

8.5.2023

## SÄHKÖ- JA TIETOTEKNISTEN JÄRJESTELMIEN JÄRJESTELMÄKUVAUS

### A01 Rakennuskohde ja sen sijainti

Rakennuskohteet:	Pielaveden kouluverkostot
	- Opinportin saneeraus ja purku
	- Opinportin laajennus
	- Kirjastorakennuksen peruskorjaus
Paikkakunta:	Pielavesi

### A03 Kohdekohtaiset suoritusohjeet

Työ tehdään alalla voimassa olevia sähköturvallisuusmääräyksiä ja ohjeita noudattaen sekä pienjännitesähköasennusstandardin SFS 6000 sekä muita Tukes:n S10 ohjeessa mainittuja standardeja sekä laitevalmistajien asennusohjeita noudattaen. Suunnittelussa ja toteutuksessa noudatetaan voimassa olevia määräyksiä ja standardeja.

Järjestelmät on oltava turvallisia ja taloudellisia sekä energiatehokkaita. Sähkölaitteet valitaan siten että ne soveltuvat kestävyiden, käytettävyyden sekä ohjaus- ja säätömahdollisuuksien puolesta käyttöympäristöön. Valaisimina käytetään laadukkaita ja pitkäikäisiä led-valaisimia ja valaistuksen ohjauksissa/säädössä hyödynnetään läsnäolotunnistusta, vakiovaloa sekä kiinteistöautomaatiota. Kaikessa suunnittelussa ja toteutuksessa tulee huomioida muuntojoustavuus.

## OPINPORTIN SANEERAUS JA PURKU:

### S SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

Olemassa olevat rakennukset tontilla

Olemassa olevien rakennusten tekniikkatilat puretaan uusien rakennusten/laajennuksen valmistuttua, joten rakennusten sähkö-, tele- ja turvajärjestelmien muutostyöt tulee tehdä ennen purkutöiden aloitusta.

### S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT

Rakennuksen sisällä kaapelireitit viedään pääsääntöisesti alakattojen yläpuolella. Nousureitit sijoitetaan keskitetysti. Nousukaapeloinneissa on huomioitava tarvittavat osastointivaatimukset.

### S110 Kaapelihyllyjärjestelmä

Teknisissä tiloissa ja alas laskuissa tikashyllyt ovat kuumasinkittyä terästä. Tiloissa, joihin ei tule alakattoa käytetään valkoiseksi maalattuja umpipohjaisia levyhyllyjä. Hyllyjen ja kaapeleiden kiinnityksen saa tehdä vain tarkoituksenmukaisilla tarvikkeilla, jotka asennetaan ohjeiden mukaisesti. Sähkö- ja telekaapeleita varten asennetaan omat erilliset hyllyt tai kaapelit erotetaan toisistaan metallisella erotuspellillä. Kaapelihyllyt ja -tikkaat katkaistaan paloläpiviennin kohdalla. Palokatkoihin asennetaan varaputket ja läpiviennit tiivistetään. Hyllyille asennettavat pistorasiat, jakorasiat jne. asennetaan



8.5.2023

asennusalustaa käyttäen. Jos hyllyille asennetaan turvalaitekaapeleita, tulee hyllyt ja niiden kiinnitykset olla ko. järjestelmän palonkestävyysvaatimusten mukaiset.

#### S120 Johtokanavajärjestelmä

Johtokanavina käytetään alumiinisia valkoiseksi maalattuja johtokanavia. Johtokouruissa heikko- ja vahvavirtajohdot asennetaan pääasiassa omiin johtotiloihinsa. Ikkunaseinillä johtokanavat asennetaan seinäkannakkeille. Kannakkeiden varaan asennetut johtokanavat varustetaan peitesäleillä.

#### S130 Lattiakanavajärjestelmät ja lattiakotelot

Lattiarasiointeja vältetään, kaikki kaapeloinnit pyritään tekemään katosta tai seiniltä.

#### S140 Ripustuskiskot

Ripustuskiskot ovat pääasiassa valkoiseksi maalattuja kuumasinkittyä terästä. Ripustuskiskot kannatetaan kierretankoripustuksella. Ripustuskiskon leveys ja jäykkyys valitaan asennuskuorman mukaisesti. Maalattujen ripustuskiskojen ripustusosat ovat valkoiset. Ripustuskiskoille asennettavat pistorasiat, jakorasiat jne. asennetaan asennusalustaa käyttäen.

#### S150 Läpiviennit

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

#### S160 Yhteiskäyttöiset putkitusjärjestelmät ja kaapelikaivot

Piha-alueelle rakennuksen ympärille ja pysäköintialueelle asennetaan asennuskaivoja, mitkä yhdistetään toisiinsa putkituksilla. Kaapelikaivojen halkaisija vähintään 1000mm. Maahan asennettavien muoviputkien halkaisija vähintään 110 mm, putket varustetaan vetolangoilla.

## S2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET

#### S22 Sähköenergian pääjakelu

Rakennuksen normaalijakelu tapahtuu sähkönjakeluyhtiön pienjänniteverkkoon liitetyllä sähkönjakelujärjestelmällä. Rakennuksen sähkönjakelu toteutetaan kokonaisuudessaan TN-S-järjestelmällä (5-johdinjärjestelmä). Kohteessa on normaalijakelua palveleva pääkeskus, nousu- ja ryhmäkeskukset, joiden kautta sähköenergia siirretään muuntajalta kulutusasteisiin. Samat keskukset toimivat myös sähkönjakelussa varavoima-käytössä. Kaikki keskukset ovat metallirakenteisia ja kotelointiluokaltaan vähintään IP3X.



8.5.2023

## S2222 Sähköpääkeskus/nousukeskus

Nykyinen pääkeskus puretaan. Rakennuksen uuden pääkeskuksen/nousukeskuksen sijoitus määritellään jatkosuunnittelussa. Sähköpääkeskukseen/nousukeskukseen varataan lähdöt kompensoinnille, yliaaltojen suodatukselle sekä sähköautojen latauksille. Pääkeskuksessa/nousukeskuksessa varaudutaan aurinkosähköjärjestelmän liittämiseen. Pääkeskuksen/nousukeskuksen mitoituksessa pyrittävä huomioimaan myös tulevaisuuden tarpeet. Pääkeskuksen/nousukeskuksen mitoituksessa on varauduttava maalämpöjärjestelmään. Riviliittimet <6 mm<sup>2</sup> johdoille. Varalähtöjä 30%.

## S2223 Maadoitukset

Rakennukseen asennetaan Standardin SFS 6000-5-54 ja kortin ST 53.21 mukainen maadoitusjärjestelmä. Asennukset tehdään TN-S-järjestelmän mukaisesti. Sähkön jakokeskusten luo asennetaan potentiaalintasauskiskot, joihin yhdistetään mm. pääkanavat, putkistot sekä johtotiet. Normaalit käyttömaadoitukset ja potentiaalintasaukset. Yleiskaapeloinnin ristikytkenätiloihin asennetaan omat erilliset potentiaalintasauskiskot, jotka yhdistetään lähimmän jakokeskuksen potentiaalintasauskiskoon. Taajuusmuuttajat maadoitetaan omilla maadoituskaapeleilla.

## S2224 Loistehon kompensointilaitteet ja yliaaltojen suodatuslaitteet

Rakennuksessa varaudutaan loistehon kompensointilaitteisiin sekä yliaaltojen suodatuslaitteisiin rakennusvaiheessa tilavarauksin ja sähkökeskuksen varalähdöillä.

## S2227 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

Kaapelin poikkipinta A <16 mm<sup>2</sup>, MCMK- ja MMJ-kaapelit. Kaapelin poikkipinta A >16 mm<sup>2</sup>, AMCMK-kaapelit. Nousukaapeleina käytetään halogeenittomia kaapeleita.

## S2228 Sähkön jakokeskukset

Sähkön jakokeskukset sijoitetaan tarpeiden mukaan, kumminkin vähintään 1kpl/kerros. Sähkön jakokeskuksiin asennetaan kanteen vähintään 1kpl 16A chuko-pistorasia ja 1kpl 3x16A voimapistoriasia. Riviliittimet <6 mm<sup>2</sup> johdoille. Varalähtöjä 30%.

## S23 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys

Laitteiden ja sähköpisteiden kaapelointi pääsääntöisesti lähimmältä jakokeskukselta. LVI-suunnitelmassa esitetyt LVI-laitteet liitetään alueen jakokeskuksiin.

Taajuusmuuttajakäytöissä kaapeloinnit MCMK/EMCMK-kaapelein. Muut kaapeloinnit MMJ- ja MCMK-kaapelein. Laitteiden kytkennöissä tulee huomioida EMC suojaus.

## S241 Pistorasiat

Pistorasioita asennetaan kattavasti. Siivouspistorasioita käytävillä 10-15 metrin välein sekä tilakohtaisesti kulkuoven läheisyydessä. Pistorasioita mm. WLAN-tukiasemille käytäville kaapelihyllyille.



8.5.2023

**S245 Autolämmityspistorasiat**

Henkilökunnan autopaikat varustetaan autolämmityspistorasioilla. Pistorasiakotelot varustetaan autopaikkakohtaisin johdonsuoja-automaatein, vikavirtasuojin ja kellokytkimin.

**S248 Sähköautojen latauspistorasiat**

Sähköautojen latauksiin varaudutaan pysäköintialueella putkituksilla. Sähköautonlatauksia varten varataan sähkökeskuksiin varalähdöt. Sähköautojen latauspisteiden määrät tilaajalta jatkosuunnittelussa.

**S25 Valaistusjärjestelmät**

Kaikki valaisimet varustetaan standardien mukaisin elektronisin liitälaittein. Valaisimilla tulee olla 5-vuoden takuu. Valaistuksen ohjaksessa käytetään liiketunnistimia sekä mahdollisuuksien mukaan läsnäolon ja päivänvalon mukaan säätyvää valaistusta. Valaistusta säädetään oven pieleen sijoitettavilla painonapeilla. Yleisten tilojen valaistuksia ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmän aikaohjelmalla ja liiketunnistimilla sekä valoisuusantureilla siellä missä luonnonvaloa tulee tilaan. Valaistustasoa pudotetaan, kun tilassa ei ole liikettä.

**S251 Sisävalaistusjärjestelmä**

Rakennus valaistaan valaisimilla, joissa valo tuotetaan LED-valonlähteillä. Valaistusvoimakkuudet valaistusstandardien mukaisesti.

**S252/S253 Ulko- ja aluevalaistusjärjestelmä**

Ulkoalueet valaistaan LED-valaisimilla. Rakennuksen sisäänkäyntejä korostetaan valaisemalla ne muuta valaistusta voimakkaammin. Ulkovalaistuksien ohjaukset rakennusautomaatiojärjestelmästä aikaohjelmalla ja valoisuusanturilla. Ulkovalaistuksessa otettava huomioon kameravalvonnan tarpeet.

**S26 Sähkölämmitysjärjestelmät**

Tarvittavat sulanapito- ja saattolämmitykset LVI-suunnitelman mukaan. Ulkoalueiden sulanapidot jatkosuunnittelussa määriteltäviin paikkoihin. Sähkölämmitysjärjestelmien syötöt varustetaan vikavirtasuojakytkimellä, josta siirretään hälytystieto kiinteistönvalvontaan. Sulanapitoa ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmästä ja termostaatilla kosteuden- ja lämpötilan mukaisesti.

**S5 UPS-JAKELUJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET**

UPS-laitteet ovat tilaajan erillishankinnassa.

**S6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄT**

Rakennukseen asennetaan määräysten mukainen turvavalojärjestelmä. Järjestelmän toiminta-aika paloviranomaisen vaatimuksen mukaisesti. Järjestelmään tuodaan



8.5.2023

poistumisteitä syöttävien keskuksien/valaistusryhmien jännitteenvälvonta tieto. Toimintahäiriöhälytys/tilatiedot yhdistetään rakennusautomaatiojärjestelmään.

## T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT

### T110 Antennijärjestelmät

Rakennukseen asennetaan yhteisantennijärjestelmä. Rakennus varustetaan maanpäällisen jakelun kattavalla antennijärjestelmällä. Antennivahvistinlaitteistot sijoitetaan rakennuksen teknisiin tiloihin. Jaottimet sijoitetaan helposti luokse päästäviin paikkoihin esim. ATK-komeroihin. Laajennuksien varalle jaottimiin ja haaroittimiin jätetään vapaita lähtöjä 25 %.

### T120 Äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmä

Rakennuksen äänentoisto- ja kuulutukset tapahtuvat äänentoistojärjestelmän avulla. Järjestelmä kattaa lähes kaikki tilat sekä ulkoalueet. Induktiosilmukoiden tarve selvitettävä tilaajalta.

### T130 Yleiskaapelointijärjestelmä

Verkko toteutetaan CAT6A avoimena kiinteistöverkkona. Rakennuksen yleiskaapeloinnin talojakamo sijoitetaan teletilaan. Rakennus varustetaan riittävillä yleiskaapeloinnin kerrosjakamoilla, jakamoissa tilaa myös muille hv-järjestelmien laitteille. Jakamoihin liitetään rakennuksen yleiskaapelointipisteet. Jokaiseen yleiskaapelointipisteelle johdotetaan CAT6A -kaapelit. Tietoliikennesasioiden ja keskityskohtien liittimet ovat kategorian 6A mukaisia RJ45-liittimiä. ATK-rasioita asennetaan riittävästä huonekorttien mukaisesti sekä WLAN-tukiasemien ja laitteiden/järjestelmien tarvitsemassa laajuudessa. Rasiat numeroidaan ohjeen mukaan.

## T2 TILAKOHTAISET KUVA- JA ÄÄNIJÄRJESTELMÄT

### T210 AV-järjestelmät

Tilaajan erillishankinta.

## T3 MERKINANTO- JA KUTSUJÄRJESTELMÄT

### T340 Avunpyyntöjärjestelmä

Inva-WC:t varustetaan hälytysjärjestelmällä.

## T4 TIEDOTUS- JA NÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

### T410 Ajannäyttöjärjestelmä

Järjestelmä toteutetaan keskitettynä järjestelmänä.

Kelloja sijoitetaan seuraaviin tiloihin:

- Luokat



8.5.2023

- Yleistilat (mm. käytävät, aulat, ruokala)
- Ulkotilat
- Toimistot

#### T420 Informaatiopalvelujärjestelmä

Rakennus varustetaan kattavalla info-tv -järjestelmällä. Järjestelmä toimii yleiskaapelointiverkossa.

#### T5 TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

Tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

#### T510 Sähkölukitusjärjestelmä

Sähköiset lukot asennetaan lukitussuunnitelmien mukaisille ulko- ja välioville. Ovia ohjataan kulunvalvontajärjestelmästä. Ulkokuoren ovet tulee olla lukittavissa/avattavissa keskitetysti. Huomioitava esteettömyysvaatimukset.

#### T520 Kulunvalvontajärjestelmä

Rakennukseen tulee kattava kulunvalvontajärjestelmä. Turvajärjestelmien yhteistoiminta siten, että mikäli ovi aukaistaan ilman koodinsyöttöä, tai etälukijaa (murtotilanne), murtoilmaisujärjestelmään annetaan hälytystieto.

Kulunvalvottavia ovia mm.:

- Ulko-ovet
- Toimistotilat

Ulko-ovet ja tarvittavat väliovet sisällä varustetaan moottorilukoilla, jotka ohjataan lukijalaitteella ovikohtaisesti.

#### T550 Kameravalvontajärjestelmä

Rakennukseen tulee IP-pohjainen kameravalvontajärjestelmä. Kameravalvontajärjestelmälle tulee omat kytkimet ja muut aktiivilaitteet. Järjestelmän pisteet kaapeloidaan omille paneeleille.

Valvottavia tiloja mm.:

- Sisäänkäynnit
- Ulkoseinälinjat
- Aulat

#### T6 PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

#### T610 Paloilmoitinjärjestelmä

Rakennukseen asennetaan koko rakennuksen kattava osoitteellinen paloilmoitinjärjestelmä, mistä viedään hälytys aluehälytyskeskukseen. Paloilmoitinkeskus sijoitetaan



8.5.2023

palokunnan hyökkäysreitille. Paloilmoitinjärjestelmä on integroitavissa muihin taloteknisiin järjestelmiin.

#### T630 Savunpoiston ohjaus- ja valvontajärjestelmät

Mahdolliset sähköiset savunpoistoluukut arkkitehtisuunnitelman ja -puhaltimet LVIA-suunnitelmien mukaisesti. Laukaisupainikkeet sijoitetaan palokunnan hyökkäysreitille.

#### T8 AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT

##### T810 Rakennusautomaatiojärjestelmä

Järjestelmän kaapeloinnit LVIA-suunnitelmien mukaisesti. Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien rakennusautomaatioyhteydet määritellään jatkosuunnittelussa.

##### T840 Sähköenergian mittausjärjestelmä

Rakennuksen kuluttama sähköenergia mitataan pääkeskuksella (päämittaus). Alamittaukset tilaajan ohjeiden mukaisesti.

### **OPINPORTIN LAAJENNUS:**

Huom. Liikuntahallia käytetään myös kunnan evakuointikeskuksena.

### **S SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT**

Olemassa olevat rakennukset tontilla

Olemassa olevien rakennusten tekniikkatilat puretaan uusien rakennusten/laajennuksen valmistuttua, joten rakennusten sähkö-, tele- ja turvajärjestelmien muutostyöt tulee tehdä ennen purkutöiden aloitusta.

#### S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT

Sähkö- ja teleliittymäkaapelit tuodaan rakennukseen putkilla noudattaen paikallisen energialaitoksen ja teleoperaattorin ohjeita. Rakennuksen sisällä kaapelireitit viedään pääsääntöisesti alakattojen yläpuolella. Nousureitit sijoitetaan keskitetysti. Nousukaapeloinneissa on huomioitava tarvittavat osastointivaatimukset.

#### S110 Kaapelihyllyjärjestelmä

Teknisissä tiloissa ja alas laskuissa tikashyllyt ovat kuumasinkittyä terästä. Tiloissa, joihin ei tule alakattoa käytetään valkoiseksi maalattuja umpipohjaisia levyhyllyjä. Hyllyjen ja kaapeleiden kiinnityksen saa tehdä vain tarkoituksenmukaisilla tarvikkeilla, jotka asennetaan ohjeiden mukaisesti. Sähkö- ja telekaapeleita varten asennetaan omat erilliset hyllyt tai kaapelit erotetaan toisistaan metallisella erotuspellillä. Kaapelihyllyt ja -tikkaat katkaistaan paloläpiviennin kohdalla. Palokatkoihin asennetaan varaputket ja läpiviennit tiivistetään. Hyllyille asennettavat pistorasiat, jakorasiat jne. asennetaan



8.5.2023

asennusalustaa käyttäen. Jos hyllyille asennetaan turvalaitekaapeleita, tulee hyllyt ja niiden kiinnitykset olla ko. järjestelmän palonkestävyysvaatimusten mukaiset.

#### S120 Johtokanavajärjestelmä

Johtokanavina käytetään alumiinisia valkoiseksi maalattuja johtokanavia. Johtokouruissa heikko- ja vahvavirtajohdot asennetaan pääasiassa omiin johtotiloihinsa. Ikkunaseinillä johtokanavat asennetaan seinäkannakkeille. Kannakkeiden varaan asennetut johtokanavat varustetaan peitesäleillä.

#### S130 Lattiakanavajärjestelmät ja lattiakotelot

Lattiarasiointeja vältetään, kaikki kaapeloinnit pyritään tekemään katosta tai seiniltä.

#### S140 Ripustuskiskot

Ripustuskiskot ovat pääasiassa valkoiseksi maalattuja kuumasinkittyä terästä. Ripustuskiskot kannatetaan kierretankoripustuksella. Ripustuskiskon leveys ja jäykkyys valitaan asennuskuorman mukaisesti. Maalattujen ripustuskiskojen ripustusosat ovat valkoiset. Ripustuskiskoille asennettavat pistorasiat, jakorasiat jne. asennetaan asennusalustaa käyttäen.

#### S150 Läpiviennit

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

#### S160 Yhteiskäyttöiset putkitusjärjestelmät ja kaapelikaivot

Piha-alueelle rakennuksen ympärille ja pysäköintialueelle asennetaan asennuskaivoja, mitkä yhdistetään toisiinsa putkituksilla. Kaapelikaivojen halkaisija vähintään 1000mm. Maahan asennettavien muoviputkien halkaisija vähintään 110 mm, putket varustetaan vetolangoilla.

## S2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET

#### S211 Sähköliittymä

Rakennus liitetään yleiseen sähköjakeluverkkoon, Savon Voima Oy. Liittymisohjeet sähköverkkoyhtiöltä. Nykyinen liittymä on 2x3x160A, nykyinen pääkeskus (In=400A) sijaitsee purettavalla osalla. Liittymäksi riittää jatkossakin oletetusti pienjänniteliittymä, tarkempi liittymäkoko mitoitetaan suunnittelussa. Pääkeskukselle tuodaan uudet liittymiskaapelit sähköverkkoyhtiön ilmoittamasta liittymäpisteestä.

#### S22 Sähköenergian pääjakelu

Rakennuksen normaalijakelu tapahtuu sähköjakeluyhtiön pienjänniteverkkoon liitetyllä sähköjakelujärjestelmällä. Rakennuksen sähköjakelu toteutetaan kokonaisuudessaan



8.5.2023

TN-S-järjestelmällä (5-johdinjärjestelmä). Kohteessa on normaalijakelua palveleva pääkeskus, nousu- ja ryhmäkeskukset, joiden kautta sähköenergia siirretään muuntajalta kulutus pisteisiin. Samat keskukset toimivat myös sähkönjakelussa varavoima-käytössä. Kaikki keskukset ovat metallirakenteisia ja kotelointiluokaltaan vähintään IP3X.

#### S2222 Sähköpääkeskus

Uusi pääkeskus sijoitetaan uudisrakennukseen. Pääkeskuksen tulee olla liitettävissä erilliseen varavoimakoneeseen. Pääkeskus varustetaan verkonvaihtokytkimellä (Normaalijakelu – Varavoimajakelu). Sähköpääkeskukseen varataan lähdöt kompensoinnille, yliaaltojen suodatukselle sekä sähköautojen latauksille. Pääkeskuksessa varaudutaan aurinkosähköjärjestelmän liittämiseen. Pääkeskuksen mitoituksessa pyrittävä huomioimaan myös tulevaisuuden tarpeet. Pääkeskuksen mitoituksessa varauduttava maalämpöjärjestelmään. Riviliittimet <6 mm<sup>2</sup> johdoille. Varalähtöjä 30%.

#### S2223 Maadoitukset

Rakennukseen asennetaan Standardin SFS 6000-5-54 ja kortin ST 53.21 mukainen maadoitusjärjestelmä. Asennukset tehdään TN-S-järjestelmän mukaisesti. Sähkön jakokeskusten luo asennetaan potentiaalintasauskiskot, joihin yhdistetään mm. pääkanavat, putkistot sekä johtotiet. Normaalit käyttömaadoitukset ja potentiaalintasaukset. Yleiskaapeloinnin ristikytkentätiloihin asennetaan omat erilliset potentiaalintasauskiskot, jotka yhdistetään lähimmän jakokeskuksen potentiaalintasauskiskoon. Taajuusmuuttajat maadoitetaan omilla maadoituskaapeleilla.

#### S2224 Loistehon kompensointilaitteet ja yliaaltojen suodatuslaitteet

Rakennuksessa varaudutaan loistehon kompensointilaitteisiin sekä yliaaltojen suodatuslaitteisiin rakennusvaiheessa tilavarauksin ja sähkökeskuksen varalähdöillä.

#### S2227 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

Kaapelin poikkipinta A <16 mm<sup>2</sup>, MCMK- ja MMJ-kaapelit. Kaapelin poikkipinta A >16 mm<sup>2</sup>, AMCMK-kaapelit. Nousukaapeleina käytetään halogeenittomia kaapeleita.

#### S2228 Sähkön jakokeskukset

Sähkön jakokeskukset sijoitetaan tarpeiden mukaan, kumminkin vähintään 1kpl/kerros. Sähkön jakokeskuksiin asennetaan kanteen vähintään 1kpl 16A chuko-pistorasia ja 1kpl 3x16A voimapistorasia. Riviliittimet <6 mm<sup>2</sup> johdoille. Varalähtöjä 30%.

#### S23 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys

Laitteiden ja sähköpisteiden kaapelointi pääsääntöisesti lähimmältä jakokeskukselta. LVI-suunnitelmassa esitetyt LVI-laitteet liitetään alueen jakokeskuksiin. Taajuusmuuttajakäytöissä kaapeloinnit MCMK/EMCMK-kaapelein. Muut kaapeloinnit MMJ- ja MCMK-kaapelein. Laitteiden kytkennöissä tulee huomioida EMC suojaus.



8.5.2023

**S241 Pistorasiat**

Pistorasioita asennetaan kattavasti. Siivouspistorasioita käytävillä 10-15 metrin välein sekä tilakohtaisesti kulkuoven läheisyydessä. Pistorasioita mm. WLAN-tukiasemille käytäville kaapelihyllyille.

**S245 Autolämmityspistorasiat**

Henkilökunnan autopaikat varustetaan autolämmityspistorasioilla. Pistorasiakotelot varustetaan autopaikkakohtaisin johdonsuoja-automaatein, vikavirtasuojin ja kellokytkimin.

**S248 Sähköautojen latauspistorasiat**

Sähköautojen latauksiin varaudutaan pysäköintialueella putkituksilla. Sähköautonlatauksia varten varataan sähkökeskuksiin varalähdöt. Sähköautojen latauspisteiden määrät tilaajalta jatkosuunnittelussa.

**S25 Valaistusjärjestelmät**

Kaikki valaisimet varustetaan standardien mukaisin elektronisin liitännälaittein. Valaisimilla tulee olla 5-vuoden takuu. Valaistuksen ohjaksessa käytetään liiketunnistimia sekä mahdollisuuksien mukaan läsnäolon ja päivänvalon mukaan säätyvää valaistusta. Liikunta-/monitoimisalin valaistuksen ohjauksessa tulee huomioida jakoseinät/väliverhot sekä mahdolliset AV-järjestelmät. Valaistusta säädetään oven pieleen sijoitettavilla painonapeilla. Yleisten tilojen valaistuksia ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmän aikaohjelmalla ja liiketunnistimilla sekä valoisuusantureilla siellä missä luonnonvalo tulee tilaan. Valaistustasoa pudotetaan, kun tilassa ei ole liikettä.

**S251 Sisävalaistusjärjestelmä**

Rakennus valaistaan valaisimilla, joissa valo tuotetaan LED-valonlähteillä. Valaistusvoimakkuudet valaistusstandardien mukaisesti.

**S252/S253 Ulko- ja aluevalaistusjärjestelmä**

Ulkoalueet valaistaan LED-valaisimilla. Rakennuksen sisäänkäyntejä korostetaan valaisemalla ne muuta valaistusta voimakkaammin. Ulkovalaistuksien ohjaukset rakennusautomaatiojärjestelmästä aikaohjelmalla ja valoisuusanturilla. Ulkovalaistuksessa otettava huomioon kameravalvonnan tarpeet.

**S26 Sähkölämmitysjärjestelmät**

Tarvittavat sulanapito- ja saattolämmitykset LVI-suunnitelman mukaan. Ulkoalueiden sulanapidot jatkosuunnittelussa määriteltäviin paikkoihin. Sähkölämmitysjärjestelmien syötöt varustetaan vikavirtasuojakytkimellä, josta siirretään hälytystieto kiinteistönvalvontaan. Sulanapitoa ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmästä ja termostaatilla kosteuden- ja lämpötilan mukaisesti.



8.5.2023

**S4 VARAVOIMAJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET**

Rakennukseen ei tule kiinteää varavoimakonetta. Rakennukseen asennetaan ulkopuolelle varavoimakoneen syöttöliitännä. Varavoima kattaa evakuointikeskuksen tarpeet. Maakuntaverkolle varataan oma varavoiman liitännämahdollisuus.

**S5 UPS-JAKELUJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET**

UPS-laitteet ovat tilaajan erillishankinnassa.

**S6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄT**

Rakennukseen asennetaan määräysten mukainen turvavalojärjestelmä. Järjestelmän toiminta-aika paloviranomaisen vaatimuksen mukaisesti. Järjestelmään tuodaan poistumisteitä syöttävien keskuksien/valaistusryhmien jännitteenvälvointa tieto. Toimintahäiriöhälytys/tilatiedot yhdistetään rakennusautomaatiojärjestelmään.

**T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT**

Rakennuksen yhteyteen rakennetaan tila maakuntaverkon laitteille.

**T110 Antennijärjestelmät**

Rakennukseen asennetaan yhteisantennijärjestelmä. Rakennus varustetaan maanpäällisen jakelun kattavalla antennijärjestelmällä. Antennivahvistinlaitteistot sijoitetaan rakennuksen teknisiin tiloihin. Jaottimet sijoitetaan helposti luokse päästäviin paikkoihin esim. ATK-komeroihin. Laajennuksien varalle jaottimiin ja haaroittimiin jätetään vapaita lähtöjä 25 %.

**T120 Äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmä**

Rakennuksen äänentoisto- ja kuulutukset tapahtuvat äänentoistojärjestelmän avulla. Järjestelmä kattaa lähes kaikki tilat sekä ulkoalueet. Induktiosilmukoiden tarve selvitettävä tilaajalta.

**T130 Yleiskaapelointijärjestelmä**

Verkko toteutetaan CAT6A avoimena kiinteistöverkkona. Rakennuksen yleiskaapeloinnin talojakamo sijoitetaan uudisosan teletilaan. Talojakamoon päätetään teleoperaattoreiden liittymäkaapelit. Rakennus varustetaan riittävillä yleiskaapeloinnin kerrosjakamoilla, jakamoissa tilaa myös muille hv-järjestelmien laitteille. Jakamoihin liitetään rakennuksen yleiskaapelointipisteet. Jokaiseen yleiskaapelointipisteelle johdotetaan CAT6A -kaapelit. Tietoliikennesiirtojen ja keskityskohtien liittimet ovat kategorian 6A mukaisia RJ45-liittimiä. ATK-rasioita asennetaan riittävästä huonekorttien mukaisesti sekä WLAN-tukiasemien ja laitteiden/järjestelmien tarvitsemassa laajuudessa. Rasiat numeroidaan ohjeen mukaan.

**T2 TILAKOHTAISET KUVA- JA ÄÄNIJÄRJESTELMÄT**

8.5.2023

## T210 AV-järjestelmät

Tilaaajan erillishankinta.

## T3 MERKINANTO- JA KUTSUJÄRJESTELMÄT

## T340 Avunpyyntöjärjestelmä

Inva-WC:t varustetaan hälytysjärjestelmällä.

## T4 TIEDOTUS- JA NÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

## T410 Ajannäyttöjärjestelmä

Järjestelmä toteutetaan keskitettynä järjestelmänä.

Kelloja sijoitetaan seuraaviin tiloihin:

- Luokat
- Yleistilat (mm. käytävät, aulat)
- Ulkotilat
- Toimistot

## T420 Informaatiopalvelujärjestelmä

Rakennus varustetaan kattavalla info-tv -järjestelmällä. Järjestelmä toimii yleiskaapelointiverkossa.

## T450 Ajanotto- ja tulospalvelujärjestelmä

Liikuntasali varustetaan ajanotto- ja tulospalvelujärjestelmällä.

## T5 TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

Tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

## T510 Sähkölukitusjärjestelmä

Sähköiset lukot asennetaan lukitussuunnitelmien mukaisille ulko- ja välioville. Ovia ohjataan kulunvalvontajärjestelmästä. Ulkokuoren ovet tulee olla lukittavissa/avattavissa keskitetysti. Huomioitava esteettömyysvaatimukset.

## T520 Kulunvalvontajärjestelmä

Rakennukseen tulee kattava kulunvalvontajärjestelmä. Turvajärjestelmien yhteistoiminta siten, että mikäli ovi aukaistaan ilman koodinsyöttöä, tai etälukijaa (murtotilanne), murtoilmaisujärjestelmään annetaan hälytystieto.

Kulunvalvottavia ovia mm.:

- Ulko-ovet
- Toimistotilat



8.5.2023

Ulko-ovet ja tarvittavat väliovet sisällä varustetaan moottorilukoilla, jotka ohjataan lukijalaitteella ovikohtaisesti.

#### T550 Kameravalvontajärjestelmä

Rakennukseen tulee IP-pohjainen kameravalvontajärjestelmä. Kameravalvontajärjestelmälle tulee omat kytkimet ja muut aktiivilaitteet. Järjestelmän pisteet kaapeloidaan omille paneeleille.

Valvottavia tiloja mm.:

- Sisäänkäynnit
- Ulkoseinälinjat
- Aulat

#### T6 PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

##### T610 Paloilmoitinjärjestelmä

Rakennukseen asennetaan koko rakennuksen kattava osoitteellinen paloilmoitinjärjestelmä, mistä viedään hälytys aluehälytyskeskukseen. Paloilmoitinkeskus sijoitetaan palokunnan hyökkäysreitille. Paloilmoitinjärjestelmä on integroitavissa muihin taloteknisiin järjestelmiin.

##### T630 Savunpoiston ohjaus- ja valvontajärjestelmät

Mahdolliset sähköiset savunpoistoluukut arkkitehtisuunnitelman ja -puhaltimet LVIA-suunnitelmien mukaisesti. Laukaisupainikkeet sijoitetaan palokunnan hyökkäysreitille.

#### T8 AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT

##### T810 Rakennusautomaatiojärjestelmä

Järjestelmän kaapeloinnit LVIA-suunnitelmien mukaisesti. Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien rakennusautomaatioyhteydet määritellään jatkosuunnittelussa.

### **KIRJASTORAKENNUS:**

#### **S SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT**

##### S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT

Sähkö- ja teleliittymäkaapelit tuodaan rakennukseen putkilla noudattaen paikallisen energialaitoksen ja teleoperaattorin ohjeita. Rakennuksen sisällä kaapelireitit viedään pääsääntöisesti alakattojen yläpuolella. Nousureitit sijoitetaan keskitetyksi. Nousukaapeloinneissa on huomioitava tarvittavat osastointivaatimukset.

##### S110 Kaapelihylyjärjestelmä

Teknisissä tiloissa ja alas laskuissa tikashyllyt ovat kuumasinkittyä terästä. Tiloissa, joihin ei tule alakattoa käytetään valkoiseksi maalattuja umpipohjaisia levyhylyjä.



8.5.2023

Hyllyjen ja kaapeleiden kiinnityksen saa tehdä vain tarkoituksenmukaisilla tarvikkeilla, jotka asennetaan ohjeiden mukaisesti. Sähkö- ja telekaapeleita varten asennetaan omat erilliset hyllyt tai kaapelit erotetaan toisistaan metallisella erotuspellillä. Kaapelihyllyt ja -tikkaat katkaistaan paloläpiviennin kohdalla. Palokatkoihin asennetaan varaputket ja läpiviennit tiivistetään. Hyllyille asennettavat pistorasiat, jakorasiat jne. asennetaan asennusalustaa käyttäen. Jos hyllyille asennetaan turvalaitekaapeleita, tulee hyllyt ja niiden kiinnitykset olla ko. järjestelmän palonkestävyysvaatimusten mukaiset.

#### S120 Johtokanavajärjestelmä

Johtokanavina käytetään alumiinisia valkoiseksi maalattuja johtokanavia. Johtokouruissa heikko- ja vahvavirtajohdot asennetaan pääasiassa omiin johtotiloihinsa. Ikkunaseinillä johtokanavat asennetaan seinäkannakkeille. Kannakkeiden varaan asennetut johtokanavat varustetaan peitesäleillä.

#### S130 Lattiakanavajärjestelmät ja lattiakotelot

Lattiarasiointeja vältetään, kaikki kaapeloinnit pyritään tekemään katosta tai seiniltä.

#### S140 Ripustuskiskot

Ripustuskiskot ovat pääasiassa valkoiseksi maalattuja kuumasinkittyä terästä. Ripustuskiskot kannatetaan kierretankoripustuksella. Ripustuskiskon leveys ja jäykkyys valitaan asennuskuorman mukaisesti. Maalattujen ripustuskiskojen ripustusosat ovat valkoiset. Ripustuskiskoille asennettavat pistorasiat, jakorasiat jne. asennetaan asennusalustaa käyttäen.

#### S150 Läpiviennit

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

#### S160 Yhteiskäyttöiset putkitusjärjestelmät ja kaapelikaivot

Piha-alueelle rakennuksen ympärille ja pysäköintialueelle asennetaan tarvittaessa asennuskaivoja, mitkä yhdistetään toisiinsa putkituksilla. Kaapelikaivojen halkaisija vähintään 1000mm. Maahan asennettavien muoviputkien halkaisija vähintään 110 mm, putket varustetaan vetolangoilla.

## S2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET

#### S211 Sähköliittymä

Rakennus liitetään yleiseen sähkönjakeluverkkoon, Savon Voima Oy. Liittymisohjeet sähköverkkoyhtiöltä. Liittymäksi riittää jatkossakin pienjänniteliittymä, tarkempi liittymäkoko mitoitetaan suunnittelussa. Pääkeskukselle tuodaan uudet liittymiskaapelit sähköverkkoyhtiön ilmoittamasta liittymäpisteestä.



8.5.2023

## S22 Sähköenergian pääjakelu

Rakennuksen normaalijakelu tapahtuu sähköjakeluyhtiön pienjänniteverkkoon liitetyllä sähköjakelujärjestelmällä. Rakennuksen sähköjakelu toteutetaan kokonaisuudessaan TN-S-järjestelmällä (5-johdinjärjestelmä). Kohteessa on normaalijakelua palveleva pääkeskus, nousu- ja ryhmäkeskukset, joiden kautta sähköenergia siirretään muuntajalta kulutus pisteisiin. Samat keskukset toimivat myös sähköjakelussa varavoima-käytössä. Kaikki keskukset ovat metallirakenteisia ja kotelointiluokaltaan vähintään IP3X.

## S2222 Sähköpääkeskus

Sähköpääkeskukseen varataan lähdöt kompensoinnille, yliaaltojen suodatukselle sekä sähköautojen latauksille. Pääkeskuksessa varaudutaan aurinkosähköjärjestelmän liittämiseen. Pääkeskuksen mitoituksessa pyrittävä huomioimaan myös tulevaisuuden tarpeet. Riviliittimet <6 mm<sup>2</sup> johdoille. Varalähtöjä 30%.

## S2223 Maadoitukset

Rakennukseen asennetaan Standardin SFS 6000-5-54 ja kortin ST 53.21 mukainen maadoitusjärjestelmä. Asennukset tehdään TN-S-järjestelmän mukaisesti. Sähkön jakokeskusten luo asennetaan potentiaalintasauskiskot, joihin yhdistetään mm. pääkanavat, putkistot sekä johtotiet. Normaalit käyttömaadoitukset ja potentiaalintasaukset. Yleiskaapeloinnin ristikiytöntätiloihin asennetaan omat erilliset potentiaalintasauskiskot, jotka yhdistetään lähimmän jakokeskuksen potentiaalintasauskiskoon. Taajuusmuuttajat maadoitetaan omilla maadoituskaapeleilla.

## S2224 Loistehon kompensointilaitteet ja yliaaltojen suodatuslaitteet

Rakennuksessa varaudutaan loistehon kompensointilaitteisiin sekä yliaaltojen suodatuslaitteisiin rakennusvaiheessa tilavarauksin ja sähkökeskuksen varalähdöillä.

## S2227 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

Kaapelin poikkipinta A <16 mm<sup>2</sup>, MCMK- ja MMJ-kaapelit. Kaapelin poikkipinta A >16 mm<sup>2</sup>, AMCMK-kaapelit. Nousukaapeleina käytetään halogeenittomia kaapeleita.

## S2228 Sähkön jakokeskukset

Sähkön jakokeskukset sijoitetaan tarpeiden mukaan, kumminkin vähintään 1kpl/kerros. Sähkön jakokeskuksiin asennetaan kanteen vähintään 1kpl 16A chuko-pistorasia ja 1kpl 3x16A voimapistorasia. Riviliittimet <6 mm<sup>2</sup> johdoille. Varalähtöjä 30%.

## S23 Laitteiden ja laitteistojen sähköistys

Laitteiden ja sähköpisteiden kaapelointi pääsääntöisesti lähimmältä jakokeskukselta. LVI-suunnitelmassa esitetyt LVI-laitteet liitetään alueen jakokeskuksiin. Taajuusmuuttajakäytöissä kaapeloinnit MCMK/EMCMK-kaapelein. Muut kaapeloinnit MMJ- ja MCMK-kaapelein. Laitteiden kytkennöissä tulee huomioida EMC suojaus.



8.5.2023

**S241 Pistorasiat**

Pistorasioita asennetaan kattavasti. Siivouspistorasioita käytävillä 10-15 metrin välein sekä tilakohtaisesti kulkuoven läheisyydessä. Pistorasioita mm. WLAN-tukiasemille käytäville kaapelihyllyille.

**S245 Autolämmityspistorasiat**

Henkilökunnan autopaikat varustetaan autolämmityspistorasioilla. Pistorasiakotelot varustetaan autopaikkakohtaisin johdonsuoja-automaatein, vikavirtasuojin ja kellokytkimin.

**S248 Sähköautojen latauspistorasiat**

Sähköautojen latauksiin varaudutaan pysäköintialueella putkituksilla. Sähköautonlatauksia varten varataan sähkökeskuksiin varalähdöt. Sähköautojen latauspisteiden määrät tilaajalta jatkosuunnittelussa.

**S25 Valaistusjärjestelmät**

Kaikki valaisimet varustetaan standardien mukaisin elektronisin liitäntälaittein. Valaisimilla tulee olla 5-vuoden takuu. Valaistuksen ohjaksessa käytetään liiketunnistimia sekä mahdollisuuksien mukaan läsnäolon ja päivänvalon mukaan säätyvää valaistusta. Valaistusta säädetään oven pieleen sijoitettavilla painonapeilla. Yleisten tilojen valaistuksia ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmän aikaohjelmalla ja liiketunnistimilla sekä valoisuusantureilla siellä missä luonnonvaloa tulee tilaan. Valaistustasoa pudotetaan, kun tilassa ei ole liikettä.

**S251 Sisävalaistusjärjestelmä**

Rakennus valaistaan valaisimilla, joissa valo tuotetaan LED-valonlähteillä. Valaistusvoimakkuudet valaistusstandardien mukaisesti.

**S252/S253 Ulko- ja aluevalaistusjärjestelmä**

Ulkoalueet valaistaan LED-valaisimilla. Rakennuksen sisäänkäyntejä korostetaan valaisemalla ne muuta valaistusta voimakkaammin. Ulkovalaistuksien ohjaukset rakennusautomaatiojärjestelmästä aikaohjelmalla ja valoisuusanturilla. Ulkovalaistuksessa otettava huomioon kameravalvonnan tarpeet.

**S26 Sähkölämmitysjärjestelmät**

Tarvittavat sulanapito- ja saattolämmitykset LVI-suunnitelman mukaan. Ulkoalueiden sulanapidot jatkosuunnittelussa määriteltäviin paikkoihin. Sähkölämmitysjärjestelmien syötöt varustetaan vikavirtasuojakytkimellä, josta siirretään hälytystieto kiinteistönvalvontaan. Sulanapitoa ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmästä ja termostaatilla kosteuden- ja lämpötilan mukaisesti.

**S5 UPS-JAKELUJÄRJESTELMÄ JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET**

8.5.2023

UPS-laitteet ovat tilaajan erillishankinnassa.

## S6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄT

Rakennukseen asennetaan määräysten mukainen turvavalojärjestelmä. Järjestelmän toiminta-aika paloviranomaisen vaatimuksen mukaisesti. Järjestelmään tuodaan poistumisteitä syöttävien keskuksien/valaistusryhmien jännitteenvälvonta tieto. Toimintahäiriöhälytys/tilatiedot yhdistetään rakennusautomaatiojärjestelmään.

## T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT

### T110 Antennijärjestelmät

Rakennukseen asennetaan yhteisantennijärjestelmä. Rakennus varustetaan maanpäällisen jakelun kattavalla antennijärjestelmällä. Antennivahvistinlaitteistot sijoitetaan rakennuksen teknisiin tiloihin. Jaottimet sijoitetaan helposti luokse päästäviin paikkoihin esim. ATK-komeroihin. Laajennuksien varalle jaottimiin ja haaroittimiin jätetään vapaita lähtöjä 25 %.

### T130 Yleiskaapelointijärjestelmä

Verkko toteutetaan CAT6A avoimena kiinteistöverkkona. Talojakamoon päätetään teleoperaattoreiden liittymäkaapelit. Rakennus varustetaan riittäväillä yleiskaapeloinnin kerrosjakamoilla, jakamoissa tilaa myös muille hv-järjestelmien laitteille. Jakamoihin liitetään rakennuksen yleiskaapelointipisteet. Jokaiseen yleiskaapelointipisteelle johdotetaan CAT6A -kaapelit. Tietoliikennesasioiden ja keskityskohtien liittimet ovat kategorian 6A mukaisia RJ45-liittimiä. ATK-rasioita asennetaan riittävästä huonekorttien mukaisesti sekä WLAN-tukiasemien ja laitteiden/järjestelmien tarvitsemassa laajuudessa. Rasiat numeroidaan ohjeen mukaan.

## T2 TILAKOHTAISET KUVA- JA ÄÄNIJÄRJESTELMÄT

### T210 AV-järjestelmät

Tilaajan erillishankinta.

## T3 MERKINANTO- JA KUTSUJÄRJESTELMÄT

### T340 Avunpyyntöjärjestelmä

Inva-WC:t varustetaan hälytysjärjestelmällä.

## T4 TIEDOTUS- JA NÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

### T410 Ajannäyttöjärjestelmä

Järjestelmä toteutetaan keskitettynä järjestelmänä. Kelloja sijoitetaan yleisiin tiloihin (mm. käytävät, aulat).



8.5.2023

**T420 Informaatiopalvelujärjestelmä**

Rakennus varustetaan info-tv -järjestelmällä. Järjestelmä toimii yleiskaapelointiverkossa.

**T5 TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT**

Tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

**T6 PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT****T610 Paloilmoitinjärjestelmä / T620 Palovaroitinjärjestelmä**

Tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

**T630 Savunpoiston ohjaus- ja valvontajärjestelmät**

Mahdolliset sähköiset savunpoistoluukut arkkitehtisuunnitelman ja -puhaltimet LVIA-suunnitelmien mukaisesti. Laukaisupainikkeet sijoitetaan palokunnan hyökkäysreitille.

**T8 AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT****T810 Rakennusautomaatiojärjestelmä**

Järjestelmän kaapeloinnit LVIA-suunnitelmien mukaisesti. Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien rakennusautomaatioyhteydet määritellään jatkosuunnittelussa.

