

Tilaaaja:

Turun kaupunki, Turun Kiinteistöliikelaitos, Tilapalvelut

PL 11

20101 Turku

Hanke:

Puolalan koulu

■ KORJAUSRAKENTAMINEN

## PUOLALAN KOULU

### KORJAUSRAKENTAMINEN

Puolalan koulu - korjausrakennushankkeen hankesuunnitelman laatimisesta on vastannut työryhmä, johon ovat kuuluneet rehtori Tuomas Nousiainen, apulaisrehtori Hanna Laakio, konsernihallinnosta Minna Juselius ja kiinteistöliikelaitokselta Reino Pöyhönen

Hankeohjelman laadinnan asiantuntijoina ovat olleet:

- arkkitehti Tuija Mikkonen,
- LVIA- asiantuntija Heikki Helin
- sähköasiantuntija Jorma Laakso
- kustannuslaskija Heikki Aalto
- kiinteistötalousasiantuntija Leevi Luoto
- lisäksi huomioitiin museokeskuksen näkemykset/ Kaarin Kurri
- kuntokartoituksen laati ISS/ Peter Mandelin

Puolalan koulun hankesuunnitelma koskee vuosiluokkien 1- 6 käytössä olevan kiinteistön peruskorjausta. Hanke on osa Puolalan koulun ja lukion kokonaisvaltaista järjestämistä, tarkastelun mukaan toiminta rakennuksessa jatkuu.

Kiinteistö sijaitsee osoitteessa Kauppiaskatu 14. Tontti on sijainniltaan erinomainen, tontti on kaavoitettu koulurakennusten korttelialueeksi.

Hankesuunnitelmaa päivitettiin keväällä 2015 peruskorjauksen väistötilajärjestelyjen osalta ja modernin oppimisympäristön elementtien huomiomisella hankkeessa.

Turku 1.9.2015

1.	YHDYSHENKILÖT .....	4
2.	HANKKEEN SUUNNITTELUN TAVOITTEET .....	5
2.1	Taustaa koulun peruskorjaukselle .....	5
2.1.1	Teknisen käsityön tilat .....	5
2.2	Museokeskuksen lausuma.....	6
3.	YLEISET SUUNNITTELUPERUSTEET .....	7
4.	TILAOHJELMA JA OMINAISVAATIMUKSET .....	9
5.	RAKENNUSPAIKKA .....	10
6.	HANKKEEN AJOITUS JA TOTEUTUS .....	10
7.	VÄISTÖTILAT .....	11
8.	KUSTANNUSTAVOITTEET .....	11
8.1	Rakennuksen ylläpitokustannukset.....	12
9.	TAITEELLINEN ELEMENTTI.....	13

Liitteet

Liite 1:	Huonetilaohjelma 24.6.2015
Liite 2:	Pohjapiirustusluonnokset 12.6.2015
Liite 3:	Rakennuskustannusten tavoitehinalaskelma 28.7.2015
Liite 4:	Sisäisen vuokran laskelma 1.9.2015
Liite 5:	LVIA- selostus
Liite 6:	Sähköselostus

## 1. YHDYSHENKILÖT

### **Tilaaaja / Rakennuttaja:**

Turun kaupunki, Turun Kiinteistöliikelaitos, Tilapalvelut  
PL 11  
20101 Turku

\* Reino Pöyhönen

### **Käyttäjän edustajat**

Puolalan koulu / Kauppiaskadun yksikkö

Rehtori

\* Tuomas Nousiainen

vs. Virka-apulaisrehtori

\* Hanna Laakio (31.12.2015 saakka)

Virka-apulaisrehtori

\* Kaisu Metsä-Tokila (1.1.2016 alkaen)

## 2. HANKKEEN SUUNNITTELUN TAVOITTEET

Puolalan koulukiinteistö sijaitsee osoitteessa Kauppiaskatu 14. Kohde on rakennettu vuonna 1955. Koulukiinteistössä on korjattu 2000-luvulla mm. ilmanvaihtoa ja sähköistystä sekä putkistoja. Laajempaa peruskorjausta kiinteistössä ei ole tehty.

Kyseessä on ensisijaisesti koulukiinteistön tekninen peruskorjaus. Kaikki tekniset järjestelmät uusitaan nykyajan vaatimusten mukaisiksi. Tiloista tehdään esteettömät, sisäpinnat uusitaan, ulkovaippa kunnostetaan. Lisäksi tehdään joitakin tilamuutoksia, mm. laajennetaan teknisen käsityön ja kotitalouden opetustiloja nykyisten seinien sisäpuolella. Lisätään wc-tiloja ja rakennetaan kaksi iv-konehuonetta. Ratkaisuisissa huomioidaan kestävä kehityksen periaatteet.

### 2.1 Taustaa koulun peruskorjaukselle

Puolalan koulu on yksi Suomen suurimpia peruskouluja. Opetusta annetaan tällä hetkellä viidessä eri kiinteistössä Turun keskustassa. Puolalan koulun ja Puolalanmäen lukion kiinteistöjen peruskorjausten suunnittelu aloitettiin vuonna 2005. Perusopetuksen osalta yksi keskeinen tavoite oli opetuksen keskittäminen kolmeen kiinteistöön: Kauppiaskatu 14, Puutarhakatu 5 ja Torninkatu 4. Opetuksen keskittäminen lisää oppilaiden turvallisuutta (valvomaton liikkuminen kaupungilla koulupäivän aikana vähenee), helpottaa yhteisten opettajien, opetusvälineiden ja opetusmateriaalien käyttöä sekä säästää tiloista, henkilöstöstä ja materiaaleista aiheutuvia kustannuksia.

#### 2.1.1 Teknisen käsityön tilat

Kauppiaskadun koulurakennuksen nykyisissä teknisen työn tiloissa järjestetään oman alakoulun sekä samassa korttelissa toimivan Cygnaeuksen koulun teknisen työn opetus. Tilat ovat tehokkaassa käytössä. Puolalan yläkoulun teknisen työn opetus (n. 18–20 viikkotuntia) järjestettiin vuoteen 2013 asti Klassikon peruskoulun tiloissa. Oppilaat siirtyivät koulurakennuksesta toiseen välitunnin aikana ja myös teknisen työn opettaja työskenteli viikon aikana kahdessa kiinteistössä opettaen välillä alakoululaisia Kauppiaskadulla. Opettajan opetusvelvollisuutta jouduttiin huojentamaan virkaehtosopimuksen mukaisesti kesken työpäivän tapahtuvan toimipaikan vaihdon takia.

Klassikon peruskoulun lakkauttamisen vuoksi koulun teknisen työn tilat purettiin ja tilalle rakennettiin lukion opetustiloja. Syksyllä 2013 Puolalan yläkoulun teknisen työn opetus siirrettiin TSYK:n lukioon Tuureporinkadulle. Ratkaisu on väliaikainen. Rakennus tullaan lähivuosina peruskorjaamaan kokonaisuudessaan lukiopetuksen käyttöön ja teknisen työn opetustilat hävitetään.

Turussa tehtyjen kouluverkkoratkaisujen jälkeen (Klassikon ja TSYK:n peruskoulujen lakkauttaminen) keskustassa ei ole enää sellaisia teknisen työn opetuksen tiloja, joissa Puolalan koulun opetus voidaan järjestää. Ainoa turvallinen, taloudellinen ja järkevä ratkaisu on tehdä tarvittavat tilat Kauppiaskadun koulurakennukseen kiinteistön peruskorjauksen yhteydessä. Ratkaisu ei edellytä lisärakentamista, vaan tilat voidaan sijoittaa nykyisten seinien sisäpuolelle. Tarvittavat lisätilat saadaan tyhjäksi jääneestä pannuhuoneesta, jolloin kiinteistön hukkaneliöt poistuvat.

## 2.2 Museokeskuksen lausuma

Puolalan koulutalo on kulttuuri- ja sivistyshistoriallisesti sekä kaupunkikuvallisesti arvokas. Se rakennettiin vuosina 1954–1955 Arkkitehtitoimisto Ehojoki-Kahran laatimien piirustusten mukaan. Teräsbetonirunkoiselle, mäkiseen maastoon hienovaraisesti sovitetulle rakennukselle on ominaista pitkien linjojen katkaiseminen sisätilojen käyttöä peilaten niin massoittelemalla kuin vaihtelevien julkisivumateriaalien avulla. Rakennus edustaa Turun kaupungin sodan jälkeistä laadukasta ja hyvinvointiyhteiskunnan tarpeita palvelevaa rakennustoimintaa. Aikakauden voimakkaasti kehittynyt rakennusteollisuus toi markkinoille standardoidut rakennusosat teknisesti innovatiivisine detaljeineen (esim. suurikokoiset kippi-ikkunat ja keraamiset julkisivulaatat), jotka mielenkiintoisella tavalla liittävät arkkitehtuuriltaan jälleenrakennuskauden hienovaraista romantiikkaakin edustavan rakennuksen modernismin esiinmarssiin. Rakennuksen kunnianhimoisesta toteuttamisesta viestii myös pääsisäänkäynnin yhteyteen sijoitettu kolmiosainen, taiteilija Jussi Vikaisen tekemä pronssireliefi Ulkoa ja sisältä, joka toteutuksesta järjestettiin kutsukilpailu vuonna 1955.

Puolalan koulun tontin (6-14-6) voimassa oleva asemakaava on vuodelta 1955. Rakennuksen Torninkadun puoleinen siipi kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaksi rakennetuksi ympäristöksi (RKY) määritettyyn alueeseen Puolalanmäki ja Taidemuseo. Turun museokeskus on arvottanut Puolalan koulun paikallisesti arvokkaaseen kategoriaan (SR3). Museo-

keskuksen rakennuksen suojelulle asettamat tavoitteet käsittävät julkisivujen ja keskeisten sisätilojen ominaisuutensa säilyttämisen. Korjaus- ja muutostöissä tulee vaalia alkuperäisiä rakennusosia sekä käyttää korjattaessa (ja perustelluista syistä uusittaessa) alkuperäisiä ja niitä vastaavia materiaaleja.

### 3. YLEISET SUUNNITTELUPERUSTEET

Ratkaisuissa otetaan huomioon kaupungin identiteetti, rakennuskulttuuri ja esteettömyys.

Puolalan koulussa (vuosiluokat 1-6) oli lukuvuonna 2013 -2014 yhteensä 573 oppilasta. Lukuvuonna 2014 -2015 oppilasmäärä on 590.

Koulussa toimii musiikkiluokkia, englannin ja saksan kieliluokat sekä suomalais-venäläiset luokat. Oppilasmäärä jakaantui lukuvuonna 2013 -2014 seuraavasti:

A-luokat (=lähikoululuokat) 1-6: 131 oppilasta

B-luokat (englanti) 1-6: 151 ”

C-luokat (saksa) 1-6: 101 ”

D-luokat (venäjä) 1-6: 62 ”

E-luokat (musiikki) 3-6: 129 ”

A-luokilla likimain kaikki oppilaat ovat omalta oppilasalueelta. Muita oppilaita ei A-luokille viime vuosina enää juurikaan ole voitu ottaa. Erikoisluokkien oppilaita kaikkiaan 124 oli omalta oppilasalueelta. Oman oppilasalueen oppilaiden kokonaismäärä oli lukuvuonna 2013 -2014 siis noin 255. Pääosa koulun oppilaita on näin ollen muualta kuin omalta oppilasalueelta.

Sivistystoimialan perusopetuksen tulosalue sekä Puolalan koulu selvittivät yhteistyössä Kasvatus- ja opetusviraston Tilapalvelujen kanssa kevätkauden 2014 aikana mahdollisuuksia ja keinoja rajata oppilasmäärä kieliluokkien oppilasmäärää koskevilla järjestelyillä 2010-luvun loppupuolella ja 2020-luvulla enintään noin 570:een, ja selvittelytyö jatkuu syyskaudella 2015.

Tilaohjelman mitoituksen ja hankesuunnittelun pohjana on em. perustein 570 oppilaan (vuosiluokat 1-6) koulu.

Koulukiinteistö tehdään teknisesti toimivaksi ja vanhojen rakenteiden sallimissa rajoissa muuntojoustavaksi oppimisympäristöksi.

Rakennus sijoittuu L-mallisena Torninkadun ja Kauppiaskadun kulmaan, ja muodostuu kahdesta maantasossa erillisestä rakennusosasta. Tästä syystä on esteettömän kulun vuoksi tarpeen tehdä kaksi hissiä, molempiin rakennusosiin.

Rakennuksen ilmanvaihto on toteutettu osittain tilakohtaisin konein, peruskorjauksen yhteydessä tehdään lämmöntalteenotolla varustettu keskitetty ilmanvaihtojärjestelmä. Ilmanvaihtokonehuoneista toinen sijoitetaan ullakolle ja toinen alempaan kellarikerrokseen lämpökeskuksen yhteyteen. Rakennuksen sisäilmaluokka on S2 ja puhtausluokka P1.

Valtioneuvoston päätöksen mukaisesti uuden tuntijaon ja uusien opetussuunnitelmien mukaiseen opetukseen siirrytään syyslukukauden 2016 alusta lukien. Opetushallitus on hyväksynyt uudet opetussuunnitelman perusteet 22.12.2014:

”Koulutyössä hyödynnetään suunnitelmallisesti eri työtapoja ja oppimisympäristöjä ja työskentelyä pyritään säännöllisesti viemään ulos luokkahuoneesta. Luodaan mahdollisuuksia projektimaiseen työskentelyyn ja kokonaisuuksien opiskeluun sekä yhteistyöhön koulun sisällä ja koulun ulkopuolisten toimijoiden kanssa.

Oppimisympäristöjen kehittämisen tavoitteena on, että oppimisympäristöt muodostavat pedagogisesti monipuolisen ja joustavan kokonaisuuden. Koulun tilaratkaisuilla kalusteineen, varusteineen ja välineineen on mahdollista tukea opetuksen pedagogista kehittämistä ja oppilaiden aktiivista osallistumista. Tilat, välineet ja materiaalit sekä kirjastopalvelut pyritään saamaan oppilaan käyttöön niin, että ne antavat mahdollisuuden myös itsenäiseen opiskeluun.”

#### Kuntotutkimus/ toimenpidesuositus

Hankesuunnittelun aikana tehtiin kuntotutkimus. Kuntotutkimuksen toimenpidesuositusten mukaisesti mm. julkisivujen nykyinen lämmöneriste (ekspansiokorkki) suositellaan uusimaan energiataloudellisena ratkaisuna tai vaihtoehtoisesti kapseloimaan ulkoseinärakenne sisäpuolelta. Julkisivut rapatuilta ja levytetyiltä osiltaan vaativat kunnostusta, joten on perusteltua uusija julkisivu ja lämpöeriste näiltä osin. Julkisivun laatoitetut osat ovat hyväkuntoisia. Ikkunoiden kunto on paikoittain heikko, suosituksen mukaan ikkunat on peruskorjattava. Vesikate suositellaan uusimaan kokonaisuudessaan. 1. ja 2. kerroksen välipohjien täytteenä on käytetty masuunikuonaa, rakennusjätettä ja kutterilastua, toimenpidesuosituksena on kapselointi tai täytteiden vaihtaminen.



Toteutussuunnittelussa ratkaistaan yksityiskohtaisemmin tarvittavien toimenpiteiden laatu ja laajuus. Toimenpiteiden pitää olla riittävät, jotta vältytään sisäilmaongelmilta.

Piha- alue kunnostetaan ja mm. nykyiset kattovedet tullaan ohjaamaan hallitusti sadevesijärjestelmään. Nykyiset sadevesi- ja salaojajärjestelmät tarkistetaan.

#### Kiinteistönhoidon ylläpitovaatimukset

Kiinteistönhoidon ylläpitovaatimukset on määritelty kaupungin yleisissä suunnitteluohjeissa, sekä tilakohtaisissa palvelusopimuksissa.

## 4. TILAOHJELMA JA OMINAISVAATIMUKSET

Huonetilaohjelman mukaiset hyötytilojen pinta-ala on noin 4050 hym<sup>2</sup>, josta:

- hallinto-työ- ja neuvottelutiloja 207,5 m<sup>2</sup>
- opetustiloja 2519m<sup>2</sup> (OT3 26 kpl, joista 2kpl varustetaan myös musiikin käyttöön, OT2 1kpl, OT1 2kpl, teknisen työn opetustiloja 2kpl, kotitalouden opetustiloja 2kpl, tekstiilityöluokka ja monitoimiluokka)
- liikunta- ja juhlasalit 2kpl, 261,5m<sup>2</sup> ja 86m<sup>2</sup>
- keittiötilat, apu- ja varastotiloinen 166m<sup>2</sup>
- ruokasali 313m<sup>2</sup>
- terveydenhoitotilat + psykologi 38,5 m<sup>2</sup>

Lisäksi rakennetaan kaksi ilmanvaihtokonehuonetta, toinen käyttämättömälle ullakolle ja toinen alempaan kellarikerrokseen lämpökeskuksen yhteyteen.

Rakennuksen bruttoala on 7076 brm<sup>2</sup>.

Erityisiä järjestelmävaatimuksia ovat: ilmanvaihdon äänitasovaatimus, puhelin-, antenni/kaapeli-TV-, paloilmotus-, rikosilmotus-, äänentoisto- ja kulunvalvontajärjestelmät.

Lämmitys hoidetaan vesikiertoisesti joko radiaattoreilla tai lattialämmityksellä, lämpö tuotetaan kaukolämmöllä.

### Kalustuksen uusiminen:

Irtaimen kalustuksen osalta hyödynnetään olemassa olevaa kalustusta mahdollisuuksien mukaan. Kuusikymmentä vuotta vanhassa rakennuksessa merkittävä osa irtaimesta kalustuksesta on kuitenkin loppuun kulunutta ja käytössä oleva opetusteknologia on vanhentunutta.

Oppilaskalusteista voidaan edelleen käyttää arviolta 30 %. Teknisen työn opetustilojen varustamiseen käytetään tällä hetkellä Kauppiaskadun ja Turun Suomalaisen Yhteiskoulun käsityötiloissa olevat koneet, laitteet ja työkalut. Kotitalouden opetuksen tilat varustetaan pääosin Kauppiaskadulla ja Eskelin opetustiloissa olevilla astioilla ja välineillä.

Opetushallituksen uusien opetussuunnitelmien tavoitteiden mukaista joustavaa oppimisympäristöä on haasteellista luoda vanhaan kiinteistöön. Sitä on kuitenkin pyritty mahdollisuuksien mukaan hankesuunnitelmassa toteuttamaan luokkakerrokseen (3-5) jakamalla käytävää lasiväliovien pienempiin yksiköihin sekä tekemällä käytävän ja luokkien välisiin kantaviin väliseiniin lasiseiniä, joita osittain avaamalla saadaan yhdistettyä luokkatiloja käytävään ja vastapäiseen luokkaan. Näin saadaan muodostettua kuhunkin kerrokseen yhteistoiminnallisia ja muuntuvia tiloja tarpeen mukaan. Lasiseiniä avulla luodaan myös avaruutta ja saadaan luonnonvaloa ja näköyhteys käytäville.

## 5. RAKENNUSPAIKKA

Tontin rakennusoikeus on 6908 m<sup>2</sup>, josta on käyttämättä 465 m<sup>2</sup>.

Puolalan koulu sijaitsee Kauppiaskadun ja Torninkadun kulmauksessa kaupungin omistamalla tontilla. Kortteli 14, tontti nro 6.

Tontin pinta-ala on 4083 m<sup>2</sup>. Rakennusalan kaavamerkintä on sr3.

## 6. HANKKEEN AJOITUS JA TOTEUTUS

Rakennussuunnittelu on tarkoitus käynnistää heti hankeohjelman hyväksymisen ja rahoituksen varmistumisen jälkeen. Tavoiteaikataulun mukaan suunnittelu aloitettaisiin vuonna 2016 ja rakentaminen tapahtuisi pääosiltaan vuosina 2017–2018. Hanke toteutetaan kaupungin omana investointina. Kiinteistöliikelaitos ratkaisee suunnittelun ja toteutuksen yksityiskohdat myöhemmin, lähtökohtana on, että niin suunnittelu kuin

rakentaminenkin kilpailutetaan. Toteutuksen suurimpana riskinä on rakennuksen sijainti vilkkaasti liikennöidyllä keskustan koulukeskittymän alueella.

## 7. VÄISTÖTILAT

Rakennus on pois opetuskäytöstä koko peruskorjauksen ajan. Rakentamisen arvioitu kestoaika on 18 kk. Rakennuksessa käy koulua lukuvuonna 2014–15 590 oppilasta vuosiluokilla 1-6. Perusopetusryhmiä on 25. Oppilasmäärä pysyy tulevana vuosina nykytasolla.

Turun kaupungin sivistystoimiala, Kiinteistöliikelaitoksen tilapalvelut ja Konsernihallinnon Strateginen tilojen ohjaus –vastuualue kartoittavat väistötiloja. Lähtökohtaisesti tavoitteena on, että Puolalan koulun Kauppiaskadun oppilaat sijoitettaisiin maksimissaan kahteen tai kolmeen eri paikkaan. Väistötilavaihtoehtoja ei näin suurelle koululle ole kovin montaa. Väistötilojen järjestämiseen kaupungin omiin tiloihin sisältyy myös paljon muuttuvia tekijöitä, jotka tarkentuvat eri hankkeiden aikataulujen varmistuessa ja budjettikäsittelyssä.

Alustavan arvion mukaan Topeliuksen koulurakennuksesta olisi saatavissa käyttöön noin 7 luokkatilaa ja Pallivahan koulusta noin 4 luokkatilaa. Noin 14 ryhmää tulisi näin ollen sijoitettavaksi toisaalle. Väistötiloja suunniteltaessa tulee ottaa huomioon pienten alakoulun oppilaitten kulkeminen ja iltapäiväkerhotoiminnan järjestäminen.

Todennäköisesti väistötilojen osalta on kallistuttava parakkiratkaisuun, sillä tarvittavaa tilamäärää ei löytyne muista koulurakennuksista. Väistötila ratkaisu pyritään selvittämään syyskaudella 2015.

## 8. KUSTANNUSTAVOITTEET

### Rakennuskustannukset

Modernin oppimisympäristön huomioiminen aiheuttaa 206 000 euron lisäkustannuksen aiempaan 12 486 000 euron kustannusarvioon.

**Hankkeen päivitetty rakennuskustannusarvio on 12 692 000 euroa (alv 0)** (Haahtela-ind. 78,0/1.2014 ja kust.taso 80,0/07.2015)

Kustannukset jakaantuvat seuraavasti:

Suunnittelu- ja tutkimukset 762 000 euroa

Rakennuttaminen ja valvonta	459 000 euroa.
Rakennustekniset työt yhteensä	7 589 000 euroa
LVIA työt	1 485 000 euroa
Sähkötyöt	1 072 000 euroa
Erillishankinnat	57 000 euroa
Hankevaraus	1 268 000 euroa

### Toimialan kustannukset

Sivistystoimialan kustannuksiksi tulevat irtaimen kaluston uusiminen, luokkatilojen opetusteknologia (vuorovaikutteiset taulut, projektorit, dokumenttikamerat) sekä eri oppiaineiden opetusvälineet (musiikki, luonnontieteet, tekstiilityö, teknisen työ ja kotitalous) niiltä osin kuin ne on uusittava. Arvioidut kustannukset ovat **433 000 €**

## 8.1 Rakennuksen ylläpitokustannukset

Puolalan koulun peruskorjauksen jälkeinen sisäinen bruttovuokra Sivistystoimialan tilojen osalta on

**20,56 €/m<sup>2</sup>/kk, 105 641,39 €/kk ja 1 267 696,68 €/v.**

Sivistystoimialalle sisäisesti vuokrattava huoneistoala on 5125,5 htm<sup>2</sup>. Kohteessa on lisäksi terveydenhoitajan + psykologin tila (38,5 htm<sup>2</sup>) sekä keittiö (162 htm<sup>2</sup>). Sisäisen vuokran rakenne on kuvattu yksityiskohdaisemmin sisäisen vuokran laskelmassa liite 4. Laskelmassa ei ole huomioitu käyttäjälle aiheutuvia kustannuksia sähkön ja veden hankinnasta.

Nyt Puolalan koulusta maksettava vuokra on  
10,87 €/m<sup>2</sup>/kk, 55 859,89 €/kk, 670 318,68 €/vuosi.

<b>Uusi vuokra</b>	<b>1 264 657 €/vuosi</b>
<b>Vanha vuokra</b>	<b>670 319 €/vuosi</b>
<b>Erotus</b>	<b>594 388 €/vuosi</b>

Vuokratason muutos johtuu sekä toteutettavasta peruskorjauksesta että kaupungin sisäisen vuokrajärjestelmän muuttamisesta (KV 28.4.2014 § 48). Vuokrajärjestelmän muuttamispäätökseen on kirjattu, että järjestelmämuutoksesta aiheutuva vuokranousu kompensoidaan toimialoille.

Järjestelmämuutoksesta aiheutuva vuokratason nousu on tämän hankkeen osalta 374 941 €/vuosi. Näin ollen hankkeesta toimialalle aiheutuva todellinen tilakustannuslisäys on 220 381 €/v. Vuokran muodostuminen on kuvattu seikkaperäisesti sisäisen vuokran laskelmassa (liite 4).

Hyväksyessään hankesuunnitelman toimiala sitoutuu osaltaan hankkeen vuokrakustannuksiin.

## 9. TAITEELLINEN ELEMENTTI

Rakennuksen pääsisäänkäynnin yhteyteen on sijoitettu kolmiosainen, taiteilija Jussi Vikaisen tekemä pronssireliefi Ulkoa ja sisältä, joka toteutuksesta järjestettiin kutsukilpailu vuonna 1955.

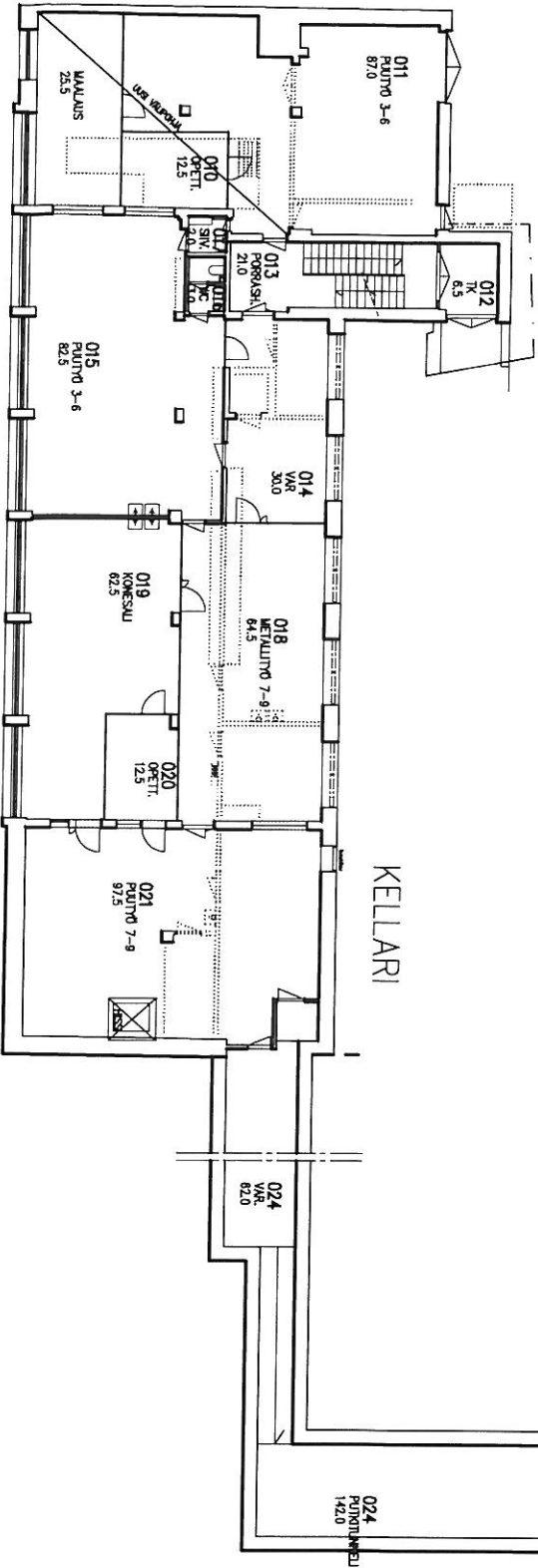
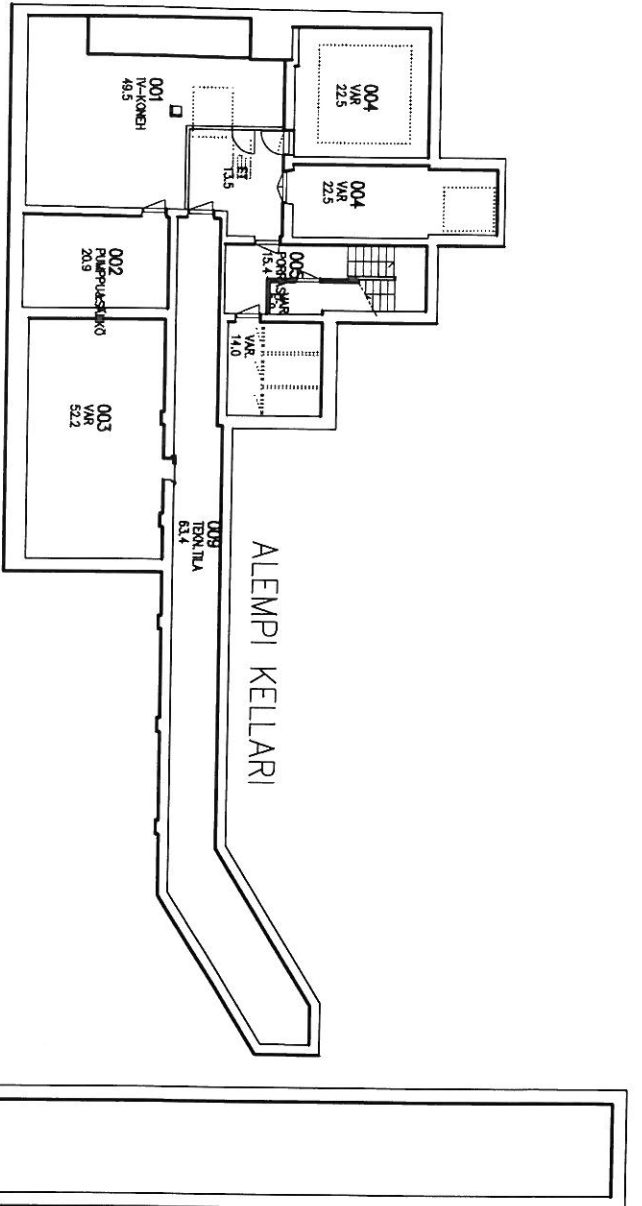
**HUONETILAOHJELMA**

LIITE 1

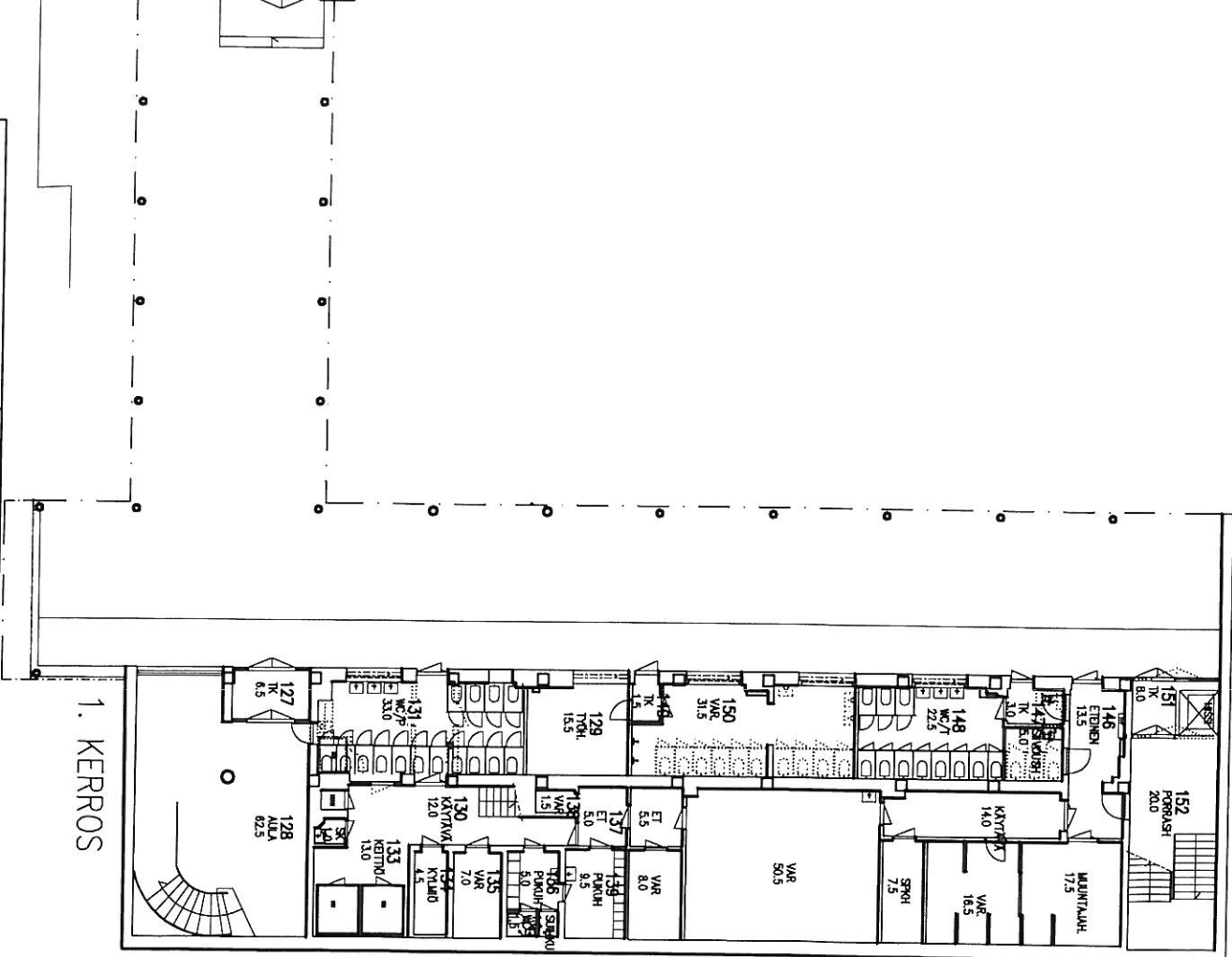
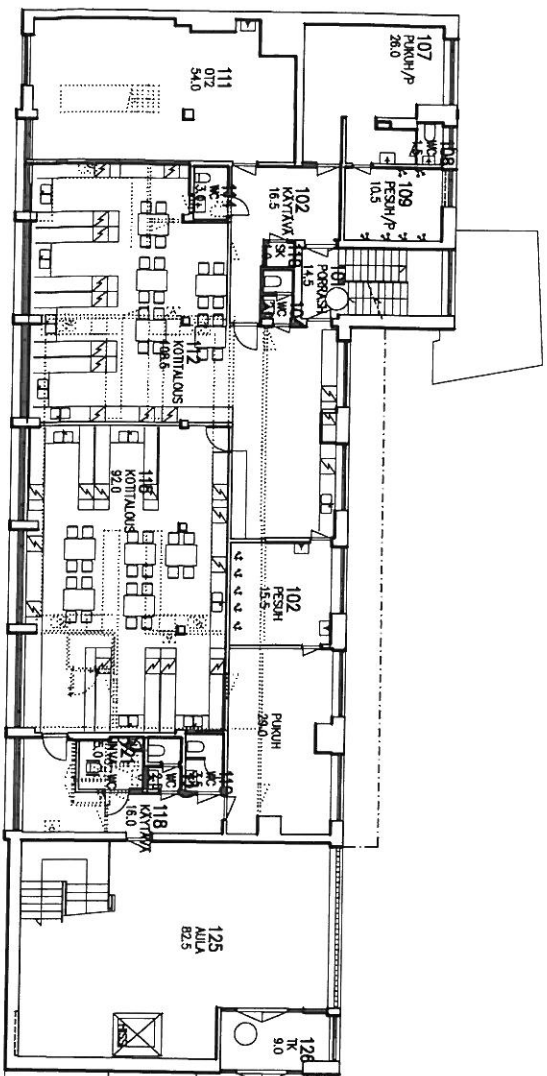
Kunta <b>TURKU</b>	Koulu <b>PUOLALAN KOULU</b>
Rakennushankkeen nimi <b>PUOLALAN KOULU</b>	Kauppiaskatu 14, R-tunnus 0000371
Laatija <b>Kiinteistöliikelaitos, tilapalvelut / T.Mikkonen</b>	Puh.nro <b>0505589368</b>
	Päivämäärä <b>24.06.2015</b>

Hankkeen mitoitussopilas määrä 570
---------------------------------------

HUONETILAT (tarve)	Tilantarve hym2	Nykyiset tilat hym2	Suunnitelma	Huom
	A	B		
<b>1. HALLINTO-, TYÖ-, NEUVOTTELU- JA KIRJASTOTILAT</b>				
apulaistrehtorin huone	18	18,5	15	
koulusihteeri	15	10,5	12	
opettajienhuone ja työskentelytilat (40x6)	240	63,5	127,5	
koulukuraattori/koulupsykologi	16	10,5	10,5	
arkisto- ja varastotila	4	5	5	
monistamo- ja materiaalihuone	25	45,5	13	
mediateekki	110			ks monitoimitila
kiinteistöhoitajanhuone	10	10,5	15,5	
neuvottelutila	20	20	20	
koulun kerhotila (60+40)	100			
<b>2. OPETUSTILAT</b>				
<b>Luokkatila</b>				
opetustila 1, (2x20m2)	40	50,5	52	2kpl
opetustila 2,(1x40m2)	40	53	53	
opetustila 3, (26x60m2)	1560	1460	1573	25 por + kieliluokka. 2 varustetaan myös musiikkia varten
alk		86		
tekstiilityö	75	88	88	
musiikki	100	152,5		kaksi OT3 myös musiikin käyttöön
kuvataide	100			monitoimitila myös kuvataiteen käyttöön
<b>Erikisvarustettu luokkatila</b>				
monitoimitila	60		78	luonnontieteet, media, kuvataide jne
tekninen työ varastotiloineen (230+260)	490	341,5	474,5	myös yläluokkien käyttöön
kotitalous varastotiloineen (2x120)	240	166,5	200,5	yläluokkien käyttöön
<b>Liikunta-, juhla- ja kuntosali</b>				
liikuntasali	300	347,5	347,5	2kpl
näyttämötilat	65	98	98	
<b>3. VARASTOTILAT</b>				
<b>Varasto 1</b>				
näyttämön varasto	20	13	13	
tuolivarasto	30			
voimisteluvälineitä	40	43,5	43,5	
ulkourheiluvälineitä	20			
kiinteistöhoitotila	22	45		
<b>Varasto 2</b>				
opetusvälinevarasto	60	44,5	44,5	
musiikin varastotila		13	13	
<b>4. SOSIAALITILAT</b>				
<b>Puku-, pesu-, WC- ja saunatilat</b>				
oppilaiden puku- ja pesutilat	90	90,5	81	
liikunnan opettajan puku- ja pesutilat	12	8,5	15	
opettajien WC-tilat	15	7,5	13	
opettajien pukutilat	30		15	
keittiö- ja siivoushk puku-pesutilat	17	28,5	17	
oppilaiden WC-tilat,( 5,5+37x1,5)	61	91	86	
<b>Terveydenhoitotilat ja lepo huone</b>	40	49	28	
<b>5. RUOKAILUTILAT</b>				
Keittiötilat apu ja varastotiloineen	165	166	166	
Ruokasali	250	313	313	
<b>6. SIIVOUSTOIMINTILAT</b>	40	11	16,5	
<b>yhteensä</b>	<b>4540</b>	<b>3951,5</b>	<b>4047,5</b>	



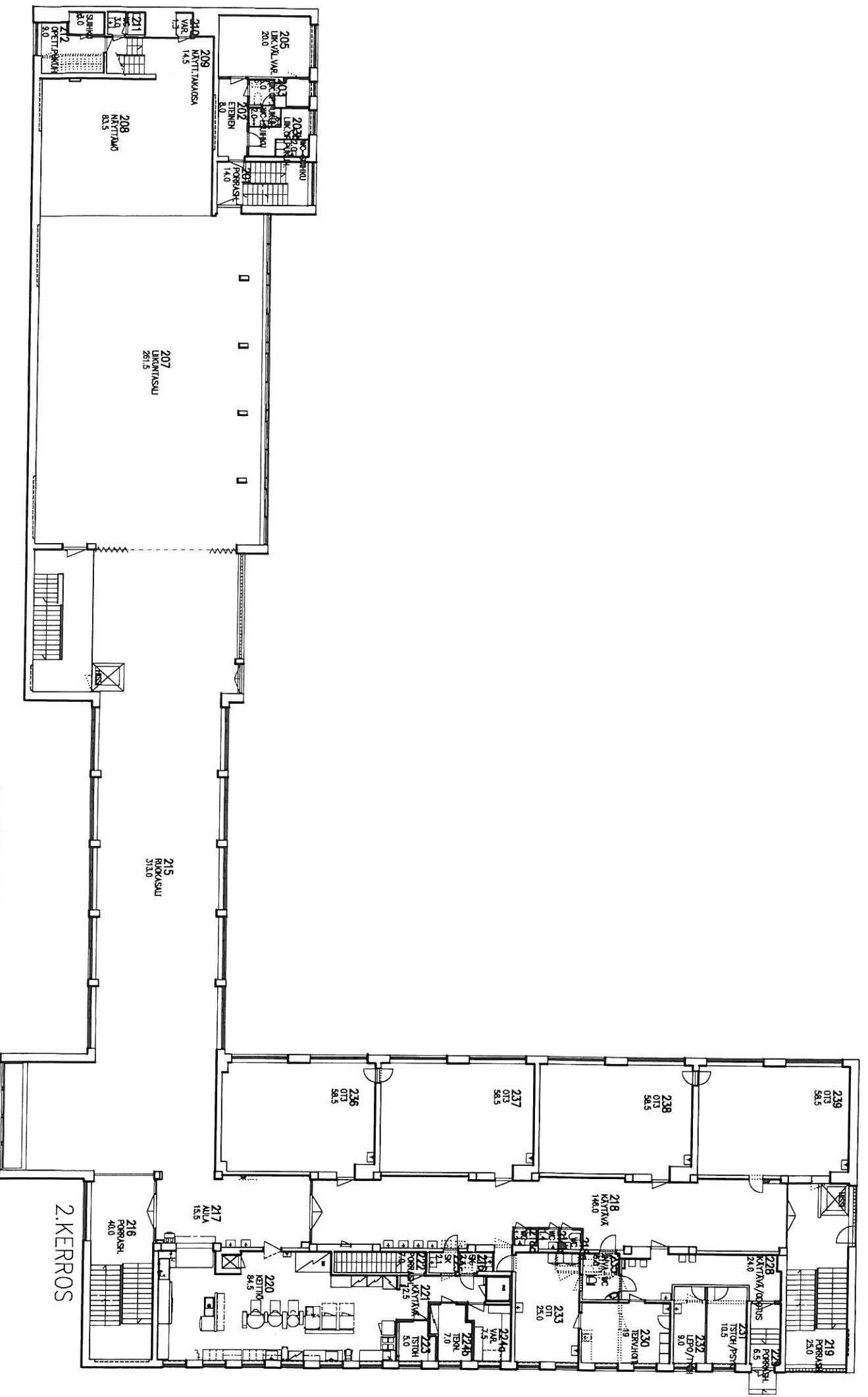
<p><b>TURKU</b></p> <p>KIINTEISTÖLIIKELAITOS Yliopistonkatu 27, 20100 TURKU Puh. +358 2 330 000</p>		<p><b>PUOLALAN KOULU, KAUPPIASK 14</b> Peruskorjauksen hankesuunnitelma R-luokka 0000371, projekti 14179</p>	
<p>POHJALLUONNOS KELLARIKORJOKSET</p> <p>Tuula Mäkelä, arkkitehti</p>		<p>pvm: 12.05.2015</p>	
		<p>ARK LU 01</p>	




1. KERROS

		<b>TURKU</b> KINTEISTÖLIIKELAITOS Yliopistokatu 27, 20100 TURKU Puh. +358 2 330 000	
<b>PUOLALAN KOULU, KAUPPIASK 14</b> Peruskorjauksen hankesuunnittelu R-ummus 0000371, projekti no 14179		POHJALUONNOS 1.KRS Tuula Mäkelä, arkkitehti p.m. 12.06.2015	
		<b>ARK LU 02</b>	





**TURKU** 

KIINTEISTÖLIIKELAITOS  
 Yliopistonkatu 27, 20100 TURKU  
 Puh. +358 2 330 000

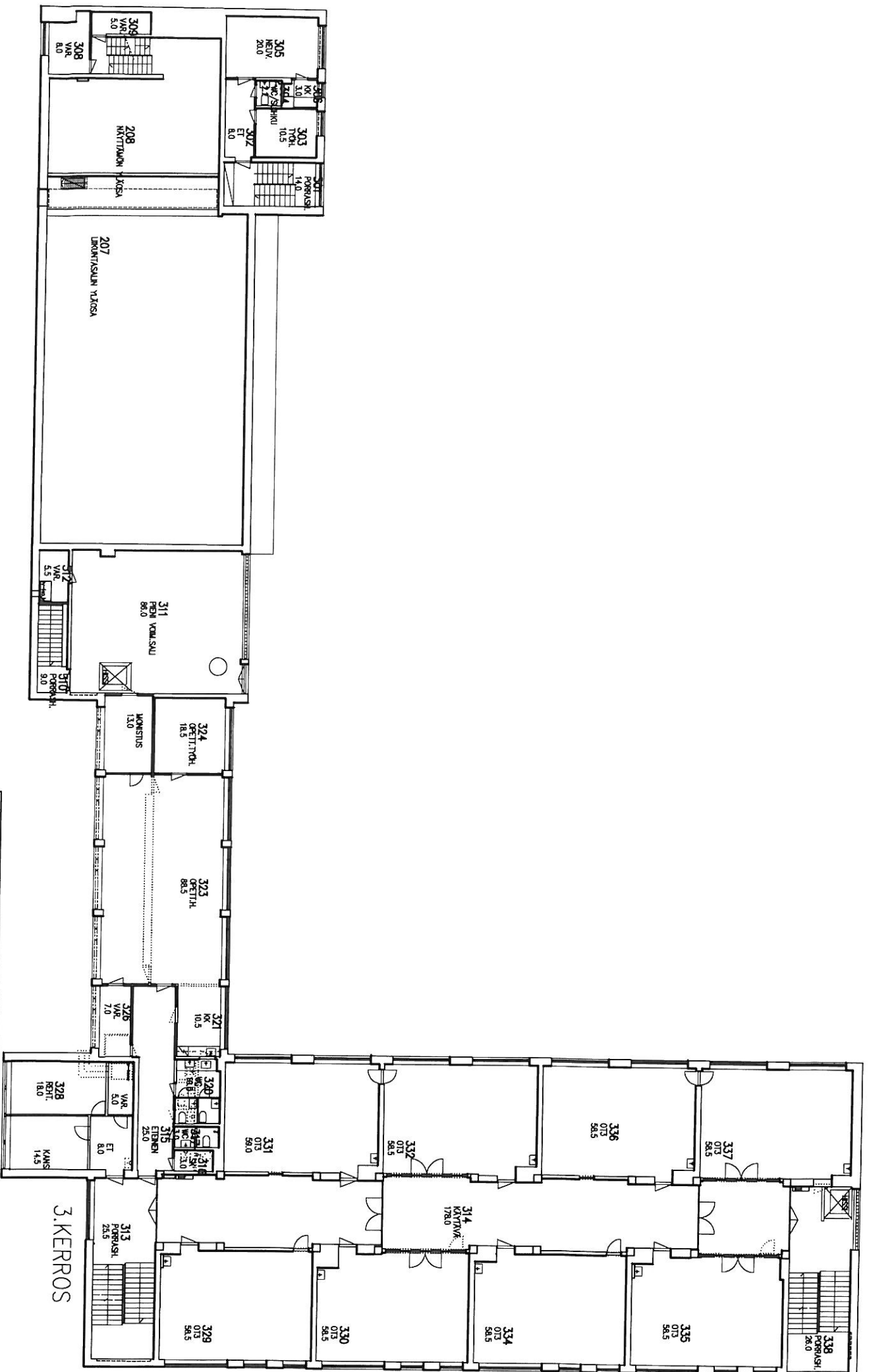
---

**PUOLALAN KOULU, KAUPPIASK 14**  
**Petuskorjauksen hankesuunnittelu** R-ummus 0000371, projektnr 14179

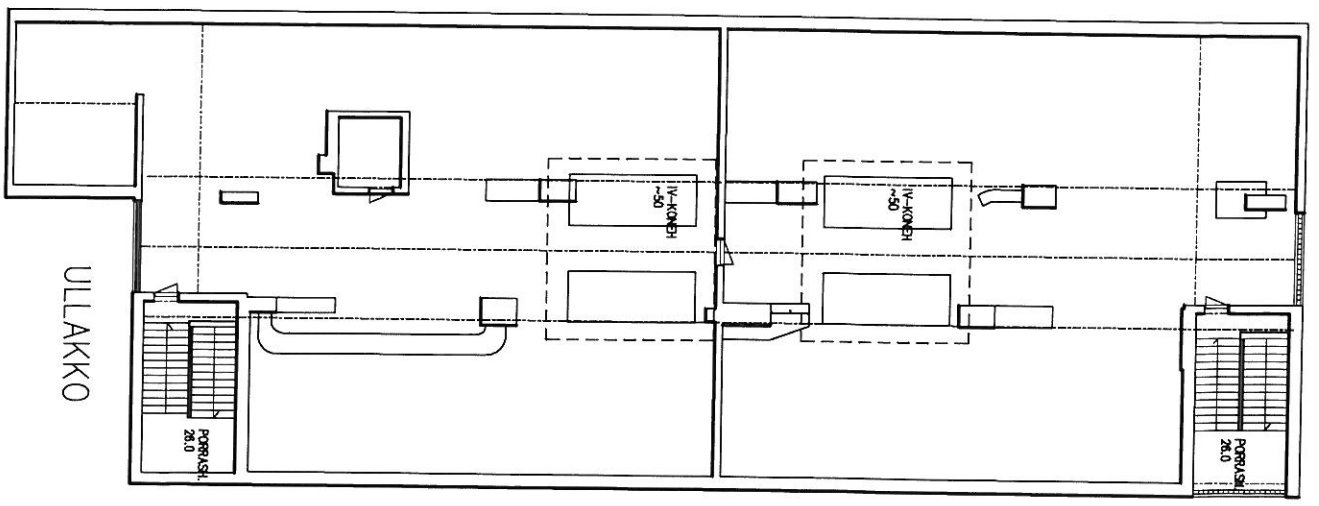
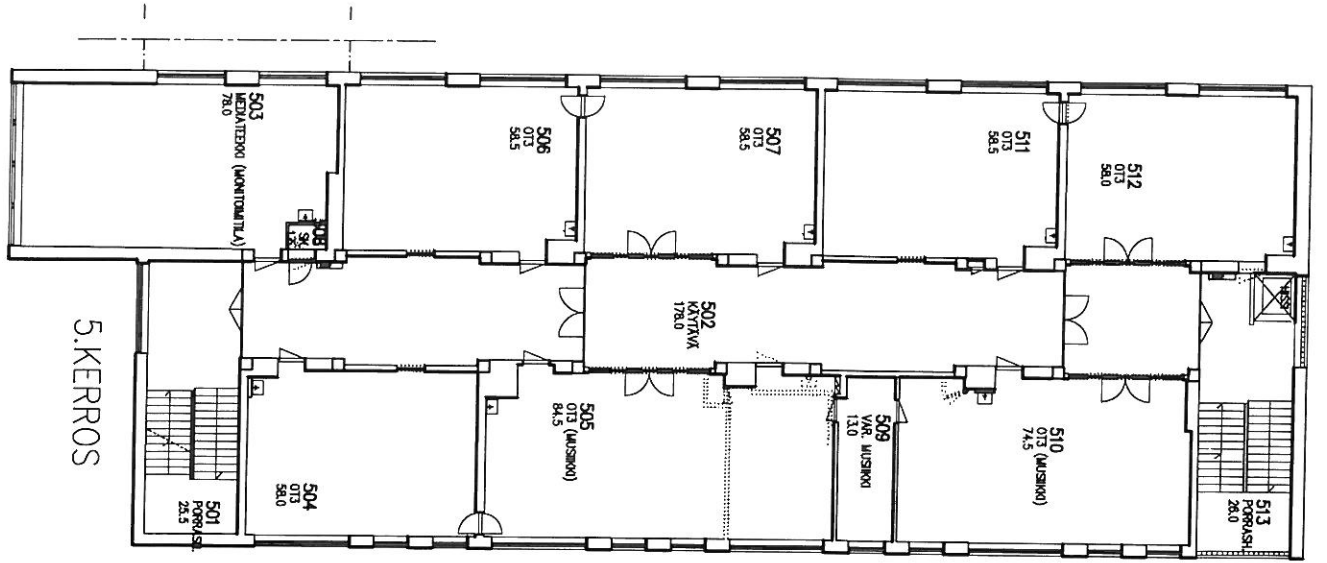
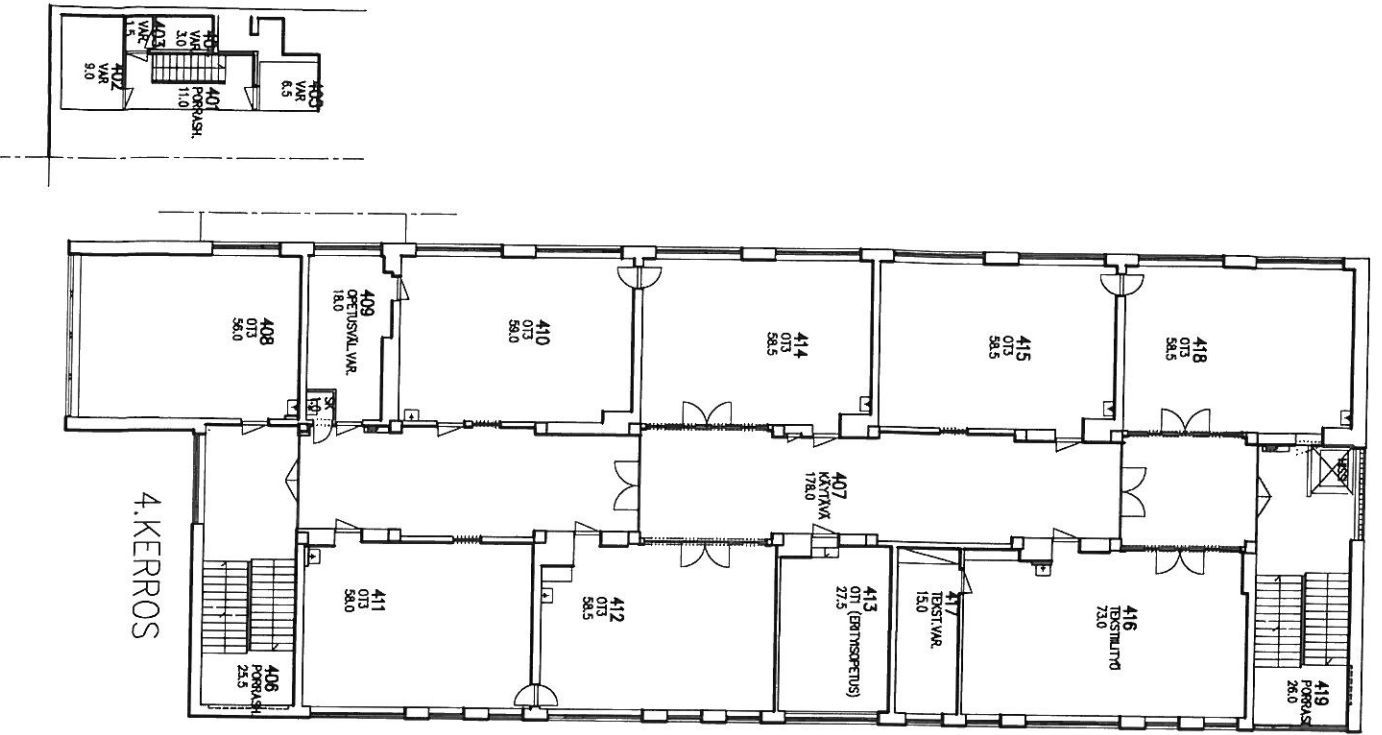
POHJALUONNOS 2.KRS  
 Tiedä Mikonen, arkkitehti


pvm. 12.02.2015

**ARK LU 03**



<p><b>TURKU</b></p> <p>KIINTEISTÖLIIKELAITOS</p> <p>Yliopistonkatu 27, 207100 TURKU</p> <p>Puh. +358 2 330 000</p>		<p><b>PUOLALAN KOULU, KAUPPIASK 14</b></p> <p>Peruskorjauksen hankeosuunnitelma Ruumus 000371, projekti no 14179</p>	
<p>POHJALUONNOS 3.KRS</p> <p>Tuula Hakonen, arkkitehti</p>		<p>pm. 12.05.2015</p> <p><b>ARK LU 04</b></p>	



**TURKU**  KIINTEISTÖLIKELÄITOS  
 Yhtiöistönkatu 27, 20100 TURKU  
 Puh. +358 2 330 000

---

**PUOLALAN KOULU, KAUPPIASK 14**  
 Peruskorjauksen hankesuunnitelma Rinnus 0000371, projektilmo 14179  
 POHJALUONNOKSET 4., 5. JA ULLAKKOKRS  
 Tulja Mikonen, arkkitehti pvm. 12.05.2015

---

**ARK LU 05**

Hanke:  
1 3 Puolalan koulu (28.8.15)ind.  
tarkKauppiaskatu 14

Kauppiaskatu 14

Vaihe: Ark lu 01  
Paikkakunta: Turku  
Haahtela-ind.: 78,0 / 1.2014  
Hintataso: 80,0 / 07.2015  
Laajuus: 6 299 m2, 7 079 brm2, 29 603 rm3  
Hankekoko: 7 079 brm2  
Jakaja: 6 299 m2  
Korjausaste: 94,8%

## PERUSTAMISKUSTANNUKSET, KORJAUS - PÄÄRYHMITÄIN

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/m2	%
<b>B1 Rakennuttajan kustannukset</b>			
Suunnittelu ja tutkimukset	762 000	121	6,0
Rakennuttaminen ja valvonta	459 000	73	3,6
Liittymismaksut			
Muut rakennuttajan kustannukset			
<b>Yhteensä</b>	<b>1 221 000</b>	<b>194</b>	<b>9,6</b>
<b>B2 Rakennustekniset työt</b>			
1 Aluetyöt	456 000	72	3,6
1 Rakennuksen maatyöt	1 000		
2 Perustukset ja kellarin erityisrakenteet	27 000	4	0,2
3 Runko- ja vesikattorakenteet	2 287 000	363	18,0
4 Täydentävät rakenteet	1 068 000	170	8,4
5 Sisäpuoliset pintarakenteet	1 112 000	177	8,8
6 Kalusteet, varusteet, laitteet	611 000	97	4,8
7 Konetekniset työt	395 000	63	3,1
8,9 Työmaan käyttö- ja yhteiskust.	683 000	108	5,4
Kate	948 000	151	7,5
<b>Yhteensä</b>	<b>7 589 000</b>	<b>1 205</b>	<b>59,8</b>
<b>B3 LVI-työt</b>			
71 Lämmityslaitteet	195 000	31	1,5
71 Vesi- ja viemäryöt	436 000	69	3,4
71 Muut putkityöt	28 000	4	0,2
72 Ilmanvaihtotyöt	654 000	104	5,2
72 Säätlaitteet	69 000	11	0,5
72 Muut iv-työt	103 000	16	0,8
<b>Yhteensä</b>	<b>1 485 000</b>	<b>236</b>	<b>11,7</b>

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/m2	%
<b>B4 Sähkötyöt</b>			
Valaistus	339 000	54	2,7
Sähkön jakelu	46 000	7	0,4
Sähkökeskukset	60 000	10	0,5
Muu sähkö	627 000	100	4,9
<b>Yhteensä</b>	<b>1 072 000</b>	<b>170</b>	<b>8,4</b>
<b>B5 Erillishankinnat</b>	<b>57 000</b>	<b>9</b>	<b>0,5</b>
<b>B1...B5 Rakennuskustannukset yhteensä</b>	<b>11 424 000</b>	<b>1 814</b>	<b>90,0</b>
<b>Muut kustannukset</b>			
Tontti			
Toimintavarustus			
Toiminnan ylläpito			
Rahoitus			
Hankevaraukset	1 268 000	201	10,0
<b>Muut kustannukset</b>	<b>1 268 000</b>	<b>201</b>	<b>10,0</b>
<b>PERUSTAMISKUSTANNUKSET</b>	<b>12 692 000</b>	<b>2 015</b>	<b>100,0</b>
Arvonlisävero 24% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)	3 046 000	484	
<b>PERUSTAMISKUSTANNUKSET YHTEENSÄ</b>	<b>15 738 000</b>	<b>2 498</b>	

**Päivitetty sisäisen vuokran laskelma - Puolalan koulun peruskorjaus**

TURUN KAUPUNKI

Kiinteistöliikelaitos / Leevi Luoto

1.9.2015

Laskelman lähtötiedot Puolalan koulussa (Kauppiaskatu 14) toteutetaan täydellinen peruskorjaus.

hankkeen tavoitehinta 12 692 000 € (perustuu tavoitehinalaskelmaan / Heikki Aalto 28.7.2015)

Kohteen nykyinen vuokrataso perustuu sisäisen vuokran periaatteista tehtyyn päätökseen (KV 28.8.2006 § 154).

Kohteen peruskorjauksen jälkeinen vuokrataso perustuu 1.1.2016 käyttöön otettavaan sisäisen vuokran laskentamenetelmään (KV 28.4.2014 § 48). Tästä laskelmasta ilmenevä vuokratason muutos aiheutuu osin toteutettavasta peruskorjauksesta ja osin sisäisen vuokrajärjestelmän muutoksesta. Järjestelmämuutoksesta aiheutuva vuokramuutos tullaan kompensoimaan toimialalle.

Rakennuksen arvot	Rakennuksen arvo per 31.12.2013	rakennuksen arvo peruskorjauksen jälkeen
	Uudishinta 10 255 139 €	Uudishinta 14 162 714 €
	Nykyhintana 4 643 714 €	Nykyhintana 14 162 714 €
	kunto 45,3 %	kunto 100,0 %

Nykyinen vuokrataso (€/kk)

	laajuus	pääomavuokra	korjausvastuu	maanvuokra	ylläpitovuokra	siivous	muutostyöt	YHTEENSÄ
SITO	5139	6 686,12	16 122,37	5 579,63	18 258,13	9 201,12	12,52	55 859,89
HYTO	25	71,38	86,26	26,14	110,31			294,09
Keittiö	162	403,62	647,37	175,89	904,51			2 131,39

Vuokrataso peruskorjauksen valmistuttua (€/kk)

	laajuus	pääomavuokra	maanvuokra	hoitovuokra	siivous	muutostyöt	YHTEENSÄ
SITO	5125,5	76 933,25	7 657,56	11 583,63	9 201,12	12,52	105 388,08
HYTO	38,5	1 026,12	57,52	87,01			1 170,65
Keittiö	162	4 656,45	242,03	366,12			5 264,60

Järjestelmämuutoksen vaikutus kokonaisvuokraan (€/kk)

	bruttovuokra nykyisin	bruttovuokra korjauksen jälkeen (vanha järjestelmä)	bruttovuokra korjauksen jälkeen (uusi järjestelmä)	järjestelmämuutoksen osuus vuokranoususta
SITO	55 859,89	74 225,01	105 388,08	31 163,07
HYTO	294,09	748,28	1 170,65	422,38
Keittiö	2 131,39	3 566,85	5 264,60	1 697,75

# PUOLALAN KOULU

## SUUNNITTELUOHJE LVIÄ-JÄRJESTELMÄT

### TURUN KAUPUNKI KIINTEISTÖLIIKELAITOS, TILAPALVELUT

1.	RAKENNUSKOHTTEEN NIMI JA OSOITE .....	4
1.1	Hankkeen laajuustiedot .....	4
2.	YLEISTÄ .....	4
2.1	Kohteen kuvaus .....	4
2.2	Rakentamisen laajuus .....	4
2.3	Yleiset laatuvaatimukset .....	4
2.4	Määräykset ja ohjeet .....	5
2.5	Kohteen paloluokka .....	5
2.6	Suunnitteluasiakirjat .....	5
2.7	Huoltokirja .....	5
2.8	Kohteen sisäilmastoluokitus ja puhtausluokkavaatimus .....	6
2.9	Tilavaraukset .....	6
3.	LIITTYMISTIEDOT KUNNALLISTEKNIikkaAN .....	6
3.1	Lämpöenergia .....	6
3.2	Käyttövesi .....	6
3.3	Jäte- ja sadevesiviemärit .....	6
4.	LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT .....	7
4.1	Yleistä .....	7
4.2	Lämmönjakokeskus .....	7
4.3	Paisunta- ja varolaitteet .....	7
4.4	Lämmitysverkostot .....	7
4.5	Venttiilit .....	7
4.6	Verkostojen säätö .....	8
4.7	Pumput .....	8
4.8	Lämmönluovuttimet .....	8
5.	VESI- JA VIEMÄRILAITTEET .....	8
5.1	Yleistä .....	8
5.2	Talovesiverkostot .....	9
5.3	Vesijohdot .....	9
5.4	Venttiilit .....	9
5.5	Pumput .....	9
5.6	Viemäriverkostot .....	10
5.7	Viemäreiden kannakointi .....	10
5.8	Vesi- ja viemärikalusteet .....	10
5.9	Aikusammutuskalusto .....	11
5.10	Hätäsuihkut .....	11
6.	ILMANKÄSITTELYJÄRJESTELMÄT .....	11
6.1	Yleistä .....	11
6.2	Ilmanvaihdon palvelualueet ja mitoitus .....	11
6.3	Koteloidut ilmankäsittelykojeet .....	12
6.3.1	Suodattimet .....	12
6.3.2	Puhaltimet .....	13
6.3.3	Lämmöntalteenotto .....	13
6.3.4	Ilmastoinnin patterit .....	13
6.4	Huippuimurit .....	13
6.5	Vanhat tilakohtaiset LTO-kojeet .....	13
6.6	Kanavistot ja varusteet .....	14
6.7	Äänenvaimentimet .....	14
6.8	Päätelaitteet .....	15
6.9	Ulko- ja jäteilmalaitteet .....	15



7.	JÄÄHDYTYSJÄRJESTELMÄT .....	16
8.	VÄESTÖNSUOJAJÄRJESTELMÄT .....	16
9.	AUTOMAATTINEN SAMMUTUSLAITTEISTO .....	16
10.	SÄÄTÖ- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄT .....	16
10.1	Yleistä .....	16
10.2	Rakennusautomaatiojärjestelmistä .....	17
10.3	Lämmitysjärjestelmien säätö .....	17
10.4	Ilmankäsittelyjärjestelmien säätö .....	17
10.5	Ilmanvaihdon hätä-seis toiminta .....	17
10.6	Käyttöveden lämmityksen säätö .....	17
10.7	Sähköjärjestelmät .....	18
10.8	Rakennusautomaation suunnitteluohje .....	18
11.	LAITETUNNUKSET .....	18
11.1	Laitetunnusjärjestelmän suunnitteluohje .....	18

## 1. RAKENNUSKOHTTEEN NIMI JA OSOITE

Puolalan koulu  
Kauppiaskatu  
20100 Turku

### 1.1 Hankkeen laajuustiedot

bruttoala 6.950 brm<sup>2</sup>  
tilavuus 25.500 rm<sup>3</sup>  
570 oppilasta

## 2. YLEISTÄ

### 2.1 Kohteen kuvaus

Kyseessä on vuonna 1955 rakennettu rakennustaiteellisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaan koulurakennuksen peruskorjaus. Rakennusalan kaavamerkintä on sr 3. Rakennusta tai sen osaa ei saa purkaa, eikä siinä saa suorittaa sellaisia lisärakentamis- tai muutostöitä, jotka tarvelevät julkisivujen tai vesikaton rakennustaiteellista tai kulttuurihistoriallista arvoa tai tyyliä.

### 2.2 Rakentamisen laajuus

Rakennuksen kaikki sisätilat kunnostetaan ja muutetaan huonetilaohjelman edellyttämässä laajuudessa. Huonetilaohjelman muutokset koskevat lähinnä muutoksia esteettömyyden osalta.

### 2.3 Yleiset laatuvaatimukset

Järjestelmä- ja laitevalintoja tehtäessä tulee kiinnittää huomiota niiden elinkaareen, huollettavuuteen, käytettävyyteen sekä energiatehokkuutta ja ympäristöarvoja parantavien ratkaisuiden käyttöönottoon.

Suunnitelmissa esitetään laitemääritykset riittävän tarkasti yksilöityinä. Vain CE-tyyppihyväksytyjä tuotteita voidaan käyttää.

Suunnitelmissa määritellään alustavat tavoiteolosuhteet ja ohjeelliset toiminta-arvot (käyntiajat, sisäilman tavoitearvot, lämpötilojen asetukset jne.).

## 2.4 Määräykset ja ohjeet

Suunnitelmat on laadittava voimassa olevien lakien ja asetusten sekä viranomaisten määräysten mukaisiksi.

Rakennuksen kulttuurihistoriallisen arvon säilyttämiseksi on noudatettava museokeskuksen antamia ohjeita ja määräyksiä.

## 2.5 Kohteen paloluokka

Arkkitehti tarkastaa kohteen paloluokan.

## 2.6 Suunnitteluasiakirjat

RakMK A2 ja TATE 95 mukaan.

Suunnitelmissa esitetään myös peruskorjattavan alueen vanhat käyttöön jäävät LVIA-järjestelmät. Näiden on erotuttava selkeästi urakkaan kuuluvasta osuudesta. Suunnittelija huolehtii kokonaisuudesta uusien ja vanhojen käyttöön jäävien järjestelmien yhteensovittamisessa.

Suunnittelijan tehtävään kuuluu nykytilanteen kartoitus paikan päällä ja vanhoja piirustuksia hyväksi käyttäen. Uudet IV-koneet eivät kaikki mahdu nykyiseen konehuoneeseen, joten uudelle IV-konehuoneelle pitää myös etsiä tilat.

## 2.7 Huoltokirja

Suunnittelija tuottaa mm. seuraavat osiot huoltokirjaan web-liittymän kautta.

Suunnittelija luo kohteen Granlund Manager ( GM)-huoltokirjaan konekorttipohjat laitetunnusjärjestelmän mukaisesti.

Suunnittelija edellyttää työselostuksessa urakoitsijoilta tuotekohtaisten tietojen toimittamisen GM-huoltokirjaan: takuuajan tehtävät, konekorttiedot, hoito- ja huolto-ohjeet, varaosatieidot.

Kiinteistönhoitoa varten suunnittelija laatii A3-kokoiset LVIA-tekniset paikannuspiirustukset (asema, kerrokset ja vesikatto) sekä ilmanvaihdon palvelualuepiirustukset.

Suunnittelija laatii järjestelmien poikkeus- ja häiriötilanteiden ohjeet kiinteistön hoitoa varten.

## 2.8 Kohteen sisäilmastoluokitus ja puhtausluokkavaatimus

Sisäilman laatuluokka S2. Kesäaikainen lämpötilan enimmäisarvo sallitaan sisäilmaluokan S3 mukaan.

Rakennuskohteen puhtausluokkavaatimus ilmastointitöiden osalta on P1. Puhtausluokkavaatimus huomioidaan materiaaleissa ja rakentamisessa.

## 2.9 Tilavaraukset

Suunnittelija esittää hankkeen luonnosvaiheessa teknisten tilojen ja IV-konehuoneiden sekä ilmanvaihtokanavien tilantarpeet.

IV-pystyhormien sijoittamiseksi selvittävä mahdollisuus käyttää vanhojen painovoimaisten rakenneaine-hormien paikkoja.

# 3. LIITTYMISTIEDOT KUNNALLISTEKNIikkaAN

## 3.1 Lämpöenergia

Rakennus on liitetty Turku-Energia Oy:n kaukolämpöverkkoon. Liittymäteho tarkastetaan.

## 3.2 Jäähdytysenergia

Kohde pyritään jäähdyttämään rakenteellisesti, mutta mikäli ulkopuolista jäähdytysenergiaa tarvitaan, tullaan se ottamaan Turku-Energia Oy:n kaukokylmäverkosta.

## 3.3 Käyttövesi

Rakennus on liitetty Turun kaupungin vesijohtoverkkoon. Suunnitelmissa esitettävä tonttijohto ja käytettävissä oleva vesijohtopaine.

## 3.4 Jäte- ja sadevesiviemärit

Rakennus on liitetty Turun kaupungin jäte- ja sadevesiviemäriverkkoon. Suunnitelmissa esitetään liitoskohdan korkeusasema ja padotuskorkeus.

Suunnittelija selvittää nykyiset viemäri liittymät, ja niiden hyödyntämiset.

## 4. LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT

### 4.1 Yleistä

Peruskorjattavan vanhan osan koko lämmitysjärjestelmä kaikkine putkistoineen ja varusteineen uusitaan.

Suunnittelija merkitsee piirustuksiin liittymäkohdat putkiverkkoihin.

### 4.2 Lämmönjakokeskus

Lämmönjakokeskus suunnitellaan peruskorjattavan kiinteistön uusien lämpötehojen mukaan. Suunnitelmat laaditaan Energiategollisuus ry:n K1/Rakennusten kaukolämmitys määräyksiä ja ohjeita noudattaen.

Kouluosan sisällä ei jatkossa tarvita erillisiä jälkisäätöisiä lämmityspiirejä. (huom. putkiston uudelleen suunnittelu)

Järjestelmien huipputeho mitoitetaan -26°C ulkolämpötilan mukaan.

### 4.3 Paisunta- ja varolaitteet

Kukin lämmitysverkosto varustetaan kalvopaisunta-astialla/paisunta-automaatilla ja 2 kpl varoventtiileitä. Paisunta-astian ja varoventtiileiden väliin asennetaan erillinen tyhjennys- ja huoltoventtiili astian huoltotöiden helpottamiseksi.

### 4.4 Lämmitysverkostot

- patteriverkosto 60/40°C vesi (suunnittelija tarkastaa)
- lattialämmitysverkosto 40/20°C (suunnittelija tarkastaa)
- IV-verkosto 60/40°C vesi (suunnittelija tarkastaa)
- jäädytysverkosto 9/19°C ( mikäli tarvitaan)

Lämmitysverkostot suunnitellaan teräsputkista kaksiputkijärjestelmänä.

Lämpöjohtolinjat merkitään piirustuksiin esim. tunnuksin L1, L2, L3 jne.

### 4.5 Venttiilit

Verkostot varustetaan sulkuventtiileillä ja mittausyhteellisillä linjasäätöventtiileillä sekä muilla tarvittavilla putkistovarusteilla (mm. ilmaus ja tyh-

jennys). Verkostot suunnitellaan tarkoituksenmukaisiin säätö- ja sulku-ryhmiin jaettuina.

#### 4.6 Verkostojen säätö

Koko kouluosan lämpöhäviöt lasketaan tilakohtaisesti sekä määritetään uudet lämmönluovuttimet. Suunnitelmiin merkitään tietokonepohjaisiin mitoituslaskelmiin perustuvat linjasäätöventtiileiden säätöarvot ja virtaamat sekä patteriventtiileiden ja lattialämmityspiirien esisäätöarvot.

Myös IV-piirien linjasäätöventtiileiden säätöarvot ja virtaamat merkitään suunnitelmiin.

#### 4.7 Pumput

Pumput ovat keskipakopumppuja kolmivaiheisilla sähkömoottoreilla. Järjestelmien pääpumput suunnitellaan kaksoispesällisinä vuorottelukäytöllä.

#### 4.8 Lämmönluovuttimet

Lämmönluovuttimina teräslevyradiaattorit ja konvektorit.

Patterit varustetaan termostaattisin esisäädettävien patteriventtiilein, tuulikaapit ja vastaavat varustetaan esisäädettävien käsisäätöisin patteriventtiilein. Tarvittaessa käytetään irtoanturilla varustettuja patteritermostaatteja. Kaikki termostaatit rajoitetaan +23°C lämpötilaan.

Ilmanvaihtojärjestelmien ilman lämmitys tuloilmakoneiden vesikiertoisilla pattereilla.

## 5. VESI- JA VIEMÄRILAITTEET

### 5.1 Yleistä

Suunnitellaan peruskorjauksen yhteydessä tarvittavat muutokset. Kemian, fysiikan ja biologian luokkien rakentamisen (runsaasti altaita, häätäsuihkut ym.) seurauksena vesijohtorungot ja nousulinjat joudutaan mitoittamaan uudestaan.

Myös nousulinjoja joudutaan uusimaan mitoituksen muuttuessa. Pohjaviemärit suunnitellaan uusittaviksi niin, että vanhoja viemäreitä ei peruskorjauksen jälkeen ole käytössä.

Kalusteluettelo laaditaan niin, että hyväkuntoiset kalusteet käytetään mahdollisuuksien mukaan uudelleen.

## 5.2 Talousvesiverkostot

Kiinteistö varustetaan kaukoluettavalla vesimittarilla. Lämmönjakokeskuksen lämpimän käyttöveden syöttö varustetaan kaukoluettavalla vesimittarilla.

## 5.3 Vesijohdot

Sisäpuoliset kylmä- ja lämminvesijohdot tehdään saumattomista kupari-putkista. Liitokset kovajuotos-, kartio- ja kapillaariliitoksien. DN 15 ja suuremmat putkenosat tehdasvalmisteisia.

Kalusteiden kytkentäjohdot tehdään kromipäällistetyllä kupariputkella.

Suunnitelmissa huomioitava ja esitettävä ratkaisut RakMk C2 kohta 8.1 ja RakMK D1 kohta 2.4.1 määräyksien mukaisesta vaatimuksesta mahdollisen vesivuodon havaitsemisesta.

Teknisissä tiloissa, kellarikerroksissa, poistumisteillä ja konehuoneissa eristeiden pinnoitemateriaali alumiinipelti.

## 5.4 Venttiilit

Sulkuventtiilit messinkisiä palloventtiileitä enintään DN 50 saakka. DN 65 ja suuremmat sulkuventtiilit ovat hitaasti suljettavaa mallia. Lämminvesijohtojen kertosäätöventtiilit messinkisiä esim. Oras 4100. Lämpimän käyttöveden kiertojohdon virtaamat mitataan ja säädetään suunnitelmien mukaan.

Verkostot suunnitellaan tarkoituksenmukaisiin säätö- ja sulkuryhmiin jaettuina.

## 5.5 Pumput

Pumput ovat keskipakopumppuja, juoksupyörät ja pesät pronssia sekä akselit haponkestävää terästä.

Kaikki pumput ovat kolmivaiheisia.

## 5.6 Viemäriverkostot

Sisäpuoliset pohjalaatan alapuoliset jätevesivesiviemärit suunnitellaan PVC- tai polypropeenimuovista valmistetuista kiinteistöviemärijärjestelmään tarkoitetuista putkista ja osista kumirengastiivistein.

Sisäpuoliset pohjalaatan yläpuoliset jätevesiviemärit ovat valurautaa. Liitokset tehdään järjestelmään kuuluvien osien ja liitospannoin. Järjestelmänä käytetään esim. Aquasafe - viemärintijärjestelmää.

Salaojaverkostojen toiminta tarkistetaan, ja mahdolliset puutteet korjataan.

## 5.7 Viemäreiden kannakointi

Pohjalaatan alapuolella ryömintätilassa ja maavaraisen laatan alla tehdään kaikki viemäreiden kannakoinnit jäykin putkikannakkein (esim. Hillin kannake). Reikänauhaa kannakkeena ei hyväksytä. Pohjalaatan alapuolella olevien kannakkeiden materiaali on kokonaisuudessaan *haponkestävä teräs*. Pohjalaatan yläpuolella viemäreiden kannakointi tehdasvalmisteisin putkisangoin, materiaali sinkittyteräs tai vastaava.

## 5.8 Vesi- ja viemärikalusteet

Suunnittelija laatii kalusteluettelon, jossa kalusteet on määriteltyinä LVI-tarvikeluettelon tai valmistajan tuoteluettelon mukaisilla koodeilla.

Vesikalusteet ovat toiminnaltaan vipu- ja termostaattikäyttöisiä sekä elektronisia I-ääniluokkaan tyyppihyväksytyjä sekoittajia. Vesikalusteet mallia Oras tai vastaava. Elektroniset hanat valitaan verkkoon kytkettäviä malleja.

Pesualtaat ja wc-istuimet mallia IDO tai vastaava. Teräksiset pesualtaat mallia Franke tai vastaava.

Kaikki luokat varustetaan pesualtailla.

Fysiikan, kemian, kuvataiteen ja biologian luokkien altaat varustetaan kiinteään aineen erottimilla ennen viemäriin liittämistä.

Märkätilat ja yleiset WC-tilat varustetaan lattiakaivoin. Siivouskomerot varustetaan lattia-altaallisella hiekanerotuskaivolla. Tilat, joissa on lattiakaivojen kuivumisvaara, kaivot varustetaan kaasutiivein vesilukoin.

Siivouskomeroiden kuivauspatterit sähkölämmitteisiä (SU).



## 5.9 Alkusammutuskalusto

Pikapalopostin koko mitoitetaan 19 mm mukaan. Pikapalopostit varustetaan käsisammuttimin 6,0 kg. Käsisammuttimet toimintaperiaatteeltaan nestesammuttimia.

Pääsuunnittelija selvittää rakennuslupavaiheessa pikapalopostien ja käsisammuttimien tarpeen palotarkastajan kanssa.

## 5.10 Hätäsuihkut

Hätäsuihkut määritellään tarkemmin suunnitteluvaiheessa. Esim. termostaattisella sekoitusventtiilillä varustettuja yhdistelmäsuihkuja.

# 6. ILMANKÄSITTELYJÄRJESTELMÄT

## 6.1 Yleistä

Koko peruskorjattavan osan ilmanvaihto suunnitellaan uusiksi. Kaikki nykyiset ilmanvaihtokojeet, -kanavistot ja -laitteet puretaan.

Purettavat tilakohtaiset ilmanvaihtokojeet varastoidaan Turun kaupungin toimesta myöhempää käyttöä varten.

Hallintotilat, käytävät, aulat, pesutilat, WC:t ym. suunnitellaan keskitetyllä ilmanvaihtoratkaisulla. Uusi ilmanvaihtokonehuone ullakolle, ja toinen ilmanvaihtokonehuone sijoitetaan lämpökeskuksen yhteyteen. Vetokaapit ym. erillispoistot huomioitava suunnitelmissa.

Uusien rakennettavien ilmanvaihtokonehuoneiden koko ja sijoitus määritettävä yhdessä arkkitehdin kanssa. Rakennuksen julkisivussa näkyvät raitisilman otto- ja jäteilman ulospuhallus-ratkaisut tarvitsevat museokeskuksen hyväksynnän.

## 6.2 Ilmanvaihdon palvelualueet ja mitoitus

Ilmanvaihtojärjestelmät suunnitellaan ja rakennetaan siten, että saavutetaan tehokas energiatalous. Koneitten ryhmittely palvelualueittain tulee tehdä niin, että ne palvelevat samaa käyttötarkoitusta ja käyttöaikoja vastaavia tiloja.

Tilakohtaiset ulkoilmavirrat ja äänitason maksimiarvot suunnitellaan RakMK D2 mukaan. Erikoistilojen ilmamäärät mitoitetaan mm. pitoisuuksien, lämpökuormien ja kohdepoistojen mukaan.

Suunnittelija varmistaa koko ilmastointijärjestelmän kattavin äänilaskelmin, että huonetiloille vaaditut äänitasovaatimukset täyttyvät RakMK C1 mukaan. Järjestelmät on lisäksi mitoitettava niin, että äänitaso rakennuksen ulkopuolella ei ylitä suurinta sallittua äänitasoa.

Ilmanvaihto toteutetaan lämmöntalteenotolla varustetulla ilmanvaihtojärjestelmällä, koneellinen tulo- ja poistoilma. Sekoittava ilmanjako. Sisäilmaluokka S2.

Ilmanvaihdon energiakulutus on alle 120 kWh/m<sup>2</sup>a.

### 6.3 Koteloidut ilmankäsittelykojeet

Tulo- ja poistoilmakoneet koteloituja moduulirakenteisia koneita, esim. tyyppiä EU 2000 tai vastaava. Koneiden lukumäärät ilmanvaihtosuunnitelmien mukaan. Ilmanvaihtokoneet suunnitellaan ja toimitetaan sähkökytkentöineen valmiina.

Koneet varustetaan loisteputkivalaisimin valmiiksi johdotettuna ja kytkimin, hehkulamppuja ei hyväksytä. Koneiden moottorien turvakytkimet tulee olla valmiiksi johdotettuna tehtaalla sekä turvakytkimet paikoilleen asennettuna. Koneet toimitetaan moottorin alustan ja rungon välisellä maadoituskaapelilla 16 mm<sup>2</sup> varustettuna.

Sulkupeltien oltava mallia, jossa moottori tulee kojeen vaipan ulkopuolelle (asennonosoitus!). Koneiden tiiveys vähintään luokkaa A (D2 ohje). Myös peltien kehykset ovat eristettyjä samoin kuin säleet.

Suunnittelija käyttää laitevalmistajan ATK-pohjaista mitoitusohjelmaa kojeiden teknisten arvojen laskennassa. Suunnitelmiin sisällytetään riittävän kattavat laiteluettelot mitoitus tiedoin kaikista ilmankäsittelykojeista. Kojeiden toiminnallisten osien tekniset arvot (ilmanvaihtojärjestelmän mitoitavissa olosuhteissa) esitetään suunnitelmissa.

#### 6.3.1 Suodattimet

Tuloilmakoneiden suodattimet luokkaa F5 + F8. Suodatinkehysten on oltava hienosuodattimissa kiristettäviä ja niiden on tiiveysluokaltaan vas-

tattava suodatusastetta. Poistoilmakoneiden suodattimet luokkaa F6 (LTO-laitteet).

Suodattimille määrätään hankittavaksi varasuodattimet urakkaan kuuluvana.

### 6.3.2 Puhaltimet

Puhaltimiksi valitaan ensisijaisesti suorakäyttöiset kammiopuhaltimet.

Puhaltimien sähkömoottorit kolmivaiheisia. Puhaltimet varustetaan taajuusmuuttajakäytöllä. Taajuusmuuttajat hankkii sähköurakoitsija (hyväksyttävät merkit Danfoss, ABB ja Vacon).

Suunnitelmissa on esitettävä laskelma ilmanvaihtojärjestelmän ominais-sähkötehosta SFP<2.

### 6.3.3 Lämmöntalteenotto

LTO-järjestelmäksi valitaan mahdollisimman korkean lämmöntalteenoton hyötysuhteen omaava ratkaisu. Tuloilman lämpötilahyötysuhde on vähintään 70%.

Nestekiertoisessa LTO-järjestelmässä voidaan käyttää vain valmiiksi sekoitettua kaupallista LTO-lämmönsiirtonestettä.

### 6.3.4 Ilmastoinnin patterit

Lämmityspatterit mitoitetaan 60/40°C vedelle. Maksimi otsapintanopeus 2,8 m/s. Mitoittava ulkolämpötila -26°C RH100% tai lämpötila LTO:n jälkeen (limitys 5°C).

## 6.4 Huippuimurit

Erillispoistoilla taajuusmuuttajaohjatut 3-vaiheiset poistopuhaltimet. Taajuusmuuttajat hankkii sähköurakoitsija (hyväksyttävät merkit Danfoss, ABB ja Vacon).

## 6.5 Vanhat tilakohtaiset kojeet

Urakkaan määritetään kojeiden siirto väliaikaiseen säilytykseen + suojaus .

## 6.6 Kanavistot ja varusteet

Ilmanvaihtokanavat suunnitellaan ensisijaisesti sinkitystä teräspelistä valmistettavista kierresaumatuista pyöreistä kanavista SFS 3282. Liitokset tehdasvalmisteisilla standardisoiduilla tiivisteellisillä osilla.

Suorakaidekanavat standardin SFS 3281 mukaan.

Kanavistot pyritään suunnittelemaan ja jakamaan ryhmiin niin, että ilmavirrat ovat helposti tasapainotettavissa ja säädettävissä haluttuun arvoon. Kanavisto varustetaan riittävällä määrällä säätöpeltejä. Säätöpellit merkitään piirustuksineen ilmamääräarvoineen. Käytetään täysaukko-mallisia säätölaitteita esim. IRIS, FläktWoods.

Palopellit suunnitellaan tyyppihyväksytyillä RakMK E7 ohjeiden mukaisilla palopelleillä. Palopellit varustetaan sähköisin asennonosoittimin (IU) jotka johdetaan palopeltien hälytyskeskukseen (SU). Suunnittelija tekee palopeltien paikannuspiirustuksen.

Savunrajoituspellit varustetaan toimimoottoreilla ja peltien ohjaus tapahtuu VAK:sta.

Paloeristykset suunnitellaan Ympäristöministeriössä tyyppihyväksytyin vuorivillaeristein RakMK E7 määräysten mukaisesti.

Ulkoilmakanavat ja jäteilmakanavat LTO:n jälkeen lämpöeristetään + kondenssieriste. Konehuoneessa eristetyt kanavat verhotaan pellillä.

Tuloilmakanavat, joissa johdetaan jäähdytettyä tuloilmaa, suunnitellaan eristettäväksi.

Piirustuksiin merkitään kanavistoon asennettavat puhdistusluukut. Kanavisto suunnitellaan niin, että se on kokonaisuudessaan puhdistettavissa. Mikäli kanavistossa on IMS-laitteita tai muita nuohousta rajoittavia varusteita, ne on oltava irrotettavissa tai avattavissa puhdistusta varten.

Kanavat kiinnitetään ja kannakoidaan siten, että ne pysyvät palotilanteessa paikoillaan vähintään niiltä vaaditun palonkestoajan Suomen rakentamismääräyskokoelman osan E7 mukaisesti.

## 6.7 Äänenvaimentimet

Puhallinäännet pyritään ensisijaisesti poistamaan tulo- ja poistoilmakojien vaimenninelementeillä.

Ilmastointijärjestelmän äänilaskelmien perusteella suunnittelija määrittelee kanavistoon asennettavat äänenvaimentimet. Niiden käyttötarkoituksena voi olla myös estää äänen siirtyminen kanavistoa pitkin huonetilasta toiseen.

Äänenvaimentimien pintamateriaalin on estettävä kuitujen siirtymisen ilmavirtaan.

## 6.8 Päätelaitteet

Päätelaitteiden asennustapa ja tyypit selvitettävä arkkitehdin kanssa. Sijoitukset esim. alakattoihin vaatii tarkastelun yhdessä arkkitehdin ja sähkösuunnittelijan kanssa. Suunnitelmissa esitettävä värit, mikäli ne poikkeavat toimittajien vakioväreistä.

Päätelaitteiden malli, koko ja suunniteltu ilmamäärä merkitään piirustuksiin. Suunnittelija tarkastaa tuloilmalaitteiden heittokuviot esim. käyttämällä suunnitteluohjelmistolla tai laitevalmistajan valintaohjelmalla. Päätelaitteiden valinnassa huomioitava myös niiden aiheuttama äänitaso.

Tuloilmalaimet ensisijaisesti hajottajia varustettuna liitântälaatikolla, jossa mittaus- ja säätöelimet. Juhlasaliin valittava korkeaan tilaan soveltuvat päätelaitteet.

Poistoilmalaimet pääosin säleiköitä varustettuna liitântälaatikolla tai yhteiskanavaventtiileitä.

## 6.9 Ulko- ja jäteilmalaitteet

Ulkoilman sisäänotto suunnitellaan edullisimmasta ilmansuunnasta. Suunnittelija varmistaa lisäksi, että määräysten mukaiset vähimmäisetäisyydet jäteilmalaitteisiin ja tuuletusviemäreihin täyttyvät. Ulkosäleiköt esim. RIS / FläktWoods.

Ilmanottosäleiköt sijoitetaan niin, että ulkopuolinen lumi ja kosteus eivät pääse ilmanvaihtojärjestelmään. Ulkoilmasäleikön on oltava luokiteltu standardin prEN 13030 mukaisesti. Ilman erityisjärjestelyjä ilman nopeus (ilmavirta jaettuna säleikön vapaalla pinta-alalla) ei saa olla säleikössä yli 1,5 m/s.

Tuloilmakammiot suunnitellaan siten, että lumi tai sadevesi ei kulkeudu ilmavirran mukana ilmanvaihtojärjestelmään. Ilman virtausnopeus kammiossa mitoitetaan 1,0 m/s. Tuloilmakammioihin vedenpoistot. Kammioiden viemäreihin vesilukot. Kammioiden sisäpinnat tehdään pestäviksi, mikä vaatii huoltoluukkua kammiioon. Kammiot pitää olla mitoitettu selkeästi suunnitelmiin.

Ulospuhallushajottimina käytetään esim. EYMA-2 / FläktWoods. Kattoläpiviennit ja jalustat tehdään muototeräsrunkoisina villa-pelti-villa rakenteina.

## 7. JÄÄHDYTYSJÄRJESTELMÄT

Mikäli tarvetta ilmenee jäähdytetään tilat ilmanvaihdon avulla. Kylmä ilma tuotetaan IV-koneen jäähdytyspatterilla. Jäähdytysvesi otetaan Turku Energia Oy:n kaukokylmäverkosta.

Laittevalinnoissa (mitoitus) huomioidaan määräysten mukaiset äänitasovaatimukset. Jäähdytystehontarve saavutetaan määräysten mukaisilla äänitasoilla.

## 8. VÄESTÖNSUOJAJÄRJESTELMÄT

Ei ole väestönsuojaa.

## 9. AUTOMAATTINEN SAMMUTUSLAITTEISTO

Ei suunnitella.

## 10. SÄÄTÖ- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄT

### 10.1 Yleistä

Kiinteistön tehdään DDC-/WEB-pohjainen rakennusautomaatiojärjestelmä. Uudet ilmanjakohuoneet ja saneerattava lämmönjakokeskus varustetaan valvonta-alakeskuksilla. Keskukset liitetään uuteen järjestelmään.

Suunnitteluasiakirjoissa on esitettävä rakennusautomaatiourakan purkutytöt. Suunnittelija määrittelee automaatiourakkaan vanhojen valvonta-

alakeskuksen ja kenttälaitteen purkutyöt (SU tekee järjestelmät jännitteettömiksi). Urakoitsija toimittaa puretut laitteet tilaajan ilmoittamaan osoitteeseen.

Suunnittelija laatii piirustukset myös rakennusautomaatioon liitettävistä sähkösuunnitelmien mukaisista uusista laitteista.

## 10.2 Rakennusautomaatiojärjestelmistä

Rakennusautomaatio toteutetaan Lon Works-verkolla.

Lon-järjestelmään kuuluvat seuraavat pääosat:

- itsenäisesti toimivat vapaasti ohjelmoitavat alakeskukset (AK)
- muut mittaus- ja säätölaitteet

Tiedonsiirto kiinteistöstä on liitetty Turun kaupungin valvomoon Eerikin-  
katu 34 kaupungin ATK-verkon kautta ja hälytysyhteys robottipuhelimella  
puhelinverkon kautta.

Rakennusautomaatiojärjestelmä suunnitellaan toimivaksi kokonaisuudeksi.

## 10.3 Lämmitysjärjestelmien säätö

Patteri - ja ilmanvaihtoverkostojen lämpötilan säätö ulkolämpötilan mukaan toisistaan riippumatta.

## 10.4 Ilmankäsittelyjärjestelmien säätö

Lämpötilan säätö konekohtaisesti sarjassa LTO:n kanssa. LTO:lle suunnitellaan myös ohjelma jäähdytyksen talteenottoa varten.

## 10.5 Ilmanvaihdon hätä-seis toiminta

Ilmanvaihdon hätä-seis toiminta tehdään ohjelmallisesti. Hätä-seis kytkintä käytettäessä pysähtyy kaikki ilmanvaihtojärjestelmät, myös erillispuhaltimet.

## 10.6 Käyttöveden lämmityksen säätö

Elektroninen säätöjärjestelmä.

## 10.7 Sähköjärjestelmät

Rakennusautomaatioon liitettävät sähköjärjestelmät suunnitellaan sähkösuunnittelijan antamien lähtötietojen perusteella.

## 10.8 Rakennusautomaation suunnitteluohje

Rakennuttajalla on rakennusautomaation suunnitteluohje Turun kaupungille. Rakennuttaja luovuttaa ohjeet suunnittelijoiden käyttöön.

## 11. LAITETUNNUKSET

### 11.1 Laitetunnusjärjestelmän suunnitteluohje

Rakennuttajalla on laitetunnusjärjestelmän suunnitteluohje Turun kaupungille. Suunnitteluohjeen on Turun kaupunki laatinut yhdessä Granlund Manager - tuottajan kanssa. Rakennuttaja luovuttaa ohjeet suunnittelijoiden käyttöön.

Turun Kiinteistöliikelaitos  
Tilapalvelut

*Heikki Helin*



# **Puolalan koulu Peruskorjaus**

## **Suunnitteluohje Sähkö- ja telejärjestelmät**

1.	RAKENNUSKOHTEN NIMI JA OSOITE .....	3
1.1	Hankkeen laajuustiedot .....	3
2.	YLEISTÄ .....	4
2.1	Kohteen kuvaus ja käyttötarkoitukset sekä peruskorjauksen laajuus .....	4
2.2	Yleiset laatuvaatimukset .....	6
2.3	Kohteen puhtausluokkavaatimus .....	6
2.4	Suunnitteluasiakirjat (toteutusvaihe) .....	6
2.5	Huoltokirja .....	7
2.6	Määräykset ja ohjeet .....	7
2.7	Tilavaraukset .....	7
3.	LIITTYMÄT .....	7
3.1	Sähköliittymä .....	7
3.2	Teleliittymä .....	8
3.3	ATK - liittymä .....	8
3.4	Yhteisantennijärjestelmä - liittymä .....	8
3.5	Oma energiatuotanto - liittymä .....	8
4.	ALUESÄHKÖISTYS .....	8
4.1	Alue- ja ulkovalaistusjärjestelmä .....	8
4.2	Autolämmityspistorasiat .....	9
5.	KOJEISTOT JA JAKO- / RYHMÄKESKUKSET .....	9
5.1	Keskijännitekojeistot .....	9
5.2	Keskukset .....	9
5.3	Energian mittaus .....	11
5.4	Ohjaus- ja valvontakeskukset .....	11
5.5	Turvavalaistusjärjestelmä .....	11
5.6	Kompensointi .....	12
6.	JOHTOTIET .....	12
6.1	Yleistä .....	12
7.	LÄPIVIENNIT .....	13
8.	JOHDOT JA NIIDEN VARUSTEET .....	14
8.1	Keskusten väliset syöttöjärjestelmät .....	14
8.2	Keskusten ja kulutuskojeiden väliset järjestelmät .....	14
8.3	Voimaryhmäjohdot .....	15
8.4	Maadoitus- ja potentiaalintausjärjestelmä .....	15
8.5	Sähkönliitännäsjärjestelmät .....	16
8.6	Ohjaus-, säätö-, mittaus- ja hälytysjohdot .....	16
8.7	Eriyisjärjestelmien verkostot .....	16
9.	VALAISTUSJÄRJESTELMÄT .....	17
10.	SISÄVALAISTUSJÄRJESTELMÄ .....	19
11.	ERITYISVALAISTUSJÄRJESTELMÄT .....	19
12.	TELEJÄRJESTELMÄT .....	19
12.1	Puhelinjärjestelmä .....	19
12.2	Antennijärjestelmä .....	20
12.3	Pikapuhelinjärjestelmä .....	20
12.4	Yleinen äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmä sekä äänievakuointijärjestelmä .....	21
12.5	Yleiskaapelointijärjestelmä .....	22
12.6	AV - järjestelmä .....	23
12.7	Merkinantojärjestelmät .....	23
12.7.1	Ovikellot .....	23
12.7.2	Ovipuhelinjärjestelmä ja ovikuvapuhelinjärjestelmä .....	23

12.7.3	Sisäänpyyntö- ja varattujärjestelmä .....	23
12.7.4	Henkilöhakujärjestelmä.....	24
12.7.5	Aikakellojärjestelmä .....	24
12.7.6	Henkilöturvajärjestelmä .....	24
12.7.7	Avunpyyntöjärjestelmä.....	24
12.8	Valvonta- ja turvajärjestelmät.....	25
12.8.1	Kulunvalvontajärjestelmä .....	25
12.8.2	Työajanseurantajärjestelmä.....	25
12.8.3	Rikosilmoitusjärjestelmä .....	25
12.8.4	Paloilmoitinjärjestelmä .....	26
12.8.5	Videovalvontajärjestelmä .....	26
12.8.6	Päällekkäusjärjestelmät.....	28
13.	KOJEET, LAITTEET JA ERITYISJÄRJESTELMÄT .....	28
13.1	Kiinteistön varusteet.....	28
13.2	Varavoimalaitteet .....	28
13.3	Puhelinlaitteet .....	28
13.4	Lämpökojeet- ja laitteet.....	28
13.5	Sulatusjärjestelmät.....	28
13.6	LVIA - laitteet .....	29
14.	SÄÄTÖ- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄT .....	29
14.1	Yleistä .....	29
14.2	Rakennusautomaatiojärjestelmistä .....	29
15.	KIINTEISTÖJEN VARUSTEET .....	30
15.1	Laitetunnukset.....	30
15.2	Laitetunnusjärjestelmän suunnitteluohje.....	30

## 1. RAKENNUSKOHTTEEN NIMI JA OSOITE

Puolalan koulu, koulurakennus

Kaupunginosa: 6

Kortteli: 14

Tontti: 6

Osoite: Kauppiaskatu 14

Kaupunki: 20100 Turku

R - tunnus: 0000371

### 1.1 Hankkeen laajuustiedot

Koulurakennuksen huoneistoala noin 5326 m<sup>2</sup>

Koulurakennuksen kerrosala noin 6443 m<sup>2</sup> ja bruttoala 7076 m<sup>2</sup>.

Koulurakennuksen tilavuus noin 25500 m<sup>3</sup>

## 2. YLEISTÄ

### 2.1 Kohteen kuvaus ja käyttötarkoitukset sekä peruskorjauksen laajuus

Peruskorjauksen kohteena on Puolalan koulun (vuosiluokat 1 – 9) koulukiinteistö, jossa tällä hetkellä toimii yhtenäiskoulu. Koulurakennuksen omistaa Turun Kiinteistöliikelaitos.

Koulurakennus sijaitsee aivan Turun kaupungin keskustassa. Rakennuksen varsinainen pääosa on 5-kerroksinen (sekä ullakko), sivuosa on 3 – kerroksinen (sekä kaksi kellarikerrosta), molemmat on rakennettu vuonna 1955. Rakennuksen huoneistoala on noin 5326 htm<sup>2</sup> ja tilavuus noin 25500 rm<sup>3</sup>.

Koulukiinteistössä on tehty viime vuosina joitakin rakennusteknisiä muutos- ja korjaustöitä.

Rakennuksen sähköverkkoa on uudistettu 2000 – luvun alkupuolella tehdyillä asennuksilla (vuosina 2001 – 2002). Tällöin asennettiin mm. uudet sähköliittymisjohdot, pääkeskus (PK), nousukeskus (NK-1) sekä eri kerroksien ryhmäkeskuksia, keittiön ryhmäkeskus ja keittiötiloja. Portaiden ja kerroksien valaistusasennuksia on parannettu vuonna 2005 – 2006 sekä osaan rakennusta on asennettu turvavalaistus samoihin aikoihin.

Turku Energian muuntamo sijaitsee samassa rakennuksessa.

Sähköverkko on osassa kiinteistöä nykyaikaista TN-S järjestelmää ja osassa vanhaa TN-C järjestelmää. Verkko olisi saatava kokonaisuudessaan TN-S järjestelmäksi. Nelijohtimiset nousujohdot ja keskuksset vaihdetaan viisijohtimiseksi (TN-S).

Rakennuksen maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelmän kisko on pääkeskushuoneessa.

Rakennukseen tarvitaan teletila, johon sijoitetaan asennettavien telejärjestelmien päälaitteet. Rakennuksesta puuttuu mm. paloilmoitusjärjestelmä, kulunvalvonta- ja rikosilmoitusjärjestelmä, kameravalvontajärjestelmä, yleiskaapelointijärjestelmä tulisi olla laajempi, AV – järjestelmät, äänentoistojärjestelmän laajennus- ja uusinta, aikakellojärjestelmän laajennus- ja uusinta, INVA – WC:n hälytysjärjestelmät jne.

Rakennukseen on asennettu TeliaSoneran liittymävalokuitukaapeli neljännen kerroksen tilan 45 (kirjasto/pikku atk – luokka) järjestelmäkaapissa. Tästä on kaapeloitu kuitukaapelit sivusiiven atk – kehiikkoon (käytävän keskustila) ja toisen kerroksen tilan 23 atk – kehiikkoon/kaappiin (iso atk – luokka). Työssä poistetaan atk – kehiikot keskuskomeroista omiin laitekaappeihin ja laajennetaan yleiskaapelointijärjestelmää. WLAN verkko asennetaan myös tässä vaiheessa (tukiasemat). Samoin selvitetään mobiiliverkon kuuluvuus rakennuksen sisällä (järjestelmän parannuksen asentaa TeliaSnera).

Kiinteistön talotekniikka on pääosin vanhentunut ja puutteellinen sekä uusinnan tarpeessa. Muutoksien laajuudet selviävät tarkemmin suunnittelun kuluessa.

Kyseessä on rakennustaiteellisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokas koulurakennus. Rakennusalan kaavamerkintä on sr3.

Hankesuunnitelma sisältää koulutilat yhtenäiskouluna 570 oppilaalle.

Varsinaiset työhön käytettävät pohjapiirustukset laatii arkkitehti. Tilamuuksia tulee jonkin verran. Esteettömyys asiat tullaan huomioimaan. Tilojen käyttötarkoitukset jäävät pääosin ennalleen.

Rakennuksen nykyiset järjestelmät puretaan pääosiltaan ja suunnitellaan uudelleen tämän suunnitteluohjeen mukaan. Mahdollisesti paikoihin jäävät asennukset selviävät suunnittelun aikana.

Sähkösuunnittelijan tulee selvittää paikan päällä kuinka asennuksien muutos erityylisissä tiloissa on mahdollista suorittaa. Kaikissa tiloissa (esim. portaat, aulat, juhlatilat) asennuksia ei voida suorittaa pinta-asennuksena, vaan uppoasennuksena kuten on nyt.

Suunnittelija varaa aikaa tähän selvitykseen.

Rakennuksesta löytyy nykyisiä sähköpiirustuksia sähköisenä, paperikopioina ja transpana.

## 2.2 Yleiset laatuvaatimukset

Suunnittelussa noudatetaan normaalia hyvää suunnittelua, tavoitteena toiminnallinen kokonaisuus.

Suunnittelupalkkion tulee sisältää tarvittavan määrän erillispalavereita käyttäjän sekä valvojan kanssa. Lisäksi rakennuttajalla sekä käyttäjällä on mahdollista tehdä muutoksia suunnitelmiin ennen kuin suunnitelmat on lopullisesti hyväksytyt.

Urakalaskentaan lähetettävät piirustukset on toimitettava valvojalle tarkastettavaksi kaksi viikkoa ennen niiden lähettämistä urakalaskentaan. Järjestelmä- ja laitevalintoja tehtäessä tulee kiinnittää huomiota niiden elinkaareen, huollettavuuteen, käytettävyyteen sekä energiatehokkuutta parantavien ratkaisuiden käyttöönottoon.

Suunnitelmissa esitetään laitemääritykset riittävän tarkasti yksilöityinä. Vain tyyppihyväksytyjä tuotteita voidaan käyttää.

## 2.3 Kohteen puhtausluokkavaatimus

Rakennuskohteen puhtausluokkavaatimus on P2. Puhtausluokkavaatimus huomioidaan materiaaleissa ja rakentamisessa.

## 2.4 Suunnitteluasiakirjat (toteutusvaihe)

Suunnitteludokumentit laaditaan kaikilta osiltaan käyttäen S2010 - sähkönimikkeistöä (ST 70.12, laadittu 2012 – 02 – 15).

Talotekniikan suunnittelun tehtäväluettelo TATE 95 (sekä lisälehti) mukaan (RT 10 – 10701). Suunnitteluohjelman mukaan.

Telejärjestelmistä laaditaan myös kaaviot ja tasopiirustukset. Piirustukset laaditaan johdotuksineen.

Suunnittelussa huomioidaan Suomen Valoteknillinen Seura ry:n, Valaistushankintojen energiatehokkuus, Taustaraportti versio 4.0 asiakirjassa esitetyt asiat.

## 2.5 Huoltokirja

Kiinteistönhoitoa varten suunnittelija laatii A3 – kokoiset sähkötekniset paikannuspiirustukset, mm. viranomaisten vaatimat piirustukset, sähkölaitteet (sähköjärjestelmälaitteet, telejärjestelmälaitteet, turvajärjestelmälaitteet, rakennusautomaatiojärjestelmälaitteet), valaistusalueet, sähkönjakelu vaikutusalueet. Suunnittelija huomioi tähän kohtaan kuuluvana, mitä tilaajan ”Huoltokirjan Laadinta (Uudis- ja korjausrakennuskohteet)” ohjeet Granlund Manager huoltokirjassa edellyttää.

## 2.6 Määräykset ja ohjeet

Suunnitelmat on laadittava voimassa olevien lakien (SFS 6000) ja asetusten sekä viranomaisten määräysten mukaisiksi.

## 2.7 Tilavaraukset

Suunnittelija esittää hankkeen luonnosvaiheessa sähkö- ja teletilojen ja valaistusryhmäkeskuskomeroiden tilantarpeet (ei pääkeskustila).

## 3. LIITTYMÄT

### 3.1 Sähköliittymä

Rakennus liitetään jakeluverkkoyhtiön Turku Energia Oy:n jakeluverkkoon (pienjänniteverkko). Huom. kohta 2.1.

Liittymiskaapelit liitetään rakennuksen pääkeskukseen.

Jakeluverkkoyhtiön energiamittaus liitetään pääkeskuksella.

Liittymiskaapelin pääkeskukselle rakentaa Turku Energia Oy (johtotiet sähköurakassa). Liittymismaksut tilaajalle.

Suunnitteluvaiheessa selvitetään laskennallinen mitoitusteho (huippu-/liittymisteho), mitoituserusteena samanaikaisesti realisoituva teho kulutusryhmittäin kohteessa.

Jakelujärjestelmän osalta sähkösuunnittelija laatii selektiivisyys-, jännitehäviö-, ja oikosulkulaskelmat.

### 3.2 Teleliittymä

Rakennus liitetään TeliaSonera Finland Oyj:n puhelinverkkoon (johtotiet sähköurakassa). Liittymismaksut tilaajalle. Huom. kohta 2.1.

### 3.3 ATK - liittymä

Rakennus liitetään TeliaSonera Finland Oyj:n valokuitukaapeliverkkoon, (johtotiet sähköurakassa). Liittymismaksut tilaajalle. Huom. kohta 2.1.

### 3.4 Yhteisantennijärjestelmä - liittymä

Rakennus liitetään siihen asennettavaan yhteisantennijärjestelmäverkkoon. Liittymismaksut tilaajalle.

### 3.5 Oma energiatuotanto - liittymä

Suunnittelussa ei varauduta itse tuotettuun energiaan.

## 4. ALUESÄHKÖISTYS

### 4.1 Alue- ja ulkovalaistusjärjestelmä

Piha - aluevalaistus suunnitellaan kaikkien pihojen (viheralueiden), leikkipuutarhojen, urheilualueiden ja parkkialueiden osalta. Pihavalistus toteutetaan seinävalaisimilla, katosvalaisimilla, pylväsvalaisimilla ja valonheittimillä. Käyntiovet valaistaan. Ulkotilojen valaistusvoimakkuudeksi suunnitellaan 20 – 50lx eri käyttötarkoituksesta johtuen.



Valaisinvalinnoissa huomioidaan ulkonäöllinen yhteensopivuus alueen muiden valaisimien kanssa.

Valaistuksen ohjaus toteutetaan valaistusanturilla, joka liitetään kaupungin kiinteistöautomaatiojärjestelmään.

Liiketunnistintoisella valaistuksella täydennetään tarvittaessa perusvalaistusta mm. turvallisuusjärjestelmien toiminnan varmistamiseksi (videovalvonta).

Valaisimina käytetään ilkvallan kestäviä, vandaalinkestoluokiteltuja valaisimia. Suunnittelussa on otettava huomioon, ettei valaistus aiheuta kiusahäikäisyä ympäröivälle rakennuksille ja ympäristölle.

Varaputkitukset huomioidaan aluesähköistyksen suunnittelussa.

## 4.2 Autolämmityspistorasiat

Autolämmityspistorasiat varustetaan johdonsuoja-automaatilla, vikavirtasuojakytkimillä ja ajastimilla 0...2 h. Pistorasiat tulee olla lukittavia ja numeroilla varustetuissa koteloissa. Määrä suunnitelmien (tarpeen) mukaan.

## 5. KOJEISTOT JA JAKO- / RYHMÄKESKUKSET

### 5.1 Keskijännitekojeistot

Ei tule.

### 5.2 Keskukset

Sähköpääkeskus on vaihdettu vuonna 2002. Keskuksen In on 1250A ja on asennettu entiseen pääkeskustilaan. Keskustilassa on myös Turku Energian energiamittari.

Vuonna 2001 on uusittu nousukeskus NK-1 (samassa tilassa PK:n kanssa) sekä kerroksien valaistusryhmäkeskuksia. Suunnittelun kuluessa selviää ryhmäkeskusten kapasiteetin riittävyys.

Keskusten välille sähkönsyöttö toteutetaan kaapelein. Kaapeloinnit asennetaan hyllyille ja pystykuilujen tikkaille. Pääjohtojen reitit suunnitellaan selkeiksi ja pääjohdoille varataan hyllyille oma tilansa riittävän jäähdytyksen vaatimin etäisyyksin muihin kaapeleihin.

Pääkeskustilaan hankitaan tarvittavat huolto- ja sulaketarvikkeet.

Rakennukseen asennetaan valaistusryhmäkeskuksia eri käyttötarpeita varten, sähköjakelu suoritetaan keskuksien kautta alueittain.

Ryhmäkeskuksiin sijoitetaan oma erillinen osa ATK – laitteiden pistorasiryhmille. LVI – laitteistojen sähköjakelua varten sijoitetaan konehuoneisiin omat keskuksset. LVI - ryhmäkeskuksissa käytetään koneikkokohtaisesti keskitettyjä lähtöjä.

Erityistiloihin, kuten keittiöön, tekninen työ, liikuntasaliin yms. tiloihin asennetaan omat ryhmäkeskukset, joiden kautta kytketään myös laitteiden sähköistys.

Kojeita ja laitteita laajemmin sisältävissä tiloissa, kuten teknisen työn tilat, liikuntasali jne. keskitetään laitteiden ohjaukset tukevarakenteisiin ohjauskeskuksiin.

Keskukset ovat rakenteeltaan kotelo- ja kehikkokeskuksia. Kehikkokeskusten on oltava myös takaa kosketussuojattuja (IP30, saranoiduilla kansilla). Keskukset varustetaan lähtökohtaisin riviliittimin (L1 - L3, N ja PE).

Noudatetaan standardia SFS 6000 ja SFS-käsikirjaa 154 (Jakokeskukset 2005).

Keskukset asennetaan tiloihin niin, että vähintään toiselle sivulle jää laajennusvaraa. Kaikkiin keskuksiin asennetaan huoltopistorasiat (yksi- ja kolmivaihe 16A).

Teknisissä tiloissa keskuksset on kotelokeskuksia (IP44).

Keskustilojen ja –komeroiden tilavaraukset tulee olla riittäviä keskuksien, koteloiden ja huoltotarvikkeiden asentamiseen.

Keskuksissa tulee olla varalähtöjä n. 30 %.

### 5.3 Energian mittaus

Energialaitoksen mittaus (kaukoluenta), keruulaitteen kautta mitataan kaikki energiat (lämpö, sähkö ja vesi). Rakennusautomaattikkaan monistetaan vesimittaus.

Pääkeskukseen tai erilliseen mittauskeskukseen varataan energialaitoksen päämittaus ja mittaukset eri hallintokuntien sähkömittaukset. Hallintokuntien mittaukset asennetaan niin, että niiden laskutus on suoraan Turku Energialta.

Rakennus varustetaan energiankäytön mittauksilla siten, että rakennuksen eri energiamuotojen käyttö voidaan helposti selvittää ( D3 Rakennusten energiatehokkuus, Määräykset ja ohjeet 2012, sivu 16 kohta 2.8 Energiakäytön mittaus). Nämä mittaukset suoritetaan verkkoanalysointireilla, jotka liitetään rakennusautomaatiojärjestelmään.

### 5.4 Ohjaus- ja valvontakeskukset

Rakennusautomaatiikka rakennetaan LON - perusteisena solmuja hyväksikäyttäen. Alakeskukset sijoitetaan IV - konehuoneisiin.

IV varustetaan hätä - seis - kytkimellä (ohjelmallinen).

Yhteen alakeskuksista asennetaan 2 - osainen ATK - piste. Hälytys- ja ohjaustietojen siirrot valvomoon ja ISS : lle toteutetaan hälytyksensiirtoliittymän ja ATK - verkon välityksellä.

Energialaskelmat kuuluvat suunnitelmiin.

### 5.5 Turvavalistusjärjestelmä

Poistumisteiden osoittamista ja valaisua varten toteutetaan sisäasiainministeriön asetuksen mukainen poistumisvalistusjärjestelmä.

Järjestelmä toteutetaan suunnitteluhetkellä voimassa olevan standardin mukaisena.

Keskus tulee olla varustettu automaattisella turvavalojen testauksella ja vikailmoituslaitteistolla, josta tieto rakennusautomaatioon. Opasteina käytetään hyväksytyjä rakenteeltaan tukevia LED – valonlähteellä varustettuja valaisimia.

Opasteen suuntakuvio tulee olla tehostekaiverrettu opastepleksiin.

Turvavalaisimina käytetään myös pääasiassa LED – valonlähtein varustettuja turvavalostandardin mukaisia valaisimia.

Valaisimien asennustapa, IP – luokitus sekä muut vastaavat tekniset ominaisuudet ja vaatimukset ovat samat kuin alueen normaalivalaistuksen valaisimilla.

Järjestelmän nimellisjännite on 230 V AC. Järjestelmän keskus sijoitetaan taloudellisuus huomioon ottaen keskeiseen paikkaan (pääkeskustila). Kaapelointi toteutetaan kokonaisuudessaan halogeenittomin ja palonkestävin kaapelein (vähäinen savunmuodostus). Järjestelmän kaapeloinnissa huomioidaan standardien ohjeet asiasta.

Suunnittelija hyväksytetään suunnitelmat tilaajan lisäksi Varsinais – Suomen Pelastuslaitoksella ennen urakkalaskentaa.

## 5.6 Kompensointi

Rakennuksessa on induktiivisen loistehon tarvetta varten kompensointilaitteisto. Selvitetään suunnittelun kuluessa kompensoinnin riittävyys ja pariston kunto.

Kompensoinnin tarve selvitetään laskelmin.

Kompensoinnin säädettävyys on huomioitava suunnittelussa. Kompensointilaitteisto liitetään rakennusautomaatiojärjestelmään. Pääkeskuksessa on valmius estekelarparistolle. Paristo ei mahdu pääkeskustilaan, asia arvioidaan suunnitteluaihana.

Hankittavat valaisimet varustetaan elektronisin liitälaittein, ilmanvaihtokoneet pääosin taajuusmuuttajin.

## 6. JOHTOTIET

### 6.1 Yleistä

Pääkaapelireiteille asennetaan tikasrakenteiset kaapelihyllyt ja –tikkaat kaapelointien asentamiseksi. Hyllyille ja tikkaille varataan tilat kaapelilisyksiä varten. Hyllynä ja tikkaina käytetään normaalisti teräsrakentei-

sia malleja. Korroosiolle alttiissa tiloissa käytetään alumiinirakenteisia hyllyjä ja tikkaita. Näkyvissä paikoissa käytetään valkoiseksi maalattuja levyhyllyjä.

Hyllyjen ja tikkaiden mitoitus valitaan kaapeli- ja mahdollisen muun kuorman mukaan.

Vahvavirta- ja telekaapeleita varten asennetaan omat pääsääntöisesti erilliset hyllyt ja tikkaat. Turvavalaisituksen kaapeloinnin kaapeliteiden vaatimukset huomioidaan suunnittelussa.

Johtokanavina käytetään tehdasvalmisteisia alumiinisia johtokanavia, joissa on erillinen tila vahvavirta- ja telejärjestelmien kaapeloinnille. Kanavat valitaan normaaleista vakiosarjoista kaikkine osineen. Kanavat ovat vakiovärisävyisiä (pääasiassa valkoinen tai alumiini).

Valaisinripustuskiskoja käytetään pääasiassa teknisissä tiloissa, korkeissa työtiloissa ja vastaavissa.

Valaistusripustuskiskojen materiaalina käytetään teräsrakenteisia malleja, joka on maalattu valkoiseksi. Korroosiolle alttiissa tiloissa käytetään alumiinirakenteisia kiskoja.

Valaisinripustuskiskot ripustetaan tehdasvalmisteisin kierretangoin valkoisella sukalla varustettuna.

Valaistusripustuskiskojen ja kaapelihyllyjen niihin liittyvien asennustarvikkeiden tulee olla samaan sarjaan kuuluvia kuin kiskojen ja hyllyjen. Putkettoman asennustavan käyttö on kielletty.

## 7. LÄPIVIENNIT

Kaikki kaapeliläpiviennit suljetaan palo- ja ääniteknisesti lävistetyn rakenteen ominaisuuksia vastaavaksi.

Tiivistysjärjestelmän tulee sallia jälkiasennettavien kaapeleiden helppo ja läpiviennin kannalta luotettava asennus. Paloläpiviennit tulee olla standardoitua mallia. Ne on voitava avata tai lävistää muovityökaluin.

VSS – läpivienteinä käytetään ko. tarkoitukseen valmistettuja yhdistelmäläpivientejä, jossa on min. 30% varalle jääviä läpivientejä tai esim.

Roxtec – läpivientijärjestelmä.

Läpiviennit varustetaan paloluokkaa osoittavin kilvin. Äänieristetyt kaapeliläpiviennit tehdään akustiikkasuunnittelijan ohjeiden mukaisesti.

Pääurakoitsija tekee palokatkot.

## 8. JOHDOT JA NIIDEN VARUSTEET

### 8.1 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

Johtoina käytetään 5 – johdinjärjestelmän (TN - S – järjestelmä) mukaisia kaapelointeja. Kaapeleina käytetään halogeenittomia ja vähäisen savun muodostuksen mukaisia tyyppisiä. Johdot asennetaan kaapelihyllyille oikaistuna ja tikkaille kiinnitettynä kaarikiinnikkeillä siten, ettei kaapelien kuormitettavuus alene. Jakelujännite on normaali 400/230VAC.

Mahdolliset kaapelijärjestelmät tmv. – ratkaisut käsitellään tapauskohtaisesti erityistä muunneltavuutta vaativissa kohteissa.

### 8.2 Keskusten ja kulutuskojeiden väliset järjestelmät

Kaikki järjestelmät asennetaan TN – S - järjestelmän mukaiseksi (5 – johdinjärjestelmä).

Laitteiden kiinteät ja puolikiinteät kaapeloinnit sekä pistotulpat kuuluvat urakkaan. Laiteliitännät tehdään pääsääntöisesti yläkautta.

Pistorasiat suojataan vikavirtasuojakytkimin SFS 6000 - mukaisesti.

Voimapistorasioiden vikavirtasuojaukseen käytetään yksittäisiä vikavirtasuojia. Voimapistorasioina käytetään pääasiassa lukittavalla kytkimellä varustettua pistorasiaa.

Kaikki johdot merkitään molemmista päistään kaapelimerkein ja kalusteet ryhmä-/ keskustunnuksin.

Saleihin tullaan suunnittelemaan jossakin laajuudessa pistorasia- ja ATK – asennuksia lattioiden kautta.

### 8.3 Voimaryhmäjohdot

Johtoasennukset suoritetaan valaistusryhmäjohtojen asennustavalla. Taajuusmuuttajakäytöissä huolehditaan EMC - häiriöiden estämisestä (julkisten tilojen mukaisesti) sekä suunnitteluhetkellä voimassa olevan standardin mukaisesti. Sähköurakoitsija hankkii taajuusmuuttajat ja LON - sovittimet.

Keittiölaitteiden liityntä liitynnät liitosjohtoineen ja -tulppineen sisällytetään sähköurakkaan. Poikkipinnaltaan yli 6mm<sup>2</sup> kaapeleina käytetään MCMK – kaapeleita. Mikäli lopullista laitetietoa ei ole suunnitteluvaiheessa käytettävissä tehdään liityntä 3 – vaiheisena.

Turvakytkimiä käytetään huollon helpottamiseksi tavanomaista enemmän (IV-konehuoneissa, vaikka ryhmäkeskus olisi samassa tilassa).

Kotelointiluokka on tilasta riippuvainen. IV-konehuoneiden asennukset IP 44.

Kojeet merkitään rakennuttajan Granlund Manager – tunnusjärjestelmää (GM) käyttäen. Johdot varustetaan kaapelitunnuksin molemmista päistään.

### 8.4 Maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelmä

Vikatapauksissa vaarallisten kosketusjännitteiden estämiseksi sekä laitteiden häiriöiden minimoimiseksi toteutetaan määräysten mukaiset maadoitukset ja potentiaalintasaukset. TN – S valvontaa ei suunnitella.

Maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelmät suunnitellaan SFS 6000 mukaisesti (huom. D1-2009 ja maadoituskirja). Maadoitusjärjestelmä suunnitellaan tämän hetken säännösten/ohjeiden mukaan.

Maadoituskiskot nimetään Granlund Manager –järjestelmän mukaisesti.

Maadoitusjohtimet merkitään molemmista päistä (numerointi).

Jakeluverkon maadoitusjohtimena toimii nousujohdon PE – johdin.

Rakennuksen päämaadoituskisko asennetaan pääkeskushuoneeseen.

Ryhmäkeskuskomeroissa, IV-konehuoneissa, taito- ja taidetilat, neuvola-

ja terveydenhoitotilat, tekniset tilat jne. on päämaadoituskiskoon liitetyt potentiaalintasauskiskot alueen potentiaalintasausjohtimia varten.

## 8.5 Sähkönliitännäsjärjestelmät

Asennuskalusteina käytetään normaaleja tehdasvalmisteisia vakiokalusteita ja vaaleita kalusteita.

Pistorasialiitännäisiä kojeita varten toteutetaan riittävä määrä pistorasioita. ATK – laitteiden liittämiseksi asennetaan omat erikseen merkityt pistorasiat.

Siivous ja huoltokäytön pistorasiat kytketään omiksi ryhmiksi (16A).

Lattiaan asennettavia pistorasioita / lattiarasioita ei sallita kuin poikkeustapauksissa. Irtokalusteisiin suunniteltavissa asennuksissa huomioitava kalusteiden asettamat vaatimukset. Keskilattialle sijoitettaville laitteille ja työpisteille suunnitellaan ja toteutetaan sähkösyöttö käyttöpisteelle asti. Sijoitettaessa pistorasiat kattoon, tuodaan liitosjohdot alas esimerkiksi tolppaa tai spiraalijohtoa käyttäen.

Pistorasiat suojataan vikavirtasuojakytkimin SFS 6000 – mukaisesti. Pistorasioiden vikavirtasuojaukseen käytetään yksittäisiä vikavirtajohdon suoja sekä 1 – että 3 – vaihelähdöissä.

Siivouspistorasioita asennetaan noin 10 metrin välein.

## 8.6 Ohjaus-, säätö-, mittaus- ja hälytysjohdot

Ohjausjohdotus tarvitaan valaistus- ja ilmastointilaitteiden ohjauksiin.

Säätölaitejohdotus toteutetaan LON - ja NOMAK - kaapelein AU-suunnitelman mukaan.

Mittausjohdotus on yhteinen rakennusautomaation kanssa.

Hälytyskaapelointi tehdään palopelleiltä omaan hälytyskeskukseen (esim. Säle10), josta summahälytys rakennusautomaatioon.

## 8.7 Erityisjärjestelmien verkostot

Savunpoistoluukkuihin ja / tai savunpoistopuhaltimiin liittyvien sähköasennuksien suunnittelu kuuluu hankintaan.



Sähkösuunnittelija suunnittelee savunpoistojärjestelmien kaapeloinnit.

## 9. VALAISTUSJÄRJESTELMÄT

Rakennukseen suunnitellaan yleisvalaistusjärjestelmä, joka toimii yleis-, kulku- ja työskentelyvalaistuksena.

Rakennuksen ryömintätilaan suunnitellaan myös riittävä huoltovalaistus loistevalaisimilla. Tilaan suunnitellaan myös 1 – ja 3 - vaihepistorasiaverkot.

Valaistus toteutetaan noudattaen voimassa olevien EN – standardien (EN – 12464) asettamia vaatimuksia valaistuksen laadun ja valaistusvoimakkuuden suhteen eri tiloissa käytön asettamat erityisvaatimukset huomioiden.

Valaistuksen laadun ja energiasäästö tavoitteiden saavuttamiseksi valaisimina käytetään pääsääntöisesti T5 – putkin varustettuja loisteputkivalaisimia ja LED – valaisimin, sekä tarvittaessa pienoiskoistelumppuvalaisimin.

Valaistuksessa otetaan huomioon enenevässä määrin myös uusi teknologia esim. LED - valaistustekniikka. LED – valaisimien käytön osalta on otettava huomioon niiden kokonaistaloudellisuus.

Hehkulamppujen ja elohopeahöyrylamppujen käyttö on kielletty.

Työskentelytiloissa valaistusratkaisut ja valaisimet toteutetaan näyttöpäätetyöskentelyyn soveltuvina.

Käytävä- ja aulatilat toteutetaan arkkitehtisuunnittelun näkökohdat huomioiden.

Valaisimet ja valonlähteet valitaan kuitenkin noudattaen valaistuksen laadulle ja energiansäästölle asetettuja tavoitteita.

Valaistus toteutetaan pääsääntöisesti suorana. Osittaista ylävalokomponenttia voidaan myös tarvittaessa käyttää (harkinnan mukaan). Tällöin-

kin tulee varmistaa, että huonetilan korkeus on riittävä, kattopinta on ehjä sekä pintamateriaali tarkoitukseen soveltuva. Täysin epäsuora valaistus ainoastaan poikkeustapauksissa.

Eri tilojen valaistuksia ohjataan joko käsin ja /tai läsnäoloanturilla huonekohtaisesti sekä osin harkinnan mukaan rakennusautomaatiojärjestelmän avulla. Valaistushausten avulla tuetaan myös energiansäästötoimotteita siten, että valot eivät pala turhaa käyttämättömissä huonetiloissa. Läsnäolotunnistimet sijoitetaan toimintavarmasti ja tunnistimina käytetään laadukkaita tuotteita.

Suurten lasipintojen kohdalla auloissa ja käytävissä olevat valaisimet sammutetaan automaattisesti ulkoa tulevan valon ollessa riittävä.

Yksittäisten huonetilojen valaistushaus liiketunnistimien avulla (PIR – valaisimet) ja kytkimin sekä valaisimet sopiviin syttymistyhmiin jaoteltuna. Ohjataan pukuhuoneiden, WC-, varasto- yms. aputilojen sekä vähemmän käytettyjen käytävätilojen valaistusta läsnäolotunnistimilla.

Valaistuksia tulee voida ohjata osaryhmissä (käytävät, aulat).

Toimisto- ja luokkatiloissa valaistuksen ohjaus kytkimin.

Käytävätilojen valaistusta ohjataan liiketunnistimilla, painikkeilla ja harkinnan mukaan osin rakennusautomaatiojärjestelmän avulla.

Käytävätilojen normaaliajan ulkopuolella tapahtuvaa kulkua varten osa valoista syttyy määräajaksi läsnäolotunnistimien avulla.

Ulkoalueiden valaistus liitetään rakennusautomaatiojärjestelmän valoisuus- ja aikaohjelmaohjaukseen.

Siivousryhmät toteutetaan erillisenä huone- ja käytäväkohtaisesti.

Valaisimien sijoitukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota esim. portaikoissa.

Näyttämön ja liikuntasalin valaistus uusitaan käyttötarkoituksen mukaisella valaistuksella tai arvioidaan suunnitteluaihana.

## 10. SISÄVALAISTUSJÄRJESTELMÄ

Valaisimien tulee olla valmistajien vakiovalaisimia ja normaalisti kotimaassa saatavilla olevia. Kaikki valaisimet hankitaan asennettuna urakassa.

Kaikki käytettävät loisteputkivalaisimet tulee olla T5 – putkin (FDH) varustettuja tai LED – valaisimin.

Valaisimien ritilät tulee olla rakenteeltaan sellaisia, etteivät ne pääse puutoamaan. Tarvittaessa tämä varmistetaan erillisin vajjerin. Valaisimien tyyppimäärä kohteittain pyritään minimoimaan.

Valonlähteinä sisävalaistuksessa käytetään pääasiassa T5 – loisteputkia. Lampputyypinä käytetään pitkän käyttöiän putkia. Värisävyt valitaan kohdekohtaisesti, pääasiassa käytetään hyvän värintoiston omaavia valonlähteitä. Yleisen värintoistoindeksi tulee olla vähintään 80 (luokka 1b), lamppujen värisävy on 840 sarjaa, värilämpötila 4000K.

## 11. ERITYISVALAISTUSJÄRJESTELMÄT

Näyttämölle ja liikuntasaliin laaditaan kevyt erityisvalaistusjärjestelmä, valaistuksen sijoitus ja laajuus sovitaan suunnitteluajana.

## 12. TELEJÄRJESTELMÄT

### 12.1 Puhelinjärjestelmä

Rakennukseen toteutetaan puhelinjärjestelmä käyttäjien tavoitettavuutta ja yhteydenpitoa varten.

Puhelinkojeiden kaapelointi toteutetaan käyttäen yleiskaapelointiverkkoa.

Kerrosjakamoiden paikat suunnitellaan kaapeloinnin kannalta edullisiin paikkoihin. Kaapelointi Cat 6A - luokkaan.

Ristikytkentäkaappien ja liittymispisteen väliset kaapeloinnit tehdään MHS - kaapelilla ja päätetään KRONE kytkentäliittimiin (rimoihin). Käyttäjä hankkii puhelinkojeet digitaalisina. Koputuskojetoiminto toteutetaan käyttäjän määrittämässä tiloissa.

Rakennuksessa sisällä tulee olla riittävä mobiiliverkon kuuluvuus, urakoitsija pyytää paikallista teleoperaattoria (TeliaSonera Finland) mittamalla varmistamaan asian rakennusaikana.

## 12.2 Antennijärjestelmä

Rakennukseen asennetaan yhteisantennijärjestelmä, joka täyttää SFS – En – standardien, viestintäviraston, telehallituksen ja Digita Oy:n asettamat vaatimukset / suositukset digitaali TV:n vastaanottoon.

Verkosto rakennetaan tähti 800 verkoksi.

Viestintäviraston määräys 21E / 2007 M sisältää tarkemmat säännökset yhteisantennijärjestelmän teknisistä vaatimuksista, kuten siirron laadusta, häiriönpäästöstä, mittauksista ja dokumentaatiosta.

Kaikkiin luokka-, työ-, kokoustiloihin, henkilöstötaukotiloihin, yhteisiin tiloihin, käytävätilojen kattoon, ruokasaliin, liikunta- ja juhlasaleihin, opettajien huoneeseen ja väestönsuojaan yms. tiloihin asennetaan antenni- ja sähköpiste. Vaimennuksiltaan pienin ja suurin haara laskelmineen merkitään suunnitelmiin. Jokaiselle jaottimelle ja haaroittimelle tulevat kaapelit tulevat kaapelit merkitään tulevan, lähtevän ja antennirasioille menevien kaapelien erottamiseksi toisistaan. Runkokaapelit merkitään molemmista päistä. Verkon tarvitsemat maadoitukset esitetään suunnitelmissa.

## 12.3 Pikapuhelinjärjestelmä

Pikapuhelinjärjestelmää ei toteuteta.

## 12.4 Yleinen äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmä sekä äänievakuointijärjestelmä

Rakennukseen suunnitellaan yleinen äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmä sekä äänievakuointijärjestelmä, liikuntasaliin suunnitellaan omat ko. järjestelmät.

Järjestelmä on 1 – ohjelmainen äänentoistojärjestelmä (Audico). Päävahvistinkeskus sijoitetaan sopivaan huoneeseen (teletila tai opettajien työtila). Suunnittelussa luodaan eri kuulutusalueet.

Sisään menokanavina esisäädettävän ULA - virittimen lisäksi cd- ja mikrofoniiliitännät sekä pakkosyötöllä yleisiin tiloihin ohjattava hätäkuulutusjärjestelmä.

Äänentoisto toimii 1 - ohjelmaisena kaikissa luokka-, ryhmätiloissa, työtiloissa, toimistoissa, käytävillä, yleisissä tiloissa, VSS - tilassa ja pukuhuoneissa säätiminen sekä ulkoalueilla. Kuulutuskojeet sijoitetaan rehtorin-, opettajienhuoneeseen ja pääovelle palomiehen kuulutuskoje. Äänentoiston suunnittelussa otettava nykyiset määräykset huomioon (EN 60849). Järjestelmän toimivuus turvataan UPS laitteella. Kuulutusalueet päätetään suunnittelun edetessä, samoin mikrofonipisteiden sijoitus määritellään tarkemmin suunnittelun aikana.

Järjestelmän käyttöönoton, käyttökoulutuksen (2 kertaa) suorittaa laite-toimittaja, joka myös laatii käyttöönotosta ja suoritetuista mittauksista pöytäkirjan.

Liikunta- ja juhlasalit varustetaan omilla paikallisilla äänentoistojärjestelmillä. Järjestelmät tulee olla saleissa tapahtuvaa musiikin- ja puheen toistoon tarkoitettuja järjestelmiä.

Järjestelmässä mukana ainakin seuraavat komponentit, pääkaiuttimet (määrä / taso suunnittelun aikana) seinä- tai kattokiinnikkeillä, kattokaiuttimet, päätevahvistimet, signaaliprosessori / linjaviive, mikserivahvistin, radiomikrofonijärjestelmä käsilähettimellä, dynaamiset mikrofonit (määrä / taso suunnittelun aikana), mikrofonijalustat, mikrofonikaapelit, kaiutin kaapelit ja XLR3F-mikrofoniasiat.

Ohjelmalähteinä DVD - soitin ja radio, jne. Edestakainen ohjelmansiirto päävahvistimelle toteutetaan.

Järjestelmän laajuus tarkentuu suunnitteluajana. Kaikki laitekoko-  
suudet sijoitetaan omiin lukittuihin kaappeihin (tai vaunuihin, mukana  
toimituksessa).

Salien paikallisten järjestelmien käyttötarkoitus on olla hyvälaatuiset jär-  
jestelmät musiikin ja puheen toistoon tarkoitetut järjestelmät.

Järjestelmän tulee sisältää äänijärjestelmä hätätilannekäyttöön.

Hätätilanteissa käytettävän äänentoistojärjestelmän on täytettävä stan-  
dardin SFS – EN 60849 vaatimukset. Vaatimukset koskevat mm. sitä,  
että hälytystilanteessa kaikki muut toiminnot lopetetaan ja hälytystoimin-  
not saavat etuoikeuden. Järjestelmän pitää valvoa itseään ja ilmoittaa  
omasta tilastaan ja vioista. Järjestelmän pitää olla aina käyttövalmiina,  
myös sähkönsyötön katketessa. Myös toimintojen ajoitukselle on vaati-  
muksia.

Sähkösuunnitelmassa pitää mainita, että järjestelmä täyttää standardin  
SFS – EN 60849 vaatimukset.

## 12.5 Yleiskaapelointijärjestelmä

ATK- ja puhelintoimintoja varten kohteeseen suunnitellaan yleiskaape-  
lointiverkko. Kaapelointijärjestelmä SFS – EN 50173 luokan E<sub>A</sub>  
(250MHz) mukainen kategoria 6A (CAT 6A).

Kategoria 7 (CAT 7) – verkon käyttöä (esim. kaapelointi) voidaan arvioi-  
da suunnittelun alkaessa.

Liitäntärasiat ja ristikytkentäliittimet RJ – 45 liittimiä. Verkko rakennetaan  
yhteisenä puhelinverkon kanssa, laitekaappien välinen kaapelointi suun-  
nitellaan valokuitukaapelilla. Jokainen pistorasia varustetaan kahden liit-  
timen liitântämahdollisuudella pölysuojin.

Pistemäärät ja sijoittelut tarkennetaan suunnittelun edetessä. Yleiskaa-  
pelointikehikot sijoitetaan teletilaan ja keskuskomeroihin sekä verkosta  
suoritetaan tarvittavat mittaukset. ATK – pistorasiat merkitään ja kaapelit  
merkitään molemmista päistä.

Aktiivilaitteet hankkii käyttäjä.

Rakennukseen suunnitellaan riittävän kustannustehokas ja toimintavarma WLAN – verkko. Suunnitteluvaiheessa on huomioitava vaadittu peittoalue, kapasiteetti sekä kustannukset. Suunnitteluajana selviää, kuinka laajasti ko. verkko rakennukseen suunnitellaan.

## 12.6 AV - järjestelmä

Rakennukseen asennettavien AV - järjestelmien kaapelointien suunnittelu kuuluu hankintaan. Järjestelmät ovat lähivideotykki – kaapelointi ja älytaulun SmartBoard – kaapelointi. Tilat joihin järjestelmä asennetaan selviää suunnittelun aikana.

## 12.7 Merkinantojärjestelmät

### 12.7.1 Ovikellot

Ovikellojärjestelmät asennetaan rakennukseen sisälle pääsemistä varten tilanteisiin, joissa ovet ovat lukittuna. Kumistimet sijoitetaan käytäville tai tarvittaessa huonetiloihin / huomiota herättävään paikkaan. Kaapeliasennus toteutetaan uppoasennuksena ja napit lujarakenteisena (ruostumaton teräs ja varustettuna valolla) upotettuna seinään tai oveen.

### 12.7.2 Ovipuhelinjärjestelmä ja ovikuvapuhelinjärjestelmä

Ovipuhelinjärjestelmä suunnitellaan sisäänkäyntien ja huoltoyhteyksien reiteillä tapauskohtaisesti sovittavasti.

Järjestelmä on värikuvaa välittävä. Lukituksen ohjaukset sovitaan erikseen suunnittelun kuluessa.

Järjestelmään sisältyy keskuskotelo, ovitaulut ja vastauskojeet (Tamcent Oy).

### 12.7.3 Sisäänpyyntö- ja varattujärjestelmä

Sisäänpyyntöjärjestelmät toteutetaan esim. rehtorin ja muille tarpeelliseksi katsotuille oville. Sisäänpyyntökojeen keltainen valo syttyy puhelinta käytettäessä. Neuvottelu- ja kokoustilat varustetaan varattuvaloin.

#### 12.7.4 Henkilöhakujärjestelmä

Järjestelmää ei toteuteta.

#### 12.7.5 Aikakellojärjestelmä

Sivukellot asennetaan opetustiloihin, opettajanhuoneeseen, saleihin, hallintotiloihin, ruokailutiloihin sekä muihin tarvittaviin tiloihin suunnittelun edetessä (kellot ovat yksipuolisia). Kaikille käytävät varustetaan kaksipuolisilla kelloilla.

Pääkello toteutetaan / sijoitetaan ULA - tahdisteisena teletilaan, josta yhteys info-ohjelman äänigeneraattorille tai vastaavalle välituntisoittoja varten. Ulos asennetaan valaistu ulkokello.

#### 12.7.6 Henkilöturvajärjestelmä

Rakennukseen ei tule ko. järjestelmää.

#### 12.7.7 Avunpyyntöjärjestelmä

Rakennuksen INVA – WC tiloihin asennetaan avunpyyntöjärjestelmä välitöntä apua tarvitsevien henkilöiden varalle.

Painikkeet yms. järjestelmän kalusteet on esitetty piirustuksissa.

INVA – WC tilojen avunpyyntöpainikkeista tapahtuu merkinanto (ääni ja merkinantovalo) aula tiloihin. Hälytykset johdotetaan myös henkilökunnan tiloihin (toteutusvaihe).

Järjestelmän hankinta, asennus, kaapelointi ja kytkennät käyttökuntoon kuuluvat sähköurakkaan. Laitteiden toiminta testataan ennen käyttöönottoa ja varmistetaan hälytyksien toimivuus.



## 12.8 Valvonta- ja turvajärjestelmät

### 12.8.1 Kulunvalvontajärjestelmä

Rakennukseen suunnitellaan Flexim - kulunvalvontajärjestelmä moottorilukkoineen. Järjestelmä suunnitellaan pääasiassa ulko-oville, mutta sisäovia varustetaan myös kulunvalvonnalla.

Ulkokuoressa olevat muut ovet varustetaan ovimagneetein, joiden kaapelointi toteutetaan siten, että se mahdollistaa myöhemmin kulunvalvonnan. Magneettikoskettimien hankinta on rakennusurakassa (lukitusurakassa).

Tilaaaja hankkii erillishankintana lukijat ja väyläohjaimen, joka sijoitetaan teletilaan. Turun kaupungilla on voimassa oleva palvelusopimus kulunvalvontatoimittaja Flexim Security Oy:n kanssa. Järjestelmä integroidaan toimimaan yhdessä rikosilmoitusjärjestelmän kanssa.

Rikosilmoitusjärjestelmä hankitaan sähköurakassa.

Liikuntaesteisille hankitaan automaattinen oven aukaisu pääöville.

### 12.8.2 Työajanseurantajärjestelmä

Työaikaa seurataan sijoittamalla työaikapääte (t) henkilökunnan tulokuluteille. Järjestelmä liitetään Flexim – kulunvalvontajärjestelmään. Tilaaaja hankkii järjestelmän laitteet, kaapelointi urakassa.

### 12.8.3 Rikosilmoitusjärjestelmä

Rikosilmoitusjärjestelmä asennetaan koko rakennukseen, ottaen huomioon rakenteelliset seikat. Suojaus toteutetaan IR (antimasking) – ja lasirikko ilmaisimilla ja kuorisuojausmagneettikoskettimin.

Järjestelmänä käytetään Hedengren HHL+ rikosilmoitusjärjestelmää, joka asennetaan yhteensopivaksi Flexim - kulunvalvontajärjestelmän kanssa.

Ilmaisimet on luettavissa osoitteellisena kulunvalvontajärjestelmästä yksittäisinä ilmaisimina. Hälytykset viedään vartioliikkeen valvomoon yhteisen kiinteistön hälytyksensiirtoliittymän avulla.

Rikosilmoitusjärjestelmän laitteet hankitaan asennuksineen sähköurakassa (turvaurakoitsija).

#### 12.8.4 Paloilmoitinjärjestelmä

Rakennukseen hankitaan osoitteellinen, interaktiivinen Siemens Sinteso paloilmoitusjärjestelmä määräysten mukaan suunniteltuna ja käyttöön otettuna.

Järjestelmästä laaditaan toteutuspyytäkirja (sähkösuunnittelija). Järjestelmä hankitaan, asennetaan ja ohjelmoidaan täyteen käyttökuntoon sähköurakassa. Suunnitelmat on tarkastettava pelastusviranomaisella ja paloilmoitinliikkeellä ennen asennustöiden aloittamista.

Paloilmoitinliikkeenä toimivalla urakoitsijalla tulee olla laitekohtaiset huolto – ohjeet, laitteiden ylläpidossa ja huollossa tarvittavat varaosat, laitekohtainen koulutus sekä kutakin huollettavaa laitetta varten tarvittavat huoltovälineet ja –laitteet.

Paloilmoitinkeskus sijoitetaan teletilaan ja käyttölaite palokunnan hyökkäysreitille.

Hälyttimet ja palopainikkeet varustetaan opastekilvin. Järjestelmän osoitemerkinnät tehdään riittävän suurin merkinnöin. Palohälytyssireenit asennetaan määräysten mukaisesti riittävän kuuluvuuden varmistamiseksi. Sireenit asennetaan osoitteellisena suursilmukkaan.

Paloilmoittimen suorittamat automaattiset ohjaukset kuten palo – ovet, IV – ohjaukset, savunpoisto jne. määritellään toteutuspyytäkirjassa.

Tilaaaja hankkii tarvittavan yhteyden hätäkeskukseen.

Järjestelmän käyttöönottotarkastuksen suorittaa Tukesin hyväksymä tarkastuslaitos. Varmennustarkastuksen tilaa ja maksaa urakoitsija.

#### 12.8.5 Videovalvontajärjestelmä

Rakennukseen hankitaan videovalvontajärjestelmä joka pystyy tallentamaan ja toistamaan vähintään 2 megapikselin (1600 x 1200) valvontakuvaa 15 kuvaa / s kaikista kameroista samaan aikaan.

Järjestelmä pitää olla myöhemmin liitettävissä kaupungin tallenninjärjestelmään. Järjestelmän tallennuskapasiteetti tulee olla mitoitettu siten, että täysresoluutiokuvalla (1600 x 1200) liikeilmallisella 2 megapikseliä / 15

kuvaa / s / kamera, (kokonaiskäyttöaste 40% / kamera / vrk) tallennusaika on 1 kuukausi. Järjestelmän tulee voida näyttää kaikki valvontakuvat osakuvanäytössä samaan aikaan 25 kuvaa / s jokainen osakuvaruutu kerrallaan. Tallentimessa tulee olla graafinen käyttöliittymä johon voidaan kohteen pohjakuva asettaa. Kamerapisteet tulee voida sijoittaa kyseiseen pohjaan.

Muita vaatimuksia:

- työasemaohjelmisto
- kamerassa tulee olla vähintään 16 GB:n muistikortti johon kuvat tallentuvat jos verkko katkeaa kamerasta
- järjestelmän tulee voida automaattisesti palauttaa puuttuva tieto kamerasta verkkokatkoksen jälkeen.
- Kameroissa tulee olla H.264 pakkauksella toimivaa videostreameria joka voidaan ohjelmoida lähettämään halutunkokoista kuvaa tietoliikenneverkkoon.
- Järjestelmän tallenninyksikköä pitää voida laajentaa myöhemmin 40% nykyisestä. Sekä kameramäärä, että tallennuskapasiteetti.

#### **Kameravaatimukset**

- 2 kpl H.264 videostreamia (toimittava samaan aikaan)
- Virransyöttö POE

Hankintaan kuuluu kameravalvontajärjestelmään tarkoitettujen POE virransyötöllä varustettujen tietoliikennekytkimien hankinta ja konfigurointi. Hankintaan kuuluu 1 kpl 19" monitori, kuvajakaja, ohjaus- ja tallenninlaitteet, laitekaapissa tulee olla kaikille laitteille oma tilansa (monitorille oma taso, näppäimistä ulos vedettävänä, kytkimille ja PC, jne.).

Kameroiden (sisä- ja ulkokamerat) tulee olla riittävät laatuvaatimukset täyttäviä (esim. ulkovalaistusvoimakkuus, 0,5lux@F1.2 / 0,1lux@F1.2).

Rakennuksen mahdollisiin katoksiin hankitaan vandaalisuojattuja kupukameroita.

Kameroiden kaapelointi suunnitellaan suoraan kamerajalan kautta kameraan, kaapeleita ei saa jäädä näkyviin.

Laitteisto sijoitetaan omaan lukittuun kaappiin teletilaan (Flexim Security).

## 12.8.6 Päällekarkausjärjestelmät

Rakennukseen ei suunnitella ko. järjestelmään.

## 13. KOJEET, LAITTEET JA ERITYISJÄRJESTELMÄT

### 13.1 Kiinteistön varusteet

Käyttäjän tai rakennuttajan hankkimat erilaisten varusteiden sähköistys kuuluu urakkaan.

### 13.2 Varavoimalaitteet

Järjestelmää ei toteuteta.

### 13.3 Puhelinlaitteet

Käyttäjä hankkii itse puhelinkojeensa.

### 13.4 Lämpökojeet- ja laitteet

Siivoustilat varustetaan sähköisillä pyyhekuivaimilla. Asennuksissa noudatetaan valmistajan asennusohjeita.

Pyyhekuivaimet hankkii ja asentaa sähköurakoitsija. Kuivain kytketään liitosjohdolla siivouspistorasiaan.

### 13.5 Sulatusjärjestelmät

Räystäskourut ja syöksytorvet varustetaan itsesäätyvillä kaapeleilla tehdyillä sulatusjärjestelmillä (Pentair Thermal Controls).

Ryhmät varustetaan ampeerimittareilla ryhmäkohtaisesti (digitaalinen keskuksen kannessa).

Järjestelmiä ohjataan kiinteistöautomaatiojärjestelmästä (ulkolämpötila + kosteusanturi).

Tekniset ratkaisut on esitetty tasopiirustuksissa ja kaavioissa.

### 13.6 LVIA - laitteet

Sähköistetään täyteen käyttökuntoon.

Sähköistyksellä toteutetaan kohteeseen asennettavien LVIA – laitteiden sähköenergian syöttö ja ohjaukset. LVIA – tilat varustetaan omilla sähkökeskuksilla.

## 14. SÄÄTÖ- JA VALVONTAJÄRJESTELMÄT

### 14.1 Yleistä

Sähkösuunnittelija toimittaa tiedot LVI – suunnittelijalle laitteista jotka liitetään rakennusautomaatiojärjestelmään. LVI - suunnittelija laatii piirustukset järjestelmään liitettävistä sähkösuunnitelmien mukaisista uusista laitteista.

### 14.2 Rakennusautomaatiojärjestelmistä

Rakennusautomaatio toteutetaan LON Works - verkolla.

LON - järjestelmään kuuluvat seuraavat pääosat:

- itsenäisesti toimivat vapaasti ohjelmoitavat alakeskukset (AK)
- muut mittaus- ja säätölaitteet

Tiedonsiirto kiinteistöstä on liitetty Turun kaupungin valvomoon Eerikin-  
katu 34 kaupungin ATK - verkon kautta.

Hälytyksien siirto suoritetaan hälytyksensiirtopalvelun välityksellä, mikäli rakennuksessa on osoitteellinen paloilmoitusjärjestelmä tai robottipuhelimella.

Rakennusautomaatiojärjestelmä suunnitellaan toimivaksi kokonaisuudeksi.

Rakennukseen tulee näyttötaulu, jossa esitetään rakennusautomaatiojärjestelmästä saatavia kiinteistön kulutus- ja olosuhdetietoja.

Näyttötaulun koko sekä tyyppi ja asennuspaikka määritellään suunnittelun yhteydessä.

## 15. KIINTEISTÖJEN VARUSTEET

### 15.1 Laitetunnukset

Laitetunnukset toimitetaan suomen- ja ruotsinkielisinä. Järjestelmän osat varustetaan Granlund Manager – järjestelmän tunnukset rakennuttajan ohjeiden mukaan.

### 15.2 Laitetunnusjärjestelmän suunnitteluohje

Rakennuttajalla on ”Laitetunnusjärjestelmän soveltamisohje” Turun kaupungille. Ohjeessa käsitellään laitteiden nimeämistä. Rakennuttaja luovuttaa ohjeet suunnittelijoiden käyttöön.

Sähkösuunnittelija on yhteydessä jo suunnittelun aikana kaupungin laaturjärjestelmää (Granlund Manager) hoitavaan henkilöstöön.

Asiaa on käsitelty myös kohdassa ”2.5 Huoltokirja”.

Turun Kiinteistöliikelaitos, Tilapalvelut

*Jorma Laakso*