



# TAMPEREEN LYSEON LUKIO PERUSPARANNUS TOTEUTUSSUUNNITELMA



TAMPEREEN TILAPALVELUT OY

HERMIANKATU 12 C, 3. KRS

PL 1000, 33101 TAMPERE

## **TOTEUTUSSUUNNITELMA**

## **SISÄLLYSLUETTELO**

---

### **Hankekortti**

- Hankkeen lähtötiedot
- Hankkeen kuvaus
- Laajuustiedot
- Rakennustöiden toteutus ja aikataulu
- Hankkeen kustannusarvio
- Hankkeelle osoitetut määrärahat

### **Rakennustekninen toteutus**

#### **Talotekniikkaselvitys / LVIA-tekniikka**

#### **Energiaselvitys**

#### **Talotekniikkaselvitys / sähkötekniikka**

#### **Hankinta-arvoerittely**

#### **Hankeaikataulu**

#### **Arkkitehtisuunnitelmat**

### **Liitteet**

- Toteutussopimus
- Investointisopimus, laskelma pääoma- ja ylläpitovuokrasta
- Pohjapiirustukset (salaiset)

---

## Hankkeen lähtötiedot

---

Tampereen Lyseon lukio sijaitsee Pyynikin kaupunginosassa osoitteessa F.E.Sillanpäänkatu 7, 33500 Tampere. Kiinteistötunnus on 837-107-116-48. Etäisyys keskustorilta on noin 1,3 km. Rakennus perusparannetaan ja laajennetaan rakennusrungon sisällä ottamalla käyttöön rakentamatonta kellari- ja ullakotilaa länsisiivessä. Pihalle rakennetaan uusi puolilämmin liikuntavälinevarasto ja piha-aluetta rajaava luonnonkiviverhottu tukimuuri korjataan.

Lukiossa toimii sekä kansallinen lukio että IB-lukio. Lukio mitoitetaan 185 opiskelijan vuosittaiselle sisääntulolle ja tilat on suunniteltu noin 650 opiskelijalle. Henkilökunnan määrä on yhteensä noin 60.

---

## Hankkeen kuvaus

---

### Yleistä

Asemakaava on vuodelta 1936. Tontti on merkitty yleisten rakennusten kortteli-alueeksi (YO), mikä mahdollistaa nykyisen toiminnan. Laajentaminen rakennusrungon sisällä vaati poikkeamisluvan. Rakennuksen perusparannus tuli suunnitella rakennuksen ja piha-alueen suojeluarvot huomioiden. Jo poikkeamisluvassa mainittiin puikkunoiden ja peltikaton alkuperäisen ilmeen säilyttäminen.

### Tontin käyttö

Lukiolle osoitettavan tontin koko on noin 4521 m<sup>2</sup>. Tontti rajautuu pohjoisessa F.E.Sillanpäänkatuun ja Pyynikintoriin, idässä Lyseokatuun, etelässä Kisakentänkatuun ja lännessä Lundelininpolkuun.

1990-luvulta oleva ulkoliikuntavälinevarasto puretaan ja tilalle rakennetaan viherkattoinen noin 50 m<sup>2</sup>:n varasto. Keittiön huoltopihan luiskarakenne puretaan ja tilalle tehdään uusi uusien pihakorkojen mukaisesti. Jätepiste muutetaan syväkeräykseksi ja siirretään keittiön huoltopihan yhteyteen. Länsisiiven kellariin rakennettaviin tiloihin järjestetään uusi porrasyhteys sisäpihalta. Tukimuurin kulmaan tehdään uusi porrasyhteys Lundelininpolulle. Pihalla on tilavaraus ulkoliikuntavälineille/ulko-opetukselle.

## Pysäköinti ja liikenne

Alueella on hyvät kevyen liikenteen ja julkisen liikenteen yhteydet. Ajoyhteys samoin kuin huoltoyhteys on Lyseokadun puolella.

Asemakaavassa ei ole määritelty autopaikkavaatimusta. Yhdeksän autopaikan paikoitusalue sijoittuu tontin kaakkoiskulmaan. Autopaikoista kaksi on liikunta-esteisille.

Polkupyöräpaikkoja on suunniteltu 170 kappaletta.

## Tilaratkaisut

### **Kellarikerros**

Kellarikerroksessa sijaitsevat lämmityskeittiö, ruokala-/monikäyttötilat, opetustila, opiskeluterveydenhuollon tilat, IB-lukion kirjasto, puku-, pesu-, ja wc-tilat sekä teknisiä tiloja.

#### **1. kerros**

Ensimmäisessä kerroksessa sijaitsee kuusi oppimistilaa, (osa oppimistiloista siirtoseinällä on yhdistettävissä), pääaula, omatoimiopiskelun tilat, lokerikkotiloja, kuntosali sekä pesu-, puku- ja wc-tiloja.

#### **2. kerros**

Toisessa kerroksessa sijaitsevat yhdistetty juhlasali/suuryhmätila, kaksi oppimistilaa, toinen suuryhmätila, musiikin oppimistila ja opiskelija-aula.

#### **3. kerros**

Kolmannessa kerroksessa sijaitsevat liikuntasali/suuryhmätila, opettajienhuone sekä henkilökunnan työtilat, psykologin, opinto-ohjaajien ja kuraattorin tilat sekä pesu-, puku- ja wc-tiloja.

#### **4. kerros**

Neljännessä kerroksessa sijaitsee seitsemän oppimistilaa ja wc-tiloja sekä lokerikkotiloja. Osa oppimistiloista on siirtoseinillä yhdistettävissä.

#### **5. kerros**

Viidennessä kerroksessa sijaitsee seitsemän oppimistilaa, joista viisi on varusteltu kuvataiteen, fysiikan, kemian ja biologian oppimistiloiksi varasto- ja valmistutiloineen.

### **Ullakkokerros**

Ullakkokerroksessa sijaitsee kolme ilmanvaihtokonehuonetta.

## *Tekniset tilat*

Lämmönjakohuone, jossa ovat myös kaukolämpö- ja päävesimittarit, sijaitsee kellarikerroksen alla. Sähköpääkeskus ja teletila sijaitsevat pohjakerroksessa.

Ilmanvaihtokonehuoneet sijaitsevat 2. kerroksessa ja ullakkokerroksessa.

---

## Laajuustiedot

---

kokonaishuoneala	5 620	hu <sup>2</sup>
bruttoala	6 868	br <sup>2</sup>
tilavuus	27 061	m <sup>3</sup>

Pää- ja arkkitehtisuunnittelijana toimii Annika Pokela Arkkitehtitoimisto Tähti-Set Oy:stä. Rakenne-, pohjarakenne- ja akustiikkasuunnittelusta vastaa A-Insinöörit Suunnittelu Oy, sähkö- ja LVIA-suunnittelusta Ramboll Finland Oy ja keittiölaitesuunnittelusta Design Lime Oy.

---

## Rakennustöiden toteutus ja aikataulu

---

Tampereen Lyseon lukion rakennustyöt alkavat tammikuussa 2023. Rakennustöiden on määrä valmistua marraskuussa 2025. Katso tarkemmin kohta *aikataulu*.

---

## Hankkeen kustannusarvio (alv 0 %)

---

Hankkeen toteutuskustannusarvio on **19 197 000 € (alv 0 %)**. Katso kohta *hankinta-arvoerittely*.

Lisäksi hankkeen yhteydessä tehdään Pirkanmaan Voimia Oy:n hankintana keittiölaitehankinta, jonka arvo on **249 100 € (alv 0%)**.

---

## Hankkeelle osoitetut määrärahat

---

### Määräraha

talousarvio 2022	400 000 €
talousarvio 2023	5 500 000 €
taloussuunnitelma 2024	11 000 000 €
taloussuunnitelma 2025	3 337 000 €

**Yhteensä 20 237 000 €**

Toteutuskustannukset alittavat hankkeelle varatun määrärahan yhteensä 1 040 000 eurolla (5,1%).

---

## Rakennustekninen toteutus

---

### Ulkopuoliset rakenteet:

Rakennuksen ympärillä ja koko piha-alueella parannetaan maan pinnan kallistuksia rakennuksesta pois päin kallistaviksi sekä uusitaan salaojitus.

Sadevesien hallintaa pihan osalla parannetaan kattovesien johtamisella suoraan sadevesijärjestelmään sekä lisäämällä sadevesikaivoja tarvittaville alueille. Keittiön uusittavaan huoltoluiskaan tehdään myös tasonostin. Sisäpihalle rakennetaan uudet portaat kellarikerroksen kulkua varten.

Länsisiipeen tehdään teräksinen poistumistieporras.

Koko piha-alue kunnostetaan portinpielineen ja aitoineen. Luonnonkiviverhottu tukimuuri korjataan kaiteineen. Tukimuurin sisäkulmaan rakennetaan uusi porras Lundelininpolulle.

Rakennuksen sivusisäänkäynteihin liittyvät katokset sisäpihan puolella puretaan uusien katosten tieltä (keittiön sisäänkäynnin teräs-poimulevyrakenteinen katos sekä betonirakenteinen sisäänkäyntikatos rakennuksen länsisiiven kulmassa).

#### Uudet tilat rakennuksen alle:

Liikuntasaliivin (länsisiiven) alle rakennettavat uudet tilat vaativat raskaita rakenteellisia toimenpiteitä. Vanhoja perustuksia joudutaan alentamaan sekä kaivamaan maamassat rakennuksen sisäpuolelta. Uudet alapohjarakenteet tehdään maanvaraisina rakenteina kapillaarikatkoineen. Keskiosalle tehdään uudet perustukset kannattelemaan uutta välipohjarakennetta. Uudet välipohjarakenteet tehdään massiivibetonirakenteisina.

#### Perustukset ja maanvastaiset seinärakenteet:

Kaikki maanvastaisissa seinissä olevat sisäpuoliset kevytrakenteiset levytykset koolauksineen poistetaan. Maanvastaisissa seinärakenteissa olevat vanhat bitumisivelyt poistetaan mahdollisuuksien mukaan ja liittymät tiivistetään. Maanvastaiset seinät vedeneristetään ulkopuolelta salaojakaivujen yhteydessä. Rakennuksen sisällä oleviin maanvastaisiin seinärakenteisiin tehdään sisäpuolinen vedeneristys.

Luonnonkivisten sokkeleiden saumat uusitaan.

#### Alapohjat:

Kaikki maanvaraiset alapohjarakenteet uusitaan ja asennetaan radonputkitus. Itäsiiven (keittiön alue) uusi alapohja tehdään 240 mm matalammalle kuin vanha alapohja.

Kaikki vanhat putkikanaalit puretaan.

#### Välipohjat:

Kotelolaattarakenteiset välipohjarakenteet avataan ja kaikki orgaaninen täyteaine ja muottilaudat poistetaan. Vanhat betonipinnat puhdistetaan ennen uusia rakenteita. Porrashuoneiden ja 1. kerroksen vanhat mosaiikkibetonilattiat säilytetään.

Paikoitellen välipohjia vahvistetaan paikallavalupalkein.

#### Yläpohjat ja vesikatot:

Kotelolaattarakenteiset yläpohjarakenteet avataan ja kaikki orgaaninen täyttöaine ja muottilaudat poistetaan. Yläpohjan palkistoa vahvistetaan vesikattorakenteen kuormituslisäyksen takia.

Päämassan sekä matalan osan konesaumattu peltikatto uusitaan aluskatteineen ja vaurioituneet ruodelaudoitukset uusitaan. Terassin kantavan rakenteiden yläpuoliset rakenteet uusitaan.

Ullakkotilaan rakennetaan uudet iv-konehuoneet teräsrakenteisina.

#### Runko ja ulkoseinät:

Kantaviin seiniin tehdään uusia oviaukkoja tuentoineen johtuen tilamuutoksista. Uusiin maanalaisiin tiloihin tehdään uusia ikkuna-aukkoja tukirakenteineen.

Julkisivurappaukset uusitaan pellityksineen ja betoniset räystäsrakenteet kunnostetaan. Terastirappaukset pääosin paikkakorjataan ja pahimmin vaurioituneet uusitaan. Syöksytorvet uusitaan nykyisen mallisena.

Patterisyvennyksistä poistetaan vanhat eristysmateriaalit.

#### Ikkunat ja ulko-ovet:

Pääporrashuoneiden ikkunat, rapatuilla pääjulkisivuilla pohjois- ja itäsuuntaan olevat ikkunat, eteläisten julkisivujen pyöreät ikkunat sekä kaikki kylmän ullakotilan räystään alla sijaitsevat puuikkunat kunnostetaan. Muut ikkunat uusitaan vanhan mallin mukaisina puuikkunoina. Lähellä maanpintaa olevien ikkunoiden alareunoja nostetaan kosteusteknisen toimivuuden parantamiseksi sekä lähes maan alla olevat ikkunat poistetaan.

Pää- ja sivusisäänkäyntien ovet kunnostetaan. Uusittavat ovet tehdään vanhan mallin mukaan. Kaikkien ikkuna- ja oviaukkojen liitosten tiiveyttä parannetaan.

#### Täydentävät rakenteet:

Kaikki kevyet väliseinät puretaan ja rakennetaan uusien tilamuutosten mukaan. Osa luokkien välisistä seinistä toteutetaan siirtoseininä.

Kaikki vanhat seinän sisäiset hormit täytetään ja tiivistetään tiloihin päin sekä kerroksittain.

Hissi uusitaan. Liikuntaesteisten sisäänkäynnille asennetaan porrasmastin.

Tilapinnat ja kalusteet uusitaan.

Vanhat väliovet kunnostetaan. Säilytettävien ovien yläpuolella olevat koriste-maalaukset ja ovien karmit ja koristelitoitukset suojataan huolellisesti rakennustyön ajaksi. Samoin juhlasalin seinä- sekä kattomaalaukset.

HANKE  
**TAMPEREEN LYSEON LUKIO PERUSPARANNUS**

F.E.Sillanpääkatu 7, 33500 Tampere

ASIAKIRJA  
**TALOTEKNIKKASELVITYS / LVIA-TEKNIikka**

---

**Yleistä**

---

Rakennuksen perusparannuksessa uusitaan kaikki LVIA-järjestelmät. Rakennuksen LVI-suunnittelun lähtökohtana on ollut energiatehokkuus, elinkaaritalous, käytettävyys ja huollettavuus. Teknisiksi ratkaisuuksi on valittu mahdollisimman energiatehokkaat järjestelmät. Ratkaisuuksissa on huomioitu syntyvän lopputuloksen helppokäyttöisyys, huollettavuus ja turvallisuus. Mitoituksissa on noudatettu lakeja asetuksineen, viranomaisohjeita, valtakunnallisia mitoitusohjeita sekä hyviksi havaittuja käytäntöjä. Asentamisessa käytettävät materiaalit ja asennustavat sekä laitteet tulee hyväksyttää Tampereen Tilapalveluiden asiantuntijoilla.

---

**Liittymät**

---

Rakennus liitetään Tampereen Energia Oy:n kaukolämpöverkoston ja Tampereen Veden vesijohtoverkoston ja viemäriverkostoihin. Tontin sadevedet johdetaan viivytyksen kautta kunnalliseen sadevesiverkoston. Kaukolämmön lämmönjakokeskus sekä energia- ja päävesimittari sijoitetaan tekniseen tilaan. Vanhat liittymät säilyvät ennallaan, tonttijohdot uusitaan.

---

**Lämmitys**

---

Rakennuksen lämmitysjärjestelmät uusitaan. Rakennus varustetaan Energiateollisuus ry:n vaatimuksien mukaisilla kaukolämpölaitteilla. Lämmönjakolaitteet sijoitetaan omaan tekniseen tilaan. Lämmönjakokeskus varustetaan patteriverkoston, ilmanvaihdon lämmitysverkoston, käyttövesiverkoston ja ulkoalueiden sulanapitoverkoston lämmönsiirtimillä. Lämmitysverkostojen pääpumput ovat taajuusmuuttujakäyttöisiä. Lämmitysverkostot varustetaan omilla energiamittareilla, kalvopaisunta-astioilla ja tarvittavilla varolaitteilla.

Olemassa oleva lämmitysjärjestelmä uusitaan. Rakennuksen lämmönjakojärjestelmänä on vesikiertoinen patterilämmitys. Pääsisäänkäynti ja keittiön lastausovi varustetaan uusilla huonelämpötilan mukaan ohjattavilla kierrätysilmakojeilla, jotka kytketään IV-verkoston.

Lämpöjohdot tehdään sinkityistä teräsputkista puristusliitoksin kokoon DN50 saakka ja tätä suuremmat runkojohdot tehdään teräsputkista hitsausliitoksin. Lämpöjohdot eristetään alumiinipaperipäälysteisellä mineraalivillakourulla, joka näkyviin jäädessään pinnoitetaan PVC-levyllä.



Rakennuksen vesijohtoverkosto uusitaan kokonaisuudessaan ja varustetaan asetusten mukaisilla vesijohto- ja viemärlaitteilla. Vesijohdot tehdään pääosin kupariputkista kapilaariosilla ja puserrusliittimillä. Kytkentä johdot tehdään pinta-asennuksena kromatuista kupariputkista. Vesijohtojen runkolinjat eristetään alumiinipaperipäälysteisellä mineraalivillakourulla, joka näkyvillä osilla pinnoitetaan PVC-levyllä.

Rakennuksen kaikki vesikalusteet uusitaan ja uusina vesikalusteina käytetään vakiotyyppisiä, kulutusta kestäviä vesijohto- ja viemärikalusteita, jotka ovat valmistettu posliinista tai ruostumattomasta teräksestä. Koulukäytön erityispiirteet huomioidaan kalusteiden malleissa ja asennuskorkeuksissa. Siivoustilat varustetaan hiekanerotuskaivolla. Pikapaloposteja ja jauhesammuttimia asennetaan paloviranomaisen määräysten mukaisesti. Rakennus varustetaan kastelupostilla.

Keittiötilat viemäroidään uusittavan lujitemuovisen rasvanerotimen kautta jätevesiviemäriin. Keittiössä käytetään ruostumattomasta teräksestä valmistettuja lattiakaivoja ja -altaita ritiläkansin sekä sakka-astioin. Muualla lattiakaivot ovat muovia ja niissä on irrotettava vesilukko. WC- ja pesutiloissa pesualtaat viemäroidään lattiakaivoon sivuviemäriiliitäntän kautta siivouksen helpottamiseksi. Keittiön rasvaviemärit tehdään HST-viemäriputkista kumirengasliitoksien. Muut jätevesiviemärit tehdään muoviviemäreistä kumirengasliitoksien. Keittiön käyttöveden kulutus mitataan. Keittiön kylmän- ja lämpimän käyttöveden jakoputkisto varustetaan rakennusautomaatioon liitettävillä vesimittareilla.

Piha-alueen viemärointi uusitaan. Sadevesiviemärit tehdään muoviviemäreistä kumirengasliitoksien. Tarkastus- ja sadevesikaivoina käytetään muovisia teleskooppikaivoja. Rakennuksen kattovedet johdetaan lämmitettävien rännien ja syöksytorvien kautta sadevesiviemäriverkostoon. Rakennuksen perustukset salaojitetaan ja johdetaan perusvesikaivojen kautta sadevesiviemäriin.

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmät uusitaan asetusten ja energialuokan vaatimuksen mukaisilla ilmastointilaitteilla. Ilmastointikoneiden palvelualuejako ja ohjaustapa suunnitellaan todellisen käyttötilanteen ja -tarpeen mukaan. Ilmanvaihdon ilmamäärät suunnitellaan sisäilmaluokan S2 mukaisesti 8 l/s,hlö. Ilmanvaihto suunnitellaan vakioilmavirtajärjestelmänä. Ilmamäärät määräytyvät henkilömitoituksen ja tilan toiminnan perusteella.

Ilmanvaihtokonejako

- TK01 Keittiö
- TK02 Ruokasali
- TK03 Juhla- ja liikuntasali
- TK04 Opetustilat, länsi

- TK05 Opetustilat, keski
- TK06 Opetustilat, itä
- TK07 Märkätilat
- TK08 Hallinto ja oppilashuolto
- TK09 Juhla- ja kuntosali
- TK10 kuntosali

Ilmanvaihtokoneet TK02, TK03, TK04, TK05, TK06, TK08 ja TK10 varustetaan pyörivällä lämmöntalteenotolla, Ilmanvaihtokone TK01 nestekiertoisella lämmöntalteenotolla sekä TK07 ja TK09 levylämmöntalteenotolla.

Ilmastointikoneina käytetään käyttötarkoitukseen sopivia koteloituja tulo- ja poistoilmakojeita, jotka on varustettu suodatuksella, lämmityksellä ja tehokkailla lämmöntalteenottolaitteilla. Laittevalinnat tehdään mahdollisimman energiataloudellisesti ja puhaltimet ovat EC-puhaltimia. Kojeden käyntiä ohjataan aikaohjelman mukaan. Lisäksi tarvittaville suunnitellaan käsikäyttömahdollisuus ja aikaohjattu käyttö osateholla normaalin käyntiajan ulkopuolista aikaa varten. Keittiön ilmanvaihtokone varustetaan tehostus- ja lisäaikakäytöllä sekä tuloilman jäähdytyksellä.

Ilmastointikoneina käytetään käyttötarkoitukseen sopivia koteloituja tulo- ja poistoilmakojeita, jotka varustetaan suodatuksella, lämmityksellä ja tehokkailla lämmöntalteenottolaitteilla. Laitteina käytetään mahdollisimman energiataloudellisia ratkaisuja. Puhaltimet ovat taajuusmuuttujakäyttöisiä ja suoravetoisia. Kojeden käyntiä ohjataan aikaohjelman mukaan, huomioiden käyttöajan ulkopuolinen ilmanvaihto.

WC- ja sosiaalitilojen poistoilmaa ei johdeta erillispoistoilla suoraan ulos, vaan nämä ns. likaiset tilat varustetaan omilla LTO- laitteen käsittävillä iv-koneilla, joilla tuloilmaa tuodaan ao. tiloihin, auloihin ja käytäville. Ilmanvaihtojärjestelmä toteutetaan siten, että rakennuksen painesuhteet ovat tasapainossa. Ilmastointikoneelle TK01 varataan tehostuskytkimet keittiöön. Lisäksi lisäaikakytkimiä suunnitellaan käyntiaikojen ulkopuolista käytön varten. Ilmanvaihtojärjestelmät varustetaan hätä-seis-kytkimillä. Keittiön ruuanlämmitys ja astianpesu laitteet varustetaan RST-huuvilla, joissa on valaisimet ja vähintään sieppausilmasuuttimet.

Tuloilmalaitteina käytetään suutinkanavia, kattohajottimia ja tuloilmaventtiileitä. Poistoilmalaitteina käytetään poistoilmasäleikköjä ja poistoilmaventtiileitä. Kanavistossa käytetään sinkitystä teräslevystä tehtyjä tehdasvalmisteisia kanavasia ja pääosin pyöreitä iv-kanavia. Järjestelmässä ei käytetä mitään materiaaleja, joista irtoaa pölyä tai muita epäpuhtauksia. Päätelaitteissa, tasauslaatikoissa ja äänenvaimentimissa käytetään M1 luokiteltua äänenvaimennusmateriaalia. Kanavat eristetään määräysten mukaisilla palo-, lämpö- ja äänieristyksillä. Raitisilmakanavat ja -kammiot lämpöeristetään ympäröivän tilan olosuhteiden mukaan.

---

## Jäähdytys

---

Ilmanvaihtokoneet TK01, TK02, TK04 TK05, TK06 ja TK08 varustetaan jäähdytyspatterilla. Jäähdytys toteutetaan vedenjäähdytyskoneella. Keittiön pakaste- ja kylmähuoneet jäähdytetään omilla kylmälaitteilla. Kylmäkojeikot sijoitetaan ulos huoltopihalle ja tekniseen tilaan.

---

## Rakennusautomaatio

---

Rakennusautomaatiojärjestelmät uusitaan. Rakennus varustetaan keskitetyllä taloteknisten laitteiden säätö- ja valvontajärjestelmällä. Rakennusautomaatiojärjestelmän koostuu väylään asennettavista valvonta-alakeskuksista, jotka liitetään keskusvalvomoon kaupungin tietoverkon välityksellä. Järjestelmä on käytettävissä WEB- liittymän avulla.

HANKE  
**TAMPEREEN LYSEON LUKIO PERUSPARANNUS**

F.E.Sillanpääankatu 7, 33500 Tampere

ASIAKIRJA  
**ENERGIASELVITYS**

Yleistä

Perusparannettava rakennus on suojeltu eikä siihen näin ollen sovelleta maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesta vaatimusta rakennusten energiaselvityksestä. Suojelluille kohteille ei ole esitetty asetuksissa vaatimusta energiatehokkuudelle.

Toteutusvaihtoehtoja

Energiatehokkuutta parannetaan varustamalla ilmanvaihtojärjestelmä tehokkaila korkean hyötysuhteen lämmöntalteenottolaitteilla. Teknisten järjestelmien valinnoissa huomioidaan koko rakennuksen elinkaaren aikainen energiankulutus ja käyttökustannukset.

Kaukolämpölaitteet, lämpöjohtopumput ja säätöautomaatiikka toteutetaan siten, että jokaisella lämmitysverkostolla on oma siirrin ja säätöpiiri. Lämpöpattereihin asennetaan termostaattiset patteriventtiilit, joiden avulla saadaan lämpökuormat hyödynnettyä ja sisäilman lämpötila säädettyä halutuksi. Lämmitysjärjestelmien säädössä huomioidaan mahdollisuus laskea tilojen lämpötilaa muutamalla asteella käyttöajan ulkopuoliseksi ajaksi.

Vesikalusteina käytetään vettä säästäviä wc-istuimia, sekoittimia ja automaattihanoja. Kaikki lämmitys- ja käyttövesiverkoston runkoputkistot lämpöeristetään hyvin lämpöhäviöiden pienentämiseksi. Keittiön kylmäkoneet sijoitetaan ulos, jolla estetään tiloihin tulevaa yllämpö ja vähennetään jäähdytyksen tarvetta.

Ilmastointikoneiden järkevällä palvelualuejaolla ja ohjauksella varmistetaan koneiden käynti todellisen käyttötilanteen ja -tarpeen mukaan. IV-koneet varustetaan tehokkailla, korkean hyötysuhteen lämmöntalteenottolaitteilla, joiden vuosihyötysuhde tulee olla vähintään 70 %.

Energiatehokkuuden ohella varmistetaan myös hyvä sisäilman laatu ja mahdollisuus pitää ilmastointia päällä osateholla varsinaisen käyttöajan ulkopuolella. WC- ja hygienia-tiloille tulee oma lämmöntalteenotolla varustettu tulo- ja poistoilmakone, jota voidaan käyttää tehokkaasti ympäri vuorokauden. Tulo- ja poistoilmakoneiden yhteiskäytöllä varmistetaan, että rakennuksen ilmatasapaino säilyy koko ajan.

Käytettävät puhaltimet ovat mahdollisimman energiatehokkaita ja niiden sähkötehoisuusluvun tulee olla tulo- ja poistoilmakoneiden osalta 1,8 kW/m<sup>3</sup>/s ja erillispuhaltimien osalta alle 1,0 kW/m<sup>3</sup>/s.

Sähkö- ja tietotekniset ratkaisut noudattavat kiinteistötyypille määritettyä energiavaatimusta ja ne ylläpidetään energiatehokkaalla tavalla koko elinkaaren ajan. Rakennukseen toteutetaan energiatehokas yleisvalaistus (n. 8W/m<sup>2</sup>) led-valaisimia käyttäen. Valaistuksen ohjauksella varmistetaan valojen käyttö tiloissa vain todellisen tarpeen mukaan esim. liiketunnistimien käytöllä.

---

## Tulokset ja yhteenveto

---

Nykyisen rakennuksen E-luku on 188 kWh\_E/m<sup>2</sup>,vuosi, joka vastaa päiväkodeille ja opetusrakennuksille määriteltyä energiatehokkuusluokkaa D. Perusrakennuksen jälkeen rakennuksen energiatehokkuuden E-luku on 105 kWhE/m<sup>2</sup>,vuosi, joka vastaa päiväkodeille ja opetusrakennuksille määriteltyä energiatehokkuusluokkaa B.

---

## Elinkaaren hiilijalanjälkilaskelma

---

Laskennan tarkoituksena on selvittää rakennuksen elinkaaren hiilipäästöt, jotka sisältävät sekä hiilijalanjäljen että hiilikädenjäljen. Laskenta on suoritettu noudattaen Ympäristöministeriön Rakennuksen vähähiilisyys arviointimenetelmää 2021 OneClick LCA - laskentaohjelmistolla urakkalaskenta-aineiston perusteella.

Tampereen lyseon lukion kokonaishiilijalanjälki 50 vuoden tavoitekäyttöiällä on 4971 tonnia CO<sub>2</sub>e. Hiilijalanjälki lämmitettyä nettoneliötä kohti vuodessa on 16,88 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>a ja Hiilikädenjälki -1,58 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>a.

Laskennassa on huomioitu kaikki elinkaarenvaiheet eli rakennustuotteiden valmistus ja tuotteiden vaihdot rakennuksen elinkaaren aikana, kuljetukset ja rakennustyömaa, rakennuksen energian kulutus sekä purun ja jätteen käsittelyn hiilijalanjälki rakennuksen elinkaaren aikana. Laskennassa on myös arvioitu rakennuksen hiilikädenjälki eli ilmastohyödyt, joita rakennuksen elinkaaren aikana voidaan saavuttaa ja joita ei syntyisi ilman rakennushanketta. Laskentamenetelmän periaatteiden mukaan hiilikädenjälkeä ja hiilijalanjälkeä ei ole vähennetty toisistaan, vaan ne on ilmoitettu erillisinä arvoina.

Laskennassa on huomioitu koko rakennus, tontin rakenteet sekä keskeinen osa taloteknisistä järjestelmistä. Laskennan lähtötietoina on käytetty ajantasaisista suunnitelmista arvioituja määriä ja materiaalitietoja sekä Ympäristöministeriön menetelmäohjeen mukaisia keskiarvoisia päästökertoimia. Laskennan energian päästökertoimina on käytetty menetelmän mukaisia päästökertoimia kaukolämmölle ja sähkölle sekä muille energiamuodoille.

### Elinkaarikustannuslaskelma

Urakkalaskenta-aineiston perusteella tehtyjen laskelmien mukainen uudisrakennuksen diskontattu elinkaarikustannus on 33 776 000 euroa. Ylläpitokustannukset ovat vuodessa 291 580 €/v ja kuukaudessa bruttoneliötä kohti 3,31 €/brm<sup>2</sup>,kk.

HANKE  
**TAMPEREEN LYSEON LUKIO PERUSPARANNUS**  
F.E.Sillanpääankatu 7, 33500 Tampere

ASIAKIRJA  
**TALOTEKNIKKASELVITYS / SÄHKÖTEKNIikka**

---

## Yleistä

---

Rakennuksen suunnitteluvaiheessa sähkö-, tieto-, turva- ja valvontajärjestelmien valinnoissa kiinnitettiin erityisesti huomiota järjestelmien helppokäyttöisyyteen, muuntojoustavuuteen, huollettavuuteen, turvallisuuteen, energiatehokkuuteen ja elinkaareen.

Sähkö-, tele-, turva- ja valvontajärjestelmät on suunniteltu sekä tullaan toteuttamaan voimassa olevien lakien, viranomais määräysten, tilaajan suunnittelu- ja erillisohjeiden, standardikokoelman SFS 6000 ja SFS 6002 sekä muiden standardien mukaisiksi.

Rakennuksen kaikki sähkö-, tieto-, turva- ja valvontajärjestelmät on suunniteltu halogeenivapaita (HF) kaapelointeja ja putkitus- sekä uppoasennusjärjestelmiä käyttäen. Kaapeloinnit vähintään luokan Dca-s2,d2,a2 vaatimukset täytyvinä. Putketonta asennustapaa ei hyväksytä.

Jakokeskuksille, tieto-, turva- ja valvontajärjestelmien keskuslaitteille on suunniteltu pääsääntöisesti rakennusaineiset komerot, lukuun ottamatta teknisiin tiloihin sijoitettavia keskuksia.

Rakennuksen sisäpihan katolle toteuttamaan aurinkosähköjärjestelmä uusiutuvan energian käyttämiseksi apuna taloteknisten järjestelmien energiakulutuksessa. Järjestelmän on nimellisteholtaan n. 60kWp.

---

## Liittymät

---

Kiinteistö liitetään seuraaviin ulkopuolisiin verkkoihin:

- sähköverkko (Tampereen Sähköverkko Oy), kiinteistöön on suunniteltu uusi 0,4kV:n kuluttajaliittymä alueellisesta sähköenergian jakeluverkosta
- tietoliikenneverkko (Tampereen kaupungin infraomaisuuden hallinnan), Kiinteistössä olemassa oleva valokuituliittymä konservatoriolta säilytetään.

---

## Sähkönjakelu ja johtotiet

---

Rakennukseen on suunniteltu tavanomainen kiinteä sähköenergian pääjakelujärjestelmä, tavanomaista kaapelointia käyttäen. Järjestelmää ei voi ilman asennustoimenpiteitä muunnella mittauksen ja rakenteen kannalta. Sähkönjakelu toteutetaan jakelualueittain sijoitettujen jakokeskusten kautta.

Rakennukseen on suunniteltu tavanomainen maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelmä sekä maadoituselektrodi rakennuksen ympäri.

Sähköpääkeskukseen on suunniteltu lähtövaraus sekä pääkeskustilaan on jätetty tilavaraus kompensointilaitteistolle. Kompensoinnin tarve mitataan, todetaan sekä toteutetaan vasta, kun rakennus on valmis ja toiminta on käynnistynyt. Mahdollinen kompensointi toteutetaan estokelaparistolla.

Kiinteistön sähköenergiakulutus mitataan yhtenä kokonaisuutena ns. päämittausta käyttäen sähköpääkeskuksella. Lisäksi sähkön energiankulutus sekä kaikkia laatusuureet mitataan takamittauksilla, mm. ilmanvaihdon, keittiön, teleoperaattorien laitteet, sulanapitolämmitykset, sähköautojen latauksen sekä poikkeuksellisten kokonaisuuksien (esim. jäädytys-, aurinkosähköjärjestelmä yms.) sähkön kulutus tai tuotto. Lisäksi jakokeskuksiin on suunniteltu valaistus- ja käyttösähkön erilliset mittausvaraukset. Sähkön mittaukset tapahtuvat väyläpohjaisilla (Modbus) verkkoanalysointilaitteilla. Mittaustiedot viedään rakennusautomaatiojärjestelmään.

Rakennukseen ei ole suunniteltu katkeamatonta sähkönjakeluverkkoa (UPS-verkko) tai kerrosjakamo tai laitekohtaisia UPS-laitteita.

Autolämmityspistorasioita ei toteuteta, mutta pysäköintialueelle toteutetaan 1kpl sähkökäyttöisten autojen latauspisteitä (lataustapa 3).

Johtoreitteinä on suunniteltu käytettävän pääsääntöisesti kaapelihyllyjä, johtokanavia ja sähköputkia. Kaapelihyllyt ovat alaslaskettujen kattojen yläpuolella sekä teknisissä tiloissa kuumasinkittyä tikashyllyä. Tiloissa useamman sähkö- ja telekalusteen asennuksille on suunniteltu valkoisia alumiinisia pystyjohtokanavia. Yksittäiset sähkö- ja telekalusteet toteutetaan pääsääntöisesti uppoasennuksena.

---

## Kojeet ja laitteet

---

Tilaajan/käyttäjän toimittamille laitteille on suunniteltu sähkösyötöt. LVIA-tekniikan vaatimat sähköistyksen on suunniteltu.

---

## Sähköliitännäsjärjestelmät

---

Rakennukseen on suunniteltu tavanomaiset käyttöä palvelevat yksi- ja kolmi-vaihepistorasiat käyttötarkoituksen ja kalustuksen mukaisilla määrillä koko rakennukseen.

Kaikki pistorasiaryhmät varustetaan vikavirtasuojauksilla standardin mukaisesti. Kaikki pistorasiat ovat lapsisuojattuja turvapistorasioita ja tavanomaisia valkoisia valmistajan vakiokalusteita.



Sähköisen Yo-kokeen vaatimat kiinteät sähkö- ja tietoliikennepisteet on suunniteltu tilojen seinälle. Tilan sisällä sähkön- ja tietoliikennejakelu on suunniteltu toteutettavan siirrettävillä laitteilla ja kaapeloinneilla ylioppilastutkintolautakunnan ohjeiden mukaisesti.

---

## Sähkölämmitykset

---

Rakennukseen on suunniteltu sadevesijärjestelmän sulanapitolämmitykset sekä LVI-suunnittelijan määrittelemille vesiputkille ja viemäreille saattolämmitykset.

---

## Valaistus

---

Valaistusjärjestelmä on suunniteltu siten, että tilojen käyttötarkoituksen edellyttämät valaistustasot saavutetaan ja ylläpidetään energiatehokkaalla tavalla. Valaistusratkaisut noudattavat kiinteistölle määritettyä energialuokka vaatimusta ja niiden voimakkuudet ovat työsuojelumääräysten sekä ao. toimintaan liittyvien valaistusstandardien mukaiset.

Valaistus on suunniteltu LED pinta- tai uppovalaisimia käyttäen ja valinta on suoritettu tilojen käyttötarkoituksen mukaan tilojen arkkitehtuuriin sopivaksi. Valonlähteinä on käytetty pitkäikäisiä ja energiatehokkaita tuotteita.

Valonlähteiden värielämpötila on pääsääntöisesti neutraali (4000K) ja värinistöindeksi Ra vähintään 80.

Kaikissa tiloissa on suunniteltu hyödynnettävän läsnäolotunnistustoimintoa, kun sen on tilan toiminnan tai käyttöajankohdan kannalta järkevää. Teknisissä tiloissa valaistus ohjataan kytkinohjauksena.

Opetus- ja hallinnontiloissa sekä ruokalassa ja salissa valaistuksen taso on lisäksi säädettävissä.

Sisävalaistus on suunniteltu keskitettynä reititinpohjaisena järjestelmänä (Dali), jossa kukin tila on erikseen ohjattavissa ja hallittavissa. Sosiaali-, siivous-, varasto- ja niihin verrattavat tilat on toteutettu 230VAC läsnäolotunnistustoiminnolla.

Kiinteistöön on suunniteltu hillitty alue- ja ulkovalaistus sekä julkisivuvalaistus Pyynikintorille näkyviin julkisivuihin.

Valaistusta ohjataan rakennusautomaation avulla kello- ja valoisuusohjauksena.

---

## Tieto-, turva- ja valvontajärjestelmät

---

Rakennukseen suunnitellaan ja toteutetaan normaalit viranomaisten edellyttämät ja käyttäjän toimintaa tukevat sekä henkilöturvallisuuden varmistavat tieto-, turva-, informaatio- ja valvontajärjestelmät.

Rakennukseen on suunniteltu sisäasiainministeriön määräysten mukainen turva- ja poistumisvalaistusjärjestelmä kattavasti kaikille poistumisteille ja primääritiloihin. Järjestelmä on integroitu paloilmoittimen kanssa, se on itsetestaava paikallisakku järjestelmä ja sen valaisimet ovat led-valaisimia.

Rakennukseen on suunniteltu kattava yleisäänentoistojärjestelmä (paloilmoitinjärjestelmän palokelloja täydentävänä osana).

Rakennukseen on suunniteltu pääsääntöisesti kaikki tilat kattava yleiskaapelointistandardien mukainen tietoliikennekaapelointijärjestelmä. Yleiskaapelointijärjestelmä on suunniteltu parisuojatulla kaapelilla luokan EA (500MHz, CAT6A järjestelmäkomponentit) vaatimukset täyttäväksi.

Rakennukseen on laadittu wlan- suunnitelmat (Telia) ja tukiasemat on huomioitu yleiskaapelointisuunnitelmassa.

Rakennukseen on suunniteltu kuva- ja puheyhteydellinen ovipuhelinjärjestelmä pää-, sisäpiha-, keittiön sekä oppilashuollon sisäänkäynneille ja vastauskojeet vahtimestarilla, keittiössä, oppilashuollon sekä hallinnontiloissa. Vastauskojeessa on oven avaustoiminto sekä avaustoiminnon siirto käyttäjän matkapuhelimeen.

Rakennukseen on suunniteltu matkaviestinlaitteiden sisäpeittoantenniverkon kaapeloinnit, jaottimet, sisäantennit sekä laitetila- ja ulkoantennivaraukset. Lisäksi on suunniteltu väestönsuojan passiiviantennijärjestelmä.

Opetus-, neuvottelu-, taukotiloihin sekä saleihin ja ruokasali on suunniteltu AV-tekniikan vaatimat johtotiet ja AV-tekniikan vaatimat rakennukseen kiinteästi asennettavat kaapelit liitäntäpisteineen, kaupungin puitesopimuskumppanin (Atea) laatimien kaapelointisuunnitelmien mukaisesti.

Info-TV – järjestelmä valmius (laitteet käyttäjän hankinta) on suunniteltu yleiskaapelointia käyttäen.

Yleisötiloissa, joissa tilaisuuden järjestämisessä käytetään puhe- sekä ohjelmaäänentoistoa, on suunniteltu kuulorajoitteisten kuulokojeiden käyttöön induktiosilmukat.

Rakennuksen inva-wc tiloihin on suunniteltu avunpyyntöjärjestelmä sekä neuvottelutiloihin varattuvalojärjestelmä.

Rakennuksen on suunniteltu kattava ajannäyttöjärjestelmä keskuskellolla ja viisarinäyttöisillä sivukelloilla.

Rakennuksen ulko-oville on suunniteltu kulunvalvontaa sekä hätälukitus (Timecon). Työaikapääteelle on varattu asennuksen mahdollistava kaapelointi henkilökunnan käyntiovelle. Iltakäytön ovet on varustettu mobiilikirjautumisen järjestelmän mahdollistavalla laitteilla.

Rakennukseen on suunniteltu sen reunatilat ja kuoren kattava rikosilmoitinjärjestelmä. Järjestelmän käyttölaiteet sijoitetaan keittiön, henkilökunnan pääasiallisen sisääntulo-oven yhteyteen sekä lämmönjakohuoneeseen.

Rakennuksen sisälle sisäänkäynteihin, kulkureiteille ja ulkoalueille sekä kaikille julkisivuille on suunniteltu kameravalvontajärjestelmä valvojien apuvälineeksi ja rikostapahtumien ehkäisemiseksi ja selvittämiseksi. Henkilötunnistus tapahtuu rakennuksen sisääntulojen yhteydessä, sisäpuolella tuulikaapeissa, auloissa tai käytävillä olevilla kameroilla. Muu kameravalvonta on luonteeltaan yleisvalvontaa.

Rakennukseen on suunniteltu kattava osoitteellinen paloilmoitinjärjestelmä sisäasiainministeriön määräysten mukaan. Järjestelmä on integroitu turva- ja poistumisvalaistusjärjestelmän kanssa.

Saleihin ja porrashuoneisiin savunpoistojärjestelmät on suunniteltu arkkitehdin laatimien suunnitelmien mukaisesti.

Rakennusautomaatiojärjestelmän kaapeloinnit sekä sähkö- ja teleliitännät on suunniteltu rakennusautomaatiosuunnittelijan laatimien suunnitelmien mukaisesti.

Hanke: **Tampereen Lyseon lukio**

2.11.2023

Hanketyyppi: Perusparannus

Bruttoala: 6 868 brm<sup>2</sup>

Kerrosala: 6 271 k-m<sup>2</sup>

Hyötyala: 5 027 htm<sup>2</sup>

Voimian tilat: 143 htm<sup>2</sup>

<b>Hankinta-arvoerittely</b>	€/brm <sup>2</sup>	€
1. Rakennuttamiskustannukset	156	1 072 000
2. Rakennustekniset työt	1 780	12 226 000
3. LV-työt	138	946 000
4. IV- työt	133	914 000
5. Sähkötyöt	189	1 298 000
6. Rakennusautomaatiotyöt	16	112 100
7. Rakennuttajan hankinnat	3	20 000
8. Lisä- ja muutostyöt 15 %	339	2 325 000
9. Rakennuttamispalkkio 1,5 %	41	283 900
<b>YHTEENSÄ (alv 0%)</b>	<b>2 795</b>	<b>19 197 000</b>

<b>Pirkanmaan Voimia Oy:n hankinnat</b>	€/htm <sup>2</sup>	€
1. Keittiölaitteet		235 000
2. Rakennuttamispalkkio 6 %		14 100
<b>YHTEENSÄ (alv 0%)</b>	<b>1 742</b>	<b>249 100</b>

<b>Kitia ja Voimia yhteensä</b>	<b>2 831</b>	<b>19 446 100</b>
---------------------------------	--------------	-------------------

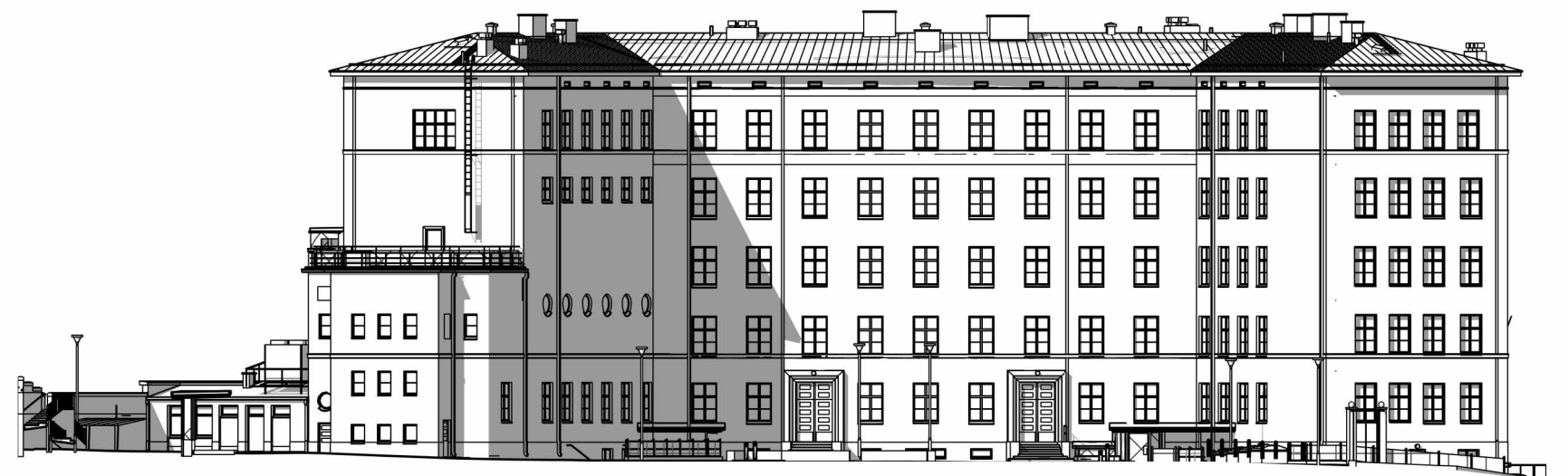
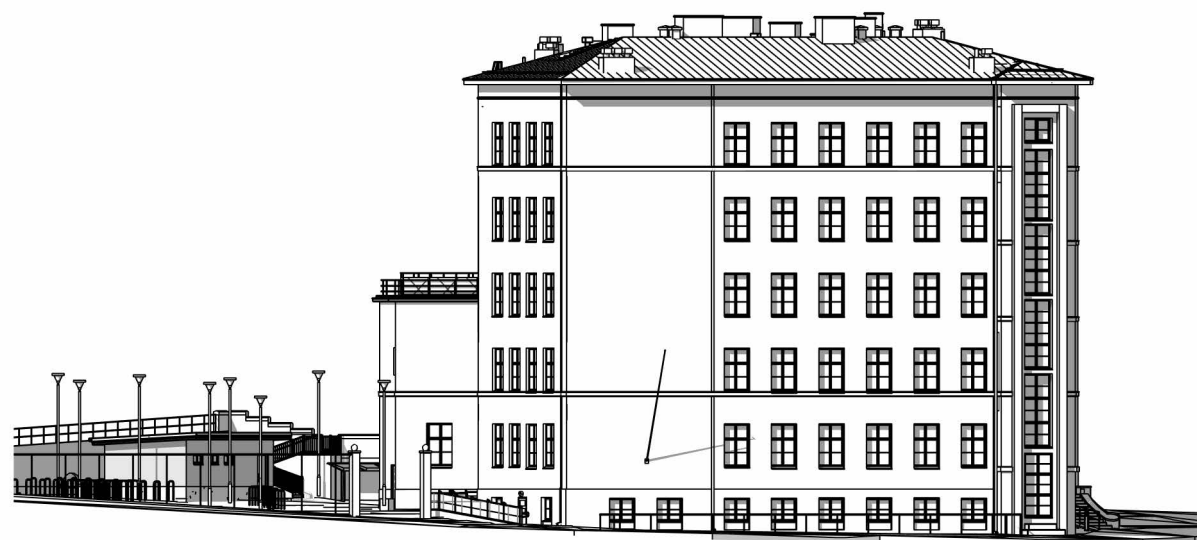
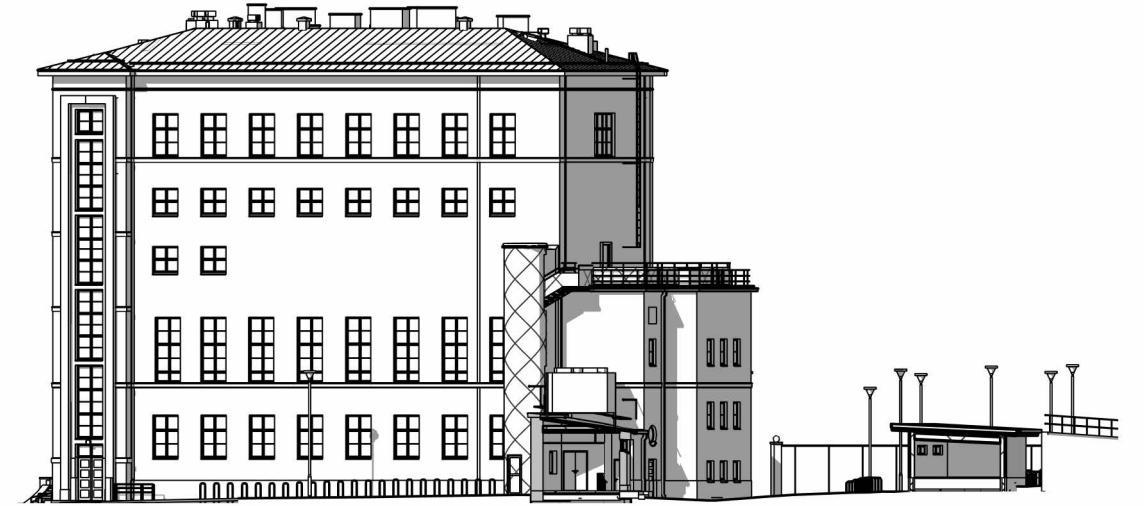
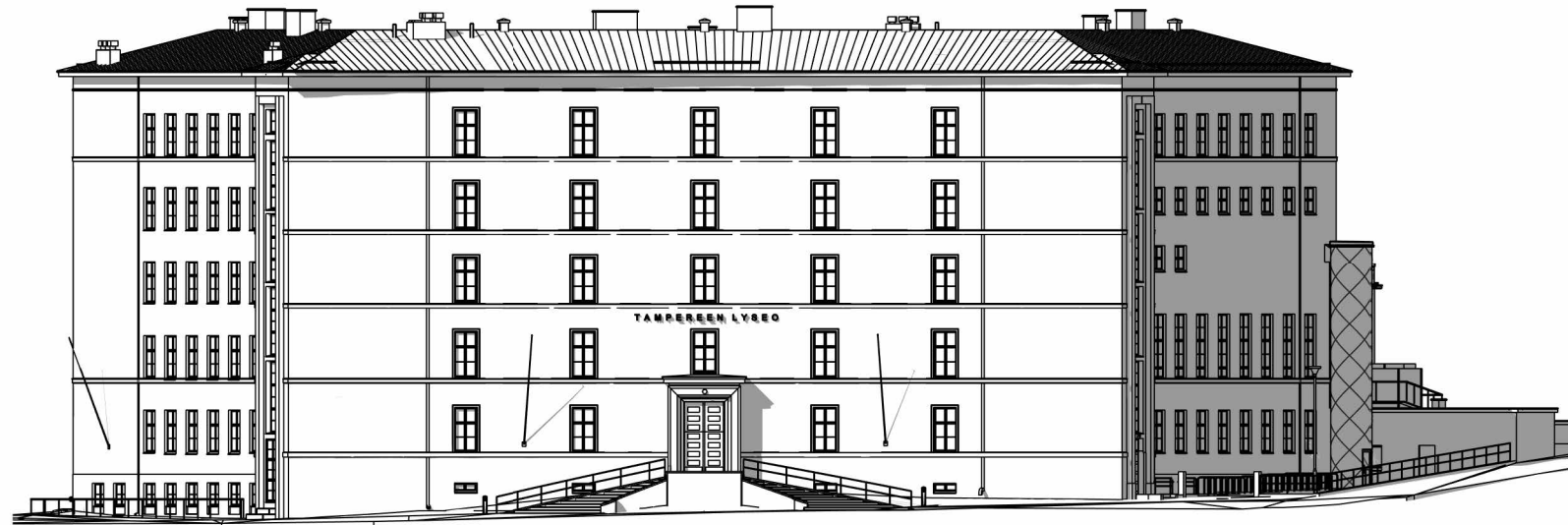




Tampereen kaupunki

**TAMPEREEN LYSEON LUKIO**

Esittelyaineisto, AKILA  
2.11.2023



Tampereen kaupunki

TAMPEREEN LYSEON LUKIO

Esittelyaineisto, AKILA  
2.11.2023