitsijan määrittelemiін paikkoihin.

T 550 Kameravalvontajärjestelmä

Järjestelmä sisältää kiinteistöön hankittavat turvallisuutta ja valvontaa palvelevat ku-
vausta, tallennus- ja kuvansiirtolaitteet yhteyksineen.

Sisään kulkijoiden tunnistamista sekä tilojen ja omaisuuden valvontaa varten rakennuk-
seen toteutetaan videovalvontajärjestelmä.

Järjestelmälle suoritetaan toimintakoe. Järjestelmän toiminnan koestuksessa sekä tarkas-
tuksissa käytetään ST -korttia 663.40 Turvajärjestelmien tarkastus- ja mittauspöytäkirja.

Kameravalvontajärjestelmällä valvotaan kohteen ulkoalueet ja sisäänkäyntiovet.

T 5505 Kaapeloinnit

Järjestelmän kaapelointi toteutetaan kohdan ”T130 Yleiskaapelointijärjestelmät” mukai-
sesti Cat6a kaapeleilla.

Kaapeloinnissa käytetään valitun järjestelmän edellyttämiä kaapeleita. Kaapelit asenne-
taan mahdollisimman etäälle häiriöitä aiheuttavista kaapeleista ja laitteista.

Järjestelmän laitteet ja kaapelit merkitään järjestelmä- sekä yksilöivällä tunnuksella siten,
että luovutusdokumentointi ja merkinnät vastaavat toisiaan. Merkintäliuskat ovat nippu-
sidekiinnitteisiä. Kaapelit merkitään molemmista päistään.

Laitetoimittaja tarkastaa urakoitsijan tekemän kaapeloinnin, tekee kytkennät ja suorittaa
järjestelmälle oman laatujärjestelmänsä mukaisen käyttöönoton sekä toimittaa loppudoku-
mentoinnin.

T 5506 Valvontakamerat

Valvontakamerat asennetaan urakoitsijan määrittelemiін paikkoihin siten, että ulkoalu-
eelle ja sisäänkäyntioville ei jää katvealueita. Kuvan laadun on oltava sellainen, että siitä
on kyettävä tunnistamaan henkilö.

Tallennin sijoitetaan rakennuttajan osoittamaan paikkaan ja tallentimessa on oltava säilytystilaa kameroiden kuvamateriaalille vähintään 2 viikon ajanjaksoa varten. Tallennin on oltava etäkäytettävissä tietoverkon avulla.

Urakoitsija valitsee järjestelmän laitetoimittajan, ja kaikki laitteet on hyväksyttävä rakennuttajalla ennen laitehankintoja.

T 6 PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

Pääryhmä sisältää kiinteistöihin toteutettavat paloturvallisuusjärjestelmät ja viranomais-ten turvallisuustoimintoja palvelevat varustelut. Järjestelmän kaapelointi sisältyy sähköurakkaan.

T 610 Paloilmoitinjärjestelmä

Järjestelmä sisältää kiinteistön sisäisen palon varhaiseksi havaitsemiseksi toteutettavan, viranomaisten säätelemän paloilmoitinlaitteiston yhteyksineen.

Paloilmoitinjärjestelmän tarkoitus on suojata käyttäjien kiinteää ja irtainta omaisuutta sekä rakennuksessa olevia ihmisiä.

Paloilmoitin suunnitellaan ja asennetaan seuraavien julkaisujen ja ohjeiden mukaisesti:

- Pelastuslaki 379/2011
- Laki pelastustoimen laitteista 10/2007 sekä muutos 1270/2010
- Paloilmoittimen suunnittelu- ja asennusohje 2002(2003) sekä Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2009 korjauslehti
- Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta julkaisut E1, E2 ja E4.

Järjestelmässä käytetään puolueettoman arviointilaitoksen toimesta kyseiseen käyttöön hyväksymiä laitteita.

Palo havaitaan tilan käyttötarkoituksen mukaan joko lämpö- tai savuilmaisimien tai painikkeiden antaman hälytyksen perusteella.

Havaittuaan tulipalon järjestelmä hälyttää hätäkeskuksessa sekä palohälyttimien (palokellojen) välityksellä rakennuksessa oleville henkilöille.

Paloilmoitinjärjestelmä on osoitteellinen, jossa hälytyksen tai vikailmoitusten sijainti voidaan todeta ilmaisimen tarkkuudella.

Paloilmoitinjärjestelmä liitetään rakennusautomaatiojärjestelmään vikailmoitusten ja LVI-laitteiden ohjausten toteuttamiseksi sekä ovien kulunvalvontaan palotilanteessa ovien lukituksen ohjausta varten.

Rakennuttaja vastaa pöytäkirjan mukaisesta paloilmoittimen perustietojen, operatiivisten vaatimusten ja järjestelmätason määrittelystä sekä näiden tietojen kirjaamisesta toteutus-pöytäkirjaan.

Urakoitsija tarkastuttaa sopimuspiirustukset ja järjestelmän tekniset määritykset valitsemallaan paloilmoitinliikkeellä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, ja viimeistään ennen johdotuspiirustusten tekemisen aloittamista

Keskus kytketään ja paloilmoituslaitteisto tarkastetaan ennen varmennustarkastusta. Käyttöönottotarkastuksen tekee paloilmoitinliike, ja tarkastuksesta tehdään pöytäkirja, esim. kortin ST 622.41 mukaisesti.

Järjestelmän varmennustarkastus suoritetaan ennen rakennuksen tai sen osan käyttööntoa.

Urakoitsija laatii ennen asennusten aloitusta aikataulun asennuksen aikana tehtävistä omaehtoisista tarkastuksista ja toimittaa sen rakennuttajalle ja valvojalle.

Käyttäjille, varsinkin rakennuttajan nimeämälle paloilmoitinhoitajalle, järjestetään riittävä hoidon ja käytön opastus. Opastustilaisuudessa käydään läpi erilaisia käytännön toimintatilanteita.

Käyttäjille selvitetään automaattisen paloilmoittimen käyttöä ja hoitoa koskevat säädökset ja niiden asettamat velvoitteet.

T 6101 Hälytysyhteydet

Rakennuttaja hankkii järjestelmää varten varmennetun (laajakaista + GPRS) ilmoituksen-siirtoyhteyden. Yhteyden vikavalvonta toteutetaan rakennuttajan ja kiinteistönhoidon palveluntuottajan yhteistyönä.

Hälytyksensiirtolaitteet ja -yhteydet hätäkeskukseen tilataan riittävän ajoissa. Urakoitsija opastaa rakennuttajaa liittymätilausten laadinnassa.

T 6102 Paloilmoitinkeskus

Paloilmoitinkeskus asennetaan urakoitsijan määrittelemään paikkaan. Urakoitsija valitsee laitetoimittajan.

Paloilmoituskeskus asennetaan seuraavanlaisena kokonaisuutena:

- osoitteellinen ja analoginen järjestelmä
- ennakkovaroitukset huoltoa varten
- ilmaisimien likaantumisvalvonta
- järjestelmän kalibrointi
- ilmaisinkohtainen herkkyuden säätö
- 1 kpl osoite/ilmaisin tai painike
- rinnakkaiskäyttö- ja näyttötaululiitäntä 2 kpl
- keskuksissa paloryhmiä väh.25 % varalla
- huoltovapaa akku ja karttakotelo
- liitäntä puhelintalopakamoon MHS 5x2x0,5-kaapelilla
- kiinteistövalvontaan palo-, vika-, osoite irtikytketty ja ilmoituksen siirto estetty- jälleannot potentiaalivapaina kosketintietoina

- kotelo jälleenantoreille

Paloilmoitinkeskukseen sijoitetaan seuraavat piirustukset ja suomenkieliset dokumentit:

- paikantamiskaaviot
- paloaluekartta ilmaisimien sijaintitietoineen koko kiinteistöstä
- järjestelmän käyttöohjeet
- järjestelmän huolto-ohjeet

T 6103 Kaapeloinnit

Ilmaisinyhmäkaapelit sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan suojatun alueen sisäpuolelle. Asennettaessa ilmaisimia välikattoon on sijaintipaikat merkittävä, elleivät ne ole muuten havaittavissa, ja niille on asennettava rinnakkaismerkkilamput.

Automaattisen paloilmoittimen haaroitus-, jako- ja pääterasioiden kannet merkitään PALOILMOITUSLAITTEISTO -kilvin.

Hyllyille asennettavat paloilmoitinjärjestelmän kaapelit sijoitetaan omiksi ryhmikseen erilleen muista kaapeleista tai kokonaan erillisille tietojärjestelmähyllyille.

Järjestelmän laitteet ja kaapelit merkitään järjestelmä- sekä yksilöivällä tunnuksella siten, että luovutusdokumentointi ja merkinnät vastaavat toisiaan. Merkintäliuskat ovat nippu-sidekiinnitteisiä. Kaapelit merkitään molemmista päistään.

Kaapeleissa ei saa siirtää muiden järjestelmien signaaleja.

Järjestelmän kaapelointi hyväksytetään laitetoimittajalla ennen asennustöiden aloitusta.

T 6104 Paloilmaisimet

Paloilmaisimien sijoituspaikat määrittää urakoitsija. Mahdolliset muutokset ilmaisimäärin on esitettävä rakennuttajan hyväksyttäväksi ennen kaapeloinnin suorittamista.

Paloilmaisimet varustetaan kiinteällä osoitekilvellä.

T 6105 Palopainikkeet

Palopainikkeiden sijoituspaikat määrittää urakoitsija.

Palopainikkeet varustetaan kiinteällä osoitekilvellä.

T 6106 Paikallishälyttimet

Paikallishälyttimien sijoituspaikat määrittää urakoitsija.

Paikallishälyttimiksi luokitellaan:

- Sivunäyttölaitteet
- Rinnakkaisnäyttö- ja ohjaustaulut
- Palohälyttimet (palokellot)
- Vilkkuhälyttimet

Palohälyttimet kaapeloidaan palonkestävällä kaapelilla ja kaapelit asennetaan palokestäville hyllyille tai Hermann kiinnikkeillä.

T 630 Savunpoiston ohjaus- ja valvontajärjestelmä

Järjestelmä sisältää kiinteistön savunpoistolaitteiden (savunpoistoluukut, savunpoistoikkunat, savunpoistopuhaltimet yms.) ohjausta ja valvontaa palvelevat laitteistot yhteyksiin.

Järjestelmissä noudatetaan standardin SFS-EN 12101 osia 2 ja 3 ja pelastuslaitoksen ohjeita.

T 6301 Ohjauskeskukset ja -laitteet

Savunpoistoluukkujen ohjauskeskus asennetaan tasopiirustuksissa esitettyyn paikkaan. Tekniset vaatimukset on esitetty piirustuksissa ja kaavioissa.

Ohjauskeskus asennetaan seuraavanlaisena kokonaisuutena:

- luukkujen ohjaus auki - kiinni
- auki - merkkivalo / ohjauskytkin
- huoltovapaa akku ja karttakotelo
- kiinteistövalvontaan palo-, vika-, luukku auki jälleenannot potentiaalivapaina kosketintietoina
- kotelo jälleenantoreleille

Savunpoistokeskukseen sijoitetaan seuraavat piirustukset ja suomenkieliset dokumentit:

- paikantamiskaaviot
- järjestelmän käyttöohjeet
- järjestelmän huolto-ohjeet

Erilliset savunpoistopainikkeet varustetaan kiinteällä tekstillä "SAVUNPOISTO" ja ryhmänumerokilvellä.

Järjestelmällä suoritetaan toimintakoe ennen vastaanottoa. Toimintakokeen aikana huolehditaan, ettei laitteille ja/tai rakenteille aiheudu vaurioita.

T 6302 Kaapeloinnit

Asennettavien kaapeleiden tyypit ja poikkipinnat on esitetty tasopiirustuksissa, kaaviossa ja kojeluetteloissa.

Savunpoistojärjestelmän haaroitus-, jako- ja pääterasioden kannet merkitään SAVUNPOISTOLAITTEISTO -kilvin.

Järjestelmän laitteet ja kaapelit merkitään järjestelmä- sekä yksilöivällä tunnuksella siten, että luovutusdokumentointi ja merkinnät vastaavat toisiaan. Merkintäliuskat ovat nippusidekiinnitteisiä. Kaapelit merkitään molemmista päistään.

Kaapeleissa ei saa siirtää muiden järjestelmien signaaleja.

Jakorasiana käytetään keraamisella kytkentäliitinrenkaalla varustettua jakorasiasa.

Järjestelmän kaapelointi hyväksytetään laitetoimittajalla ennen asennustöiden aloitusta.

T 6303 Savunpoistoluukut ja -ikkunat

Savunpoistoluukkujen ja -ikkunoiden paikat on esitetty tasopiirustuksissa. Niiden tyypit ja määrät on esitetty luetteloissa ja kaavioissa.

Urakoitsija tarkastaa luukkujen määrät ja paikat ennen kaapeloinnin suorittamista. Mahdolliset muutokset niiden määriin on esitettävä rakennuttajan hyväksyttäväksi riittävän ajoissa.

Savunpoistoluukut ja -ikkunat varustetaan kiinteällä osoitekilvellä.

T 8 AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT

Pääryhmä sisältää kiinteistön ja käyttäjän laitteiden ja laitteistojen toiminnan automaatointia palvelevat järjestelmät sekä eri kulutushyödykkeiden ja energioiden keskitetyt las-
kutusmittausjärjestelmät.

T 810 Rakennusautomaatiojärjestelmä

Järjestelmä sisältää kiinteistöön kuuluvien laitteiden ja laitteistojen automaation (mittaus, säätö, ohjaus, valvonta, vikailmoitus, hälytys jne.) toteuttamiseksi tarvittavat laitteet ja yhteydet.

Kiinteistö varustetaan keskitetyllä, vapaasti ohjelmoitavalla rakennusautomaatiojärjestelmällä. Järjestelmällä ohjataan rakennuksen LVIAS -järjestelmiin liittyviä ohjaus-, säätö-, mittaus- ja valvonta- sekä hälytystoimia.

Rakennusautomaatiojärjestelmällä hallitaan rakennuksen energiankäyttöä siten, että energian kulutus on rakennettavalle rakennukselle optimaalinen. Lisäksi rakennusautomaatiojärjestelmällä pyritään saavuttamaan rakennukselle asetetut sisäilmaston vaatimukset ja asetukset.

T 8103 Keskuslaitteet

Järjestelmän keskuslaitteet asennetaan tasopiirustusten osoittamiin paikkoihin.

T 8104 Kaapeloinnit

Asennettavien kaapeleiden tyypit ja poikkipinnat on esitetty tasopiirustuksissa, kaaviossa ja kojeluetteloissa.

Järjestelmän kaapelit merkitään järjestelmä- sekä yksilöivällä tunnuksella siten, että luovutusdokumentointi ja merkinnät vastaavat toisiaan. Merkintäliuskat ovat nippusidekiinnitteisiä. Kaapelit merkitään molemmista päistään. Urakoitsijan on sovittava yhteisestä merkintätavasta LVIA -urakoitsijoiden kanssa.

Kaikki hankintaan liittyvät moottorit, säätölaitteet ja sähkökojeet merkitään välittömästi laitteiden ja kojeiden tultua asennetuksi paikoilleen. Merkinnöistä on selvittävä kojeesta piirustuksissa käytetty tunnus.

Järjestelmän runkokaapelit asennetaan katkaisematta hyllyille siten, että säätölaitetekoteloiden 2m:n kytkentävarojen lisäksi kaapeliin jätetään 5m välein 1m:n silmukka ylimääräiseksi kytkentävaraksi. Kaikkiin kerroksiin (myös paikoitushalliin) asennetaan koko kerroksen kiertävä väyläkaapelointi, vaikka alueelle ei olisikaan esitetty säätölaitteita ta-sopiirustuksissa.

Rakennusautomaatioasennuksissa käytettäväksi suositeltavat kaapelityypit:

ohjaukset:	MHS, MMO
hälytys/indikointi:	NOMAK tai vastaava
mittaukset:	KLMA, NOMAK
runkokaapeli:	JAMAK

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

Järjestelmän kaapelointi hyväksytetään laitetoimittajalla ennen asennustöiden aloitusta.

T 8105 Kenttälaitteet

Huoneantureiden paikat on sovittava katselmuksessa automaatiourakoitsijan kanssa ennen kaapeloinnin aloittamista. Katselmuksesta on tehtävä pöytäkirja, joka on esitettävä vaadittaessa rakennuttajalle ja suunnittelijoille. Katselmuksen tilaa sähköurakoitsija.

Huonetiloihin asennettavien laitteiden (esim. termostaatit, lämpömittarit, liiketunnistimet) ulkonäkö hyväksytetään rakennuttajalla ennen laitteiden hankintaa.

Urakoitsija osallistuu toimintakokeisiin urakkarajaliitteessä esitetyllä tavalla.

T 840 Sähköenergian mittausjärjestelmä

Järjestelmä sisältää kiinteistön sisäisten sähköenergiankulutusten mittaamiseksi tarvittavat laitteet ja yhteydet.

Urakoitsija määrittelee energiamittareiden, pulssikeruulaitteiden ja tietoliikennelaitteiden määrät ja tekniset vaatimukset.

T 8402 Kaapeloinnit

Asennettavien kaapeleiden tyypit ja poikkipinnat määräytyvät urakoitsijan valitseman järjestelmän mukaisesti ja ne toteutetaan laitetoimittajan ohjeita noudattaen.

Selkämaan Suunnittelu Oy
Projekti: Kalajoen Kampus

Tomi Vähäkangas
toimitusjohtaja