

SÄHKÖTYÖSELOSTUS

JAANIN ASUINTALOT

SÄHKÖSANEERAUS

12.1.2023

Sisällys

1	Sähköjärjestelmät.....	4
1.1	Yleiset laatuvaatimukset.....	4
1.2	Nykyiset sähköjärjestelmät.....	4
1.3	Purettavat sähköjärjestelmät.....	4
1.4	Väliaikaiset sähköjärjestelmät.....	4
1.5	Malliasennukset.....	4
2	Liittymät ulkopuolisiin verkostoihin.....	5
2.1	Jakeluverkkoyhtiö.....	5
2.2	ATK-liittymä.....	5
3	Tarkastukset.....	5
3.1	Käyttöönottotarkastukset.....	5
3.2	Varmennustarkastukset.....	5
3.3	Vastaanotto.....	5
3.4	Rakennuttajan suorittamat tarkastukset.....	5
3.5	Urakoitsijan suorittamat ja teettämät tarkastukset.....	5
3.6	Tarkistusmittaukset ja koestukset.....	5
3.7	Toimintakokeet.....	6
3.8	Käytön opastus.....	6
4	Suunnittelua koskevat tiedot ja vaatimukset.....	7
4.1	Dokumentointi.....	7
4.2	Rakennusaikaiset toteutuspiirustukset.....	7
4.3	Työmaan piirustuskäytäntö.....	8
4.4	Luovutuspiirustukset.....	8
4.4.1	Käyttö- ja huolto-ohjeet.....	9
4.5	Piirustuskustannukset.....	10
5	Kalustesijoitukset.....	10
5.1	Yleistä.....	10
5.2	Asennuskorkeudet.....	10
6	Merkinnät.....	11
7	Johdot ja niiden varusteet.....	11
8	Putket ja rasiot.....	12
9	Asennusreitit.....	13
9.1	Kaapeliyhlyjärjestelmä.....	13
9.2	Johtokanavajärjestelmä.....	13
9.3	Ripustusjärjestelmät.....	13
9.4	Läpiviennit.....	14
9.4.1	Väestönsuojien läpiviennit.....	14
10	Sähkön pääjakelujärjestelmät.....	14
10.1	Sähköliittymäkaapeli.....	14
10.2	Pääkeskus.....	15
10.3	Jakokeskukset.....	15
10.4	Keskusten väliset syöttöjärjestelmät.....	16
10.5	Maadoitukset.....	16
11	Laitteistojen sähköistys.....	16
11.1	LVI-järjestelmän sähköistys.....	16
11.2	Laitteiden ja laitteistojen sähköistys.....	17
12	Sähkönliitäntäjärjestelmät.....	17
12.1	Pistorasiat.....	17
13	Valaistusjärjestelmät.....	18
13.1	Sisävalaistusjärjestelmä.....	18
13.2	Ulkovalaistusjärjestelmä.....	18
14	Sähkölämmitysjärjestelmä.....	18
14.1	Lattialämmitykset.....	18
15	Tietotekniset järjestelmät.....	19

15.1	Antennijärjestelmä	19
15.2	Yleiskaapelointijärjestelmä	19
15.3	Puhelinjärjestelmä	20
15.4	Palovaroitinjärjestelmä.....	20
15.5	Käyttöveden mittausjärjestelmä	20

1 Sähköjärjestelmät

1.1 Yleiset laatuvaatimukset

Työt tehdään standardin SFS 6000 pienjännitesähkösäennuksien määräysten mukaan.

Kaikkien tarvikkeiden pitää olla Suomessa käytössä olevien standardien mukaisia. Jos ne eivät ole standardien mukaisia, urakoitsijan pitää osoittaa, että ne vastaavat standardien vaatimuksia.

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

Tilaaja/rakennuttaja edellyttää, että urakoitsija huolehtii, että hänen käyttämänsä rakennustuotteet ovat joko Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) nro: 305/2011 (rakennustuoteasetuksen) mukaisesti CE- merkityjä tai siltä osin kuin tuotteiden ei tarvitse olla CE- merkityjä, tuotteet ovat lain eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä 2012/954 (tuotehyväksyntälain) ja vastaavan asetuksen mukaisesti varmennettuja.

Urakoitsijan tulee varmistaa rakennustuotteen kelpoisuus eli tuotteen CE- merkintä ja kansallinen hyväksyntä ennen tuotteiden tilaamista/käyttämistä/kiinnittämistä rakennuskohteeseen.

Mikäli rakennustuote ei täytä edellä mainittuja vaatimuksia, urakoitsija vastaa tuotteen vaihtamisesta aiheutuvista kustannuksista.

1.2 Nykyiset sähköjärjestelmät

Urakoitsija purkaa nykyiset käyttöön jäävät kaapeloinnit vanhoista keskuksista ja kytkee sekä tarvittaessa jatkaa ne uuteen keskukseseen.

1.3 Purettavat sähköjärjestelmät

Vanhojen keskusten, valaisimien, kojeiden, laitteiden, kaapelointien yms. purkutyöt kuuluvat kokonaisuudessaan sähköurakkaan. Sähköurakkaan kuuluvat kaikkien purettavien sähköasennuksien jännitteettömäksi tekeminen ja mittauksin jännitteettömyyden varmistaminen. Sähköurakkaan kuuluvat myös vanhojen telejärjestelmien sähköasennusten purkutyöt.

Urakoitsija toimittaa purkujätteet asianmukaisesti pois työmaalta.

1.4 Väliaikaiset sähköjärjestelmät

Sähköurakkaan kuuluu seuraavat väliaikaiset työt:

- Sähkökeskusten vaihtotyön aikaiset väliaikaiset kytkennät, jotta jännitekatkot saadaan minimoitua.
- Liittymiskaapelin vaihtotyön aikaiset väliaikaiset kytkennät, jotta jännitekatkot saadaan minimoitua.

1.5 Malliasennukset

Urakoitsija tekee tarvittavat malliasennukset. Asennustapojen vaatimustaso voidaan tarkastaa malliasennuksista.

2 Liittymät ulkopuolisiin verkostoihin

2.1 Jakeluverkkoyhtiö

Rakennus on liitetty Turku Energia Oy:n 400/230 V:n verkkoon. Nykyinen liittymisjohto uusitaan. Uusi liittymiskaapeli on tyypiltään AXMK 4x185 S. Toiselle liittymiskaapelille asennetaan varausputki Jaanintielle.

Nykyinen pääsulake on kooltaan 3x160 A. Uusi liittymä on kooltaan 3x250 A. Liittymän kasvattamisesta aiheutuvat kustannukset maksaa tilaaja.

2.2 ATK-liittymä

Rakennus on liitetty Telian kuituverkkoon.

3 Tarkastukset

3.1 Käyttöönottotarkastukset

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

Tarkastuspöytäkirjat luovutetaan rakennuttajalle ennen vastaanottotarkastusta.

3.2 Varmennustarkastukset

Sähkölaitteiston varmennustarkastuksen suorittaa valtuutettu tarkastaja. Tarkastuspöytäkirjat tulee luovuttaa rakennuttajalle. Varmennustarkastuksista aiheutuvat kustannukset sisältyvät urakkaan.

3.3 Vastaanotto

Vastaanotto suoritetaan tilaisuudessa, jossa varmistetaan, että tarkastukset on tehty, niiden pöytäkirjat luovutettu rakennuttajalle ja kohde on luovutuskunnossa.

3.4 Rakennuttajan suorittamat tarkastukset

Rakennuttaja määrää henkilön/henkilöt, jotka hoitavat urakoitsijan suorituksen sopimuksen mukaisuutta koskevan valvonnan. Tarkastus käsittää kaikkien urakkaan sisältyvien laitteiden ja asennusten vertaamisen suunnitelmissa esitettyihin yksityiskohtaisiin vaatimuksiin. Tarkastustoimintaa suoritetaan koko rakentamistyön ajan. Rakennuttajalle ilmoitetaan peittyvien asennusten tarkastusajankohdat. Urakoitsija esittää etukäteen kohteen valvojalle aikataulun peittyvien rakenteiden tarkastusta varten.

3.5 Urakoitsijan suorittamat ja teettämät tarkastukset

Urakoitsija suorittaa työnaikaista työsuorituksensa ja hankintojen tarkastusta koko työn ajan laatusuunnitelmansa mukaisesti. Käyttöönottotarkastus suoritetaan urakkaohjelman mukaan. Urakoitsijan tulee suorittaa ennen käyttöönottotarkastusta kaikkien asennettujen järjestelmien osalta omatarkastus ja itselle luovutus, joiden pöytäkirjat toimitetaan rakennuttajan valvojalle ennen varsinaista käyttöönottotarkastusta.

3.6 Tarkistusmittaukset ja koestukset

Käyttöönottotarkastukseen kuuluvat tarkastukset ja mittaukset ennen jännitteen kytke-

- suojajohtimien, PEN-johtimien ja potentiaalintasausjohtimien jatkuvuus

- eristysresistanssimittaukset L1/L2/L3/N-PE (TN-S-järjestelmässä)
- SELV- ja PELV-piirien tai suojaerotettujen piirien erotus

Laitteisto saadaan kytkeä jännitteiseksi vasta, kun yllä mainitut koestukset ja mittaukset on suoritettu sekä mahdolliset virheet korjattu.

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

- syötön automaattisen poiskytkennän toiminta pistokoelunteeisesti
- 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
- sähkötekniisten tietojärjestelmien tarkastukset ja koestukset tässä selostuksessa kunkin järjestelmän kohdalla esitettyjen vaatimusten mukaisesti.

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

- moottoreiden verkosta ottaman virranmittaus kaikille moottoreille
- suojaeleiden säädöt ja koestukset
- vikavirtasuojakytkimien laukaisumittaukset
- valvonta- ja hälytyspisteiden kokeilu

3.7 Toimintakokeet

LVIS-laitteille on suoritettava toimintakokeet ennen koekäyttöä ja luovutusta. Toimintakokeissa on kaikkien moottoreiden toimilaitteiden saatava jännitteensä lopullisia johdoreittejä pitkin. Hälytysjärjestelmän on myös oltava kunnossa toimintakokeiden aikana.

Koekäytöt suoritetaan seuraaville järjestelmille:

- valaistuksen ohjaukset

3.8 Käytön opastus

Urakoitsijan on järjestettävä käyttäjälle käytön opastuksen.

Käyttäjälle opastetaan mm. seuraavat asiat:

- valaistusohjauksien käyttö
- ryhmäkeskuksien sijainnit ja sulakkeet vaihto (keskuksien käyttöpiirustuksien lukeminen)
- kojeiden ja laitteiden ohjauskytkimien sijainnit ja niiden käyttö
- LVI-laitteiden käytönopastus
- toimenpiteet jännitekatkojen aikana ja jälkeen
- lämpöreleiden kuittaukset

- vikavirtasuojan käyttö
- telelaitteiden käyttö

Käytönopastustilaisuudesta tehdään pöytäkirja, josta käy ilmi käytönopastuksen laajuus. Pöytäkirjan allekirjoittavat urakoitsija ja käytönopastuksen saaneet henkilöt. Luovutetuista käyttöohjeista tehdään merkintä pöytäkirjaan.

Käytönopastuksessa luovutetaan käyttäjälle käyttöohjeet. Käyttöohjeisiin on liitettävä ainakin seuraavat ohjeet:

- toimenpiteet jännitekatkon aikana
- urakoitsijan toimittamien laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet
- luettelo käytetyistä lamputa
- valaistusohjauksien käyttö
- vikavirtasuojan käyttöohje

Käyttöohjeet kootaan A4-kansioon.

4 Suunnittelua koskevat tiedot ja vaatimukset

Asiakirjojen pätevyysjärjestys on tarjouspyyntöasiakirjojen mukainen.

Sähköselostus ja muut suunnitteluasiakirjat täydentävät toisiaan. Ellei asennustapa käy selville työselityksestä ja piirustuksista tai jos se on tulkinnanvarainen, urakoitsija on velvollinen pyytämään lisäselvityksiä.

4.1 Dokumentointi

Piirustukset laaditaan SFS:n voimassa olevia rakennusten sähköpiirustusstandardeja, julkisoikeudellisia määräyksiä, sekä jäljempänä esitettyjä ohjeita noudattaen.

Suunnitelmat on laadittu CAD-pohjaisilla sovellusohjelmilla. Suunnittelussa on käytetty CADMATIC 2021 -sovellusta.

4.2 Rakennusaikaiset toteutuspiirustukset

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

Työn kuluessa eri urakoitsijoiden laitteiden keskinäisestä sovittelusta tms. syistä tehtävät pienehköt suunnitelmatarkistukset merkitsee urakoitsija työmaan tarkepiirustus-sarjaan suullisten ohjeiden tai neuvottelupäätösten perusteella.

Laajemmista tai suunnitelman ratkaisuja periaatteellisesti muuttavista muutoksista teettää rakennuttaja muutossuunnitelman.

Urakoitsija täydentää sopimuspiirustuksia ja laatii lisäpiirustukset sekä toimittaa ainakin seuraavat tiedot:

- Täydentämällä vahvavirta johtoasennusten ryhmityspiirustuksiin ryhmänumeroinnit, johdinmerkinnät ja teleputkitukset tai tiedot putkituksista. Sähkösuunnittelija tekee ryhmityspiirustukset ilman ryhmänumerointia.
- Jakokeskusten piiri ja johdotuskaaviot lähtökohtaisina. Piiri- ja johdotuskaavioissa esitetään riviliitinnumerot, kojatunnukset ja kojeliitinnumerot.
- Toimittaa keskusvalmistajalle piiri- ja johdotuskaaviot

- Jakokeskuskaaviot täydennettyinä ryhmänumeroinnilla ja ryhmän vaikutusalueella, huonetilatiedoilla, sekä kojietietojen korjaaminen urakoitsijan antamilla tiedoilla.
- Laatii (keskustoimittaja) toimittamiensa keskusten kokoonpanopiirustukset ja yksilöidyt kojeluettelot.
- Valaisintaulukko korjattuna hankintoja vastaavaksi
- Suunnitelmissa esitetyt laitetypit ja tavaramerkit korjattuna hankintoja vastaaviksi.

4.3 Työmaan piirustuskäytäntö

Urakoitsija ylläpitää tarkepiirustussarjaa työmaalla. Sarjaan merkitään työnaikana tehdyt muutokset.

Merkinnät tulee tehdä välittömästi ko. asennusten valmistuttua.

Eri urakoitsijoiden laitteiden keskinäisestä sovittelusta tms. syistä tehtävät suunnitelmataarkastukset merkitsee urakoitsija työpiirustuksiin suullisten ohjeiden tai neuvottelupäätösten perusteella.

Muita kuin hyväksytyjä työpiirustuksia ei työmaalla saa käyttää.

Vanhentuneet piirustukset on poistettava työmaalta.

4.4 Luovutuspiirustukset

Urakoitsija on velvollinen pitämään työmaalla tarkesarjaa, johon merkitään työnaikaiset muutokset ja tarkennukset sekä nykyisten asennusten selvitykset. Sähkösuunnittelija piirtää tarkesarjan punakynistä luovutuspiirustukset ja toimittaa piirustukset urakoitsijalle kopioitaviksi.

CAD-perustaisten loppukuvien teossa tulee säilyttää rakennuksen arkkitehdin alkupe-
räinen kuvaformaatti, jossa kunkin suunnittelualan (sisustus, LVI, sähkö, tele jne.)
suunnitelmat on rakennuksen eri kerroksissa omilla CAD-piirustustasoillaan samassa
tiedostossa. Loppukuvatiedostoissa ei saa esimerkiksi olla erillistä piirustustiedostoa
vahvavirtapiirustuksista ja telekaaviosta, jos tiedostoja ei ole eritelty jo suunnitteluvai-
heessa.

Kaikki luovutettavat piirustukset ja piirustusluettelo merkitään tekstillä
LUOVUTUSPIIRUSTUS sekä varustetaan päiväyksellä.

Suomenkielisiä loppupiirustuksia toimitetaan:

- 2 sarjaa tavallisia kopioita kansioissa rakennuttajalle
- 2 sarjaa CAD-tiedostoja muistitikulla tai CD-levykkeellä rakennuttajalle
- 1 sarja CAD-tiedostoina muistitikulla suunnittelijalle
- 1 sarja tavallisia kopioita kansioissa pääkeskushuoneeseen.

Luovutettavaan piirustussarjaan on liitettävä myös seuraavat asiapaperit:

- kopiot käyttöönotto- ja varmennustarkastuksien pöytäkirjasta
- pää- ja nousujohtojen virtamittaukset norm. kuormitustilanteessa
- TN-S -järjestelmän mittauspöytäkirja
- antennijärjestelmän mittauspöytäkirja
- potentiaalintasauksen mittauspöytäkirja

- huoltokansio käytetyistä materiaaleista
- nousukeskuksen kuormituksen tehon mittauspöytäkirja

Kaikista hankintaan liittyvistä tele- ym. laitteista toimitetaan suomenkieliset käyttöohjeet, joihin on merkittävä huoltajien osoitteet ja puhelinnumerot.

Keskustiloihin urakoitsija toimittaa kovalle alustalle liimatut keskuskaaviot, jotka kiinnitetään joko ko. keskuskeron oveen tai seinään keskuksen lähelle.

Ryhmäkeskusten läheisyyteen seinälle hankitaan tavallinen kopio ko. ryhmäkeskuksen kaavio- ja kokoonpanopiirustuksista sekä tasopiirustus, jossa on selvästi ryhmänumeroilla osoitettu keskuksen liittyvät ryhmäjohtot ja ko. ryhmäkeskusta mahdollisesti koskevat piiri-, toiminta- ym. kaaviot.

Piirustukset sijoitetaan A4-kokoon taitettuina lujaan muovisalkkuun.

Keskuksen kokoonpanokuva, josta käy selville koteloiden sisältämät laitteet tunnuksineen, kiinnitetään lisäksi pysyvästi keskuksen etupintaan.

Urakoitsija toimittaa laminoituna seuraavat kaaviot:

- potentiaalintasauskiskojen yhteyteen kaaviot ao. kiskosta
- ryhmäkeskusten yhteyteen pääkaavio ja kokoonpanopiirustus

Telejärjestelmien keskuslaitteiden yhteyteen laminoidut kaaviot seuraavien järjestelmien järjestelmäkaaviosta:

- yleiskaapelointijärjestelmä
- antennijärjestelmä

4.4.1 Käyttö- ja huolto-ohjeet

Urakoitsija toimittaa luovutusasiakirjojen yhteydessä 2 sarjaa järjestelmä- tai laitekoh-
taisia käyttö- ja huolto-ohjeita muistitikulla. Käyttö- ja huolto-ohjeet on toimitettava kai-
kista 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

Urakkaan kuuluu järjestelmäkohtaisissa ohjeissa esitettyjen vaatimusten lisäksi mm. seuraavat takuuajan huollot ja tarkastukset ensimmäisen käyttövuoden jälkeen:

- pääkeskuksen, nousukeskuksen ja ryhmäkeskusten lämpökuvaus huippukuormituksen aikana
- kaikkien vikavirtasuojakytkimien laukaisukoe mittauksin, laukaisuvirta ja laukaisuaika

Takuuajan huolloista, tarkistuksista ja mittauksista urakoitsija laatii pöytäkirjat, jotka toimitetaan rakennuttajalle.

4.5 Piirustuskustannukset

Rakennuttaja antaa urakoitsijalle veloituksetta:

- kaksi (2) sarjaa kopioita tähän työselitykseen liittyvistä piirustuksista ja tiedostot (CAD) sähköpostissa

Kaikki muut piirtämis- ja kopioimiskustannukset sisältyvät urakkaan.

5 Kalustesijoitukset

5.1 Yleistä

Kalustesarjana tulee käyttää ABB:n Impressivo -kalustesarjaa tai Schneider Electricin Exxact -kalustesarjaa.

Huonetiloissa, joista on laadittu kalustopiirustus tai seinäprojektiot, kytkimet, pistorasiat ja seinävalopisteet, asennetaan näiden piirustuksien mukaan.

Kytkimet, painikkeet ja pistorasiat tulee sijoittaa yhdenmukaisesti, kuitenkin ottaen huomioon rakenteiden ja pintamateriaalin asettamat vaatimukset.

Kytkin- ja painikeyhdistelmät asennetaan siten, että peitelevyt ovat pystysuorassa.

Pistorasiayhdistelmät asennetaan siten, että peitelevyt ovat vaakasuorassa.

Vahvavirtarasioinnit ja sähköisten tietojärjestelmien rasioinnit asennetaan kumpikin omien peitelevy-yhdistelmien alle.

5.2 Asennuskorkeudet

Asennuskorkeudet ilmoitetaan alimman rasian keskelle, ellei piirustuksissa ole muuta mainittu.

Ohjauspisteet:

- kytkimet ja painikkeet 1000 mm.
- termostaatit, merkinantokojeet, yms. 1400 mm
- palohälytyspainike 1700 mm
- ilmanvaihdon hätäpysäytyspainike 1700 mm

Pistorasiat:

- seinäpistorasiat 200 mm
- kosteat- ja märät tilat 1700 mm
- porrashuoneiden pistorasiat 1800 mm
- astianpesukoneen pistorasia 300 mm
- kylmakaappiyhdistelmän pistorasia 2200 mm
- lieden liitännärasia 300 mm

Seinävalopisteet:

- kylpyhuoneen ja WC:n peilivalaisin 1900 mm
- peilikaapin liitännä kalustopiirustuksen mukaan

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

6 Merkinnät

Sähkö- ja sähkötekniisten tietojärjestelmien tilojen ovet varustetaan tarralla, josta käy ilmi huonetilan nimi sekä jakokeskuksen tunnus.

Kojeisto- ja keskustunnukset

Kytinvarokelähtöjen tunnuskiipiin merkitään sulakekoko, laitetunnus, kaapelin tyyppi ja poikkipinta-ala.

Varoke- ja johdonsuoja-automaattilähtöihin merkitään lähtönumero, laitetunnus, sulakkeen- tai johdonsuojakatkaisijan koko, kaapelin tyyppi ja poikkipinta-ala.

Johto- ja johdintunnukset

Pääjohdot, laitteiden ja laitteistojen syöttöjohdot, sekä ohjaus-, hälytys-, indikointi- ja sähkötekniisten tietojärjestelmien runkojohdot merkitään molemmista päistään ja haaroituksista käyttämällä luotettavasti kiinnittyvää kaapelimerkkiä. Merkintään käytetään suojataskulla varustettua merkkauspantaa. Merkinnät tulee tehdä koneellisesti. Myös kaikki LVI-kaapelit merkitään.

Merkinnästä tulee ilmetä:

- järjestelmätunnus (sähkötekniisten tietojärjestelmien johdot)
- kaapelin ryhmä- ja/tai numerotunnus
- kaapelityyppi poikkipintoineen
- ryhmäkeskus

Merkitseminen suoritetaan kaapelia asennettaessa. Vetovaiheessa saa käyttää veto-merkintänä teippiä.

Jakorasiat

Kytentärasioissa tulee olla ko. järjestelmän järjestelmätunnus (sähkötekniiset tietojärjestelmät), sekä juokseva järjestysnumero.

Jako- ja haarotusrasioissa (sähköenergian jakelu- ja käyttöjärjestelmät) tulee olla syöttävän jakokeskuksen tunnus, sekä ryhmänumero.

Alakattojen yläpuolella, jossa rasia ei ole suoraan nähtävissä, voidaan käyttää tussi-merkintää. Muualla käytetään teippimerkintää.

Laitteiden- ja laitteistojen tunnukset

Kaikki yleisten tilojen pistorasiat merkitään keskus- ja ryhmätunnuksilla. ATK-laitteille tarkoitetut pistorasiat merkitään keskus- ja ryhmätunnuksilla.

Laitteiden ja laitteistojen ohjauskytkimet, painikkeet, merkkilamput ja soittokellot varustetaan tunnusmerkinnöillä. Merkintävälineenä käytetään koneellisesti tulostettuja liimattavia merkintäliuskoja.

7 Johdot ja niiden varusteet

Keskusten väliset kaapelit sekä poistumisteille asennetut kaapelit tulee olla halogeenivapaita kaapeleita. Kaapeleiden tulee täyttää vähintään standardin SFS-EN13501-5 mukaan määritellyn Cca-s1, d1 a2, vaatimukset.

Keskusten väliset kaapelit asennetaan ilman jatkoksia.

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

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, kaapeli suojataan esim. muototeräksellä tai metallisella vähintään lujuusluokan 3 asennusputkella.

Johtoja ei saa asentaa rakenteisiin ilman putkituksia.

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.

Vahingoittumiselle alttiissa paikoissa ja ulkoseinillä suojaus on ulotettava 1,5 m:n korkeuteen.

8 Putket ja rasioidit

Kaikki upporasiat ja putkitukset rakennusurakoitsija piikkaa rakenteisiin, vaikkei sitä olisi erikseen mainittu.

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.

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

Lisäksi urakassa on noudatettava seuraavia suoritusohjeita:

- Rasioita ei saa asentaa kohdakkain seinärakenteissa ääneneristyksen heikkenemisen vuoksi.
- Hyllylle ja ripustuskiskoihin asennettavien jakorasioiden alustojen pitää olla tehdasvalmisteisia. Jakorasialta lähtevien kaapeleiden tulee olla kiinnitettyinä alustaan vedenpoiston varmistamiseksi.
- Kylmän ja lämpimän tilan välillä putkien sisäpuoli tiivistetään ilmakierron estämiseksi.
- Urakkaan kuuluu piikattavien ja roilottavien putkitusreittien merkinnät rakennusurakoitsijalle. Kaapeloinnit ja putkitukset jotka piikataan ja roilotetaan kattoon tai seinään, pyritään keskittämään samoihin kohtiin.
- Lattiaputkitukset asennetaan riittävän syvään 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, etteivät ne liiku valun aikana.
- Kaikki asennusputket kiinnitetään vähintään 2,0 metrin välein, sekä aina jatkojen ja liitosten läheltä.
- Taipuisat muoviputket kiinnitetään kaarien molemmin puolien, sekä suorilla osuuksilla vähintään metrin välein.

9 Asennusreitit

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. Osastoivien rakenteiden läpimenoaukot eristetään paloa vastaan tyyppihyväksytyllä palosuojamassalla. Massatut kohdat varustetaan tekijän kilvin. Pääurakoitsija tekee palokatkot.

9.1 Kaapelihyllyjärjestelmä

Kaapelihyllyt ja –tikkaat asennetaan piirustuksissa esitettyihin paikkoihin. Teknisissä tiloissa ja alakatoissa kaapelihyllytyyppinä käytetään tikashyllyjä. Kaapelihyllyjen liitos-, kulma- ja päätyosien, sekä vakiokannakkeiden on oltava samaa sarjaa kuin hyllytkin.

Hyllyjen esimerkkityypit on esitetty piirustuksissa.

Telejärjestelmien kaapelit asennetaan hyllyn eri reunaan kuin sähkökaapelit.

Maadoituksia tehtäessä tulee varmistaa, että kaapelihyllyt tulevat maadoitetuiksi.

Kaapelitikkaiden- ja hyllyjen rakenneratkaisuiden on mahdollistettava se, että myöhemminkin on mahdollista vaivattomasti lisätä tai poistaa rakennuksen kaapelointia.

Kaikki laitteet ja kaapelit kiinnitetään hyllyyn. Kiinnittämistä toisiin kaapeleihin yms. ei sallita.

Hyllyt asennetaan siten, etteivät ne pääse kallistumaan pitkittäissuunnassa tai kiertymään.

Asennuksen tekijällä on oltava käytettävissään kustakin hyllyjärjestelmästä valmistajan asennusohje. Paloalueiden läpimenoissa hylly katkaistaan ja kiinnitetään molemmilta puolilta 50...300 mm päässä seinästä.

9.2 Johtokanavajärjestelmä

Johtokanavien esimerkkityypit on esitetty piirustuksissa. Kaikki piirustuksissa esitetyt johtokanavat sisältyvät urakkaan. Johtokanavien sisäpuolinen äänieristys sisältyy sähköurakkaan.

Johtokanavien asennuksineen tulee olla viimeistelyjä, ja kanavapituudet tulee mitata tiloittain. Kulmasovitukset tehdään valmiita kulmakappaleita käyttäen. Kiinnityksessä käytetään kanavaan kuuluvia kiinnikkeitä ja seinälävistyksessä peitelaiippoja.

Kansilevyjen on oltava irrotettavissa seinän molemmin puolin. Lävistyksiset tiivistetään asianomaiseen tarkoitukseen valmistetulla kumimassalla.

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

Maadoituksia tehtäessä tulee varmistaa, että alumiiniset johtokanavat tulevat maadoitetuiksi.

9.3 Ripustusjärjestelmät

Valaisinripustuskiskoja käytetään johto- ja valaisinasennuksiin piirustuksissa esitetyllä tavalla. Kaikki piirustuksissa esitetyt valaisinripustuskiskot sisältyvät urakkaan. Valaisinripustuskiskojen esimerkkityypit on esitetty piirustuksissa.

Valaisinripustuskiskojen ja niihin liittyvien asennustarvikkeiden (liitos- ja kannatusosien, asennuslevyjen yms.) tulee olla samaan sarjaan kuuluvia kuin valaisinripustuskiskot. Valaisinripustuskiskot ripustetaan tehdasvalmisteisin kierretangoihin valkoisella sukalla varustettuna.

Lopulliset asennuskorkeudet on sovittava työmaalla.

Valaisinripustuskiskot ripustetaan ja kiinnitetään niin, että kiskot eivät pääse kallistumaan tai kiertymään pitkittäissuunnassa.

9.4 Läpiviennit

Johdot ja johtotiet suojataan läpivientikohdissa mekaanista vaurioitumista vastaan. Kaikki kaapeleiden ja johtoteiden läpiviennit suljetaan lävistetyin rakenteen ominaisuuksia vastaaviksi palo-, ääni-, lämpö-, kosteus- ja ilmastointitekniikoiden sekä ulkonäön kannalta.

Paloaluerajojen läpiviennit toteutetaan rakennusmääräyksien ja palokatkosuunnitelman mukaisesti palosuojamassaa tms. käyttäen ja sisältyen urakkaan.

Läpiviennit tiivistetään muita rakenteita vastaaviksi paloalueitten rajoilla palotekniikan kannalta ja piirustuksissa erikseen määriteltyjen huoneitten osalta akustiikan kannalta.

9.4.1 Väestönsuojien läpiviennit

Väestönsuojan kaapelit varustetaan kestävyydeltään ja tiiviydeltään väestönsuojan suojausastetta vastaavilla läpivienneillä.

Läpiviennit eivät saa estää sulkuteltan tai käymäläkomeron asennusta.

Väestönsuojan kaapeliläpiviennissä käytetään Roxtecin R-sarjan läpivientejä. Kaapeliläpivienti valitaan kaapeleiden ja seinän paksuuden mukaisesti.

10 Sähkön pääjakelujärjestelmät

Rakennuksen sähkönjakelu toteutetaan kokonaisuudessaan TN-S-järjestelmällä (5-johdinjärjestelmä) liittymisjohtoa ja vanhoja asennuksia lukuun ottamatta.

Huoneiston sisäiset kaapeloinnit uusitaan. Alkuperäisiin putkituksiin vedetään uudet johtimet suunnitelmien mukaisesti.

Johdot asennetaan keskuksiin siten, että tässä selostuksessa määritetyt tarkastukset ja mittaukset voidaan suorittaa myös käytön aikana ilman käyttökeskeytystä. Järjestelmään liittyville kojeille ja laitteille suoritetaan kertaalleen käyttöönottoimenpiteet kuten katkaisijoiden ja releiden kokeilu tai koestus. Järjestelmän N- ja PE-johtimen välinen eristystila tarkistetaan ja mitataan ennen käyttöönottoimenpiteiden suorittamista.

10.1 Sähköliittymäkaapeli

Kiinteistöön asennetaan uusi liittymiskaapeli. Uusi liittymiskaapeli kytketään uuteen pääkeskukseen. Urakoitsija suorittaa kaapelin irrottamisen ja uudelleen asennuksen yhteistyössä Turku Energia Oy:n kanssa.

Liittymiskaapelin asennusreitti on esitetty suunnitelmissa.

Liittymiskaapelit asennetaan suunnitelman ja jakeluverkkoyhtiön ohjeiden mukaan. Kaapelit asennetaan mekaanisesti hyvin suojattuina ja suunnitelmien mukaan palonkestävästi. Liittymiskaapelin kaivuu- ja asennustyö sisältyy urakkaan.

Liittymiskaapelin uusimisen kustannuksen ja työt kuuluvat urakkaan, lukuun ottamatta liittymiskaapeleiden kytkentätöitä Turku Energian katujakokaapissa.

10.2 Pääkeskus

Kojeet merkitään kaavioiden mukaisin tunnuksin. Varokkeiden nimikilvet kirjoitetaan koneella.

Urakoitsija toimittaa rakennuttajalle varasulakkeet; 10 kpl kutakin kokoa tai korkeintaan puolet käytössä olevista.

Urakoitsija hankkii kahvasulakkeiden vaihtokahvan, keskusten kansien avaimet sekä sulakkeiden säilytyskaapit ja kiinnittää sen seinään.

Pääkeskus suojataan rakennusaikana siten, että se ei joudu alltiiksi pölyn ja kosteuden vaikutuksille. Keskuksen ulko- ja sisäosat on puhdistettava kaapeleiden liittämisen jälkeen.

Töiden vaiheistus on suunniteltava niin, että jännitekatkot ovat mahdollisimman lyhyitä.

Tarvittaessa on käytettävä tilapäisiä asennuksia. Asennusten kustannukset sisältyvät urakkahintaan.

Keskusten kokoonpanopiirustuksia laadittaessa tulee tarkistaa, että keskusten kuljetusreitit ja asennustilat ovat riittävät.

Vanha pääkeskus puretaan ja toimitetaan asianmukaisesti pois työmaalta tässä urakassa.

Urakoitsija purkaa nykyiset jäävät kaapeloinnit vanhasta keskukselta ja kytkee sekä tarvittaessa jatkaa ne uuteen pääkeskukseen. Käytöstä poistuvat kaapeloinnit puretaan.

Pääkeskuksen läheisyyteen seinälle kiinnitetään muovilaminoidut piirustukset nousujohtokaavioista, pääkeskuksista ja maadoituskaavioista. Urakoitsijan tulee sopia rakennuttajan kanssa pääkeskuksen käyttöönottoon liittyvistä yksityiskohtaisesta aikataulusta, tyjärjestyksestä sekä mahdollisten käyttökatkojen ajankohdista.

10.3 Jakokeskukset

Rakennukseen asennetaan tasopiirustuksissa ja kaavioissa esitetyt jakokeskukset. Keskuksat toimitetaan pääkaavioiden mukaisina.

Keskusten kokoonpanopiirustuksia laadittaessa tulee tarkistaa, että keskusten kuljetusreitit ja asennustilat ovat riittävät.

Jakokeskukset toimitetaan piirustusten ja kaavioiden mukaisesti ja asennetaan tasopiirustusten mukaisesti.

Keskuksat, joihin tulee kahvasulakkeita, tulee varustaa suojamaskeilla ja vaihtokahvalla, joille asennetaan säilytysteline.

Urakoitsija hankkii ja asentaa uudet jakokeskukset nykyisten purettavien keskusten tilalle. Urakoitsija kytkee nykyiset ryhmäjohtot uusiin keskuksiin.

Kiinteistön nykyiset tarpeettomiksi jäävät ryhmä- ja jakokeskukset puretaan ja toimitetaan asianmukaisesti pois työmaalta tässä urakassa.

Urakoitsija purkaa nykyiset jäävät kaapeloinnit vanhasta keskukselta ja kytkee sekä tarvittaessa jatkaa ne uuteen pääkeskukseen. Käytöstä poistuvat kaapeloinnit puretaan.

Huoneiston ryhmäkeskus RK asunnot pystysuuntaisessa asennuksessa leveys enintään 300 mm ja korkeus enintään 1100 mm. Vaakasuuruisessa asennuksessa leveys enintään 1100 mm ja korkeus enintään 300 mm. Keskuksien kansien tulee olla joko sivu- tai yläsaranoituja sijoituspaikasta riippuen. Eteiseen uudelle paikalle asennettavien keskusten ovet ovat yläsaranoituja ja aukipitolaitteella varustettuja. Keskuksien

tulee olla teräksisiä ja valkoiseksi RAL 9010 polttomaalattuja. Keskuksissa tulee olla pohjassa (pystysuora asennus) muovinen levyrakenne, jonka väri on sama kuin metallipintojen. Vaakasuuntaisessa asennuksessa muovinen pohjalevy sijoitetaan asuinhuoneiden puoleiseen pätyyn. Muovisen pohjalevyn koon tulee olla keskuksen levyinen ja syvyinen. Muovisella pohjalevyllä varmistetaan säteilyn läpäisevyys esim. WLAN-reitittimen sijoittamiseksi kotijakamoon. Huoneiston ryhmäkeskusasennuksesta tehdään malliasennukset pystysuoralla ja vaakasuoralla asennustavalla ennen keskusten tilausta.

Huoneiston ryhmäkeskukset on suunniteltu yhdessä UTU Oy:n kanssa. Samoin säteilyn läpäisevä muovinen levyrakenne ja sen toteutus on suunniteltu yhdessä UTU Oy:n kanssa. Yhteyshenkilönä UTU Oy, Juha Kakko, juha.kakko@utu.eu.

10.4 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

Keskusten väliset kaapelit sekä poistumisteille asennetut kaapelit tulee olla halogeenivapaita kaapeleita. Kaapeleiden tulee täyttää vähintään standardin SFS-EN13501-5 mukaan määritellyn Cca-s1, d1 a2, vaatimukset.

Rakennuksen sähkönjakelu on uusien asennusten osalta TN-S-järjestelmän (5-johdinjärjestelmä) mukainen. PEN-yhdistys keskuksissa kuitenkin säilyy niin kauan kuin kiinteistössä on käytössä TN-C-järjestelmän mukaisia kaapeleita.

Nousukaapeli esimerkkityypit on esitetty kaavioissa tai luetteloissa. Nousukaapelit asennetaan jatkamattomina.

Nousujohdot merkitään kummastakin päästä nippusidetaskua ja konekirjoitusliuskaa käyttäen.

Urakoitsija purkaa kiinteistön nykyiset tarpeettomiksi jäävät pää- ja nousujohdot sekä muut kaapeloinnit näkyviltä osin.

10.5 Maadoitukset

Maadoitukset asennetaan SFS 6000 mukaisesti.

Päämaadoituskisko toteutetaan maadoituskaavion mukaisesti.

Putkistoon asennettavat johtoliittimet on asennettava siten, ettei niitä tarvitse irrottaa venttiilien, mittareiden yms. laitteiden vaihdon yhteydessä.

Päämaadoitus- ja -potentiaalintasausjohtimet sekä niiden liitospaikat on esitetty maadoituskaaviossa. Maadoitusjohtimet merkitään nippusidetaskua ja konekirjoitusliuskaa käyttäen.

Maadoitusjohtimien molempiin päihin asennetaan pysyvä numerotunnus, joka viittaa maadoituspiirustuksiin ja /tai – kaavion vastaaviin tunnuksiin. Tällöin nähdään mihin ja missä toinen pää on kytketty.

11 Laitteistojen sähköistys

11.1 LVI-järjestelmän sähköistys

Sähköistyksellä toteutetaan kohteeseen asennettavien LVI-laitteiden sähköenergian syöttö, hälytykset ja ohjaukset. Asennettavien kaapeleiden tyypit ja poikkipinnat on esitetty piirustuksissa, kaavioissa ja luetteloissa.

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

Johdot varustetaan kaapelitunnuksin molemmista päistään.

Turvakytkimet asennetaan kojeiden välittömään läheisyyteen.

Konehuoneissa käytetään asennusreitteinä kaapelihyllyjä ja kaapelihyllyiltä kojeille alumiinisia asennusputkia (JAPP) putkenpääteineen.

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

LVI-laitteiden lämpöreleet säädetään laitteiden nimellisarvoihin.

Palokunnan hyökkäystielle asennetaan IV-hätäseis-kytkin.

11.2 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys

Laitteiden ja laitteistojen sähköistys ja asennetaan suunnitelmissa esitetyt laitteiden kaapeloinnit sekä tarvittavat oheis- ja apulaitteet (mm. pistorasiat, liitäntä- ja jakorasiat, käynnistimet ja turvakytkimet).

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

Pistotulppaliitäntäisiä laitteita varten asennetaan pistorasiat ja kiinteäliitäntäisiä laitteita varten turvakytkimet.

Asennukset tehdään tilojen vaatimusten mukaisesti.

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

Käyttäjän tai rakennuttajan hankkimien erilaisten varusteiden sähköistys ja laitteiden liittäminen sähköverkkoon kuuluu sähköurakkaan.

Liesien kumikaapeleiden uusiminen ja kytkeminen sisältyvät urakkaan.

12 Sähköliitäntäjärjestelmät

12.1 Pistorasiat

Kohteeseen asennetaan piirustuksiin merkityt pistorasiat kaapelointeineen. Kaikki 3-vaihepistorasiat ovat 5-napaisia, ja niiden vaihejärjestys on sama. Kaikki 1-vaihepistorasiat ovat sulkulaittein varustettuja.

Märissä ja kosteissa sekä muissa suunnitelmissa erikseen määritellyissä tiloissa käytetään roiskevedenpitäviä (IP44) pistorasioita.

3-vaihepistorasioiden pyörimissuunta on oikea.

Kaikki pistorasiat, joita ei ole suojattu vikavirtasuojakytkimellä (≤ 30 mA), on merkittävä käyttöön tarkoitetun yksittäisen laitteen mukaan esim. "vain jääkaapille".

Porrashuoneen siivouspistorasiat asennetaan rakennusaineiseen EI30 nousukote-loon. Nousukoteloasennuksissa käytetään kojerasioina paloluokiteltuja kojerasioita esim. Schneider Electricin JR palokojerasioita.

Yleisten tilojen pistorasiat, kytkimet ja jakorasiat merkitään. Merkintäväliseen käytetään koneellisesti tulostettuja liimattavia merkintäliuskoja. Merkinnästä on ilmevä keskustunnus sekä ryhmänumero.

13 Valaistusjärjestelmät

13.1 Sisävalaistusjärjestelmä

Asuinhuoneistojen kylpyhuoneisiin asennetaan kattovalaisimet ja yksi peilivalaisin, erillisiin wc-tiloihin kattovalaisimet ja yksi peilivalaisin. Mikäli huoneistoihin asennetaan koteloiteja tai alakattoja, jotka peittävät valaisinpisteet, siirretään valaisinpiste uuteen alakattoon.

Yleisiin tiloihin ja porrashuoneisiin toteutetaan valaistuksen läsnäolo-ohjaus valaisimien tarpeettoman päällä olon estämiseksi. Porrashuoneessa valaisimet syttyvät kerroskohtaisesti. Yleisissä tiloissa valaisimet syttyvät valaisinkohtaisesti.

Kiinteistöön asennetaan kaikki valaisinluettelossa määritellyt valaisimet toimintaan ja asentamiseen tarvittavine valonlähteineen, liitäntälaitteineen, lisävarusteineen, asennus-, kiinnitys- ja upotusosineen yms. tarvikkeineen.

Ennen valaisimien tilaamista varmistetaan valaisimien ja lamppujen tyypit sekä hyväksytään mahdolliset tyyppimuutokset tilaajalla.

Valaisimet asennetaan suunnitelmien mukaisesti. Tarkat sijaintipaikat on sovittava tilaajan kanssa ennen asennustöiden aloittamista.

Urakoitsija purkaa tarpeettomiksi jäävät nykyiset valaisimet.

13.2 Ulkovalaistusjärjestelmä

Ulkovalaistusta ohjataan astronomisella kellokytkimellä.

Kiinteistöön asennetaan kaikki valaisinluettelossa määritellyt valaisimet toimintaan ja asentamiseen tarvittavine valonlähteineen, liitäntälaitteineen, lisävarusteineen, asennus-, kiinnitys- ja upotusosineen yms. tarvikkeineen.

Ennen valaisimien tilaamista varmistetaan valaisimien ja lamppujen tyypit sekä hyväksytään mahdolliset tyyppimuutokset tilaajalla.

Valaisimet asennetaan suunnitelmien mukaisesti. Tarkat sijaintipaikat on sovittava tilaajan kanssa ennen asennustöiden aloittamista.

Urakoitsija purkaa tarpeettomiksi jäävät nykyiset valaisimet.

14 Sähkölämmitysjärjestelmä

14.1 Lattialämmitykset

Huoneistojen kylpyhuoneisiin ja vessoihin asennetaan sähköinen lattialämmitys kuvien mukaisesti. Huoneiston kylpyhuoneiden ja vessojen lattialämmitykset asennetaan kiinteistön sähkömittaukseen.

Lämmitystä ohjataan lattiatermostaatilla. Lattian pintalämpötila rajoitetaan +23-28 °C:seen.

Lattialämmityskaapelina tulee käyttää kaapelia, jonka lämmitysteho on 10 W/m. Asennusvälinä käytetään n. 10 cm, jolloin neliötehoksi tulee n. 100 W/m².

Lattialämmityksien termostaatit tulee olla ECOdesign direktiivin mukaisia ja näiden ryhmät tulee olla varustettu vähintään keskuksiin sijoitetuilla vikavirtasuojauksilla sekä johdonsuoja-automaateilla.

Lämmityskaapeleiden eristysresistanssi ja johdon resistanssi mitataan ennen lattiava-lua ja sen jälkeen. Mittaustulokset liitetään käyttöönottopöytäkirjaan.

15 Tietotekniset järjestelmät

15.1 Antennijärjestelmä

Antennijärjestelmä toteutetaan siten, että se täyttää Viestintäviraston määräyksen 65D/2019 mukaiset antennijärjestelmää koskevat vaatimukset.

Antennijärjestelmä asennetaan täyteen käyttökuntoon mitattuna ja dokumentoituna.

Järjestelmän laitteet, kaapelit, rasiat jne. sekä tarkemmat tiedot on esitetty piirustuksissa.

Jokaiselle jaottimelle ja haaroittimelle tulevat kaapelit merkitään molemmista päistä. Runkokaapelit merkitään molemmista päistä. Maadoitukset kaavion mukaisesti.

Jokaiseen huoneistoon asennetaan yksi antennirasia (etäisyys max 20 m kotijakamosta sisältyy urakkaan). Osakas voi halutessaan määritellä suunnitelmista poikkeavan antennirasian sijainnin urakoitsijan huoneistokierroksen yhteydessä.

Urakoitsijan huoneistokierroksella tarkennetaan antennirasian ja kaapelireitin tarkka sijainti, ja paikat merkitään huonekorttiin. Antennirasia sijoitetaan olohuoneeseen nykyisen antennirasian viereen, ellei urakoitsijan huoneistokierroksella osakkaan kanssa muuta sovita.

Nykyisten antennirasioiden paikalle asennetaan ”sokeat” peitekannet. Johdotuksia ei poisteta.

Antenniliitosjohtoja (pituus 2 m) toimitetaan rasiakohtaisesti.

Järjestelmän pää- ja jakovahvistimet, jaottimet ja haaroittimet liitetään maadoitusjärjestelmään verkoston potentiaalintasauksen aikaansaamiseksi.

Loppudokumentoinnissa esitetään mitatut signaalitasot järjestelmän pisteistä, myös vapaiksi jäävistä lähdöistä.

15.2 Yleiskaapelointijärjestelmä

Yleiskaapelointijärjestelmä toteutetaan siten, että se täyttää Viestintäviraston määräyksen 65D/2019 mukaiset yleiskaapelointijärjestelmää koskevat vaatimukset.

Yleiskaapelointijärjestelmä asennetaan täyteen käyttökuntoon mitattuna ja dokumentoituna.

Järjestelmän laitteet, kaapelit, rasiat jne. sekä tarkemmat tiedot on esitetty piirustuksissa.

Kaikki parikaapeleiden parit ja optisten kaapeleiden kuidut tulee päättää molemmista päistään.

Jokaiseen huoneistoon asennetaan yksi ATK-rasia (etäisyys max 20 m kotijakamosta sisältyy urakkaan). Osakas voi halutessaan määritellä suunnitelmista poikkeavan ATK-rasian sijainnin urakoitsijan huoneistokierroksen yhteydessä.

Urakoitsijan huoneistokierroksella tarkennetaan kotijakamon, ATK-rasian ja kaapelireitin tarkka sijainti, ja paikat merkitään huonekorttiin. ATK-rasia sijoitetaan olohuoneeseen nykyisen antennirasian viereen, ellei urakoitsijan huoneistokierroksella osakkaan kanssa muuta sovita.

Kuparijohtimisen nousu-, alue- ja kotikaapeloinnin tulee täyttää vähintään luokan E vaatimukset.

Optisen nousukaapeloinnin pysyvien siirtoteiden suurin sallittu vaimennus on 1,0 dB aallonpituuksilla 1310 nm ja 1550 nm. Talojakamosta jokaiseen huoneistoon asennet-

taan optinen kaapelointi, joka koostuu neljästä kategorian OS2 yksimuotokuidusta päätettyinä molemmista päistään APC-hiottuihin LC-liittimiin, jotka kytketään päätteissä (paneeli tai kotelo) adaptereihin. Talojakamossa päättäminen toteutetaan häntäkuituja ja hitsausjatkoksia käyttäen. Kotijakamoissa voidaan käyttää muitakin päättämistekniikoita.

Päätettäessä parikaapelia liitinyksikköön vaippaa poistetaan mahdollisimman vähän ja parikierto säilytetään niin pitkälle kuin mahdollista.

Optisten kaapeleiden asennuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota työvaroihin. Jokaisessa optisen kaapelin päättämiskohdassa tulee jättää valokaapelin työvaraksi 3...5 m ylimääräpituus. Tämä ylimääräpituus tarvitaan, jotta optiset kaapelit ja niiden kuidut olisi mahdollista päättää hyvää asennustapaa noudattaen.

Kotijakamot sijaitsevat huoneistoissa asennuspiirustusten mukaisissa paikoissa. Kotijakamoihin päätetään huoneiden ja muiden tilojen tietoliikennesoihin lähtevät kotikaapelit sekä talo- ja/tai alijakamosta tulevat nousukaapelit.

15.3 Puhelinjärjestelmä

Nykyisten puhelinrasioiden paikalle asennetaan ”sokeat” peitekannet. Johdotuksia ei poisteta.

15.4 Palovaroitinjärjestelmä

Rakennuksen yleisiin tiloihin asennetaan automaattinen palovaroitinjärjestelmä. Palovaroitinjärjestelmällä valvotaan rakennuksen tiloja tulipalon tai savunmuodostuksen havaitsemiseksi. Järjestelmästä on jälleenanto ilmoituksensiirtojärjestelmän kautta huoltomiehelle.

Kaikkiin huoneistoihin hankitaan ja asennetaan urakassa 230 V palovaroittimet (1 kpl/60 m²). Palovaroittimien ohjeelliset sijoituspaikat on esitetty suunnitelmapiirustuksissa. Palovaroittimien tulee olla varustettu paristovarmennuksella.

Optisilla ilmaisimilla valvotaan rakennuksen tiloja kattavasti.

Palovaroitinjärjestelmä asennetaan täyteen käyttökuntoonsa dokumentoituna.

Järjestelmän laitteiden tekniset määrittelyt ja lukumäärät on esitetty kaaviokuvassa.

Kaapelointi toteutetaan järjestelmäkaavion mukaisesti ja valmistajan ohjeiden mukaisesti käyttäen kaapelointiin soveltuvia asennustarvikkeita ja komponentteja.

15.5 Käyttöveden mittausjärjestelmä

Käyttöveden huoneistokohtaisen kulutuksen mittaamiseen käytetään Verto kaukoluetavaa mittausjärjestelmää.

Turussa 31.5.2022

RTC Vahanen Turku Oy



Lauri Toivola

Turussa 12.1.2023

RTC Vahanen Turku Oy



Samuli Puola

Tämän asiakirjan kopiointi kokonaan tai osittain on kielletty ilman RTC Vahanen Turku Oy:n kirjallista lupaa.

Any reproduction of this document, either wholly or partially, is forbidden without the written consent of RTC Vahanen Turku Oy.