

**SÄHKÖSUUNNITTELU VAHEKOSKI OY**

**SÄHKÖTYÖSELITYS**

**PÄLKÄNE, KOSTIA-AREENA**  
**Kehätie 1, 36600 PÄLKÄNE**

**TYÖ N:O 1102**  
**15.6.2016**

**A KIINTEISTÖHALLINTO**

**A0 YLEISET TIEDOT KOHTEESTA**

A01 Rakennuskohde ja sen sijainti

Kohteen nimi: PÄLKÄNE, KOSTIA-AREENA

Osoite: Kehätie 1, 36600 PÄLKÄNE

A02 Rakennuskohteen yksikkötiedot:

Rakennustoimenpide: Uudisrakennus

**A1 HALLINTO JA OHJAUS**

**A11 Tilaaja**

Pälkäneen kunta, Tekninen toimi  
Keskustie 1, 36600 Pälkäne  
(03) 57911

Tekninen johtaja  
Matti Vesava  
0400 633 350  
[matti.vesava@palkane.fi](mailto:matti.vesava@palkane.fi)

**B RAKENNUTTAMINEN**

**B1 RAKENNUTTAJAN HALLINTO**

**B11 Rakennuttajakonsultti:**

Insinööritoimisto Seppo Kortelahti Ky  
Kaanaantie 226, 36840 Pohja

Seppo Kortelahti  
0400 627 332  
[seppo.kortelahti@kolumbus.fi](mailto:seppo.kortelahti@kolumbus.fi)

**B2 SUUNNITTELU**

**B21 Arkkitehti ja pääsuunnittelija**

Arkkitehtitoimisto Raudasoja Oy  
Mikkolantie 1-3, 33470 Ylöjärvi

Markku Raudasoja  
040 568 2245  
[markku.raudasoja@kolumbus.fi](mailto:markku.raudasoja@kolumbus.fi)

Sini Rainio  
040 719 7064  
[sini.rainio@gmail.com](mailto:sini.rainio@gmail.com)

**B24 Sähkö- /Telesuunnittelu**

Sähkösuunnittelu Vahekoski Oy

Sähkösuunnittelu Vahekoski Oy  
Marttilankulmantie 91, 31640 Humppila  
Jari Vahekoski  
050-602 24  
[jari@vahekoski.fi](mailto:jari@vahekoski.fi)

**B3 LIITYNNÄT ULKOPUOLISIIN VERKOSTOIHIN**

**B32 Jakeluverkkoyhtiö:**

Rakennus liitetään Elenia Oy:n pienjänniteverkkoon piirustuksissa ja kaavioissa esitetyllä tavalla.

Jakeluverkon haltija:  
Elenia Oy  
Puh: 020 586 11

**33 Telelaitos:**

Rakennus liitetään teleoperaattoreiden yleiseen televerkkoon piirustuksissa ja kaavioissa esitetyllä tavalla.

**B6 LIITYMISMAKSUT**

**B61 Sähköliittymä**

Rakennuttaja maksaa liittymis- ja mittarointimaksut.

## **C TYÖMAATEKNIikka**

Työmaatekniikkaan liittyvät asiat on esitetty erillisessä urakkarajaliitteessä.

## **H SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT**

### **H0 KOHDEKOHTAISET SUORITUSOHJEET**

Urakassa on noudatettava voimassa olevia lakeja ja asetuksia sekä alaa koskevia julkisoikeudellisia määräyksiä sekä sopimusasiakirjoja.

#### **H01 Urakan laajuus**

Urakan laajuus ja laatu selviää tästä työselityksestä ja sen liitteistä ja piirustuksista.

Tässä sähköselostuksessa käytettäviä lyhenteitä:

URAKKA	= sähköurakka
URAKOITSIJA	= sähköurakoitsija
SUUNNITELMA	= sähkösuunnitelma
SUUNNITTELIJA	= sähkösuunnittelija
PÄÄURAKOITSIJA	= rakennusurakoitsija
LVI-URAKOITSIJA	= ilmanvaihto-, putki- tai/ja säätölaiteurakoitsija.

#### **H011 Suoritusvelvollisuudet uusittavien ja uusien asennusten osalta**

Urakkaan kuuluvat kaikkien tässä suunnitelmassa mainittujen sähkölaitteiden, -johtojen, -kojeiden ja -järjestelmien hankinta ja asennus täyteen käyttökuntoon, ellei hankintaa ole jossain kohdin erikseen rajoitettu.

Urakka edellyttää työt tehtäväksi ensiluokkaisesti ammattitaitoista työvoimaa käyttäen sekä milloin työn erikoisluonne lisäksi vaatii, on käytettävä erikoisliikettä ja erikoisammattityöntekijöitä.

#### **H013 Urakoitsijoiden väliset työt ja velvoitteet**

Urakoitsijoiden väliset työt ja velvoitteet on esitetty urakkarajaliitteessä.

### **H02 Asiakirjojen pätevyysjärjestys**

Asiakirjojen pätevyysjärjestys on urakkaohjelman mukainen.

### **H03 Säädosperusteiset tarkastukset**

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

### H031 Käyttöönottotarkastukset

Urakkaan sisältyy urakoitsijan suorittama sähkölaitteiston käyttöönottotarkastus huomioiden mahdollinen työn vaiheistus.

Urakoitsija luovuttaa käyttöönottotarkastuksen tai tarkastuksien pöytäkirjat rakennuttajalle ennen vastaanottotarkastusta.

### H032 Varmennustarkastukset

Sähkölaitteiston tarkastukset suorittaa valtuutettu tarkastaja.

Tarkastuspöytäkirjat tulee luovuttaa rakennuttajalle.

Varmennustarkastuksista aiheutuvat kustannukset sisältyvät urakkaan.

### H033 Muut tarkastukset

Merkki- ja turvavalaistusjärjestelmän asennukset tarkastaa pelastuslaitos.

## H04 Vastaanotto

Vastaanottomenettely urakkaohjelman mukaan

### H042 Tarkastusmittaukset ja koestukset

Käyttöönottotarkastukseen kuuluvat tarkastukset ja mittaukset ennen jännitteen kytkemistä:

- suojajohtimen, PEN-johtimen ja potentiaalintasausjohtimien jatkuvuus
- eristysresistanssimittaukset
- SELV- ja PELV-piirien tai suojaerotettujen piirien erotus
- lämmitysjohtojen eristysvastusmittaukset

Laitos 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 pistekoeluonteisesti
- 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 järjestelmien tarkastukset ja koestukset tässä selostuksessa kunkin järjestelmän kohdalla esitettyjen vaatimusten mukaisesti.

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

H043 Toimintakokeet

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

H044 Käyttöön opastus

Urakkaan sisältyy:

- käyttäjien opastus järjestelmien käyttöön ja hoitoon koulutustilaisuuksien muodossa tai eri järjestelmien toimintakokeiden yhteydessä
- valmistajan tekemät kirjalliset ohjeet käyttäjälle jokaisen järjestelmän käytöstä ja huollosta
- käyttöohjeet toimitetaan suomenkielisenä
- käyttöön opastus tilaisuuksista tehdään pöytäkirjat, jotka liitetään luovutusaineistoon

**H05 Dokumentointi suunnittelu- ja toteutusvaiheessa**

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

H051 Sopimuspiirustukset

Sopimusasiakirjojen ja -piirustusten tulkinnanvaraisuudet ja ristiriitaisuudet selvitetään ennen sopimuksen allekirjoittamista.

Mikäli urakoitsija viimeistään sopimuksentekotilaisuudessa ei ole pyytänyt selvennyksiä mahdollisesti tulkinnanvaraisiin kysymyksiin ja kohtiin eikä ole esittänyt muutosehdotuksia, katsotaan hänen hyväksyneen tämän työselityksen.

H052 Rakennusaikaisten toteutus- ja luovutuspiirustusten laadinta

Urakoitsija laatii toteutus- ja luovutuspiirustukset.

Kaikki tässä sähköselostuksessa mainitut rakennusaikaiset toteutus- ja luovutuspiirustuksia koskevat velvoitteet sisältyvät urakkaan, ellei toisin ole mainittu. Sähkösuunnitelman piirustukset on laadittu tietokoneavusteisesti käyttäen CADS 16-ohjelmaa.

Urakoitsijalle toimitetaan veloituksetta rakennuksen suunnitelmapiirustukset DRW- tai DWG- tiedostoina toteutus- ja luovutuspiirustusten laatimista varten. Toimitettavien asiakirjojen tulee olla yhteensopivia edellä mainittujen järjestelmien kanssa.

H053

### Rakennusaikaiset toteutus piirustukset

Urakoitsija täydentää sopimuspiirustuksia seuraavasti, laatii seuraavat lisäpiirustukset ja toimittaa seuraavat tiedot:

- täydentämällä kaapelikartta (asemapiirros) urakka-alueen maakaapeleista. Kaapelien sijainti on täsmennettävä mitoituksella selvistä kiintopisteistä sekä ryhmänumeroilla ja keskustunnuksilla
- täydentämällä tasopiirustukset ryhmänumerolla sekä johto- ja putkitunnuksilla, 3-vaiheryhmistä haaroitettuihin 1-vaiheryhmiin merkitään vaihetunnuksien
- täydentämällä nousu- ja maadoituskaaviot johtotunnuksilla, teknisillä tiedoilla ja kytkentäpaikoilla
- pää- ja jakokeskusten piiri- ja johdotuskaaviot lähtökohtaisina, kaavioissa esitetään riviliitinnumerot, kojetunnuksien ja kojeliitinnumerot.
- toimittaa keskusvalmistajalle piiri- ja johdotuskaaviot
- jakokeskuskaaviot täydennettynä ryhmänumeroilla ja ryhmän vaikutusalueella, huonetilatiedoilla sekä kojetietojen korjaaminen asennettua konetta vastaavaksi
- laatii toimittamiensa keskuksien kokoonpanopiirustukset ja yksilöidyt kojeluetelot
- kytkentäpiirustukset kaikista riviliitinkoteloista
- täydentää telepiirustukset johto- ja putkitunnuksilla
- toimitukseen sisältyvien laitteiden kytkentäpiirustukset ja käyttö-, huolto- sekä asennusohjeet
- laitejärjestelmien yleiskaaviot, kytkentäkohtien piirustukset sekä sisäisten johdotusten piirustukset
- moottoriluettelot, kojeluetelot ja valaisinluettelot, korjattuina asennettavien kojeitten ja tarvikkeitten valmistajan tyyppimerkinnöin
- täydentää omalta osaltaan reikäpiirustukset
- elementtien sähköputkituspiirustukset
- täydentää nykyiset asennukset piirustuksiin

Urakoitsija vastaa siitä, että asennustyöt ja hankinnat ovat hyväksytyjen asiakirjojen ja piirustusten mukaisia.

H055

### Työmaan piirustuskäytäntö

Urakoitsija ylläpitää tarkepiirustussarjaa työmaalla. Urakoitsijan tulee esittää tarkepiirustussarja rakennuttajalle pyydettyä. Tarkepiirustussarjan perusteella laaditaan luovutuspiirustukset.

H056

### Luovutuspiirustukset

Luovutuspiirustukset laaditaan CAD-pohjaisina. Urakoitsija täydentää laskennassa olleet CAD-pohjaiset piirustukset laatimistaan tarkepiirustuksista ns. ”punakynäversioista” luovutuspiirustuksiksi. **CAD-perusteisten loppukuvien teossa tulee säilyttää rakennuksen arkkitehdin alkuperäinen kuvaformaatti, jossa kunkin aihealueen tiedot (sisustus, LVI, sähkö, tele jne.) ovat rakennuksen eri kerroksissa omilla CAD-piirustustasoillaan samassa tiedostossa => loppukuvatiedostoissa ei saa esim. olla erillistä piirustustiedostoa vahvavirtapiirustuksista ja telekaaviosta, jos tiedostoja ei ole eritelty jo suunnitteluvaiheessa.**

Luovutuspiirustuksina toimitetaan kaikki kohteesta laaditut työt, käyttöä ja huoltoa palvelevat sähköpiirustukset sekä jäljempänä erikseen mainitut asiakirjat.

Kaikki sähköpiirustukset tarkistetaan lopullisia asennuksia ja arkkitehtipiirustuksia vastaaviksi riippumatta siitä kenen laatimia piirustukset ovat.

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

Työstä vastaava henkilö varmentaa allekirjoituksellaan piirustusluettelot. Piirustusluettelossa tulee olla mm. piirustusten sivumäärät ja viimeiset muutospäivämäärät kunkin piirustuksen kohdalla.

Kaikki piirustukset otsikoidaan ja numeroidaan yhdenmukaisesti riippumatta siitä kenen laatimia piirustukset ovat.

LVI-urakkaan kuuluvat piirustukset ja luettelot täydennetään jakelu- ja ohjauslaitteita koskevilla sähköteknisillä tiedoilla.

Urakoitsija hyväksyttää loppupiirustukset sähkötyön valvojalla ennen sarjojen kopiointia.

Luovutuspiirustuksia toimitetaan seuraavasti:

- muistitikulla DWG- (sekä DRW-) ja PDF-tiedostoina (suunnittelu- ja tulostustiedostot), rakennuttajalle ja suunnittelijalle
- paperikopiosarjat kansiossa A4-kokoon taitettuna
  - - 3 sarjaa rakennuttajalle (seläkkeillä rengaskansiossa)
- jakokeskustiloihin ja koteloitujen keskusten viereen hankitaan luja A4-kokoinen muovikotelo, joihin sijoitetaan kaikki ko. keskusta koskevat piirustukset sekä tasopiirustus, jossa on numeroilla osoitettu keskuksen lähtöihin liitetyt johdot. Piirustukset taitetaan A4-kokoon ja toimitetaan ilman seläkkeitä
- pääkeskustilaan kovalaminoidut nousujohto- ja maadoituskaaviot
- kopioita eri viranomaisille ja laitoksille niiden esittämien erillisvaatimusten mukaisesti.

Kaikkiin luovutuskansioihin toimitetaan sisällysluettelo, jossa on lueteltu kaikki projektin sähköpiirustukset sekä sähkötyöselitys liitteineen, tarkastuspöytäkirjajäljennökset, kaikki tarkastus-, koekäyttö-, käyttöön opastus- ja mittauspöytäkirjat.

Urakoitsijan alihankkijoiden laatimat piirustukset otsikoidaan ja numeroidaan yhdenmukaisesti ja liitetään luovutuspiirustusaineistoon.



- H057 Käyttö- ja huolto-ohjeet
- Urakoitsija toimittaa luovutusasiakirjojen yhteydessä mittauspöytäkirjat sekä järjestelmä- tai laitekohtaisesti suomenkieliset käyttö- ja huolto-ohjeet. Mittauspöytäkirjoissa on oltava valvojan ja urakoitsijan hyväksymismerkinnät. Järjestelmistä toimintaselostukset, osaluettelot (tekniset tiedot, valmistajat ja edustajat), käyttöohjeet, laitteiden sisäiset kytkentäpiirustukset, niiden säätö- ja asetteluarvot, huolto-ohjeet, huoltokortit, vianetsintäohjeet, huoltosopimusjäljennökset.
- Käyttö- ja huolto-ohjeet on toimitettava myös keskuksiin asennettujen laitteiden osalta.
- Asiakirjoista toimitetaan 2 sarjaa paperikopioina kansiossa A4-kokoon taitettuna käytöstä ja ylläpidosta vastaavalle yksikölle tai henkilölle.
- Asiakirjat toimitetaan luovutustarkastuksen yhteydessä.
- H058 Piirustuskustannukset
- Urakoitsijalle toimitetaan veloituksetta sopimus piirustuksia kolme sarjaa paperikopioita.
- Kaikkien urakoitsijan laatimien ja urakkaan sisältyvien piirustusten ja asiakirjojen kopiointi ja jakelukustannukset sisältyvät urakkaan.
- H059 Huoltokirja
- Tilakeskuksella on oma huoltokirja. Huoltokirjan täyttää suunnittelija omalta osuudeltaan ja luovuttaa urakoitsijalle. Urakoitsija siirtää tekemänsä muutokset huoltokirjaan ja luovuttaa sen tilaajalle.
- H06 Kohdekohtaiset useita järjestelmiä koskevat asennusohjeet**
- H061 Tarvikkeet
- Tarvikkeiden tulee olla ensiluokkaisia ja rakenteeltaan ko. asennusolosuhteisiin tarkoitettuja ja ”FI”-merkillä varustettuja ja ”CE”-merkittyjä. Urakoitsijan on pyydettyäessä esitettävä tilaajan hyväksyttäväksi kaikki niiden tarvikkeiden ja laitteiden mallit ja värit, joita tässä työselityksessä ei ole erikseen tarkoin määrätty.
- Kauppanimellä mainitut tarvikkeet voidaan korvata ominaisuuksiltaan ja laadultaan vastaavilla tarvikkeilla. Urakoitsijan on tällaisessa tapauksessa hankittava haluamalleen vaihdolle rakennuttajan suostumus.
- Vastaavuuden todistamisvelvollisuus samoin kuin vastuu vaihdosta jää kuitenkin sen esittäjälle.
- Ellei työselityksessä ole työmenetelmiä tai tarvikkeita tarkemmin määriteltä, saa urakoitsija ne itse valita, mutta kuitenkin niin, että rakennuttajalla on oikeus niiden hylkäämiseen, mikäli ne eivät sen mielestä johda sopimuksen mukaiseen tulokseen.

## H062 Kytkimien, pistorasioiden yms. sijoitus

Mikäli piirustuksissa ei ole toisin mainittu, asennuskorkeudet ovat:

- pistorasiat:
  - - yleensä 0,2 m lattiasta
  - - käytävillä ja tstopissa (siivouspistorasiat) 0,2 m ”
  - - sosiaalituloissa 1,7 m ”
  - - porraskäytävissä 1,7 m ”
  - - työtasojen yläpuolella 1,2 m ”
  - - varasto, komerot 1,7 m ”
- telepisteet, pistorasiakorkeudessa eri peitelevyn alla
- kytkimet:
  - - valaistuksen ohjauskytkimet 1,0 m lattiasta
  - - muut kytkimet esim. ilmastoinnin ohjauskytkimet 1,4 m ”
- termostaatit ja vastaavat 1,6 m ”
- liitäntärasiat, luoksepäästävissä paikassa 0,4 m ”

Huonetilojen, joihin tulee kiinteitä kalustoja, valopisteiden, kytkimien ja pistorasioiden tarkemmat paikat ja asennuskorkeudet on urakoitsijan hyvissä ajoin tarkistettava kalustopiirustuksien mukaan.

Laattajako on otettava huomioon asennettaessa kojeita laatoitettuihin seiniin.

## H063 Metallipintojen käsittely

Kaikkien työmaalle toimitettavien teräsosien tulee olla ruostesuojattuja.

Keskuksien ja kojeiden telineet ja sidekiskot maalataan ko. keskuksen tai kojeen väriseksi.

Keskuksien, kojeiden ja valaisimien mahdolliset normaalista poikkeavat pintakäsittelyvaatimukset on määritelty hankintaohjeiden ao. kohdissa.

Kaikkien ulosasennettavien kojeiden ja laitteiden kiinnitykset tehdään Rst-ruuvein.

## H064 Merkinnät ja numeroinnit

Johdot

Pää-, nousu- ja voimaryhmäjohdot, LVI-automatiikkaan ja valvontaan liittyvät johdot sekä ohjaus-, hälytys- ja telejohtojen runkojohdot merkitään molemmista päistä käyttämällä pysyvästi kiinnittyvää kaapelimerkkiä (taskua), josta tulee ilmetä kaapelin numero, sen laitteen koodi, johon kaapelin vastakkainen pää on kytketty ja kaapelin poikkipinta.

Normaalit ryhmä- ja telejohdot merkitään lähtöpäähän em. kaapelimerkintää käyttäen. Merkitseminen suoritetaan kaapelia asennettaessa.

Ryhmäkeskuksissa on myös nolla- ja suojajohtimet merkittävä

ryhmätunnusnumeroilla varustetuilla muovirenkailla tai vastaavalla muulla tavalla.

## Laitteet

Urakoitsijan on merkittävä kojeluettelon mukaiset tunnuksat kojekaaoppien, varokkeiden, kytkimien, painikkeiden ja merkkilamppujen nimikilpiin. Nimikilpiin on lisäksi merkittävä kojeen käyttötarkoitus ja kytkentää (esim. käsikäyttö – seis - automatiikka) osoittava merkintä. Kerrosmuoviin kaiverretuilla nimikilvillä varustetaan kaikki kojeiden ohjauskytkimet, -painikkeet, merkkilamput, soittokellot, sireenit ja sellaiset valaistusohjauskytkimet, joilla ohjataan ko. tilan ulkopuolella olevia valaistusryhmiä, sekä ne telepistorasiat, joiden käyttö ei muuten selviä. Ryhmäkeskuksissa varokkeet merkitään ”Dymo” -kirjoitetuin ryhmänumeroin. Keskukseen viereen tai kannen etulevyyn muovilla päällystetty konekirjoitettu teksti, josta ilmenee ryhmänumeron lisäksi kaapelin ja sulakkeen mitoitus.

### H065 Putkitus ja asennustiet

Putkituksessa käytetään tasopiirustuksissa ja putkituskaavioissa merkittyjä halogeenittomia putkilajeja. Konehuoneissa ym. vastaavissa tiloissa putkitukset tehdään JAPP-putkella. Vesieristysten lävistyksat tehdään siten, että sähköputkien päälle asennetaan Cu-putkihylsy vesieristyskerroksen alle jäävine laippoineen. Kaikki keskuksista lähtevät putkitukset on tiivistettävä ilmankierron estämiseksi. Asennusteinä käytetään kaapelihyllyjä ja -tikkaita, johtokouruja sekä valaisinripustuskiskoja piirustuksista ilmenevästi.

### H066 Asennustavat

Eri järjestelmien asennukset tehdään noudattaen ko. tilan valaistusryhmäjohtojen asennustapaa. Putketonta asennustapaa ei hyväksytä.

#### Pinta-asennus

Johtoina käytetään halogeenittomia kaapeleita tarpeellisissa kohdin alumiini- tai panssariputkella suojaten, käyttäen valkoisia eristekuorisia kalusteita.

Pitimien tulee olla 1 - 2 johdolle valkeaksi polttomaalattuja ruostumattomiksi käsiteltyjä metallikiinnikkeitä ja saa niiden väli olla korkeintaan 20 cm, ruuvit ruostesuojattuja, kevytmetallisia tai messinkisiä.

Pinta-asennustyöt on tehtävä siinä järjestyksessä, että tulpitus suoritetaan ennen maalaustyötä sekä johtojen ja kojeiden asennus lopullisen maalauksen jälkeen.

#### Kaapelihyllyasennus

Kaapelihyllyjen ja kiskojen asennusta varten on urakoitsijan annettava tarpeelliset ohjeet pääurakoitsijalle asennusaukkojen varausta varten.

Sitä ennen on LVI-urakoitsijan kanssa tarkkaan sovittava putkien, kanavien ja arinoiden sekä kiskojen asennusreitit. Kiinnikkeet, pultit, kannakkeet ja kiinnitystyöt kuuluvat urakoitsijan hankintaan. Kiinnitys on suoritettava siten, että kaapelit voidaan pujottamatta nostaa hyllyille.

Kaapelit on asennettava hyllyille ja kiskoihin hyvään järjestykseen välttäten turhia risteilyjä. Mutkissa on kaapelit sidottava hyllyihin muovinauhoilla. Muualla käytetään asennustapaa ”oikaistuna hyllylle”. Pystytikasennuksissa kaapelit asennetaan kaapelihyllyyn määräväleihin kiinnitettynä kaarikiinnikkeitä käyttäen.

## Upotusasennus

Asennukset tehdään käyttäen halogeenittomia asennustarvikkeita.

Hakkauksia on pyrittävä välttämään. Betonirakenteisiin tulevat putkitukset tehdään betonivalun yhteydessä ja muihin rakenteisiin tulevat putkitukset ko rakennustyön yhteydessä. Kantaviin seiniin saa vaakasuoria putkituksia tehdä ainoastaan rakennesuunnittelijan suostumuksella.

Kattovalopisteisiin asennetaan kattorasiat, joita käytetään jakorasioina.

Kaikkien rasioiden tulee olla ruostumattomia. Samaan huonetilaan tulevien jakorasioiden on oltava yhtä korkealla ja kansien yhtä suuria.

Samaan kohtaan tulevat seinäkojeet, kytkimet, pistorasiat yms. asennetaan yhteisen peitelevyn alle.

Eri järjestelmien seinäpisteet päätetään kojerasioihin lukuun ottamatta seinävalopisteitä.

Kytkimien on oltava vipupainokytkimiä, valaistuspainikkeiden merkkilampulla varustettuja.

Peite- ja keskuslevyjen on oltava värisävyltään samanlaisia, yleensä valkoisia.

Peitelevyjen värisävyt on sovittava arkkitehdin kanssa ennen niiden asennusta.

Kytkimet ja pistorasiat hankitaan samaan mallistoon kuuluvina.

Pistorasiakorkeudessa rasiayhdistelmät asennetaan vaakasuoraan ja kytkinkorkeudessa pystysuoraan. Vahvavirta- ja heikkovirtarasiat asennetaan eri peitelevyjen alle.

Laskettujen kattojen yläpuolelle tulevat jakorasiat keskitetään helposti irrotettavien kattolevyjen alle. Kunkin järjestelmän rasiat merkitään myöhemmin sovitulla tavalla (eriväriset kannet tms.).

Loppupiirustuksiin on ko. kattolevyt ja rasiat selvästi merkittävä.

Maalattaviin tai muuten pinnoitettaviin seiniin tulevat rasioiden kannet saa kiinnittää lopullisesti paikoilleen vasta pinnoitustyön jälkeen.

Mikäli rasioiden kansia maalataan, on työ suoritettava kansien ollessa irtonaisina.

Urakoitsijan on valvottava, että laskettujen kattojen yläpuolelle jää riittävät, suunnitelman mukaiset asennustilat valaisimia ja muita sähkölaitteita varten.

Alakattoihin tulevat valaisimet asennetaan arkkitehdin alakattopiirustusten osoittamiin paikkoihin.

## **H07 Järjestelmäkohtaisten ohjeiden jaottelu**

Sähkötyöselityksen järjestelmien ohjeet jaotellaan alanumeroille seuraavasti:

### **1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta**

Kohtaan sisältyy järjestelmän ja toiminnan yleiskuvaus. Tarvittaessa kohdassa annetaan lisäperusteet ja sitovuusmäärittelyt suunnittelijan laite- ja menetelmävalinnoille.

### **2. Rakennusvaiheet**

Kohdassa esitetään tarvittaessa järjestelmän rakennusosa- tai rakennusvaihekohtainen jaottelu.

### **3. Asennustekniikka**

Kohdassa esitetään järjestelmän sanallisesti selvitettävät asennusyksityiskohdat.

#### 4. Vastaanottomenettely

Kohdassa esitetään vastaanottomenettelyn pelkästään sähkötekniisiä asioita koskevat vaatimukset. Useita toimialoja koskevat vaatimukset esitetään urakkarajaliitteessä.

#### 5. Hankintarajat

Kohdassa esitetään tarvittavat hankintarajaukset. Ensisijaisesti nämä asiat selvitetään urakkarajaliitteessä.

## H 1

### ALUESÄHKÖISTYS

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Liittymiskaapelit ja muu tonttialueen kaapelointi tehdään asemakuvan mukaisesti.

Kaikki kaapelit asennetaan suojaputkiin.

Kaikkiin varaputkiin asennetaan vetonarut.

Ulkovalaistusta ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmällä.

#### 3. Asennustekniikka

Kaapelit asennetaan suojaputkiin  $\geq 0,7$  m syvyydelle valmiista maanpinnasta.

Vierekkäiset kaapelit merkitään n. 10 m välein ja kaapelien yläpuolelle 0,2...0,4 m syvyydelle maan pinnasta asennetaan värikäs (muovinen) varoitusnauha.

Yleensä jatkoksia ei sallita, mutta mikäli maakaapelissa on jatkos, sen sijainti on merkittävä karttaan (asemapiirrokseen).

Suojaputkien lujuusluokka on esitetty asemakuvassa.

#### 4. Vastaanottomenettely

Urakoitsija tarkastaa yhdessä valvojan ja vastaavan rakennusmestarin kanssa

kaapeliojan ennen kaapelien maahan laskemista. Vastaava tarkastus suoritetaan ennen kaapeliojan täyttämistä kaapeli- ja suojausasennusten jälkeen.

Kaapelien paikat on mitattava useasta kiintopisteestä ja siirrettävä asemapiirrokseen.

#### 5. Hankintarajat

Rakennusurakoitsija suorittaa kaivu- ja täyttötöyt sekä hankkii tasaus- ja täyttömassan urakkarajaliitteen mukaan.

Urakoitsija hankkii ja asentaa suojaputket ja – kourut, aluekaapelit, pylväät, pylväsjalustat ja varoitusnauhat.

## **H 2 KYTKINLAITOKSET JA JAKOKESKUKSET**

### **H 20 Yleistiedot**

Keskuksia rakennettaessa on huomioitava määräykset ja SFS-standardien ohjeet.

Keskusten pääkaavioissa on annettu kunkin keskuksen yksityiskohtaiset rakennevaatimukset sekä ilmoitettu keskukselle varattu tila. Mikäli keskuksen valmistaja muuttaa jotain annettuja ohjeita, on se erikseen sovittava. Keskuksien lähtöjen on oltava numerojärjestyksessä keskuksen kokoonpanossa. Keskuksien kokoonpanopiirustukset kojeluetelloineen ja kilpitietoineen on hyväksyttävä sähkösuunnittelijalla ennen keskuksien valmistamista. Ennen keskusten tilausta on urakoitsijan varmistuttava siitä, että niille jää riittävät kuljetustiet ja vapaat hoitokäytävät ja että keskukset mahtuvat paikoilleen. Urakoitsija tarkistaa laitetoimittajilta kojeiden lopulliset tehot. Jos on poikkeuksia, on niistä heti ilmoitettava.

Keskukset asennetaan siten, että niitä on mahdollista laajentaa toiselta sivulta (mikäli komerossa on tilaa). Ensisijaisesti tila käytetään korkeussuunnassa.

Kaikki johdonsuoja-automaatit, kahva- ja tulppavarokkeet on merkittävä selväkielisin merkein, kulutuskohteen nimi, kaapeli ja suojan koko.

Koteloiden kansiin on merkittävä ryhmänumerot, joiden varokkeet löytyvät ko. kannen takaa.

Kaapelit on asennettava niin, että jokaisen johtimen virta on mitattavissa pihdiampeerimittarilla, samoin ääri- ja N-johtimen summavirta.

### **H 22 Jakokeskukset $\leq 1000$ V**

#### **H221 Pääkeskus**

##### **1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta**

Pääkeskuksen kautta syötetään rakennuksen sähköenergia. Energiamittari asennetaan pääkeskukseen Sähkölaitosyhdistyksen ohjeiden mukaan.

Keskusta koskevia vaatimuksia on esitetty myös pääkaaviossa.

##### **3. Asennustekniikka**

Liittymiskaapeleiden jokaiselle johtimelle asennetaan oma talovaroke. KWh-mittarit merkitään selväkielisin tekstein energian kulutuskohteen nimellä ja mittarikertoimella, jolla lukema on kerrottava.

Kytkinvarokkeiden kansien lukitukset on tehtävä siten, että kannen saa auki työkalua käyttäen ilman, että kytkin käännetään auki asentoon.

Kaapelien Al/Cu-liittimet asennetaan etukojeen kanssa samaan tilaan (ei kaapelikenttään). Asennukset tehdään siten, että keskus ei joudu tarpeettomasti alttiiksi pölyn tai kosteuden vaikutuksille. Suojauksen tarpeesta on ilmoitettava ajoissa.

Keskuksen sisäosat puhdistetaan johtojen liittämisen jälkeen sinne mahdollisesti joutuneista eriste- ja johdinjätteistä sekä rakennuspölystä.

Varasulakkeille ja käyttöpiirustuksille asennetaan säilytyskaapit ja vaihtokahvat.

Varasulakkeita hankitaan pienin myyntipakkaus (tulppasulakkeita 5 kpl ja kahvasulakkeita 3 kpl) kutakin keskuksessa käytettävää kokoa.

Merkintäkilpien ja kirjainten koon ja tekstien osalta noudatetaan korttia ST 51.25. Tunnusjärjestelmänä käytetään siltä osalta kuin suunnitelma-asiakirjoista ei muuta ilmene, korttia ST 51.25. Ryhmätunnukset esitetään ST-kortin 51.25 mukaisesti. Keskuksessa olevat eri jakelu- ja jännitejärjestelmät ja niiden kytkentätilat erotetaan toisistaan. Keskuksiin liitettävälle kaapeleille varataan riittävät asennustilat. Ryhmien on oltava numerojärjestyksessä vasemmalta oikealle ja ylhäältä alas keskuksen kokoonpanossa.

Varokkeet ja johdonsuoja-automaatit on numeroitava 1- ja 3-vaiheisesti. 3-vaiheiset johdonsuoja-automaatit erotetaan selvästi tunnistettaviksi ja rakennetaan vaihekohtaisista automaateista.

Kuivaan tilaan tarkoitetun, takaa avoimen keskuksen raot peitetään asentamisen jälkeen niin, että keskuksen kosketussuojaus tulee määräysten mukaiseksi. Takaa avoimen keskuksen asennuspintana käytetään palamatonta materiaalia. Jos keskuksen taakse asennetaan kaapeleita (nousukuilu), on keskuksat varustettava takalevyllä. 125 A ja suurempivirtaisia komponentteja sisältävät keskusosat varmistetaan yläpuolelta putoamissuojin. Rele-, kontaktori-, varoke- ja riviliitinkotelot varustetaan saranoiduilla kansilla.

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

Oikosulkusuoja saa olla nimellisvirraltaan enintään niin suuri kuin ao. lämpöreleiden taulukkoarvoissa on ilmoitettu.

Johdonsuoja-automaatteina käytetään yleensä C-luokan käyrästöä ja muuntaja- sekä moottorikäytössä K-luokan käyrästöä.

Merkkilamppuina käytetään LED-lamppuja.

LED-lamput varustetaan etuvastuksella, suojadiodilla tai liitäntälaitteella niitä syöttävän virtalähteen mukaisesti.

Kytkimien tulee olla ns. nokkakytkimiä.

Ohjausjännitemuuntajien tulee olla suojamuuntajia.

Keskuksat rakennetaan TN-S-järjestelmälle. Keskuksiin liitettäviä N- ja PE-johtimia varten on oltava omat riviliittimet (muiden äärijohtojen tapaan).

Riviliittimet kootaan ryhmälähdöittäin yhteen (ääri-, N- ja PE-liittimet) ja johdot asennetaan niin, että jokaisen johtimen virta on mitattavissa pihtiampeerimittarilla, samoin myös ääri- ja N-johtimien summavirta.

Riviliittimet merkitään ryhmänumeroin, myös N- ja PE-liittimet.

Keskuksiin varalle jäävät ohjaus-, hälytys- yms. johtimet kytketään riviliittimille.

Riviliittimet asennetaan pystysuoriin kiskoihin. Kiskojen välin on oltava vähintään 150 mm. Riviliitinkoteloihin ei saa asentaa releitä.

#### 4. Vastaanottomenettely

PE- ja N-johtimien sekä potentiaalintasausjohtimien jatkuvuus on todettava ja eristysvastusmittaukset.

Asennusten valmistuttua merkitään kaapelit, johdot ja kojeet ao. kohtiin. Johdonsuoja-automaattien, kytkimien yms. merkintäkilpiin tehdään merkinnät selvästi ja pysyvästi.

#### 5. Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa pääkeskuksen kaaviokuvan mukaisesti sekä varasulakkeet (sulakemäärät kohdan muut keskuksat mukaan) ja säilytyskaapit.

### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Keskuksien rakenteet, kojeet, mitat ja vaatimukset on esitetty keskuskaaviossa.

Käytetään rakenteeltaan sellaisia keskuksia, joissa laitteet ovat niin helposti luokse päästävässä, ettei hoito- ja vaihtotoimenpiteiden yhteydessä jouduta tarpeettomasti irrottamaan muita laitteita tai niihin meneviä johtimia.

Koteloidut keskukset ovat teräslevykoteloituja, ellei nimenomaan toisin ole esitetty.

### 3. Asennustekniikka

Keskuskomeroissa keskukset asennetaan ensimmäisenä avautuvan oven kohdalle.

Keskuksien asennuksissa on huomioitava, että komeroon asennetaan tietojärjestelmän kytkentäkojeita.

Keskuksessa olevat eri jakelu- ja jännitejärjestelmät ja niiden kytkentätilat erotetaan toisistaan. Keskuksiin liitettävälle kaapeleille varataan riittävät asennustilat.

Ryhmiä on oltava numerojärjestyksessä vasemmalta oikealle ja ylhäältä alas keskuksen kokoonpanossa.

Varokkeet ja johdonsuoja-automaatit on numeroitava 1- ja 3-vaiheisesti. 3-vaiheiset johdonsuoja-automaatit erotetaan selvästi tunnistettaviksi ja rakennetaan vaihekohtaisista automaateista.

Kuivaan tilaan tarkoitettuna, takaa avoimen keskuksen raot peitetään asentamisen jälkeen niin, että keskuksen kosketussuojaus tulee määräysten mukaiseksi. Takaa avoimen keskuksen asennuspintana käytetään palamatonta materiaalia. Jos keskuksen taakse asennetaan kaapeleita (nousukuilu), on keskukset varustettava takalevyllä.

125A ja suurempivirtaisia komponentteja sisältävät keskusosat varmistetaan yläpuolelta putoamissuojin. Rele-, kontaktori-, varoke- ja riviliitinkotelot varustetaan saranoiduilla kansilla.

Lämpöreleiden virituspainikkeet, ohjauskytkimet sekä muut käyttötoimenpiteinä käsiteltävät laitteet asennetaan kanteen, että kansia ei tarvitse avata käyttötilanteissa (merkkilamput on voitava vaihtaa kantta avaamatta). Jos merkkilamput vaihtoon tarvitaan erityistyökäkalua, se kuuluu jokaisen keskuksen toimitukseen.

Oikosulkusuoja saa olla nimellisvirraltaan enintään niin suuri kuin ao. lämpöreleiden taulukkoarvoissa on ilmoitettu.

Johdonsuoja-automaatteina käytetään yleensä C-luokan käyrästöä ja muuntaja- sekä moottorikäytössä K-luokan käyrästöä.

Vikavirtasuojakytkimet tyyppiä A.

Merkkilamppuina käytetään ensisijaisesti LED-lamppuja, muiden merkkilamppujen nimellisjännitteen tulee olla 20 % käyttöjännitettä suurempi. Merkkilampuille järjestetään riittävä jäähdytys. LED-lamput varustetaan etuvastuksella, suojadiodilla tai liitäntälaitteella niitä syöttävän virtalähteen mukaisesti.

Kytkimien tulee olla ns. nokkakytkimiä.

Ohjausjännitemuuntajien tulee olla suojamuuntajia.

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

Keskukset rakennetaan TN-S-järjestelmälle. Keskuksiin liitettäviä N- ja PE-johtimia varten on oltava omat riviliittimet (muiden äärijohtojen tapaan).



Riviliittimet kootaan ryhmälähdöittäin yhteen (ääri-, N- ja PE-liittimet) ja johdot asennetaan niin, että jokaisen johtimen virta on mitattavissa pihtiampeerimittarilla, samoin myös ääri- ja N-johtimien summavirta.

Riviliittimet merkitään ryhmänumeroin, myös N- ja PE-liittimet.

Keskuksiin varalle jäävät ohjaus-, hälytys- yms. johtimet kytketään riviliittimille.

Riviliittimet asennetaan pystysuoriin kiskoihin. Kiskojen välin on oltava vähintään 150 mm.. Riviliitinkoteloihin ei saa asentaa releitä.

Oikosulkusuojien, kytkimien jms. 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.

Kytkimien asentojen osoitus, käyttötarkoitus ja vaikutusalue on merkittävä kytkimien yhteyteen.

Keskuksien sisäisten komponenttien merkinnät tehdään kojeen viereen esim.

välipohjaan niin, että merkintä säilyy vaikka komponentti vaihdettaisiin. Merkintä ei saa jäädä piiloon esim. johtonipun alle.

#### 4. Vastaanottomenettely

Asennusten valmistuttua merkitään kaapelit, johdot ja kojeet ao. kohtiin.

Suojalaitteiden, kytkimien yms. merkintäkilpiin tehdään merkinnät selvästi ja pysyvästi.

KytKentöjen valmistuttua suoritetaan eristysvastusmittaus ja todetaan, että PE- ja N-johtimet ovat erillään. Moottoriryhmien automaattiset poiskytkennät on testattava ennen käyttöönottoa. Lämpöreleet toimitetaan käsiviritysasentoon säädettynä.

Keskuksen käyttöönoton yhteydessä mitataan äärijohtimien virrat. Virtojen poikkeavuus normaalitilanteessa ei saa poiketa toisistaan 10 % enemmän tai pienillä virroilla yli 10 A.

Mittauksista on tehtävä pöytäkirjat, jotka varmennetaan urakoitsijan nimikirjoituksella. Pöytäkirjat liitetään loppuasiakirjoihin.

#### 5. Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa kaavioiden mukaiset jakokeskukset huomioiden mitä edellä on sanottu.

Urakkaan kuuluu keskuskomeroihin sekä koteloitujen ryhmäkeskusten viereen asennettavat varasulakkeiden säilytyskaapit. Sulakkeita hankitaan:

6 kpl tulppasulakkeita ja 3 kpl kahvasulakkeita, kutakin käytössä olevaa kokoa. Jos keskuksessa on kahvasulakkeita, hankitaan vaihtokahva säilytystelineineen.

## **H 23      Kompensointilaitteet**

### **230      Yleistiedot**

Pääkeskuksen tehdään keskitetyn kompensoinnin liityntävaraus.

## **H 3 JOHTOTIET**

### **H 30 Yleistiedot**

Johtoteinä käytetään kaapelihyllyjä ja asennuskanavia.

### **H 31 Kaapelihyllyt**

#### **1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta**

Kaapelihyllyinä käytetään tikas- ja levyhyllyjä.

Kaapelihyllyjen leveydet ja laadut on annettu tasopiirustuksissa.

#### **3. Asennustekniikka**

Kannatusiheets määritetään kuormituksella, joka on 1,5 x hyllylle asennettava kuormitus, kuitenkin vähintään puolet hyllyn rakenteellisesta maksimikuormituksesta. Asennettava kuormitus on hyllyille sijoitettavien kaapeleiden sekä muiden laitteiden (valaisimet jne.) yhteenlaskettu paino hyllymetriä kohti.

Hyllyt asennetaan siten, etteivät ne pääse kallistumaan tai kiertymään

pitkittäissuunnassa. Yli 300mm levät hyllyt asennetaan porttikannattimin.

Lopullinen asennustapa, tilantarve ja sijainti tarkistetaan muiden urakoitsijoiden kanssa ennen asennusten aloittamista.

Hyllyasennusten kaaret, risteykset ja T-liitokset tehdään tehdasvalmisteisia asennusosia käyttäen riippumatta siitä, miten risteys piirustuksessa on esitetty.

Hyllyjen kiinnitys siten, että kaapeleita lisättäessä niitä ei tarvitse pujottaa.

Levyhyllyjen kiinnitys tehdään sisäpuolisilla kiinnikkeillä.

Konehuoneiden esitetyt hyllyjen paikat ovat ohjeellisia. Urakoitsijan on tarkistettava muiden urakoitsijoiden kanssa paikat ennen asennusta.

Paloaluerajoilla hyllyä ei saa viedä katkaisematta läpi (väli  $\geq 100$  mm).

Kaikki asennustarvikkeet kiinnitetään johtoteihin omilla asennusalustoilla.

Kaapelit asennetaan oikaistuna hyllylle.

Levyhyllyjen päistä alaspäin taivutettujen kaapeleiden suojaksi reunan leikkaavalta vaikutukselta käytetään kaapeleiden alla esim. muovilevyjä.

Nousutikkaat toteutetaan C-kiskoilla seinässä tai pystyhyllyllä vapaassa tilassa.

Pystyhyllyissä kaapelit kiinnitetään kaarikiinnikkeillä ns. sormikireyteen.

Johtoteiden läpivientikohdat seinissä on varustettava äänikatkoilla ( $> 40$  dB).

Seinään asennettavissa hyllyissä jätetään varatilat etureunaan. Nippusiteiden ylimääräiset päät poistetaan. Yksittäiset alasotot teknillisissä tiloissa alumiiniputkilla.

Kaapeleita ei saa niputtaa keskusten yläpuolella vaan ne ovat vapaana tai jos tyhjä väli on yli 25 cm, niin kiinnitetään ne kaarikiinnikkeillä.

#### **5. Hankintarajat**

Hyllyjen hankinta ja asennus kuuluu urakkaan.

Läpivientien tiivistys tehdään urakkarajaliitteen mukaisesti.

## **H 32**

### **Johtokanavat**

#### **1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta**

Rakennukseen asennetaan tasokuvien mukaiset johtokanavat.

#### **2. Rakennusvaiheet**

Ennen kanavien asennusta on seinäpinnat tasoitettava ja maalattava.

#### **3. Asennustekniikka**

Johtokanavien tyypit ja niihin asennettavien kalusteiden tyypit on esitetty tasokuvissa. Kanavan kiinnityksessä käytetään tehdasvalmisteisia seinäkiinnikkeitä. Kulmissa käytetään tehdasvalmisteisia vakiokulmakappaleita.

Johtokanavien jatkokset tehdään huomaamattomiin paikkoihin kuten seinälävistyksset, kulmakappaleet jne. Kannet jatketaan kojeryhmien kohdalla.

Johtokanavat viedään väliseinien läpi niin, että kanavat katkaistaan seinän sisällä ja jäävät irti toisistaan n. 10 mm. Väliseinien läpimenoihin asennetaan äänieristyspaloja. Paloaluerajalla johtokanavat katkaistaan seinäpintaan.

Tele- ja vahvavirtayhdistelmät asennetaan eri peitelevyjien alle.

Avoimeksi jäävät kanavien päät suljetaan päätylevyllä.

#### **5. Hankintarajat**

Urakoitsija hankkii ja asentaa johtokanavat tasopiirustuksien esittämässä laajuudessa.

## **H 33**

### **Kaapeliläpiviennit**

#### **1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta**

Johdot ja johtotiet suojataan läpivientikohdissa mekaanista vaurioitumista vastaan.

Kaikkien kaapeleiden ja johtoteiden läpiviennit suljetaan lävistetyn rakenteen ominaisuuksia vastaaviksi palo-, ääni-, lämpö-, kosteus- ja ilmastointitekniikoiden sekä ulkonäön kannalta.

#### **5. Hankintarajat**

Kaapeliläpivienneissä noudatetaan urakkarajaliitettä.

## **H 4 JOHDOT JA NIIDEN VARUSTEET**

### **H 40 Yleistiedot**

Rakennuksen sähköasennuksissa noudatetaan SFS-6000 standardeja.

Asennukset tehdään kokonaisuudessaan TN-S-järjestelmänä.

**Rakennuksen asennukset tehdään kauttaaltaan halogeenivapilla kaapeleilla ja asennustarvikkeilla.**

Betoni- ja tiiliseinissä käytetään tavanomaista uppoasennusta, ellei piirustuksissa ole esitetty käytettäväksi kouruasennusta. Teknisissä tiloissa ja varastoissa asennukset tehdään pinta-asennuksena. Putket kiinnitetään 1...2 m välein rakenteisiin. Varaputket varustetaan vetolangoin.

Työnaikaisten merkintöjen on jätävä peittoon tai ne on poistettava jälkiä jättämättä.

Metalliputkiin asennetaan muovisuulikkeet.

### **H 41 Liittymisjohdot**

#### **411 Vahvavirtaliittymisjohdot**

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Kiinteistö liitetään jakeluverkkoyhtiön verkkoon pääkeskuksessa.

2. Rakennusvaiheet

Liittymiskaapelit on asennettava riittävän aikaisin rakennuksen asennuksiin ja koekäyttöihin nähden.

3. Asennustekniikka

Kuten aluekaapelointi.

5. Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa sähkön liittymisjohdot tontin osuudella asemakuvan mukaisesti pääkeskukseen.

#### **412 Telialiittymisjohdot**

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Kiinteistö liitetään yleisiin puhelinverkkoihin.

2. Rakennusvaiheet

Urakoitsijan on teleyhtiöiden kanssa sovittava liittymisjohtojen asennusajankohdasta hyvissä ajoin rakennusajan alkuvaiheessa.

3. Asennustekniikka

Kuten aluekaapelointi.

Telialiittymiskaapelit päätetään kiinteistön yleiskaapeloinnin ristikytkentäkaappiin.

## 5. Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa yleiskaapeloinnin ristikytäkaappiin asennusrunkokehyksen ja kuitupaneelin liittymisjohtoja varten. Teleyhtiöt hankkivat ja asentavat liittymisjohdot.

## H 42

### Maadoitukset ja potentiaalintasaukset

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Rakennukselle asennetaan maadoitus ja pääpotentiaalintasaus. Päämaadoituskisko asennetaan pääkeskuksen läheisyyteen. Päämaadoituskiskolle rakennetaan maadoituselektrodi rakennuksen perustuksen alle.

Pääpotentiaalintasauksia asennetaan maadoituskaavion mukaisesti.

Päämaadoituskiskoon ja potentiaalintasauksiin liitetään rakennuksen runko, johtavat putkistot, IV-kanavat, järjestelmien keskuksien johtotiet.

Asennukset tehdään TN-S-järjestelmän mukaan.

Erillistä ukkossuojausta rakennukseen ei asenneta.

#### 3. Asennustekniikka

Maadoituskiskot on mitoittettava niin, että varalle jää n. 30 % liittämistilaa.

Maadoitusjohdot merkitään kummastakin päästä.

#### 4. Vastaanottomenettely

Maadoitus johtimien jatkuvuus on testattava.

## 5. Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa maadoitusjärjestelmän maadoituskaavion mukaisesti mittauksineen.

## H 44

### Voimaryhmäjohdot

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Rakennukseen asennetaan luettelossa, kaavioissa ja tasopiirustuksissa esitetyille sähkökojeille voimaryhmäjohdot sekä käynnistin- ja liitäntälaitteet.

#### 3. Asennustekniikka

Kojeiden, käynnistimien ja liitäntälaitteiden paikat on esitetty likimääräisesti tasopiirustuksissa. Ennen keskus- ja muita laitehankintoja sekä asennuksia on työpiirustusten tekijän tarkistettava kojeiden lopulliset tehoarvot, sijoitus sekä asennustapa kojetoimittajien luetteloista ja asennuspiirustuksista.

Voimaryhmäjohtoasennukset tehdään valaistusryhmäjohtoasennuksia vastaavasti, ellei piirustuksissa ole toisin merkitty.

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

Kaapeleihin merkitään ST-kortin 51.25 mukaiset tunnuksien kumpaankin päähän.

MMJ:tä asennetaan pinta-asennuksessa putkeen vain, jos mekaaniset syyt niin vaativat.

Kaapeleita asennettaessa varmistetaan, että kaapeleita voidaan lisätä myöhemmin.

Johdot kiinnitetään keskuksen ylä- tai alapuolella seinään, kaapelihyllyyn tai -tikkaaseen asianmukaiseen järjestykseen.

Hyllyasennuksessa voima- ja telekaapelit sijoitetaan eri hyllyille tai samalla hyllyllä eri kohtiin. Asennus tehdään ensisijaisesti siten, ettei telejärjestelmien häiriötön toiminta vaarannu.

Pumppujen ja toimimoottoreiden yhteyteen asennetaan ryhmäjohton huoltovara kiepille niputettuna.

Kojeet varustetaan turvakytkimillä, joissa on lukitusmahdollisuus.

#### 4. Vastaanottomenettely

Lämpöreleet säädetään moottorin nimellisvirran arvoon ja virrat sekä tehot mitataan.

Tuloksista tehdään mittaustaulukko, joka varmennetaan allekirjoituksella ja liitetään luovutuspiirustuksiin. Mikäli moottori ottaa nimellisvirtaansa suuremman virran, on asia välittömästi ilmoitettava moottorin toimittaneelle urakoitsijalle, rakennuttajalle ja suunnittelijoille. Tehon mittauksia ei tehdä 0,5 kW ja pienemmille moottoreille.

Kaikkien 3-v. pistorasioiden ja kojeiden vaihejärjestys on sama.

#### 5. Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa voimaryhmäjohtot taso- ja kaaviopiirustuksista ilmevästi.

Urakkaan kuuluu kiinteästi ja puolikiinteästi asennettujen kojeiden päävirtapiiriin turvakytkimet. Ulkotiloissa turvakytkimille asennetaan metalliset katokset.

Urakoitsijan toimitukseen kuuluu säätökaaviossa tai tasopiirustuksissa esitetyt ohjauskojeet.

## H 45

### Valaistusryhmäjohtot

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Rakennukseen asennetaan piirustuksissa merkityt sähköpisteet ja niille ryhmäjohtot. Asennukset tehdään TN-S-järjestelmän mukaan.

Korkeuksien täsmennykset on esitetty tasopiirustuksissa.

Kalusteet ovat halogeenittomia esim. Schneider Electric Exxact sarjaa.

Urakoitsijan tulee tarkistaa erityisen huolellisesti kaikkien seinille asennettavien kalusteiden ja sähkölaitteiden lopulliset korkeudet ennen niiden asentamista.

Tarkastus on tehtävä aina riippumatta siitä onko korkeusmerkintä tai kalustokuva ko. kohdasta olemassa vai ei.

Ovien kääntymissuunnat on tarkistettava ennen kytkimien kojerasioiden asennusta.

#### 2. Rakennusvaiheet

Mikäli asennuksia joudutaan suorittamaan ennen varsinaisia maalaustöitä, maalataan kaapeleiden ja kojeiden asennusalustat ennen asennusten suorittamista.

Maalattaviin seiniin tulevat rasioiden kannet saa kiinnittää lopullisesti paikoilleen vasta seinämaalauksen jälkeen. Mikäli rasioiden kansia maalataan, työ suoritetaan kansien ollessa irti.

Tulpparei'tykset tehdään ennen maalaustyötä sekä johtojen ja kojeiden asennus lopullisen maalauksen jälkeen.

#### 3. Asennustekniikka

Hyllyasennuksissa vahvavirta- ja telekaapelit sijoitetaan eri hyllyille tai samalla hyllyllä eri kohtiin. Asennus tehdään ensisijaisesti siten, ettei telejärjestelmien häiriötön toiminta vaarannu.

Ryhmäjohtot on asennettava siten, että jäähtyminen on mahdollisimman tehokasta.

Kuormitettuja johtoja saa asentaa kaapelihyllyille enintään kahteen kerrokseen.

Näkyviin jäävät kaapeloinnit asennetaan minikanaviin (ei teknisissä tiloissa). Johtimien keskuksen puoleiseen päähän merkitään kaavion mukaiset tunnuksot. Rei'itykset, ks. urakkarajaliite.

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

Kolmen tai useamman johdon kulkiessa rinnakkain, käytetään kiinnitykseen rivikiinnikkeitä, joiden aluskiskoihin jätetään n. 30 % jälkiasennusvara kuitenkin vähintään kolmelle kaapelille.

Ruuvien kiinnittämisessä betoniin tai tiileen käytetään tehdasvalmisteisia tulppia. Suurikokoiset tai painavat laitteet kiinnitetään kiila- tai vastaavilla pulteilla.

Painiketaulut, joissa on neljä tai enemmän painikkeita, on merkittävä jokaisen painikkeen osalta joko kaivertamalla painikkeeseen ohjeteksti tai tunnus taikka painiketaulun viereen kiinnitetyllä kaiverretulla ohjetaululla.

Käytävävalaistuksen ohjauspainikkeiden merkkilamppujen tulee palaa, kun käytävävalot ovat pimeänä.

Telepistorasiat asennetaan oman peitelevyn alle, kytkinyhdistelmät pystysuoraan, pistorasiayhdistelmät vaakasuoraan, yksittäisten pistorasioiden reiät vaaka-asentoon. Ohjattavat ja ATK-pistorasiat merkitään käyttötarkoituksen mukaisesti kehyksiin. Varasiasiat varustetaan keskiö/peitelevyillä.

#### 5. Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa putket, rasiat, johdot, kojeet ja kytkennät.

## 5

### VALAISIMET

#### H 51

#### Valaisimet

##### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Valaisimien on vastattava valoteknisiltä ominaisuuksiltaan ja rakenteeltaan suunnitelman mukaisia tyyppejä. Jos urakoitsija haluaa vaihtaa suunnitellun tyylin vastaavaan tuotteeseen, on muutos hyväksyttävä rakennuttajalla, arkkitehdilla, suunnittelijalla ja valvojalla. Vastaavuus on osoitettava luotettavin valoteknisin mittauksin.

Valaisintaulukossa esitetyt valaisimet on numeroitu piirustuksiin valaisinkohtaisesti.

Valaisimien värit valitaan valmistajan valaisinluettelon standardisävyistä.

Mikäli valaisinluettelossa mainitaan, että arkkitehti määrää värin, väri on ao. standardisävyistä poikkeava ja samaa valaisinta voidaan maalata eri sävyihin.

Erikseen vaadittavat malliasennukset hyväksytetään rakennuttajalla, arkkitehdilla ja sähkösuunnittelijalla, hyväksymisen jälkeen voidaan asennustyötä jatkaa.

Alakattoihin sijoitettavien valaisimien tarkka paikka määritetään alakattopiirustuksissa.

##### 3. Asennustekniikka

Upotettavien valaisimien asennuksessa on noudatettava valaisinvalmistajan ohjeita tuuletuksesta ja turvaetäisyyksistä palaviin rakenteisiin.

Alakattoihin tulevat asennukset on kiinnitettävä siten, että helposti purettavien alakattojen irrotus ei siirrä eikä irrota sähköasennuksia.

Asennettaessa valaisimia pinnalle tai upottaen alaslaskettuihin kattoihin on sovittava työjärjestyksestä ja kiinnitystavoista alakattourakoitsijan kanssa hyvissä ajoin ennen työn aloittamista.

Ripustettavien valaisimien lankojen pituudet on tarkistettava tila- ja tilaryhmäkohtaisesti. Ripustusasennuksessa peräkkäin asennettavat valaisimet kannatetaan rivien päistä ja jatkopaikoista (2 valaisinta/3 ripustusputkea).

Valaisimet ja niiden häikäisysoijat kiinnitetään luotettavasti.

Valaisimet on pidettävä työn aikana puhtaina sekä tarpeen vaatiessa vielä puhdistettava ennen lopputarkastusta.

Valaisimien optiikan asentamisessa on käytettävä valaisintoimittajan asennusohjeiden mukaisia sormikkaita.

Valistusta ohjaan kytkimien, painikekytkimien, painonappien ja liiketunnistimien avulla tasokuvien mukaisesti.

Valaistuksen ohjauksessa käytetään myös Dali-ohjausjärjestelmää piirustusten osoittamassa laajuudessa.

#### 5. Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa valaisinluettelossa esitetyt valaisimet täyteen toimintakuntoon.

Valaisintoimitukseen kuuluu kokonaisuus (valaisin + liitäntälaitte + led-yksikkö + mahdollinen varavaloyksikkö) ellei asiaa ole jossain erikseen toisin rajattu.

Mikäli jotain esitettyä tyyppiä ei ole saatavissa, siitä on mainittava tarjouksessa.

Urakoitsija hankkii, asentaa ja ohjelmoi suunnitelmissa esitetyn Dali-ohjausjärjestelmän täyteen käyttökuntoon.

Ohjelmointiin tehdään käyttäjän pyytämät muutokset kolmen kuukauden kulutta vastaanotosta urakkaan kuuluvana työnä.

## **H 6 LÄMMITTIMET, KOJEET JA LAITTEET**

### **H 62 Sadevesijärjestelmän sulanapitojärjestelmä**

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Kaikki kattojen vesikourut, syöksytorvet ja kattokaivot varustetaan sulanapitokaapeleilla. Järjestelmän laajuus on esitetty piirustuksissa. Sulanapitokaapeleita ohjataan kiinteistöautomaatiikan avulla.

#### 3. Asennustekniikka

Järjestelmien asennukset tehdään kaapelin toimittajan ohjeiden mukaisesti käyttäen järjestelmään kuuluvia tarvikkeita.

#### 4. Vastaanottomenettely

Kaapelit mitataan asennuksen jälkeen. Mittauspöytäkirja liitetään loppupiirustuksiin.

#### 5. Hankintarajat

Sähköurakoitsijan hankkii ja asentaa sulanapitojärjestelmän täyteen käyttökuntoon sekä liittää mittauspöytäkirjan luovutusaineistoon.



## **H 64 Kiinteistön varusteet**

### **1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta**

Kioskien ja siivouskomeroiden ym. tilojen kalusteisiin asennetaan arkkitehdin piirustusten mukaiset laitteet.

Sähkötoimiset hanat ja suihkut asennetaan kuvien mukaan.

Liikuntasalit varustetaan sähkötoimisilla koripallotelineillä sekä väliverhoilla.

### **3. Asennustekniikka**

Asennusten yksityiskohdat on esitetty taso-, kaavio- ja kalustepiirustuksissa sekä huomioitava laitettoimittajien asennusohjeet ja urakkarajat.

### **5. Hankintarajat**

Laitteita hankkii tilaaja, LVI-urakoitsija ja rakennusurakoitsija.

Urakoitsija hankkii ja asentaa laitteille ryhmäjohtot, liitántärsiat, liitosjohtot (puolikiinteä asennus) sekä kytkennät piirustuksista ilmenevästi.

## **H7 ERITYISJÄRJESTELMÄT**

### **H 71 Turvavalaistusjärjestelmät**

#### **1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta**

Koko kohteeseen asennetaan integroitu paloilmotus / merkki- ja turvavalaistusjärjestelmä. Katso kohta paloilmotinjärjestelmä.

### **H 73 Savunpoistojärjestelmä**

#### **1. Yleiskuvaus ja järjestelmän kuvaus**

Kiinteistön porrashuoneeseen ja liikuntasaliin asennetaan savunpoistoluukut, joita ohjataan savunpoistokeskuksesta.

#### **3. Asennustekniikka**

Kaapelointi tehdään palonkestävällä kaapelilla piirustusten mukaan.

Ennen töiden aloittamista on tarkistettava, että soveltuvatko suunnitelmissa esitetyt kaapeloinnit hankittavaan järjestelmään.

#### **5. Hankintarajat**

Laitehankinnat kuuluvat rakennusurakkaan.

Johdotukset ja kytkennät kuuluvat sähköurakkaan.

## **J TIETOJÄRJESTELMÄT**

### **J 0 YLEISTIEDOT**

Telejärjestelmät asennetaan vahvavirtajärjestelmiä vastaavasti. Asennuskorkeuksina noudatetaan soveltuvin osin valaistusryhmäjohdoissa annettuja korkeuksia. Poikkeukset on annettu kunkin järjestelmän kohdalla tai tasopiirustuksissa. Kaapelien asennuksessa on huomioitava telejärjestelmien häiriöalttius. Telejohdotus on asennettava erilleen vahvavirtajohdoista. Kaapelihyllyllä em. johdot on asennettava eripuolille.

Vahvavirta- ja teleasennuksille ei sallita yhteisiä rasiayhdistelmiä, mikäli vahvavirtalaitteen jännitteiset osat joudutaan paljastamaan telelaitteen kytkentätilaa avattaessa.

Osa telekaapeleista on mekaanisesti heikompa kuin rakennuksen normaalit kaapelit. Urakoitsijoiden on huolehdittava riittävästä työnaikaisesta suojauksesta.

### **J 1 YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄ**

#### **1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta**

Rakennukseen asennetaan yleiskaapelointijärjestelmä piirustusten osoittamassa laajuudessa standardin EN 50173-1 vaatimusten mukaisesti.

Verkko rakennetaan luokkaan E<sub>A</sub> kategoriaan 6<sub>A</sub>.

Urakoitsija laatii laatusuunnitelman standardin EN 50174-1 mukaan, jonka tilaaja tai tilaajan edustajan hyväksyttävä ennen töiden aloittamista.

#### **3. Asennustekniikka**

Kaapeleiden ja -liittämistarvikkeiden on täytettävä kategorian 6<sub>A</sub> vaatimukset kaikilta osin. Järjestelmään kuuluvat laitekaapit varusteineen sekä kaapeli- ja rasiatyypit kytkentöineen on esitetty kaaviokuvassa. Laitekaappien tilankäytössä on huomioitava myös verkon aktiivilaitteiden vaatimat tilat. Kerroskaapelien pituus ei saa ylittää 90 metriä. Laitekaapin maadoitusjohto musta MKEM 16 mm<sup>2</sup>. Kiinteät kaapelit merkitään jakotelineen päästä kaapeliin kiinnitettävällä merkintäteipillä, muovisella merkkitaskulla tai muulla vastaavalla luotettavalla tavalla.

Urakoitsija täydentää jakotelinettä vastaavan kytkentäkortin ja sijoittaa sen loppupiirustusten ja käyttöpiirustusten sarjoihin.

Asennusten yhteydessä mitataan kaapeleiden todelliset pituudet ja kirjataan ne.

KytKentäkorttiin merkitään rasiatunnus, osoitetunnus ja johdon pituus.

Kaikki ATK-pistorasiat merkitään kerrosmuoviin kaiverretulla nimikilvellä.

Jakotelineen liittimet merkitään huonepistorasioita vastaavasti.

Kaikki maadoitusliitokset merkitään. Merkinnästä tulee ilmetä mihin järjestelmään potentiaalintasausjohto kuuluu.

#### **4. Vastaanottomenettely**

**Yleiskaapelointiverkko tarkastetaan testimittarilla**, jolla todetaan, että napaisuudet ovat oikein kytketyt eikä oikosulkuja ole. Järjestelmän standardinmukaisuuden toteamiseksi kaapeloinnille suoritetaan testaus vähintään Level III<sub>e</sub>-testerillä.

Parikaapeloinnin testaustapana on standardin EN 50173-1 mukaisesti pysyvä siirtotie,

joka on kiinteä kaapelointiyhteys kerrosjakamon kytkentäpaneelistä työpisterasiaan sekä liittimet. Mahdollinen keskityskohta kuuluu pysyvään siirtotiehen.

Rajatuloksista PASS\* katsotaan hyväksytyksi ja FAIL\* hylätyksi.

**Lisäksi tehdään maadoitusmittaus**, jossa maadoitusjohto irrotetaan ja mittauksella todetaan, että verkko on irti rakennuksen runko-osista ja muista sähköä johtavista rakenneosista.

Kaikki RJ45-asennukset mitataan, riippumatta siitä mihin järjestelmään kyseinen kaapelointi kuuluu.

Kaikista mittauksista tehdään mittauspöytäkirja, josta selviää mittauksen tulokset, sen suorittaja ja ajankohta sekä varmennus.

#### 5. Hankintarajat

Rakennuksen verkko, ristikytkenäkölineet, pistorasiat, merkinnät ja mittaukset kuuluvat urakkaan. Mittauspöytäkirjat sähköisessä muodossa ja yhteenveto tulostettuna liitetään luovutusaineistoon.

Erillisenä käyttäjän hankintana toimitetaan verkoston aktiiviset laitteet ja ristikytkenäkökaapelit.

## J 2 VIESTINTÄJÄRJESTELMÄT

### J 21 Antennijärjestelmä

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Kiinteistöön rakennetaan antennijärjestelmä omilla antenneilla varustettuna.

Järjestelmän laajuus on esitetty piirustuksissa.

#### 3. Asennustekniikka

Mikäli urakoitsija käyttää erillistä yhteisantenniurakoitsijaa, on yhteisantenniurakoitsijan tarkastettava putkituksen, kytkentäkoteloiden ja kaapeleiden soveltuvuus järjestelmään.

Kaapelit tulee merkitä molemmista päistä siten, että ne ovat tunnistettavissa (esim. huoneen numerot ja kaapelin pituudet). Merkinnät tehdään kaapelivedon yhteydessä.

#### 4. Vastaanottomenettely

Antenniverkko mitataan ja mittauksesta täytetään ST-kortin 621.40 mukainen pöytäkirja, joka liitetään luovutusaineistoon.

#### 5. Hankintarajat

Antennijärjestelmä kuuluu kokonaisuudessaan urakoitsijan hankintaan. Järjestelmän asennuksen, säädön ja tarkastusmittaukset saa suorittaa vain viranomaisten hyväksymä yhteisantenniurakoitsija.

Urakoitsijan on tarvittaessa käytettävä oikeudet omaavaa yhteisantenniurakoitsijaa, joka on hyväksytettävä rakennuttajalla.

Urakkaan kuuluu vaimennus- ja tasomittaukset. Kaapeliluettelot ja mittauspöytäkirjat liitetään luovutuspiirustuksiin.

Antennijärjestelmään liitettävät antennirasiat merkitään käyttäjän kanssa sovittavalla pysyvällä merkinnällä.

**J 22**

## **Äänentoistojärjestelmä**

### **1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta**

Kohteeseen asennetaan äänentoistojärjestelmä keskuslaitteineen suunnitelmien mukaisesti. Keskuksen sähkönsyöttö varmistetaan UPS:lla. Kiinteistön kaikki tilat varustetaan äänentoistojärjestelmän kaiuttimilla.

### **3. Asennustekniikka**

Äänentoistojärjestelmän keskus kootaan 19” laitekaappeihin piirustusten mukaisesti. Laitekaappeihin varataan tilaa kiinteästi asennettaville ohjelmälähteille.

Äänentoistokeskus liitetään liitosjohdoilla/tulpilla kaappikohtaiseen liitoskoteloon. Järjestelmään on tehtävä säädöt ja mittaukset (kaiutinlinjojen impedanssimittaus, äänikentän tasaisuus- ja voimakkuusmittaus, kuuntelutesti). Säädöistä ja mittauksista laaditaan pöytäkirja. Käyttäjille järjestetään käytönopastus (2x2h), jossa tutustutaan käyttöohjeisiin ja käyttöön sekä huollon tarpeisiin. Kaiuttimien tehoasetus tarkistetaan käyttöönoton yhteydessä.

### **5. Hankintarajat**

Urakkaan kuuluu äänentoistojärjestelmä kokonaisuudessaan piirustusten mukaisesti sisältäen säädöt ja mittaukset kalustus- ja sisustustöiden jälkeen sekä loppudokumentoinnit ja käytönopastukset. Äänentoistokeskuksen UPS kuuluu myös sähköurakkaan.

**J 3**

## **MERKINANTOJÄRJESTELMÄ**

**J 31**

## **Aikakellojärjestelmä**

### **1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta**

Kohteeseen hankitaan aikakellojärjestelmä kuvien esittämässä laajuudessa.

### **4. Vastaanottomenettely**

Urakoitsija tarkistaa sivukellojen vaiheistuksen ennen kohteen luovutusta.

### **5. Hankintarajat**

Urakkaan sisältyy järjestelmä täyteen käyttökuntoon asennettuna piirustuksista ilmenevästi sekä dokumentointi, lopputarkastukset ja käytönopastus.

**J 32**

## **Inva WC-hälytysjärjestelmä**

### **1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta**

Inva wc:t varustetaan hälytysjärjestelmällä.

### **5. Hankintarajat**

Urakkaan sisältyy järjestelmän kaapelointi ja laitteet täyteen käyttökuntoon asennettuna piirustuksista ilmenevästi.

## **J 4 TURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT**

### **J 41 Sähköinen lukitusjärjestelmä**

#### **1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta**

Osa ulko-ovista varustetaan moottorilukoilla kuvien osoittamassa laajuudessa. Moottorilukkoja ohjataan ovikohtaisesti kiinteistövalvonnan avulla. Moottorilukkojen muuntajat asennetaan ryhmäkeskuksiin. Kaikkien ulko-ovien tilatiedot viedään kiinteistövalvontakeskuksiin. Järjestelmä mahdollistaa kohteen lukituksen etäohjauksen.

#### **3. Asennustekniikka**

Kaapelointi on esitetty kaaviokuvissa sekä ohjeellisissa oviympäristökuvuissa.

#### **4. Vastaanottomenettely**

Urakoitsija testaa järjestelmän toiminnan ennen vastaanottotarkastusta tilaajan edustajan ja automaatiourakoitsijan kanssa.

#### **5. Hankintarajat**

Urakoitsija hankkii ja asentaa piirustuksissa esitetyt laitteet, kaapelit ja kytkennät urakkarajataulukon mukaisesti sekä tekee loppudokumentit.

### **J 42 Murtohälytysjärjestelmä**

#### **1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta**

Halliin rakennetaan murtohälytysjärjestelmä liiketunnistimien ja oviin asennettavien magneettikoskettimien avulla.

Liiketunnistimet ja magneettikoskettimet kytketään alueittain kiinteistönvalvonnan alakeskuksiin.

Järjestelmällä valvotaan liikkumista tiloissa sekä suojataan ja henkilökunnan omaisuutta.

Järjestelmän laajuus on esitetty piirustuksissa.

#### **4. Vastaanottomenettely**

Urakoitsija testaa järjestelmän toiminnan säätölaiteurakoitsijan kanssa ennen vastaanottotarkastusta.

Käyttäjälle järjestetään riittävä käytön opastus.

#### **5. Hankintarajat**

Urakoitsija hankkii, asentaa, kytkee murtohälytysjärjestelmän piirustusten osoittamassa laajuudessa.

Valvontasilmukoiden liittäminen alakeskuksiin tehdään säätölaiteurakoitsijan kanssa yhteistyössä.

Urakoitsija tekee loppudokumentit ja luovuttaa ne viimeistään vastaanottotarkastuksessa.

**J 43****Kameravalvontajärjestelmä****1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta**

Kohteen kameravalvonta toteutetaan yleiskaapelointiin liitettävillä IP-kameroilla suunnitelmien mukaisesti.

**3. Asennustekniikka**

Kaapelointi on esitetty kaaviokuvissa.

Käapelit merkitään molemmista päistä.

**4. Vastaanottomenettely**

Urakoitsija tarkistaa kaapeloinnin yleiskaapeloinnin tarkastuksen yhteydessä.

**5. Hankintarajat**

Urakoitsija hankkii ja asentaa kaapeloinnin piirustuksista ilmenevästi.

Tilaajan hankintaan kuuluu tarvittavat ohjelmat, lisenssit, poe-kytkimet ja kamerat sekä niiden ohjelmointi/suuntaus.

**J 45****Paloilmoitinjärjestelmä****1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta**

Koko kiinteistöön asennetaan integroitu paloilmoitus/turvavalojärjestelmä suunnitelmien mukaisesti.

Järjestelmän keskus sijoitetaan teletilaan ja palokuntapaneeli pääsisäänkäynnin tuulikaappiin.

Palokunnan ilmastoinnin ohjauspainike asennetaan paloilmoituskeskuksen viereen.

Paloilmoitusjärjestelmä liitetään aluehälytyskeskukseen (pelastuslaitokselle).

Paloilmoittimien antamat palo- ja vikailmoitukset siirretään välittimellä hätäkeskukseen. Paloilmoitimesta välitetään seuraavat tiedot kiinteistöautomaatioon: palo, vika, huolto ja ennakkohuoltoilmoitukset.

**3. Asennustekniikka**

Järjestelmä asennetaan noudattaen seuraavia ohjeita ja määräyksiä:

ST-ohjeisto ”Paloilmoittimen suunnittelu, asennus, huolto ja kunnossapito 2009, 5.uudistettu painos vuodelta 2010”, toteutuspöytäkirja sekä valmistajan ohjeet.

Urakoitsija tarkastuttaa paloilmoitinliikkeellä urakkalaskennassa olleen suunnitelman ja tekee työpiirustukset huomioiden muut kohteen suunnitelmat.

Työpiirustuksiin kuuluvat seuraavat piirustukset ja dokumentit

- tasopiirustukset täydennettynä kaapeloinnilla ja ilmaisinosoitteilla
- tasopiirustuksiin merkittynä paloryhmät ja niiden rajat
- kaavio täydennettynä toteutusta vastaavaksi
- kohdekohtaisten tekstien laatiminen konfigurointia varten ja niiden hyväksyttäminen tilaajan edustajalla

Suunnittelija on tilaajan edustajana esittänyt paloviranomaiselle toteutuspöytäkirjan perusmäärittelyt. Paloilmoitinliike täydentää toteutuksen aikana toteutuspöytäkirjaa.

Paikantamiskaavioita laaditaan 4 sarjaa, joista 2 laminoidaan. Laminoidut sarjat sijoitetaan palokuntapaneelin kaaviokoteloon, 1 sarja kaavioita tulostetaan loppudokumentointiin ja 1 sarja paloilmotinkeskukselle kaaviokoteloon. Paikantamiskaavioihin merkitään palokunnan vaatimat tiedot, kuten sähköpääkeskuksen paikka, päävesisulku. Paikantamiskaavioihin liitetään selostus ohjausten toimimisesta.

Urakoitsija mittaa tehdyn kaapeloinnin asennusohjeiden mukaisesti ja tekee niistä mittauspöytäkirjan.

#### 4. Vastaanottomenettely

Urakoitsija tekee käyttöönottotarkastuksen. Tarkastuksen pöytäkirja liitetään loppudokumentointiin. Urakoitsija tilaa urakkaan kuuluvana varmennustarkastuksen. Tarkastuksen pöytäkirja liitetään loppudokumentointiin

#### 5. Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa paloilmotus/turvavalojärjestelmän piirustuksissa ja työselityksessä esitetystä laajuudesta täyteen käyttökuntoon sekä toimittaa loppudokumentit.

Urakkaan kuuluu myös tarkastukset, käytönopastukset ja takuuvuoden huolto. Huoltosopimus luovutetaan rakennuttajalle.

Hälytyksen siirtovälittimen hankkii tilaaja ja urakoitsija asentaa välittimen.

## **J 6 RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT**

### **J 65 Kaapelointi**

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Rakennukseen asennetaan kuuluva rakennusautomaatiojärjestelmä. Kaapelointi asennetaan tässä hankinnassa. Kaapelointi käsittää toimintakaavioissa ja runkokaapelikaaviossa esitetyt kaapeloinnit.

#### 3. Asennustekniikka

Ennen tarvikehankintoja ja asennuksien aloittamista tarkistetaan ohjaus-, säätö-, mittaus- ja hälytyslaitteiden sijoituspaikat laitehankkijoiden lopullisista luetteloista sekä asennus- ja kytkentäpiirustuksista ja sovitaan näkyviin jäävien kojeitten paikat arkkitehdin ja muiden suunnittelijoiden kanssa.

Säätö- ja mittauskaapelit hankitaan suojattuina ja asennetaan telehylylle tai teleosalle erilleen vahvavirtajohdoista. Asennetut kaapelit numeroidaan, merkitään molemmista päistään ja luetteloidaan erikseen annettujen ohjeiden mukaan.

Ohjauskaapelien numeroituja johtimia käytettäessä nolla- tai suojajohtimina, on ne merkittävä molemmista päistään Sähkötarkastuskeskuksen hyväksymällä merkintätavalla.

Parikierreytyissä kaapeleissa käytetään +johtimena punaista ja -johtimena sinistä johdinta.

Jakokeskusaaviossa, kojeluetteloissa ja säätökaavioissa on esitetty ohjaus-, säätö-, mittaus- ja hälytysjohdot.

Rakennusautomaatiolaitteiden toimittajalle on ilmoitettava, että rakennuksen asennukset tehdään TN-S-järjestelmän mukaan.

Johdot asennetaan toimilaitteille siten, että kojeet voidaan irrottaa ja kääntää johtoja irrottamatta.

#### 5. Hankintarajat

Urakoitsija hankkii ja asentaa kaikki järjestelmän kaapelit.

Urakoitsija kytkee kaikki 230/400 V jakorasiat ja sähkölaitteet, vaikka ne olisivatkin LVI-urakoitsijoiden toimittamia. Alle 230 V kaapeleiden kuorinnan ja läpiviennin urakkaraja on esitetty urakkarajaliitteessä.

Humppila 15.päivänä kesäkuuta 2016

*Jari Vahekoski*

**SÄHKÖSUUNNITTELU VAHEKOSKI OY**