



# PYHÄJOEN LUKION LAAJENNUS 2018-2019

---

KVR- urakan tekniset vaatimukset

Rakennusurakan kaupalliset asiakirjat, liite 4

Luonnos päivitetty 17.8.2018



## 1 Sisällysluettelo

1	YLEINEN OSA .....	4
1.1	YLEISET VAATIMUKSET .....	4
1.2	SISÄILMASTOVAATIMUKSET .....	5
1.3	SUUNNITTELUOHJEET .....	5
1.4	MAANKÄYTÖN SUUNNITTELUTILANNE .....	6
2	RAKENTEELLISET RATKAISUT .....	6
2.1	YLEISTÄ .....	6
2.1.1	<i>Käyttöikä</i> .....	6
2.1.2	<i>Rakennuksen paloluokka</i> .....	7
2.1.3	<i>Palo-osastot</i> .....	7
2.1.4	<i>Poistumistiet ja sammuusvarustus</i> .....	7
2.1.5	<i>Väestönsuoja</i> .....	7
2.1.6	<i>Palokuorma</i> .....	7
2.1.7	<i>Kuormitukset</i> .....	7
2.1.8	<i>Akustiikka</i> .....	8
2.2	ALUERAKENTEET .....	8
2.2.1	<i>Olevat rakenteet</i> .....	8
2.2.2	<i>MAAOSAT</i> .....	9
2.2.3	<i>Kuivatusrakenteet</i> .....	10
2.2.4	<i>Kanaalit</i> .....	10
2.2.5	<i>Täyttöosat</i> .....	10
2.2.6	<i>Tuennat ja vahvistukset</i> .....	11
2.2.7	<i>Viherrakenteet</i> .....	11
2.2.8	<i>Päällysrakenteet</i> .....	12
2.2.9	<i>Kasvillisuus</i> .....	13
2.2.10	<i>Aluevarusteet</i> .....	13
2.2.11	<i>Alueen varusteet</i> .....	13
2.2.12	<i>Talovarusteet</i> .....	13
2.3	POHJARAKENTEET JA PERUSTAMISOLOSUHTEET .....	13
2.4	PERUSTUKSET .....	14
2.5	RAKENNUSRUNKO .....	14
2.6	JULKISIVUT .....	14
2.6.1	<i>Ulkoseinät</i> .....	14
2.6.2	<i>Ikkunat</i> .....	15
2.6.3	<i>Ulko-ovet</i> .....	16
2.6.4	<i>Julkisivun täydennysosat</i> .....	16
2.7	YLÄPOHJARAKENTEET .....	17
2.7.1	<i>Yläpohja</i> .....	17
2.7.2	<i>Räystäät</i> .....	17
2.8	TÄYDENTÄVÄT SISÄOSAT .....	17
2.8.1	<i>Ovet</i> .....	17
2.8.2	<i>Siirtoseinät ja verhot</i> .....	17
2.8.3	<i>Alakatot</i> .....	18
2.8.4	<i>Hissit</i> .....	18
2.9	SISÄPINNAT .....	18
2.9.1	<i>Seinäpinnat</i> .....	18
2.9.2	<i>Kattopinnat</i> .....	19
2.9.3	<i>Lattiapinnat</i> .....	19
2.10	RAKENNUSVARUSTEET .....	20
2.10.1	<i>Kalusteet</i> .....	20



2.10.2	Varusteet .....	20
2.10.3	Laitteet .....	22
2.10.4	Muut tilaosat .....	22
3	TALOTEKNISET RATKAISUT .....	22
3.1	YLEISTÄ .....	22
3.2	LVIA-TEKNIikka .....	22
3.2.1	Liittymät .....	22
3.2.2	Lämmitysjärjestelmät .....	23
3.2.3	Vesi- ja viemärlaitteet .....	24
3.2.4	Ilmanvaihtolaitteet .....	25
3.3	RAKENNUSAUTOMAATIO .....	26
3.3.1	Yleistä .....	26
3.3.2	Hälytysten siirto .....	27
3.3.3	Kenttäliitynnät .....	27
3.4	SÄHKÖTEKNIikka .....	28
3.4.1	Liittymät .....	28
3.4.2	Noudatettavat määräykset ja standardit .....	28
3.4.3	Asennusreitit .....	28
3.4.4	Sähkönjakelu .....	29
3.4.5	Laitteistojen sähköistys .....	30
3.4.6	Sähkön liitäntäjärjestelmät .....	30
3.4.7	Valaistusjärjestelmät .....	31
3.4.8	Lämmitysjärjestelmät ja laitteet .....	32
3.4.9	Sähkötekniset tietojärjestelmät .....	32
3.4.10	Merkinantojärjestelmät .....	34
3.4.11	Turvallisuusjärjestelmät .....	34
3.4.12	Tietoverkkojärjestelmät .....	35



## 1 Yleinen osa

### 1.1 Yleiset vaatimukset

Urakka-alue sijaitsee Pyhäjoen kunnan taajama-alueella. Lukio toimii tiiviissä yhteistyössä samalla koulukampuksella sijaitsevan Saaren koulun kanssa. Lukion laajennusosa sijoittuu lukiorakennuksen pohjoispuolelle.

Tavoitteena on saavuttaa toiminnallisesti korkeatasoinen, käyttötaloudeltaan edullinen, yhtenäinen ja tehokas rakennus. Hankinnassa toteutetaan Tilaajan tarpeiden mukaiset toiminnalliset ja laadulliset tavoitteet asetetussa aikataulussa.

Hankkeen tavoitteet ja laatuaso on esitetty tämän asiakirjan lisäksi muissa tarjouspyyntöasiakirjoissa. Laatuason määrittely tarkentuu tarjousvaiheessa käytävissä neuvotteluissa.

Tässä asiakirjassa on määritelty ensisijaisesti ne asiat, jotka lähtökohtaisesti sitovat Urakoitsijaa ja mahdollisista poikkeamista on neuvoteltava Tilaajan kanssa. Vastuu suunnitteluratkaisuista ja toteutuksesta on kuitenkin kokonaisuudessaan Urakoitsijalla.

Muilta osin tulee noudattaa Suomen rakentamismääräyskokoelman määräyksiä, hyvää rakentamistapaa ja yleisiä opetustilojen suunnitteluohjeita.

Kaikkien hankkeen suunnitteluratkaisujen tulee olla laadultaan ja elinkaarikustannuksiltaan tarkoituksenmukaisia. Kohteen pitää olla turvallinen, esteetön, terveellinen ja käyttökelpoinen kaikille väestöryhmille.

Suunnittelussa tulee huomioida kaavan vaatimukset sekä alueellinen soveltuvuus sekä valmiudet varustaa tilat moderneilla oppimisympäristöratkaisuilla myös tulevaisuudessa.

Vastuurajataulukon mukaisten tilaajan erillishankintojen yhteensovittaminen on tärkeässä roolissa hankkeen jatkosuunnittelussa ja rakentamisen aikana.

Tontin sisäiset liikennealueet toteutetaan viitesuunnitelmassa esitetyn asemapiirustuksen mukaan.

Laajuustiedot:

Viitesuunnitelmien mukaiset laajuustiedot (suunnitelmista mitatut):

- kerrosala n. 275m<sup>2</sup>



## 1.2 Sisäilmastovaatimukset

Hankkeen toteutuksessa noudatetaan sisäilmaston, rakennustöiden ja pintamateriaalien osalta Sisäilmastoluokitus 2008:n (RT 07-10946) vaatimuksia ja ohjeita.

Rakennus varustetaan koneellisella ilmanvaihdolla.

Materiaalivaatimus käsittää rakennustarvikkeet, pintamateriaalit, aluskäsittelyt, kiinnitys- ja tiivistysaineet jne.

Käytettävät luokat ovat seuraavat:

- Sisäilmastoluokat S2 ja S3  
Tilojen sisäilmastovaatimukset: Sisäilmastoluokka tiloissa on S2, mutta WC-, eteis- ja siivoustiloissa S3. Luokkatilojen osalta S2:n lämpötilavaatimus on voimassa koko vuoden
- Rakennustöiden puhtausluokka on P1
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokka P1
- Rakennusmateriaalien päästöluokka M1

## 1.3 Suunnitteluohjeet

Hankkeen suunnittelussa noudatetaan yleisten rakentamismääräysten ja rakentamisen yleisten laatuvaatimuksien lisäksi seuraavia ohjeita ja määräyksiä:

- RT -ohje- ja säännöskorttien koulu- ja päiväkotirakennuksia koskevat suunnitteluohjeet sekä viranomaismääräykset
- RT 47-10951 Koulurakennus, kalusteet 2009
- RT 96-10938 Koulurakennus, yleissuunnittelu
- RT 96-10939 Koulurakennus, tilasuunnittelu
- Terveellinen ja turvallinen koulurakennus, Opetushallitus 2005
- Oppilaitosten turvallisuusohjeita 2010, Sisäasiainministeriö
- Liikkumis- ja toimintaesteisille soveltuvat perusopetuksen tilat, kalusteet ja varusteet, Opetushallitus 2009
- Peruskoulun käsityön opetustilojen suunnitteluopas, tekninen työ ja tekstiilityö, Opetushallitus 2002
- Käsityön turvallisuusopas, Opetushallitus 2011
- Peruskoulun ja lukion kuvaamataidon opetustilojen suunnitteluopas, Opetushallitus 2002
- Luonnontieteiden opetuksen tilat ja välineet, Opetushallitus 2011
- Sisäliikuntatilat. Liikuntasalit ja monitoimihallit RT 97-11146
- Turvallisuus ja työsuojelu liikunnan opetuksessa, Opetushallitus 2001
- Lasten liikuntapaikkojen suunnittelu, Liikuntapaikkajulkaisu 83, Opetusministeriö 2002



- Koulupiha – turvallinen ja viihtyisä, Stakes

Lisäksi suunnittelussa ja toteutuksessa huomioidaan Terveen talon toteutuksen kriteerit ja ohjeet toimitilarakentamiselle (RT 07-10805). Vaatimuksia voidaan tarkentaa tarvittaessa. Seinärakenteiden suojauksessa tulee käyttää rakennustelineeseen asennettua huputusta, joka ulottuu ylhäällä kattorakenteiden päälle yhtenäisenä tai muuta vähintään vastaavan tasoista suojausta. Veden tai lumen pääsy väli- tai yläpohjalta seinärakenteisiin on estettävä. Yläpohjan eristystyöt on tehtävä vesikaton alla tai vastaavan tasoisesti suojattuna.

Urakoitsijan on huolehdittava, että käytettävät rakennustuotteet ovat joko Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) nro: 305/2011 (rakennustuoteasetuksen) mukaisesti CE-merkittyjä tai siltä osin kuin tuotteiden ei tarvitse olla CE-merkittyjä, tuotteet ovat lain eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä 2012/954 (tuotehyväksyntälain) ja vastaavan asetuksen mukaisesti varmennettuja. Urakoitsijan tulee varmistaa rakennustuotteen kelpoisuus eli tuotteen CE-merkintä ja kansallinen hyväksyntä ennen tuotteiden tilaamista/käyttämistä/kiinnittämistä rakennuskohteeseen.

#### 1.4 Maankäytön suunnittelutilanne

Lukion laajennus toteutetaan uudisrakennuksena nykyiselle lukion tontille, joka on osa opetustoimintaa palvelevien rakennusten korttelialuetta. Suurin sallittu kerrosluku on 1.

Ensimmäinen vaihtoehto on, että vanhan lukion ulkoseinä puretaan tarvittavin osin ja laajennusosa liitetään vanhan lukion ulkoseinärakenteeseen.

Toinen vaihtoehto on, että uudisosa rakennetaan erilleen vanhasta osasta yhdyskäytävällä (lämmين tila) lukion vanhalta osalta uudisosaan edellyttäen, että noudatetaan luonnossuunnitelmia muilta osin.

## 2 Rakenteelliset ratkaisut

### 2.1 Yleistä

#### 2.1.1 Käyttöikä

Rakenteiden tavoitekäyttöikä on perustusten ja kantavan rungon osalta 100 vuotta. LVI-laitteiden elinkaaritavoite on 25 vuotta ja rakennusautomaatiolaitteiden 15 vuotta.

Seuraavassa on kuvattu alustavat palotekniset ratkaisut. Urakoitsijan on käytävä palotekniset suunnitteluratkaisut läpi paikallisen paloviranomaisen kanssa erikseen.



### 2.1.2 Rakennuksen paloluokka

Rakennuksen paloluokan ja rakenteiden palonkestävyyden tulee täyttää rakentamismääräysten vaatimukset. Rakennuksen paloluokan tulee olla P1.

### 2.1.3 Palo-osastot

Palo-osastot muodostetaan suunnitteluratkaisun edellytysten ja palonviranomaisen vaatimusten mukaisesti. Osastoivissa seinissä käytetään ns. läpivientielementtejä, joissa ovat valmiina paikat mm. sähköjohdoille ja ne täyttävät osastointi vaatimukset.

### 2.1.4 Poistumistiet ja sammutusvarustus

Poistumisreittien leveydet tulee mitoittaa rakennusmääräysten mukaan.

Lähtökohtaisesti poistumista ei voi järjestää toisen palo-osaston kautta, vaan rakennusmääräykset on täytyttävä jokaisen palo-osaston sisällä.

Rakennuksen pikapalopostien ja käsisammuttimien määrä sekä sijoituspaikat toteutetaan paloviranomaisten ohjeiden mukaisesti. Alustavan ohjeistuksen mukaisesti pikapaloposteja ei tarvita, mikäli ne korvataan käsisammuttimilla (noin 1kpl (6kg sammutin) / 200 m<sup>2</sup>).

### 2.1.5 Väestönsuoja

- Ei ole

### 2.1.6 Palokuorma

Palokuorma on tavanomaista koulurakennusten tasoa:

- yleensä alle 600 MJ/m<sup>2</sup>
- kiinteistövarastot 600 - 1200 MJ/m<sup>2</sup>
- varastot ja jätehuone yli 1200 MJ/m<sup>2</sup>

### 2.1.7 Kuormitukset

Tasojen kuormat tulee mitoittaa vähintään viranomaismääräysten mukaisesti.

Vesikaton kuormitukset:

- Peruslumikuorma Suomen Rakentamismääräyskokoelman B1 sekä Rakenteiden kuormitusohjeet RIL 144-2002 mukaisesti.

Tuulikuorma:

- Rakennus suunnitellaan Suomen Rakentamismääräyskokoelman B1 sekä Rakenteiden kuormitusohjeet RIL 144-2002 mukaisesti maastoluokan IV mukaan.

Muut kuormat:

- Piha-alueella hälytysajoneuvokuorma Rakenteiden kuormitusohjeet RIL 144-



2002 Taulukko 5.44 luokka I.

- Muut mahdolliset kuormitusvaatimukset täsmentyvät neuvottelujen kuluessa

### 2.1.8 Akustiikka

Standardi SFS5907 ei ota huomioon uusia oppimisympäristöjä, joissa huoneakustiikan vaatimukset eroavat perinteisen opetuksen tarpeista. Erilaisin suunnitteluratkaisuin on mahdollista toteuttaa Kohde tavoin, joita näissä vaatimuksissa ei kenties ole huomioitu. Tämän vuoksi näistä vaatimuksista on mahdollista poiketa joiltain osin, mutta vain erityisin perusteluin ja vain tilaajan hyväksymänä.

Opetustilojen akustiikan suunnittelussa tulee käyttää akustiikan asiantuntijoita. Tilojen ilma- ja askelääneneristävyyden tulee täyttää Suomen rakentamismääräyskoelman C1:n vaatimukset. Tilojen vaimennus tulee saattaa sellaiseksi, että jälkikaiunta-aika oleskelu- ja työskentelytiloissa on enintään 0,6 – 0,9 sekuntia.

Ilmanvaihtolaitteista tai muista rakennuksen teknisistä laitteista aiheutuva jatkuva samanarvoinen äänitaso ei saa opetus- ja työskentelytiloissa ylittää 35 dB. Oppilas- huollon ja hallinnon tilojen kohdalla tulee ottaa huomioon toiminnan vaatima äänieristys. Askeläänieristyksen lähtökohtana on, että askeläänieristys tiloissa on enintään 63  $L'_{n,w}$ (dB).

Suorittavien mittausten osalta tarkennetaan seuraavaa:

- Äänieristävyyden ja askeläänitason mittauksilla on osoitettava vallittujen äänieristävien rakenteiden perusratkaisujen riittävä akustinen suorituskyky
- Perusrakenteiden suorituskyvyn varmistamisen lisäksi ilmaäänieristävyyden ja askeläänitason mittauksilla on lisäksi osoitettava riittävä rakentamisen laatu eli mittaukset on tehtävä riittävän monessa paikassa
- Tilojen huoneakustiikan mittauksia tulee tehdä todentamaan perusratkaisujen toimivuus
- Lähtökohtaisesti jokainen erilainen tila on mitattava

Vaatimusten osalta tarkennetaan seuraavaa:

- Wc:n ja ympäröivien tilojen välillä vaatimus on 44 dB.

LVIS-laitteiden äänitasojen tulee täyttää RakMk osan D2 vaatimukset.

## 2.2 Aluerakenteet

### 2.2.1 Olevat rakenteet

Noudatetaan Maa RYL 2010 221 Raivaustyö

Urakka-alue on osoitettu asemapiirustuksessa. Urakkaan kuuluvat kaikki piirustuksissa määritellyt työt. Urakkaan kuuluvat myös tieliittymissä ja tiealueilla esiintyvät, kiinteistön toimintaan kuuluvat työt niin, että ajo- ja jalankulkuliittymät yhtyvät saumattomasti tien rakenteisiin ja päällysteisiin.





Tontille suunnitellut LVS -töistä aiheutuvat maarakennustyöt selviävät KVR- urakkaan sisältyvistä työselityksistä, asemapiirroksista ja LVS -suunnitelmista. Ennen kaivutöitä urakoitsijan edustajan on tehtävä kaapelikartoitus ja oltava yhteydessä valvojaan mahdollisten lisäohjeiden varalta (sähkö, kaukolämpö, vesi, viemärit jne.)

Ennen rakennustyön alkua pidetään alkutarkastus. Tarkastuksessa todetaan:

- toimenpiteet naapureille aiheutuvan haitan poistamiseksi tai vähentämiseksi
- koskemattomaksi jätettävät tontin osat
- kaadettavat ja säilytettävät puut
- työmaan rakennusten ja kulkureittien sijoitus
- uudelleen käytettävän maa-aineksen kasaamispaikka

### 2.2.2 MAAOSAT

Rakennusalue on koulun piha- ja puistoaluetta.

Rakennushankkeeseen kuuluu pihan uusien kulkureittien rakentaminen valmiiksi.

Rakentamisen heijastusvaikutukset ja rasitteet viereisiin alueisiin ja rakennuksiin on otettava huomioon. Rakennustyömaa on varustettava aina suoja-aitauksella ja tarvittavilla turvallisuusrakenteilla.

Olemassa oleva puusto tulee suojata tarvittaessa kohdekohtaisesti ja tarvittava viheralue tulee jättää säästettävien puiden ympärille ennen rakennustöiden aloitusta. Säilytettävän viheralueen huolto ja kunnostus tulee sisällyttää suunnitelmiin.

Rakennusalueen raivaus suoritetaan suunnitelmien edellyttämässä laajuudessa huomioiden tulevat korkeusasemat ja rakenteiden vaatimat alueet.

Pintarakenteiden poisto urakka-alueella suoritetaan siinä laajuudessa, mitä suunnitelmissa esitettyjen uusien rakenteiden toteutus edellyttää. Poistettavien pintakerroksien lajittelu ja poiskuljetus sekä niistä aiheutuvat jätteenkäsittelymaksut sisältyvät urakkaan.

Rakentamis-, oleskelu-, istutus- ja pysäköintialueilta poistetaan pintamaat suunnitelmissa esitettyssä laajuudessa. Käyttökelpoinen ruokamulta tutkitaan ja seulotaan. Istutukseen ja nurmialustaksi soveltuva multa siirretään talteen rakennuttajan hyväksymällä tavalla.

Johtokaivantojen kohdalta pintamaa poistetaan kaivutyön vaatimassa laajuudessa.

Maamassojen laadun niin salliessa, pintamaita käytetään tontin täyttöihin. Maamassoja ei saa säilyttää puiden juuristoalueilla.



Noudatetaan RYL/2:5 "Pintamateriaalien talteenotto" -ohjeita.

### 2.2.3 Kuivatusrakenteet

Alueen maakaivannot tehdään rakennuspiirustusten ja kuivatussuunnitelmien mukaan päällysrakenteiden alareunan tasoon.

Kaivannot tasataan salaojiin päin 3 %:n kaltevuudella.

Rakennusalueen valmiit korkeudet ja rakennekerrokset suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

*Noudatetaan Maa RYL 2010 2214, 2222, 251*

Alueen ja rakennuksen salaojituksen toiminta tulee kyetä tarkastamaan ja salaojitus tarvittaessa huuhtelemaan. Suunnitelmissa tulee esittää salaojakaivojen, tarkastusputkien sekä purkupaikkojen sijainti. Käytettävissä tarkastuskaivoissa tulee olla tehdastekoiset liitännät lähteville putkille. Avo-ojien suunnittelussa huomioidaan puhdistettavuus, turvallisuus ja rajaukset pihan pintarakenteisiin.

Salaojaputket ja kaivot tulee huuhdella ja kuvata ennen vastaanottotarkastusta.

Salaojiin liittyvät rakenteet on suunniteltava siten, etteivät ne jäädy ja ne ovat oikeassa korossa. Salaojia ympäröivä pintamateriaali on oltava riittävän kiinteää, ettei salaojitusjärjestelmä tukkeudu. Pintavesikaivojen sijoittamista kulkureittien keskelle ja hiekkapintaisille alueille tulee välttää.

Salaojaverkoston toiminnan tarkkailu on varmistettava suunnitelmissa.

*Noudatetaan KT02, Maa RYL 2010 (224 Salaojatyö), Talotekniikka RYL 2002.*

### 2.2.4 Kanaalit

Lämpö-, vesi-, viemäri ja sähköasennusten vaatimat kanaalit LVIS-suunnitelmien mukaan.

*Noudatetaan Maa RYL 2010 2231:T1, 2231:T2, 2222.4.4, 2233*

### 2.2.5 Täyttöosat

Aluetäytöt sekä kanaalien täytöt tehdään suunnitellun päällysrakenteen alareunan tasoon suunnitelmien mukaan.

Pohjan muotoilu salaojiin päin viettäväksi 3 %:n kaltevuudella.



Kaivojen, palopostien ja sulkuventtiilien ympärystäyttö

- Erityissuunnitelmien mukaan. Tiiviyysvaatimus 90 % tasauskerroksen ja lopputäytön osalta. *Noudatetaan Maa RYL 2010 2231:T1, 2231:T2, 2233*

Rakenteiden vierustäytöt ja perustusten alustäytöt rakennesuunnitelmien mukaan.

- *Noudatetaan Maa RYL 2010 2235, 2236, 2232, 2231:T1, 2231:T2*

Kanaalien täytöt erityissuunnitelmien mukaan.

Viher- ja oleskelualueiden maatayttö sekä pysäköinti- ja liikennealueiden täyttötöyt on tehtävä routimattomilla maalajeilla rakennesuunnitelmien mukaan. Istutusten kohdalla täyttökerrokset tehdään tuleva ruokamultakerros ja kaltevuudet huomioon ottaen. Tiivistetään kerroksittain, maksimipaksuus 600 mm

Urakoitsija saa hyödyntää routimattomia kaivumaita täyttöihin. Työn valvoja ja rakennesuunnittelija tarkistavat ko. maa-ainesten soveltuvuuden täyttöihin ennen työn aloittamista.

Noudatetaan MaaRYL 2010.

### 2.2.6 Tuennat ja vahvistukset

Kaivantojen mahdolliset tuennat ja vahvistukset erityissuunnitelmien mukaan.

### 2.2.7 Viherrakenteet

Viherrakenteiden suunnittelussa ja rakennustyössä noudatetaan koulupihoja ja liikuntapaikkoja koskevia ohjeita ja määräyksiä sekä mahdollisia asemakaavaluonnoksen ja siihen liittyvän rakennustapaohjeen mukaisia vaatimuksia.

Nurmikoiden suunnittelussa tulee huomiota kiinnittää kasvualustaan, maanpinnan kallistuksiin, siementen laadun määritykseen sekä nurmialueiden reunojen rajauksiin.

Nurmialueet rakennetaan A II-hoitoluokan pihanurmina kylvämällä maanvaraiseen kasvualustaan.

Ulkoalueiden hoidon kannalta tulee ottaa huomioon ulkoalueiden hoidossa käytettävien koneiden ulottumat, käänösäteet ja leveydet.

Puut, pensaat ja muut kasvit valitaan käyttötarkoituksen ja kasvupaikan olojen perusteella. Tavoitteena ovat helppohoitoiset, säänkestävät, oikean tyyppiset oikein sijoitetut istutukset, jotka eivät ole liian lähellä toisiaan, seiniä tai aitoja. Puita ei istuteta 5 metriä lähemmäksi rakennuksen ulkoseinää. Pensaita ei saa sijoittaa 2 metriä lähemmäs rakennuksen ulkoseinää.



Pihojen kasvillisuus ei saa olla allergisoivaa, myrkyllistä tai piikikästä, olemassa olevaa puustoa säilytetään mahdollisimman paljon.

Istutusten ja viheralueiden hoito sisältyy urakkaan ensimmäiseen kasvuunlähtökustukseen saakka.

### 2.2.8 Päällysrakenteet

Sisäänkäyntialueet ja jalankulkualueet päällystetään hälytysajoneuvoliikenteen kestäväällä pinnoitteella.

Kulkureittien ja käytävien pinnat suunnitellaan ns. kovista pintamateriaaleista (esim. laatoitus tai asfaltti). Ulko-ovien edustalla tulee olla vähintään 5 metrin matkalta kovia pintamateriaaleja.

Kiinteistönhoidon koneiden kannalta tulee olla kaikkien ulkoalueiden kulkureittien minimileveyden olla 3,0 m (talvikunnossapito). Talvikunnossapitoalueilla ei saa olla porrasmaisia tasoeroja. Päällysrakenteiden ja niiden rajausten toisiinsa tulee kestää kiinteistöhoitokoneet ja pelastuslaitoksen kalustokuormat. Rajapinnoissa ei käytetä liimattavia reunatukia.

Sitomattomia (murske, sora) kulutuskerroksia ei sallita. Ensisijaisena vaihtoehtona on pidettävä sidottuja (asfaltti, betoni) kulutuskerroksia. Kulutuskerrosten liittyminen ympäröiviin rakennusosiin suunnitellaan siten, etteivät kantautuminen ja erottuminen ole haitaksi. Päällystys suunnitellaan veden poisjohtamisen edellyttämään kaltevuuteen.

Rakennuksen sokkelin kuivana pitämiseksi sokkelin vierelle rakennetaan 400 mm leveä kapillaarivapaa reunavyöhyke, jolla ei saa olla istutuksia. Vyöhyke rajataan tarkoituksen mukaisella materiaalilla muusta pihan pintamateriaalista. Sokkelin ulkopuolinen vierustäyttö on oltava vähintään 0,3 m alapohjan yläpintaa alempana. Maanpinnan vähimmäiskaltevuus kolmen metrin etäisyyteen sokkelista on 1:20, korkeusero vähintään 0,15 m.

Pihan pinta muotoillaan kaltevaksi rakennuksesta pois päin siten, että pintavedet kulkeutuvat esteettömästi kaivoihin tai ympäröivään maastoon.

Ajoneuvoliikenteen alueet ovat pääsääntöisesti asfalttia.

Jalankulkuliikenteen alueet ovat asfalttia ja betonikiveä.

Muut oleskelu- ja piha-alueet nurmikkoa.

Reunatuet, noudatetaan MaaRYL 2010 32 ja 3161.

Noudatetaan Maa RYL 2010 31 (Kivipäällystäminen), 33 (Asfaltointi), 34 (Erytispäällystäminen), RT 89-11002.

Uudet istutukset, puut sekä kasvialustat toteutetaan asemapiirustuksen mukaisesti. Vihertyöt tekee alan erikoisliike, rakennuttajan on hyväksyttävä urakoitsija.



### 2.2.9 Kasvillisuus

Kasvillisuus suojataan riittävän korkein ja tukevin rakentein siten, etteivät ne vaurioidu rakentamisen aikana.

Rakennustöiden ympäröivään kasvillisuuteen aiheuttamat vauriot korjataan urakkarajasta riippumatta.

Vahingoittunut puu tai pensas korvataan rakennuttajan hyväksymällä uudella puulla tai pensaalla.

Olevat rakennustyön aikana vaurioituneet nurmialueet kunnostetaan ennalleen.

### 2.2.10 Aluevarusteet

Piha-alueiden varustus suunnitellaan ja tehdään koulun tarpeet ja Toiminnalliset vaatimukset ja tavoitteet –asiakirjan vaatimukset huomioiden.

Opasteet ja liikennealueen varusteet: Selkeä näkyvyys ja sijoitus sekä muunneltavuus. Näiden tulee olla näkyvästi sijoitettuja ja yksiselitteisiä. Kiinteistöopasteet ja pelastustieopasteet suunnitellaan Tilaajan vaatimusten mukaisesti.

### 2.2.11 Alueen varusteet

Piha-alue ja rakennukset valaistaan sähkösuunnitelmien mukaisesti.

Noudatetaan Maa RYL 2010 19 (Aluevarustetyö), RT RakMK-21069B1 ja RT 21 11094

### 2.2.12 Talovarusteet

Polkupyörätelineet maahan kiinnitetty sinkittyä polttomaalattua terästä.

Kuumasinkityt jalkasäleiköt sisäänkäyntien ovien edustoille upotettuna pinnan tasoon, alle valetaan teräsbetonilaatta.

## 2.3 Pohjarakenteet ja perustamisolosuhteet

Yleispiirteinen maaperätutkimus on rakennusurakan teknisten asiakirjojen liitteenä. Lopullisesta suunnittelusta ja toteutuksesta vastaa Urakoitsija teettämiensä pohjatutkimusten perusteella.

Kapilaarikatkokerros on tehtävä materiaalista, joka täyttää kapilaariselle vedenousulle asetetut vaatimukset. Kapilaarikatkokiviaineksena käytettävän kallioista tai sorasta valmistetun karkean kiviaineksen rakeisuuden on oltava välillä 5...8/16...32 mm. Kapilaarikatkokiviaineksessa ei sallita hienoaineksia. Kapilaarikatkomateriaalin on kestettävä asennus- ja käyttöolojen rasitukset.

Maanvaraisiin alapohjiin asennetaan kapilaarikatkokerrokseen tuuletuskanavisto mm. radon- ja mikrobikaasujen torjumiseen.



Rakennukseen ei saa rakentaa maanalaisia-/kellaritiloja. Rinneratkaisua ei sallita.

## 2.4 Perustukset

Rakennukset perustetaan ja salaojitetaan pohjatutkimusten perusteella. Urakoitsija vastaa suunnittelusta ja toteutuksesta tilaajan teettämien pohjatutkimusten perusteella.

Anturat ja pilarit, noudatetaan runko RYL 2010 41 (Betonirunkorakentaminen) 42 (Betonielementtirakentaminen)

Näkyvän sokkelin pintamateriaalina on teräsbetoni, luonnonharmaa. Noudatetaan Runko RYL 2010 41 (Betonirunkorakentaminen), 52 (Kiviverhous- ja päällystys).

## 2.5 Rakennusrunko

Urakoitsija vastaa rakenteiden suunnittelusta ja toteutuksesta.

Sokkelin varustetaan maanalaisilta osiltaan patolevyllä ja alaosa bitumihuovalla. Patolevyn yläreuna suojataan muovipinnoitetulla 1,25 mm paksuisella peltiälyllä tai vastaavalla tavalla.

Käytettäessä teräksisiä runkorakenteita rakenteet tulee suunnitella niin, että kylmäsillat ja kosteuden kondensoituminen rakenteisiin estyy.

Rakenteille tulee tehdä rakennusfysikaalinen tarkastelu kosteus- ja lämpöteknisen toimivuuden ja riskittömyyden varmistamiseksi.

Noudatetaan:

- RakMK B7 ja Runko RYL 2010 61 (Metallirakentaminen)
- RunkoRYL 2010711 (Puurunkorakentaminen)

Yläpohjat rakennesuunnitelmien mukaan:

Noudatetaan Rak MK C1 ja C2, RunkoRYL 201011 (Puurunkorakentaminen) sekä RIL 107-2012.

Lämmöneristys RakMkC4 mukaan.

## 2.6 Julkisivut

### 2.6.1 Ulkoseinät

Ulkoseinät ovat pääosin puuverhottuja ja puurakenteisia. Ulkoverhouksena on maalattu rimalauditus ja poltettutilli julkisivupiirustuksen mukaan.

Kaikissa teräsosissa (pilarit, katokset) käytetään maalattua tai kuumasinkittyä terästä.



Julkisivujen tulee kestää hyvin suomalaisten sääolosuhteiden rasitteita. Julkisivumateriaalien valinnassa on huomioitava huollon helppous ja pitkä huoltoväli sekä kiinteistöjen julkisivujen puhtaanapito, että suojaaminen ilkivallalta.

Ulkoseinärakenteen tiiveyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Erityisesti rajakoh-tien (ikkunoiden ja ovien pielet sekä ala- ja yläpohjan liitoskohdat) tulee tiivistää huolella.

Mikäli rakenne on sellainen, että julkisivuverhouksen takana on tuuletusrako, on tuuletusraon oltava vähintään 40 mm. Lautaverhouksen paksuus on oltava vähintään 23 mm. Laut- tai levyverhouksen tausta on ristiin koolattava siten, että tuulet-tuminen molempiin suuntiin on mahdollista. Ilman saanti tuuletusrakoon ja ilman pois ohjaus on suunniteltava huolella jokaisessa kohdassa julkisivua niin, ettei raken-teeseen jää tuulettumattomia kohtia.

Kiinnitykset on tehtävä sellaisilla materiaaleilla, joista ei tule myöhemmin ruosteisia valumia julkisivuun.

Pystypinnoilla tulee huomioida kovan tuulen kuljettaman veden ja lumen pääsy rakenteeseen estämällä se vastapellillä.

### 2.6.2 Ikkunat

Ikkunoina käytetään lähtökohtaisesti puu/alumiini-ikkunoita, joissa ulkopuite on alumiinia. Ikkunat ovat pääosin 3- kertaisia MSEA- ikkunoita, karmisyvyys 210, ulko-puite ja karmin uloin osa alumiini-rakenteinen (maalattu). Mahdolliset isot lasitukset toteutetaan alumiinirakenteisina. Tarvittaessa isot lasipinnat on varustettava lämmitettävillä laseilla vedon tunteen poistamiseksi sekä lasipintojen sulana pysymisen varmistamiseksi.

Kaikkien ikkunoiden lasiosan U-arvo <math>< 0,8\text{W}/\text{m}^2\text{K}</math>.

Alle 700 mm lattiasta olevat ikkunat ja ovien vieressä 1500mm lattiasta olevat ikkunat laminoitu turvalasi (RakMk F2 mukaan).

Tuuletusmahdollisuudella varustettuja avattavia ikkunoita tulee olla seuraavissa tiloissa:

- o Kaikki luokkatilat

Ikkunoiden tulee olla riittävän energiatehokkaita, kestäviä, helposti puhdistettavia ja huollettavia. Luokkien ja työskentelytilojen ikkunat varustetaan integroiduilla sälekaihtimilla. Sälekaihtimet sijoitetaan lasien väliin.

Ikkunoiden sijoittelussa ja koossa tulee ottaa huomioon ilmansuunnat ja liiallisen lämpökuorman estäminen ikkunoiden koolla, ikkunakalvoilla tai markiiseilla tai vas-



taavilla ratkaisuilla. Etelän suuntaan olevien ikkunoiden auringonsäteilyn kokonaisläpäisykertoimen (g-arvo) tulee olla 0,3 tai alle, muualla sallitaan 0,40 tai alle. Ikkunoiden g-arvo voidaan ylittää mikäli urakoitsija osoittaa muuten riittävän lämmönhallinnan.

### 2.6.3 Ulko-ovet

Ovet ja heloitus erikseen tehtävien ovikaavioiden ja osapiirustusten mukaan.

Ulko-ovet pääosin alumiinilasiovia, lasi 3x eristysturvalasi, karmit ja lista polttomaalattua alumiinia.

U-arvo < 0,8W/m<sup>2</sup>K

Teknisen tilan pariovi tehdasmaalattu lämmöneristetty HDF-ovi.

Ulko-oville määritetään tapauskohtaisesti lukitusten ohjattavuus, toimivuus, huoltotarve, ovipumput ja aukipitolaitteet. Ulko-ovet tehdään alumiinirakenteisina.

Lukitus- ja kulunhallintajärjestelmänä käytetään Pyhäjoen kunnan kiinteistöissä käytössä olevaa järjestelmää tai muuta tilaajan hyväksymää lukitus- ja kulunhallintajärjestelmää. Kts. kohta 2.10.2 Varusteet.

Kynnyksien muotoilussa ja korkeuksissa tulee ottaa huomioon esteettömyyden ja logistiikan vaatimukset. Kynnyksen korkeus ei saa ylittää 5 mm. Esteettömillä ulko-ovilla tulee olla vähintään 6 m<sup>2</sup> suuruinen katos.

Tuulikaappien saranoidut ulko-ovet ovat alumiiniprofiilirakenteisia lasiovia, jotka varustetaan ovipumpuin, pitkäsalvoin ja sähkölukituksin. Lasit ovat kolminkertaisia umpiolasielementtejä, joissa uloin ja sisin lasi on laminoitu. Ainakin osa ovista varustetaan esteettömyys-oviautomaatiikalla ja painonapilla.

### 2.6.4 Julkisivun täydennysosat

Kaikkien sisäänkäyntien yläpuolella on sisäänkäyntikatos luonnospiirustusten mukaan.

Pääsisäänkäynnin ja muiden sisäänkäyntien edessä oleva taso ja luiska pakkasenkestävää teräsbetonia rakennesuunnitelmien mukaan varustettuna jalkasäleiköllä.

Ulkopuoliset vesikourut ja syöksyputket tehdään polttomaalatusta alumiinista ulkopuolisilla kiinnikkeillä. Asennus tapahtuu rännikaivon sisälle saakka. Syöksytorvissa tulee olla huoltoluukut. Rännikaivossa tulee olla puhdistettavissa oleva sihti.

Talovarusteiden tulee kestää ja estää ilkivaltaa. Ulkoseinän tikkaiden ulkopuolinen käyttö on estettävä ja varmistettava turvallisuus.





## 2.7 Yläpohjarakenteet

### 2.7.1 Yläpohja

Vesikatot tehdään ulospäin kaatavina harjakattoina ja luokkatiloissa on nouseva sisäkatto luonnossuunnitelmien mukaisesti. Katemateriaali on tiili. Kattorakenteessa käytetään aluskatetta. Käytettävän aluskatteen kestoikä tulee olla vähintään sama kuin vesikatteen ikä. Vesikate on nostettava pystypinnoille vähintään 500 mm. Kattoluukkujen kaulukset ja muut vastaavat läpimenot pitää nostaa kattopinnasta vähintään 500 mm korkeuteen.

Ratkaisussa on huomioitava erityisesti vesikattorakenteen tuuletus sekä julkisivun yläosan saderasituksen kestävyys.

Vesikatolle tulee päästä rakennuksen ulkopuolelta. Ulkoseinän reunalla tulee olla vähintään 500 mm:n tila huoltotason tai lämmöneristeen pinnasta katon alapintaan.

### 2.7.2 Räystäät

Räystäspituus on vähintään 800 mm.

Räystäät suunnitellaan ja toteutetaan yleisten suunnitteluohjeiden mukaisesti.

## 2.8 Täydentävät sisäosat

### 2.8.1 Ovet

Tuulikaappien saranoidut sisäovet ovat alumiiniprofiilirakenteisia lasiovia, jotka varustetaan ovipumpuin, lasit laminoituja laseja. Alumiiniprofiilirakenteissa tulee kiinnittää huomiota erityisesti ovien toimivuuteen käytön aikana.

Puuovet ovat pääosin kynnyksettömiä kestäviä ovia. Tiloissa, joissa on äänenvaativuusvaatimuksia, käytetään vaimennusvaatimukset täyttäviä ja sertifioituja desibeliovia.

Kosteiden tilojen väliovet ja karmit tehdään kosteudenkestävistä materiaaleista. Siivouskomeroiden ja tilojen ovet tehdään vähintään 10M levyisinä.

### 2.8.2 Siirtoseinät ja verhot

Siirtoseiniä ja verhoja käytetään toiminnallisten vaatimusten mukaisesti. Käytettävien lasisiirtoseinien tulee olla helppokäyttöisiä ja tilakohtaiset akustiset vaatimukset täyttäviä, ominaisuudet ovat erittäin tärkeitä rakennusten muuntojoustavuus ja monitoimisuusvaatimusten vuoksi. Lasirakenteiden tulee täyttää Suomen rakentamismääräyskokoelman kohdassa F "Rakennuksen käyttöturvallisuus" -vaatimukset.



Siirtoverhot asennetaan samalle linjalle kuin lasisiirtojakoseinät (toimivat samansuuntaisesti rinnakkain siirtoseinän kanssa) lukuun ottamatta solua 2, jossa kiskotus kulkee pohjapiirustuksen mukaisesti.

Mallit on hyväksyttävä Tilaajalla.

### 2.8.3 Alakatot

Käytävällä tulee olla pölyn kerääntymisen estävät "umpinaiset" alakatot, esimerkiksi avattavat T-listakatot, jotka estävät pölyn kertymisen putkien ym. pinnoille. Kiinteitä levykattoja voidaan tehdä vain toisarvoisiin tiloihin (siivouskomero, tekninen tila), joissa pölynkerääntyminen tulee ehkäistä tehokkaasti muulla Tilaajalla hyväksyttävällä tavalla.

Alakattomateriaalien tulee olla M1 luokiteltuja eikä niistä saa irrota kuituja sisäilmaan.

### 2.8.4 Hissit

Ei ole

## 2.9 Sisäpinnat

### 2.9.1 Seinäpinnat

Kaikkien pintarakenteiden, verhousten ja pintakäsittelyjen kohdalla tulee kiinnittää huomiota niiden kestävyys- ja puhdistettavuuteen. Vältetään seinäpinnoilla pölyä kerääviä vaakarimoituksia tai tasoja.

Kaikkien seinien ulkonurkat varustetaan ulkokulmalistoilla/-vahvikkeilla.

Kaikki pinnat on käsiteltävä ennen kalusteasennuksia (pintakäsittely tehdään myös kalusteiden taakse).

Seinäpintojen kulutuskestävyyteen ja puhdistettavuuteen pesuaineilla paljon käytetyissä tiloissa (mm. käytävät ja yleisötilat) tulee kiinnittää erityistä huomiota materiaali- ja pinnoitevalinnoissa.

Ulkoikkunat tulee varustaa sälekaihtimella.

Kaikki läpiviennit ja eristepinnat tulee pinnoittaa ja/tai tiivistää siten, että kuituja ei pääse irtoamaan huoneilmaan.



### 2.9.2 Kattopinnat

Kaikki sisäkattopinnat maalataan 2 x vesiohenteisella maalilla riippumatta siitä asennetaanko tilaan alakattoverhouksia.

Alakatoissa tulee välttää pölyä kerääviä rakenteita ja alakattojen yläpuoliset tilat pölynsidonta käsitellään. Alakattojen tarkastusluokkuina käytetään tehdasvalmisteisia luokkuja.

Kaikki läpiviennit ja eristepinnat tulee pinnoittaa ja/tai tiivistää siten, että kuituja ei pääse irtoamaan huoneilmaan.

### 2.9.3 Lattiapinnat

Käytävien, aulojen ja luokkien pääasiallisena lattiamateriaalina käytetään yleisten suunnitteluohjeiden suosittamia lattiamateriaaleja. Lattiamateriaalien tulee täyttää julkisille tiloille asetetut kestävyysvaatimukset. Lattiapinnat ovat yleensä RYL:n korkeinta laatutasoa.

Lattiamateriaaleiksi pyritään löytämään toiminnan kannalta eri tiloihin soveltuvat materiaalit, josta ei aiheudu sisäilmaongelmia ja jotka ovat kestäviä ja helppohoitaisia. Tilat ovat vaatimuksiltaan hyvin erityyppisiä.

Lattiamateriaalit eivät saa olla liukkaita. Kuvioinnin tulee olla selkeä ja rauhallinen, eivätkä ne saa aiheuttaa virheaistimuksia esimerkiksi voimakkaiden kontrastierojen vuoksi. Käyttötarkoituksen mukainen värien ohjaavuus ja opastus on huomioitava lattiapintojen värien suunnittelussa.

Pintamateriaalien tulee olla kovaa kulutusta kestäviä ja helppohoitaisia. Pintamateriaalien alustarakenne ja materiaalien yhteensopivuus on varmistettava suunnitteluvaiheessa. Märkätiloissa on käytettävä vedeneristystä sekä lattioissa että seinissä. Lattiapinnoitteiden valinnassa tulee pyrkiä siihen, että kohteen tai yksittäisen tilan pinnoitteet ovat huolettavissa mahdollisimman samankaltaisilla menetelmillä.

Tuulikaappeihin mattosyvennys, maton koko valitaan siirrettävyys ja puhdistettavuus huomioiden.

Maanvaraisten lattioiden päällysteenä käytetään lähtökohtaisesti sellaisia pintamateriaaleja, jotka päästävät lävitse rakenteissa olevaa kosteutta. Tiiviitä pinnoitteita voidaan käyttää ainoastaan, mikäli kiistatta voidaan näyttää niiden toimivuus (esim. ei käytetä alkaalisen kosteuden kanssa reagoivia liimoja). Linoleumia ja muovimateriaaleja ei käytetä missään tiloissa. Tilaajan tavoitteena ovat kestävä ääntä eristävät, terveelliset sekä siivoustyön kannalta taloudelliset lattiamateriaalit.



## 2.10 Rakennusvarusteet

### 2.10.1 Kalusteet

Urakoitsijan tulee suunnitella kaikki kohteessa käytettävät kalusteet, myös irtokalusteiden toiminnallinen konseptisuunnittelu. Varsinaisen irtokalusteiden kokoonpano-/tuotantosuunnittelun ja hankinnan Tilaaja suorittaa erillishankintana.

Rakennuksiin tulevat kiinteät kalusteet tulee valmistaa julkisestilän laatuluokituksen mukaan. Kaikki helat on oltava julkisten tilojen kalusteheloja. Kaapinovissa ja laatikostoissa tulee olla hidastimet/sulkemismekanismit. Materiaalien on kestävä pesua ja puhdistusta. Materiaalien on sovellettava ajateltuun toimintaan. Kalusteiden rungot oltava levyvahvuudeltaan vähintään 18 mm. Kalusterunkojen päädyt tulee olla kosteuden kestäviä ja ympärinauhoitettuja, mikäli on mahdollisuus, että kaluste voi altistua vedelle tai kosteudelle. Työmaalla tehtävät kalusterunkojen sekä hyllylevyjen läpivientireiät tulee käsitellä maalaamalla tai kittaamalla. Hyllyjen on oltava korkeussäädettäviä, metallipokattuja ja/tai 22 mm vahvuisia. Hyllyjä kuormitettaessa ei sallita taipumia. Melamiinipinnoitteita ei sallita, koska niitä ei voi korjata, vaan ne on aina vaihdettava lohkeaman tai murtuman sattuessa.

Kalusteiden sokkelit varustetaan putkijaloin ja niihin kiinnitettävin, irrotettavin sokkelilevyin. Levyrakenteen ulottuessa lattiaan asti on alapinnassa oltava vähintään 1,5 mm muovireunalista siivoukosteuden imeytymisen estämiseksi kalusterakenteeseen.

Siivoustilassa on Sovella- järjestelmän seinähylly ja rst- allastasot.

Opetustilassa on yksi moottoroitu laajakuvavalkokangas (leveys 4,5m ) kattokannattimilla.

Osassa opetustiloja on säilytyskalusteita, hyllyjä tai kaappeja, kuten komerokalusteet.

### 2.10.2 Varusteet

Verhokiskot:

Kaikkiin opetustilojen ikkunoihin kaksiuuraiset verhokiskot, väri: vakiovalkoinen, esim. mallia Silent Gliss 1080

Sälekaihtimet:

Kaikkiin ulkoikkunoihin sälekaihtimet, kaihtimet lasiväliin, säleet maalattua alumiinia, väri PKT 452, harmaanvalkoinen, esim. Pirkanmaan kaihdin, 25 mm säle, käyttöelimet integroidut ikkunaan, ei näkyviä naruja.

Kiinnityspintataulut:

Opetustilojen kiinnityspintataulut ovat linoleumpintaisia n. 20m2.

**WC- varusteet yleensä:**

- peili, reunahiottu
- wc-paperiteline yhdelle rullalle
- paperipyhyheannostelija, lukittava, valkoista peltiä
- roskapussikehikko ruostumatonta terästä
- saippua-annostelija, seinäteline, annospussille
- vaatekookusto, 2-koukkuinen

**WC -varusteet inva-wc:**

- käsienpesuallas inva-mallia
- peili, reunahiottu
- wc-paperiteline yhdelle rullalle
- paperipyhyheannostelija, lukittava, valkoista peltiä
- roskapussikehikko ruostumatonta terästä
- saippua-annostelija, seinäteline, annospussille
- vaatekookusto, 2-koukkuinen
- seinään kiinnitettävät tukikaiteet, käännettävät ja korkeussäädettävät, toisessa wc-paperiteline seinätukikahvat, 2 kpl

**Siivoustilan varusteet:**

- käsipaperiannostelija
- saippua-annostelija
- roskapussiteline
- kuivausteline ruostumatonta terästä, esim. Kati-kuivausteline, Hani-Tuote Oy
- välineteline, esim. Bruns-kisko 3171
- seinäkannatteinen taustalevyllinen kaatoallas ruostumatonta terästä vesilukkoineen
- rätipatteri (SU)

**Naulakkokalusteet:**

- käytävällä/eteisessä oppilaiden naulakkokalusteet esim. mallia WOODI, Kuopion Woodi Oy, tai vastaava

Turvallisuusselvityksen mukaisissa tiloissa jauhesammuttimet ja sammutuspeitteet.

Opetustilojen AV- laitteet ovat käyttäjän erillishankinnassa.

**Tilaopasteet:**

Oviin numerointi (tekninen numero) ja lisäksi yhteiskäyttöisten tilojen oviin tekstit tarrakirjaimin. Aputilojen opastekilvet symboleilla akryylilevylle.

Seinä- ja kattopintoihin asennettavien teknisten varusteiden, kuten termostaattien ja kromattujen putkien ja sähköasennusten suojujen tulee kestää käytöstä aiheutuva rasitus.



Kaikissa ulko-ovissa on moottorilukko eli sähköinen lukitusjärjestelmä. Ulko-ovissa ja kaikissa lukittavissa ovissa on sähköinen lukitusjärjestelmä (illock tai vastaava). Lukittavissa kiintokalusteissa (esim. opettajien säilytyslokerot ja lukittavat kaapit).

### 2.10.3 Laitteet

Opetustilojen AV- laitteet ovat käyttäjän erillishankintana

### 2.10.4 Muut tilaosat

## 3 Talotekniset ratkaisut

### 3.1 Yleistä

Urakoitsija vastaa suunnittelusta ja toteutuksesta kokonaisuudessaan, mutta suunnitteluohjeista poikkeavista ratkaisuista on neuvoteltava Tilaajan kanssa. Varavoimajärjestelmälle kytketään nykyiseen järjestelmään.

### 3.2 LVIA-tekniikka

LVIA-suunnittelun tavoitteena tulee olla rakentamis- ja ylläpitokustannuksiltaan edullinen, käyttäjää tyydyttävä ja teknistaloudellisesti hyvä kokonaisratkaisu, jossa on huomioitu kestävä kehityksen periaatteet mm. joustavuuden, muunneltavuuden ja kokonaistalouden kannalta.

Vanhan IV-koneen raitisilmaoton sijainti (ulkosäleikkö) on huomioitava suunnittelussa. Tarvittavat iv- kanavamutokset tulee huomioida vanhassa iv- konehuoneessa ja julkisivussa.

Suunnitteluratkaisujen tulee olla sellaisia, jotka takaavat käyttäjälle puhtaan ja terveellisen sisäilmaston kaikissa käyttötilanteissa. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää kosteuden hallintaa, puhtaiden materiaalien käyttöä, puhdasta rakentamista yleensä ja etenkin ilmanvaihtolaitteiden osalta riittävää, erilaisiin käyttötilanteisiin mukautuvaa, tarpeenmukaista ilmanvaihtoa. Rakennus varustetaan uusimmalla tieto- ja taloteknisellä varustuksella, tavoitteena moderni ja toimiva oppimisympäristö, joka voidaan jakaa taloteknisesti eriaikaisesti toimiviin alueisiin.

Tilojen jäähdytys tapahtuu tuloilmalla. Ilmastoinnin, lämmityksen ja sähköenergian suhteen pyritään taloteknisin keinoin energian kulutuksen optimointiin toiminnan suhteessa.

#### 3.2.1 Liittymät

Rakennukset liitetään kunnallisiin vesijohto-, sadevesi- ja jätevesiverkostoihin. Suunnittelun tavoitteena on painovoimainen viettoviemärointi. Pyhäjokisuun Vesi Oy toimittaa verkostokartan ja määrittää liittospisteet.



Rakennus liitetään kaukolämpöverkoston ja se lämmitetään kaukolämmöllä. Liittymien liitospaikat ja liittymissopimusten ehdot Urakoitsija ja Tilaaja neuvottelevat yhdessä paikallisten laitosten kanssa. Tilaaja vastaa liittymämaksuista ja Urakoitsija liittymän rakentamiseen liittyvistä tehtävistä ja sopimisista verkonhaltijan kanssa. Suunnitelmissa esitetään kaukolämpö-, vesi- ja viemäri liittymien paikat sekä viemäreiden liitos- ja padotuskorkeudet. Kaukolämpö toimitetaan tilaajan toimesta tekniseen tilaan.

Tilaaja tekee liittymissopimukset ja vastaa niiden maksuista.

### 3.2.2 Lämmitysjärjestelmät

Kohde liitetään kaukolämpöverkoston, joka on kohteen päälämmöntuotantomuoto ja koko lämmöntarve tulee olla tuotettavissa kaukolämmöllä. Esimerkiksi lämpöpumppuratkaisu on mahdollinen siinä laajuudessa, kun se on jäähdytyksen takia perusteltua ja ratkaisu on tilaajan kannalta kokonaistaloudellisesti edullinen. Kaukolämpölaitteet ja niiden asennus tehdään Energiateollisuus ry:n rakennusten kaukolämpölaitteita koskevien suositusten mukaisesti sekä viranomaisten antamien määräysten ja ohjeiden mukaisesti.

Lämmönjakomuotona kohteen kaikissa tiloissa käytetään vesikiertoista lattialämmitystä, joka on jaettu toiminnallisen tarpeen mukaisesti säätöryhmiin. Lattialämmityspotkisto tehdään ko. tarkoitukseen soveltuvasta happidiffuusiosuojatusta muoviputkesta. Lattialämmitysjärjestelmää voidaan käyttää myös tilojen jäähdyttämiseen.

Tuulikaapit varustetaan kierrätysilmalämmityslaitteilla, jotka liitetään ilmastoinnin lämmitysverkkoon. Kierrätysilmakoneet liitetään rakennusautomaatiojärjestelmään, jolloin niille voidaan asettaa erilliset asetukset ja ohjaukset käyttöajalle sekä käyttöajan ulkopuolelle.

Suunnittelija mitoittaa tietokoneohjelmalla kaikki verkostot ja laskee esisäätöarvot linjasäätö- ja patteriventtiileille.

Lämmitysjärjestelmän pumput ovat pistotulppaliitännällä. Pääkiertopumppuina käytettäville pumpuille määritellään varapumppu tai -sarja.

Lämmitysverkosto varustetaan linjasäätöventtiilein, joissa on mittayhteet virtaaman mittaamista varten. Sulkuventtiilit ovat täysaukollisia palloventtiileitä. Kukin lämmitysverkosto varustetaan omalla paisunta-astialla. Paisunta-astian ja varoventtiilin väliin asennetaan erillinen tyhjennys- ja sulkuventtiili.

Lattialämmityksen yhteydessä käytetään tehdasvalmisteisia jakotukkeja säätöventtiileineen, jotka sijoitetaan lattiatason yläpuolelle helposti luokse päästäviin paikkoihin tehdasvalmisteisiin kaappeihin. Jakotukkikaappien lattian rajapinnassa käytetään tehdasvalmisteisia läpivientilevyjä sekä taivutuskaaria. Jakotukkikaappina tulee käyttää ylivuotoputkella varustettuja malleja, joista ylivuotovesi johdetaan näkyviin.



### 3.2.3 Vesi- ja viemärlaitteet

Suunnittelussa on erityisesti huolehdittava ulkopuolisten katto- ja sadevesien viemäroinnin suunnittelusta sekä järjestelmän toimivuudesta eri vuodenaikoina.

Käyttövesijohdot tulee asentaa niin, että mahdolliset vuodot tulevat heti esille (esim. alakaton taakse). Vesijohtoverkoston materiaalina käytetään yleensä kupariputkea. Kupariputkien haaroitukset tehdään tehdasvalmisteisin osin. WC-tiloissa ja vastaavissa on suositeltavaa käyttää piiloasennuksena tyyppihyväksyttyä muoviputkea suoja-putkeen asennettuna sekä tehdasvalmisteisiä jakotukkeja. Pinta-asenteiset putket laatoitetuissa seinissä ovat kromattuja.

Sulkuventtiileinä käytetään palloventtiileitä ja lämpimän käyttöveden kiertojohdoissa mittayhteellisiä linjasäätöventtiileitä. Lämpimän käyttöveden kiertopumpuna käytetään märkämoottoripumppua pronssipesällä. Jakotukit sijoitetaan helposti luokse päästäviin paikkoihin tehdasvalmisteisiin jakotukkikaappeihin. Kaappina tulee käyttää yli-vuotoputkella varustettuja malleja, joista ylivuotovesi johdetaan lattiakaivolliseen tilaan.

Kiinteistöön laitetaan käyttöveden katkaisuventtiili, jota ohjataan kiinteistöautomaatiolla ja manuaalivarmennuksella.

Kalusteet tulee olla ensiluokkaista laatua ja ulkoasultaan yhdenmukaiset. Kalusteiden ääniluokka on 1 ja kaikki kalusteet varustetaan kalustekohtaisilla kuulasulkuventtiileillä.

Kaikki hanat siivous- ja teknistä tilaa lukuun ottamatta ovat kosketusvapaita, verkovirtaan liitettyjä elektronisia hanoja. WC-eriöissä hanat varustetaan käsisuihkulla.

Siivouskomerot varustetaan lattiakaivolla sakkapesin, RST-tasapohja-altailla ja seinäsekoittajilla sekä tikasmallisilla lämpimään käyttövesiverkkoon kytkettävillä kuivauspattereilla. Kuivauspatterin vesijohtokytkentä tulee tehdä pinta-asennuksena.

Ulkoalueiden kastelua ja pesua varten rakennuksen ulkosivuille tulee suunnitella ulkovesipostit.

Sadevesikaivot tulee varustaa jäätymisenesto-elementillä. Suunnitelmiin merkitään liittymien suunnat ja korot sekä kansien korkeusasemat.

Sade- ja salaojavedet johdetaan perusvesikaivon kautta myöhemmin hulevesipaikkaan (avo-oja).

Jätevesiviemärit tehdään tyyppihyväksytyillä muoviviemäreillä. Pintaviemärit ja vesilukot ovat kromattuja. Lattiakaivot ovat pääosin muovia, lattiakaivojen kannet ruostumatonta terästä. Välinehuoltojen lattiakaivot ja viemärit ovat haponkestävää terästä.





Ilmanottokammioihin sekä jäähdytys- ja lto- pattereihin suunnitellaan vedenpoistoputket vesilukkoineen.

WC-tiloissa tulee olla lattiakaivot sekä siivoustiloissa ritiläkaivot. WC-tiloissa pesualltaan juoksuputki liitetään lattiakaivoon piiloasennuksena. WC-tilojen siivouksen helpottamiseksi lattian läpivientejä tulee välttää.

Rakennusta ei varusteta pikapaloposteilla eikä automaattisella palonsammutusjärjestelmällä (sprinkleri).

### 3.2.4 Ilmanvaihtolaitteet

Ilmanvaihto toteutetaan koneellisella tulo-/poistoilmakoneella, joissa poistoilman lämmöntalteenotto ja vähintään varaus (jäähdytyspatterilla korvattava tyhjä koneosa) tuloilman jäähdytystoiminnolle. Koneen palvelualueet jaetaan käyttötarkoituksen ja -ajan mukaisesti. Ilmanvaihtokoneen puhaltimien kierroslukua säädetään taajuusmuuttajilla kulloisenkin tarpeen mukaisesti siten, että sisäilman lämpötila ja muut laatutavoitteet saavutetaan.

Ilmanvaihto suunnitellaan ensisijaisesti tilojen henkilömääriin perustuen (ks. RT 07-10946 Sisäilmastoluokitus 2008) huomioiden tilojen käyttötarkoitukset ja käyttöajat. Opetustiloissa ilmanvaihdon mitoituksessa tulee varautua tilakohtaisesti 20 % tilaohjelmassa esitettyä suurempaan henkilömäärään.

Äänitasovaatimukset huonetiloissa määritellään rakentamismääräyskokoelman osan D2:n mukaan.

Ilmastointikoneen suodattimet määritellään tilan käyttötarkoituksen mukaan, mutta vähimmäisvaatimus tuloilmasuodattimelle on EU3 + EU7 ja poistoilmasuodattimelle ennen LTO- laitteita EU5.

Koneellinen jäähdytystarve määräytyy tilakohtaisten sisäilmavaatimusten perusteella. Jäähdytystarve- ja sisäilmastotavoitteiden toteutuminen todennetaan simulointilaskelmin. Ilmanvaihtokone varustetaan lämmöntalteenottolaitteella, ensisijaisesti käytetään pyöriviä LTO-laitteita, vuosihyötysuhde  $\geq 75$  %. Mikäli tilan poistoilma sisältää epäpuhtauksia (poistoilmaluokka 3 ja 4) käytetään vesi/glykoli- tai levylämmöntalteenottoa, vuosihyötysuhde  $\geq 55$  %.

Äänenvaimentimina käytetään lamelli-, lieriö- tai laitetoimittajan omia ko. kojeisiin sopivia äänenvaimentimia. Vaimentimien vaimennusmateriaalista ei saa irrota haitallisia kuituja tuloilmaan. Eristysmateriaalit tyyppihyväksytyjä ja täyttää palonkestävyydeltään luokan B-s1,d0-vaatimukset. Äänenvaimentimien mitoitus ja melutasovaatimusten toteutuminen todennetaan simulointilaskelmin.

Pyöreät kanavien ja niiden osien tulee täyttää standardien SFS 3282 ja 3541 vaatimukset ja suorakaidekanavat ja niiden osien standardien SFS 3281 ja SFS 3541 vaatimukset. Kanavat varustetaan puhdistusluukuilla kaikissa viranomaisien määrää-



missä paikoissa. Kanavien eristys ohjekortin LVI 50-10344 ja 50-10345 mukaisesti. Eristeet tulee pinnoittaa ja teipata siten, että kuituja ei pääse irtoamaan huoneilmaan.

Tuloilmakoneen raitisilmanotto toteutetaan ns. lumiloukkusäleiköillä ja riittävän kokoisella ulkoilmakammioilla, jotta lumen pääsy koneelle saadaan estettyä. Ulkoilmakammio varustetaan vesieristysmatolla ja kuivalla metallisella lattiakaivolla, joka viemäroidään vesilukolla ja saattolämmityksellä varustetun lattiakaivon kautta.

Erytisesti tulee kiinnittää huomiota huonetilojen tuloilmaventtiilien/-hajoittajien sijoitukseen, malliin, ilmamäärään, äänitasoon, huomioiden huonetilan poistoilmalaitteet. Päätelaitteiden tulee olla heitto- ja puhalluskuvioltaan säädettävää mallia. Päätelaitteiden heittokuviot ja äänitasot esitetään suunnitelmissa vähintään tyyppitilojen osalta ja tuotteiden valintaohjelman tulosteena. Heitto- ja puhalluskuviot asetellaan ja tarkastetaan luovutusvaiheessa savukokein.

Teknisessä tilassa (konehuone) tulee olla riittävät huoltotilat koneille ja sähkökeskuskille sekä riittävät ja turvalliset sisäpuoliset huolto- ja kuljetusreitit.

### 3.3 Rakennusautomaatio

#### 3.3.1 Yleistä

Rakennusautomaatio liitetään Pyhäjoen kunnan ATK- tietojärjestelmään. Rakennuksen LVISA-tekniikkaa ohjataan ja valvotaan DDC-valvontajärjestelmällä, jossa on selainpohjainen (Web) käyttöliittymä. Erytistä huomiota tulee kiinnittää energian ja vedenkulutuksen optimointiin ja riittävän kattavaan mittarointiin alamittauksilla.

Kiinteistöautomaation integraatio mahdollistaa sähkö- ja LVIA -järjestelmien molempiin suuntiin tapahtuvat indikoinnit ja ohjaukset. Järjestelmä ottaa huomioon kiinteistön erilaiset käyttötapaukset ja ohjaa talotekniikka tarkoituksenmukaisesti ja energiatehokkaasti.

Kiinteistövalvomoon liitetään ainakin seuraavat järjestelmät:

- LVI
- Palovaroitinjärjestelmä
- Kulunvalvonta
- Murtohälytys
- Valaistusohjaukset

Eri järjestelmien laitteiden tulee olla keskenään yhteensopivia. Rakennusautomaatiojärjestelmä liitetään Tilaajan valvomoon (Web) ATK-verkon kautta. Lisäksi kohteen alakeskus varustetaan käsikäyttöpaneelilla/ käyttönäppäimistöillä. Alakeskuk-



seen on varattava 30 % laajennusvara mahdollisesti myöhemmin lisättäviä pisteitä varten.

Tilojen valaistusta, ilmanvaihtoa ja lämpöoloja ohjataan lisäksi erikseen sovittavilta osin läsnäolo- ja hiilidioksidi/ilmanlaatuanturien avulla.

Järjestelmän ohjelma- ja raporttiluettelossa tulee esittää vähintään:

- aikaohjelmat
- Ito:n hyötysuhdelaskenta ja hälytykset
- valaistuksen ohjaukset
- lämmityksen ohjaukset
- Ilmanvaihdon ja lämmityksen tehostus- ja ohjaukset
- voimassa olevien hälytysten tulostusohjelma
- käyttötuntimäärä laskentaohjelmisto tarvittaessa.
- huoltoraportti
- trendiseuranta
- hälytysraportti

Sähkökatkon jälkeen valvomolaitteiston ja kaikkien taloteknisten järjestelmien on käynnistyttävä automaattisesti valvomo-ohjelmaan.

Kiinteistöstä laaditaan aluekuva, josta on mahdollisuus päästä hiirellä suoraan alakeskukseen. Hälytykset esitetään punaisella vilkkuvalolla.

Perusasetukset tulee olla näkyvissä grafiikassa ja arvoja täytyy pystyä muuttamaan huoltohenkilökunnan toimesta.

Grafiikkakuvasta tulee olla linkki tekstimuotoiseen toimintaselostukseen.

Kiinteistö varustetaan rakennusautomaatioon liitetyllä hätä-seis-kytkimellä, jolla voidaan pysäyttää kaikki ohjattavat ilmanvaihtopuhaltimet. Kytkin sijoitetaan pääsisäänkäynnin yhteyteen keltaiseen suojakoteloon.

### 3.3.2 Hälytysten siirto

Hälytysten siirto kiinteistöstä tapahtuu virka-aikana GSM-tekstiviestinä, muulloin hälytysliittymän kautta tilaajan erikseen määrittämään paikkaan. Kiinteistöstä siirretään aina A-hälytykset. B-hälytysten siirto rajoitetaan ohjelmallisesti ja pisteiden luokitus määritellään ohjelmistossa. C-luokan huoltohälytyksiä ei siirretä eteenpäin. Hälytyspistelueluettelon kiireellisyysluokkineen laatii suunnittelija ja hyväksyy sen tilaajalla.

### 3.3.3 Kenttäliitynnät

Verkostojen painehälytyksissä käytetään painelähettämiä.



Tulo- ja poistoilmapeltimoottorit varustetaan takaisinkytkennällä. Ilmanvaihtokonehuoneen ulkopuolelle asennettavat anturit esitetään sähkötasokuvissa. LTO:n huurtumisen estotoiminto toteutetaan paine-eromittauksella.

Palopeltien tilatiedot liitetään valvonta-alakeskuksen hälytystietoihin.

Moottoroidut ilmamääräsäätimet, varustetaan takaisinkytkennällä sekä poikkeamahälytyksillä.

Taajuusmuuttajien ohjauksiin tehdään asetusarvohälytykset, jotka toimivat, mikäli aseteltu kanavapaine saavutetaan määriteltävissä olevan arvon, esim. 10 % alemmalla taajuudella kuin mitoitusilmamäärän mukainen taajuus.

Ilmavaihdon määriä ohjataan myös hiilidioksidimittauksin.

### 3.4 Sähkötekniikka

#### 3.4.1 Liittymät

Laajennus liitetään olemassa oleviin tele- ja tietoliikenneverkkoihin sekä pienjännitesähköverkkoon.

Pääsyöttökaapeli tuodaan vanhan puolen pääkeskukselta (pääjakamo) n. 40m matkan käytävän alaslaskutilassa tarvittaessa uudella hyllyllä.

Laajennusosan liittymät toteutetaan annetusta liitospaikasta (pääjakamo) seuraavasti:

- valokuitu: 12-kuituinen yksimuoto
- kupari: 20-parinen

#### 3.4.2 Noudatettavat määräykset ja standardit

Sähköjärjestelmät tulee tehdä noudattaen alalla voimassa olevia sähköturvallisuusmääräyksiä ja ohjeita sekä pienjännitesähköasennusstandardin SFS 6000/2014 sekä muita Tukes:n S10 ohjeessa mainittuja standardeja sekä laitevalmistajien asennusohjeita.

#### 3.4.3 Asennusreitit

##### 3.4.3.1 Kaapelihyllyt

Kaapelihyllyinä käytetään kuumasinkittyjä teräsrakenteisia tikashyllyjä sekä näkyvillä osin polttomaalattuja levyhyllyjä. Vahva ja heikkovirtakaapelit asennetaan pääosin eri hyllyille. Samalle hyllylle asennettaessa huomioidaan häiriöetäisyydet. Kaapelit asennetaan oikaistuna hyllyille.



Kaapelihyllyt asennetaan niin että niihin voidaan lisätä kaapeleita jälkikäteen. Jos kaapelihylly sijaitsee kiinteän rakenteen sisällä, on siihen tehtävä asennusluukkuja.

#### 3.4.3.2 Johtokanavat

Johtokanavina käytetään polttomaalattuja alumiinikanavia, joissa on erillinen telekaapelitila. Seinäläpimenot suunnitellaan niin että seinä täyttää äänieristysvaatimukset.

#### 3.4.3.3 Lattiakanavajärjestelmä

Tiloihin joissa on tarpeen rakentaa sähkö- ja tietotekniset liitännät lattian kautta, toteutetaan ne lattiarasiajärjestelmällä.

#### 3.4.3.4 Ripustusjärjestelmät

Johto- ja valaisinasennuksiin käytetään polttomaalattuja 70 mm leveitä ripustuskoja esim. MEK 70 M tai vastaavaa.

#### 3.4.3.5 Läpimenot

Johdot ja johtotiet suojataan läpimenokohdassa mekaanista vaurioitumista vastaan. Kaikki läpimenot tiivistetään lävistetyn rakenteen ominaisuuksia vastaavaksi. Paloaluerajojen läpiviennit tehdään palosuojamassalla.

Läpivienteihin asennetaan varaputkia keskimäärin 30 % läpi menevien kaapeleiden määrästä.

#### 3.4.3.6 Putkitukset

Uppoasennusten putkituksissa käytetään pääosin kovaa muoviputkea. Putketonta asennustapa ei saa käyttää.

Suunnitelmissa on huomioitava varaputkien määrä (esim. sähköpielissä).

### 3.4.4 Sähkönjakelu

#### 3.4.4.1 Pienjännitejakelu

Rakennuksen sähkönjakelu toteutetaan nykyisen pääkeskuksen ja rakennettavien ryhmäkeskusten kautta. Keskuksat rakennetaan standardien SFS-EN 60439-1 ja SFS 60439-3 mukaan.

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

Ryhmäkeskukseen asennetaan 1 kpl 1-osaisia shuko -pistorasioita (16A) ja 1 kpl 3x32A voimapistorasia.



Kaikki kaapeloinnit suunnitellaan halogeenivapailla kaapeleilla.

Sähkönjakelujärjestelmät rakennetaan niin, ettei ympäristöön leviä haitallista sähkömagneettikenttää.

#### 3.4.4.2 Maadoitukset ja potentiaalin tasaus

Laajennusosalle asennetaan kiinteistön pääkeskukselta maadoitus- ja potentiaalin-tasausjärjestelmä. Asennukset tehdään TN-S- järjestelmän mukaan. Maadoituskis-koihin liitetään kaikki johtavat putkistot ja metallirakenteet mitä määräykset edellyt-tävät. Laajennus liitetään nykyiseen maadoitusjärjestelmään.

#### 3.4.4.3 UPS-laitteet

Turvajärjestelmien ja rakennusautomaatiovalvomon katkeamaton sähkönsyöttö tulee turvata. Turvaaminen voidaan toteuttaa laite-/järjestelmäkohtaisilla UPS-laitteilla.

#### 3.4.4.4 Varavoimajärjestelmä

Laajennusosan hankintaan ei sisälly uutta varavoimajärjestelmää, koska vanha pääkeskus on kytketty olemassa olevaan varavoimajärjestelmään.

#### 3.4.4.5 Kompensointi

Laajennusosan hankintaan ei sisälly loistehon kompensointiparistoa.

### 3.4.5 Laitteistojen sähköistys

Kohteen laitteistoille asennetaan voimaryhmäjohdot sekä käynnistys- ja liitäntälait-teet.

Yo-koejärjestelmää varten asennetaan kohteeseen 2 kpl 32A 3-vaiheista voima-pistorasiaa.

Voimapistorasiat asennetaan sähkökeskukseen ja solun 2 koillisnurkkaan.

Suunnittelussa on huomioitava myös käyttäjien laitteiden ja laitteistojen sähköistys.

Taajuusmuuttajakäytöissä asennukset tehdään häiriösuojatulla asennuksella.

### 3.4.6 Sähkön liitäntäjärjestelmät

Rakennukseen asennetaan sähköpisteet ja niiden ryhmäjohdot TN-S- järjestelmän mukaisesti. Pistorasiat varustetaan merkintäkilvin.

#### 3.4.6.1 Kosketinkiskot

Erityis- ja kohdevalaistusratkaisuja toteutetaan tarvittaessa kosketinkiskojen avulla, suunnitteluratkaisut laaditaan yhteistyössä arkkitehdin kanssa. Käytettävät koske-tinkiskot ovat yleisesti markkinoilla olevia, tunnetun valmistajan malleja.



### 3.4.6.2 Pistorasiapylväät

Kohteeseen suunnitellaan riittävä määrä pistorasiapylväitä käyttöpaikkakohtaisia sähkö- ja tietoteknisiä liitäntöjä varten. Pylväät liitetään hyllyille asennettuihin pistorasioihin ja yleiskaapelointirasioihin.

Pistorasiapylväiden sijoituksessa tulee huomioida opetustilojen näkyvyyshaitta.

### 3.4.6.3 Autolämmitys

Ei ole

### 3.4.6.4 Sähköautojen latauspisteet

Hankkeeseen ei sisälly sähköautojen latauspisteitä.

## 3.4.7 Valaistusjärjestelmät

### 3.4.7.1 Yleisvalaistusjärjestelmä

Kohteeseen asennetaan yleisvalaistusjärjestelmä, joka toimii yleis-, kulku- työskentelyvalaistuksena.

Valaistusohjaukset toteutetaan käsi-, liiketunnistin-, valoisuusanturi-, rakennusautomaatio- sekä KNX- väyläohjauksilla tai vastaavilla esim. Dali Digidim. Säädetävät valaistukset toteutetaan esim. DALI DIGIDIM- tekniikalla. Opetustilojen valaistusta ohjataan myös kaukosäätimellä (mm. himmennykset).

Valaistusasennukset tehdään led-valaistuksena. Liitäntälaitteiden tulee täyttää EU:n EMC yliaaltodirektiivin vaatimukset. Valmistajan on annettava led-valaisimille vähintään viiden vuoden takuu. Poikkeamat takuuajoissa on sovittava erikseen tilaajan kanssa.

Valaistus toteutetaan seuraavien normien mukaan:

– toimistotilat	500 – 600 lx
– opetustilat	500 – 600 lx
– käytävät ja aulatilat	200 – 300 lx
– tekniset tilat	200 – 300 lx
– sosiaalitilat	200 – 300 lx
– varastot	150 – 200 lx
– aluevalaistus piha-alueen liikennöinti- ja oleskelualueilla	30 lx
– tontin laita-alueet ja toissijaiset alueet	0 – 15 lx

Muut paitsi opetustilojen valaistus ohjataan liike ja läsnäolotunnistimilla.



Käytävä- ja aulatiloissa valaistuksia ohjataan rakennusautomaatiojärjestelmän aikaohjelmalla ja liiketunnistimilla sekä valoisuusantureilla siellä, missä luonnonvalo tulee tilaan. Hiljaisena aikana liiketunnistin nostaa valaistustasoa havaittuaan liikettä.

#### 3.4.7.2 Ulko- ja aluevalaistusjärjestelmä

Järjestelmä sisältää kohteen piha- ja julkisivuvalaistusjärjestelmät. Ulkoalueiden valaistusvoimakkuuksien on oltava riittäviä ja tasaisia kameravalvonnan tarpeet huomioiden.

Ulkovalaisimia ohjataan valvontajärjestelmän aikaohjelmilla ja em. järjestelmään liitetyllä hämäräkytkimellä. Kaikkien ulkovalaisimien suojakupujen on oltava iskunkestäviä.

#### 3.4.7.3 Merkki- ja turvavalistusjärjestelmä

Tiloihin rakennetaan poistumistiet osoittava ja niitä valaiseva voimassa olevan standardin mukainen merkki- ja turvavalistusjärjestelmä.

Merkki- ja turvavalistusjärjestelmän suunnitelmat on suunnittelijan toimesta tarkastuttava paloviranomaisella.

#### 3.4.8 Lämmitysjärjestelmät ja laitteet

Ulkopuoliset syöksytorvet, sadevesiviemärit kokoojakaivolle asti, vesikaton jiirit sekä kattokaivot varustetaan sähkösulatuksilla. Lämmityskaapeleina käytetään itsesäätäviä lämmityskaapeleita. Lämmityskaapelit suojataan mekaanisesti ilkivallalta ja sään aiheuttamilta vaurioilta siellä missä tällainen vaara on olemassa.

#### 3.4.9 Sähkötekniset tietojärjestelmät

Sähkötekniisten tietojärjestelmien asennuksissa noudatetaan kulloinkin voimassa olevia SFS ja EN standardeja sekä käyttäjän erillisohjeita.

##### 3.4.9.1 Puhelinjärjestelmä

Puhelinjärjestelmä rakennetaan atk-verkon kanssa yhteisenä yleiskaapelointiverkko. Järjestelmän pistorasioina käytetään RJ45-rasioita.

##### 3.4.9.2 Ovisoittojärjestelmä

Kohteeseen asennetaan tarpeen mukaan käyttäjän määrittämään paikkaan ovisoittojärjestelmä.





### 3.4.9.3 Antennijärjestelmä

Radio- ja TV-ohjelmien välittämistä varten laajennukseen asennetaan tähti-verkkorakenteinen antennijärjestelmä. Toteutuksessa noudatetaan Viestintäviraston määräyksiä 21 E/2007 M sekä ST-käsikirjan 12 ohjeita. Laajennus liitetään nykyiseen järjestelmään. Jokaiseen solutilaan asennetaan 5 kpl antennipistorasioita.

### 3.4.9.4 Äänentoistojärjestelmä

Kohteeseen asennetaan kuulutuksia, välituntisoittoja ja taustamusiikin toistoa varten äänentoistojärjestelmä. Verkko toteutetaan 1-ohjelmaisena ja varustetaan pakkosyöttölinjalla ja releillä.

Kaiuttimet varustetaan äänenvoimakkuuden säädöllä ja 1-ohjelmaisella ohjelmanvalitsimella. Järjestelmään rakennetaan käyttäjän tarpeiden mukaisesti kuulutuspaikkoja sekä kuulutusryhmiä.

Järjestelmän, verkon sekä keskuksien asennuksessa noudatetaan ST -korttien 631.10 ja 631.30 esittämiä periaatteita.

Laajennus liitetään nykyiseen äänentoistojärjestelmään.

### 3.4.9.5 AV-järjestelmät

Kohteeseen asennetaan AV-järjestelmät esitystekniikan toteuttamista varten.

AV -järjestelmän putkituksien, rasiointien ja kaapelointien asennuksien urakkarajat hankinta- ja vastuurajataulukon mukaan. AV-suunnittelija määrittelee käyttäjien kanssa eri tilojen järjestelmien laajuudet ja suunnittelee rajapinnat eri järjestelmien välillä.

Oppimistilat varustetaan nykyaikaisella esitystekniikalla.

AV-järjestelmän aktiivilaitteet hankkii Tilaaja. Urakkaan kuuluu 2kpl/opetustilan solut HDMI tai vastaava kaapeleita sekä sähköpisteille. Lisäksi on varauduttava audio-kaapeloinnilla ison valkokankaan yhteyteen (solu5).

Solussa 2 varaudutaan kolmen projektorin kaapelointiin tulevaa ns. "virtuaalimaailmaa" varten.

Valkokankaan on sovellettava moderneille lähi- ja etäprojektorille. Kelaus ja rullausmekanismien on oltava hyvälaatuisia ja jatkuvaan käyttöön suunniteltuja (ns. kotikäyttötuotteita ei hyväksytä).

### 3.4.9.6 Informaatiojärjestelmä

Kohteeseen asennetaan (2kpl) informaatiojärjestelmää varten yleiskaapelointipisteet ja pistorasiat.



### 3.4.10 Merkinantojärjestelmät

#### 3.4.10.1 Ovipuhelinjärjestelmä

Ei ole.

#### 3.4.10.2 Sisäänpyyntöjärjestelmä

Ei ole.

#### 3.4.10.3 Varattuvalojärjestelmä

Ei ole.

#### 3.4.10.4 Ajannäyttöjärjestelmä

Kohteeseen asennetaan kattava keskusaikakellojärjestelmä. Sivukelloina käytetään alumiinikehyksisiä pyöreitä minuuttisivukelloja. Laajennus liitetään nykyiseen ajannäyttöjärjestelmään.

#### 3.4.10.5 Avunpyyntöjärjestelmä

Kohteen INVA-WC tiloihin asennetaan avunpyyntöjärjestelmä välitöntä apua tarvitsevien henkilöiden varalle. Avunpyynnöt välitetään tilaajan myöhemmin ilmoittamaan järjestelmään.

### 3.4.11 Turvallisuusjärjestelmät

#### 3.4.11.1 Sähkölukitusjärjestelmä

Kohteeseen asennetaan ovien lukitusta, lukitusten sähköistä ohjausta ja ovien valvontaa varten sähkölukitusjärjestelmä. Lukituksissa noudatetaan Suomen Vakuumityöryhmän Keskusliiton vaatimuksia. Laajennus liitetään nykyiseen sähkölukitusjärjestelmään.

#### 3.4.11.2 Kulunvalvonta- ja rikosilmoitusjärjestelmä

Kulunvalvontaa, ovien lukitusta varten kohteeseen asennetaan kulunvalvontajärjestelmä.

Järjestelmän tehtävänä on tunnistaa ja rekisteröidä henkilöt, jotka kulkevat luvallisesti kiinteistöön sisään sekä estää luvattomien sisäänpääsyn.

Sähköisen kulunvalvonnan piiriin liitetään ulko-ovet sekä yhteisten tilojen väliovia. Lopulliset kulunvalvottujen ovien määrät ja paikat selvitetään käyttäjän toiveet huomioiden.

Laajennus liitetään nykyiseen kulunvalvontajärjestelmään.

Laajennuksen rikosilmoitusjärjestelmä liitetään nykyiseen rikosilmoitusjärjestelmään.



Järjestelmällä on oltava FK:n luokan 3 hyväksyntä.

Järjestelmä integroidaan kulunvalvontajärjestelmään.

#### 3.4.11.3 Videovalvontajärjestelmä

Sisään tulevien kulkijoiden tunnistamiseksi sekä tilojen ja omaisuuden valvontaa varten kohteeseen toteutetaan osoitteellinen videovalvontajärjestelmä. Järjestelmän IP –kamerat on varustettu liiketunnistimilla. Liike aktivoi kameran ja digitaalitalennin tallentaa ko. kamerasta jatkuvaa kuvaa. Kameroille asennetaan yleiskaapelointipiste ja ulkokameroille lisäksi sähkösyöttö.

Kameroita sijoitetaan käyttäjän määrittämiin paikkoihin sisä- ja ulkotiloihin. Sisätiloihin 4kpl ja ulkotiloihin 2kpl. Laajennus liitetään nykyiseen videovalvontajärjestelmään.

#### 3.4.11.4 Palovaroitinjärjestelmä

Tulipalon nopeaa havaitsemista varten kohteeseen asennetaan automaattinen osoitteellinen palovaroitinjärjestelmä. Palovaroitinjärjestelmän tarkoituksena on suojata käyttäjien kiinteää ja irtainta omaisuutta sekä rakennuksessa olevia ihmisiä. Nykyinen palovaroitinjärjestelmä laitteisto laajennetaan laajennuksen osalle.

#### 3.4.11.5 Palosuojelulaitteiden ohjaus- ja valvontajärjestelmä

Savunpoistotoimintaa varten rakennukseen asennetaan savunpoistojärjestelmä. Järjestelmä sisältää kiinteistön savunpoistolaitteiden (savunpoistoluukut , yms.) ohjausta ja valvontaa palvelevat laitteistot yhteyksineen.

### 3.4.12 Tietoverkkojärjestelmät

#### 3.4.12.1 Yleiskaapelointijärjestelmä

Tiloihin asennetaan avoimella kaapelointijärjestelmällä Cat 6a toteutettava yleiskaapelointiverkko RJ-45 liitinyksiköillä.

Liitäntäpisteiden määrä ja paikat on sovittava tarkemmin käyttäjäneuvotteluissa, mutta pisteitä varataan alustavasti seuraavasti:

- opettajan pöytä luokassa 2 kpl / opettajan pöytä
- opetustiloissa oleville älytauluille/projektoreille 2 kpl / solu
- luokan tietokonevaunulle tms. 2 kpl / yksikkö (minimi 2 x 2 kpl /luokka)
- kiinteille tietokoneille opetustiloissa 1 kpl / kone kalustosuunnitelman mukaan
- kopiokoneet, faksit ja info-tv –järjestelmä 2 kpl / piste
- rakennusautomaatiojärjestelmän keskukset 2 kpl / keskus
- lattiarasiat ja muut työpisteiden mukaisesti 2 kpl / piste



- valvontakamerat ja kulunvalvotut ovet 1 kpl / piste
- jokaiseen opetustilaan pisteet WLAN-tukiasemille

Tiloissa varaudutaan langattoman tiedonsiirtojärjestelmän tuloon asentamalla tukiasemien liitäntäpisteet valmiiksi. Tarvittavat yleiskaapelointi- ja pistorasiapisteet asennetaan laajennuksen kattaville WLAN-tukiasemille.

Nousukaapeleina käytetään optisia kaapeleita.

Aktiivilaitteet ja työasemakaapelit hankkii Tilaaja.

Yleiskaapelointijärjestelmän mitoituksessa käytetään standardia ISO/IEC 11801, amd 2 (2010) Class EA.

Laajennus liitetään nykyiseen tietoverkkoon valokuidulla.