

Kasavuoren koulukeskus

Hankesuunnitelma Sähkö

4.3.2022

SISÄLLYSLUETTELO

4.3.2022	1
A KIINTEISTÖHALLINTO	1
A0 YLEISTIEDOT KOHTEESTA	1
A1 NYKYISTEN TILOJEN KUNTO JA PURKU	2
S SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT	2
S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT	2
S110 KAAPELIHYLLYJÄRJESTELMÄ	2
S120 JOHTOKANAVAJÄRJESTELMÄ	2
S140 RIPUSTUSJÄRJESTELMÄ	3
S150 LÄPIVIENIT	3
S2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET	4
S21 SÄHKÖENERGIAN TUOTANTO JA LIITTÄMINEN	4
S211 SÄHKÖLIITTYMÄ	4
S212 SÄHKÖN TUOTANTOJÄRJESTELMÄT JA -LAITTEISTOT	4
S21 SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU	4
S221 PIENJÄNNITEJAKELUJÄRJESTELMÄ	4
S222 PÄÄJAKELUJÄRJESTELMÄ	5
S23 LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS	6
S231 KIINTEISTÖN LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS	6
S232 LVI-LAITTEIDEN JA -LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS	7
S24 SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT	7
S241 PISTORASIAT	7
S244 PISTORASIAPYLVÄÄT	8
S25 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT	8
S251 SISÄVALAISTUSJÄRJESTELMÄ	8
S252 ULKOVALAISTUSJÄRJESTELMÄ	9
S26 SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄT	10
S261 RAKENNUKSEN SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄ	10
S262 LATTIALÄMMITYKSET	10
S264 SADEVESIJÄRJESTELMIEN LÄMMITYKSET	10
S266 ALUEIDEN SULANAPIDOT	11
S6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄT	11
S61 POISTUMISVALAISTUS	11
S610 TURVA- JA POISTUMISVALAISTUSJÄRJESTELMÄ	11
T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT	12
T1 VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT	12

T110 ANTENNIJÄRJESTELMÄ	12
T120 ÄÄNENTOISTO- JA KUULUTUSJÄRJESTELMÄ	12
T130 YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄ	14
T140 PUHELINJÄRJESTELMÄ.....	17
T150 OVIPUHELINJÄRJESTELMÄ	17
T160 WLAN JÄRJESTELMÄ.....	18
T170 GSM JÄRJESTELMÄ.....	19
T2 TILAKOHTAISET KUVA- JA ÄÄNIJÄRJESTELMÄT.....	19
T210.1 AV-JÄRJESTELMÄ, OPPIMISTILAT	19
T 210.3 AV-JÄRJESTELMÄ, KUVATAIDE	20
T3 MERKINANTO- JA KUTSUJÄRJESTELMÄT	20
T320 VARATUVALOJÄRJESTELMÄ	20
T330 SISÄÄNPYYNTÖJÄRJESTELMÄ	20
T340 AVUNPYYNTÖJÄRJESTELMÄ	20
T4 TIEDOTUS- JA NÄYTTÖJÄRJESTELMÄT	21
T410 AJANNÄYTTÖJÄRJESTELMÄ.....	21
T420 AIKATAULUINFOJÄRJESTELMÄ	21
T5 TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT	21
T510 SÄHKÖLUKITUSJÄRJESTELMÄ.....	21
T520 KULUNVALVONTAJÄRJESTELMÄ	21
T530 RIKOSILMOITINJÄRJESTELMÄ.....	22
T550 KAMERAVALVONTAJÄRJESTELMÄ	22
T6 PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT	23
T630 SAVUNPOISTOIKKUNOIDEN OHJAUS- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄ	23
T640 SAVUNPOISTOPUHALTIMIEN OHJAUS- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄ	24
T7 VIRANOMAISJÄRJESTELMÄT	24
T710 VIRANOMAISVIESTIJÄRJESTELMÄ	24
T8 AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT	24
T810 RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ	24

A KIINTEISTÖHALLINTO

A0 YLEISTIEDOT KOHTEESTA

Tässä hankesuunnitelmassa käsitellään Kasavuoren koulukeskuksen A-siiven uudistamista. A-siipeä uudistetaan purkamalla nykyiset tilat ja rakentamalla tilalle uudet. Hankesuunnittelussa on tehty neljä vaihtoehtoa, josta Vaihtoehto VE1 sisältää suppeamman purun ja VE2, VE3a ja VE3b laajemman purun

Näitä vaihtoehtoja käydään tarkemmin läpi arkkitehdin laatimassa hankesuunnitelmassa. Suppeampi purku (VE1) tarkoittaa ainoastaan nykyisten opetustilojen purkua ja uusien tilojen rakentamisen samoilta paikoilta. Laajempi purku (VE2, VE3a ja VE3b) tarkoittaa, että myös ns. Markuksen aukio (lasipyramidi) puretaan ja alueesta tehdään energiatehokkaampi. Mitä vaihtoehtoa tullaan käyttämään, päätetään ennen seuraavaa suunnitteluvaihetta

Kaikki tässä selostuksessa kuvatut järjestelmät ei välttämättä asenneta, riippuen kumpaa toteutusvaihtoehtoa tullaan valitsemaan. Käytettävät järjestelmät määräytyvät sen mukaan, jos niitä koskevia tiloja sijoittuvat urakka alueille tai ei.

Koko kohteen sähköliittymää pitää muuttaa pienjänniteliittymästä keskijänniteliittymään. Vanha pääkeskus säilyy sellaisenaan, mutta sähkölaitoksen lasutusmittarointi puretaan ja se jää palvelemaan ns. vanhaa koulua. Muuntauksena ja uutta pääkeskustilaa sijoitetaan omaan tilaan, joka sijaitsee nykyisen pääkeskuksen läheisyydessä, maantasokerroksessa.

Rakennuksen sähkö- ja telejärjestelmät rakennetaan normaaleja asennustapoja ja menetelmiä käyttäen. Asennuksissa noudatetaan standardin SFS 6000 sähköturvallisuutta koskevia ohjeita sekä Suomessa voimassa olevia muita lakeja, määräyksiä ja ohjeita.

A01 Rakennuskohde ja sen sijainti

Rakennuskohde:	Kasavuoren koulukeskus
Rakennustoimenpide:	Laajennus ja muutostyöt
Paikkakunta:	Kauniainen
Kaupunginosa:	Kasavuori
Postiosoite:	Kasavuorentie 1

A02 Rakennuskohteen yksikötiedot

Rakennustyyppi:	Koulurakennus
Laajuustiedot:	Nykyinen koulu ja laajennus
Bruttoala, brm ² :	VE1 5151 m ² VE2 5768m ²

A1 NYKYISTEN TILOJEN KUNTO JA PURKU

Nykyiset tilat ovat rakennettu vuonna 1966 ja 2001. Tilat koostuvat lähinnä opetustiloista ja käytäväalueesta. Jos laajempi purku todetaan, osa ruokalasta puretaan myös. Tilojen asennukset ovat uudistettu osittain kautta aikojaan mutta esimerkiksi sähkönjakelun pääjohtoja lienee ainakin osittain alkuperäisiä. Myös osa A siiven keskuksista ovat alkuperäisiä. Tilat sisältävät normaalia tiloja palvelevaa sähkötekniikkaa (valaistusta pistorasioita paloilmotinta ja turvajärjestelmät). Asennuksien kunto on tällä hetkellä tyydyttävää ja toimivaa.

A-siipi puretaan kokonaisuudessaan. Säästettäviä osia kiinteästä tekniikasta ei ole. Kaikkien purettavien järjestelmien liitosjohdot puretaan lähimpään jakorasiaan tai keskusyksikköön asti, joka sijaitsee urakka-alueen ulkopuolella. Nousujohdot puretaan syöttävän keskuksen asti. Urakoitsija huolehtii, että turvajärjestelmät voidaan kytkeä irti ilman että säästettävän osan rakennuksesta kärsii.

Ennen varsinaista purkua, käyttäjä huolehtii, että irtotavarat on viety säilytettäväksi. (tietokoneet, projektorit yms. irtonaiset laitteet.

S SÄHKÖENERGIAN JAKELU- JA KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT

S110 KAAPELIHYLLYJÄRJESTELMÄ

Teknisissä tiloissa, nousukuiluissa ja kerroksien käytävillä kaapelihyllytyypinä käytetään pienahyllyjä.

Näkyviin jäävät hyllyosuudet toteutetaan valkoiseksi poltto- tai pulverimaalatuilla levyhyllyillä sekä sisäpuolisilla kannakkeilla ja huomaamattomilla jatkoksilla.

Vahva ja heikkovirtakaapelit asennetaan pääosin eri hyllyille. Samalle hyllylle asennettaessa huomioidaan häiriöetäisyydet. Kaapelit asennetaan oikaistuna hyllyille.

S120 JOHTOKANAVAJÄRJESTELMÄ

Johtokanavana käytetään valkoiseksi polttomaalattua alumiinista johtokanavaa, jolla on oma johto-osa heikkovirtakaapeleille vaakaosuuksilla ja pystyosuuksilla. Ulkoseinillä olevilla vaakaosuuksilla johtokanavan seinäkannakkeet ovat 100 mm pitkiä, mikäli tilassa on radiaattoreita, (rungon etäisyys seinästä 100 mm), ja ne varustetaan peitesäleillä. Johtokorut kiinnitetään suoraan seinään niissä tiloissa missä on lattialämmitystä. Väliseinillä johtokanavat kiinnitetään myös suoraan seinäpintaan. Johtokanavat varustetaan päätylevyin. Väliseinien kohdalle asennetaan kanavaan äänieristys. Väliseinien kohdalla kana-

va katkaistaan ja pelkät johdot viedään väliseinän läpi. Johtoja ei viedä läpi yhdessä nipussa vaan johtojen väliin laitetaan elastista tiivistysmassaa. Kanava katkaistaan seinäpintaan paloseinien läpiviennissä ja läpivienti toteutetaan paloläpivientinä.

Asennustarvikkeina tulee käyttää valmistajan siihen tarkoittamia osia ja menetelmiä.

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

S140 RIPUSTUSJÄRJESTELMÄ

Valaisinripustuskiskot ovat teknisissä tiloissa kuumasinkittyjä leveydeltään 110 mm, muualla valkoiseksi polttomaalattuja leveydeltään 70 mm. Asennus suoritetaan siten, ettei taipuma kannatusvälillä ylitä arvoa 1:200. Kannatus määritellään kuormituksella 10 kg/m.

S150 LÄPIVIENNIIT

Palo-osastojen välisten läpivientien tulee olla rakenteen (esim. seinän) palonkestävyyden mukaan tyyppihyväksytyjä paloläpivientejä.

S1501 Mekaaniset läpivientiosat

Johdot ja johtotiet suojataan läpivientikohdissa mekaanista vaurioitumista vastaan.

Yksittäinen johto suojataan metallisella läpivientiputkella. Täysin mekaanisilta rasituksilta vapaassa paikassa voidaan suojaus tehdä muoviputkea käyttäen.

Kaapelihyllyjen ja johtokanavien seinälävistyksissä lävistysaukot tehdään siten, että kanavan tai hyllyn koko kapasiteetti on mahdollista käyttää hyväksi. Asennuksen jälkeen läpiviennissä tulee olla jälkiasennustilaa vähintään 50 %.

Lävistykset äänieristetään samaan ääneneristystasoon, kuin lävistetty rakenne. Korkean äänieristävyyden väliseinät koostuvat kahdesta erillisestä ilmavälillä erotetusta rakenteesta. Läpivientiputki ei saa jäykästi kytkeä näitä erillisiä rakenteita toisiinsa, eli on käytettävä taipuisaa putkea. Kelluvassa lattiarakenteessa eristeen päälle on asennettu levyrakenne tai kiviaineksinen laatta. Läpivienti ei saa kytkeä tätä eristeen päälle asennettua kelluvaa rakennetta jäykästi seiniin, pilareihin tai eristeen läpi kantavaan lattiarakenteeseen.

S1502 Paloeristetyt läpivientiosat

Sellaisessa kohdassa, jossa johtojärjestelmän kaapeli viedään rakennuksen osan (esimerkiksi lattian, seinän, katon tai väliseinän) läpi, läpivienti on tiivistettävä siten, että rakennuksen osalle vaadittu palotekninen luokka pysyy vähintään samana kuin ilman läpivientä (SFS 6000 / 527.2).

Paloalueiden rajoille tehtävät palolävistyksiset (palokatkot) tulee tehdä viranomaisen hyväksymillä palolävistysmateriaaleilla noudattaen hyväksytyjä asennusohjeita. Kaapelihyllyä ei saa viedä läpiviennin läpi.

S1506 VSS-tilojen läpivientiasat

Väestönsuojien seinään asennetaan paine/kaasutiiviit läpiviennit.

S2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET

S21 SÄHKÖENERGIAN TUOTANTO JA LIITTÄMINEN

Mainituilla sähköliittymillä sekä tuotantojärjestelmillä ja -laitteistoilla katetaan rakennuksen koko sähköenergian tarve. Järjestelmät ja laitteistot pitävät sisällään myös liittynät rakennuksen sähköjakeluverkkoon.

S211 SÄHKÖLIITTYMÄ

S2111 Sähköliittymäkaapelit

Kohde liittyy Carunan keskijänniteverkkoon maakaapeleita käyttäen.

Liittymissopimus laaditaan tilaajan toimesta hyvissä ajoin ennen liittymistä.

S212 SÄHKÖN TUOTANTOJÄRJESTELMÄT JA -LAITTEISTOT

Kiinteistössä on nykyisiä aurinkosähkön tuotantolaitteita, mihin ei tehdä muutoksia. Uudella osalla tehdään varaukset lisälaitteita varten

S2123 Aurinkovoimayksiköt

Uuteen osaan asennetaan aurinkopaneeleita paikalliseen sähköntuotantoon. Laitos tuottaa sähköä vain rakennuksen omaan käyttöön.

Laitos tuottaa sähköä verkkoon auringonsäteilystä. Laitos kytkeytyy automaattisesti tuotannosta, jos verkkovirta katkeaa (saarekekäytön esto). Ohjausjärjestelmä sisältää verkkoinvertterin, joka mittaa jakeluverkon tilaa ja tahdistuu automaattisesti jakeluverkon rinnalle kiinteistöverkkoon. Invertteri muuttaa laitteiston tuottaman tasavirran normaaliksi verkkovirraksi ja syöttää sen kiinteistön verkkoon.

S21 SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU

S221 PIENJÄNNITEJAKELUJÄRJESTELMÄ

Yleiskuvaus

Kohde liittyy Carunan keskijänniteverkkoon. Koko kohteen jakeluperiaate on TN-S eli viisijohdinjärjestelmää. N ja PE:n erotus tehdään uudessa pääkeskuksessa. Kohteen nykyinen pääkeskus muutetaan urakan yhteydessä nousukeskukseksi, palvelemaan ns. vanhaa osaa.

S222 PÄÄJAKELUJÄRJESTELMÄ

Kohteessa on normaalijakelua palveleva olemassa olevaa pääkeskus ja ryhmäkeskukset. Uudisosa varustetaan uudella nousukeskuksella sekä ryhmäkeskuksilla. Ryhmäkeskukset sijoitetaan kerroksittain, sekä teknisiin tiloihin.

S2221 Pääkeskuksen syöttöjärjestelmät

Uutta pääkeskusta syötetään kiskosilta käyttäen. Pääkeskustila ja muuntamo sijaitsevat vierekkäin. Uudessa pääkeskuksessa pitää varautua 20% laajenusvara.

S2222 Sähköpääkeskus

Yleiskuvaus

Pääkeskukseen liittyy muuntajalta tulevan kiskosillan sekä kiinteistön sähköverkon nousujohdot. Vanha pääkeskus, joka sisältää kohteen nykyisen mittaroinin muutetaan nousukeskukseksi NK-1. Uuden A-siiven sähkönjakelu tapahtuu uuden NK-2 nousukeskuksen kautta.

S2223 Maadoitukset

Kaikki asennukset tehdään TN-S -(5-johdin)järjestelmää noudattaen. Nollausta ei suoriteta urakka-alueella.

Laajennusosaa liitetään kiinteistön nykyiseen maadoitusjärjestelmään.

Maadoituskiskoihin liitetään kaikki johtavat putkistot ja metallirakenteet voimassa olevien standardien mukaiseksi.

S2224 Loistehon kompensointilaitteet

Ei suoriteta erikseen laajennusosalle

S2227 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

Sähkönjakelu pääkeskuksesta jakokeskuksiin tapahtuu tavanomaista kaapelointia käyttäen. Nousukaapelit A-siivelle tuodaan pääkeskuksesta pihan kautta, maahan kaivettuna.

Rakennuksen sähkönjakelu on kokonaisuudessaan TN-S -järjestelmän (5-johdinjärjestelmä) mukainen.

Nousujohtona käytetään ns. 4 1/2 -johdinkaapeleita, joissa vaihe- ja nollajohdot ovat yhtä suuria poikkipinnoiltaan.

S2228 Sähkön ryhmäkeskukset

Laajennusosan sähkönjakelu kulutuspisteisiin tapahtuu alueellisten ryhmäkeskusten kautta.

Ryhmäkeskukset sijoitetaan pysyviin rakennusosiin nousukuilujen yhteyteen, ryhmäkeskuskomeroihin kerroksittain. Komeron syvyys 400mm. Komeroiden mitoitus tulee olla riittävä huomioiden myös tulevat lisäykset sekä telekeskukset

- keskuksen sisäiset heikkovirtajohdot erivärisillä johtimilla kuin 230 V johtimet
 - heikkovirtajohtimien riviliittimet omaan keskusosaan / tilaan
 - moottoreiden tilatieto lämpöreleeltä, siten ettei käsikytkimen asento siihen vaikuta
 - keskuksiin ylimääräisiä riviliittimiä 10 % käytössä olevien määrästä
 - ryhmäkeskuksiin / keskuskomeroihin voimavirtapistorasia 3x16A
 - keskuksen nousujohtimien virrat oltava mitattavissa pihtiampeerimittarilla johdinta irrottamatta
 - keskuksilla N- ja PE -johdot merkittävä ryhmäkohtaisesti, alle 16 mm² lähdöt riviliittimillä. Myös ohjaus, indikointi ja varalla olevat johdot päätetään riviliittimiin.
 - keskuksen kaikki kisko- yms. liitokset kiristettävissä keskusta purkamatta (myös keskuksen käytön aikana)
 - kaikki keskukset varustetaan pohjalevyllä
 - Kaikki kannet varustetaan saranoilla
 - Keskuksien kilvet tehdään kerroskaiverretuilla kilvillä
 - Ohjauskytkimet ovat ns. "nokkakytkimiä"
 - keskukset mitoitetaan siten että keskuksen ylimmän kannen yläreuna on ovikarmin alareunan alapuolella
- Ryhmäkeskukset varustetaan PME järjestelmän alamittauksilla (Suora/epäsuora) kts kohta T8 Automaatiojärjestelmät

S23 LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS

S231 KIINTEISTÖN LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS

Asennukset tehdään tilojen vaatimusten mukaisesti. Pistotulppaliitäntäisiä laitteita varten asennetaan pistorasiat ja kiinteäliitäntäisiä laitteita varten turvakytkimet. Ulkotiloissa kytkimet suojataan metallikatoksella lunta ja jäätä vastaan.

Turvakytkimien napaluku valitaan laitteen mukaisesti (mm. 6-napaisia kytkimiä käytetään 2-nopeuksisten ja Y/D-käynnistyksellä varustettujen kojeiden kanssa).

Pistokytkintä voidaan käyttää erottamiseen, kun laitteen nimellisvirta ei ylitä 16 A:a eikä laitteen kokonaisteho ole suurempi kuin 3 kW.

Jako- ja liitännäisasiat on koottava mahdollisuuksien mukaan ryhmiä. Erilliset hätäpysäytyskytkimet asennetaan standardin SFS-EN ISO 13850 määrittelemille laitteille/laitteistoille.

Kotitalousluokan keittiön lämpölaitteille asennetaan yhteinen merkkilampulla varustettu lämpökojetytkin. Kytkin on toteutettava niin, että sähkökatkoksen jälkeen lämpökojeille ei kytkeydy automaattisesti virta (käsikuittaus vaaditaan). Kotitalousluokkien lämpölaitteet varustetaan vastaavalla kytkimellä.

S232 LVI-LAITTEIDEN JA –LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS

Asennuksilla toteutetaan kohteeseen asennettavien LVI-laitteiden ja laitteistojen sähköenergian syöttö.

Asennukset tehdään tilojen vaatimusten mukaisesti.

Pistotulppaliitäntäisiä laitteita varten asennetaan pistorasiat ja muita laitteita varten turvakytkimet. Turvakytkimet asennetaan päävirtapiiriin. Ulkotiloissa kytkimet suojataan metallikatoksella lunta ja jäätä vastaan. Turvakytkimet asennetaan kojeiden välittömään läheisyyteen myös ryhmäkeskus- ja IV-konehuoneissa sekä lämmönjakuhuoneissa.

Turvakytkimien napaluku valitaan laitteen mukaisesti – muun muassa 6-napaisia kytkimiä käytetään 2-nopeuksisten ja Y/D-käynnistyksellä varustettujen kojeiden kanssa. EC moottorilähdöt, sekä taajuusmuuttajalähdöt tehdään häiriösuojatuilla kaapeleilla. Myös turvakytkimet ovat noudatettavaa samaa suojaustasoa. Taajuusmuuttajat varustetaan standardien mukaisella maadoitusjohtimella.

Pistokytkintä voidaan käyttää erottamiseen, kun laitteen nimellisvirta ei ylitä 16 A:a eikä laitteen kokonaisteho ole suurempi kuin 3 kW.

S24 SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESTELMÄT

S241 PISTORASIA

Pistorasioiden, kytkimien sekä ohjauslaitteiden rasiointi kaikissa opetus- ja toimistotiloissa: Jos seinän eri puolilla olevien koje- tai jakorasioiden välinen etäisyys levyseinässä on alle yhden metrin tai kiviseinässä alle 30 cm, tulee rasioiden olla äänieristettyä mallia.

Pistorasiat asennetaan pääosin johtokanaviin sekä uppoasennuksena rakenteisiin.

Pistorasiat ovat joko jatkuvatoimisia tai niitä ohjataan kytkimillä tai dali-järjestelmästä. Pistorasioita ohjaavien kontaktoreiden tai releiden tulee olla nimellisvirraltaan vähintään 16A.

Kaikki 1-vaihepistorasiat ovat sulkulaittein varustettuja.

Kaikki 3-vaihepistorasiat ovat 5-napaisia ja niiden kentän pyörimissuunta on oikea (sama vaihejärjestys).

Luokkatiloihin asennetaan pistorasioita vähintään siten että löytyy 1kpl 1 osainen pistorasiaa/ 1 oppilasta nähden. Yleiset tilat varustetaan siivouspisto-

rasioilla. Oppilaiden oleskelutiloja ja itseopiskelutiloja varustetaan pistorasioilla siten että on mahdollista ladata tietokoneita, puhelimia sekä tabletteja.

S244 PISTORASIAPYLVÄÄT

S2441 Pistorasiapylväät

Avotyötiloissa ja itseopiskelutiloissa jakelu tehdään pääosin yläjakeluna käyttäen pistorasiapylväitä alasottoon työpisteille.

Liitäntäjohtojen pituudet valitaan kulloisenkin sijoituspaikan mukaan.

Pistorasiapylväiden tietoliikennepistorasiat ja -kaapelointi toteutetaan samalla periaatteella kuin kiinteistöön asennettava yleiskaapelointijärjestelmä.

S25 VALAISTUSJÄRJESTELMÄT

Kaikki seuraavissa luvuissa esitetyt valaistusjärjestelmät noudattavat tässä luvussa (S25) esitettyjä yleisiä vaatimuksia. Lisävaatimukset kullekin järjestelmälle ja sen pääosille on esitetty ao. luvuissa.

Valaistusohjauksissa käytetään Dali-järjestelmää.

S251 SISÄVALAISTUSJÄRJESTELMÄ

Järjestelmä sisältää kohteen sisätilojen valaistusratkaisut.

Rakennuksen sisätilat valaistaan pääosin valaisimilla, joissa valo tuotetaan LED-lampulla. Sisävalaisimien väriämpötila on 4000K

Toimisto- ja luokkahuoneiden valaistuksia ohjataan läsnäolo- ja valoisuusantereilla sekä painikkeilla

Puku-, peseytymis- ja wc- tiloissa sekä varastoissa käytetään IR-ohjattuja valaisimia.

Käytävävalaistuksen ohjaus toteutetaan päivisin Dali-järjestelmän aikaohjelmalla sekä muuna aikana käytävät liiketunnistimilla tai huoneet painikkeilla.

Porrastiloissa valaistuksia ohjataan päiväaikoina kiinteistöautomaation kautta ja sen ulkopuolella valaistusta ohjataan liikeilmaisimilla.

Opetustilojen säädettävää valaistusta ohjataan valaistustilannepainikkeilla

Kotitalousopetuksen keittiöissä käytetään 2-piirisiä painikkeita IP44 tiivisteellä.

Työajan ulkopuolella tapahtuvaa siivousta varten käytävien ja avotilojen valaistusohjauksiin asennetaan siivoojakytkimet, jotka sijoitetaan siivoustiloihin, jos tilan valaistus ei ole liiketunnistinohjattu.

Valaistus tulee suunnitella ja toteuttaa standardin SFS-EN12464-1_2021 noudattaen.

S2513 Valaisimet

Valaisinten tekniset vaatimukset on määritelty ja kortissa ST 70.22.

Valaisimet ovat pääosin LED-valaisimia Dali-liitäntälaittein.

Valaisimilla pitää olla valaisinvalmistajan vähintään 5v:n takuu joka sisältää myös valaisimen vaihtotyön.

Valaisimien laatu on täytettävää L100 kriteerit

S252 ULKOVALAISTUSJÄRJESTELMÄ

Järjestelmä sisältää rakennuksissa kiinni olevat ulkopuoliset valaistukset.

Ulkovalaistusjärjestelmään kuuluvat esimerkiksi talonumerovalot, katosvalaistukset, terassivalaistukset, oviympäristöjen ja kulkuteiden valaistukset yms.

Valaisimet ovat pääosin LED-valaisimia Dali-liitäntälaittein.

Ulkovalaistusta ohjaa valvonta-alakeskuksen aikaohjelma ja valoisuusanturi.

Talon numerovaloa ohjataan pelkästään valoisuusanturiohjauksena. Muuta ulkovalaistusta ohjataan aikaohjelmalla ja/tai valoisuusanturiohjauksena.

Ulkovalaistuksen kaapelityypit on esitetty asemapiirustuksessa ja tasopiirustuksissa.

Valaistus tulee suunnitella ja toteuttaa standardin SFS-EN12464-1_2021 noudattaen.

S2523 Valaisimet

Valaisimet ovat pääosin LED-valaisimia Dali-liitäntälaittein. Käytettävien valonlähteiden värisävy on 3000K.

Valaisimilla pitää olla valaisinvalmistajan vähintään 5v:n takuu

Valaisimien laatu on täytettävää L100 kriteerit

Julkisivuvalaisimet ja muut ulkopintoihin kiinnitettävät valaisimet pitää olla IK 10 luokiteltuja

Aluevalaistuksessa on käytettävää samaa valaisin pylväineen, mikä on käytössä kohteen muilla ulko-alueilla. Valaisimen malli on Louis Poulsen Kipp / HI 115mm Graffitin harmaa. Valaisimet himmennetään 23,00-07,00 väliltä 50%. Pylväänä käytetään Tehometin 5m pylväs 115mm halkaisijalla. Värisävy RAL 7024. Varustettavaa myös betonijalustalla sekä pylväskalusteella.

S26 SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄT

S261 RAKENNUKSEN SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESTELMÄ

Rakennuksen lämmitys tehdään LVI suunnitelmien mukaisesti. Tämän lisäksi Räystäät, kattokaivot ja syöksytorvet varustetaan saattolämmityksellä.

S262 LATTIALÄMMITYKSET

Järjestelmä sisältää rakennukseen asennettavat yksittäiset lattialämmitykset. Ne toteutetaan laattalattioiden lämpötilan pitämiseksi miellyttävänä.

Lämmitystä ohjataan yhdistelmätermostaatilla. Lattian pintalämpötila rajoitetaan +23 °C:seen ja huonelämpötilan arvoksi asetellaan +22 °C.

S264 SADEVESIJÄRJESTELMIEN LÄMMITYKSET

Rakennuksen sadevesijärjestelmän toimivuus varmistetaan sähkölämmityksellä. Ohjaus saadaan rakennusautomaatiojärjestelmästä. Rakennusautomaatiojärjestelmä pitää myös antaa hälytyksen huoltohenkilökunnalle, mikäli lämmitykset ovat päällä asetusarvojen ulkopuolella.

Lämmitys kytkeytyy päälle ulkoilman lämpötilassa +2 °C ja räystäskourujen ja syöksytorvien osalta pois päältä, kun on kylmempää kuin -5 °C sekä sadevesikaivojen ja putkistojen osalta ympäröivän maan lämpötilan saavuttaessa +4 °C.

Vikavirtasuojien laukeamisesta ja ristiriitaisesta toiminnasta saadaan hälytys.

Ohjaukseen käytetään Deviregin 850 sarjan termostaattia. Termostaatti varustetaan siihen kuuluvilla katto-, tai maa-antureilla.

Termostaattien kattoantureita käytetään lämmityksen ohjaukseen. Lämmityskaapeleiden kattoanturi valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Käytetään itsesäätäviä lämmityskaapeleita. Kaikkien syöttökaapelien tulee olla ulkoilmassa tai maassa konsentrisella vaipalla tai suojapalmikolla varustettua MCMK-tyyppiä.

S2643 Räystäskourujen syöksytorvien lämmityslaitteet

Lämmityskaapelia asennetaan syöksyistä sadevesiviemäriin niin paljon, että kaapeli ulottuu routarajan alapuolelle.

S2644 Sadevesikaivojen lämmityslaitteet

Kaivoihin asennetaan itserajoittava lämpökaapeli (n. 6 m / kaivo) erityispiirustuksen mukaisesti. Ryhmäkeskuksiin asennetaan 30mA vikavirtasuojat sadevesikaivojen lämmityssyöttöihin.

S266 ALUEIDEN SULANAPIDOT

Yleiskuvaus

Ei sähkötoimisia sulanapitolämmityksiä

S6 TURVAVALAISTUSJÄRJESTELMÄT

S61 POISTUMISVALAISTUS

Rakennus varustetaan määräysten mukaisella turva- ja poistumistievalaistuksella.

S610 TURVA- JA POISTUMISVALAISTUSJÄRJESTELMÄ

Järjestelmä toteutetaan ST-ohjeiston 8 "Poistumisvalaistus ja poistumisreitINVALAISTUS" sekä SFS-EN 1838:2014 määräysten mukaisesti.

Järjestelmässä on osoitteellinen valaisinkohtainen valvontajärjestelmä ja automaattinen testaus SFS-EN 50172 mukaisesti. Valaisinkohtainen vikatieta välitetään keskitetysti käyttölaitteelle, vikatieta on valaisimen osoitenumero sekä käyttäjän määrittelemä nimi.

Järjestelmä mitoitetaan 1 tunnin varakäyntiajalle. Kohteessa käytetään valaisinkohtaisia akkuja.

Turva- ja opastevalaisimet toimivat 24 VDC -jännitteellä. Verkkojännitteen katketessa tai laskiessa alle 180 V:n poistumisvalaistuksen jännitesyöttö vaihtuu akkukäyttöiseksi, 24 VDC.

Järjestelmän on täytettävä sisäasiainministeriön asetus rakennusten poistumisreitien merkitsemisestä ja valaisemisesta SMa 805/2005 ja SFS-EN 1838 (2014-02-17).

Valaisimien on täytettävä standardin SFS-EN 60598-2-22 mukaiset vaatimukset ja sähkönsyötön ja ohjauksen osalta standardin SFS-EN 50171 vaatimukset.

Järjestelmän nimellisjännite on 24 VDC.

S6101 Varavoimalaitteet

Turva- ja opastevalaisimet on varustettu omilla 24 VDC akuilla.

S6102 Keskuslaitteet

Järjestelmän on osoitteellinen, analysoiva ja ohjelmoitava.

3~jännitevahdit sekä apukoskettimet turvavalaistusalueen valaisimelta joista kosketintieto järjestelmän keskukselle.

S6104 Poistumisreittien turvavalaisimet

Turvavalaisimet on varustettu omilla 24 VDC akuilla.

Valaisimissa tulee käyttää LED-lamppuja.

S6105 Poistumisreittien opastevalaisimien

Opastevalaisimet on varustettu omilla 24 VDC akuilla.

Valaisimissa tulee käyttää LED-lamppuja.

T TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT

T1 VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESTELMÄT

T110 ANTENNIJÄRJESTELMÄ

Yleiskuvaus

Kohteeseen ei asenneta antennijärjestelmää.

T120 ÄÄNENTOISTO- JA KUULUTUSJÄRJESTELMÄ

Laajennukseen asennetaan poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmä. Poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmä liitetään nykyiseen paloilmoinjärjestelmään ja äänentoistojärjestelmään.

Järjestelmän tulee samaa tasoa kuten olemassa olevan järjestelmä.

Järjestelmä toimii palokelloja täydentävänä osana, jolloin palokellojen lisäksi annetaan esiohjelmoituja ennakko- tai evakuointiviestejä, jotka vuorottelevat palokellojen kanssa. Lisäksi järjestelmään kuuluu kuulutuskojeita, joita asennetaan henkilökunnan kokoontumistiloihin. Poistumishälytys- ja turvakuulutusjärjestelmän suunnittelu, asennus ja ylläpito toteutetaan ST ohjeisto 21 mukaan noudattaen standardeja SFS-EN 50849: 2017 ja SFS-EN 60268 - 16, 4.

Kuulutusjärjestelmää voi käyttää kouluisännän, opettajanhuoneen ja rehtorintilasta ja se toimii yleisenä äänentoistojärjestelmänä (esimerkiksi aamun-avauksissa voidaan soittaa musiikkia 0dB liitännän kautta).

Kuulutusjärjestelmään kuuluu palokunnan kuulutuskoje, silloin kuin järjestelmä on liitetty paloilmoinjärjestelmään. Järjestelmä sisältää ennaltaohjelmoidut välituntisoitot ja hätäkuulutukset.

Rakennuksen taustäänentoisto ja kuulutukset tapahtuvat äänentoistojärjestelmän avulla. Järjestelmä kattaa koko koulun ja ulkoalueet.

Järjestelmä on jaettu kuulutusalueisiin seuraavasti:

- kaikki (koko järjestelmä)
- aula
- liikuntasali
- hallintotilat
- luokat
- ulkoalueet

Rakennuksen äänentoistokeskus sijoitetaan 800x800x2000 mm laitekaappiin. Kojeista voidaan valita halutut kuulutusalueet. Kuulutusalueet ovat ohjelmallisesti vapaasti ryhmiteltävissä.

Keskus koostetaan laiteyksiköistä. Laitteiden tulee olla EN-54-16 normin mukaisia. Järjestelmässä on myös varavahvistin, joka automaattisesti korvaa vioittuneen vahvistimen (EN90849 normin mukaisesti). Laitteistossa on myös varakäyntiakusto sähkökatkosten varalle (24h valmiusaika ja 30 minuutin toiminta-aika EN90849 normin mukaisesti). Varavoimajärjestelmä on EN-54-4 normin mukainen.

Keskus on varustettu viestiyksiköllä, johon voidaan tallentaa 8 kpl erilaisia ääniviestejä. 2 kpl viesteistä on varattu palohälytyskäyttöön ja keskus voidaan liittää palohälytysjärjestelmään (EN-54-16 normin mukainen). Keskuksesta saadaan paloilmoittimelle myös paluutieto esim. palokellojen vuorottelua varten.

Muita viestejä voidaan ohjata kuulutuskojeiden painikkeilla tai ulkopuolisilla kytkinohjauksilla

Keskus liitetään kaapeliverkkoon liitäntäkotelolla. Myös varavoima-akusto sijaitsee laitekaapissa.

T1201 Keskuslaitteet

Kuulutus katkaisee ao. alueen muun mahdollisen ohjelman.

Kuulutukset priorisoidaan seuraavasti:

1. kuulutus kuulutuskojeelta
2. automaattitiedotteet

Kuulutuskojeet priorisoidaan seuraavasti:

1. Palokuulutuskoje
2. Rehtori/opettajat
2. vahtimestari

Kaikkien kaiutinlinjojen äänenvoimakkuuksien tulee olla säädettävissä äänentoistokeskuksesta.

Kaikkien ohjelmälähteiden äänenvoimakkuuksien tulee olla säädettävissä erikseen.

T1203 Ohjaus- ja säätölaitteet

Äänentoiston voimakkuutta säädetään kaiutinlinja- tai tilakohtaisesti vahvistuskeskuksella. Paikallisesti voidaan käyttää säätimiä.

T1204 Kaiuttimet

Kaikki samaan tilaan asennettavat kaiuttimet kytketään samannapaisiksi.

Kaiuttimet kiinnitetään rakenteisiin siten, että kiinnitykset tai kiinnitysalustat eivät pääse värähtelemään kaiutintoistoa häiritsevästi. Tämä huomioidaan erityisesti uppokaiutinten asennuksessa.

Kaiuttimet asennetaan upotettuna alakattoon.

T130 YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄ

Toiminta

Laajennusosaan asennetaan yleiskaapelointijärjestelmä, joka tukee lähiverkko- ja sovelluksia, puhelinverkon sovelluksia ja muita tietoliikennesovelluksia. Laajennusosan jakamot liitetään nykyiseen pääjakamoon.

Tekniset vaatimukset

Järjestelmän tulee täyttää kategoria 6a mukaiset vaatimukset. Laitteiden pitää täyttää CE hyväksyntä.

Järjestelmä asennetaan Viestintäviraston määräys kiinteistön sisäjohtoverkosta 65 D/2019 M sekä korttien ST 681.10 ja 681.30 ohjeiden mukaisesti.

Yleiskaapelointijärjestelmä tulee asentaa täyteen toimintakuntoon sekä testata ja dokumentoida standardien SFS-EN 50174-1, -2, ja -3 sekä SFS-EN 50346 vaatimukset täyttäen.

T1301 Tietoliikenneliittymä

Järjestelmän liittymispiste on talojakamo.

T1302 Alue- ja talojakamot

Liittymis- ja runkokaapelit päätetään talojakamoon.

T1304 Kerrosjakamot

Kerrosjakamot sijoitetaan kerroksittain tai muutoin sopivien etäisyyksien päähän.

T1305 Runkokaapeloinnit

Yleiskuvaus

Nousukaapeleina käytetään optisia kaapeleita

T1306 Kerroskaapeloinnit

Kerroskaapelointi ulottuu kerrosjakamoista tietoliikennesoihin tai keskitys-kohtiin, jotka sijaitsevat asennuspiirustusten mukaisissa paikoissa.

Kerroskaapeloinnin pysyvien siirtoteiden tulee täyttää standardin SFS-EN 50173-1 mukaisen luokan E (luokan E_A) vaatimukset. Kaapeloinnissa tulee käyttää kategorian 6_A kaapeleita ja liittämistarvikkeita. Kaapeleiden ja liittämistarvikkeiden sähkömagneettista suojausrakennetta koskevat vaatimukset on esitetty järjestelmäkaaviossa.

Kerroskaapeloinnin kanavaa muodostettaessa tulee kaikkien käytettävien kytkentäkaapeleiden (laitekaapelit, työpistekaapelit ja ristikytkentäkaapelit) olla samaa kategoriala ja suojausrakennetta kuin kiinteästi asennettujen kerroskaapeleiden. Kaapeloinnissa varaudutaan myös kerrosjakamoiden väliseen kommunikointiin.

T1307 Liitäntäpisteet (yleiskaapeloinnin pistorasiat)

Kerroskaapelointi päätetään työpistealueilla ja muilla kaapeloinnin käyttöalueilla tietoliikennesoihin tai keskityskohtiin, jotka sijaitsevat asennuspiirustusten mukaisissa paikoissa.

Tietoliikennesoioiden ja keskityskohtien liittimet ovat kategorian 6_A mukaisia RJ45-liittimiä. Liittimien tulee olla varustettuina pölysuojilla. Liittimien sähkömagneettisen suojausrakenteen tulee vastata käytettävän parikaapelin suojausrakennetta.

Rasiakalusteet ovat samaa sarjaa vahvavirtakalusteiden kanssa.

Kiinteään verkon pisteitä asennetaan tilakohtaisesti seuraavasti:

Oppimisen tilat

- Yleiset oppimisen tilat 3-6 ATK-tuplaria tilan koosta riippuen
- Erikoisopetustilojen kohdalla määrä tarkistetaan oppiaineesta riippuen
- Sähköpistorasioita varataan oppijoiden käyttöön opetustiloissa seinäkouruihin ja pistorasiapylväisiin tai mahdollisesti pistorasiakuutioihin koko suunnitellulle oppilasmäärälle (yksi kaksiosainen rasia kahta oppilasta kohden).
- Kattokelaratkaisut ovat käytettävissä oleva vaihtoehto
- Lattiarasioita ei käytetä
- Esitystekniikan AV-kytkentäpisteen viereen toteutetaan verkko- ja sähköasiat.

Oleskelutilat, aulat ja ruokasalit

-
- Kaikkiin tiloihin tulee kiinteä ja langaton verkko. WLAN-tukiasemia varten verkkopisteet.
 - Esitystekniikan AV-kytkentäpisteen viereen (esimerkiksi ruokasalin videoprojektori) toteutetaan verkko- ja sähköpisteet.
 - Hankekohtaisesti tarkistettava kiinteiden verkko- ja sähköpisteiden määrä ja paikat.

Hallinto- ja opettajien työtilat

- Kaikkiin tiloihin tulee kiinteä ja langaton verkko. WLAN-tukiasemia varten verkkopisteet.
- Hankekohtaisesti tarkistettava kiinteiden verkko- ja sähköpisteiden tarve: lähtökohtaisesti yksi verkkopiste työpistettä kohti ja yksi lisäpiste tilaa kohti.

Kokoustilat

- Kiinteä ja langaton verkko. WLAN-tukiasemia varten verkkopisteet.
- Neuvottelupöytään tuotava läppärien edellyttämä sähkö ensisijaisesti lattiaa pitkin esteettömässä peitelistassa ja toissijaisesti (suurissa tiloissa) katosta vedettynä. Sähkö- ja AV-kaapelointi toteutetaan neuvottelupöydän johtokouruun. Ratkaisujen tulee olla käyttäjille turvallisia.

Oppilashuoltotilat

- Kiinteä ja langaton verkko. Kaksi erillistä kiinteätä kaksoispistettä eri puolella huonetta WLAN-tukiasemia varten verkkopisteet

Keittiö ja työtila

- Kiinteä ja langaton verkko. Kaksi erillistä kiinteätä kaksoispistettä eri puolella huonetta WLAN-tukiasemia varten verkkopisteet

Kouluisäntä (kohdevastaava)

- Kiinteä ja langaton verkko. Lähtökohtaisesti kaksi tuplapistorasiaa, määrä tarkistettava hankekohtaisesti
- Varaudutaan kolmeen näyttöön: kiinteistötekniikan verkon näyttö, koulun verkon näyttö ja kameravalvonnan näyttö. Huom. Mikäli kouluisännällä on vartijastatus, toteutetaan kohteeseen kameravalvonnan näyttö.

Kouluisäntä (kohdevastaava)

- Lähtökohtaisesti pohditaan tarve välituntipihan langattomalle verkolle ja lukittaville sähköpistorasioille.
- Sähköurakassa tehdään liittämätarasia. Ensisijainen sijainti liittämätarasteelle on sisällä, alakaton yläpuolella.

T140 PUHELINJÄRJESTELMÄ

Rakennuksen puhelinjärjestelmä käyttää yleiskaapelointijärjestelmän kaapelointia puhelinpisteeltä kerrosjakamolle ja siitä talojakamolle valokuitua.

Väestösuojaan asennetaan ATK-piste, joka kytketään puhelinpisteeksi suoraan talojakamoon.

Väestönsuojissa pitää toimia myös matkapuhelin, jonka ulkopuolinen, yleisen matkapuhelinverkon laajakaista-antenni asennetaan ulkoseinälle noin 5 metrin korkeudelle. Antenni johdotetaan väestönsuojaan paineläpiviennin kautta antennin impedanssiin sopivalla vähähäviöisellä kaapelilla. Väestönsuojan ulkopuolella kaapeli tulee pintaan asennettaessa kuljettaa suojaista reittiä tai suojata lujalla asennusputkella. Matkapuhelinliikenteen kuuluminen suojassa on turvattava asentamalla suojaan kaapeliin vastaava yleisen matkapuhelinverkon laajakaista-antenni.

Hissien puheyhteyksiä varten rakennuksessa on suorat yhteydet hissikonehuoneista talojakamoon.

Kerrosjakamoissa puhelinrunkoyhteys kytketään ristikytkentäkaapelien avulla haluttuihin yleiskaapelointipisteisiin.

T1401 Puhelinliittymä

Rakennus liittyy yleiseen puhelinverkkoon kupari-/kuitukaapelin kautta.

Liittymä on nykyinen

T1402 Talojakamo

Rakennuksen puhelinsisäjohtoverkko alkaa talojakamosta.

T1403 Keskuslaitteet

Keskuslaitteet ovat rakennuttajan/käyttäjän hankinnassa.

T1404 Runkokaapeloinnit

MHS -runkokaapelointia ei asenneta.

T150 OVIPUHELINJÄRJESTELMÄ

Yleiskuvaus

Ovipuhelinjärjestelmiä käytetään tarvittavasti sisäänkäyntien ja huoltoyhteyksien reiteillä tapauskohtaisesti sovittavasti. järjestelmä pitää täyttää samaa tasoa kuten olemassa olevassa järjestelmässä.

Järjestelmä on IP-pohjainen värikuvaa välittävä. Lukituksen ohjaukset sovi-
taan tapauskohtaisesti.

Ulkokojeiden tulee olla erittäin hyvin ilkivaltaa kestävä tyyppiä.

Ovipuhelinlaitteilta tulee saada ovien ollessa lukittuna yhteys henkilökunnan puhelimeen/tietokoneeseen.

Ovipuhelimen kutsut välitetään henkilökunnan matkapuhelimiin, mikäli toimistosta ei vastata. Erityisissä tapauksissa järjestetään mahdollisuus puheyhteyden aikana avata myös matkapuhelimesta kyseinen ovi.

Salakuuntelu ovipuhelimen kautta on oltava estetty.

T160 WLAN JÄRJESTELMÄ

Yleiskuvaus

Kiinteistön lähiverkkojärjestelmä toimii yleiskaapeloinnin kautta ja langattomasti WLAN-tekniikalla. Tavoitteena 100% langattoman verkon kattavuus koko koulurakennuksessa.

Verkkoa käytetään kiinteistön ja käyttäjän tiedonsiirron tarpeisiin.

Verkko toteutetaan kortin [ST 669.11](#) mukaisesti.

Kaikkiin tiloihin tulee langaton verkko, ellei toisin mainita.

WLAN-tukiasemia varten asennetaan verkkopisteet. WLAN-tukiaseman tulisi ensisijaisesti olla luokan katossa ja keskellä tilaa. Varoetäisyys henkilöistä tarkistettava STUK:lta ja CISCO:lta. Yksi WLAN-tukiasema luokkaa kohden. Suuremmissa yli 60m² oppimisen tiloissa useampi tukiasema. Varhaiskasvatuksen yksikössä käytävtilojen ei tarvitse olla varustettuna tukiasemilla.

Verkon kaapelointi toteutetaan CAT 6a tai 7 U/FTP -tasoisena kaksoisliitäntä-rasioin.

T1601 Tietoliikenneliittymä

Tietoliikenneliittymien liittymispiste on yleiskaapelointijärjestelmän talojakamo.

T1602 Jakamot

Verkon talo- ja kerrosjakamoina toimivat yleiskaapelointijärjestelmän jakamot. Pääjakamoon liittyvät kerrosjakamoihin lähtevät nousukaapeloinnit ja liittymiskaapelit. Kerrosjakamoihin liittyvät kerroskaapeloinnit.

Verkkojärjestelmän nopeus on runkoverkossa 10 Gbit/s ja työpisteyhteyksillä sisäverkoissa 1 Gbit/s.

Kytkimet, reitittimet, langattomat tukiasemat ovat käyttäjien erillishankinnassa.

Kytkimien, reitittimien, WLAN-tukiasemien ja muiden aktiivilaitteiden tekniset vaatimukset määrittelee käyttäjä.

T170 GSM JÄRJESTELMÄ

T1701 Viestiyhteydet

Koulun sisäinen GSM-verkko on käyttäjän erillishankinta, jonka toteutuksesta käyttäjä tekee päätöksen mittauksen perusteella. Mittaus kuuluu urakkaan.

Järjestelmään varaudutaan suunnitelmissa tilantarpeilla kolmella 800x800x2000 laitekaapilla eri puolille rakennusta.

Monioperaattoriverkon runkokaapelointi tehonjakajille toteutetaan yleensä 1 ¼" kaapeleilla ja tehonjakajilta antennille 7/8" kaapeleilla. Kaapelireiteillä on huomioitava tilantarve koska kaapelit ovat jäykkiä ja niiden taivutussäde saattaa olla kaapelista riippuen jopa 10 x halkaisija.

T2 TILAKOHTAISET KUVA- JA ÄÄNIJÄRJESTELMÄT

T210.1 AV-JÄRJESTELMÄ, OPPIMISTILAT

Tilassa on aina yksi iso päänäyttö. Mikäli katseluetäisyys vaatii, pääsääntöisesti lähiprojisiointiprojektori, yhdistetty heijastuspinta/tussitaulu ja aktiivikaiuttimet. Johtotiet, kaapeloinnit ja kiinteästi asennettavat osuudet ovat osana urakassa. Myös kiinteästi asennettavasti aktiivikaiuttimet kuuluvat urakkaan. Muut aktiivilaitteet kuuluvat käyttäjän erillishankintaan, lukuun ottamatta CAT/HDMI muuntajat.

Kaiutinparin määritykset opetustiloihin:
2-tie kaiutin

- Taajuusvasteen asetus seinäasennukseen sopivaksi
- Taajuusvaste vapaakentässä (-6 dB) 67 Hz - 20 kHz
- Suurin jatkuva (RMS) äänenpaine IEC (60268-1) -painotetulla kohinalla mitattuna @ 1 m: väh. 91 dB SPL
- Harmoninen särö 85 dB 1 m mittausakselilla: (70...400 Hz < 3 %), (>400 Hz < 0.5 %)
- Automaattinen virrankytkentä äänisignaalista sekä automaattinen valmiustila signaalin päättymisestä.
- Tehonkulutus valmiustilassa max. 0,5 W
- Kestävä metallinen kotelo, kaiutinelementit suojattu (esim. ritilä)
- Signaalin ottoliitin RCA naaras
- Väri: <arkkitehdiltä, musta/valkoinen>
- Seinäteline, jossa ylös/alas- ja vasen/oikea -säädöt

Kaapelointi toteutetaan vähintään CAT 6a tai 7 -tasoisena "siamilaiskaapelilla" kaksoisliitântärasioin. Lähiprojisointiprojektorin ja opettajan pisteen välille toteutetaan CAT-muuntimien avulla yhteys kahteen ennalta määriteltyyn käyttöpaikkaan tilan vastakkaisiin kulmiin. HDMI/CAT muuntajat kuuluvat urakkaan.

Muuntimien tulee kuljettaa WUXGA resoluutiota vähintään 60hz. Lähiprojisointiprojektorille tulee asentaa neljä pistorasiaa mahdollisia lisälaitteita varten.

Kaiuttimet tulevat pääsääntöisesti jokaiseen opetustilaan. Kaiuttimet sjoiteetaan tilaan tulevan heijastuspinnan molemmin puolin. Yksi kaiutinpari keskimäärin 40–60 m²:n oppimisen tilaa kohden. Molemmalla kaiuttimelle tulee toteuttaa sähköpistorasia.

Luokan etuosaan toteutetaan keskelle ylös audioliitântäpiste ja vastaavat tilan molempiin ylänurkkiin.

Analogiset laadukkaat suojatut RCA-ääniliitännät vedetään projektorista tai näytöstä kaiuttimiin seinän sisäisesti, jos rakenteiden puolesta mahdollista. Kaiutinkaapeleiden tulee olla folioidut ja kahteen suuntaan punotut.

Kaiuttimien virta, lähiprojisointiprojektorin/ammattinäytön ja opettajanpisteen pistorasiat samaan vaiheistukseen.

T T210.3 AV-JÄRJESTELMÄ, KUVATAIDE

Kuvataiteen opetustila pyritään varustamaan kahdella lähiprojisointiprojektorilla, joihin molempiin voi heijastaa eri lähteen kuvaa.

T3 MERKINANTO- JA KUTSUJÄRJESTELMÄT

T320 VARATTUVALOJÄRJESTELMÄ

Tilan käytössä tai varattuna olemisen ilmoittamista varten rakennukseen asennetaan erillisiä varattuvalojärjestelmiä. Järjestelmän jännitesyötöt otetaan ryhmäkeskuksissa olevista 24VAC jännitelähteistä. - neuvottelu-, vastaanotto ym. huoneet varustetaan varattuvalojärjestelmällä

T330 SISÄÄNPYYNTÖJÄRJESTELMÄ

Sisäänpyyntöjärjestelmät asennetaan mm. koulun rehtorin ja terveydenhuollon huoneisiin sekä muihin työtiloihin.

T340 AVUNPYYNTÖJÄRJESTELMÄ

Avunpyyntöjärjestelmä sisältää rakennuksen LE-wc-tilojen avunpyyntötoimintaa varten toteutetut ääni- ja valomerkinantolaitteistot.

Painettaessa avunpyyntöpainiketta kutsu ilmaistaan valvontapisteessä olevalla merkinantolaitteella. Kutsu kuitataan avunpyyntöpainikkeen kanssa samassa tilassa olevalla kuittauspainikkeella.

Avunpyyntöjärjestelmän merkinantolaitteina käytetään summerilla varustettuja merkkivaloja. Hälytyksiä ei viedä rakennusautomaatiojärjestelmään, mutta opettajahuoneeseen tai kohdevastaavaan tilaan asennetaan toinen merkkivalo.

T4 TIEDOTUS- JA NÄYTTÖJÄRJESTELMÄT

T410 AJANNÄYTTÖJÄRJESTELMÄ

Kohteeseen asennetaan kattava keskusaikakellojärjestelmä. Järjestelmän pääkello antaa sivukelloja tahdistavia pulsseja. Pääkello on nykyinen ja laajennusosa liitetään olemassa olevaan kellojärjestelmään

Pääkellon tahdistus toteutetaan RDS- tahdistimella. Sivukelloina käytetään alumiinikehyksisiä pyöreitä minuuttisivukelloja.

Verkkokatkoksen jälkeen järjestelmä ajaa automaattisesti sivukellot oikeaan aikaan

T420 AIKATAULUINFOJÄRJESTELMÄ

Yleiskuvaus

Aulaa tulee varaus HSL:n aikatauluinfonäytölle. Järjestelmälle varataan yleiskaapelointipiste ja pistorasia.

T5 TILATURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

T510 SÄHKÖLUKITUSJÄRJESTELMÄ

T520 KULUNVALVONTAJÄRJESTELMÄ

Kulunvalvontaa, ovien lukitusta ja hissien käyttöä varten kohteeseen asennetaan kulunvalvontajärjestelmä. Järjestelmän tehtävänä on tunnistaa ja rekisteröidä henkilöt, jotka kulkevat luvallisesti kiinteistöön sisään sekä estää luvattomien sisäänpääsyn tiloihin. Nykyinen Hedsam kulunvalvontajärjestelmä laajennetaan laajennusosaan.

Kulunvalvonta rajoittuu pääsääntöisesti ulkokuoreen. Ulko-ovia ohjataan kiinni-auki käyttäjän toiminnan mukaan ajastuksilla.

Lopulliset kulunvalvottujen ovien määrät ja paikat selvitetään käyttäjän toiveet huomioiden.

Poistumisteiden ovissa käytetään EXIT-painikkeita tai -puomeja. Kulunvalvonnalla varustetussa kiinteistössä, jossa käytetään oviajastuksia, on myös asennettava kulunvalvontaovien hätäsulukupainikkeet, joiden laukaisu voidaan tehdä useammasta kiinteistössä sijaitsevasta pisteestä. Painikkeet asennetaan koulusihteerille, opettajainhuoneeseen tai muuhun hallinnon tilaan.

Kulunvalvontaohjelmaa käytetään paikallisesti. Poikkeustilanteissa järjestelmää tulee pystyä ohjaamaan pääkäyttäjien toimesta, joten järjestelmässä on

oltava mahdollisuus. etähallintaan. Järjestelmä tulee liittää toimialan turva-
verkkoon ja etähallintaohjelma tulee asentaa pääkäyttäjien koneelle.

Kulunvalvonta voi ohjata rikosilmoitinjärjestelmää, ts. kulunvalvonnan sallima
saapuminen liipaisee myös rikosilmoittimen pois hälytystilasta alueittain.

Kulunvalvontajärjestelmä on akkuvarmennettu ja sen tulee olla yhteensopiva
nykyiseen käytössä olevaan järjestelmään.

Kulunvalvonta- ja ovilukituslaitteet - avoinna pidettäviin palo-oviin asenne-
taan aukipito- ja laukaisujärjestelmä

Kaikki sisäänkäyntiovet ovat valvottuja ja umpitiloja lukuun ottamatta kulun-
valvottuja. Kulunvalvonnan piiriin kuuluviin ulko-oviin asennetaan moottorilu-
kot.

- Pelastuslaitoksen käyttämään oveen asennetaan mekaaninen lukko. On
muistettava putkilukon asennus, avain palokunnan reittiä varten.
- Sisäoviin asennetaan pääsääntöisesti omavoimainen elektromekaaninen
avainpesä, joka mahdollistaa kalenterin ja kellotoiminnon, ajastettu valvonta.
- Kulunvalvottuihin sisäoviin asennetaan solenoidilukot, joita käytetään pin-
koodilla varustetulla KV-lukijalla. Järjestelmää käytetään verkossa.
- Kouluisännän huoneen oveen asennetaan kulunvalvonta solenoidilukolla.
- Verkkomoduuili ja avainkaappi sijoitetaan kouluisännän huoneeseen, joka
varustetaan avainkaapilla. Kouluisäntä tai huoltomies avaa kaapin lukijalla ja
ottaa tarvittavan avaimen.

T530 RIKOSILMOITINJÄRJESTELMÄ

Nykyinen Hedengren HHL rikosilmoitinjärjestelmä laajennetaan uuteen laa-
jennusosaan.

Järjestelmän tehtävänä on estää luvattomien tunkeutuminen ja havaitsemi-
nen, ja se tulee olla yhteensopivaa nykyiseen järjestelmään.

Tutkavalvonta käsittää kuoren, aulat, käytävät, opettajanhuoneet, ATK-
luokat, aulat sekä tilat joissa on valvottavaa omaisuutta.

Rikosilmoitinjärjestelmästä lähtee hälytys vartiointiliikkeelle verkon kautta.
Käyttö on voitava ajastaa siten, että hälytysjärjestelmä menee tiettyä aikana
yötilaan, jolloin kiinteistössä ei liikuta. Kulunvalvonta voi ohjata murtoilmoitin-
ta, ts. kulunvalvonnan sallima saapuminen liipaisee myös murtoilmoittimen
pois hälytystilasta alueittain ja ajastuksen sallimissa rajoissa.

Rikosilmoitinlaitteiden käyttölaitteet tulee sijoittaa sisäänkäyntien yhteyteen.
Ilta-käyttö ja tavarantoimitus tulee huomioida käyttölaitteiden sijoittamisessa.

T550 KAMERAVALVONTAJÄRJESTELMÄ

Sisäänkulkijoiden tunnistamista, ulkoalueen valvontaa sekä tilojen ja omai-
suuden valvontaa varten kohteeseen toteutetaan videovalvontajärjestelmä.

Nykyinen Mirasys kameravalvontajärjestelmä laajennetaan uuteen osaan. Kameran kaapeloidaan suoraan nykyiseen palvelinjakamoon, tai kiinteistöjakamon kautta, mikäli etäisyydet ovat liian pitkiä.

Kameroiden tulee olla erityisvaloon reagoivia IP-kameroita. Kameravalvontajärjestelmä liitetään toimialan verkkoon, jotta tallenninta pystytään hallinnoimaan etänä. Pääsääntöisesti valvotaan rakennusta ja sinne tulevia. Kameroiden normaalit sijoituspaikat ovat kiinteistön kuoressa, lisärakennuksissa, sisääntulossa ja avoimissa tiloissa.

Kameravalvontajärjestelmässä on oltava liikkeentunnistusominaisuus, jota on pyrittävä hyödyntämään tallennuskapasiteetin maksimoimiseksi. Kaikki kamerat liitetään tallentimeen, joissa kuvien tallennus käynnistyy aina kun kamerakuvan oma liiketunnistin havaitsee liikettä.

Nykyiset tallentimet jäävät käyttöön.

Kameravalvontajärjestelmän toimittajalta tulee saada 3 vuoden huollon sisällettynä urakkaan.

T6 PALOTURVALLISUUSJÄRJESTELMÄT

Tulipalon nopeaa havaitsemista varten kohteeseen asennetaan automaattinen osoitteellinen paloilmoitinjärjestelmä. Nykyinen paloilmoitinkeskus jää käyttöön.

Paloilmaisimia asennetaan Viranomaisten määräysten mukaisesti

Äänentoistojärjestelmään viedään hätäkuulutus ohjaus palohälytyksestä. Paloilmoittimista hälytys menee suoraan hälytyskeskukseen.

T630 SAVUNPOISTOIKKUNOIDEN OHJAUS- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄ

T6301 Ohjauskeskukset ja -laitteet

Järjestelmässä noudatetaan sisäasiainministeriön pelastusosaston julkaisua "Sisäasiainministeriön päätös eräistä savunpoistolaitteista" ja pelastuslaitoksen ohjeita.

Järjestelmä liitetään rakennusautomaatiojärjestelmään vikailmoitusten sekä LVI-laitteiden ohjausten toteuttamiseksi. Savunpoistoikkunat varustetaan mikrokytkimillä joista hälytys VAK:n luukun aukiolosta.

Ohjauspainikkeet asennetaan palokunnan hyökkäysreitille. Portaiden laukaisupainikkeet asennetaan maantasokerrokseen

Kaapelointina käytetään palonkestäviä kaapeleita. Järjestelmän kaapeloinnit asennetaan omalle turvajärjestelmien johtotielle tai palonkestävillä kannakkeilla.

T640 SAVUNPOISTOPUHALTIMIEN OHJAUS- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄ

Savunpoistopuhaltimien toimintaa varten rakennukseen asennetaan savunpoistopuhaltimien ohjausjärjestelmä.

Vesikatolle ja seiiniin tulee savunpoistopuhaltimet, joita ohjataan savunpoistokeskuksesta, joka asennetaan palokunnan hyökkäystielle. Sähkötoimiset korvausilmaovet (automaattiovet) ja kerroksien portaan korvausilmaikkunat avautuvat ennen koneellista savunpoistoa. Savunpoistokeskus ohjaa suoraan korvausilmaovien ovikoneistojen toimintaa ohittaen kulunvalvontajärjestelmän.

Urakoitsija laatii savunpoistojärjestelmästä huolto- ja toiminnantestausohjeen, joka luovutetaan käyttäjälle huoltokirjan yhteydessä. Ohjeen tulee sisältää myös savunpoistopuhaltimet ja -luukut.

Kaapelointina käytetään palonkestäviä kaapeleita. Järjestelmän kaapeloinnit asennetaan omalle turvajärjestelmien johtotielle tai palonkestävillä kannakkeilla, voimassa olevien standardien mukaisesti. Seiiniin varataan myös omat palonkestävät seinäläpiviennit näille kaapeleille.

T7 VIRANOMAISJÄRJESTELMÄT

T710 VIRANOMAISVIESTIJÄRJESTELMÄ

T7101 Viestiyhteydet

VIRVE-verkko on käyttäjän erillishankinta, jonka toteutuksesta käyttäjä tekee päätöksen mittausten perusteella.

T8 AUTOMAATIO- JA MITTAUSJÄRJESTELMÄT

T810 RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄ

Rakennukseen hankitaan LVIA-suunnitelmien mukainen keskitetty ohjaus- ja valvontajärjestelmä.

Järjestelmä liitetään yleiskaapelointiverkkoon.

Rakennusautomaatiojärjestelmään liitetään kohteen energiamittaukset.

Kauniaisen kaupunki käyttää Shneider Electricin PME (Power Monitoring Expert) järjestelmä valvomaan energiakäyttöön. Järjestelmään kuuluu nykyinen serveri, joka sijaitsee Kauniaisten rakennustoimistolla. Järjestelmä tarvitsee tietoliikenneyhteyttä energiamittareiden ja automaatiojärjestelmän välille. Energiamittarit ovat sijoitettu sähkön ryhmäkeskuksiin, sekä mittaamaan käyttöveden ja lämpöenergian käyttöä.

Seuraavat mitattavat kohteet liitetään PME järjestelmään:

- Vesi
 - o Kylmävesi ja tavoitearvot
 - o Lämminvesi ja tavoitearvot

- Lämpö
 - o Tuotantotapaa huomioiden ja tavoitearvot
 - Maalämpö + sähkö / maalämpö + kaukolämpö ja niiden tavoitearvot
 - Maalämmön COP
 - o Kulutukset jako ja tavoitearvot
 - Lämmitys
 - IV
 - Lämminvesi
- Jäähdytys
- Sähkö
 - o Tuotantotapa (Esim. Aurinkopaneelit)
 - o Kulutuksen jako ja tavoitearvot
 - Ulkovalaistus
 - sisävalaistus
 - sähkölämmitykset
 - ilmanvaihto
 - Muu kiinteistö sähkö
 - Käyttösähkö

FCG Finnish Consulting Group Oy

Hyväksynyt: Herkko Nieminen

Laatinut: Andreas Fagerström