

# SÄHKÖSELOSTUS

**LIEKSAN KAUPUNKI  
KIRJASTO**

**URHEILUKATU 4, 81700 LIEKSA**

Luovutuspiirustus 13.8.2015  
Lieksan Sähkö Oy  
Pielisentie 10, 81700 LIEKSA  
Puh. 040 754 6974

Rakennusnumero  
Hankenumero  
Hankkeen nimi      Lieksan kirjasto

<b>SISÄLLYSLUETTELO</b>	<b>SIVU</b>
A0 Yleistiedot kohteesta	3
A1 Hallinto ja ohjaus	4
B1 Rakennuttajan hallinto	4
B2 Suunnittelu	4
B3 Liitynnät ulkopuolisiin verkostoihin	5
B6 Liittymismaksut	6
C0 TYÖMAATEKNIikka	6
D, E ja F TIETOJA RAKENTEISTA	6
F1 Rakennustekniikka, yleistä	6
H0 KOHDEKOHTAISET SUORITUSOHJEET	7
H01 Suoritusvelvollisuudet uusittavien ja uusien asennusten osalta	7
H02 Sivusuoritusvelvollisuudet muiden osapuolien töistä aiheutuviin sähköisiin töihin.	7
H03 Huomiointi ja tiedottaminen muille aiheutuvista töistä sähkötöiden toteuttamisen takia	7
H04 Piirustusvelvollisuudet ja olemassa olevien sähköasennusten dokumentointi	7
H05 Välitavoitteet ja erityisohjeet	9
H06 Sähköasennusten purkaminen	9
H07 Järjestelmäkohtaisten ohjeiden jaottelu	9
H08 Tarkastukset ja tarkastuskustannukset	10
H101 Kaapelihyllyt	11
H102 Johtokanavat	12
H103 Kosketinkiskot	12
H104 Valaisinripustuskiskot	13
H105 Läpiviennit	13
H106 Lattiarasiat	14
H107 Pistorasiapylväät	14
H108 Alaslaskuputket	14
H2 SÄHKÖN PÄÄJAKELUJÄRJESTELMÄT	15
H202 400V pääjakelujärjestelmät	15
H20 Yleistiedot	15
H203 Sähkön mittausjärjestelmä	19
H204 Varavoimajärjestelmä	20
H3 LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS	20
H30 Yleistiedot	20
H301 LVI-järjestelmien kaapeloinnit	21
H4 SÄHKÖNLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT	22
H401 Pistorasiat	22
H402 Voimaryhmäjohdot	22
H404 Sähkölämmitykset	23
H405 Autolämmityspistorasiat	24

<b>H5 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT</b>	<b>25</b>
H501 Yleisvalaistusjärjestelmä	25
H502 Työstökoneiden käynnistyksenestojärjestelmä	26
H506 Turvavalistusjärjestelmä	26
<b>J SÄHKÖTEKNISET TIETOJÄRJESTELMÄT</b>	<b>26</b>
<b>J0 KOHDEKOHTAISET SUORITUSOHJEET</b>	<b>26</b>
<b>J1 PUHELINJÄRJESTELMÄT</b>	<b>27</b>
J101 Puhelinjärjestelmä	27
<b>J2 VIESTINTÄJÄRJESTELMÄ</b>	<b>28</b>
J201 Antennijärjestelmä	28
J202 Äänentoistojärjestelmä	29
J203 AV-järjestelmät	31
<b>J3 MERKINANTOJÄRJESTELMÄT</b>	<b>32</b>
J305 Ajannäyttöjärjestelmä	32
<b>J4 TURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT</b>	<b>32</b>
J402 Oviautomaatiikka	32
J403 Kulunvalvontajärjestelmä	33
J405 Videovalvontajärjestelmä	37
407 Paloilmoitinjärjestelmä	39
J409 Palosuojelulaitteiden ohjaus- ja valvontajärjestelmät	39
<b>J5 TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT</b>	<b>39</b>
J502 ATK-järjestelmä	39

## A KIINTEISTÖHALLINTO

### A0 Yleistiedot kohteesta

#### A01 Rakennuskohde ja sen sijainti

Kohteen nimi:	Lieksan kirjasto
osoite	Urheilukatu 4, 81700 LIEKSA
kaupunginosa	
kortteli	
tontti pinta-ala	
rakennettava pinta-ala	n. 73 brm <sup>2</sup>
korjattava pinta-ala	n. 2150 brm <sup>2</sup>
rakennusnumero	
hankenumero	
hankkeen nimi	Lieksan kirjasto

Työsuoritus käsittää yllämainitun peruskorjauskohteen sähkö- ja telejärjestelmien urakan.

Urakkasuoritukseen kuuluu peruskorjattavan rakennuksen sähkö- ja teletyöt suunnitelmien mukaisesti.

Urakkasuoritus on vaiheistettu urakkaohjelman määrittelyjen mukaisiin kokonaisuuksiin.

Aluekaapeloinnin hankinnat ja työt tulee suorittaa yhtäjaksoisina työvaiheina pihan rakennustöiden yhteydessä.

Poistumisteille asennettavat ja poistumisteiden läpikulkevat suunnitelmissa esitettyjen **kaapelointien tulee täyttää seuraavat vaatimukset:**

- nippupolttokoe SFS-EN 60332-3
- vähän savuavia EN 61034
- halogeenittomia (-HF) EN 50267

Poistumisteitä ovat:

- TK 001, käytävä 003 ja prsh 006
- TK 101A, käytävä 114, prsh 115 ja TK 117
- käytävä 201
- prsh 301

Asennettaessa kaapeloinnit vähintään EI30 paloluokituksen mukaisen suojakoteloinnin sisään yllä mainittuja vaatimuksia kaapeleille poistumisteillä ei vaadita.

**Kaikkien sähkötöissä käytettävien asennustarvikkeiden, kojeiden, laitteiden, kaapelointien ja valaisimien tulee olla CE merkittyjä ja hyväksytyjä, Su**

Entisten asennettujen asennusten ja kaapeleiden jännitteettömäksi tekeminen ja purkaminen kuuluu sähköurakkaan.

Kaikki käytöstä poistuvat tai jo aiemmin käytöstä poistuneet kaapeloinnit ja asennukset puretaan sähköurakoitsijan toimesta.

Urakoitsijan tulee aktiivisesti selvittää purkutarve kunkin kaapelin osalta erikseen.

Purkutavara, käyttökelpoiset purettavat laitteet luovutetaan rakennuttajalle, mikäli rakennuttaja ei purkutavaraa huoli, toimitetaan ne asiaan kuuluvaan jätteen käsittelyyn. Rakennusurakoitsija toimittaa sähköasennusten purkumateriaalin kustannuksellaan kaatopaikalle, loisteputkien ja sytyttimien toimitus ongelmajätelaitokselle sisältyy myös rakennusurakkaan.

**Urakkatarjouksen antaminen:**

Urakoitsijan tulee antaa tarjouksensa osahintoihin eriteltynä tarjouserittelyn mukaisesti.

Kaikkia urakka-alueella olevia erikoisjärjestelmien ent. laitteita ja laitekokonaisuuksia ei ole dokumentoitu suunnitelmapiirustuksissa.

**Urakoitsijan tulee tarjoutua tehdessään tutustua kohteeseen.**

**A1 Hallinto ja ohjaus**

A12 Käyttäjän edustaja

Lieksan kirjasto  
Urheilukatu 4  
81700 LIEKSA

Kirjastotoimenjohtaja:  
Yhteyshenkilö:  
sähköposti:

Lea Tserni- Puittinen  
[etunimi.sukunimi@lieksa.fi](mailto:etunimi.sukunimi@lieksa.fi)

gsm 040 104 4130

**B RAKENNUTTAMINEN**

**B1 Rakennuttajan hallinto**

B11 Rakennuttaja

Lieksan ja Nurmeksen tekninen virasto  
Tilahallinto  
Pielisentie 3  
81700 LIEKSA  
Puh. 040 104 4000  
Sähköposti:

[etunimi.sukunimi@lieksa.fi](mailto:etunimi.sukunimi@lieksa.fi)

Yhteyshenkilöt:  
talonrakennuspäällikkö

Pirjo Torvinen

gsm. 040 308 4347

B12 Rakennuttajatehtävät

Lieksan ja Nurmeksen tekninen virasto  
Tilahallinto  
Pielisentie 3  
81700 LIEKSA  
Puh. 04010 44000  
Sähköposti:

[etunimi.sukunimi@lieksa.fi](mailto:etunimi.sukunimi@lieksa.fi)

Yhteyshenkilöt:  
talonrakennuspäällikkö

Pirjo Torvinen

gsm. 040 308 4347

**B2 Suunnittelu**

B21 Arkkitehtisuunnittelu

Arkkitehtitoimisto Jorma Paloranta Oy  
Kyöstintie 29,  
84100 YLIVIESKA



Kohdetta palvelevat seuraavat viranomaisorganisaatiot.

**B32 Jakeluverkkoyhtiö**

Sähkölaitos  
Pohjois- Karjalan Sähkö Oy

**B33 Televerkkoyhtiö**

Sonera, Elisa

**B34 Palolaitos**

Pohjois- Karjalan pelastuslaitos

**B6 Liittymismaksut**

Liittymismaksut eivät kuulu urakkaan. Liityntöjen kaapeloinnit esitetysti kuuluvat urakkaan.

Mahdolliset liittymismaksut hoitaa rakennuttaja (Lieksan kaupunki) suoraan sähkö- ja telolaitosten kanssa.

**C0 TYÖMAATEKNIikka**

Erillisen urakkarajaliitteen ja urakkaohjelman mukaan.

**D, E ja F TIETOJA RAKENTEISTA**

**F1 Rakennustekniikka, yleistä**

## H SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

### H0 KOHDEKOHTAISET SUORITUSOHJEET

Urakassa noudatetaan yleisiä sopimusehtoja YSE 1998 ja siihen sivu- ja alaurakoita varten tehtyä lisäystä. Työ tehdään Pienjännitesähköasennukset SFS 6000 standardin määräyksiä noudattaen.

#### H01 Suoritusvelvollisuudet uusittavien ja uusien asennusten osalta

YSE 1998 1§. (Lyhennettynä: työ tehdään asiakirjojen mukaisesti valmiiksi.)

#### H02 Sivusuoritusvelvollisuudet muiden osapuolien töistä aiheutuviin sähköisiin töihin.

YSE 1998 2§. (Lyhennettynä: Myös kaikki suorituksen toteuttamiseksi tarvittavat työt tehdään. Jos niistä ei ole yksilöllisiä ohjeita, rakennuttaja ei esitä erityisvaatimuksia työtavoille.)

#### H03 Huomiointi ja tiedottaminen muille aiheutuvista töistä sähkötöiden toteuttamisen takia

Sähköurakoitsijan on ilmoitettava tarvitsemistaan mahdollisista lisätiloista suunnittelijalle ja tilaajalle. Uusia tilankäyttöjä ei saa toteuttaa ennen rakennuttajan antamaa suostumusta. Ennen suostumusta vaikutukset kaikkiin rakentamisen osapuoliin selvitetään.

#### H04 Piirustusvelvollisuudet ja olemassa olevien sähköasennusten dokumentointi

Urakoitsija toimittaa hankkimiensa laitteiden piirustukset kuukausittain suunnittelijalle, samoin tarkepiirustukset.

Eri urakoitsijoille yhteisten piirustusten käsittely on selvitetty urakkarajaliitteessä.

##### **Suunnitelma-asiakirjat ja niiden laajuus ja sitovuus**

Suunnitelmapiirustukset on laadittu urakkalaskentaa varten ja niitä voidaan käyttää työpiirustuksina.

Urakkalaskentaa varten on laadittu suunnittelijan toimesta:

- tasopiirustukset
- järjestelmäkaaviot
- keskusten pääkaaviot
- valaisintaulukko sekä valaisinten datalehdet luettelo
- ovien valvonta- ja varusteluettelot
- leikkauspiirustukset
- julkisivupiirustukset
- johdotus- ja piirikaaviot

Lisäksi suunnittelija toimittaa seuraavat piirustukset:

- -

Varsinaista työsuoritusta varten on olemassa huomattava määrä arkkitehdin laatimia leikkaus-, kaluste- ja seinäprojektiokuvauksia. Urakoitsijan tulee hoitaa ko. piirustusten tilaus itsenäisesti ja kustannuksellaan.

Urakkaan kuuluu kaikki kaavioissa ja luetteloissa esiintyvät kaapeloinnit ja kytkennät.

Urakkalaskenta-asiapaperit on laadittu siten, että urakkaan sisältyvät tarvikkeet on yksityiskohtaisesti määritetty.

Suunnitelma-asiakirjojen pätevyysjärjestys on urakkaohjelman mukainen.

### **Työpiirustusasiakirjat, niiden laajuus ja sitovuus**

Urakoitsija tai urakoitsijan alihankkija täydentää suunnitelmapiirustuksia. Lisäksi urakoitsija toimittaa seuraavat työpiirustukset:

- tarkepiirustukset
- reikäpiirustukset
- hankkimiensa kytkinlaitosten ja jakokeskusten kokoonpano- ja erikoispiirustukset sekä laiteluettelot
- toimituksiin sisältyvien laitteiden kytkentä- ja detaljipiirustukset ja käyttö- sekä asennusohjeet
- laitejärjestelmien yleiskaaviot ja sisäiset johdotuspiirustukset
- vastaanottoon ja viranomaistarkastukseen kuuluvat muut asiakirjat

Suunnitelmapiirustusten täydentäminen sekä työpiirustukset tulee tehdä AutoCad-ohjelmalla.

Keskusten laiteluettelot sekä rakennepiirustukset tulee hyväksyttää suunnittelijalla ennen valmistuksen aloittamista.

Urakoitsijan on varmistettava laitevalinnat ennen suunnitelmapiirustusten täydentämistä / työpiirustusten tekoa.

Urakoitsija toimittaa laatimiansa piirustuksia ja asiakirjoja yhteensä enintään viisi (5) sarjaa rakennuttajan määräämille suunnittelijoille, valvojille ja urakoitsijoille. Nämä kopiokustannukset sisältyvät urakkaan.

### H041 Dokumentoinnin toteuttaminen lopullisesta työtuloksesta

Urakoitsija tai urakoitsijan alihankkija laativat työn kestäessä työpiirustusten **tarkesarjat, joista suunnittelija laatii luovutuspiirustukset.**

Tarkesarjojen tulee toimittaa siistinä kokonaisuutena, josta työmaalla tehdyt muutokset on helpposti poimittavissa ja piirrettävissä tiedostoihin.

Urakoitsija toimittaa luovutus- ja käyttöpiirustukset kustannuksellaan.

Luovutuspiirustusten tulee sisältää:

- sähköselostus / hankintaohje
- tasopiirustukset
- hankkimiensa kytkinlaitosten ja jakokeskusten kokoonpano- ja erikoispiirustukset
- keskusten ja järjestelmien kojeiden laiteluettelot
- keskusten ja järjestelmien piiri- ja johdotuskaaviot
- määrälasketut kaaviot ja taulukot
- toimituksiin sisältyvien laitteiden kytkentäpiirustukset ja käyttö- sekä asennusohjeet
- laitejärjestelmien yleiskaaviot ja sisäiset johdotuspiirustukset
- vastaanottoon ja viranomaistarkastukseen kuuluvat muut asiakirjat

Luovutuspiirustukset merkitään kuhunkin piirustukseen ja kaavioon erikseen tekstillä ”**Luovutuspiirustus**”, **sekä laatimispäiväyksellä ja urakoitsijan allekirjoituksella.**

Kohteen huolto- ja kunnossapito-ohjeet laaditaan urakkarajaliitteen määrittelyn mukaisesti.

Urakoitsija toimittaa luovutus- ja käyttöpiirustuksia työselityksineen seuraavasti:

Tilajalle:

- muovitetut (arkistointi määräykset täyttävä tulostusmuovi) tasopiirustuksista ja järjestelmäkaavioista (1-sarja)

- kaksi sarjaa mapitettuina
- yksi täysi sarja kiinteistön sähköpääkeskustilaan
- yksi osasarja kuhunkin jakokeskukseen sen alueen tasokuvista, keskus-, johdotus- ja piiri-kaavioista
- keskuksiin laminoidut pääkaaviot sekä kokoonpanopiirustus
- ATK järjestelmäkaavio ATK jakamoon
- kulunvalvontajärjestelmän järjestelmäkaavio ko. jakamoon
- antennijärjestelmän järjestelmäkaaviot antennivahvistinkeskuksille
- puhelinjärjestelmän järjestelmäkaavio puhelinjakamoon
- yksi sarja CD-levyllä.

Suunnittelijalle:

- yksi sarja CD-levyllä.

Lisäksi urakoitsija yhdessä muiden urakoitsijoiden kanssa laatii kohteen huoltokirjan ja luovuttaa ne rakennuttajalle.

Käyttö- ja luovutuspiirustusten sekä huoltokirja-aineiston S-osuuden kopiokustannukset kuuluvat sähköurakkaan.

Urakoitsija toimittaa loppupiirustukset laitoksille niiden vaatimusten mukaisesti.

## H05 Välitavoitteet ja erityisohjeet

Välitavoitteet ja erityisohjeet on lueteltu urakkaohjelmassa sekä urakkarajaliitteessä.

## H06 Sähköasennusten purkaminen

Entisten asennettujen asennusten ja kaapeleiden jännitteettömäksi tekeminen ja purkaminen kuuluu sähköurakkaan.

Kaikki käytöstä poistuvat tai jo aiemmin käytöstä poistuneet kaapeloinnit ja asennukset puretaan sähköurakoitsijan toimesta.

Urakoitsijan tulee aktiivisesti selvittää purkutarve kunkin kaapelin osalta erikseen.

Purkutavara, käyttökelpoiset purettavat laitteet luovutetaan rakennuttajalle, mikäli rakennuttaja ei purkutavaraa huoli, toimitetaan ne asiaan kuuluvaan jätteen käsittelyyn. Rakennusurakoitsija toimittaa sähköasennusten purkumateriaalin kustannuksellaan kaatopaikalle, loisteputkien ja sytyttimien toimitus ongelmajätelaitokselle sisältyy myös rakennusurakkaan.

Lamput ja loisteputket sekä sytyttimet irrotetaan ja toimitetaan ongelmajätelaitokselle (Ru).

## H07 Järjestelmäkohtaisten ohjeiden jaottelu

Sähköselostuksessa esitetyt järjestelmien ohjeet on jaoteltu 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.

### H08 Tarkastukset ja tarkastuskustannukset

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Urakoitsijan tulee varmistua siitä, että henkilöturvallisuuteen sekä laitteiden ja laitoksen toimivuuteen liittyvät tarkastukset ja mittaukset tulevat suoritetuiksi.

Ennen sähkölaitteiston osan / laitoksen käyttöönottoa tehdään määräysten mukainen käyttöönottotarkastus. Käyttöönottotarkastuksesta laaditaan **tarkastuspöytäkirja**, jonka tarkastuksen tekijä allekirjoituksellaan varmentaa.

Sähkölaitteiden varmennustarkastuksen suorittaminen tulee teettää ulkopuolisella tarkastusoi-keudet omaavalla liikkeellä. **Varmennustarkastuksen tilaa ja maksaa sähköurakoitsija.**

Paloilmoitinjärjestelmän oman työn tarkastus (asennustodistus) tehdään ennen järjestelmän käyttöönottoa. Tarkastuspöytäkirjat luovutetaan rakennuttajalle ennen vastaanottotarkastusta.

Urakoitsija huolehtii asennusten jännitteettömyydestä rakennustyön aikana ja myös vastaa siitä, että kaikki työnlaiset sähkölaitteet rakennustyöalueella ovat jännitteettömiä työn aikana.

#### 3. Asennustekniikka

Kaikkien henkilöturvallisuuteen liittyvien tarkastusten tulee olla suoritettuna ja mahdolliset virheet poistettuina viimeistään (kohteen tai sen ao. osan) vastaanottotarkastukseen tai käyttöönottoon mennessä sen mukaan kumpi ehdoista täyttyy ensin.

#### 4. Vastaanottomenettely

Tarkastukset ja mittaukset tulee teettää ao. laitetoimittajalla tai erityisesti ko. asennuksiin erikois-tuneella ja kyseiset laitteet teknisesti hallitsevalla erikoisliikkeellä tai asentajalla.

Ennen järjestelmien, laitteiden ja mittausten sekä mittauksiin liittyvät dokumentoinnin suorittamis-ta on tilaajalla hyväksyttävä käytettävät henkilöt ja aliurakoitsijat.

Tilaaja pidättää itsellään oikeuden olla hyväksymättä esitettyä toteutustapaa.

Järjestelmien lopulliset koestukset tehdään tilaajan edustajien läsnäollessa.

#### 5. Hankintarajat

Kaikki mittaukset, koestukset, tarkastukset sekä niiden dokumentoinnit kuuluvat urakkaan.

## H1 ASENNUSREITIT

### H101 Kaapelihyllyt

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Urakkaan kuuluu tasopiirustuksissa esitetyt kaapelihyllyt ja tikkaat.

Esitetyt kaapelihyllyt ja tikkaat ovat uusia ja kuuluvat sähköurakkaan.

Pää osalla käytäviä kaapelihyllyjä (300mm leveänä) asennetaan kaksi hyllyä päällekkäin (esitetty tekstein piirustuksissa).

Ylemmälle hyllylle asennetaan rakennusautomaatiojärjestelmän, tele- ja turvajärjestelmien kaapeloinnit. Alemmalle hyllylle asennetaan vanhavirtakaapeloinnit, kojeiden- ja laitteiden syöttökaapeloinnit sekä valaistuskaapeloinnit.

Käytettäessä yhtä 500mm leveää hyllyä vahvavirta- ja heikkovirtakaapeloinnit asennetaan hyllyn eri reunoille huomioiden kaapelien väliset asennusetäisyydet.

**Turvajärjestelmien kaapelointien osilta** kaapelihyllyjen, hyllyjen kannakointien sekä yksittäisten kaapelien kiinnikkeiden kiinnityksineen tulee täyttää **60min palonkestovaatimukset** sekä kaapeloinnit tehdään **palokestävillä kaapeleilla** taso- ja järjestelmäkaavioiden mukaisesti.

Turvajärjestelmien johtojärjestelmissä kaapeloinnit pitää sijoittaa ja asentaa siten, ettei piirin jatkuvuus heikenny tulipalon aikana. Johtojärjestelmän ja yksittäisten johtojen sijoittamisessa **tulee huomioida** muu tekniikka kuten LVI- järjestelmän kanavoinnit ja putkitukset, Su

#### **Turvajärjestelmiä ovat:**

- ovimerkki- ja turvavalaistusjärjestelmä
- savunpoistojärjestelmät

#### 3. Asennustekniikka

Hyllyt tasopiirustuksissa esitetyn mukaisesti teräksisiä levyhyllyjä valkeaksi tehdasmaalattuina ja **keskiraskaita** teräksisiä pienahyllyjä. Kaapelihyllyjen leveys ja hyllytyypit tasopiirustusten mukaisesti 200, 300 ja 500mm.

Huom!

**Pää osalla käytävien kaapelihyllyistä asennetaan kaksi hyllyä päällekkäin** (esitetty tekstein piirustuksissa). Piirustuksia tarkasteltaessa tulee huomata myös että osa hyllymerkinnöistä on päällekkäin. Merkintä esittää eri korkeuksiin asennettuja kaapelihyllyjä

Hyllyt kiinnitetään siten, ettei taipuma ylitä arvoa 1:200 ja etteivät hyllyt pääse kiertymään.

Hyllyjen asennus- ja kiinnitysosina käytetään ko. hyllyrakenteille tarkoitettuja tehdasvalmisteisiä asennusosia. Levyhyllyjen risteysosina käytetään tehdasvalmisteisiä osia.

Mahdollisissa mekaaniselle vaurioitumiselle alttiissa tikkaiden pystynousuissa ja aina kaapelihyllyn tullessa alas käytetään suojalevyjä h=1,8 m korkeudelle.

Jakorasiat sekä kojerasiat kiinnitetään kaapelihyllyn kylkeen erillistä asennuslevyä käyttäen. Jakorasiat merkitään rasiain viereen tussilla tehtävillä ryhmätunnuksella.

Paloalueen rajalla hyllyt katkaistaan ja läpimenot tukitaan palonkestoisuudeltaan seinä- tai välipohjarakennetta vastaavalla tavalla (Ru). Osa paloaluelävistystyyppisistä lävistyksistä kuuluu sähköurakoitsijan toimitukseen ja asennukseen.

Levyhyllyinä toteutettavat osuudet on yksilöity piirustuksissa.

## 5. Hankintarajat

Urakoitsijan tulee hyväksyttää kaapelihyllyjen ja niiden kiinnitystarvikkeiden tyypit rakennuttajalla ennen tilausta. Asennustavat ja korkeudet tulee samoin hyväksyttää rakennuttajalla ennen työnaloittamista.

## H102 Johtokanavat

### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Urakkaan kuuluu tasopiirustuksissa esitetyt johtokanavajärjestelyt kalusteineen.

Suunnitelmassa viitetekstein merkityt **lattiaanrajaan** asennettavat johtokanavat alumiinisina valkeaksi polttomaalattuna **Thorsman INKA-U123** johtokanavia.

INKA-U123 johtokanavan mitat 123mm x 72mm. Johtokanavat asennetaan pääosin nykyisten lattianrajassa olevien johtokanavien paikalle. Nykyisen lattianrajan johtokanavan mitat 123mm x 60mm.

**Urakoitsijan tulee suorittaa** tarkemmittaus nykyisille lattianrajan johtokanaville ja tarkistaa uusien johtokanavien yhteensopivuus sekä asennettavuus nykyisten johtokanavien paikalle ennen uusien kanavien tilausta.

Muulla johtokanavat ovat valkeaksi polttomaalattuja kuten Meka Instal 108 ja 144 kanavia. Mahdolliset muut johtokanavatyyppit tulee hyväksyttää tilaajalla. Eri tilojen katon rajaan esitettyjen ja pystyjohtokanavien tyyppinä käytetään Meka instal 108 tyyppin johtokanavia valkeaksi polttomaalattuina.

Kaapelireitit ja lista-asennus toteutetaan kaikissa kaapeloinneissa (jos ei voida käyttää uppoasennusta), joissa on kaksi tai useampia kaapeleita samalla reitillä. Asennuslistat kuten Lexel TMK-2560 ja TMK-1020 valkea.

Pystyyn asennettavien johtokanavien alapää jätetään lattialistanauhan verran irti lattiasta ja varustetaan päätylevyillä. Ontelolaattoihin johdettavat putkitukset tulee tehdä väliseinien kohdilta – ei johtokanavilla lattiaan saattaen.

Johtokanava-asennuksessa tulee käyttää kanava-asennukseen soveltuvaa matalaa asennussarjaa – kuten Lexel Electric / CYB.

### 3. Asennustekniikka

Johtokanavat kiinnitetään seinään ilman erillisiä seinäkannakkeita.

Matinea tilassa tauluseinälle esitetty ylempi johtokanava asennetaan taulujen yläpuolelle, lopullinen asennuskorkeus tulee varmistaa ennen asentamista.

Johtokanaviin asennettavien heikkovirtakalusteiden / peitelevyjen tulee olla vahvavirtakalusteiden kanssa samaa sarjaa.

Johtokanavien sisäpuolisten tilojen äänieristys kuuluu sähköurakkaan. Äänieristyt toteutetaan käyttäen tehdasvalmisteisia äänieristyslementtejä, joita tulee olla jokaisessa läpiviennissä seinän sisälle ja vähintään 50mm kanavassa seinästä ulospäin (molemmin puolin seinää).

## H103 Kosketinkiskot

### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Urakkaan kuuluu tasopiirustuksissa esitetyt kosketinkiskokokonaisuudet. Kosketinkiskot on tyyppi-  
tetty tasopiirustuksissa.

## 2. Asennustekniikka

Piirustuksissa on tyypitetty ainoastaan varsinainen kiskoelementti. Liitäntä- ja päätykappaleiden hankinta ja asennus sisältyvät myös sähköurakkaan.

Osa kiskoista joudutaan lyhentämään vakiopituudestaan ennen kuin kiskot mahtuvat esitettyyn asennuspaikkaan.

### H104 Valaisinripustuskiskot

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Urakkaan kuuluu tasopiirustuksissa esitetyt valaisinripustuskiskot.

Eri piirustuksissa on käytetyt piirrosmerkit ja niitä vastaavat selitykset ja hankintarajat on esitetty otsikkotaulun yläpuolella.

#### 3. Asennustekniikka

Valaisinripustuskiskoina käytetään tyyppiä Meka 70 M valkeaksi tehdasmaalattuna. IV-konehuoneiden ja kirjasto autotallitilan valaisinripustuskiskot Meka 70.

Valaisinripustuskiskot asennetaan hyllyjen asennustapaa vastaavasti.

Jakorasiat, pistorasiat ja kojerasiat kiinnitetään valaisinripustuskiskon kylkeen erillistä asennuslevyä käyttäen. Jakorasiat merkitään rasiian viereen tussilla tehtävillä ryhmätunnuksella.

Valaisinripustuskiskojen asennuslevyjen pistorasioina Jussi sarjan rasiakojeet varustettuina pinta-asennuskoteloilla.

### H105 Läpiviennit

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Eri paloalueiden väliset kaalihyllyjen ja johtonippujen läpiviennit suojataan palosuojamassalla palosuojamassan toimittajan erityisohjeita noudattaen.

#### 2. Rakennusvaiheet

Kaapeliläpivientien tiivistys suoritetaan, vasta kun kaikki kaapelit on asennettu. Läpivienneissä tulee olla varatilaa myöhemmin asennettaville kaapeloinneille.

#### 3. Asennustekniikka

Yksittäisen johdon läpivienti suojataan mekaanisella läpivientiputkella.

Kaikki paloalueiden väliset läpiviennit, joiden palonkesto aika on vähintään 30 minuuttia suojataan palonkestävällä massalla. Läpiviennit tehdään tyyppihyväksytyillä menetelmillä. Työn suorittajalla tulee olla Sisäasiainministeriön lupa ko. työhön, tarvittaessa on käytettävä alihankkijaa.

#### 5. Hankintarajat

Paloläpiviennit tekee rakennusurakoitsija (Ru). Osa läpivienneistä (muista kuin paloläpivienneistä) on määrätty sähköurakoitsijan tehtäväksi.

## H106 Lattiarasiat

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Lattiarasioita ei hankita eikä asenneta.

## H107 Pistorasiapylväät

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Urakkaan kuuluu tasopiirustuksissa esitetyt pistorasiapylväät kalusteineen.

Pistorasiapylväät ovat valkeaksi polttomaalattuja katon ja lattian väliin kiristettäviä pylväitä, Thorsman POL-T10

Pistorasiapylväät POL-T10 seuraavasti: **Yhteensä 4kpl, Su**

- pylväiden sijoitukset tasopiirustusten mukaisesti, Su
- pylväiden rasiakalusteet tasopiirustusten mukaisesti, Su
- pylväiden pituudet tilan korkeuden mukaan, Su
- alakattokehys, Su
- siirtovara kaapeleissa 3m, Su
- liitosjohdot rasiointineen (MMJ 3x2,5S) pistotulpalla a' 1kpl, Su
- ATK-väljohdot rasiointineen (CAT 6A UTP, 5 metriä) a' 4kpl, Su

3. Asennustekniikka

Pylväisiin asennettavien heikkovirtakalusteiden / peitelevyjien tulee olla vahvavirtakalusteiden kanssa samaa sarjaa.

## H108 Alaslaskuputket

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Urakkaan kuuluu tasopiirustuksissa esitetyt alaskuputket.

Alaslaskuputket valkeaksi polttomaalattuja Thorsman ALK-1

Alaslaskuputket ALK-1 seuraavasti: **Yhteensä 1kpl, Su**

- putket 1kpl asennettuna 1.krs info pisteelle, Su
- kiinnitys alhaalla pöytäkalusteeseen, Su
- putken pituus tilan korkeuden mukaan, Su
- alakattokehys, Su
- pöydänläpivienti tarvikkeineen, Su

## H109 Kaapeliensuojaputket

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Urakkaan kuuluu esitetyt kaapelien suojaputket asennuksineen:

- kaapeliensuojaputket TEL110 asennuksineen ja vetonaruineen sekä merkintänauhoineen
- putkien lujuusluokat asennuspaikkojen mukaan
- kaapeliensuojaputket asennetaan siten, että jyrkkiä kulmia asennuksissa ei muodostu. Käytetään esim. ylös nostoissa useampia peräkkäisiä 15- asteen kulmakappaleita putkessa tai vaihtoehtoisesti taipuisaa sisältä sileää sähköasennusputkea. JYRKKIÄ MUTKIA PUTKIIN EI SAA JÄÄDÄ

## H2 SÄHKÖN PÄÄJAKELUJÄRJESTELMÄT

### H202 400V pääjakelujärjestelmät

#### H20 Yleistiedot

##### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Keskusten pääkaavioissa on annettu kunkin keskuksen yksityiskohtaiset rakennevaatimukset. Mikäli keskuksen valmistaja haluaa muuttaa jotain annettua ohjetta, on siitä erikseen kirjallisesti sovittava.

##### Rakenne

Keskukset on esitetty oheisissa kaaviopiirustuksissa, joissa on myös määritelty niiden rakennelaji. Keskukset kootaan selväpiirteisesti hyväksytyistä, yleensä standardisoiduista keskusosista normaaliasennuksina. **Keskusten komponenttien tulee olla Euroopan unionin alueella tuotettuja.**

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

Keskusten rakennelajit on esitetty pääkaavioissa. Koteloidut (IP 34) keskukset ovat teräslevykoiteloituja. Muovisia ns. EK-kotelokokonaisuuksia ei hyväksytä käytettäviksi.

Keskusten kansien, myös mahdollisten välikansien tulee olla avattavia ja saranoituja sekä kiinnitysruuvien hukkaantumattomia.

Myös keskuksen ne alueet, joissa suoritetaan mittauksia kannet avattuna, tulee täyttää IP20 kosketussuojauksen myös N-liittimien osalta.

Keskuksien laitemerkinnät tulee tehdä siten, että merkintä säilyy vaikka komponentti vaihdetaan. Merkinnät eivät saa olla piilossa johtonippujen alla. Keskuksilla tulee olla peilikaiverretut tunnuskilvet sekä jokaisella ohjauskytkimellä peilikaiverretut käyttökilvet. Keskusten tulee olla yleisesti tunnetulta valmistajalta.

##### Kytkinlaitteet

Pääkytkimen käsikahvan on oltava mekaanisesti kiinnitetty itse kytkimeen.

Varalle jääviin varokeryhmiin on toimitettava sulakkeiden kannet.

Keskuksiin sijoitettavien kytkimien, kelakytkimien ym. kytkentälaitteiden on vastattava rakenteeltaan ja kuormitettavuudeltaan ko. kohteen vaatimuksia. Nimellisvirta on kuitenkin aina vähintään 10 A. Kaikkien suoja- ja kelakytkimien on oltava saman valmistajan tuotteita.

Kontaktoreita valittaessa on otettava huomioon tarvittavien apukoskettimien määrä, jotta tarvittavat ohjaus-, hälytys- ja valvontatoimenpiteet voidaan toteuttaa. Tarvittaessa käytetään apukontaktoreita.

Kontaktoreiden lämpöreleiden jälleenviritys suoritetaan aina käsin, ellei keskuskaaviossa ole nimenomaan erikseen vaadittu automaattista virittymistä.

Suojakytkimissä ja kontaktoreiden lämpöreleissä on oltava jännitteetön lukkiutuva vaihtokosketin hälytystä / tilatietoa varten sekä koestuspainike tai vastaava apurele.

Kaksi- ja kolmivaiheisina esitettyjen automaattivarokkeiden tulee toimia kaikki vaiheet yht'aikaa. Ohjausvivuston näissä tulee olla yhtenäinen kokonaisuus.

### Ohjauslaitteet

Kelakytkimille asennetaan aina sijoituskeskukseensa ohjauslaitteet, ellei toisin ole osoitettu keskuskaaviossa. Ohjauskytkiminä käytetään ainoastaan nokkakytkimiä.

Keskuksissa olevat ohjauslaitteet (kytkimet, painikkeet, merkkilamput) ja lämpösuojareleiden palautuspainikkeet asennetaan siten, että niiden käyttäminen on mahdollista koteloiden kansia avaamatta.

### Merkkilamput

230 V:n jännitteellä ovat merkkilamput led lamppuja. Muiden merkkilamppujen nimellisjännitteen tulee olla n. 20 % käyttöjännitettä suurempi. Merkkilampuilla on oltava riittävä jäähdytys.

### Riviliittimet

Pää- ohjaus-, mittaus- ja merkinantojohtojen liittämistä varten on keskuksissa oltava omat erilliset numeroidut riviliittimet.

Riviliittimet ovat riviliitinkiskolle DIN 46277 asennettavia ja niitä käytetään kaikille 16 mm<sup>2</sup> ja sitä pienemmille johdinpoikkipinnoille.

Kaikki keskuksiin tulevat johdot päätetään numeroituihin riviliittimiin, myös varalle jäävät johtimet. Riviliittimille varataan keskuksiin omat kotelo-osat. **Pääriviliittimet (nousujohtojen liittämiseen) asennetaan omaan erilliseen keskusosaan erilleen muista riviliittimistä.** Johtimia ei merkitä.

Riviliittimien DIN-kiskot asennetaan koteloihin pystyyn ja kiskojen välisen etäisyyden on oltava riittävän (väh. 150 mm) johtimien asennustyön helpottamiseksi.

Riviliitinkotelot varustetaan putoamissuojin ja saranoiduin kansin.

### Johtotasennukset

Alumiinisten nousu- ja pääjohtojen liittäminen keskuksiin on tehtävä asianmukaisia vaihtoliittimiä käyttäen.

Keskukset johdotetaan valmiiksi ennen paikoilleen asentamista valmistusvaiheessa.

Nousu- ja ryhmäjohtojen johtimien asentamisessa on huomioitava, että eri vaiheiden virrat sekä summavirrat mukaanlukien N-johdin on oltava mitattavissa pihtiampeerimittarilla asennuksen ollessa valmis.

Tarvittavat mittauslenkit tulee siten huomioida asennuksissa.

Keskusten taakse jätetään riittävä tila johtotasennuksille (myös myöhemmin asennettaville).

N- ja PE-johtimet asennetaan erillisiin kiskoihin, yksi (1) johdin/liitin.

### Erityislaitteet

Apureleinä käytetään asennonosoituksella varustettuja pistokereleitä. Releissä ja releiden kannoissa tulee olla erikseen pysyvät tehdasvalmisteiset tunnusmerkinnät. Moottorilähtöjen moottorisuojakytkimet, lämpöreleet ja sulakkeet mitoitetaan moottorin nimellistehon ja kontaktorit varokkeiden mukaan. Ennen mitoitusta on tarkistettava toimitettavien moottoreiden lopulliset tehot. Urakoitsijan on huolehdittava siitä, että ryhmäsulakkeet ovat nimellisvirraltaan enintään niin suuret kuin ao. lämpöreleiden kilpiarvoissa on ilmoitettu.

Keskuksiin asennettavat ohjausjännitemuuntajat toisosulakkeineen tulee asentaa erillisiin koteloihinsa. Urakoitsijan on huolehdittava siitä, etteivät ohjausjännitemuuntajien etusulakkeet ylitä kilpiarvoissa mainittuja max. kokoja.

## 2. Rakennusvaiheet

Keskusten kokoonpanopiirustuksia laadittaessa tulee varmistaa, että keskusten kuljetusreitit ja asennustilat ovat riittävät. Keskuskomeroiden lopulliset mitat tulee tarkistaa työmaalla ennen keskustilauksia.

Keskusten kokoonpanopiirustukset ja laiteluettelot tulee hyväksyttää valvojalla ja suunnittelijalle ennen keskusten valmistuksen aloittamista.

## 3 Asennustekniikka

Kaikki keskuksiin liitettävät nousujohdot ja ohjauskaapelit merkitään (nippusidekiinnitteinen kaapelimerkintäkilpi tai kilpitasku). Kaapeleiden merkintä kaapelointikaavioiden ja/tai pääkaavioiden tunnusten mukaisena. Ryhmäjohtojen merkintä toteutetaan tussilla kaapelivaippaan (merkintänä ko. ryhmänumero).

## 4. Vastaanottomenettely

Lämpöreleiden viritys sekä dokumentointi on suoritettava ennen laitoksen käyttöönottoa.

Suojajohtimien, PEN-johtimien ja potentiaalintasausjohtimien jatkuvuus on todettava ja eristysvastusmittaukset sekä syöttöjen automaattisen poiskytkennän testaukset on tehtävä ennen käyttöönottoa.

Mittausten pöytäkirjat liitetään loppupiirustusasiakirjoihin.

## H2021 Liittymisjohdot

### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Liittymisjohdot ovat uusia. Hankintarajat seuraavasti:

- uudet liittymiskaapelit 1kpl AXMK-PLUS 4x185 PEN hankinta ja asennus kuuluvat sähköurakkaan, Su.
- liittymiskaapeleiden suojaputket, merkintänauhat kuuluvat asennuksineen sähköurakkaan, Su
- urakoitsijan tulee osaltaan valvoa, että tilaaja hoitaa lisäliittymien liittymissopimukset oikea-aikaisesti, Su
- mittaroinnin aikataulutaminen ja tilaamisesta huolehtiminen kuuluvat sähköurakkaan, Su
- energiamittarit tulee tilata impulssinantolaittein varustettuina, Su

Nykyinen rakennuksen liittymiskaapeli:

- kaapeli puretaan pois kokonaisuudessaan

## H2023 Pää- ja nousukeskukset

### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Kiinteistön pääkeskus PK hankitaan pääkaavion mukaisena. Keskus on esitetty pääkaaviossa. Pääkeskustilaan hankitaan seuraavat varusteet:

- SPK-tilaan hankitaan ovellinen ja varoketelineillä varustettu varasulakekotelo seinäkiinnitteisenä
- varokkeita vähintään 3 kpl. kutakin pääkeskuksessa käytettyä kokoa
- kahvarokkeiden vaihtokahvat
- vähintään kaksi kappaletta keskuksen kansien avaimia / pääkeskus
- opastekilvet "sähkötaturman sattuessa"
- kypärä suojamaskineen

Keskusten huoltopiirustussarjat sijoitetaan pääkeskusten läheisyyteen asennettaviin tukeviin asiakirjataskuihin.

Uusi pääkeskus PK (sijainti esitetty kaaviossa 202):

- keskus on uusi
- keskuksen hankinta pääkaavion 301 mukaisesti, Su
- kaapeloidaan ja asennetaan uudet ryhmä- ja nousujohdot, Su
- kaapeloidaan ja asennetaan uudet liittymiskaapelit, Su
- keskus asennetaan nykyisen pääkeskuksen paikalle, Su

Nykyinen pääkeskus PK:

- keskus on nykyinen
- keskus puretaan pois kaapelointineen, uusi pääkeskus asennetaan nykyisen keskuksen paikalle

3. Asennustekniikka

Keskusten ulkomitat, koontapiirustukset, laiteluettelot ja lopulliset asennuspaikat tulee hyväksyttää suunnittelijalla ennen keskusten hankintaa ja asennusta.

H2024 Muut jakokeskukset

1. Yleiskuvaus- ja järjestelmän toiminta

Kaikki pääkaavioissa 300-sarja esitetyt jakokeskukset ovat uusia ja ne hankitaan tässä urakassa.

Jakokeskusten äärimittojen tarkastus ja sovittaminen sekä nousukaapelointien liitäntäpisteiden täsmäys sisältyvät urakkaan.

Keskusten huoltopiirustussarjat hankitaan jokaisen keskuksen läheisyyteen ja sijoitettavaan tukevaan asiakirjataskuun.

Rakennuksen eri tiloissa on esitetty pistorasiakeskuksia. Pistorasiakeskukset on tyypitetty taso-piirustuksissa. Hankinta ja asennus sähköurakassa.

H2025 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Nousujohdot on esitetty pääjohdot kaavioissa. Nousujohdot asennetaan vahvavirtajohtoja vastaan.

Jännitekatkoksista tulee ennalta sopia työmaan urakointiryhmän kanssa.

H2026 Maadoitukset ja potentiaalintasaukset

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Asennukset tehdään kokonaisuudessaan TN-S-järjestelmänä. Maadoitusjohtimet on esitetty maadoituskaaviossa.

Perusmaadoitus maadoituselektodina. Perusmaadoituksen tulee yltää johtavan maa-aineksen rajapintaan – ei hiekkatilaan.

Kaapelihyllyjen maadoitukset toteutetaan sarjamaadoituksena. Maadoitusjohdin kytketään kaapelihyllyyn esitetyllä paikalla ja hyllyjen jatkot ohitetaan MK 16S kaapelilenkein.

Esitetyt maadoituspisteet toteutetaan syvämaadoituksina.

4. Vastaanottomenettely

Suojajohtimien ja potentiaalintasausjohtimien jatkuvuus on testattava. Testin suoritus kirjataan tarkastuspöytäkirjaan.

## H2028 Keskitetyt kompensointilaitteet

### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Sähköpääkeskustilaan asennetaan estokelaparisto, määrittelyt seuraavasti:

- estokelapariston tyyppi: TKF-E 100, 189Hz, 2x25+2x25, 100kVar, Su
- kompensointiparisto säädetään rakennushankkeen valmistuttua laiteoimittajan toimesta, sähköurakoitsijan kustannuksella. Säättö- ja mittauspöytäkirjat liitetään luovutusdokumentointiin.

## H2029 Muut kompensointilaitteet

### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Purkauslamppu- ja loistevalaisimet hankitaan kompensoituna tai varustettuna elektronisin liitäntälaittein.

## H203 Sähkön mittausjärjestelmä

Sähkölaitoksen oston / sähköenergian mittausjärjestelmä toteutetaan pääkeskuksen pääkaavion periaatteiden mukaisena. Käyttäjä valitsee haluamansa tariffin.

- urakoitsijan tulee osaltaan valvoa, että tilaaja hoitaa liittymissopimuksen oikea-aikaisesti
- mittaroinnin hankkiminen (verkko analysaattori) kuuluu sähköurakkaan
- energiamittarit tulee tilata impulssinantolaittein varustettuina

Lisäksi hankintaan kuuluu keskusten pääkaavioiden mukainen takamittausjärjestelmä laitteineen ja ohjelmistoineen. Periaatteet takamittauksen järjestämisessä ovat seuraavat:

- mittalaitteet Carlo Gavazzi EM21 72D AV5 3XOSPAP virtamuuntajineen laite tai kuormatyypikohtaisina pääkaavioiden mukaisesti, Su
- mittalaitteet kootaan keskuksittain yhtenäiseksi kentäksi ja varustetaan selväkielisin kuorma-alueetta kuvaavin kilvin, Su
- kaikki mittalaitteet varustettuna näyttöpaneelilla. Näyttöpaneelit asennetaan keskuksen kanteen "näkyville", Su
- mittalaitteiden välinen välilyönti kaapelointikaavion mukaisesti (myös yhteys kiinteistöautomaatioon), Su
- mittalaitteiden edustaja Carlo Gavazzi
- varsinainen seurantaohjelmisto sisältyy erilliseen rakennusautomaatio-urakkaan

Keskusten pääkaaviossa esitetyt lähdöt varustetaan takamittauksella. Mittalaitteet virtamuuntajineen, asennuksineen ja kytkentöineen sähköurakassa.

Sähköenergian takamittauksen mittalaitteet kuorma-alueittain keskuksilla seuraavasti:

#### Pääkeskus PK (Kiinteistöä palveleva pääkeskus):

- valaistus

#### Keskus JK11

- valaistus

#### Keskus JK21

- valaistus

#### Keskus JI3.0

- ilmanvaihtokoneet
- jäähdytyslaitteet

## H204 Varavoimajärjestelmä

Varsinaista varavoimajärjestelmää ei ole.

Erilliset UPS laitteet seuraavasti sijoitettuna ATK- ristikytkentäkaappeihin:

- 2 kpl APC Back-UPS CS 650VA, Sähköurakassa (kts. kaavio 203)

Erillinen UPS laite äänentoistovahvistin keskukselle:

- kts. äänentoistovahvistimen tekniset määrittelyt kohdasta J202 äänentoistojärjestelmä, Su
- laitevälijohdot IEC/Shuko 3kpl, Su

Erillinen UPS laite videovalvonta- ja kulunvalvonta PC:lle:

- 1kpl Powerware PW9130i1500T-XL, Su (1500VA), Su
- laitevälijohdot IEC/Shuko 3kpl, Su

Kaapeloinnit on esitetty tasopiirustuksissa ja keskusten pääkaavioissa.

## H3 LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS

### H30 Yleistiedot

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

**Rakennusautomaatiojärjestelmän kenttälaitteita ei ole esitetty sähkösuunnitelmissa. Kenttälaitteet kaapelointineen on esitetty rakennusautomaatiosuunnitelmissa (Insinööritoimisto Varpola Oy laatimat suunnitelmat) Kaapeloinnit kaapelointi- ja toimintakaavioiden mukaisesti sähköurakassa.**

**Urakoitsijan tulee tutustua rakennusautomaatiosuunnitelmissa esitettyihin paikantamispiirustuksiin, toimintakaavioiden, kenttälaiteluetteluihin ja liityntäluetteluihin sekä kaapelointikaavioiden mukaiseen toteutukseen. Kaapeloinnit tulee toteuttaa kaapelointi- ja toimintakaavioiden mukaisesti.**

**Laitehankinnoissa rakennusautomaatiosuunnitelmien kenttälaiteluetteloiden Su. Merkityt laitteet kuuluvat käyttöönottoineen sähköurakkaan.**

Kaikki johdot ja varusteet hankitaan ja asennetaan 5-johdinjärjestelmän (TN-S) mukaisena.

Asennukset tehdään kaapeleilla käyttäen pinta- sekä kaapelihyllyasennusta. Ohjaus- voima- ja automaatiojärjestelmän kaapelit merkitään. Kaapeloinnit asennetaan oikaistuina hyllylle ja kiinnitettyinä kulumista.

Johtokanaviin asennettavat johdot ovat muovivaippakaapeleita. Ne kiinnitetään kojerasioiden vierestä tukevasti alustaansa / kojerasiaan vedonpoiston järjestämiseksi.

2. Rakennusvaiheet

Putkitukset ja johdotukset suoritetaan muun rakennustyön etenemisen mukaisesti.

3. Asennustekniikka

Jakorasiat kiinnitetään kaapelihyllyjen ja valaisinripustuskiskojen kylkeen erillistä asennuslevyä käyttäen. Jakorasiat merkitään rasiin vierseen tussilla tehtävillä ryhmätunnuksella.

**Putketon asennus hyväksytään asennustapana vain rakenteissa, jotka ovat avattavia (esim. avattava alakatto).** Periaatteena on, että johto voidaan tarvittaessa vaihtaa rakenteita rikkomatta.

Putkituksia ja kaapelointeja suorittaessaan urakoitsijan tulee huomioida seuraavat rakennustekniikkaan ja tilaajan laitehankintoihin liittyvät asiat:

- alaslaskettuja kattoja on vain piirustuksissa esitetyissä huonetiloissa
- esitetty määrä varaputkia tulee jäädä vapaaksi asennustöiden valmistuttua.
- johtokanavien seinälävistysten kanavien sisäpuolisen äänieristysten toteuttaminen kuuluu sähköurakkaan
- paloaluerajojen palosuojauksen hoitaa Ru. Sähköurakoitsijan tulee tehdä kaapeliasennukset siten, että paloaluerajausten eristystyö on suoritettavissa asianmukaisesti

Kojerasioiden asentamisessa kalusteisiin, laatoitettaviin ja puhtaaksi muurattaviin seiniin tulee ottaa huomioon arkkitehdin mahdollisesti antamat erityisohjeet. Urakoitsijan tulee varmistua ennen kojerasioiden kiinnitystä, onko arkkitehti laatinut ko. kohdasta detaljipiirustuksen.

### H301 LVI-järjestelmien kaapeloinnit

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Rakennukseen asennetaan tasopiirustuksissa sekä johdotus- ja piirikaavioissa esitetyt voimaryhmäjohdot sekä käynnistin- ja liitäntälaitteet.

Laitteiden ja kaapelointien tulee täyttää seuraavat mekaaniset- ja EMC- suojausvaatimukset:

- tuotestandardi EN 61800-3, luokka C1
- EMC direktiivi EN 55011 1B

( A1=raskas teollisuus ja 1B=toimistot, asuminen, sairaalat ja muut ).

Taajuusmuuttaja asennusten tulee täyttää EMC- häiriösietoisuusvaatimukset standardin EN 61800-3 luokka C1 mukaisesti ja täyttää nykyiset EMC- vaatimukset julkisten rakennusten osalta.

#### 3. Asennustekniikka

Ennen asennuksia on tarkistettava kojeiden todelliset tehoarvot, sijoitus sekä asennustapa kojehankkijoiden luetteloista ja asennuspiirustuksista.

Voimaryhmäjohtoasennukset tehdään valaistusryhmäjohtoasennuksia vastaavasti ellei piirustuksissa ole toisin merkitty.

LVI-kojeiden voimakaapelit merkitään molemmista päistään (nippusidekiinnitteinen kaapelimerkintäkilpi tai kilpitasku). Kaapeleiden merkintä kaapelointi- ja toiminatakaavioiden tunnusten mukaisena.

Kaapeloinnit asennetaan oikaistuina hyllylle ja kiinnitettynä kulmista.

Suojaputkina käytetään alumiiniputkia / JAPP. Suojaputkien päät avarretaan ja varustetaan suulikkeilla.

#### 4. Vastaanottomenettely

Kaikkien laitteiden osalta toimintakokeet on suoritettava ennen käyttöönottoa.

Lämpöreleet säädetään moottorin nimellisvirta-arvoon ja virrat mitataan. Tulokset kirjataan mitauspöytäkirjaan, joka liitetään luovutuspiirustuksiin. Mikäli jokin moottori ottaa nimellisvirtaansa suuremman virran, on asia välittömästi ilmoitettava moottorin toimittamalle urakoitsijalle ja rakennuttajalle.

Myös taajuusmuuttajakäyttöisten moottoreiden virrat mitataan (luetaan taajuusmuuttajan näytöltä) ja kirjataan tarkastuspöytäkirjaan.

## H4 SÄHKÖNLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT

### H401 Pistorasiat

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Ryhmäjohtojen asennustavat on esitetty tasopiirustuksissa asennustapamerkinnöin. Rakenteisiin tulevat asennukset tehdään pääosin uppoasennuksena. Alakatoissa johdot asennetaan osittain kaapelihyllylle, osittain uppoasennuksena. Mikäli urakoitsija haluaa käyttää suunnitelmasta poikkeavaa asennustapaa, hänen on saatava siihen rakennuttajan lupa.

Laitteiden asennuskorkeudet ovat seuraavat:

- pistorasiat:
  - yleensä 0,20 m lattiasta
  - kytkinyhdistelmässä 1,00 m "
  - pesutiloissa 1,50 m "
  - työtilojen yläpuolella 1,20 m "
- telepisteet: pistorasiakorkeudessa erillisen peitelevyn alla
- kytkimet:, yleensä 1,00 m lattiasta
- termostaatit ja vastaavat: 1,70 m "
- läsnäoloanturit 1,80 m tai katto-as
- liitäntärasiat:
  - yleensä 0,30 m lattiasta luoksepäästävissä paikassa kalustoon liittyvänä kalustopiirustuksen tai eri merkinnän mukaan +0,1m em. arvoista.

Kytkimet ja pistorasiat ovat valkoisia ABB:n JUSSI sekä KOSTI sarjaa. Kaikkien rasiakojeiden tulee olla samaa mallia ja valmistussarjaa.

Kalustesarjat tulee hyväksyttää suunnittelijalla ennen kalusteiden tilaamista ja asentamista.

Eri tilojen valaistusohjauksen ja ilmanvaihdon lisäkäytön varauspainikeryhmien painikelinssien alle sijoitetaan lyhyt selväkielinen kuvaus valaistusalueesta / toiminnasta. Merkinnät sähköurakassa, Su.

#### 3. Asennustekniikka

Kaikki pistorasiat merkitään lämpökirjoitinmerkein. Merkinnässä tulee olla keskustunnus ja ryhmänumero kuten JK11 – 10.

Merkinnän suorittamisesta tulee antaa urakkaan sisältyvä erillishinta.

### H402 Voimaryhmäjohdot

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Aluekaapeloinnin hankinnat ja työt tulee suorittaa yhtäjaksoisina työvaiheina pihan rakennustöiden yhteydessä.

Voimaryhmäjohdot asennetaan pääkaavioiden sekä tasopiirustusten mukaisesti. Voimaryhmäjohdosten (ja ohjausjohtojen) asennusmääreitä eri järjestelmien osalta seuraavasti:

#### Keskilattian kalusteryhmät tiloissa 1.krs ja 2.krs:

- asennetaan tasopiirustuksessa esitetyt pistorasiapylväät kalusteineen, Su

#### Savunpoistojärjestelmä:

- savunpoistojärjestelmän luukut hammastanko avaajineen, Ru
- savunpoistojärjestelmän ohjauskeskus SPOK varavirtalähteineen, Ru
- sijoitus 1.k rs takapihan tuulikaappi

- keskukseen liitetään yhteensä 2kpl savunpoistoluukkuja, Ru
- 3-asentoinen AUKI-0-KIINNI kytkimet 2kpl luukkujen aukaisuun ja sulkemiseen, Ru
- läpinäkyvä pleksi kansi ovesa, Ru
- kytkimet pleksioven takana, oven avaus palomiehen kolmio- avaimella, Ru
- kytkinten vaikutusaluekartta rakennuksen pohjapiirroksen esitettynä eri värein ja laminoituna, Ru
- luukkujen kaapeloinnit ja kytkennät, Su (kaapeloinnit laitetoimittajan ohjeiden mukaisesti)
- savunpoistojärjestelmän laitteiden kaapelointien osilta kaapelihyllyjen, hyllyjen kannakointien sekä yksittäisten kaapelien kiinnikkeiden kiinnityksineen tulee täyttää 60min palonkestovaa-  
timukset sekä kaapeloinnit tehdään palokestävillä kaapeleilla taso- ja järjestelmäkaavioiden mukaisesti.
- savunpoistojärjestelmän laitteiden kaapeloinnit pitää sijoittaa ja asentaa siten, ettei piirin jat-  
kuvuus heikenny tulipalon aikana. Johtojärjestelmän ja yksittäisten johtojen sijoittamisessa tulee huomioida muu tekniikka kuten LVI- järjestelmän kanavoinnit ja putkitukset, Su

Elektroniset hanat:

- ei asenneta eikä hankita

Vitriinit:

- vitriinikaapit valaisimiseen rakennusurakassa, Ru
- kaapelointi ja kytkentä sähköurakassa tasopiirustusten mukaisesti, Su

#### H404 Sähkölämmitykset

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Sähkölämmityksiä toteutetaan seuraavasti:

Räystäskourujen ja syöksytorvien saattolämmitykset:

- saattolämmityskaapeloinnit tasopiirustusten mukaisesti.
  - lämmitystä ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmällä
  - kaapeloinnit esitetty keskuskaavioissa ja tasopiirustuksissa, Su
  - lämmityskaapelien asennus räystäskourussa käyttäen Devi räystäskiinnikettä (04 320 81) sekä syöksytorvissa etäisyyskiinnikettä Devi (04 320 82), Su
  - kaapelointien lopulliset sijainnit ja pituudet tarkemitattava ennen asennustöiden aloitta-  
mista, Su
  - kaapeloinnit esitetty keskuskaavioissa ja tasopiirustuksissa, Su

Kattokaivojen sulatuslämmitykset:

- kattokaivojen sulatuslämmityskaapeloinnit tasopiirustusten mukaisesti.
  - lämmitystä ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmällä
  - kaapeloinnit esitetty keskuskaavioissa ja tasopiirustuksissa, Su

IV-kammion lattiakaivon sulatuslämmitykset:

- kaivon sulatuslämmityskaapeloinnit tasopiirustusten mukaisesti.
  - lämmitystä ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmällä
  - kaapeloinnit esitetty keskuskaavioissa ja tasopiirustuksissa,

Sisäänkäyntien edustojen sulatuslämmitykset:

- ei hankita eikä asenneta

Suihkutilojen mukavuuslämmitykset:

- mukavuuslämmitykset tasopiirustusten mukaisesti.
  - lämmitystä ohjataan keskuksessa olevalla termostaatilla, Su
  - lämmitystä rajoitetaan rakennusautomaatiojärjestelmällä

Ikkunalämmitykset:

- ei hankita eikä asenneta

Hissikuilun lämmitys:

- Hissikuilun lämmityksiä ei rakenneta.

SPK ja ATK- tilan sähköpatterit:

- patterit asennuksineen sähköurakassa, Su
- tyypit ja kaapeloinnit tasopiirustusten mukaisesti, Su

## 3. Asennustekniikka

Lämmityspiirien eristysvastus tulee mitata ja dokumentoida, ennen asennusta heti asennuksen jälkeen sekä käyttöönottovalmiina rakenteena. Mittausdokumentaatiot liitetään luovutuspiirustus-sarjoihin.

Maahan ja betonivaluun asennettavat lämmityskaapeloinnin liitännäisasiat toteutetaan valumuovisuojattuina (ei kutistesukkasuojausta).

Kaapelityypit sekä syöttökaapelointien asennustavat tulee hyväksyttävä suunnittelijalla ennen kaapelien tilaamista ja asennustyön aloittamista.

**H405 Autolämmityspistorasiat**

## 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Autolämmityspistorasiakotelot asennetaan asemapiirroksen mukaisina ryhminä. Pistorasiakeskusten hankinnat ja asennukset alueittain seuraavasti:

Paikoitusalueen nykyiset pistorasiakotelot:

Nykyiset alueen pistorasiakeskukset poistetaan kokonaisuudessaan kaapelointeiden, Su

Paikoitusalueen uudet pistorasiakotelot tyyppiä:

- |       |  |
|-------|--|
| 6 kpl | autolämmityspistorasiakotelo, Su   |
|       | - IP34   |
|       | - 1-puoleinen  |
|       | - lukittava  |
|       | - avaimet a' 2 kpl   |
|       | - vikavirtasuojakytkimet 2 kpl a' 30mA   |
|       | - automaattivarokkeet 2 kpl a' 6C  |
|       | - kytkinkellot sähkökäyttöisinä a' 2h lämmitysaika   |
|       | - pistorasiat 2 kpl  |
|       | - soveltuu kaapelille MCMK 4x16+16S  |
| 6 kpl | sinkitty vesijohtoputki, halkaisija 60,3mm ja seinämävahvuus 3,6mm siten, että pistorasiakeskuksen yläpää tulee 1,2m:n korkeudelle, Su |
| 6 kpl | betonijalusta, Su  |
|       | - syöttökaapelit max. 2kpl MCMK 4x16+16S, Su.  |

Urakoitsija merkitsee asentamansa autolämmityspistorasiakeskukset esitetyn autopaikkanumeroin / juokseva numerointi 1...12, **Numerointi tarranumeroin**, kirjainkorkeus 20 mm. Paikoitusalueiden uusia autolämmitysryhmiä syötetään rakennuksen pääkeskuksesta PK.

## 4. Vastaanottomenettely

Autolämmityspistorasiakoteloiden avaimet luovutetaan tilaajalla vastaanottotarkastuksessa.

## H5 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT

### H501 Yleisvalaistusjärjestelmä

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

#### Yleisvalaistusjärjestelmät:

Valaisintaulukossa esitetyt valaisimet on numeroitu piirustuksiin tila- tai valaisinkohtaisesti.

Valaisintaulukon mukaisista vakiovalaisimista tai lamputa poikkeaminen edellyttää urakoitsijalta kirjallista ehdotusta suunnittelijalle sekä tilaajalle. Vaihtoehtoisista valaisimista tulee esittää riittävät tekniset erittelyt (valonjakokäyrät, asennustavat, mitat ym).

**Ainoastaan kirjallisesti urakoitsijalle annettu suostumus on tilaajaa sitova.**

Pääosa valaisimista varustetaan elektronisilla liitäntälaitteilla.

**Eri tilojen valaistusohjauksen ja ilmanvaihdon lisäkäytön varauspainikeryhmien painikke-  
linssien alle sijoitetaan lyhyt selväkielinen kuvaus valaistusalueesta / toiminnasta**

Liike/läsnäolotunnistimet seuraavasti:

- tsto:t
  - läsnäolotunnistin Luxomat PB2-M
  - 2-kanavainen
  - kaukosäädin tunnistimen säätämiseen säätöön, Su
  - asennus uppoon, Su (kts. tasopiirustukset)
- sosiaalitulat / WC + muut tilat:
  - läsnäolotunnistin Luxomat PB2-M
  - asennus kojerasiaan / pinta-asennus
- kosteat tilat:
  - liikeilmaisain Vahti-Jussi 280 ProfessionalLine

**Valaistusten heikkovirtapainikkeiden johdotusta ei ole esitetty tasopiirustuksissa. Kaapeloinnit pääkaavioiden mukaisin kaapelityypin, Su.**

**Suuri osa heikkovirtapainikkeiden kaapeloinneista suoraan valvonta-alakeskuksille. Kaapeloinnit rakennusautomaatiosuunnitelmien kaapelointi- ja toimintakaavioiden mukaisesti, Su**

Valaisimien ohjattavat 1-10V elektronisien liitäntälaitteiden kaapeloinnit esitetty tasopiirustuksissa. Kaapeloinnit esim. KLMA 4x0,8+0,8, Su

3. Asennustekniikka

Vaijeriripustuksella asennettavat valaisimet, vaijerit kiinnitetään suoraan betoniseen yläpohja rakenteeseen (ei kuormiteta alaslaskettavien kattojen ripustuksia)

Valaisimet varustetaan valaisinluettelon mukaisilla lamputa. Loisteputket toimitetaan tehosarjan putkina. Purkauslamppujen tulee olla värikorjattuja.

Loisteputkien esipoltto täydellä teholla valmistajan ohjeen mukaan (säädettävät T5 loisteputket).

Kaikki valaisimet maadoitetaan.

Valaisimien täsmälliset sijoitukset toteutetaan arkkitehdin alakattopiirustuksen mukaisesti.

## 5. Hankintarajat

Lamput irrotetaan ja toimitetaan ongelmajätelaitokselle (Ru).

Valaisimille tulee toimittaa varalamppuja 3 kpl. kutakin uusien valaisimien käyttämää lamppu-tyyppiä. Varalamppujen pakkauksiin merkataan valaisimien positionumerot. Varalampuista tulee antaa tarjouserittelyn mukainen erillishinta.

## H502 Työstökoneiden käynnistyksenestojärjestelmä

### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Ei hankita eikä asenneta.

## H506 Turvavalalaistusjärjestelmä

### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Rakennuksen ovimerkki- ja turvavalalaistusjärjestelmä uusitaan kaaviossa esitetyn mukaiseksi.

Ovimerkkivalaisinten liityntä SPK- tilaan sijoitettavaan 230V:n järjestelmään. Turvavalalaistuskeskus akustoineen kuuluu sähköurakkaan. Keskus tyyhitetty järjestelmä kaavioissa.

Järjestelmien hankinnassa ja asennuksessa noudatetaan standardeja **SFS 4640/1985-06-03 ja SFS EN 60 598-2-22**. Ovimerkkivalaisimien poistumissymbolien tulee olla valtioneuvoston päätöksen **nro 976** mukaisia.

Ovimerkki- ja turvavalaisinjärjestelmän kaapelointien osilta kaapelihyllyjen, hyllyjen kannakointien sekä yksittäisten kaapelien kiinnikkeiden kiinnityksineen tulee täyttää 60min palonkestovaatimukset sekä kaapeloinnit tehdään palokestävillä kaapeleilla taso- ja järjestelmäkaavioiden mukaisesti.

Ovimerkki- ja turvavalaisinjärjestelmän kaapeloinnit pitää sijoittaa ja asentaa siten, ettei piirin jatkuvuus heikenny tulipalon aikana. Johtojärjestelmän ja yksittäisten johtojen sijoittamisessa tulee huomioida muu tekniikka kuten LVI- järjestelmän kanavoinnit ja putkitukset, Su

### 3. Asennustekniikka

Turvavalalaistus- ja ovimerkkivalaisimet sekä on esitetty järjestelmäkaaviossa. Kaikki esitetyt ovimerkki- ja turvavalaisimet ovat uusia ja ne on esitetty valaisintaulukossa positiokohtaisesti.

### 5. Vastaanottomenettely

Toimintakokeissa todetaan järjestelmän toiminta ja akuston kapasiteetin riittävyys. Polttokokeen pituus vähintään 20 minuuttia.

## J SÄHKÖTEKNISET TIETOJÄRJESTELMÄT

### J0 KOHDEKOHTAISET SUORITUSOHJEET

#### 1. Yleiskuvaus

Kaikki telejärjestelmät asennetaan vahvavirtajärjestelmiä vastaavasti. Asennuskorkeuksina noudatetaan soveltuvin osin valaistusryhmäjohtoissa annettuja korkeuksia. Poikkeukset on annettu kunkin järjestelmän kohdalla tai tasopiirustuksissa. Kaapelien asennuksessa on huomioitava telejärjestelmien häiriöalttius. Telejohdot on asennettava erilleen vahvavirtajohtoista.

Uusille vahvavirta- ja teleasennuslaitteille ei sallita yhteisiä rasiayhdistelmiä, mikäli vahvavirtalaitteen jännitteiset osat joudutaan paljastamaan telelaitteen kytkentätilaa avattaessa.

## 5. Hankintarajat

Entisten asennettujen asennusten ja kaapeleiden jännitteettömäksi tekeminen kuuluu rakennusurakkaan. Sähköurakoitsija suorittaa laitteiden jännitteettömäksi tekemisen ja ohjeistaa purkutyön tekijälle kunkin tilan ja järjestelmän purkurajat ennen ko. purkutyön aloittamista.

Kaikki käytöstä poistuvat tai jo aiemmin käytöstä poistuneet kaapeloinnit ja asennukset puretaan rakennusurakoitsijan toimesta. Sähkö- ja telejakamoiden osalta on huomattava määrä vaiheistuksiin liittyviä määrittelyjä. Erikseen sähköurakoitsijalle suunnitelmassa esitettyjen yksittäisten kaapeleiden purkaminen kuuluu sähköurakkaan.

Entisiä aiempien rakennusvaiheiden asennettuja kaapelointeja on seurattava kaapelireittejä pitkin ja purettava pääsääntöisesti kokonaisuudessaan pois.

Urakoitsijan tulee hyväksyttää eri erikoisjärjestelmiä koskevat asentajansa tai aliurakoitsijansa tilaajalla. Tilaaja pidättää itsellään oikeuden olla hyväksymättä esitettyä asentajaa tai aliurakoitsijaa. **Ilman työmaakokouksessa esitettyä ja ao. erikoisjärjestelmän työn suorittajan tai aliurakoitsijan hyväksyntää ei ao. laitteistoa hyväksytä käyttöön.**

**Järjestelmien laitevalinnat on esitettävä rakennuttajan hyväksyttäväksi ennen laitteiden tilausta. Ilman työmaakokouksessa esitettyä ao. järjestelmän tai laitteen laiteoimittajan ja laitetypin hyväksyntää ei laitteistoa hyväksytä käytettäväksi kohteessa.**

## J1 PUHELINJÄRJESTELMÄT

### J101 Puhelinjärjestelmä

#### Yleinen puhelinjärjestelmä:

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Puhelinjärjestelmän kaapelointi toteutetaan ATK-verkon kautta yhteiskaapelointina. Vain erikseen kaavioissa esitetyt muutamat yksittäiset kaapeloinnit toteutetaan MHS-kaapeleilla.

Kiinteistöön asennetaan televerkko Telehallintokeskuksen määräyksen **THK 21B/1997 M** mukaisesti. Tekijällä on oltava teleurakointioikeudet **THK 23 C/1997** mukaisesti.

Puhelinpisteiden ristikytkentätelineiden ja rasioiden kytkennät kuuluvat sähköurakkaan. Kytkennät tulee suorittaa riittävän ajoissa ennen kohteen valmistumista. Puhelinnumeroiden selvitys ja jakamoiden rimojen kytkentäkaavioiden muutostyöt kuuluvat samoin sähköurakkaan.

Puhelinpisteiden jakotelineen, tuppijatkosten ja rasioiden kytkennät kuuluvat sähköurakkaan. Kytkennät tulee suorittaa riittävän ajoissa ennen kohteen valmistumista. **Lopullisten käyttöön kytkettävien puhelinnumeroiden selvitys ja jakamoiden rimojen kytkentäkaavioiden muutostyöt kuuluvat samoin sähköurakkaan.**

Puhelinpisteet kytketään rakennuksen puhelinjakotelineiltä puhelinpisteille saakka (kytkennät sisältyvät urakkaan).

Puhelinjärjestelmä on keskeisimpiä toimintoja kiinteistöryhmän toiminnassa. Järjestelmän rakennusvaiheissa tulee toteuttaa seuraavaa:

- rakennettavien uudisosien puhelinkaapeloinnit toteutetaan jatkossa ATK-verkon kautta yhteiskaapelointina
- nykyiset edelleen käyttöön jäävien kaapeloinnit rakentamisen aikainen suojus kuluu sähköurakkaan

- nykyinen puhelintalokamo sijaitsee kellarikerroksessa, jakamo jää edelleen käyttöön
- nykyiset käytöstä poistuneet ja poistuvat puhelinrasioinnit, jatkoksineen ja rasiointeineen puretaan pois kokonaisuudessaan, Su
- käyttöön jäävien jakotelineiden, tuppijatosten ja rasiointien muutoskytkennät kuuluvat sähköurakkaan, Su
- uudet puhelinkaapeloinnit puhelintalokamolta asennuksineen ja kytkentöineen uusille ATK-kaapeille kaavion mukaisesti, Su

#### 5. Hankintarajat

Kaikki järjestelmäkaavion mukaiset uuskaapeloinnit, numeroiden kytkeminen puhelinpisteille ja väliaikaisratkaisujen sekä aiemmin rakennettujen asennusten ja kaapeleiden purkutyöt kuuluvat urakkaan, Su.

##### Pikapuhelinjärjestelmä:

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Erillistä pikapuhelinjärjestelmää ei hankita eikä asenneta.

Nykyinen pikapuhelinjärjestelmä puretaan pois kaapelointineen.

##### Video- ovipuhelinjärjestelmä:

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Erillistä pikapuhelinjärjestelmää ei hankita eikä asenneta.

## J2 VIESTINTÄJÄRJESTELMÄ

### J201 Antennijärjestelmä

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Kiinteistöön rakennetaan normaali TV antennijärjestelmä. Järjestelmä toteutetaan kaavioiden mukaisena.

Antennijärjestelmä toteutetaan Telehallintokeskuksen määräyksien **THK 21B/1997 M ja THK 21C/1997 M ja viestintäviraston 65/2013 M ja SFS-käsikirja 35** ohjeiden mukaisesti.

Yhteisantenniverkon – ja järjestelmän on mahdollistettava maanpäällisissä joukkoviestintäverkoissa ja kaapelitelevisioverkoissa jaettavien palvelujen jakelun antennirasioihin ja muihin liitännäsrasioihin vähintään taajuusalueella 5- 1000 MHz.

Yhteisantenniverkon- ja järjestelmän järjestelmäarvojen tulee olla antennirasioista tai muista liitännäsrasioista mitattuna standardien SFS-EN 60728-1 ja SFS-EN 60728-10 mukaisia.

##### Vastaanottoantennit:

- eri taajuusalueiden UHF ja VHFIII läheteiden vastaanottamiseen käytettävä erillisiä antennia (yhdistelmäantennien käyttö kielletty)
- UHF antennin vahvistus oltava vähintään 12 dB ja VHFIII antennin vahvistus oltava vähintään 9dB
- toimintakaista oltava VHFIII- alueella 174-230MHz ja UHF- alueella 470-790MHz
- sisäänrakennetulla vahvistimella olevia antennia ei saa käyttää

##### Vahvistimet ja taajuusalue:

- Televisiolähetysten antennivastaanotossa yhteisantennijärjestelmissä on käytettävä kanava-kohtaisilla tuloilla ja säädöillä varustettua vahvistinta
- televisiolähetysten yhteisantennivastaanoton ylärajataajuus 790MHz

- vahvistimen taajuusvasteen tulee täyttää standardin SFS-EN 50083-2 selektiivisyysvaatimukset

Kaapeloinnit ja liittimet:

- koaksiaalikaapeloinnissa kaapeleina tulee käyttää standardisarjan SFS-EN 50117 mukaisia kaapeleita, suojauskyvyltään vähintään luokan A koaksiaalikaapeleita
- liittimet oltava yhteensopivia kaapeleille sähköisten ja mekaanisten arvojen osalta
- koaksiaalikaapelien liittiminä ei saa käyttää kierrettäviä liittimiä

Antenniverkon tulee kokonaisuudessaan välittää taajuusalue 47...862MHz.

Verkon passiivikomponentit taajuusalueelle 5-1000MHz.

### 3. Asennustekniikka

Antenniurakoitsijan tulee suorittaa suunnitelman tarkastus sekä vaimennuslaskelmat käyttämiään komponentteja vastaavaksi ennen asennustyön aloittamista.

### 4. Vastaanottomenettely

Antennijärjestelmän käyttöönottoon liittyen urakoitsija suorittaa seuraavat mittaukset:

- haaroittimelle tulevien tasojen mittaus kanavakohtaisesti
- jokaisen antennipisteen signaalitasojen mittaus kanavaryhmäkohtaisesti
- jokaisen antennipisteen suurin kaltevuus antennirasiassa
- mittauspöytäkirjat liitetään luovutusdokumentaatioihin

Info-TV järjestelmä:

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Rakennukseen asennetaan Info-TV järjestelmä. Järjestelmä koostuu kentän Info-TV:stä, mediapalvelimisesta ja Info-TV mediatoistimista sekä käyttöohjelmistosta. Mallityypit ja kohteeseen haettava järjestelmätaso kuvaavat Kovotekniikka kauppanimikkeellä tunnettua järjestelmää.

Info-TV järjestelmän käyttö tapahtuu ATK verkon yli. Käyttöohjelmisto asennetaan käyttäjän osoittamille koneille ja heille luodaan järjestelmään käyttöoikeudet.

Järjestelmän hankinta seuraavasti:

- järjestelmälaitteistot ohjelmistoineen, **käyttäjän erillishankinta**
- järjestelmän käyttöönotto käytönopastuksineen ja asennus sekä kytkennät, **käyttäjän erillishankinta**
- kaapelointi ATK-verkon kautta **sähköurakassa**. Kaapelointi tasopiirustusten ja kaavioiden (203) mukaisesti
- kentän RJ45-rasoiinnit ja sähkönsyötöt tasopiirustusten ja kaavioiden (203) mukaisesti, **sähköurakassa**
- info-tv sijoitukset on esitetty tasopiirustuksissa ja järjestelmäkaavioissa
- järjestelmän kaapeloinnit päätetään ristikytkentäkaapeissa liitinrimoille, **Su**
- liitinrimojen ja liittimien selväkielinen merkkkaus, **Su**

## J202 Äänentoistojärjestelmä

Yleinen äänentoistojärjestelmä:

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Äänentoistojärjestelmä on kokonaisuudessaan uusi. Järjestelmä toteutetaan järjestelmäkaavioiden muotoisena.

Vahvistinkeskusten sisältö seuraavasti:

**Kirjaston päävahvistin, 1.krs taustatilassa:**

- Liitäntäkotelo, Su
- vahvistinkeskus koottuna yhtenäisenä kokonaisuutena kaappiin, Su
- tyyppi esim. Audico Avec G2 digitaalinen keskus

**Kirjaston päävahvistinkeskuksen tekniset määrittelyt seuraavasti:**

- järjestelmän / vahvistinkeskuksen sisältö suunnitelmapiirustuksineen tulee hyväksyttävä suunnittelijalla hyvissä ajoin ennen keskuksen kokonpanoa
- vahvistinkeskus yhtenä kokonaisuutena äänilähteineen
- kaappi yhdellä yhteisellä jännitesyötöllä ja pääkytkimellä
- lasiovi jossa käsisalpa
- kaapissa kalustepyörät
- materiaali metallia / maalattu valkea
- 19" UPS 1500VA, **APC** Smart-UPS 1500VA LCD 19" RM 2U 230V (**Tuotekoodi:** SMT1500RMI2U)
- pääteasteet 3 kpl a' 2x100W
- pääteasteet kytketään yksittäisinä (ei kytketä rinnan tai käytetä yhtä a' 200W:n pääteastetta)
- viestitoistin automaattisia hälytysviestejä varten
  - 6kpl tallennettua ennalta määriteltyä kuulutusta
- 2kpl USB liitin, sanomien tallennus ja musiikin toistaminen ulkoisesta ohjelmalähteestä
- kalenteritoiminnot, keskuksen automaattinen sammutus
- radio 2-viritintä
- yhdistelmälaite CD/DVD/MP3- soitin
- kaapin suodatinpuhallinsarja puhaltimieen ja termostaateineen
- 3 ohjelmaa välittävä vahvistinkeskus kuulutuksille ja taustamusiikille
- 2 ohjelmaa FM-viritintä ja kolmas on valittavissa
- 3 ohjelmakanavaa kentällä
- 1 kpl. liityntä ja langaton kuulutus käsimikrofonijärjestelmä + irtopöytäjalka/ asennusteline (kädessä pidettävä mikrofoni malli sis.paristot)
- 1 kpl. liityntä ja langaton solmiomikrofonijärjestelmä (Audico CM-501)
- 1 kpl. liityntä ja mikrofoni + pöytäjalka
- tilavaraus toista ohjelmalähdettä varten (ei levysoitin)
- kuulutuskojeet liityntäpisteineen , infotiloihin 1.krs ja 2.krs taustatilaan (EXU 112), yhteensä 2 kpl special (varustettuina erillisillä master kuulutuksen kytkimillä (master-toiminto kuulutuskojeelta, saadaan pakotettua kuulutukset kuulijoille **riippumatta kaiuttimien valintakytkimien asennosta**)
- kuulutuskojeille 2kpl prioriteetit (1. info 1.krs ja 2. taustatila 2.krs)
- yksi mikrofonitulo vahvistinkeskuksen etulevyssä toista kuulutuskojeetta varten
- mikrofonitulo 1.krs (1kpl)
- mikrofonitulo 2.krs (2kpl)
- induktiosilmukkavahvistin liityntöineen (vahvistin asennetaan matineatilaan)
  - 24V jänniteohjaus vahvistinkeskukselta induktiosilmukan jännitesyötön ohjaukseen
  - 0dB vahvistinkeskukselta induktiosilmukka vahvistimelle
- yhteys kulunvalvontajärjestelmän keskukselta 1kpl IN (ennakkokuulutus tiloihin hälytysten päälle kytkeytymisestä)
- ohjelmansiirto ja kuulutus yhteys (0dB), varalla (IN)
- ohjelmansiirto ja kuulutus yhteys (0dB), varalla (OUT)
- kaiutinlinjat
  - toimistot (pakkokuulutus releet, säätö ja ohjelmanvalinta kentällä)
  - käytävät (pakkokuulutus releet, säätö ja ohjelmanvalinta keskuksessa)
  - lainausosasto 108 (pakkokuulutus releet, säätö ja ohjelmanvalinta keskuksessa)
  - kirjasto 1.krs tilat (pakkokuulutus releet, säätö ja ohjelmanvalinta keskuksessa)
  - kirjasto 2.krs tilat (pakkokuulutus releet, säätö ja ohjelmanvalinta keskuksessa)
  - matineatila (pakkokuulutus releet, säätö ja ohjelmanvalinta keskuksessa)
  - näyttelytila (pakkokuulutus releet, säätö ja ohjelmanvalinta keskuksessa)
  - kokoelmahuone/hiljainen huone (pakkokuulutus releet, säätö ja ohjelmanvalinta keskuksessa)
  - varalla 2kpl
- kuulutusalueet

- toimistot
- käytävät
- kirjaston tilat 1.krs ja 2.krs
- lainausosasto 108
- matineatila
- näyttelytila
- varalla 2kpl

Lisäksi 1.krs ja 2.krs infojen palvelupisteille hankitaan ja asennetaan induktiosilmukkavahvistin-sarja ML1/K, yhteensä 2kpl kaavion mukaisesti, Su

## 2. Rakennusvaiheet

Nykyisiä kaiuttimia ei käytetä uusasennukseen. Ohjelmanvalintakytkimet ja voimakkuussäätimet ovat kaikki uusia.

Järjestelmä otetaan kokonaisuudessaan käyttöön rakennuksen valmistumisen yhteydessä.

## 3. Asennustekniikka

Äänentoistojärjestelmä toteutetaan kaavion mukaisena. Ennen verkoston liittämistä vahvistinkeskukseen tulee varmistaa liitäntäkelpoisuus oikosulkumittauksin.

Pakkokuulutusten tulee ohjautua kaiuttimille riippumatta kaiuttimien valintakytkinten asennosta.

Kaiuttimien merkinnät kentällä, Su:

- tilojen kaiuttimien ohjelmanvalintakytkimet merkitään tekstitarralla RADIO 1, RADIO 2 ja CD/DVD/MP3

## 4. Vastaanottomenettely

Järjestelmälle annetaan käyttökoulutus, joka jakaantuu seuraavasti:

- käyttökoulutus 2 kpl. a 3 h käyttökoulutusjaksoja käyttäjän eri ryhmille
- kirjalliset lyhyet käyttöohjeet yhteensä -2 sarjaa
  - 1-sarja kaikille keskuksille
  - 1-sarja tilaajalle/käyttäjälle
- kirjalliset **helppokäyttöohjeet** vahvistinkeskuksista ja kuuluskojeista max. kahdelle A4 paperille
  - laminoituna , kiinnitettynä keskusten kanteen (kaikille keskuksille)
- tarkastetaan laitteiden käyttöä kuvaavien merkintöjen havainnollisuus / korjataan tarvittaessa
- kirjallinen ohje, jossa esitetään huolto-organisaatio ja ko. päivystysnumero

## 5. Hankintarajat

Järjestelmän vahvistinkeskuksista äänilähteineen tulee antaa tarjouserittelyn mukaiset osahinnat.

## J203 AV-järjestelmät

### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

#### Tilojen AV kuvansiirto- ja äänentoistojärjestelmä:

Tilojen AV laitteiden äänentoistojärjestelmä toteutetaan tasopiirustusten ja erillisen opetustilojen AV-laitteiden liityntöjen kaapelointikaavion (S1306-703) mukaisesti.

Älytaulujen / videotykkien kuvasignaali ja äänentoistojärjestelmää syötetään työpisteen PC-laitteelta tai erillisestä tilakohtaisesta AV laitevaunusta.

Videotykit asennus varsineen ja älytaulut oheislaitteineen käyttäjän erillishankintana.

Videotykkiä ja älytaulujen lopulliset sijoitukset tarkistettava ennen asennustöiden aloittamista, Su

Videotykkiä sijoitukset tarkemittava ennen laitteiden tilausta.

Ohjausrasioille asennetaan putkitukset, kojerasiat ja kaapeloinnit ja rasiat tasopiirustusten mukaisesti. Hankinta ja asennus seuraavasti:

- videotykkiä kaapeloinnit vahvistimiseen ja rasiointi liitosjohtoineen, **sähköurakassa**. (Kaapeloinnin periaate on esitetty piirustuksissa 703).
- aktiivikaiuttimien kaapeloinnit ja rasiointi liitosjohtoineen, **sähköurakassa**. (Kaapeloinnin periaate on esitetty piirustuksissa 703).

Tilojen AV-järjestelmien aktiivikaiuttimien hankinta ja asennus seuraavasti:

- aktiivikaiuttimet tyyppiä Audac LX 503/W, **sähköurakassa**
  - 1 laiteparia kirjaston tilaan 228
- aktiivikaiuttimet tyyppiä Genelec 4030A, valkoinen, **sähköurakassa**
  - 1 laiteparia kirjaston tilaan 213
- erilliset seinäkiinnikkeet, kiinnitys kaiuttimen sivusta varastamista hidastavilla ruuveilla. Kiinniketoimittajana esim. Audio-Savo / guest usm-1 (muut mahdolliset tyypit hyväksyttävä), sähköurakassa
- rasiointin ja kaapelointien periaate on esitetty piirustuksessa (S1306-703)
- liitosjohto AV laitteen RCA-liittimestä miniplugiin
- liitosjohto PC-laitteen äänikortilta lattiarasian tai seinärasian RCA-liittimeen tasopiirustuksen ko. detaljipiirustuksen mukaisena
- välikaapeloinnit tasopiirustuksen ko. detaljipiirustuksen mukaisena

AV-kaapeleiden asennusreitit valitessa tulee ottaa huomioon riittävä etäisyys vahvavirtajohdoista häiriöiden minimoimiseksi. Ääni- ja kuva järjestelmien kaapelit toteutetaan mahdollisimman suoraa reittiä asentaen.

Kaapelointien, liittimien ja rasiointien urakkalaskennan mukainen toteutus tulee varmistaa ennen laitehankintojen ja asennusten suorittamista.

### J3 MERKINANTOJÄRJESTELMÄT

#### J305 Ajannäyttöjärjestelmä

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Rakennuksen aikakellojärjestelmä hankitaan kaavioiden mukaisena.

2. Rakennusvaiheet

Nykyisiä pää- tai sivukelloja ei käytetä uusasennukseen.

### J4 TURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

#### J402 Oviautomatiikka

##### Oviautomatiikka

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Esitetyille ovile varataan sähkönsyöttö tulevia ovikojeistoja varten. Automaatti-ovet rakennusurakassa laitteistoinen.

Sisäänpyyntökojeet:

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Toimistotilojen sisäänpyyntökojeiden laitesijoitukset ja kaapeloinnit on esitetty tasopiirustuksissa. Laitetyypit seuraavasti:

Toimistotilat:

- 1 kpl. pöytäkoje Ensto FIP2000, EAN 6410070606103, Su
- 1 ” ovenpielikoje Ensto FIO2000, EAN 6410070606127, Su
- 1 ” pöytäkojeen pistorasia peitelevyineen, Su

Sisäänpyyntökojeiden ohjauspiiriin ei asenneta välikoskettimia (merkkivalojen käyttö ainoastaan käsiohjaimella).

Sisäänpyyntökojeiden ovikojeet merkataan lämpökirjoitin merkein:

KELTAINEN => ODOTA

PUNAINEN => VARATTU

VIHREÄ => SISÄÄN

Inva WC hälytysjärjestelmät:

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Inva WC hälytysjärjestelmät on esitetty tasopiirustuksissa. Järjestelmänä käytetään tilasta / laitteelta kuittautuvaa mallia.

Merkki/hälytysmerkkilamput varustetaan kerrosmuoviin kaiverretuin ohjekilvin ”INVA WC:n Hälytys”, Su.

## J403 Kulunvalvontajärjestelmä

Kulunvalvontajärjestelmä:

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Rakennukseen asennetaan kulunvalvontajärjestelmä. Järjestelmä koostuu lukijalaitteista ja oviympäristöjen laitteista sekä käyttöohjelmistosta. Mallityypit ja kohteeseen haettava järjestelmätaso kuvaavat Flexim Security kauppanimikkeellä tunnettua järjestelmää.

Järjestelmän hankinta seuraavasti:

- järjestelmänlaitteistot ohjelmistoineen, **sähköurakassa**
- järjestelmän käyttöönotto ja asennus sekä kytkennät, **sähköurakassa**
- kaapelointi **sähköurakassa**. Kaapelointi kaavioiden mukaisesti.
- kaapelointien urakkalaskennan mukainen toteutus tulee varmistaa valmistajalta ennen asennusten suorittamista.

Erillistä työajanseurantaa ei hankita eikä asenneta.

Esitetyt rakennusten ulko- ja väliovet varustetaan kulunvalvontajärjestelmän vaatimalla lukitusjärjestelyllä moottorilukkoineen ja ylivientisuojiineen.

Oviympäristöjen laitteet ja kaapeloinnit on esitetty hankintarajoineen ao. ovikaavioissa. Pääteohjaimet sijoitetaan suunnitelmien mukaisesti.

Kulunvalvontajärjestelmän käyttö tulee tapahtua ATK verkon yli. Käyttöohjelmisto asennetaan ATK- tilaan asennettavan valvomo koneen lisäksi yhdelle käyttäjän koneelle ja heille luodaan järjestelmään käyttöoikeudet.

Lisäksi kulunvalvontajärjestelmä **liitetään osaksi Lieksan kaupungin nykyistä Flexim Security** palvelimen etävalvomoa.

Nykyinen Flexim Securityn valvomo-ohjelmisto on asennettu Lieksan kaupungin teknisenviraston tiloihin, jonne luodaan kirjaston valvonta- ohjaus ja grafiikka ohjelmistot kirjasto rakennuksen graafisine pohjapiirroksineen osaksi nykyistä kokonaisuutta. Yhteydet ATK- verkon kautta, ohjelmistolisenssit kuuluvat urakkaan.

Nykyiseen teknisen viraston valvomo-ohjelmistoon tarvittavat päivitykset pyydettyjen toimintojen saavuttamiseksi sisältyvät urakkaan, Su

Laitteet on tyypitetty järjestelmäkaaviossa.

Järjestelmään luodaan **graafinen rakennuksen pohjapiirrosta kuvaava helppokäyttötoiminto**. Varmuuskopiointi tulee hoitaa helppokäyttötoimintojen kautta. Varmuuskopiointi toteutetaan polttamalla CD levyille kulunvalvontajärjestelmän palauttamisessa tarvittavat tiedot. Kts myös määrittely toimintaselostus kohdassa.

#### Rikosilmoitusjärjestelmä:

##### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Rakennukseen asennetaan eri alueita palvelevat rikosilmoitusjärjestelmän aktiivilaitteet ja ilmaisimet.

Järjestelmän hankinta seuraavasti:

- järjestelmänlaitteistot ohjelmistoineen, **sähköurakassa**
- järjestelmän käyttöönotto ja asennus sekä kytkennät, **sähköurakassa**
- kaapelointi **sähköurakassa**. Kaapelointi kaavioiden mukaisesti.
- kaapelointien urakkalaskennan mukainen toteutus tulee varmistaa valmistajalta ennen asennusten suorittamista.

**Kiinteistön eri sisätilojen rikosilmoitusjärjestelmäalueet integroidaan osaksi kulunvalvontajärjestelmää.** Pääteohjaimet sijoitetaan kaavioiden mukaisesti. Järjestelmän aluejako seuraavasti:

- porrashuone ja siihen liittyvät käytävät ja tilat
- kirjasto tilat 1.krs
- kirjasto 2.krs tilat
- toimistohuoneiden käytävät 2.krs

Viereisen alueen käyttöalueoikeuksilla kirjautuminen ei (pääsääntöisesti) saa poistaa kulunvalvontaa muista rakennusosista.

Tilaaaja määrittelee lopulliset rikosilmoitusjärjestelmän eri käyttäjäryhmiä koskevat palvelualueet. Toteutus suoritetaan annettujen määrittelyjen mukaan.

Järjestelmän laitteet ja asennukset toteutetaan ovien valvonta- ja varusteluettelojen sekä järjestelmäkaavion mukaisesti. Kaikki laitteet, lukuun ottamatta ovikaavioissa Ru merkityt rakennusurakkaan kuuluvat laitteet ja asennukset kuuluvat **sähköurakkaan**.

Järjestelmään luodaan **graafinen rakennuksen pohjapiirrosta kuvaava helppokäyttötoiminto**. Varmuuskopiointi tulee hoitaa helppokäyttötoimintojen kautta. Varmuuskopiointi toteutetaan polttamalla CD levyille kulunvalvontajärjestelmän palauttamisessa tarvittavat tiedot. Kts myös määrittely toimintaselostus kohdassa.

##### 3. Asennustekniikka

Uusi järjestelmä hankitaan ja asennetaan siten, että se on käyttöönotettavissa rakennuskohteen vastaanoton yhteydessä.

Keskusyksikön laiteympäristön tekniset määrittelyt seuraavasti:

- PC-laite sähköurakassa, asennetaan kellarin ATK- tilaan
- PC-laite minitorni, yhteensä 1 kpl.
- useita USB portteja
- takuu min. 24 kk
- kaikki ohjelmistot Suomen kielisinä
- alkuperäislevykkeet / lisenssit toimitetaan laitteen mukana (mapitettuna kokonaisuutena)
- käyttöjärjestelmä Windows 7
- virustorjuntaohjelmisto / yhden vuoden lisenssi
- ohjelmisto kulunvalvontajärjestelmää varten (ohjelma ilman kiinteitä päivityskustannuksia)
- keskusyksikkö erittäin hiljaisen käytön tuuletinpuhaltimilla
- verkkokortti
- näytönohjain
- näyttö LCD 30", vasteaika <5ms
- neliydinsuoritin >2,7 Ghz
- keskusmuistia 8GB
- kovalevy 4GB

#### 4. Vastaanottomenettely

Käytönopastus on annettava neljälle henkilölle. Käytönopastuksen kesto yhteensä 4 h. käytönopastuksessa on käytävä lävitse järjestelmän asiakastietojen lisäys, poisto, selaus, muutokset ja raporttien määrittely sekä tallennusten tarkastelu ja varmuuskopioinnin määrittelyt.

#### Kulunvalvonta- ja rikosilmoitusjärjestelmän lyhyt toimintaselostus:

##### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

###### 1. KESKUSYKSIKKÖ

Kulunvalvonta- ja murtohälytysjärjestelmien keskusyksikkönä ja käyttöliittymänä toimivan PC-laitteen minimimäärittely on esitetty yllä tässä hankintaohjeessa ja ko. järjestelmäkaavoissa.

###### Valvomon käyttöliittymässä esitetään:

- paikantamiskaaviot rakennuksista järjestelmien laitesijoituksineen
- murtohälytysjärjestelmän ilmaisinten sijainnit ja tilatieto
- kunkin oven ohjauksen tieto
- lukko avoinna
- lukossa ja murtohälytys ei ole päällä ko. alueella
- lukossa ja murtohälytys on päällä ko. alueella)
- oven ohjaustila
- ovilehti luvallisesti auki
- ovilehti luvattomasti auki

Lukituksen ja murtohälytyksen tilojen havainnollistamisessa käytettävä eri värejä.

###### 2. KENTTÄLAITTEET

Kulunvalvonta- ja murtohälytysjärjestelmien kenttälaitteiden tekniset määrittelyt on esitetty tässä hankintaohjeessa ja suunnitelmapiiirustuksissa.

###### Henkilön tunnistus ovilla:

Käytetään kosketuksettomaa tunnistukseen perustuvia ovipäätteitä ja niiden kanssa yhteensopivia avainperätunnistimia.

Ulko-ovien sisä- ja ulkopuoliset ovipäätteet varustettuina lukitustilaa osoittavin led merkkivaloin (vähintään kaksi väriä esim. punainen ja vihreä). Ulos asennettaville ovipäätteille asennetaan sadesuojat. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää ovilehteen sijoitettua ovipäätettä myös ulkona.

###### Henkilön tunnistus seuraavasti:

- henkilön tunnistus avaimenperätunnistimella
- tunnistimen lisäksi syötettävän koodin perusteella
- luvalliset kulut muodostavat oman raporttipohjan aikaleimoineen
- luvattomista kulkurytyksistä muodostetaan erillinen raportti aikaleimoineen

### 3. TOIMINTAMÄÄRITTELY

Kulunvalvontajärjestelmän käyttöliittymän ohjelmiston kautta suoritettavien toimintamäärittelyjen yksityiskohtia:

#### Henkilön / kulun kirjaaminen seuraavasti:

- päivällä ovien ollessa ohjattuina auki, kulku sallitaan vapaasti
- iltaisin (käyttäjän ulkopuolella) ovet ovat lukittuina ja murtohälytys ei ole päällä. Kulkuoikeudet käyttäjäkohtaisesti / ovi- ja aluekohtainen valinta
- iltaisin vaihtoehtoina, joko kosketuksettoman lukijan tai kosketuksettoman lukijan ja henkilökohtaisen koodin käyttäminen
- yöaikaan murtohälytys päällä, jolloin murtohälytys poistetaan automaattisesti ko. alueelta
- yöaikaan kosketuksettoman lukijan ja henkilökohtaisen koodin käyttäminen
- luvallisista kulkutapahtumista muodostetaan oman raportti aikaleimoineen
- luvattomista ja epäonnistuneiden luentojen kulkuyrityksistä muodostetaan erillinen raportti aikaleimoineen
- raporteissa esitetään tiedot:
  - henkilö
  - ovi
  - päivämäärä ja kellonaika

Kaikki eri käyttötilanteiden aikaohjausten määrittelyt on oltava vapaasti syötettävissä valvomon käyttöliittymästä.

Luvalliset kulkutilanteet ja luvattomat kulkuyritykset taltioidaan järjestelmään. Luvattomat kulkuyritykset tulee esittää erillisessä valikossa aikaleimoineen.

#### Kulkuoikeusryhmien määrittelyn ryhmittely:

- henkilökunta
- huoltomies
- siivooja

Em. pääryhmille ei haeta erillistä pikavalintaa, vaan nimitykset kuvaavat eri käyttäjäryhmien kautta tulevan toiminnan vaatimusten ryhmittelyä. Kulunvalvontajärjestelmän toiminnot eri ryhmille seuraavien pääperiaatteiden mukaisesti:

- henkilökunta
  - liikkuu valitulla alueella kiinteistöissä
  - lukitus avautuu ja sulkeutuu välittömästi kulun jälkeen
  - murtohälytys poistuu alueelle tullessa ja palautuu päälle alueelta ulos kirjaututtaessa
  - mikäli sisäänkirjautuminen tapahtuu ensimmäisenä tulijana ja kiinteistön käyttöaika on voimassa niin kaikkien ko. rakennuksen ulko-ovien lukitus avautuu päiväkäyttöön ja murtohälytys poistuu päältä
- huoltomies
  - liikkuu koko kiinteistömäärän alueella
  - lukitus avautuu ja sulkeutuu välittömästi kulun jälkeen
  - murtohälytys poistuu alueelle tullessa koko kiinteistöstä ja palautuu päälle alueelta ulos kirjaututtaessa
- siivooja
  - liikkuu valitulla alueella kiinteistöissä
  - lukitus avautuu ja sulkeutuu välittömästi kulun jälkeen
  - murtohälytys poistuu alueelle tullessa ja palautuu päälle alueelta ulos kirjaututtaessa

Ovien lukitus ja murtohälytysten poiskytkentä ohjataan auki joko aikaohjelmalla tai vaihtoehtoisesti ensimmäisen luvallisen sisäänkirjautujan tullessa rakennukseen. **Jokaista oven lukitusta tulee pystyä erikseen ohjaamaan järjestelmällä => aikaohjelmat aseteltavissa jokaiselle ovelle erikseen.**

### 4. HÄLYTYSTEN JÄLLEENANTO

#### Hälytysten jälleenanto GSM modeemilla:

Luvattomasti auki olevasta ovesta annetaan hälytys. Hälytyksen siirto tilaajan määrittelemiin puhelimiin hälytystaulukon mukaan jälleennetaan seuraavin määrittelyin:

- ovilehti auki tai lukon kieli luvattomasti sisällä päiväaikaan, jossa perusmäärittelyinä on, että hälytys esitetään ainoastaan valvomon käyttöliittymässä
- ovilehti auki tai lukon kieli luvattomasti sisällä muuna aikana, jossa perusmäärittelyinä on, että hälytys siirretään kiinteistönhuollolle käyttöliittymässä annettavan aika-kanavan määrittelyn mukaisesti.

- Liikeilmaisimet tai järjestelmän kytkentärasiat avaaminen tai kaapeliyhteyden ilmaislinjan katkaisu aiheuttaa hälytyksen mihin vuorokaudenaikaan tahansa
- hälytysten jälleenanto on oltava siirrettävissä eri vastaanottajalle (jakorutiini ilmaisimet sekä ovet yksilöityinä).

Määrittelyt oltava muutettavissa ovikohtaisesti.

## J405 Videovalvontajärjestelmä

### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Kiinteistöön asennetaan järjestelmäkaavioiden ja tasopiirustusten mukainen videovalvontajärjestelmä.

Järjestelmän hankinta seuraavasti:

- järjestelmälaitteistot ohjelmistoinen, **sähköurakassa**
- järjestelmän käyttöönotto ja asennus sekä kytkennät, **sähköurakassa**
- kaapelointi **sähköurakassa**. Kaapelointi kaavioiden mukaisesti.
- kaapelointien urakkalaskennan mukainen toteutus tulee varmistaa käyttäjältä ennen asennusten suorittamista.

### 3. Asennustekniikka

Järjestelmä koostuu valvontakameroista IP- kamerat, keskusyksiköstä massamuisteineen, ohjelmistoinen ja passiiviverkosta sekä tallentimesta.

Passiiviverkkona käytetään ATK- verkkoa. Kaapeloinnit kameroille kytketään ilman erillisiä kameroille asennettavia välirasioita. Kameroille tulevat ATK kaapelit pyritään asentamaan siten, että niiden ilkeävaltaisen irrottaminen tai katkaisu ei ole mahdollista.

Kameroiden käyttöönotto, kuva-alueiden määrittely ja käytönopastus tulee hoitaa ennen vastaanottotarkastusta.

Laitteet on tyypitetty järjestelmäkaaviossa.

Kiinteistön ulko-oviin tulee asentaa asianmukaiset ilmoitustarrat siitä, että kiinteistö on varustettu tallentavalla videovalvontajärjestelmällä, lisäksi pihalle asennetaan 2kpl sisäänkäyntiliittymiin liikennemerkki taulut (teetätetään mainostoimistolla) varustettuna kameran kuvalla ja tekstillä alueella tallentava kameravalvonta". Taulut kiinnitetään olemassa oleviin liikennemerkki pylväisiin, Su

Keskusyksikön laiteympäristön tekniset määrittelyt seuraavasti:

- PC-laite sähköurakassa, asennetaan kellarin ATK- tilaan
- PC-laite minitorni, yhteensä 1 kpl.
- useita USB portteja
- takuu min. 24 kk
- kaikki ohjelmistot Suomen kielisinä
- alkuperäislevykkeet / lisenssit toimitetaan laitteen mukana (mapitettuna kokonaisuutena)
- käyttöjärjestelmä Windows 7
- virustorjuntaohjelmisto / yhden vuoden lisenssi
- ohjelmisto videovalvontajärjestelmää varten (ohjelma ilman kiinteitä päivityskustannuksia)
- keskusyksikkö erittäin hiljaisen käytön tuuletinpuhaltimilla
- verkkokortti
- näytönohjain
- näyttö LCD 30", vasteaika <5ms
- neliydinsuoritin >2,7 Ghz
- keskusmuistia 8GB

Valvontajärjestelmän tallennin (sijointus ATK ristikytkentäkaapissa ED1.0)

- hankinta ja asennus 1kpl, Su
- tallennin tyyppi esitetty järjestelmäkaaviossa 208

- 19" räkkitalennin
- takuu min. 24 kk
- tallennuskapasiteetti min. 4TB / tallennin (kaksi teratavua / tallennin)
- tallentimen yhteensopivuus kameratyypeille varmistettava ennen laitteen hankintaa
- tulee olla käytettävissä/halittavissa ATK- verkon yli
- laitetyyppi hyväksyttävä tilaajalla ennen hankintaa

Kameroiden tekniset vaatimukset

- kamerat järjestelmäkaavion mukaisesti, Su
- laitetyyppi hyväksyttävä tilaajalla ennen hankintaa

Järjestelmän PoE- kytkimet 24-porttisia ja 8-porttisia kytkimiä:

- hallittava "ohjelmoitava" kytkin
- PoE- kytkinten tyytit esitetty järjestelmäkaaviossa 208
- kytkin sijoitettuna 19" ATK-ristikytkentäkaappeihin järjestelmäkaavion 208 ja 203 mukaisesti
- kaikissa porteissa PoE- virransyöttö tuki
- PoE- virransyötön päälle- ja pois kytkeminen
- portteihin ei syötetä virtaa mikäli PoE- laitetta ei tunnisteta
- mahdollista yhdistää kytkimiin normaali Ethernet-laite
- nopeusluokka min. 100M CAT6 liittynät (kuvat siirrettään kuparikaapeloinnin yli PoE- kytkimiltä tallentimelle)

Ohjelmisto, jolla tallentimille tallennettuja kuvia katsotaan tulee täyttää vähintään seuraavat vaatimukset:

- videovalvontajärjestelmän päävalvomon ohjelmisto käyttöönottoineen suomenkielisenä
- tallennusohjelmiston tyyppi esitetty järjestelmäkaaviossa 208
- lisenssit / vapaa katseluoikeus ATK verkon yli min. yhdelle 1 PC-käyttäjälle
- ohjelmiston yhteensopivuus kameratyypeille varmistettava ennen hankintaa
- reaaliaikainen seuranta valvoa PC:illä mille valitulle kameraryhmälle tahansa
- vapaa kameroiden valinta ryhmiä muodostettaessa ja muutettaessa
- kuva-alueiden skaalaus siten, että valvomo PC:n näytöstä voi laatia haluamansa laisia kokonaisuuksia (suuria ja pieniä kuvia vapaasti sijoiteltuina)
- kameroiden selväkielinen nimeäminen ko. ruutuun (kuten "sisäpiha, teknisyön ovi")
- helppo valikko, josta valitaan haluttu aika
- kuvien kelauksen (katsonnan) nopeussäätö eteen taakse
- näytössä päivä osoitukset myös kuvia katsottaessa
- ohjelmiston toimintaperiaatteet hyväksyttävä tilaajalla ennen hankintaa

PC:n ohjelmiston ja tallentimen tulee olla helpokäyttöinen ja soveltua käytettäväksi vapaasti ATK verkon yli.

Kaikkien järjestelmän laitteistojen tallennusohjelmistoineen tulee olla yhteensopivia keskenään, Su

**Järjestelmästä tulee antaa tarjouserittelyn mukainen erillishinta.**

**Kameroiden optiikat tulee valita kameroiden asennuspaikkojen mukaan, Su. Sähköura-koitsija esittää kameroiden sijainnit tasokuvissa täydennettynä kameran kuvakulmalla ja valitulla optiikalla. Sijoituspiirustus kameroiden kuvauskulmineen tulee hyväksyttävä suunnittelijalla ennen asennustöiden aloittamista.**

4. Vastaanottomenettely

Käytönopastus on annettava kolmelle henkilölle. Käytönopastuksen kesto yhteensä 2 h. käytönopastuksessa on käytävä lävitse kameroiden suuntaus, herkkyys, kuva-alueiden määrittely, tallennus, tallennusten tarkastelu ja varmuuskopioinnin määrittelyt.

#### 407 Paloilmoitinjärjestelmä

##### Automaattinen paloilmoitinjärjestelmä

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Ei hankita eikä asenneta.

#### J409 Palosuojelulaitteiden ohjaus- ja valvontajärjestelmät

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Palonsulkujärjestelmillä varustettuja ovia ei hankita eikä asenneta.

### J5 TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT

#### J502 ATK-järjestelmä

1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

ATK-järjestelmä toteutetaan kaavioiden mukaisena avoimena parikaapelointina.

ATK ristikytkentätelineiden sijoituspaikat on esitetty järjestelmäkaaviossa.

2. Rakennusvaiheet

ATK – ja puhelinjärjestelmä on keskeisimpiä toimintoja tulevan kiinteistöryhmän toiminnassa. Järjestelmän rakennusvaiheissa tulee toteuttaa seuraavaa:

- nykyisten valokuitukaapelien irtikytkemiset, käännöt ja uudelleen päättämiset SC- liittimin, Su
- nykyisten valokuitukaapelien asennus uusiin kaapelinsuojaputkiin suunnitelmien mukaisesti, Su
- uusien valokaapelien ja puhelinkaapelien asentaminen ja päättäminen, Su
- valo- ja kuparikaapeleiden asennus sisälle kiinteistöön / tulevaan sijoituspaikkaan, Su
- valokaapelien päättäminen häntäkaapeleilla, SC- liittimet, Su
- kirjastolta lähtee kuituyhteys virastotalon ATK- koulutusluokkaan. Aiheutuvasta katkosta virastotalolle valokuituyhteydessä tulee ilmoittaa hyvissä ajoin ennen katkon ajan kohtaa Aspaan (puh. 040 104 4084) sekä PTTK:n paikalliselle järjestelmien ylläpitäjälle (Matti Kärkkäinen), Su
- asennetaan uudet sisäverkon kaapeloinnit hankitaan, kiinnitetään ja kytketään ne valmiiksi kaavioiden mukaisesti, Su
- ATK-järjestelmän mittaukset tulee suorittaa alueittain ja ennen käyttöönottoja, Su.
- käyttäjät suorittavat järjestelmäosien käyttöönoton oman aikataulunsa mukaan – osin ennen vastaanottotarkastusta ja osin vastaanottotarkastuksen jälkeen.

3. Asennustekniikka

ATK- kaapelointi on esitetty tasopiirustuksissa ja johdotuskaaviossa.

ATK-järjestelmän kaapeloinnit ja rasiat asennetaan vahvavirtapisteitä vastaavasti.

Kaikkien asennuksessa käytettyjen kaapelien ja komponenttien tulee täyttää esitetyt vaatimukset **ISO/IEC 11801, (2011) Class EA.**

Järjestelmän toteutus kaaviossa esitetyn mukaisesti (passiivilaitteet) kategorian 6A mukaisina.

Kytkenät EIA 568 ja kytkennän B mukaisesti.

#### 4. Vastaanottomenettely

Kaikki alueella olevat pääteverkon ATK-pisteet mitataan tulokset rekisteröivällä testimittarilla standardin EN 50173-1 Class E Permanent Link vaatimusten mukaisesti.

Ennen urakan aloittamista on urakoitsijan laadittava tarkastusasiakirja (esim. ST61140) ja laatusuunnitelma asiakirja (esim. laatusuunnitelma lomake ST 681.40) Tarkastusasiakirjaan liitetään myös mittauksien tulokset. Tarkastusasiakirja ja laatusuunnitelma liitetään luovutuspiirustuksiin.

Kaikki mittaukset kirjataan mittauspöytäkirjaan, josta selviää mittauksen tulokset, sen suorittaja ja ajankohta. Mittauspöytäkirja liitetään luovutuspiirustuksiin.

**Urakoitsija luovuttaa ATK-verkkoa koskevan järjestelmätakuun (laitetoimittajan antama takuu) tilaajalle. Takuun tulee olla voimassa kymmenen (10) vuotta. Takuu tulee hinnoitella erikseen (urakkaan sisältyvä erillishinta).**

#### 5. Hankintarajat

Aktiiviset verkon osat / laitteet ja WLAN tukiasemat toimittaa tilaaja/käyttäjä.

ATK-ristikytentäkaappien UPS-laitteet (APC Back-UPS CS 650VA) sähköurakassa. Videovalvontajärjestelmän tallentimet sähköurakassa.

## J7 AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT

### J701 Rakennusautomaatiojärjestelmä

#### 1. Yleiskuvaus ja järjestelmän toiminta

Kiinteistöt varustetaan DDC-pohjaisella rakennusautomaatiojärjestelmällä. Järjestelmä toteutetaan paikantamisiirustusten, toiminta- ja säätökaavioiden, pisteluetteloiden ja kaapelointikaavioiden mukaisena.

Järjestelmä tukeutuu toiminta-alueille sijoitettaviin uusiin ala-asemiin. Ala-aset on esitetty ta-sopiirustuksissa.

**Rakennusautomaatiojärjestelmän kenttälaitteita ei ole esitetty sähkösuunnitelmissa. Kenttälaitteet kaapelointineen on esitetty rakennusautomaatiosuunnitelmissa (Insinööritoimisto Varpiola Oy laatimat suunnitelmat) Kaapeloinnit kaapelointi- ja toimintakaavioiden mukaisesti sähköurakassa.**

Urakoitsijan tulee tutustua LVI-toimintakaavion ja kenttälaitte- ja pisteluettelon sekä paikantamisiirustusten mukaiseen toteutukseen sekä erityisesti kenttälaiteluettelon laitteita ja niiden hankintarajoja koskeviin määrittelyihin. Kenttälaiteluettelon Su. Merkityt laitteet kuuluvat käyttöönottoineen sähköurakkaan.

Urakoitsija hankkii ja asentaa rakennusautomaatiojärjestelmän vaatimat johdot kaapelointikaavioiden ja johdotus- ja piirikaavioiden mukaan seuraavasti:

#### Sähköurakoitsija:

- **Sähkökaapeleiden hankinta ja asennus erillisen rakennusautomaatiosuunnitelman kaapelointi- ja toimintakaavioiden mukaisesti.**
- Kaapelit merkitään ja kuoritaan kenttälaitteilla. Johtimia ei merkitä. **Huom. Ala-asemien välinen väyläkaapelointi toteutetaan ATK verkon kautta** ja muut kaapeloinnit on esitetty kaapelointikaavioissa järjestelmäsittain (alakeskuksittain)

- Ohjauskaapelit merkitään molemmista päistään (nippusidekiinnitteinen kaapelimerkintäkilpi tai kilpitasku). Kaapeleiden merkintä kaapelointikaavioiden tunnusten mukaisena. Kaapeloinnit asennetaan oikaistuina hyllylle ja kiinnitettynä kulumista.
- Sähköjohtojen **veto ala-asemalle**, sekä merkintä ja kuorinta ala-aseamalla. Johtimia ei merkitä.
- Sähköjohtojen **veto** toimilaitteille, antureille, erillisille säädinkeskuksille, lähettimille. Johtimia ei merkitä
- Sähköurakkaan kuuluvien läsnäoloanturien hankinta, asennus ja kytkentä
- Palopeltien mikrokytkinkaapeleiden kytkentä
- Ilmamäärä- ja painesäätimien jännitteensyöttökaapelin kytkentä sähkökeskuksilla ja välirasioilla.
- Lämpötila- ja läsnäoloantureiden sijaintipaikkojen määrittely yhteistyössä suunnittelijan sekä rakennusautomaatiourakoitsijan kanssa.
- Kaikki mahdolliset riviliitinkotelot sekä välirasiat hankitaan ja kytketään valmiiksi. Riviliitinkotelot / rasiat ja riviliittimet merkitään.
- Kaikki kenttäkaapeloinnin monisäiejohtimet liitetään erillisiä johtimien asennushylsyjä käyttäen.
- Kenttäkaapelit merkitään molemmista päistään (nippusidekiinnitteinen kaapelimerkintäkilpi tai kilpitasku). Kaapeleiden merkintä kaapelointikaavioiden tunnusten mukaisena.
- Laatii sekä hankkii ja asentaa uusien sekä entisten muutettavien sähkökeskusten kytkimien sekä merkkilamppujen ohjekilvet. Ohjekilvet peilikaiverrettuina, teksti tulee hyväksyttävä tilaajalla.
- Asentaa, merkitsee, pujottaa ja kuorii taajuusmuuttajilla ohjauskaapelit.
- Kaapeloi lattialämmityspiirien ohjauskaapelit sähkökeskuksille ja ala-asemille. Kaapelit on esitetty autom. suunnitelman kaapelointikaavioissa.

#### Automaatiourakoitsija:

- Sähköjohtojen **kytkentä** ala-aseamalla. Johtimia ei merkitä. Kenttäkaapeloinnin monisäiejohtimet liitetään erillisiä johtimien asennushylsyjä käyttäen.
- Venttiilien, toimilaitteiden, antureiden, lähettimien, läsnäoloantureiden, huonesäätimien ym. Hankinta ja asennus RAU suunnitelman hankintarajojen mukaisesti.
- Sähköjohtojen **kytkentä** hankintaansa kuuluvilla toimilaitteilla, antureilla, lähettimillä, läsnäoloantureilla, huonesäätimillä ymv. Johtimia ei merkitä. Kenttäkaapeloinnin monisäiejohtimet liitetään erillisiä johtimien asennushylsyjä käyttäen.
- Lämpötila- ja läsnäoloantureiden paikkojen määrittely yhteistyössä suunnittelijan sekä sähköurakoitsijan kanssa.
- Toimilaitteille, antureille, lähettimille tulevien laitemerkintäkilpien hankinta ja asennus. Tunus- ja ohjekilvet peilikaiverrettuina, teksti tulee hyväksyttävä tilaajalla.
- Kytkee taajuusmuuttajilla ohjauskaapelit.
- Jännitteensyöttökaapelin ja Modbus-väyläkaapelin kytkentä ilmamäärä- ja painesäätimillä.

Ennen keskus- yms. laitehankintoja ja asennuksia on urakoitsijan tarkistettava ohjaus- ja säätölaitteiden sijoituspaikat sekä toimintatavat laitehankkijoiden lopullisista luetteloista sekä asennus- ja kytkentäpiirustuksista.

Kiinteistön ohjaus- ja valvontalaitteiden sähköasennusten on oltava valmiina riittävän ajoissa ennen toimintakoetta, jotta automaatiourakoitsija voi suorittaa laitteiden testauksen.

### 3. Asennustekniikka

Laitteet on esitetty tasopiirustuksissa. Osa laitteista on tilanpuutteen vuoksi esitetty sijoituspaikansa ulkopuolella ja ohjattu viiteviivalla kyseiselle alueelle tai huonetilaan.

Ohjauskaapelit merkitään molemmista päistään (nippusidekiinnitteinen kaapelimerkintäkilpi tai kilpitasku). Kaapeleiden merkintä kaapelointikaavioiden tunnusten mukaisena.

Kaapeloinnit asennetaan oikaistuina hyllylle ja kiinnitettynä kulmista.

### 5. Hankintarajat

Ennen riviliitinkotelo- yms. laitehankintoja ja asennuksia on urakoitsijan tarkistettava ohjaus- ja säätölaitteiden sijoituspaikat sekä toimintatavat laitehankkijoiden lopullisista luetteloista sekä asennus- ja kytkentäpiirustuksista.

Urakoitsija on velvollinen pitämään asennetuista kaapeleista kaapelivetoluettelo, jossa on esitetty lopullista asennusta vastaava lähtö- ja loppumitta sekä niistä laskettu kaapelipituus. Muutostapauksissa kaapelivetoluettelo verrataan suunnitelmien mukaiseen vetoluetteloon ja kaapelipituuksiin. Muutokset käsitellään yksikköhintaluettelon hyvitys- ja lisäveloituseriaatteiden mukaisesti.

### **Ilmamääräsäätimet**

Ilmamääräsäätimien minimi- ja maksimi-ilmamäärien asetukset laitteille kuuluu ilmanvaihtourakkaan.

Ilmamääräsäätimien Modbus-asetukset ja käyttöönotto kuuluu automaatiourakkaan.

### **Painesäätimet**

Painesäätimien minimi- ja maksimipaineasetukset laitteille kuuluu ilmanvaihtourakkaan.

Painesäätimien Modbus-asetukset ja käyttöönotto kuuluu automaatiourakkaan.

Lieksassa 28. päivänä helmikuuta 2014.

INSINÖÖRITOIMISTO  
VARPIOLA Oy

Sami Itkonen, suunnittelija