

# Hernejärven koulu

RAK, LVISA-suunnitteluohje

Laatija:

Lvi-tekniikka  
Sähkötekniikka  
Kiinteistöhuolto  
Tietotekniikka  
Rakennetekniikka

Sami Antikainen  
Markku Boman  
Matti Rönkkö  
Pasi Niva  
Jarno Rönkkö

16.4.2018

## Sisällysluettelo

1.	Kiinteistöhoito ja ylläpito .....	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>
1.1.	Lukitus .....	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>
2.	Rakennetekniikka .....	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>
2.1.	Toteutuksen yleisjärjestelyt ja rajoitukset ...	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>
3.	Piha-alueet, liittymät ja pohjarakenteet.....	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>
4.	LVI-järjestelmät .....	6
4.1.	LVI-järjestelmien edellyttämät tilat.....	6
4.2.	LVI-tuotteet.....	6
4.3.	Luovutusmateriaalit .....	7
4.4.	Asennukset.....	7
5.	Lämmitysjärjestelmät.....	9
6.	Vesi- ja viemärijärjestelmät.....	10
6.1.	Kalusteet .....	12
7.	Ilmanvaihtojärjestelmät.....	13
7.1.	Ilmanvaihtokoneet ja siihen liittyvät osat.....	13
7.2.	Kanavistot ja varusteet .....	14
7.3.	Päätelaitteet .....	14
7.4.	Erikoistilat .....	14
8.	Muut LVI-järjestelmät.....	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>
8.1.	Purunpoisto .....	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>
9.	Eristys.....	15
10.	Automaatio .....	15
11.	Sähkösuunnittelu.....	<b>Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>
12.	Tietotekniikkajärjestelmät .....	20
12.1.	Yleiset tilat .....	20
12.2.	Luokkahuoneet.....	21

16.4.2018

## 1. Kiinteistöhoito ja ylläpito

### 1.1. Lukitus

Kaikkiin ulko-oviin asennetaan moottorilukot joiden ohjaus liitetään kiinteistövalvontaan, lisäksi ulko-oviin mikrokytkimet, joista saadaan tilatieto kiinteistövalvontaan. Oviin asennetaan elektro-/sähkömekaaniset lukot Abloy Protec Cliq2 (Iisalmen kaupungin voimassa olevaan lisenssiin) tai ILOG hallintajärjestelmään (kaupungilla ei lisenssiä). Välioviin tulee asentaa lukitus siten, että iltakäytössä kulkuoikeus voidaan rajoittaa liikunta- ja pukutiloihin.

Pääkulkuoven läheisyyteen 2kpl putkilukkoja, joihin laitetaan kohteen huolto- ja viran omaistarkoituksiin sarjoitetut mekaaniset avaimet (putkilukkojen sarjoitus kuuluu tilaajan hankintaan). Kohteeseen tulee laatija erillinen lukituskaavio, joka tulee hyväksyttäväksi tilaajalla ennen lukkojen asennusta.

Hernejärven liikuntasalirakennuksen nykyinen avainjärjestelmä on Abloy exec. Aula- ja tuulikaappiovet (2kpl) ovat sähkölukittuja, kulunvalvottuja, muut lukot ovat mekaanisia. Hernejärven koululla säilyvä liikuntarakennuksen kaikki lukot tulee vaihtaa vastaavaan järjestelmään kuin laajennus. KVR-urakoitsija vastaa muutostalokustannuksista.

Avainmäärät / koulu

Ohjelmoitavia avaimia 30 kpl

Ohjelmointi yksikkö 1kpl

Putkilukko 2kpl (sarjoitus tilaajalla)

### 1.2. Huoltokirja

Iisalmen kaupunki käyttää sähköistä huoltokirjaa, Facility Infoa. Huoltokirjan täyttämistä annetaan erillinen ohje valitulle urakoitsijalle. Pääperiaatteet on esitetty urakkaohjelmassa.

## 2. Rakennetekniikka

### 2.1. Ajoliittymät

Olevat liittymät säilytetään.

### 2.2. Pohjatutkimus

Iisalmen kaupunki ei ole teettänyt kohteelle erillistä pohjatutkimusta. KVR-urakoitsija teettää pohjatutkimuksen, kun rakennuksen sijaintipaikka on määritetty. Tarjouspyyntöasiakirjojen liitteenä on liikuntasalirakennusta varten laadittu pohjatutkimus. Tutkimuksessa kuvatut pohjaolosuhteet ovat laskentaperusteena.

Iisalmen kaupunki tekee maastokartoituksen tontin alueella lumien sulettua. Kartoitusaineisto, josta selviää maanpinnan korot sekä olevat rakenteet ja puusto, toimitetaan laskenta-aineistoon lisäkirjeessä.

16.4.2018

### 2.3. Maanrakennustyöt

Pihamaa tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että pihamaan korkeusasema sopeutuu luontevasti säilyvän liikuntarakennuksen ja muiden ympäröivien alueiden korkeusasemaan. Pihasuunnitelmassa voidaan hiekkatekonurmikentän alue esittää muotoiltavaksi siten, että kenttäalue saadaan nostettua.

Rakennuksen perustamisessa on kiinnitettävä erityistä huomiota hule- ja perustusten kuivatusvesien poisjohtamiseen rakennuksen läheisyydestä. Salaoja- ja alussorastuksesta tulee hankkia selvitys soran laadun ja vähäisen kapillaarisuuden varmistamiseksi. Kattovedet tulee ohjata viemäroitynä purkupaikalle. Hernejärven alueella ei ole hule- ja kuivatusvesien kunnallista keruujärjestelmää. Sade- ja pintavedet imeytetään maastoon.

Lumen varastointialue on suunniteltava siten, että sulamisvesistä ei ole haittaa naapureille eikä sitä varastoida pelastustieksi merkityllä kiinteistön alueella.

Liikennöinti- ja oleskelualueet, joissa on sidottu pintarakenne (asfaltti tai laatoitus) sekä leikki-, kuntoilu- ja kenttäalueille (monitoimiareena ja hiekkatekonurmikenttä) tulee rakentaa salaojitus.

Pintavesien poisohjaus tulee toteuttaa ensisijaisesti sadevesiviemäroinnin kautta. Sorapinnalle jäävien alueiden pintavesien ohjaus voidaan tehdä pintamuotoilulla. Kapeat alueet, kuten ajoväylät, voidaan kuivattaa kallistuksin viher- tai sitomattoman päällysteen alueelle.

Liikennöinti- ja oleskelualueet sekä leikki-, kuntoilu- ja kenttäalueet tulee routasuojata. Routasuojaus tulee tehdä yhtenäisesti siten, että piha-alueelle ei muodostu routimisen seurauksena patoumista, joka estää pintavesien ohjautumisen kaivoille.

### 2.4. Rakennuksen ilmatiiveys

Uudisrakennuksen ilmanvuotoluku osoitetaan standardin SFS-EN 13289 mukaisella ilmanvuotoluvun mittauksella. Ulkovaipan ilmanvuotoluku  $q_{50}$  saa olla enintään  $2,0 [m^3/(h m^2)]$  Mittaus suoritetaan vähintään kahteen kertaan.

- Mittaus ennen lopullisia sisäpuolen alakattoasennuksia, levytyksiä, listoituksia, suojalevyjen yms. muita pinta-asennuksia.
- Mittaus vaipan valmistuttua kaikkine sisäpuolisine pinta-asennuksineen ennen kohteen luovutusta.

Ikkunoiden ilmapitävyys tulee olla luokkaa 4. Minimivaatimus ulkoseinän ja yläpohjan liitosalueiden tiiveydessä on rakennuksen ikkunoiden ilmatiiveysluokka. Ilmatiiveyden saavuttamiseksi on erityisesti rakennuksen ulkoseinän ja alapohjan tiivistysratkaisu tehtävä siten, ettei alapohjan betonirakenteiden kuivuminen ja mahdollinen painuminen vaikuta rakenteiden tiiveyteen. Lisäksi on huomioitava erityisesti yläpohjan tiivistysratkaisuissa, että teippiliitokset on varmistettava puristusliitoksella.

16.4.2018

## 2.5. Betonirakenteet

Betoni / sementtipohjaisille alustoille asennettävien, muiden kuin laatoitus- ja massalattioiden alle vaaditaan min. 5mm kerros matala-alkaalista tasoitetta. PH-tulee olla alle 11.

Lattiapinnoitteen, betonin, tasoitteen ja liiman valintaan ja keskinäiseen toimivuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Lattialiimana ei saa käyttää tuotteita, joista voi vapautua 2-etyyli-1-heksanolia jo itsestään (osa akrylaattidispersioliimoista). Käytettäessä pinnoitteita, jotka hidastavat luonnollista vesihöyryn haihtumista tulee betonirakenteen suhteellinen kosteus 1...3 cm:n syvyydellä olla korkeintaan 75%RH-yksikköä, jotta liiman kosteus pääsee imeytymään betoniin, eikä suhteellinen kosteus pääse nousemaan kriittisen korkeaksi päällysteen alla. Pinnoituskelpoisuutta arvioitaessa otetaan huomioon mittalaite-epätarkkuus ja mittaustuloksen tulee täyttää vaatimus mittalaite-epätarkkuus mukaan luettuna. Pinnoitettavuutta arvioitaessa on lisäksi huomioitava, että jo pieni, 1mm paksuusmuutos tasoitekerroksessa voi vaikuttaa kosteusolosuhteisiin ja liimakerroksen toimivuuteen.

Kosteusmittaukset on suoritettava myös muista pinnoitettavista betonirakenteista ennen pinnoitusta, esim. sokkeli- ja seinärakenteet. Käytettäessä valettavia kotelopalkkeja tmv. (esim. delttapalkki) tulee kosteusmittaukset suorittaa myös kotelorakenteen sisältä ja niihin sovelletaan samoja raja-arvoja kuin muihinkin rakenteisiin.

Kosteuden mittaamisessa noudatetaan RT-kortti 14-10984 Betonin suhteellisen kosteuden mittaus – ohjetta. Kosteusmittauksista tulee laatia suunnitelma. Suunnitelmassa on huomioitava eri rakennepaksuudet ja betonirakenteen kuivumissuunnat sekä laadittava erillinen mittaussuunnitelma paksuihin betonirakenteisiin. Tavanomaisesta poikkeavat rakennepaksuudet vaikuttavat betonin kokonaisvesimäärään ja voivat edellyttää normaaleista mittaussyvyyksistä mitattuna tavanomaista kuivempaa rakennetta ennen pinnoitusta. Kosteusmittaukset tulee suorittaa ja mittausraportit allekirjoittaa ammattipätevyyden omaava henkilö. Ammattipätevyys voidaan todentaa esim. VTT:n rakenteiden kosteusmittajaan henkilösertifikaatilla.

## 2.6. Vesieristykset

Kaikki lattiakaivolliset tilat käsitellään märkätiloina ja (vähintään) lattiat tulee vesieristää. Vesieriste on ulotettava seinäpinnalle vähintään 60mm. Laatoitetut seinäpinnat tulee vesieristää.

## 2.7. Rakenteiden painuminen

Käytettäessä hirsirakenteita on laadittava selvitys, kuinka rakennuksen painuminen on huomioitu liittyvissä rakenteissa, kuten alakatot ja talotekniset asennukset sekä läpiviennit. Painumiseen liittyvistä huoltotoimenpiteistä on laadittava erillinen huolto-ohje.

## 2.8. Turvallisuus

Kiinteistöhoidon kulkureitit huoltokohteille tulee olla turvalliset ja tarkoituksenmukaiset sekä vesikatolle tulee asentaa kiinnityspisteet turvalajjaille.

16.4.2018

### 3. LVI-järjestelmät

Toteutuksessa tulee noudattaa voimassaolevia rakentamista koskevia lakeja ja asetuksia, sekä niihin rinnastettavia julkisoikeudellisia määräyksiä, kuten Suomen rakentamismääräyskokoelman ohjeita ja määräyksiä. Tämän lisäksi on noudatettava LVI-töiden yleisiä laatuvaatimuksia LVI RYL – 2002 sekä voimassaolevia standardeja tms. Mikäli edellä mainituista ohjeista ja normeista tulee uusia versioita, tulee ensisijaisesti noudattaa uusittuja painoksia.

Sisäilman osalta kohteen sisäilmaluokaksi on asetettu S2, puhtausluokaksi P1 ja materiaalin osalta M1.

Rakennuksen tulee olla vähintään energiatehokkuusluokkaa B.

Rakennuksen lämmitysmuotona on maalämpö, jonka mitoituksesta ja asennuksesta urakoitsija vastaa kokonaisuudessaan.

Kyseessä on kyläkoulu, joka sijaitsee syrjässä keskustan alueelta. Tästä johtuen suunnittelun lähtötavoitteeksi on otettava järjestelmien toimintavarmuus ja helppo hoitoisuus. Järjestelmät on suunniteltava yksinkertaisiksi käyttää ja huoltaa.

Mikäli suunnitteluohjeessa tai muissa asiakirjoissa ei ole eritelty joitakin ratkaisuja, tulee suunnittelun lähtökohtana pitää kohteen yleistä laatutasoa vastaavaa toteutusta.

LVI-suunnitelmien on oltava kokonaisuudessaan toimivat ja järjestelmien koulu käyttöön soveltuvat.

#### 3.1. LVI-järjestelmien edellyttämät tilat

IV-konehuoneeseen tulee olla ulkokautta oma sisäänkäynti. Sisäänkäynnin vapaa leveys 1100mm, jotta huoltotöihin liittyvä haalaus voidaan hoitaa rakenteita purkamatta.

IV-konehuone mitoitetaan niin, että koneen eteen varattava huoltotilaa koneen koon verran.

Maalämpölaitteisto pyritään sijoittamaan samaan tilaan iv-konehuoneen kanssa, johon on oma sisäänkäynti ulkokautta ja sijainti ns. ”toisarvoisten” tilojen viereen ääniongelmien välttämiseksi. Mikäli tämä ei onnistu tulee maalämpölaitteisto sijoittaa ”toisarvoisten” tilojen viereen ja omalla ulkokautta tapahtuvalla sisäänkäynnillä.

#### 3.2. LVI-tuotteet

LVI-suunnitteluohjeessa on esitetty tuotteiden vähimmäislaatutaso esimerkituotteina. Mikäli urakoitsija esittää vaihtoehtoisia tuotteita on niistä toimitettava tarjouksen mukana selvitykset tuotteiden vastaavuudesta. Tuotteita ei saa vaihtaa rakennustyön aikana urakkasopimusasiakirjoissa esitetyistä tuotteista.

Toimitusajat ja ajankohdat tulee käydä ilmi urakoitsijan laatimasta hankintasuunnitelmasta.

16.4.2018

IV-järjestelmän osat tulee varastoida sateelta ja säältä suojaan. Tarvikkeille tulee järjestää oma P1 kriteerit täyttävä varastointitila.

Kaikki putket tulee varastoida työmaalla maasta irti ja pressulla suojattuna.

LVI-tuotteet tulee olla tehdasmaalattuja ja kiiltoaste kiiltävä.

### 3.3. Luovutusmateriaalit

Suunnitteluasiakirjoja toimitetaan tilaajalle kaksi sarjaa. Loppupiirustukset merkitään selvästi loppupiirustuksiksi. Muistitikulla luovutetaan suunnitelmat täydellisenä pdf sekä dwg muodossa.

- Konekortit
- Paikantamispriirustukset
- Vaikutusaluekaaviot
- Mittauspöytäkirjat
- Laminoidut käyttöpiirustukset kiinnitettynä laitteiden yhteyteen
- Huoltokirja Iisalmen kaupungin huoltokirja ohjeen mukaisesti täytettynä
- Käyttö- ja huolto-ohjeet
  - o laitteille määräajoin tehtävät tarkastukset ja huollot
  - o asetusarvojen seuranta sekä säätö-, varo- ja hälytystoimintojen kokeilu
  - o yksityiskohtaiset huolto- ja korjausohjeet käyttöhenkilökunnalle
  - o yksityiskohtaiset käyttöohjeet tilojen käyttäjille
  - o ohjeelliset käyttöikätaivoitteet, kunnossapitajaksot ja toimenpiteet
- Suodattimia yksi vaihtosarja konetta kohden
- Pumpuille varasarjat
- SFP luku mitattuna
- Todistukset verkostojen painekokeista ja huuhteluista

Urakoitsija tekee ohjeista havainnolliset ja selkeästi luettavat. Kopiot valmistajan ohjekirjasta ei riitä. Huoltokirja täytetään Iisalmen kaupungin huoltokirja ohjeen mukaisesti.

### 3.4. Asennukset

Asennukset tulee olla huollettavissa ilman erillisiä apuvälineitä, kuten telineitä tai nostimia.

Työmaalla on oltava koko työmaan ajan ajantasaiset työkuvat, joihin merkitään mahdolliset suunnitelma poikkeamat.

LVI-teknisistä laitteista ei saa jäädä ”pölyhylyjä”, eli kaikki asennukset alakattojen sisään.

#### 3.4.1. Puhtausvaatimukset

Kohteessa noudatetaan P1 puhtausluokkaa, mutta IV-kanaviston osalta sallittu kanaviston pölykertymä on P1 luokitukselta poiketen oltava alle 0,4g/m<sup>2</sup> kaikissa tarkastuspisteissä. Tarkistus tehdään LVI39-10409 ohjeen mukaisesti. Mikäli asetettua puhtaustasoa ei saavuteta yksittäisissä tarkastuspisteissä, urakoitsija puhdistaa kanaviston näiltä osin. Mikäli asetettua puhtaustasoa ei saavuteta yli viidessä tarkastuspisteessä urakoitsija puhdistaa kanaviston kokonaan.

16.4.2018

IV-koneita ei saa varastoida työmaalla, koneiden toimitusajankohta on ajoitettava niin että koneet voidaan nostaa suoraan paikalleen.

### 3.4.2. Hyväksyttämismenettely

Urakoitsijan on hyväksyttävä erikseen sovittavan aikataulun mukaisesti rakennuttajalla kaikki toimittamansa laitteet ja materiaalit. Hyväksymistä varten urakoitsijan on toimitettava rakennuttajalle tarvittavat tuotetiedot, kuten CE-merkintä ja suoritustasoilmoitus, tyyppihyväksyntäpäätös tai muu selvitys tuotteen kelpoisuuden toteutumisesta.

Tämän lisäksi on toimitettava lopulliset mitoitusarvot ainakin seuraavista laitteista:

- Ilmankäsittelykoneet
- Tuottokäyrät, toimintapisteet, tehontarve ja hyötysuhteet kaikista puhaltimista

Tyypiltään samankaltaiset tuotteet valitaan saman valmistajan tuotteista, esim. pumput, iv-päätelaitteet yms.

### 3.4.3. Äänitekniset vaatimukset

Katso. akustisen suunnittelun ohje, muilta osin noudatetaan yleisiä ohjeita ja määräyksiä.

### 3.4.4. Peittyvät työsuoritukset

Kaikki peittyvät työsuoritteet tulee hyväksyttää valvojalla, sekä dokumentoida kohteen loppuasiakirjoihin. Urakoitsijalla on vastuu valokuvata peittyvät työsuoritteet niin, että niissä näkyy selkeästi työvaiheet. Urakoitsija luovuttaa dokumentit tilaajalle.

### 3.4.5. Tuote- ja asennusmallit

Kaikista asennuksista tulee hyväksyttää ennen asennustyön aloitusta asennusmallit. Asennuksessa noudatetaan lvi-ryl ohjeistusta. Urakoitsijan tulee ilmoittaa valvojalle 7 vuorokautta aikaisemmin asennusmallin tarkastusajankohta.

### 3.4.6. Tiiviys- ja painekokeet

Tiiviys- ja painekokeet tehdään kaikille järjestelmille. Painekokeet on aikataulutettava ja järjestettävä niin, että ne voidaan tehdä vaarantamatta järjestelmien puhtaustasoa.

Sadevesi- ja viemäriverkosto tulpataan ja täytetään vedellä.

Pohja ja ulkopuolisten viemäreiden kuvaukset suoritetaan ennen

lopullisten pintojen (lattiavalut, ulkopuoliset asfaltoinnit, kiveykset jne.) tekemistä.

Kuvaukset kuuluvat urakkaan ja niistä saadut dokumentit (video, kirjallinen selostus putkistojen asennuksesta ja mahdollisista painumista jne.) luovutetaan tilaajalle ennen lattiavaluja tai ulkopuolisten pintakerrosten rakentamista.

### 3.4.7. Toimintakokeet

Toimintakokeet tulee pitää vähintään kaksi viikkoa ennen kohteen luovutusta. LVIA-suunnittelija laatii viikkoa ennen toimintakokeita tarkastusasiakirjan, jossa on eritelty jokainen tarkastettava piste. Valvojalla tulee hyväksyttää toimintakokeen tarkastusasiakirja. Toimintakokeet suorittaa lvia-suunnittelija.



16.4.2018

#### 3.4.8. Säädot ja mittaukset

Aikatauluun tulee varata säädöille ja mittauksille vähintään kaksi viikkoa. Tällöin on koko rakennuksen oltava P1 puhtaustasossa.

Laitoksen säädöt ja mittaukset voidaan aloittaa, kun toimintakokeet on hyväksytysti suoritettu.

#### 3.4.9. Rakennusaikainen käyttö

Mikäli rakennuksen työmaa aikaiseen lämmitykseen käytetään maalämpölaitteistoa, tulee kyseinen laitteisto eriyttää omaan puhtaaseen tilaan.

#### 3.4.10. Vastaanottotarkastus

Ennen valvojan suorittamaa vastaanottotarkastusta tulee urakoitsijan tehdä itselle luovutus ja toimittaa tästä tarkastuspöytäkirja. Mikäli kohteessa on runsaasti puutteita urakoitsijan itselle luovutuksen jälkeen, voidaan valvojan suorittama vastaanottotarkastus keskeyttää.

#### 3.4.11. Takuuhuollot

LVI-Laitteiden takuuajanhuollon osalta kuhunkin urakkaan sisällytetään varsinaisten laitteiden rakenne- ja asennustyön lisäksi laitteiden määräaikaishuolto takuuajana.

Tilaja ilmoittaa mahdollisimman nopeasti takuuhuollosta vastaavalle havaitsemistaan LVI-järjestelmien toimintaa vaarantavista häiriöistä.

## 4. Lämmitysjärjestelmät

Rakennuksen lämmitysmuotona on maalämpö. Järjestelmän tulee käyttää invertteri pumppu tekniikkaa. Maalämpö on mitoitettava kattamaan vähintään 95% rakennuksen vuotuisesta lämmitystarpeesta. Urakoitsija vastaa järjestelmän mitoituksesta kokonaisuudessaan. Energiakenttä tulee suunnitella 50 vuoden elinkaarella. Maalämpöjärjestelmän toimintaperiaatteen toteuttaja tarkistuttaa ulkopuolisella konsultilla. Urakoitsija vastaa siitä mahdollisesti aiheutuvista suunnitelma muutoksista ja kustannuksista. Maalämpöjärjestelmän toimittajalla ja suunnittelijalla tulee olla kokemusta vastaavista kohteista. Maalämpöjärjestelmän hälytykset, ohjaukset ja mittaukset kokonaisuudessaan liitetään RAU järjestelmään. Erillinen sähkön mittaus.

Lämmönjako tapahtuu verstaas- ja teknisentilan osalta patterilämmityksenä, muualla rakennuksessa lattialämmitys.

Tuulikaapit ja ulko-ovien edustat varustetaan korkean hyötysuhteen vesikiertoisilla overhopuhaltimilla, alakaton sisällä ilmaa kierrättävää mallia ei hyväksytä.

Ilmanvaihdon lämmitysjärjestelmä on kaikissa koneissa vesikiertoinen.

Paisunta-astiat on varustettava huoltosuluilla sekä tyhjennysyhteillä.

16.4.2018

Pumppujen moottorien sähkötehokkuus vähintään IE3 tasoa.

Kaikki kiertonestepiirit varustetaan avattavilla karkeasuodattimilla sekä avattavilla ja vaihdettavilla patruunoilla varustetuilla ns. ohivirtausuodattimilla. Rungon materiaali RFe tai Hfe.

Runkojohdot varustetaan tarkoitukseen sopivalla ilmanpoistojärjestelmällä. (Putkilaajennus+ilmakello+sulullinen ilmanpoistoyhde). Ilmanpoistot sijoitetaan paikkaan jossa ne toimivat ja ovat huollettavissa ilman apuvälineitä.

Jakotukkikaapit pyritään sijoittamaan lattiakaivolliseen tilaan, tai ylivuoto letku tuodaan lattiakaivolliseen tilaan. Jakotukkikaapit ovat tehdasvalmisteisia, tiiviitä vedenpitävällä pohjalla varustettuja kaappeja. Moottoriventtiilien ohjaus tehdään RAU-järjestelmän kautta, ei erillisiä yksikkösäätimiä. Lattialämmityksen jakotukkikaappeihin sijoitetaan laminoitua piirustuksia joista käy ilmi kyseisen tukin palvelualueet, piirit ja putkitus.

## 5. Vesi- ja viemärijärjestelmät

Kiinteistön liitetään osuuskunnan vesijohtoverkoston alla olevan kuvan ja tarjouksen liitteenä olevan asemakaavan mukaisesti. Viemäri liitetään olemassa olevaan kiinteistön puhdistamoon. Korkeus tarkistettava. Liittymismaksuista vastaa tilaaja. Urakoitsija vastaa kaikista muista kytkennöistä aiheutuvista kuluista. Urakoitsija toteuttaa tonttivesijohdot niin, että päävesimittari tulee uuteen rakennukseen ja sen kautta tehdään syöttö liikuntasalirakennukselle.



Kiinteistön pinta- ja sadevedet käsitellään ja viivytetään tontilla jonka jälkeen johdetaan ojaan.

Urakoitsija vastaa sadevesikaivojen riittävästä mitoituksesta. Katso ARK- suunnitteluohje. Kaivot joissa useampi sadevesiviemäri yhdistyy, tulee käyttää umpikantta. Kokooja- ja kerääjäkaivot suunnitellaan erikseen.

16.4.2018

Vedenkulutuksen mittarit asennetaan kylmälle ja kuumalle vedelle. Mittausten seuranta RAU järjestelmään.

Rakennukseen asennetaan vakiopaineventtiili päävesimittarin jälkeen

Urakoitsija suorittaa vesijohto verkoston kalustekohtaisen normivirtaamien tarkastuksen ja säädön.

Viemärijärjestelmien ja kaivojen tulee olla kokonaisuudessaan helposti puhdistettavissa.

Kalusteet varustetaan kalustesuluilla.

Jakotukit sijoitetaan tehdasvalmisteisiin jakotukkikaappeihin, esim. Uponor. Kaapit sijoitetaan lattiakaivolla varustettuihin tiloihin ja ovat tiiviitä ylivuotoputkella varustettuja malleja.

Vesipostiventtiileitä sijoitetaan vähintään 3kpl, tarpeen mukaisesti sijoitettuna.

Tilakohtaiset kalusteiden kytkentäjohdot tehdään ensisijaisesti rakenteisiin upotetuin muoviputkin mallia PEX + suojaputki, jolloin käytetään hanakulmarasioita.

Pohjalaatan alla olevat vesijohdot (PEX + suojaputki) sijoitetaan eristekerrokseen, ei maahan. Sijoituksessa huomioitava etteivät lämmitysputket lämmitä kylmän käyttöveden putkia.

Pinta-asennuksessa käytetään kromattua kupariputkea.

Keittiön varustetaan rasvanerottimella. Erotin sijoitetaan siten, että se voidaan helposti tyhjentää ja huoltaa. Erottimesta johdetaan hälytys- yms. tiedot RAU-järjestelmään.

Viemäröinti rasvanerotuskaivolle tehdään HST viemäriputkella ja osilla.

Teknisten tilojen ja eteisalueen lattiakaivot nood-vesilukolla(kuivana kiinni menevä), kuivamisen estämiseksi.

Viemärit varustetaan riittävillä puhdistusaukoilla, tarkastuskaivoilla tai puhdistusputkilla.

Syöksytorvet liitetään kiinteillä liitoksilla ja puhdistusyhteellä maaviemäreihin, joista vesi kulkee lietepesälliseen sadevesikaivoon. Syöksytorvet varustetaan sähkösulatuksella, joka menee kaivolle asti.

Salaojat liitetään sadevesiverkoston perusvesiliitoskaivojen kautta.

Ei rakennuksen sisäpuolisia sadevesiviemäreitä.

Viemärit kuvataan ennen lopullisten pintojen tekoa, tilaajalla hyväksytetyn ammattitaitoisen kolmannen osapuolen toimesta. Tallenteet toimitetaan tilaajalle hyväksyttäväksi ja tallennetaan luovutusaineistoihin.

16.4.2018

Alkusammutuskalustona toimivat pikapalopostit liitetään kv-verkostoon, niin että riittävät virtaamat saavutetaan. Luovutusvaiheessa virtaamat mitataan ja laaditaan pöytäkirjat. Pikapalopostikaapit varustetaan vuodonilmaisinputkella.

Viemärin tuuletukset varustetaan hajustop-jäätymissuojaputkilla. Huomioidaan riittävä etäisyys ilmanottoaukkoihin.

Sisääntulon yhteyteen kuraisten vaatteiden pesupiste, joka varustetaan sekoittimella, letkuharjalla ja hiekanerotuskaivolla rst-kannella.

Tilojen varustelu tehdään arkkitehti suunnittelu ohjeen mukaisesti.

## 5.1. Kalusteet

### 5.1.1. Palopostit

Esim. Pivaset

### 5.1.2. Lattiakaivot

Lattiakaivoina käytetään muovikaivoja, irrotettavalla vesilukolla. Lattiakaivot asennetaan siten, ettei korokerenkaita tarvita. Esim. Vieser one

### 5.1.3. Erottimet

Käsityöluokat varustetaan kipsinerottimilla esim. Kavika Kipsinerotin 3140 Siivouskomero ja kuraeteiset hiekanerottimella esim. Kavika Hiekanerotin

### 5.1.4. WC-istuimet

WC-istuimina käytetään yhdellä huuhtelulla varustettuja seinämällisiä wc-istuimia. Esim. IDO Seven D Seinä / Geberit wc

### 5.1.5. Altaat

Altaina käytetään valkoisia varastomallisia altaita. esim. IDO. Tekniset- ja käsityötilat sekä siivouskomerot RST-altaat. esim. Kavika

### 5.1.6. Hanat

Hanoina käytetään tavallisia yksiote hanoja. Esim Oras. Käsienpesu (WC, ruokala, keittiö, katso ark-selitys.) altaat varustetaan elektronisilla 230v verkkovirtaan kytkettävillä hanoilla. Esim. Oras electra.

### 5.1.7. Keittiö

Keittiö varustetaan rasvanerotuskaivolla, josta hälytykset kiinteistöautomaatioon.

16.4.2018

Viemäröinti rasvanerotuskaivolle tehdään HST-viemärillä ja osilla.  
Keittiön käsienpesu allas electroninen hana. Esim. Oras electra.

## 6. Ilmanvaihtojärjestelmät

Kaikki tilat varustetaan koneellisella tulo- ja poistoilmanvaihdolla. Ilmanjakotapana käytetään opetustiloissa sekoittavaa ilmanjakoa.

Rakennus jaetaan toiminallisuuden ja energiatalouden mukaan eri ilmanvaihtokoneiden palvelualueisiin. Opetustilojen osalta ilmanvaihto on oltava tilakohtaisesti tarpeen mukaan säädettävissä hiilidioksidin, läsnäolon sekä lämpötilan mukaan. IMS-laitteina käytetään ultraääni mittaukseen perustuvia laitteita. esim. Flaktwoods optivent ultra, joissa ei ole kanavan sisäpuolisia mittausyhteitä. Samassa kanavistossa on kaikki tilat oltava ims-peltien takana. IMS-pellit tulee sijoittaa helposti huollettaviin paikkoihin. IMS-peltien viereen sijoitetaan tarkastusluukku. IV-tekniikka tulee sijoittaa alakattojen sisään.

Rakennuksen painesuhde ulkoilmaan nähden on oltava välillä -2 - 0 Pa.

Radonverkostoon asennetaan huippuimuri ja ohjaukset liitetään RAU järjestelmään.

Kanavat sijoitetaan alakatoon, eli pysytään ns. lämpimässä tilassa.

Ei villapohjaisia vaimentimia, eikä muita villapohjaisia iv-järjestelmän osia.

Ilmanvaihtokanaviin tulee asentaa tilakohtaiset vaimentimet päätelaitteissa olevien vaimennuslaatikoiden lisäksi.

Keittiön ilmanvaihdon mitoituksessa huomioidaan lämpökuorma ja käytetään suurinta tarvittavaa ilmamäärää.

Moottoroidut ilmamääräsäätimet varustetaan takaisinkytkennällä, tieto pellin asennosta, ilmamäärästä sekä poikkeamahälytyksillä.

Käytetään vain tehdasvalmiita osia.

Suorakaide kanavia ei saa käyttää.

Luovutuksen yhteydessä on mitattava koneiden SFP luku.

### 6.1. Ilmanvaihtokoneet ja siihen liittyvät osat

Ilmanotto on tehtävä rakennusaineisen kammion kautta.

Kammiossa käytettävien materiaalien on täytettävä M1 vaatimukset.

Kammion pohja tulee tehdä vesitiiviiksi kammioksi ja viemäroidä vesilukon kautta. Viemäröinti tulee varustaa lämmityskaapelilla. Kammioille tehdään painekokeet.

Kammiot varustetaan labyrintti rakenteisella sääsuojalla. Virtausnopeus maksimissaan 1,2 m/s. Samasta kammiosta saa ottaa ilmaa vain yksi kone. Kammiot on erotettava väliseinällä toisistaan. Kaikkiin

16.4.2018

kammioihin on järjestettävä sisäänkäynti oven kautta. Ilmanotto koneelle tapahtuu kammion ylä-osasta, vähintään 1m ilmanoton sääsuojan yläpuolelta. Raitisilman otto tehdään rakennuksen luode-koilinen väliseltä alueelta.

Valittavilla ilmanvaihtokoneilla tulee olla Eurovent sertifiointi.

Ilmanvaihtojärjestelmän suunnittelussa noudatetaan ekosuunnitteludirektiiviä 2018. Puhaltimet varustetaan taajuusmuuttajilla ja puhallinmoottorit ovat PM-moottoreita.

Puhaltimien toimintapiste on suurinta hyötysuhdetta osoittavan linjan kohdalla.

Lämmöntalteenoton ulkopuolisia erilisiä kohdepoistoja voidaan käyttää vain keittiössä ja erikoistilojen poistoissa esim. tekninen työ.

Suodattimet ovat kooltaan ns. vakiomallia.

## 6.2. Kanavistot ja varusteet

Suunnittelussa on huomioitava toimilaitteille riittävät suojaetäisyydet. Vähimmäisetäisyytenä tulee käyttää halkaisija x3, tai valmistajan suositus mikäli x3 ei ole riittävä.

## 6.3. Päätelaitteet

Päätelaitteet sekoittavat esim. Climecon Olo + tehdasvalmisteinen tasauslaatikko, syrjäyttävät esim. Climecon Dino. Laatikossa ei saa käyttää villapohjaista vaimenninta.

## 6.4. Palopellit

Palopellit ovat moottoroituja palopeltejä. Palopeltien toimintakunnon varmistaminen tulee automatisoida RAU järjestelmään. Peltien hälytykset tulee pystyä yksilöimään pelti kohtaisesti.

## 6.5. Erikoistilat

### 6.5.1. Keittiö

Keittiötä käsitellään suunnittelussa kuumennuskeittiönä. Ruoka tulee keskuskeittiöltä, mutta uunia ja hellaa käytetään päivittäin. Ilmanvaihdossa huomioitava lämpökuorman mukaiset ilmavirrat.

Keittiön astianpesupisteen ja uunin yhteyteen asennetaan suurikokoiset huuvat, jotka poistavat syntyneet huurut tehokkaasti. Huuvan mitoituksessa tulee huomioida huurun leviäminen kun pesukoneen luukku avataan. Astianpesupiste varustetaan kondessi huuvalla, esim. Jeven Kondenssi.

Keittiön painesuhteet muuhun rakennukseen verrattuna eivät saa muuttua missään tilanteessa. Keittiön ja muun rakennuksen välille asennetaan paine-mittaus.

Laitteet on valmistettu ruostumattomasta teräksestä. Poisto-, sieppaus- ja tuloilmavirrat ovat mitattavissa.

16.4.2018

## 6.5.2. Taitoaineiden tilat

### Purunpoisto- ja siivousjärjestelmä

- Taitoaineiden tila on varustettava kokonaisuudessaan läppäventtiileillä siivousta varten sekä tähän sopivalla siivousvälinesarjalla.
- Purunpoistohuone varustetaan läppäventtiilillä ja siivoussarjalla
- Työstökoneet liitetään järjestelmään sähkötoimisella mikrokytkimellä varustetuilla sulkupelleillä.
- Tilojen painesuhteet eivät saa muuttua järjestelmän käytön aikana
- Tilaan sijoitetaan siirreltäviä ”imukärsiä” 4kpl

PURUNPOISTOLAITTEISTO esim. ÅSS 1800 EXVX

Varusteen lämmöntalteenottolaitteistolla.

Täytettävä Vna:n 576/2003 Atex käyttö- ja olosuhdedirektiivin vaatimukset.

Koneet liitetään sähkötoimisella mikrokytkimellä varustetuilla sulkupelleillä.

ARK-suunnitelman mukaiselle maalausasteelle, kuumapisteelle ja maalinsäilytyskaapille poistot.

## 7. Eristys

Asennus tehdään huolellisesti LVI-kortin 50-10344, SFS 3978, SFS 3977 ja valmistajan ohjeita noudattaen.

Eristeinä käytetään LVI-kortin LVI 50-10344 ja standardin SFS 3976 vaatimukset täyttäviä eristeaineita, päällysteitä ja tarvikkeita.

Eristeen on täytettävä Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 paloturvallisuusmääräykset.

Käytettävien eristeiden tulee olla CE-merkittyjä ja testattu EN-standardien mukaan (tiivetyys ja eristävyys). Eristyspaksuudet valitaan valmistajakohtaisen sertifikaatin mukaisesti.

IV-kanavien paloeristykseen on vastattava alueen paloluokkaa. Käytetyissä eristeissä tulee olla merkintä paloluokasta.

## 8. Automaatio

Rakennuksen taloteknisten järjestelmien liittäminen rakennusautomaatiojärjestelmään sekä näihin liittyvät ohjaus-, säätö- ja valvontalaitteet käyttövalmiina toimintakuntoon asennettuina ja käyttöönotettuina.

Kohteeseen tulee laittaa LVIS- rakennusautomaatiojärjestelmä jonka tärkeimmät toiminnot ovat:

- ilmanvaihto (aikataulu-/ hiilidioksidiohjaukset)
- tilakohtainen ilmanvaihto/säätö hiilidioksidin, lämpötilan ja läsnäolon mukaan
- Moottoroidut ilmamääräsäätimet varustetaan takaisinkytkennällä, tieto pellin asennosta sekä poikkeamahälytyksillä. IMS-laitteina käytetään ultraääni mittausta. esim. swego optivent ultra.

16.4.2018

- lämmönjako, lämpökeskuksen kaikki ohjaukset, mittaukset ja hälytykset
- lämpimän käyttöveden kehitys
- ulkovalojen ohjaukset väh. 5kpl + valaistuksen mittaus anturi
- ovilukkojen ohjaukset
- hälytyspisteitä tarvittava määrä riippuen mm. ilmastointikoneiden määrästä
- ohjausepisteitä tarvittava määrä riippuen mm. ilmastointikoneiden määrästä
- lämmön, sähkön ja veden kulutuksen mittaukset
- Maalämpöjärjestelmän kaikki mittaukset ja toiminta
- ulkolämpötilanmittaus
- keittiön kylmälaitteiden lämpötilavahti liitetään automaatioon
- ulko-/sisäilman välinen paine-ero mittaus vähintään 6kpl
- Kaikista automaatiopisteistä pitää saada trendiajot väh. 6kk taaksepäin.
- Järjestelmän on oltava BACnet/Modbus yhteensopiva
- Säättävä kanavapaineen lähetin on asennettava runkokanavaiston viimeiselle kolmannekselle
- varapisteet 10%

Kohteen talotekniset säädöt, ohjaukset, hälytysvalvonta ja raportointi toteutetaan kokonaisuudessaan rakennusautomaatio järjestelmällä. Kiinteistön valvonta-alakeskukset liitetään Atk-verkolla Iisalmen Kaupungin keskusvalvomoon.

Rakennuttaja vastaa ATK-verkkoyhteyksien määrittelyyn ja käyttöönottoon liittyvistä tehtävistä.

Urakoitsijan on pyydettävä riittävän ajoissa rakennuttajaa toimittamaan yhteydet. Urakoitsija vastaa tiedonsiirtoväylän toimintakuntoon saattamisesta tehtävistä hankinnoista, asennuksista ja kytkennöistä alakeskus- ja automaatiöväylän mukaisesti.

Kaikki automaatiosuunnittelut tulee hyväksyttävä tilaajalla ennen asennusten aloittamista.

Matti Rönkkö,  
 kiinteistöhoitopäällikkö  
 matti.ronkko@iisalmi.fi



16.4.2018

## 9. Sähkösuunnittelu

KVR urakoitsija hankkii ja varustaa koulurakennuksen kaikkien tämänhetkisten koulurakennusten sähkösuunnitteluohjeiden mukaisesti.

Rakennus varustetaan ainakin seuraavin sähkö- ja hv- järjestelmin, kaikkine töineen, tarvikkeineen, testauksineen ja tarkastuksineen.

Rakennuksen sähkö otetaan nykyisen Hernejärven koulun lisärakennuksen sähköpääkeskuksen vapaasta kahvavaroke lähdöstä. KVR- urakoitsija hankkii ja asentaa uuden nousujohdon päätteineen. Kaikki tarvittavat kaivutyöt ja putkitukset kuuluvat KVR urakoitsijalle. Nousujohdon mitoitusvirta vähintään 3 x 125 A.

Rakennus liitetään laajakaista valokuitu verkkoon nykyisen lisärakennuksen ristikytkentäkaapin kautta. Kaikki tarvittavat asennus, kuitujen päätetyöt, kaivutyöt ja putkitukset kuuluvat KVR urakoitsijalle.

Rakennukseen asennetaan nousukeskus

Mitoitusvirta vähintään 3 x 125 A

Ryhmäsulakkeita ja vikavirtasuojakytkimiä laitetaan varalle 15 % käytössä olevista, vähintään 3 kpl jokaista käytössä olevaa kokoa

Kahvasulakelähdöt varustetaan kahvavaroke-erottimilla.

Nousukeskustilaan asennetaan potentiaalintasauskisko, johon yhdistetään rakennuksen johtavat osat, putkistot ja ilmastointikoneet, em. kiskoon yhdistetään myös kohteen kuluttajamaadoitus elektrodit Savon Voiman ohjeiden mukaan. Potentiaalintasauskiskot kaapelointeineen asennetaan myös ryhmäkeskus ja ATK- ristikytkentäkaappeihin. Nousukeskus tilan päämaadoituskisko ja lisärakennuksen SPK -tilan päämaadoituskisko yhdistetään toisiinsa maahan asennettavalla 25 mm<sup>2</sup> päällystämättömällä kuparikaapelilla.

Sähköhylyinä käytetään näkyviin jääviltä osin valkeita teräsumpihylyjä, jotka varustetaan peitekansin (kaapeleiden pölyyntymisen estämiseksi), alas lasketuissa katoissa sinkittyjä teräshylyjä. Johtokouruina ja kosketinkiskoina käytetään valkeita alumiinikouruja.

Opiskeluympäristöt varustetaan riittävällä valaistuksella, valaisimina käytetään

mikroritilillä varustettuja led-valaisimia

valaistusvoimakkuus käyttötasolla (pulpetin pinnan korkeudella) vähintään 600 lx

valaistuksen tasaisuus Emin / Emed. 0,50

valaistuksen häikäisy sivusuunnassa alle 0,20

Valaistuksen ohjaus opiskeluympäristöissä, käytävillä, ruokasalissa ja auloissa toteutetaan läsnäolo- ja valoisuusantureiden avulla. Opiskeluympäristön heijastuspintaa lähinnä olevat valot on voitava säätää ja sammuttaa omana ryhmänä heijastuspinnan läheisyydestä

16.4.2018

Aputilojen (wc-, puku- ja pesutilat, varastot, eteiset ja tuulikaapit) valaistukset toteutetaan valaisimissa olevilla läsnäolotunnistimilla. Em. tilat varustetaan tarvittavilla pistorasioilla vähintään 1 kpl 2 os. pr. / tila. Käytävien ja opiskeluympäristöjen pistorasiat johdotetaan 16 A ryhmille

Aula-, käytävä-, opiskeluympäristöt- yms. tilat varustetaan myös kameravalvontaa ja langatonta verkkoa palvelevilla sähköpistorasioilla ja 2 liittimisillä RJ 45 rasioilla.

Opiskeluympäristöihin asennetaan johtokourut soveltuviin paikkoihin (mikäli johtokouruja ei voi asentaa seinille asennetaan ne esim. kattoon, jolloin myös sähköpilarit kuuluvat urakkaan). Atk pisteet johdotetaan cat 6 johdoilla RK rimalta, rasiat RJ 45. Opiskeluympäristöihin asennetaan opettajan käyttöön 4 Atk rasiaa ja 6 sähköpistorasiaa, oppilaiden käyttöä varten ympäristö varustetaan riittävällä määrällä sähkö- ja RJ 45 pistorasioita kiinteitä oppilaskoneita varten. Määrä tarkistetaan tilaajan kanssa. Varastot tai muut sellaiset tilat joita voidaan käyttää läppäreiden lataamiseen ja tulostimien sijoitukseen, varustetaan sähkö- ja Atk pistein (4\* Atk ja 2x2 os. sähköpistorasiaa omilla 16 A ryhmäjohdoilla). Näitä latauskokonaisuuksia tulee urakkaan kuulua 3 kpl

Lukittavalla ovella varustettu ristikytkentäteline kaikkine laitteineen tulee sisältyä toimitukseen, ristikytkentäkaappiin tulee varata valokuituliitäntäpaneeli, jossa on 8 yksimuoto- ja 8 monimuotoliitintä tulevalle valokuitukaapelille. Kaikki Atk asennukset suoritetaan Cat 6 varusteilla. Aktiivilaitteet hankkii tilaaja.

Koulurakennus varustetaan langattoman verkon tukiasemilla. Tukiasemien RJ 45 (2kpl / piste, sekä sähköpistorasia) pisteet johdotuksineen kuuluvat KVR urakoitsijan tarjoushintaan. Tukiasemat hankkii tilaaja, asennukset kuuluvat tarjoushintaan. Tarjoajan on varmistettava, että tukiasemapaikkoja on riittävästi kattavan verkon aikaansaamiseksi koko koulun alueelle.

Rakennus varustetaan valvontakamerajärjestelmällä. Kaikki rakennuksen ulkokuoret, myös nykyisen lisärakennuksen ja piha-alueet on voitava valvoa kattavasti kyseisellä järjestelmällä. Järjestelmän johdotukset, ja kamera asennukset kuuluvat urakkaan.

Kamerat ja tallentimen hankkii tilaaja. Jokaiselle kamerapaikalle vedetään ulkokäyttöön soveltuva CAT 6 kaapeli ATK ristikytkentäkaapilta. Kameran sijoituspaikalle asennetaan sähköpistorasia ja RJ 45 liitin jakorasian sisälle. Järjestelmä liitetään Iisalmen kaupungin ATK verkon kautta kaupungin kameravalvontajärjestelmään.

Tiloihin asennetaan vahvistimella varustettu antenni TV- järjestelmä, jonka pisteet ovat opiskeluympäristöissä, opettajantilassa, ruokalassa ja aulassa. Myös nykyisen lisärakennuksen välinen antennisignaalin nousukaapeli putkitettuna kuuluu urakkaan

Opiskeluympäristöt varustetaan videoprojektorivalmiudella ja heijastuspinoilla, Heijastuspintojen yläpuolelle asennetaan sähköpisteet 4 kpl, 2 kpl RJ 45. ja HDMI, johdotus liittimineen (molempiin päihin), opettajan tietokoneelta. Luokat varustetaan myös valkokankaan molemmin puolin tulevilla kaiutINVALMIUKSILLA; johdotus opettajan tietokoneelta (kaiuttimien on toimittava ilman videoprojektorin päällä-oloa), kaikki johdotukset ja asennukset urakassa, videoprojektorit ja kaiuttimet hankkii tilaaja. Kaiutinjohtoina käytetään Jamak 2x(2+1) parisuojattua kaapelia, liittiminä käytetään XLR 3,5mm liittimiä. Järjestelmän testaus ja koekäyttö kuuluu urakkaan.

16.4.2018

Kaikkiin tiloihin (lukuun ottamatta wc-, siivous-, varasto- ja teknisiä tiloja sekä tuulikaappeja) asennetaan kuulutusjärjestelmä kaiuttimineen (myös ulos eri puolelle koulurakennustavahintain). Keskusradiossa tulee olla riittävä määrä kuulutusalueita (10 kpl). Aula ja ainakin yksi opiskeluympäristö varustetaan induktiosilmukalla ja silmukavahvistimella.

Kuulutukset on välitettävä myös nykyisen lisärakennuksen kaiuttimille.

Välituntisoitot äänentoistojärjestelmän kautta, johon soittoajat ohjelmoidaan kiinteistöautomaatiojärjestelmän kautta.

Keskusradiossa pitää olla digitaalinen viestiyksikkö vähintään 8 erikseen ohjelmoitavalle kuulutusviestille, myös viestien ohjelmointi kuuluu urakkaan.

Teknisen työn puutyöstökoneet asennetaan avaimella kuitattavan hätä-seis kytkimen taakse. Koneet eivät saa käynnistyä suoraan avaimesta käynnistettäessä vaan niillä on oltava erillinen käynnistyskytkin. Avaimella kuitattava hätä-seis kytkin ja käynnistyskytkin on sijoitettava lukittavalla ovelle varustettuun opettajan työtilaan tai kaappiin josta on näköyhteys puutyöstökoneille. Puutyöstökoneet on varustettava myös omilla hätä-seis kytkimillä ja kelasuojakytkin mallisilla käynnistinlaitteilla. Puutyöstötilassa on oltava myös seinillä riittävä määrä hätä-seis painikkeita.

Teknisen työn tilaan hankittavalle purunpoistolaitteelle asennetaan syöttö ja ohjausjohdot kaikkine laitteineen, sekä erillinen maadoitusjohdin. Myös purunpoistoletkujen peltien ohjausjohdotukset kuuluvat urakkaan.

Höyläpenkkien päälle asennetaan riippuvat 4-osaiset pistorasiat, kattoon silumiiniset ripustusasiat. Urakoitsija varustaa uudet ja entiset käyttöön jäävät puutyöstökoneet em. ohjeiden mukaisin laittein. Tekstiilityön tilojen pistorasiat ja kiinteät koneet asennetaan samanlaisen hätä-seis piirin taakse kuin puutyöstötilan koneet. (Erilliset laitteet)

Tekstiilityön tilojen erillinen työtasojen tai tilojen imurilaitteistolle asennetaan myös syöttö- ja ohjausjohdot.

Rakennuksen piha-alueet varustetaan riittävällä määrällä ulkovalaisimia (turvallisen liikkumisen varmistamiseksi, valaistussuunnitelma ja -laskelma toimitettava tarjouksen mukana, valonlähteenä Led), jotka sijoitetaan erimittaisiin korroosiosuojattuihin maalattuihin teräspylväisiin ja pollareihin.

Liikuntapaikoille varataan pääkeskuksesta vetolangoin varustettu putkireitti 2 kpl 100mm putkea

Urakoitsija rakentaa lämmitettäviä autopaikkoja siten, että niitä on yhteensä 10 kpl (mitoitus 2,5 kW / autopaikka). Mikäli nykyinen autojen pysäköintialue jää uuden rakennuksen alle siirretään autolämmityskotelot pylväineen uuteen paikkaan urakoitsijan toimesta.

Turva- merkkivalaistus asennetaan kaikkiin tarvittaviin tiloihin, em. järjestelmän keskus sijoitetaan tekniseen tilaan.

Rakennus varustetaan palovaroitinjärjestelmällä. Järjestelmän hankinnassa ja asennuksessa on käytettävä sellaisia laitteita ja asennus tarvikkeita, että ne mahdollistavat järjestelmän muuttamisen myöhemmin automaattiseksi paloilmoitinjärjestelmäksi.

Hälytykset-, vikahuolto- ja ennakkovaroitustiedot välitetään kiinteistövalvontajärjestelmään.

16.4.2018

Ulko-ovet, koulun tilojen ja iltakäyttötilojen väliset väliovet, ja luistimien vaihtotilan ovi varustetaan sähkölukoilla, joita ohjataan kiinteistöautomaatiojärjestelmästä. Henkilökunnan sisäänkäyntiovelle asennetaan johdotusvalmius kulunvalvontajärjestelmän lukijaa varten. Kiinteistövalvontajärjestelmään varataan 5 kpl oviohjauksia aikatauluineen.

Yleisiin tiloihin johtavat ulko-ovet varustetaan ovikelloilla. Ovikello asennetaan opettajien käyttämään tilaan tai huoneeseen.

Rakennus varustetaan keskuskellojärjestelmällä ulkosivukellot ja sisäsivukellot, ohjaus pääkelloilta. Nykyinen pääkello on lisärakennuksessa. (Numeroilla olevat sivukellot luokkiin, käytäville, auloihin, ruokasaliin, hallintotilaan ja 2 kpl valaistuja ulkokelloja 80 – 90 cm).

Tiloihin asennetaan murtohälytysjärjestelmä, jonka hälytys- ja vikatieto liitetään kiinteistövalvomoon.

Lämmitys, lämmin käyttövesi ilmastointien ohjaukset, säädöt, mittaukset, käyntiajat hälytykset ym. liitetään kaupungin kiinteistöautomaatiojärjestelmään. Kaikki em. johdotukset kytkentöineen kuuluvat urakkaan. Kiinteistövalvomon alakeskusten viereen asennetaan Atk piste (2xRj 45).

Jos rakennukseen hankitaan savunpoistoluukkuja, näiden kaikki asennukset, testauksineen ja tarkistuksineen kuuluvat KVR- urakkaan.

Urakoitsijan tulee tarkistaa, että kaikki LVIA suunnitelmista tulevat vaateet sähköurakkaan, (esim., taajuusmuuttajat, huonesäätimet Radon imurien johdotukset ym.) ovat mukana kokonaishinnassa. Kohteen kaikki kattokaivot, räystäskourut, kattovesien ohjurit, ja syöksytorvet on varustettava saattolämmityskaapeleilla, syöksytorvien lämmityskaapelin pitää yltää 2 m maan sisään syöksykaivolla.

Läppäreiden latauspistevaunujen (hyllymalli) säilytystilat varustetaan kahdella 2-osaisella pistorasialla, jotka johdotetaan omilta 16 A:n sulakkeilta. Latauspisteet opetusväline-tiloihin ja työskentely-/neuvottelutilaan, yhteensä vähintään 3 kpl.

Kaikki videoprojektorit ovat ns. lähiprojektoreja. (Videoprojektori kiinnitetään heijastinpinna yläpuolelle seinää tai kattoon.

**Tarjoajan tulee hyväksyttää sähkösuunnitelmat tilaajalla ennen asennusten aloittamista.**

## **10. Tietotekniikkajärjestelmät**

### **10.1. Yleiset tilat**

Langattomien verkkojen suunnittelu ja mitoitus. Langattoman verkon suunnittelu pitää hankkia Hannu Tenhusen kautta (YSIT). Tämän pohjalta tehdään johdotus yms. työt. Suunnitelmassa myös hyvä ottaa huomioon se, että tarvitaanko langatonta verkkoa koulun pihamaalla.

Mikäli tiloihin halutaan info-tv, tämä suunnitelma pitää tehdä tapauskohtaisesti. Käytännössä info-tv:t tarvitsevat kiinteän verkon sekä kaksi sähköpistoketta.

16.4.2018

Koulun salien AV-ratkaisut tehdään aina koulun omien tarpeiden mukaan.

Koulun mahdollisiin neuvottelutiloihin AV-ratkaisut aina tilan koon mukaan. Mikäli neuvottelupöydän ääressä on 4-10 henkeä, iso näyttö riittänee (55"-65"). Lisäksi mahdollisia kaiutin ratkaisuja varten tarvitaan johdotus. Johdot pitää olla suojattuja häiriöiden minimoiseksi (esim. jamac). Kaiuttimina käytetään Genelecin kaiuttimia (pääsääntöisesti mallia 4020). Kukin kaiutin tarvitsee lisäksi sähköpistokkeen.

Opettajien huone. Huoneen korkeus on kriittinen, mikäli tilaan halutaan tykillä varustettu AV-ratkaisu. Sama ratkaisumalli kuten luokkahuoneissa ks. kohta luokkahuoneet.

Tulostimet ja kopiokoneet. Nämä laitteet tarvitsevat kiinteään verkkoyhteyden sekä sähkönsyötön. Sijoitus aina koulukohtaisesti tarpeiden mukaan.

## 10.2. Luokkahuoneet

Luokkahuoneissa käytetään lähiprojisiotykykkejä (Vivitek, toimittaja ja asentaja Avek Kuopio). Tykki sijoitetaan luokkahuoneessa taulun yläpuolelle, joten tilaa on oltava riittävästi. Tauluina käytetään heijastamattomia tauluja (vrt. Kangaslammin koulu). Tykki tarvitsee sähkön syötön sekä HDMI kaapeloinnin opettajan pisteestä. Lisäksi tykillä on oltava toinen sähköpistoke mahdollista Apple-TV:tä varten. Opettajan pöydän sijoittelu on tässä suhteessa varsin tärkeässä asemassa. Tätä ratkaisua huomioitaessa on myös muistettava, että käytössä on myös dokumenttikamera.

Kaiuttimina käytetään Genelecin 4020 kaiuttimia joiden johdotus pitää ehdottomasti olla suojattuja. Kaapelina voidaan käyttää esim. jamacin johtoja. Kukin kaiutin tarvitsee aina sähköpistokkeen, joten nekin pitää olla sijoitettuna seinälle kaiuttimien sijoituspaikan välittömään läheisyyteen. Johdotus kaiuttimille on hyvä tehdä opettajan pöydälle, johon kone sijoitetaan. Tällöin kaiuttimia voidaan käyttää suoraan ilman, että tarvitaan esim. käynnistää tykki (tilanteessa jossa ääni ohjataan tykin kautta HDMI-kaapeleilla). Ääniohjaus koneelta tai esim. tabletilta lähtee 3.5mm Audio liittimellä, joten kaiutinkaapelointi pitää olla lähtöpäässä varustettu em. liittimellä.