

Oulun Tilapalvelut -liikelaitos

SUUNNITTELUOHJEISTO **Sähkösuunnittelu**

Talo 2000 – rakennusosat S ja T
Sähkö-, tele- ja tietojärjestelmät

JOHDANTO

Yleistä

Oulun Tilapalvelut -liikelaitos järjestää ylläpitotoiminnan Oulun kaupungin julkisissa rakennuksissa ja vuokraa hallintokuntien tarvitsemat toimitilat. Liikelaitos rakennuttaa kaupungin palvelukiinteistöjä sekä järjestää niihin ateria- ja puhtaanapitopalvelut. Tämän lisäksi Oulun Tilapalvelut tuottaa virastomestari- ja kuljetuspalveluita sekä sisäliikuntalaitosten hoitopalveluita.

Tässä suunnitteluohjeistossa on kuvattu tavoitteellisia suunnitteluratkaisuja Tilapalveluiden rakennushankkeita varten. Laaditut suunnitteluohjeet kattavat kaupungin julkiset rakennukset: koulut/päiväkodit, terveydenhoitorakennukset jne. Ohjeita käytetään soveltaen myös peruskorjaussuunnittelussa.

Tämä suunnitteluohjeisto täydentää voimassa olevia lakeja, asetuksia ja direktiivejä, RT-kortistoa sekä RYL-asiakirjoja. Tarkoitus on ollut määritellä tavoitteellisia ja suositeltavia rakentamistapoja sekä teknisiä ratkaisuja. Ohjeistoon kuuluvat osiot kaikista suunnittelualoista (ARK/RAK, LVI, SÄHKÖ, RAU).

Suunnittelijan tulee noudattaa tätä suunnitteluohjetta. Mikäli suunnittelija haluaa poiketa näistä suunnitteluohjeista, asia on käsiteltävä suunnittelukokouksissa ja kirjattava suunnittelukokouspöytäkirjaan.

Suunnittelu tehdään tietokoneavusteisena, ja käytettävät suunnitteluohjelmat ovat AutoCad-yhteensopivia. Muita ohjelmia käytettäessä tulee siitä sopia rakennuttajan kanssa.

Suunnitteluasiakirjojen teknisestä laadusta, suunnitelmien sisällöstä sekä loppuasiakirjojen luovutuksesta on ohjeita Loppuasiakirjojen luovutusohjeessa sekä sen liitteissä. Ohjeet ovat haettavissa Tilapalveluiden internetsivuilta osoitteesta: <https://www.ouka.fi/oulu/tilapalvelut/yhteistyokumppaneille>.

Suunnittelija on velvollinen pitämään yhteyttä tarvittaviin viranomaisiin ja kunnallisiin laitoksiin, sekä toimittamaan suunnitelmapäiirustukset ja muut tarvittavat asiakirjat näiden hyväksyttäväksi niin, että ne hyväksytyinä ovat käytettävissä rakennustöiden käynnistyessä.

Suunnitteluratkaisuja tehtäessä tulee kiinnittää huomiota elinkaaren aikaisiin kustannuksiin, käyttöarvoon sekä muunneltavuuteen. Suunnitelmissa tulee esittää määritykset riittävän tarkasti yksilöiden sekä määrittää työselityksessä menettelyt toteutusratkaisun vaihdosta.

Elinkaari- ja energiatalous

Oulun kaupunki on sitoutunut Kuntien energiatehokkuussopimukseen 2017–2025. Kaupunki on asettanut ohjeelliseksi tehostamistavoitteeksi sopimuskaudelle 10,5 % (24 926,1 MWh) vuoden 2014 energiankulutuksesta. Oulu on myös mukana myös kansainvälisessä Kaupunginjohtajien

energia- ja ilmastosopimuksessa (Covenant of Mayors for Climate and Energy), jonka tavoitteena on vähentää kaupungin kasvihuonepäästöjä 40 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä.

Oulun kaupungin kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelma ja Oulun kaupungin Kuntien energiatehokkuussopimuksen toimintasuunnitelma määrittelevät keinoja asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi.

Suunnitteluratkaisut tehdään ympäristö- ja energiatehokkuustavoitteiden mukaisiksi huomioiden terveellisyys, turvallisuus ja toiminnallisuus. Suunnittelun alkuvaiheessa tarkistetaan tilaajan tarve-/hankeselvitysvaiheessa tai tarjouspyynnössä määrittämät energiankulutukselle asetetut tavoitteet sekä kohteen energiataloutteen ja hiilijalanjälkeen vaikuttavien ratkaisujen simulointitarve. Samalla sovitaan rakenteiden teknisten järjestelmien suunniteltu tekninen käyttöikä ja eri rakennusosien lämmöneristävyysvaatimukset.

Rakennuksen energiatehokkuuteen, päästövähennyksiin ja tilojen olosuhteisiin vaikuttavien ratkaisuvaihtoehtojen mallinnus tehdään tarkoitukseen soveltuvalla simulointiohjelmalla. Mallinnuksessa huomioidaan kaikki suunnittelualat. Energiaratkaisujen simuloinnin tavoitteena on selvittää erilaisten arkkitehtonisten, rakenteellisten tai taloteknisten ratkaisujen vaikutukset kohteen kokonaisenergiankulutukseen. Simuloitavat osa-alueet arvioidaan kohdekohtaisesti, mutta ensisijaisesti mallinnetaan eniten energiaa kuluttavat ratkaisut. Simulointiohjelmalla pitää pystyä mallintamaan tarkasti rakennuksen rakenneosat, järjestelmät, säätölaitteet, olosuhteet, energiankulutus ja uusiutuvan energian käyttö. Simulointiohjelman katseluohjelman on oltava tilaajan käytössä ilmaiseksi.

Suunnitteluratkaisuisissa tulee pyrkiä minimoimaan ulkopuolelta tulevasta lämpökuormasta aiheutuva sisätilojen jäädytystarve käyttäen mahdollisuuksien mukaan kohteeseen soveltuvaa rakenteellista suojausta. Lisäksi tulee kiinnittää erityistä huomiota rakenteiden tiiveyteen (tiiveysluku) ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton hyötysuhteeseen.

Perusparannuskohteissa rakennuskohteen energiataloutta parannetaan toimenpiteillä, jotka korjaustyön kokonaisuuden kannalta ovat tarkoituksenmukaiset toteuttaa. Tällaisia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi yläpohjan lisäeristäminen, ovien ja ikkunoiden lämpöteknisen laadun parantaminen tai ilmanvaihdon ja talotekniikan parantaminen tai uusiminen.

Lähtökohtaisesti kohteisiin asennetaan väyläliitännäiset jälkimittaukset (vesi, lämpö yms.). Laitteistojen mittaukset liitetään valvonta-alakeskuksille. Samaan väyläkaapeliin voidaan liittää sähkötekniikan mittaukset (valaistuksille, IV-laitteille sekä kylmlaitteistoille). Käytettävä väyläprotokolla (LVISJ) sovitaan ja kirjataan suunnittelun alkuvaiheessa, lähtökohtaisesti BACnet.

Muuta huomioitavaa kohteen suunnittelussa piirustuksia laatiessa on huomioitava tämän ohjeen lisäksi Tilapalvelujen mallipiirustukset. Poikkeamat suunnitteluohjeista ja mallipiirustuksista on sovitettava kohdekohtaisesti ennen suunnitteluratkaisujen viemistä suunnitelmiin. Poikkeamat tulee aina kirjata suunnittelukokouspöytäkirjaan. Suunnittelija on myös velvollinen huolehtimaan suunnitelmiansa ja erillisen urakan sisältöasiakirjan oikeellisuudesta ja niiden vastaavuudesta omalta osaltaan. Pohjapiirustuksiin tulee selkeästi merkitä nykyisten ja uusien laitteiden merkintätapa

(esim. "Suluissa esitetyt laitteet ovat nykyisiä"). Lisäksi voidaan käyttää eri viivan paksuuksia esittämään nykyisten ja uusien laitteiden eroa (nykyiset esitetään esimerkiksi ohuemmalla viivalla). Piirustustekniset asiat sovitaan suunnittelun aloituskokouksessa.

SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO

S0 YLEISTÄ.....	1
S010 Laatuvaatimukset	1
S020 Urakkalaskentapiirustukset	2
S030 Luovutuspiirustukset.....	2
S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT	3
S110 Kaapelihyllyjärjestelmä.....	3
S120 Johtokanavajärjestelmä	3
S130 Lattiakanavajärjestelmä ja lattiakotelot.....	4
S140 Ripustusjärjestelmä	4
S1301 Putkitus ja rasiointi	5
S150 Läpiviennit.....	5
H1052 Palosuojatut kaapeliläpiviennit.....	5
H1054 Kosteuseristetyt kaapeliläpiviennit.....	5
S2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET	6
S22 SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU	6
S221 Keskijännitejakelujärjestelmä	6
S222 Pääjakelujärjestelmä	6
S2222 Sähköpääkeskus	6
S2223 Maadoitukset.....	7
S2224 Loistehon kompensointilaitteet	7
S2227 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät	8
S2228 Sähkön jakokeskukset.....	8
S2229 Varavoimajärjestelmä ja -tilat	9
S2230 UPS-Järjestelmä ja -tilat.....	9
S23 LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS.....	9
S231 Kiinteistön laitteiden ja laitteistojen sähköistys	9
S2312 Kaapeloinnit	9
S232 LVI-Laitteiden ja -laitteistojen sähköistys	10
S2321 Ohjausosat.....	10
S2322 Kaapeloinnit	10
S2323 Liitäntäosat	10
S233 Käyttäjän laitteiden ja laitteistojen sähköistys.....	10
S2333 Hissit.....	10
S2334 Nosto-ovet, puomit, portit, lastaustasaajat	10
S2335 Savunpoistopuhaltimet, savunpoistoluukut, palopellit	11
S24 SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT.....	12
S241 Pistorasiat.....	12
S2414 Kellari- ja yhteisten tilojen pistorasiat.....	12
S242 Kosketinkiskojärjestelmä	12

S244 Pistorasiapylväät	12
S245 Autolämmityspistorasiat	12
S25 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT	14
S251 Sisävalaistusjärjestelmä	14
S2514 Kellari- ja yhteistilojen valaistus	15
S2515 Toimisto- ym. vastaavien tilojen valaistus.....	15
S2516 Sähkö-, tele, ym. teknisten tilojen valaistus.....	16
S253 Aluevalaistusjärjestelmä	16
S2531 Ohjauslaitteet	16
S2534 Piha- ja pysäköintialueiden valaistus	16
S2535 Jätekatosten ja vastaavien suojien sähköistys.....	17
S26 SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄT	17
S262 Lattialämmitykset.....	17
S264 Sadevesijärjestelmien lämmitykset	17
S2643 Räystäskourujen syöksytorvien lämmityslaitteet.....	17
S2644 Sadevesikaivojen lämmityslaitteet	18
S6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄ.....	19
S610 Poistumisvalaistusjärjestelmä.....	19
T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT	20
T110 Antennijärjestelmä.....	20
T120 Äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmä.....	20
T130 Yleiskaapelointijärjestelmä	20
T150 Ovipuhelinjärjestelmä	22
T310 Ovikellojärjestelmä	22
T320 Varattuvalojärjestelmä	22
T330 Sisäänpyyntöjärjestelmä.....	22
T340 Avunpyyntöjärjestelmä	22
T410 Ajannäyttöjärjestelmä.....	22
T510 Sähkölukitusjärjestelmä.....	22
T530 Murtoilmaisujärjestelmä.....	22
T550 Kameravalvontajärjestelmä	23
T610 Paloilmoitinjärjestelmä.....	23
T620 Palovaroitinjärjestelmä.....	23
T630 Savunpoiston ohjaus- ja valvontajärjestelmä.....	23
T640 Palopeltien ohjaus- ja valvontajärjestelmä.....	24
T810 Rakennusautomaatiojärjestelmä.....	24

LIITTEET: Liite 1, Merkintäohje

SO YLEISTÄ

Sähkösuunnitteluohjeen tarkoitus on esittää Oulun kaupungin rakennuttamissa ja saneeraamissa rakennuksissa käytettävien sähkö- ja teleratkaisujen periaatteet ottaen huomioon asennusten laatu, taloudellisuus, toimivuus, kunnossapito, käyttökustannukset ja elinkaari.

Suunnittelussa tulee pyrkiä löytämään energiataloudellisia ratkaisuja. Valaistuksen ja sähkölämmityksen suunnittelussa tulee valita energiataloudellisia laitteita.

Valaistuksen ohjauksessa käytetään tekniikkaa, joka mahdollistaa tilojen valaistuksen sammuttamisen tai vähentämisen tiloissa, joissa ei ole käyttöä.

Suunnittelussa huomioidaan auringonvalon vaikutus tiloihin ja käytetään valonsäädössä hyväksi esim. vakiovalo- ja läsnäoloantureita.

Suunnitelmat tehdään ST-kortiston ja voimassa olevien standardien mukaisesti.

Tele- ja turvajärjestelmien laajuus ja toiminta ilmenee Oulun kaupungin ko. kohdetta koskevassa hankesuunnitelmasta tai tarveselvityksestä.

Hankintarajat on kerrottu Tilapalvelujen ja käyttäjien kesken rajapintaliitteessä. Liite on haettava Tilapalvelujen verkkosivuilta.

S010 Laatuvaatimukset

Suunnittelijan tulee noudattaa tätä suunnitteluohjetta. Mikäli suunnittelija haluaa poiketa suunnitteluohjeista, asia on käsiteltävä suunnittelukokouksissa ja kirjattava suunnittelukokouspöytäkirjaan. Suunnittelija on velvollinen tekemään kirjallisen selvityksen poikkeamista suunnitteluohjeeseen nähden.

Suunnittelu tehdään tietokoneavusteisena, käytettävät suunnitteluohjelmat ovat AutoCad-yhteensopivia. Muita ohjelmia käytettäessä tulee siitä sopia rakennuttajan kanssa.

Suunnittelija on velvollinen pitämään yhteyttä tarvittaviin viranomaisiin ja kunnallisiin laitoksiin, sekä toimittaman suunnitelmapiirustukset ja muut tarvittavat asiapaperit näiden hyväksyttäväksi niin, että ne hyväksytyinä ovat käytettävissä rakennustöiden käynnistyessä.

Suunnitelmia laadittaessa ja laitevalintoja tehtäessä tulee erityinen huomio kiinnittää laitteiden helppoon käytettävyyteen, huollettavuuteen ja elinkaari ajatteluun.

S020 Urakkalaskentapiirustukset

- Tasopiirustukset johdotettuna, mittakaava 1:50
- Nousukaavioon merkitään käytetyt kaapelityypit ja niiden laskennallinen pituus
- Loppukuviin lisätään ryhmäkeskustasolle mitatut oikosulkuvirrat sekä todelliset nousujohdotuudet urakoitsijan toimittaman punakynäpiirustuksen mukaan.
- Suunnittelija laatii verkosta laskelmat, josta selviää jakokeskus ja ryhmäjohtotasolle oikosulkuvirrat ja jännitteen alenemat laskennallisille kaapelipituuksille
- Ryhmäjohdot mitoitetaan keskustyyppin mukaan sulakkeille tai johdonsuojakatkaisijoille (10A valaistus ja 16A pistorasiaryhmät)
- Telekaaviot voivat olla joko taso- tai aksonometrisiä piirustuksia, piirrosmerkit tasopiirustuksen piirrosmerkkejä (riittävän suurina), telekaavioiden mittakaavat kohteen mukaan
- Telekaaviot tehdään järjestelmäkohtaisesti erikseen.
- Suunnittelija tekee tarvittavat piirikaaviot
- Hälytyslaitteiden nousukaavio, kaaviossa esitetään SPK, teletilat, VAK:it, ATK-ristikytken-tätelineet, IP-ISJ ja näiden kaapeloinnit.

S030 Luovutuspiirustukset

Rakennuttaja tarkastaa luovutuspiirustukset sähköisessä formaatissa (esim. PDF) ennen paperisarjojen tulostamista ja luovuttamista. Luovutuspiirustukset tallennetaan tilaajan määrittelemään projektipankkiin tilaajan tarkastettavaksi.

Tilaajan valvojan hyväksynnän jälkeen suunnittelija toimittaa sähköisen aineiston tilaajalle ja urakoitsijalle CD - ROM levykkeellä tai tikulla. Urakoitsija toimittaa tilaajalle ja kohteeseen paperikuvia SPK:lle täydellisen sarjan kaikista kuvista ja ryhmäkeskuksille käyttösarjat.

Huoltokirja-aineisto ohjeineen on oltava suomenkielinen.

SPK tai ryhmäkeskus vaihdon yhteydessä tehdään myös olemassa olevien pisteiden mittaus ja dokumentointi loppukuviin.

S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT

Kaapelihyllyt sekä IV-kanavat ja -putket tulee sijoittaa riittävän etäälle toisistaan, erityisesti pystynousuissa (jotta risteilyltä vältytään).

Ryhmäkeskuskomerot samoin kuin telekomerot tulisi sijoittaa eri kerroksissa päällekkäin, jotta kaapeli- ja sähkönjakelureitit ovat suorina ja selkeinä.

Maahan asennettavien muoviputkien halkaisija vähintään 110 mm, putket varustetaan vetolangoilla. Sähköliittymille asennetaan varaputket halkaisija 140 mm/liittymisjohto. Käytettävien putkien on oltava sileäpintaisia, kaarina käytetään loivia putkikaaria.

Liittymille asennetaan varaputket siten, että liittymisjohdot voidaan uusida ilman asfalttitiitä.

Maahan asennettavat kaapelikaivot halk. väh. 1 000 mm, kaivo varustetaan tiiviillä kannella. Kaapelikaivoja asennetaan risteyspaikkoihin sekä yli 60 m suorille osuuksille.

Sisätiloissa tutkitaan tapauskohtaisesti valvojan kanssa mahdollisuus nousukaapelointien putkiksi. Mikäli nousukaapelit asennetaan putkittamalla lattian alle, asennetaan samalla reiteille varaputkia ja putkireitit tarke mitataan loppukuviin.

S110 Kaapelihyllyjärjestelmä

Vahvavirta- ja telekaapelit voidaan asentaa joko samalle hyllylle tai eri hyllyille huomioiden häiriöetäisyydet.

Kaapelihyllyinä käytetään sinkittyjä teräshyllyjä, toimisto ym. vastaavissa tiloissa käytetään poltto- maalattuja teräshyllyjä niissä tiloissa, joissa hyllyt jäävät näkyviin.

Johtotiet keskuksilta vaakahyllyille (yli 250 mm korkeuseroilla) on toteutettava pystyhyllyillä tai C-kiskoilla, johon kaapelit kiinnitetään pystyhyllykiinnikkeillä.

Kaapelihyllyt tulee suunnitella yhteistyössä kohteen LVI-suunnittelijan kanssa niin, että risteilyt tulevat sovituksi jo suunnitteluvaiheessa.

Kaapelihyllyt tulee mitoittaa niin, että niille jää varatilaa myös myöhemmin asennettavia kaapeleita varten. Hyllyt on asennettava siten, että ne eivät kaapeleita asennettaessa kallistu ja kierry. Asennettaessa kojeita hyllyihin käytetään tehdasvalmisteisia asennuslevyjä.

Kaapelihyllyjen asennustapa ja kiinnike hyväksytetään rakenteeseen rakennesuunnittelijalla.

S120 Johtokanavajärjestelmä

Toimisto- ym. vastaavissa tiloissa johtokanavissa on oltava erillinen tila vahvavirta- ja telejohdoille. Johtokanavan materiaali voi olla joko muovi tai alumiini riippuen kohteesta. Värit luonnonväriin anodisoituja tai pulverimaalattuja vakiojohtokanavia. Erityiskohteissa voidaan käyttää erikoisvärejä arkkitehdin ohjeen mukaan.

Ikkunaseinillä asennukset suunnitellaan yhteistyössä LVI-suunnittelijan kanssa niin, että kanava-asennukset eivät haittaa lämmitystä. Asennettaessa johtokanavia irti seinästä, kanavan ja seinän väliin asennetaan peitesäleet.

Kanavat määritellään tunnetun valmistajan mukaisina tyyppeinä. Asennuksissa käytetään saman valmistajan standardiosia (runko, kannet, kulmat, kannakkeet, peitesäleet jne.).

Johtokanavien seinäläpimenot suunnitellaan niin, että seinä täyttää äänieristysvaatimukset. Asennettaessa kanava seinän läpi kanavan kannet katkaistaan seinän molemmin puolin. Kanava varustetaan läpivientilapoilla ja siihen asennetaan äänieristyspalat. Läpivientien urakkamäärityksessä kanavan sisäpuolinen tiivistys sisällytetään sähköurakkaan ja ulkopuolinen tiivistys rakennusurakkaan.

Pääjohtoreitiltä asennetaan kaapelihylly johtonavan yläpähän, suositellaan käytettäväksi lankahyllyä. Samoin lankahylly asennetaan AV-laitteiston kaapeloinneille alakatossa.

Johtokanavan pääty pystyosuuksilla jätetään 50 mm irti lattiasta, missä ei ole lattian läpi meneviä kaapelointeja. Koulujen ATK-luokkien johdotukset rakennetaan yläkautta, kun huonekorkeus on max. 3 m. Tauluseinällä huomioidaan riittävä tila videotykkille.

S130 Lattiakanavajärjestelmä ja lattiakotelot

Lattiarasiointeja vältetään, kaikki kaapeloinnit pyritään tekemään katosta tai seiniltä. Lattiapistorasioiden, joihin asennetaan sekä vahvavirta- että telepistorasioita, minimikoko on 200x200. Rasiaan asennetaan vähintään 2 kpl 2-osaisia suko-pistorasioita, joista toinen on tarkoitettu atk-laitteille sekä yksi Cat6-tasoinen 2-osainen RJ45-pistorasia ja yksi telerasia varalle (kojerasia). Lattiarasioihin tuodaan vähintään yksi JM32-varaputki.

S140 Ripustusjärjestelmä

Paikoissa, joissa valaisimet joudutaan putkien tms. olosuhteiden vuoksi ripustamaan, käytetään valaisinripustuskiskoja. Kiinnitystapa/kiinnike kattoon hyväksytetään rakennesuunnittelijalla.

Kiskoina käytetään vakiovalmisteisia alumiini- tai teräskiskoja. Asennuksissa on käytettävä vastaavan valmistajan standardiosia. Teknisissä tiloissa voidaan käyttää metallipinnalla olevia tuotteita, muutoin pintakäsittely polttomaalattuna, myös kannakkeiden osalta.

Tyyppi määritellään tunnetun valmistajan mallistosta ja asennustekniset vaatimukset määritellään ko. valmistajan kuormitustaulukoiden mukaan.

Asennettaessa kojeita valaisinripustuskiskoihin käytetään asennuslevyjä.

S1301 Putkitus ja rasiointi

Putketonta asennustapaa ei saa käyttää. Alakatto-osilla valaisinten liitosjohdot (pistoliitinjärjestelmä) voidaan asentaa putkettomana.

Alakatto-osilla putket on kiinnitettävä luotettavasti esim. kattoon (eivät saa olla vain alakaton päällä).

Teknisissä tiloissa asennusputkena on käytettävä alumiinisia asennusputkia tai jäykkiä avattavia asennusputkia. Käytettäessä alumiinivalmisteisia putkia on huomioitava suulakkeiden tai putkenpäätteiden asennus halkaisemattomana.

Suunnitelmissa on huomioitava varaputkien määrä (esim. sähköpielissä).

S150 Läpiviennit

Kaikki sähköjohtojen ja -johtoteiden seinä-, katto- ja lattialäpiviennit tulee tiivistää asennusten jälkeen asianmukaisella tavalla. Urakkarajat määritellään kaupallisissa asiakirjoissa.

Paloalueiden rajoilla sekä sähkö- ja teletilojen seinissä kaikki läpiviennit tiivistetään tyyppihyväksytyllä massalla tai muulla tiivistysjärjestelmällä. Läpivienteihin tulee kiinnittää tyyppikilvet.

Läpiviennit tulee määritellä niin, että niihin voidaan myöhemmin helposti lisätä johtoja. Läpivienteihin tulee asentaa valmiiksi varaputkia, jotka täytetään vastaavalla massalla riittävältä pituudelta.

H1052 Palosuojatut kaapeliläpiviennit

Kaupallisten asiakirjojen mukaisesti suljetaan kaikki palo-osastojen väliset läpiviennit viranomais-ten määräykset ja seinärakenteen vaatimukset täyttävällä palo-osastoivalla tyyppihyväksytyllä palokatkojärjestelmän läpivientitavalla. Läpimenot tarkastetaan ja hyväksytetään ennen urakan vastaanottoa.

Järjestelmässä tulee olla käyttämättömät paikat ns. varaelementtiä, josta voidaan myöhemmin tehtävät kaapeloinnit suorittaa helposti. Vaihtoehtoisia menetelmiä on esitetty kortissa ST 51.18. Urakoitsijan tulee esittää toteutustapa.

H1054 Kosteuseristetyt kaapeliläpiviennit

Kosteus- ja vedeneristysläpivientien hankinnassa ja asennuksessa noudatetaan kaupallisia asiakirjoja.

H1056 Vss-läpiviennit

Rakennusurakoitsija (RU) asentaa (SU:n ohjeen mukaan) kaikki sähköasennusten tarvitsemat läpiviennit tarvikkeineen. Läpiviennissä tulee huomioida vähintään 50 % varalle kaikkia kokoja myöhempiä lisäyksiä varten. Läpivientitarvikkeiden tulee olla sisäasiainministeriön mukaisesti tyyppihyväksytyjä. Seinärakenteen ja läpivientikappaleen välinen tiivistys suoritetaan kaupallisten asiakirjojen mukaisesti.

S2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET

Yleistä

Suunnittelija selvittää L1-vaiheessa kiinteistön liittymän (arvioidun liitântätehon perusteella); liitetäänkö kiinteistö pien- vai suurjänniteliittymänä sähkönjakeluyhtiön verkkoon ja näihin ratkaisuihin perustuen varaa riittävät tilat sähköpääkeskukselle ja tarvittaessa muuntajalle.

Suunnittelija selvittää L1-vaiheessa tarvittavien teletilojen tarpeen sekä kiinteistön liittämisen ulkopuolisiin televerkkoihin.

Tilavarauksien yhteydessä määritellään kiinteistöön tila, jonne sijoitetaan kiinteistöhoitajan tila. Tilaan sijoitetaan työpöytä sekä säilytystilat päivittäin käytettäville työvälinoille ja kiinteistöpiirustukset.

Kaikki kaapeloinnit suunnitellaan halogeenivapailla kaapeleilla.

S22 SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU

S221 Keskijännitejakelujärjestelmä

Keskijännitekojeisto- ja muuntajatilat sijoitetaan riittävän etäälle pysyvistä työpisteistä (esim. em. tilan yläpuolelle ja seinän taakse ei kiinteitä työpisteistä)

Tilan valaisimet on sijoitettava niin, että valaisimien huolto onnistuu kojeiston ja muuntajan ollessa jännitteisiä. Tilaan asennetaan yksi 2-osainen suko-pistorasia ja tilan maadoitukset tehdään standardin mukaisesti.

SPK ja kiskosilta varustetaan valokaarisuojauksella ja virkaehdolla. Suoja laukaisee 20 KV katkaisijan.

Keskijännitekojeiston mittaukset (jännite, virta, teho, loisteho ja energia) asennetaan suurjännitekojeistotilan ulkopuolelle keskijännitekojeiston viereen.

S222 Pääjakelujärjestelmä

S2222 Sähköpääkeskus

Suunnittelija määrittelee L1-vaiheessa sähköpääkeskustilan mitat huomioiden kaikkien tilaan asennettavien kojeiden vaatimat asennus- ja huoltotilat (esim. pääkeskus, mahd. ryhmäkeskus, kompensointi, hälytyskeskukset ym.).

Pääkeskushuoneeseen asennetaan päämaadoituskisko, johon asennetaan standardin mukaiset maadoitukset. Kohteessa, jossa on oma muuntaja, asennetaan SPK sisälle ja kiskosiltaan valokaarisuojat virtaehdolla.

Urakoitsijan on kolmen kuukauden sisällä vastaanotosta mitattava keskuksien vaihevirratt ja tehtävä tarvittaessa ryhmittely muutoksia vaihevirtojen tasoittamiseksi. Vinokuormitus voi olla $\pm 10\%$ vaihevirtojen keskiarvosta.

Mittauksista on laadittava pöytäkirja, joka luovutetaan tilaajalle viimeistään ensimmäisen vuoden takuutarkastuksessa. Mittaukset ja mahdolliset uudelleen ryhmittelyt sisällytetään urakkasuoritukseen.

Urakoitsija lämpökuvaa sähkökeskukset ja kiristää mahdolliset löysät liitokset kolmen kuukauden sisällä vastaanotosta. Lämpökuvaukset ja mahdolliset toimenpiteet sisältyvät urakkaan. Pääkeskukselle asennetaan nimellisvirran suuruisia lähtöjä valvojan kanssa sovittava määrä (oma tuotanto (aurinkovoimala), kompensointi, yliaaltosuodattimet, siirrettävä varavoima jne.

Pääkeskukselle asennetaan virtamuuntajat ja verkkoanalysointilaite. Analysointilaitteelta on luettavissa verkon suureet kuten vaihevirratt ja -jännitteet, lois- ja pätötehot, yliaallot jne. Analysointilaite liitetään mittausväylään.

Pääkeskuksen nimellisvirran ylittäessä 400A toteutetaan pääkytkin ulosvedettävällä ilmakatkaisijalla. Releenä käytetään elektronista suojarelettä, josta on luettavissa pääsuureet väylää pitkin. Tällöin voidaan erillinen analysointilaite jättää pois. Pääkytkimen virtamäärityksen tekee sähkösuunnittelija.

S2223 Maadoitukset

Maadoituksissa on huomioitava laitetoimittajien vaatimukset (esim. taajuusmuuttajat)

Jokaiselle jakokeskukselle ja tekniselle tilalle asennetaan potentiaalintasauskisko. Kiskolle liitetään kaapelihyllyt, keskuksen PE-kisko sekä lähimmät LVI-tekniikan johtavat osat ja telelaitteet. Ristiyhteyksien asennetaan oma kisko, joka liitetään jakokeskuksen potentiaalintasauskiskoon. Johtokanavia ei yleensä maadoiteta, elleivät erityiset syyt sitä edellytä. Pääpotentiaalintasauksen elektrodit toteutetaan perustusmaadoituselektrodin lisäksi liittymisjohtokaivantoon toteutettava elektrodina.

Lääkinnällisten tilojen potentiaalintasaukset tehdään määräysten mukaisesti. Pohjakuviin merkitään tilaluokitukset.

Suunnittelija laatii kaavion kiinteistön maadoitusverkosta. Suunnitelmiin merkittävä maadoituskiskojen tunnuksat juoksevin numeroin.

S2224 Loistehon kompensointilaitteet

Pääkeskuksen yhteyteen asennetaan tarvittaessa automaattinen estokeloilla varustettu kompensointiparisto, jonka koko määräytyy arvioidun loistehon mukaan.

Kiinteistöissä, joihin ei rakentamisen/saneerauksen yhteydessä kompensointiparistoa hankita, varaudutaan siihen varaamalla pääkeskukseseen varalähtö ja tila mahdolliselle kompensointiparistolle.

Kiinteistön ollessa normaalikäytössä tehdään urakoitsijan toimesta sähkön laadun analysointimittaus (viimeistään 1 vuosi takuutarkastus), jossa todetaan sähkön laadun taso ja kompensointipariston riittävyys tai mahdollinen tarve.

S2227 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

Pääjohdot toteutetaan TS-S - järjestelmän mukaisina halogeenivapailta tuotteilla. Kaapelityyppinä käytetään MCMK-HF, AMCMK-HF tai MMJ-HF kaapeleita. Urakoitsija merkitsee selvästi ulkopuoliselle laitetoimittajalle tulevat kaapelit (mistä/minne).

S2228 Sähkön jakokeskukset

Pää- ja ryhmäkeskusten on oltava metallirakenteisia, takaseinällisiä ja rakenteeltaan IP3X. Tekniset tilat esim. IV huone min. IP 34

Ryhmäkeskukseen asennetaan yksi suko-pistorasia (16A) sekä yksi 16A:n voimapistoriasia. Pää- ja nousukeskukselle 32A voimavirta ja yksi 16A suko-pistorasia.

Varalle jäävien tulppa- ja kahvasulakkeiden lähtöjen määrä ryhmäkeskuksissa on 30 % käyttöön tulevien sulakkeiden määrästä.

Varalle jäävien johdonsuoja-automaattien määrä ryhmäkeskuksessa on 30 % käyttöön tulevien automaattien määrästä (jaettuna käyttöön tulevien sulakkeiden nimellisvirtojen suhteessa).

Eri sähkönjakelujärjestelmät: normaalisähkö, varmennettu sähkö, katkoton sähkö (UPS) erotetaan samassa keskuksessa toistaan eri väreillä sekä rajauksella:

- normaalisähkökeskuksen väri valmistajan vakioväri
- varmennettu sähkö (katkos <15s) RAL 5007 (sininen)
- varmennettu sähkö (katkos <0,5s) RAL 3011 (punainen)
- katkoton järjestelmä (UPS) RAL 2000 (oranssi)
- turvasyötön IT-järjestelmä RAL 6025 (vihreä)

Jokainen pesukone-, lattialämmitys- jne. lähtö asennetaan oman vikavirtasuojakytkimen perään. Vikavirtasuojakytkin asennetaan siten, että sen voi koestaa myös henkilö, joka ei ole sähköalan ammattihenkilö. On pyrittävä käyttämään vikavirtajohdonsuojia.

Sulanapitonlämmitysten vikavirtasuojakytkimistä otetaan keskuskohtainen hälytystieto, joka vietään keskitettyyn valvontaan (VAK)

Merkkilamput myös 230 V:n jännitteellä ovat LED-lamppuja.

Keskus asennetaan siten, että laajennus/varatila jää keskuksen sivulle.

Keskuksille jäävät ohjauksien varajohtimet päätetään riviliittimille, riviliittimet dokumentoidaan piirikaavioon.

S2229 Varavoimajärjestelmä ja -tilat

Suunnittelija selvittää L1-vaiheessa varavoimakoneen tarpeen hankesuunnitelmasta, tilat huomioiden koneen aiheuttaman melun, pakokaasut, korvausilman, kuljetuksen ym. ohjeiden määrittelemät seikat.

- Varavoimakone tulee olla automaattisesti tahdistuva.
- Varavoimakoneen takuuajainen huolto sisällytetään urakkasuoritukseen

S2230 UPS -järjestelmä ja -tilat

Suunnittelija selvittää L1-vaiheessa UPS-laitteiden tarpeen ja kattavuuden hankesuunnitelmasta. Selvitetään tilat sekä akkujen painot. Huomioidaan akkujen vaihdettavuus. Merkintä huolto-ohjelmaan.

Oikosulku- ja kosketusjännitesuojausten kannalta UPS-laitteisto on hyvä sijoittaa rakennuksessa keskeisesti.

UPS-laitteisto varustetaan ohituskytkennällä, joka sallii UPS:n huollon UPS-verkon ollessa jännitteinen.

UPS-laitteiston hälytys siirretään VAK:lle.

UPS:n suunnittelussa huomioidaan rajapintaliitteen rajaus hankinnoissa.

Kuulutusjärjestelmä varustetaan aina vähintään 30 minuutin UPS-laitteella.

S23 LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS

S231 Kiinteistön laitteiden ja laitteistojen sähköistys

S2312 Kaapeloinnit

Uppoasennukset tehdään putkellisina asennuksina. Ryhmäjohtojen merkinnässä käytetään Oulun kaupungin ohjetta (liite 1). Alakattoasennuksissa putket, johdot, jakorasiat ja kojeet kiinnitetään kiinteästi rakenteisiin.

Kaikki kaapelit ovat halogeenivapaita.

Kiinteistön kiinteiden laitteiden (keittölaitteet, saunat, hissit yms.) sähköistys suunnitellaan tilaajalta/muilta suunnittelijoilta saatavien laiteluetteloitten mukaan. Hankintarajat määritellään niin, että sähköurakkaan kuuluu ryhmäjohtojen lisäksi kaikenlaiset rasiat, kuten esim. voima-, pisto- ja haaroitusasiat sekä turvakytkimet.

S232 LVI-laitteiden ja -laitteistojen sähköistys

S2321 Ohjausosat

Taajuusmuuttajien ohituskytkennän tarve harkitaan tapauskohtaisesti.

Moottoreiden läheisyyteen käyttötoimenpide korkeuteen asennetaan EMC suojatut turvakytkimet. Huippuimureiden turvakytkimet sisällytetään sähköurakkaan.

S2322 Kaapeloinnit

EMC suojauksen vaatimukset otettava huomioon suunnitelmassa.

Moottorikaapeleina käytetään MMJ- HF, MCMK,- HF ja AMCMK-HF – kaapeleita.

Moottorikaapeleina välillä taajuusmuuttaja – moottori, käytetään MCCMK-kaapelia. Kaapeloinnin johtoteinä IV-koneella käytetään lankahyllyä.

S2323 Liitäntäosat

Pumput ja varapumput ovat pistorasia- tai pistokeliitäntäisiä.

Kiinteistöautomaatiokeskukselle (VAK) asennetaan ATK-piste, joka pyritään kaapeloimaan kiinteistön pääjakamolta.

IPISJ hälytyksensiirron kaapeloinnista tehdään erillinen piirustus.

LVI-järjestelmien hälytykset liitetään kaupungin kiinteistöhoitamisissa kohteissa kaupungin hälytysvalvomoon. Arkipäivisin hälytykset menevät kiinteistöhoitajan käsipuhelimeen, iltaisin ja viikonloppuisin hälytykset menevät päivystäjälle.

Ulkopuolisen palveluntuottajan kiinteistöhoitamisessa olevien kohteiden LVI hälytykset ohjataan siirtymään palveluntuottajan määrittelemään hälytysvalvomoon.

S233 Käyttäjän laitteiden ja laitteistojen sähköistys

Suunnittelussa on huomioitava myös käyttäjien laitteiden ja laitteistojen sähköistys. Tätä varten on sähkösuunnittelijan pyydettävä käyttäjiltä tiedot tällaisista laitteista ennen suunnittelun aloittamista. Kannettavien tietokoneiden lataukseen hankitaan hyväksytty latausvaunu.

S2333 Hissit

Suunnitelmissa määritellään syöttökaapeli hissien ohjauskeskukselle. Hälytys viedään hissivalmistajan hissipäivystykseen GSM-yhteydellä (puheyhteys).

S2334 Nosto-ovet, puomit, portit, lastaustasaajat

Suunnitelmissa määritellään syöttökaapeli laitteen ohjauskeskukselle. Hälytykset viedään keskitettyyn valvontaan (VAK).

S2335 Savunpoistopuhaltimet, savunpoistoluukut, palopellit

Suunnitelmissa esitetään syöttökaapeli savunpoistopuhaltimien- ja luukkujen ohjauskeskukselle. Hälytykset viedään keskitettyyn valvontaan (VAK). Palopeltien tilatiedot viedään kiinteistöautomaatiojärjestelmään.

Savunpoistojärjestelmästä laaditaan paikantamiskaavio, jossa on esitettävä:

- savunpoistoluukuilla varustetut tilat
- laukaisukeskuksen paikka
- käsilaukaisulaitteiden paikat
- luukkujen numerointi ja jako laukaisuryhmiin sekä uloskäytävät

Savunpoistojärjestelmän takuuajan vuosihuollot sisällytetään urakkasuoritukseen ja niistä on laadittava pöytäkirja, joka luovutetaan tilaajalle vuosittain takuutarkastuksessa.

S24 SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT

S241 Pistorasiat

Pistorasioita (sukopistorasiat, voimapistorasiat) suunnitellaan yleisen tiheyden mukaan huomioiden kiinto- ja irtokalustesuunnitelmat. Pistorasiasijoitukset käydään vielä läpi rakennuttajan / käyttäjien kanssa ennen lopullista suunnittelua.

S2414 Kellari- ja yhteisten tilojen pistorasiat

Siivouspistorasioita asennetaan seuraavasti:

- vähintään yksi pistorasia jokaiseen siivottavaan tilaan
- porrashuoneissa pistorasia jokaiseen kerrokseen
- käytävissä pistorasia jokaista alkavaa 10 käytävämetriä kohti

WC- ja kylpyhuoneen pistorasian korkeus lattiasta max. 1800.

Porrashuoneissa kaikki rasiat tehdään uppoasennuksina.

Koulujen työharjoitteluluokissa (fysiikka, kemia, tekninen työ, tekstiilityö, kotitalous) katosta laskeutuvat (roikkuvat) johdot/pistorasiat/pistorasiakeskukset varustetaan painokuormituksen poistavalla ratkaisulla (vedonpoistojärjestelmä, vaijeri tms.).

S242 Kosketinkiskojärjestelmä

Erityisvalaistus- ja kohdevalaistusratkaisuissa käytettävät kosketinkiskot määritellään arkkitehdin kanssa yhteistyössä. Tyyppien tulee olla yleisesti markkinoilla olevia ja tunnetun valmistajan malleja. Asennuksissa tulee käyttää vastaavan valmistajan standardiosia.

S244 Pistorasiapylväät

Maisematoimistoihin tmv. tiloihin, joissa seinäpistorasijakelu ei riitä tai onnistu, käytetään pistorasiapylväitä (yläjakelu). Pystytyyppeinä käytetään tunnetun valmistajan vakiomalleja, jotka hyväksytään arkkitehdillä.

S245 Autolämmityspistorasiat ja sähköajoneuvojen latauspisteet

Autolämmityspistorasioiden lukumäärä määritellään tapauskohtaisesti käyttäjän tarpeiden mukaisesti.

Autonlämmityspistorasioita ohjataan pylväskohtaisilla kelloilla. Ryhmäjohtojen mitoitus min. 1000 W/autopaikka. Suunnitteluvaiheessa on kuitenkin selvitettävä, riittääkö pistorasiakoteloon 6 A:n jalusta-automaatti. Kotelot varustetaan kellokytkimillä. Max. lämmitysjakso 3 tuntia, suositellaan käytettäväksi pakkasenkestävää digitaalisella kellolla ja termostaatilla varustettua koteloa (esim. GARO AEL). Pistorasiakotelot merkitään erillisen ohjeen mukaan tai juoksevalla numerolla.

Autolämmitystolppien kaapeloinnissa huomioidaan mahdollinen ajoneuvon lataus pistorasiakoteloista. Autolämmityskotelot numeroidaan juoksevalla numeroinnilla. Autolämmityskotelot varustetaan vähintään kolmella avaimella/kotelo.

Ajoneuvojen lataus

Rakennusten latauspisteitä sekä -valmiuksia sekä rakennusten automaatio- ja ohjausjärjestelmiä koskeva laki (733/2020, jäljempänä ”Latauspiste- ja automaatiolaki”)

Uuden muun kuin asuinrakennuksen (ei-asuinrakennus)

Näiden rakennusten pysäköintialueille on asennettava joko 1) yksi suuritehoinen latauspiste tai 2) vaihtoehtoisesti normaalitehoisia latauspisteitä seuraavasti:

- enintään 10 pysäköintipaikkaa: ei latauspistevalmisteita
- 11–50 pysäköintipaikkaa: vähintään 1 latauspiste
- 51–100 pysäköintipaikkaa: vähintään 2 latauspistettä
- yli 100 pysäköintipaikkaa: vähintään 3 latauspistettä

Latauspisteeksi lasketaan myös jakeluninfradirektiivissä tarkoitettu julkinen latauspiste.

Uuden ei-asuinrakennuksen pysäköintialueelle on rakennettava latauspistevalmiuksia pysäköintipaikkamäärän mukaan seuraavasti:

- enintään 10 pysäköintipaikkaa: ei latauspistevalmisteita
- 11–30 pysäköintipaikkaa: vähintään 50 % pysäköintipaikoista latauspistevalmiste
- 31–75 pysäköintipaikkaa: vähintään 15 pysäköintipaikkaan latauspistevalmiste
- Latauspiste- ja automaatiolain mukaan yli 30 pysäköintipaikan pysäköintialueilla latauspistevalmiste pitää asentaa vähintään 20 prosenttiin pysäköintipaikoista, mutta latauspistevalmiste pitää olla vähintään 15.
- yli 75 pysäköintipaikkaa: vähintään 20 % pysäköintipaikoista latausvalmiste.

Normaalitehoisen latauspisteen pitää mahdollistaa 3,7–22 kilowatin (kW) latausteho (lataustapa 3 eli Mode 3). Latauspisteen minimiteho tarkoittaa käytännössä yksivaihevirralla tapahtuva latausta 3,7 kW teholla (230 V / 1 x 16 A). Kiinteistön sähköjärjestelmän salliessa normaalitehoisesta latauspisteestä voi yksivaihevirralla saada myös 7,4 kW lataustehon (1 x 32 A). Kolmivaihevirralla latauspisteeseen on mahdollista saada 11 kW (3 x 16 A) tai jopa 22 kW teho (3 x 32 A). Normaali-tehoinen latauspiste on varustettava SFS-EN 62196-2-standardin mukaisella tyypin 2 liittimellä (Type 2 eli ns. Mennekes-liitin). Type 2 -liitin voi olla joko latauspisteessä (ns. rasiamallinen latauspiste) tai kiinteän latauskaapelin päässä olevassa ajoneuvopistokkeessa (ns. kiinteäkaapelinen latauspiste).

Suuritehoisen latauspisteen (pikalatauspisteen) pitää mahdollistaa yli 22 kW latausteho. Suuritehoisesta latauspisteestä on saatavilla joko vaihtovirtaa tai tasavirtaa. Suuritehoisessa vaihtovirtalatauspisteessä on oltava edellä mainittu tyypin 2 (Type 2) liitin. Suuritehoisen tasavirtalatauspisteen ajoneuvopistokkeessa on oltava SFS-EN 62196-3-standardin mukainen rakenne FF (ns. CCS Combo). Tasavirtalataus tapahtuu yleensä vähintään 50 kW teholla (lataustapa 4 eli Mode 4). Toinen markkinoilla oleva tasavirtapikalatauspistoke on SFS-EN 62196-3-standardin rakenne AA (ns. CHAdeMO), mutta se ei kelpaa latauspiste- ja automaatiolain mukaiseksi suuritehoiseksi lataus-

pisteeksi. Joissakin julkisissa suuritehoisissa latauspisteissä on nykyään sekä CCS Combo että CHA-deMo-liitin, koska täyssähköautossa on yleensä vain jompikumpi liitin. Tällainen kaksoisratkaisu on toki latauspiste- ja automaatiolain mukaista.

Latauspistevalmiudella tarkoitetaan latauspiste- ja automaatiolaissa putkitusta tai muuta johtotietä, joihin voidaan myöhemmin asentaa tarvittava kaapelointi sähköajoneuvojen latauspisteitä varten. Latauspistevalmiudeksi luokitellaan myös kaapelointi sähköajoneuvojen latauspisteitä varten. Tässäkin sähköajoneuvoilla tarkoitetaan käytännössä vain ladattavia autoja, mikä merkitsee varautumista latauspiste- ja automaatiolain mukaisen normaalitehoisen tai suuritehoisen latauspisteen asentamiseen. Putkitukseen käytettävän putken **minimihalkaisijaksi riittää tavanomaisessa** rakentamisessa 100 mm.

S25 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT

Valaistustasot määritellään yleisten valaistustasojen suositusten mukaisesti ottaen huomioon valonlähteiden alenemat.

Valaisimien valinnassa noudatetaan seuraavia perusteita:

- valaisimien huolto (valonlähteen polttoikä ja valaisimien sijoitus)
- tilaluokitus
- valonlähteiden energiataloudellisuus ja valaistuksen tasaisuus
- hyvä häikäisysojous
- valaistuksen himmennettävyys
- valonlähteen värilämpötila
- arkkitehtoniset vaatimukset

Valaistusratkaisut suunnitellaan yhdessä käyttäjän, arkkitehdin ja sisustussuunnittelijan kanssa. Valaistussuunnittelussa huomioidaan myös esteettömyyden asettamat vaatimukset valaistukselle.

S251 Sisävalaistusjärjestelmä

Suunnittelijan on esitettävä valvojalle ja suunnitteluryhmälle hyvissä ajoin ennen tarjouspyyntöjen lähettämistä valitsemiensa valaisimien tekniset tiedot/laskelmat ja värikuvat.

Sisävalaistus suunnitellaan rakennuksen erityispiirteet huomioon ottaen yhteistyössä käyttäjän, arkkitehdin ja sisustussuunnittelijan kanssa. Työskentelytasojen lux-voimakkuudet mitoitetaan standardin SFS-EN 12464-1 ja -2 mukaisesti. Muut valaistuksen laatuvaatimukset (värintoisto, tasaisuus, häikäisy jne.) sovitaan projektikohtaisesti.

Valonlähteinä ja liitäntälaitteina ei saa käyttää markkinoilta poistuvia/kiellettyjä malleja. Valonlähteet pyritään valitsemaan mahdollisimman energiatehokkaina ja pitkäikäisinä.

Tapauskohtaisesti sovitaan valvojan kanssa käytettävästä valaistuksenohjausjärjestelmästä (KNX, Dali tms.). Mikäli kiinteistöön valitaan osoitteellinen ohjausjärjestelmä, määritellään asiakirjoihin takuuajaiset ohjelmointien vaatimat muutokset urakkaan sisältyväksi kohteen luonteen mukaan.

Valmistajan on annettava led-valaisimille vähintään viiden vuoden takuu. Poikkeamat takuuajoissa on sovittava erikseen valvojan kanssa.

Kaikkien valaisimien tulee olla CE-hyväksytyjä ja täyttää näin myös EMC-direktiivin EU vaatimukset

Suunnittelija selvittää, että tuotteita saa kohtuu ajalla paikallisista sähkötukkuliikkeistä.

Valaistuksen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee huomioida seuraavat seikat:

- Valaistustasot määritellään yleisen valaistustasojen suositusten mukaisesti ottaen huomioon valolähteiden valovirran alenemat.
- Led-valaistus. Valonlähteinä käytetään energiatehokkaita ja pitkäikäisiä tuotteita.
- Valon väri valkoinen 4000 K.
- Värintoistoindeksi tulee olla vähintään CRA Ra 80
- Led valaisimissa tulee olla valmistajan ilmoittama käyttöikä liitännälaitteelle ja led-komponenteille vähintään 50 000h.

Liikuntasalien valaistusvoimakkuus 100 % voimakkuudella mitataan vähintään 6 pisteestä. Mitauksen pöytäkirja liitetään luovutusmateriaaliin.

Päiväkodeissa lapset leikkivät ja oleskelevat myös vaakatasossa, joten lasten käyttämissä tiloissa ei pidä käyttää valaisimia, joiden valonlähde on näkyvässä ja voi aiheuttaa häikäisyä. Häikäisyä ehkäistään käyttämällä laajalla valonjakopinnalla varustettuja tai muuten häikäisysuojattuja valaisimia.

Koulujen taulun viereinen valaisinrivi pitää voida himmentää/sammuttaa erikseen muusta tilan valaistuksesta.

Valaistuksen ohjauksella pyritään saamaan mahdollisimman helppokäyttöinen ja energiatehokas valaistus. Valaistuksen ohjauksessa käytetään liike- ja läsnäolotunnistimia, jotka sytyttävät ja sammuttavat valot automaattisesti tarpeen mukaan. Lepuhuoneiden ja ryhmätilojen valaistus päiväkodeissa on oltava himmennettävä. Lisäksi sisä- ja ulkovalaistuksen ohjauksessa voidaan käyttää VAK-rakennusautomaation mahdollisuuksia.

S2514 Kellari- ja yhteistilojen valaistus

Kellari- ja yhteistilat valaistaan led valaisimilla. Huomioidaan valaisimen kestävyys.

Ulosmenotasanteen ja tuulikaappien valaistus toteutetaan erillään muusta porrashuoneen valaistuksesta aika- ja ir-ohjauksena. Valaisimet on varustettava iskunkestävillä kuvuilla. Ullakkotila varustetaan kulkuvaloin ja huoltopistorasialla. Ullakkotilan oven pieleen asennetaan merkkivalolla oleva valokytkin ullakonvaloille.

S2515 Toimisto- ym. vastaavien tilojen valaistus

Toimisto- ym. vastaavien tilojen valaistus toteutetaan led valaisimilla. Valaistus toteutetaan joko ns. suorana tai epäsuorana valaistuksena tai näiden yhdistelmänä ottaen huomioon ko. tilojen eritysvaatimukset.

Valaistuksen ohjauksena käytetään joko läsnäolo, vakiovalo- ja valoisuusanturia. Säädettävä valaistus. Työpisteiden valaistusta tulee olla mahdollista ohjata työpistekohtaisesti esim. veto-
narukytkimellä.

Käytävä- ja aulatilojen valaistusta ohjataan päiväaikaan kiinteistövalvonnan kautta aikaohjelmalla, muina aikoina läsnäolo-ohjauksella tai painonapeilla sekä siivouskytkimillä. Dali-ohjauksella säädetään valoteho n. 70%, jolloin tehoa voidaan nostaa valaisimen ikääntyessä ja näin saadaan käyttöikää lisää. Käytävillä pyritäisiin suoraan ir-ohjaukseen.

Neuvottelu- ym. vastaavat tilat varustetaan valaistuksen säädöllä. Sääto voidaan toteuttaa pienillä valaisinmäärillä painonappiohjauksena, suuremmissa valaisinmäärissä käytetään tapauskohtaisesti tilanteeseen soveltuvaa säätöä. Ohjaustapa sovitaan valvojan kanssa.

Wc-, siivouskomero tilat suunnitellaan pir-valaisimin

S2516 Sähkö-, tele-, ym. teknisten tilojen valaistus

Tekniset tilat valaistaan led-valaisimilla.

IV-konehuoneissa IV-koneiden kammiovalaistukset liitetään konehuoneen yleisvalaistusohjaukseen.

S253 Aluevalaistusjärjestelmä

S2531 Ohjauslaitteet

Valaistuksen säätöjärjestelmät toteutetaan älykkäällä säätöjärjestelmällä, jolla voidaan valaistusta ohjata himmeämmälle yöksi tai liikeohjatuksi valaistukseksi. Valaisimien liitäntälaitteena käytetään laitetta, joka muistaa ennen jännitekatkoa vallinneen valaistustilanteen.

S2534 Piha- ja pysäköintialueiden valaistus

Piha-alueet ja kulkutiet valaistaan led-valaisimilla. Valaisinpylväiden korkeus on oltava vähintään 4,5 m ja pylväinä käytetään teräsolakepylväitä. Valaisinpylväiden sisällä on käytettävä aina pylväskalusteita.

Ulkoalueet ja julkisivu valaistaan riittävästi. Ulkoalueiden valaistuksella varmistetaan lasten turvallisuus ja ehkäistään ilkeävaltaa. Tontin rajat ylittävää häiritsevää valoa on vältettävä. Ulkovalaistus toteutetaan led-valaisimilla, valon väri 4000 K.

Päiväkotien pihoilla pylväät on pintakäsitteltävä siten, että kielen tarttuminen estyy (esim. Tehomet Plascoat).

Autopaikkojen valaistus toteutetaan led-valaisimilla.

Valaisinvalinnalla pyritään estämään valon hajautuminen ympäristöön ja suuntaamaan se käyttöalueelle. Valaisimet sijoitetaan penkereiden päälle asfalttialueiden kunnossapidon helpottamiseksi. Piha-alueilla valaistaan kulkuväylät ja oleskelualueet.

Erilliset julkisivuvalaistukset sovitaan tilaajan ja arkkitehdin kanssa.

Kaikkien ulkovalaisimien suojakupujen on oltava iskunkestäviä. Vähintään IK9.

Ulkovalaistuksen led-valaisinten säätämisestä sovitaan projektikohtaisesti tilaajan kanssa. Suunnittelija tekee kustannusarvion säädettävyydestä ja elinkaarikustannuksista. Vaikka säätöä ei tule, on valaistus suunniteltava siten, että valoja voidaan syyttää osissa VAK-aikaohjelmalla tai kellokytkimellä energian säästämiseksi.

VAK ohjaa ulkovalaistuksen päälle 70 lux arvolla.

S2535 Jätekatosten ja vastaavien suojiin sähköistys

Jätekatokset varustetaan kestäväällä led-valaistuksella, jota ohjataan joko liiketunnistimen tai ulkovalaistuksen hämäräkytkimen avulla. Valaisin on sijoitettava siten, että se valaisee myös sisäänkäynnin.

S26 SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄT

S262 Lattialämmitykset

Lattialämmityksien tarve harkitaan tapauskohtaisesti huomioiden kohteen hankesuunnitelma ja tarveselvitys. Vesikiertoisen lattialämmitysjärjestelmän jakotukkien alle asennetaan tarvittaessa kosteusvahdit. Hälytys VAK:iin. Ensisijaisesti lattialämmitys toteutetaan kaukolämmöllä.

S264 Sadevesijärjestelmien lämmitykset

S2643 Räystäskourujen syöksytorvien lämmityslaitteet

Syöksytorviin asennetaan sähkösaattolämmitys, joka jatketaan aina ensimmäiseen kokoojakai-voon. Lämmityskaapelit ryhmitellään ilmansuunnittain ja tapauskohtaisesti myös rännit ja kourut omiin ohjausryhmiin säädettävyyden parantamiseksi.

Saattolämmityksiä ohjataan joko keskitetyn valvontajärjestelmän (VAK) kautta kahdella ulkoanturilla tai kiinteistöissä, joissa ei ole kiinteistövalvontaa, ulkotermostaatilla. Lisäksi ohjaukseen pyritään lisäämään myös kosteusanturi.

Lämmityskaapeleiden ohjaus katkaistaan ohjelmallisesti VAK:in kautta touko-syyskuun ajaksi. Syöttö varustetaan vikavirtasuojakytkimellä, josta siirretään keskuskohtainen hälytystieto kiinteistövalvontaan.

Lämmityskaapelit suojataan mekaanisesti ilkivallalta ja sään aiheuttamilta vaurioilta siellä, missä tällainen vaara on olemassa. Ulkoportaot ja liuskan lämmitystarve harkitaan tapauskohtaisesti huomioiden kohteen hankesuunnitelma ja tarveselvitys, pyritään ensisijaisesti kaukolämmön paluulämmöllä lämmittämään.

S2644 Sadevesikaivojen lämmityslaitteet

Rakennuksen ulkopuoliset, maanpinnan alapuolelle sijoittuvat porraskuilut varustetaan sähkölämmittimisillä kuivakaivoilla, lämmityksiä ohjataan joko keskitetyn valvonnan (VAK) kautta ulkoanturilla tai ulkotermostaatilla. Laitteet ja tarvikkeet suunnitellaan kestäväksi kosteus ja mekaanista kuormitusta vastaan.

S6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄ

S610 Poistumisvalaistusjärjestelmä

Poistumisvalaistusjärjestelmän suunnitelmat on suunnittelijan toimesta tarkastutettava paloviranomaisella ennen urakkalaskentaa. Suunnittelussa on huomioitava voimassa olevat standardit ja määräykset.

Poistumisvalaistusjärjestelmän huolto-ohjelman laatiminen/täydentäminen sisällytetään urakka-suoritukseen.

Ovimerkkivalojen valinnassa on kiinnitettävä erityistä huomiota valonlähteen elinkaaren aikaisiin kustannuksiin. Valaisimina käytetään led-valaisimia sekä keskusjärjestelmän huoltokustannuksiin (akusto).

ATK-piste sijoitetaan keskuksen viereen. Hälytys VAK:iin.

Paloilmoitin sytyttää turvalot hälytyksestä koko kiinteistöön.

Osoitteellisessa järjestelmässä Lan-kortti sisällytetään keskukseen.

T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT

T110 Antennijärjestelmä

Antennijärjestelmä asennetaan maanpäällisten taajuuksien vastaanottoon. Antennipisteiden paikat sovitaan suunnittelun alussa. Lähtökohtaisesti pisteitä asennetaan VSS-tiloihin, henkilökunnan taukoihin ja äänentoistolaitteistoille. Antennijärjestelmän tarve määritellään käyttäjän ja valvojan kanssa.

T120 Äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmä

Kuulutusäänentoiston hankinta yleisiin ja toimistorakennuksiin harkitaan tapauskohtaisesti. Laitteistolla on mahdollista syöttää taustaohjelmaa yleisiin tiloihin sekä tehdä kuulutuksia alueittain tilojen käyttäjäprofiilin mukaan.

AV-laitteita asennetaan esitystilanteita varten luokka- ja kokoontumistiloihin sekä kokoushuoneisiin. Laitteiston suunnittelussa ja hankinnassa noudatetaan hankintarajakaavion mukaan.

Järjestelmän vahvistinlinjojen kuormitukselle pitää jäädä varaa suunnittelussa 30 %. Järjestelmä varustetaan UPS-laitteella, varakäyntiaika 30 minuuttia.

Induktiosilmukoita asennetaan kokoontumistiloihin (ruokalat, liikuntasalit). Luentosalien/luokkiin induktiosilmukan toteutus sovitaan tapauskohtaisesti.

Induktiosilmukan vahvistin sisällytetään urakkaan ja induktiosilmukan mittausta. Kuuluvuuskartta sijoitetaan ovipieleen laminoituna. Induktiosilmukan asennustapaohje sijoitetaan sähkötasokuvaan.

Järjestelmän vahvistinlinjojen kuormitukselle pitää jäädä varaa suunnittelussa 30 %. Järjestelmä varustetaan UPS-laitteella, varakäyntiaika 30minuuttia.

T130 Yleiskaapelointijärjestelmä

Ristikytkentätila on pääsääntöisesti huonetila, jossa on varatila vähintään yhdelle ristikytkentäkaapille. Huone on lukittava tila, jonka ovi liitetään kulunvalvontajärjestelmään silloin kun rakennuksessa on kulunvalvontajärjestelmä.

Ristikytkentätilassa on tapauskohtaisesti joko ovellinen kaappi, lattialla seisova teline tai seinään kiinnitettävä teline. Ovelliset kaapit varustetaan poistopuhaltimilla ja raitisilmasuodattimilla. Telineiden rakenteissa on huomioitava riittävä ilmanvaihto lämmön poistamiseksi.

Langattomien tukiasemien paikkojen määrittämiseksi Oulun Digi tekee peittosuunnitelman ennen kaapelointia.

Aktiivilaitteet hankkii ja asentaa sekä järjestelmän ohjelmoinnin suorittaa käyttäjä.

Yleiskaapelointijärjestelmän tyyppi on Cat-6A luokkaa EA (10 Gbit/s). Kaapeleina käytetään U/FTP-suojattuja halogeenivapaita kaapeleita.

AV poit to poit -kaapelit pitää olla suojattua kaapelityyppiä. Videotykillä kaapelina suojattu kaapeli.

Suunnittelija selvittää ristikytkentätilojen välisen kaapeloinnin ja se määritellään tapauskohtaisesti. Jakamoiden välille asennetaan yksi- ja monimuotokuituja sekä CAT6A-kuparikaapeleita.

Väestösuojaan asennetaan GSM-verkkoa vahvistava passiivinen antennijärjestelmä.

T150 Ovipuhelinjärjestelmä

Ovipuhelinjärjestelmillä varustettavat kohteet sovitaan tapauskohtaisesti. Järjestelmien suunnittelussa on huomioitava laitteiden saatavuus myöhemmin sekä ilkvallankestävyys.

T310 Ovikellojärjestelmä

Ovikello-, sisään pyyntö-, hoitajakutsu-, varattuvalo-, palvelukutsu- ja avunpyyntöjärjestelmien osalta noudatetaan hanketyöraportin ohjetta.

Päiväkotien ulko-ovet varustetaan aina ovikello- tai ovipuhelinjärjestelmällä. Keittiöt varustetaan myös ovikello- tai ovipuhelinjärjestelmällä. Päiväkotien ovikellot suunnitellaan osastokohtaisilla soittoäänillä.

T320 Varattuvalojärjestelmä

Neuvottelutiloihin ym. kokoontumistiloihin suunnitellaan paikallisia varattuvalo-järjestelmiä käyttäjän/rakennuttajan kanssa sovittavassa laajuudessa.

T330 Sisään pyyntöjärjestelmä

Toimistotilojen oville suunnitellaan paikallisia sisään pyyntöjärjestelmiä käyttäjien/rakennuttajan kanssa sovittavassa laajuudessa.

T340 Avunpyyntöjärjestelmä

Inva-wc:t varustetaan inva-wc-hälytysjärjestelmällä. Hälytys siirretään kiinteistöautomaatioon.

T410 Ajannäyttöjärjestelmä

Järjestelmä voidaan toteuttaa joko keskuskellojärjestelmänä tai keskitetyn valvonnan kautta. Järjestelmän tarpeellisuus ja laajuus on selvitettävä ennen suunnittelun aloittamista. Kellomallit yhteistyössä arkkitehdin kanssa. Pääkello varustetaan GPS-tahdistimella.

T510 Sähkölukitusjärjestelmä

Sähkölukitus- ja kulunvalvontajärjestelmien osalta noudatetaan hankesuunnitelman ohjetta. Kts. turvatekniikan suunnitteluohje. Keskuksen viereen asennetaan ATK-piste.

T530 Murtoilmaisujärjestelmä

Kts. turvatekniikan suunnitteluohje.

Oma HHL, jos tulee kulunvalvonta, laitetoimittajan ohjeistuksen mukaan maadoitus Keskuksen viereen asennetaan ATK-piste.

T550 Kameravalvontajärjestelmä

Kts. turvatekniikan suunnitteluohje.

T610 Paloilmoitinjärjestelmä

Järjestelmän hankinta harkitaan tapauskohtaisesti viranomaismääräykset huomioiden. Järjestelmä on osoitteellinen paloilmoitusjärjestelmä ja sen rinnakkaishälytys siirretään tilaajan määrittämään valvomoon. Paloilmoitinjärjestelmän takuuajan huollot sisällytetään urakkasuoritukseen.

Paloilmoitinjärjestelmän elinkaarikirja on laadittava suunnittelijavetoisesti yhteistyössä paikallisen palotarkastajan kanssa ennen suunnitelmien valmistumista. Keskuksen viereen asennetaan ATK-piste.

T620 Palovaroitinjärjestelmä

Järjestelmä hankitaan tapauskohtaisesti viranomaismääräykset huomioiden. Järjestelmän rinnakkaishälytys siirretään tilaajan määrittämään valvomoon. Silmukatunnukset merkitään kaavioihin ja ilmaisimiin. Paikantamiskaaviot laaditaan keskukselle urakkasuoritukseen kuuluvana.

Järjestelmä suunnitellaan käyttäen paloilmoitinjärjestelmästä kevennettyä versiota. Varoitinjärjestelmä toteutetaan paloilmoitinjärjestelmän laitteilla. Tarkemmat ohjeet turvatekniikan suunnitteluohjeissa.

Keskuksen viereen asennetaan ATK-piste.

T630 Savunpoiston ohjaus- ja valvontajärjestelmä

Savunpoitajärjestelmät toteutetaan paloviranomaisten vaatimusten mukaisesti. Järjestelmän yhteensovitukset tarkastaa sähkösuunnittelija. Järjestelmän käyttöönotosta tehdään käyttöönottopöytäkirja, joka hyväksytetään tilaajalla.

Järjestelmien hankintarajat määritellään yleensä seuraavasti:

- savunpoistoluukut ohjauslaitteineen ja keskuksineen rakennusurakassa. Kaapelointi, kytkennät sekä ohjauskeskusten ja -painikkeiden asennus sähköurakassa
- savunpoistoluukkujen asennus rakennusurakassa
- savunpoistokanavien, -puhaltimien ja -peltien hankinta ja asennus IV-urakassa
- savunpoistokaavioiden laadinta sähköurakassa.
- toimintakoe RU ja SU tekevät yhdessä, josta laaditaan pöytäkirja.
- SU toimittaa laminoidun kaavion järjestelmästä keskuksen viereen.

T640 Palopeltien ohjaus- ja valvontajärjestelmä

Palopeltien ohjaus- ja valvontajärjestelmät toteutetaan LVI-suunnitelman mukaisesti.

T810 Rakennusautomaatiojärjestelmä

Sähkösuunnittelussa otetaan huomioon seuraavat RAU-asiat:

- Rakennusautomaatiojärjestelmästä on olemassa erillinen suunnitteluohje
- suunnitelmissa määritellään rakennusautomaatiosuunnitelmien mukaiset kaapeloinnit ja kytkennät
- valvomoa varten sähkösuunnittelija varaa keskitetylle valvonnalle (VAK) RJ45 –pisteen atk-ristikytkeätilasta 2kpl/VAK
- käyttöveden päämittaukselta ja lämpimän käyttöveden mittaukselta yhteys keskitetylle valvonnalle (VAK)
- keskitetyn valvonnan (VAK) ja hälytyksensiirtolaitteen välinen kaapelointi esitetään sähkösuunnitelmissa.

Heikkovirtajohtojen kuorinta, kytkentä, sukitus ja kojeiden sisään vienti kuuluu automaatio laiteurakoitsijalle. Sähköurakan jakokeskuksissa VAK:hin menevät hv-kaapelit kuorivat, sukitta ja kytkee sähköurakoitsija. Heikkovirtakaapeleiden maadoituslanka kytketään vain kaapelin toisesta päästä keskuksella.