

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Talonrakennustekniikka

Tutkintotyö

Hanna Heino
Heidi Jantunen

CESIS-PROJEKTI- Rakennussuunnittelu ja 3D-mallinnus



Työn ohjaaja
Työn teettäjä
Tampere 2006

Tekn. lis. Olli Saarinen
Tampereen ammattikorkeakoulu

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka

Talonrakennustekniikka

Heino, Hanna

Cesis-projekti - Rakennussuunnittelu ja 3D-mallinnus

Jantunen, Heidi

Tutkintotyö

27 sivua + 39 liitesivua, CD-ROM

Työn ohjaaja

Tekn. lis. Olli Saarinen

Työn teettäjä

Tampereen ammattikorkeakoulu

Toukokuu 2006

Hakusanat

Rakennussuunnittelu, tilasuunnittelu, 3D-mallintaminen, ArchiCAD

TIIVISTELMÄ

Tutkintotyön tarkoituksena oli 3D-mallintaa Latviassa Cēsiksen kaupungissa sijaitseva vanha kasarmirakennus. Rakennus kunnostetaan paikallisen ammattikoulun uudeksi sivutoimipisteeksi. Projektin tavoitteena on saada kaupunkiin kaikin puolin nykyaikainen ammattikoulu. Kunnostetuissa tiloissa järjestetään puuntyöstötekniikka, puu- ja korjausrakentamis-, talo-, sähkö-, automaatio- ja turvallisuustekniikka, kamerateknologia, CAD/CAM- sekä aikuisopetusta. Rakennuksen tiloissa tulee toimimaan myös yrityshautomo sekä keramiikka- ja entisöintiyritys.

Työhön liittyi ensin rakennuksen rakennussuunnittelu, tilasuunnittelu, ja niiden perusteella tehtävä 3D-mallinnus sekä uusien pohjapiirustusten teko. Suunnittelussa pyrittiin säilyttämään mahdollisimman paljon vanhaa rakennusta ja sen alkuperäistä tyyliä. Rakennuksen kunnostamiseen haetaan EU-rahoitusta. 3D-mallinnus liitetään rahoitusanomukseen. Rakennuksen alkuperäistä ajanhenkisyttä pyrittiin kuitenkin säilyttämään mahdollisimman paljon.

TAMPERE POLYTECHNIC

Construction Engineering

Civil Engineering

Heino, Hanna

Cesis-project - Construction planning and 3D-modelling

Jantunen, Heidi

Engineering Thesis

27 pages + 39 appendices, CD-ROM

Thesis Supervisor

Lic. Tech. Olli Saarinen

Commissioning Company

Tampere Polytechnic

May 2006

Keywords

Construction planning, space planning, 3D-modelling, ArchiCAD

ABSTRACT

The purpose of the engineering thesis was to 3D-modell an old army building, which lies in Latvia in the city of Cēsis. The building is restored for a new branch office of the local trade school. The aim of the project is to gain a modern trade school to the city. There will be organized woodworking technique, timber construction and renovation, building and automation technique, electro- and camera technology, as well as CAD/CAM- and long life education. There will be also located a business incubator and a ceramics and renovation company in the renovated building.

First was made space and construction planning of the building and after that a 3D-modell as well as new plan drawings based on the designs. In the designing was tried to maintain the old building and its original style as much as possible. EU-funding is applied for repairing the building. The 3D-modell will be attached to the funding application.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SISÄLLYSLUETTELO.....	4
1 JOHDANTO.....	5
2 CESIS-PROJEKTI.....	5
2.1 Cēsiksen historia.....	5
2.2 Projektin kuvaus ja tavoitteet.....	7
3 3D-MALLINTAMISEN LÄHDEAINEISTO JA SEN HYÖDYNTÄMINEN.....	8
3.1 Piirustukset ja valokuvat.....	8
3.2 Muu aineisto.....	9
4 MALLINNUKSEN JA VISUALISOINNIN TOTEUTUS.....	10
4.1 Käytetyt ohjelmat.....	10
4.2 Mallinnuksen toteutus.....	11
4.3 Materiaalivalinnat.....	12
5 TILOJEN KÄYTTÖTARKOITUSTEN MUUTOKSET.....	19
LÄHTEET.....	26

LIITTEET

- 1 Alkuperäiset pohjapiirustukset
- 2 Uudet pohjapiirustukset
- 3 Rakennuksen julkisivukuvat
- 4 Huonekortit
- 5 Materiaalivalinnat
- 6 CD-ROM

1 JOHDANTO

Tutkintotyön tavoitteena oli 3D-mallintaa Latviassa Cēsiksen kaupungissa sijaitseva vanha kasarmirakennus. Tarkoituksena on muuttaa kohde paikallisen ammattikoulun uudeksi sivutoimipisteeksi. Rakennus on valmistunut vuonna 1935, joten se on 71 vuotta vanha.

Työhön liittyi ensin rakennuksen rakennussuunnittelu, tilasuunnittelu ja niiden perusteella tehtävä 3D-mallinnus sekä uusien pohjapiirustusten teko. Suunnittelussa pyrittiin säilyttämään mahdollisimman paljon vanhaa rakennusta ja sen alkuperäistä tyyliä. Tavoitteena on saada kohteen korjaamiseen EU-rahoitus. 3D-mallinnus liitetään rahoitusanomukseen.

2 CESIS-PROJEKTI

2.1 Cēsiksen historia

Cēsis sijaitsee Vidzemen maakunnan keskiosassa 90 km Riiasta koilliseen Gaujan kansallispuiston keskellä. Asukkaita kaupungissa on lähes 20 000. Cēsis on perustettu 800 vuotta sitten. Se on Latvian toiseksi vanhin kaupunki Riian jälkeen, ja myös Latvian entinen pääkaupunki /13/.



Kuvat 1 ja 2. Vasemman puoleisessa kuvassa on Cēsiksen kivilinnan rauniot. Oikeanpuoleisessa kuvassa on Cēsiksen historian museo /15/.

Cēsiksen kaupungin varhaisimpana keskustana voidaan pitää Riekstu kalns-mäelle rakennettua puulinnaa, josta on nykyään jäljellä vanhoja linnoitusrakennelmia. Cēsis sijaitsi merkittävien lännen ja idän välisten kauppareittien risteyskohdassa, joka vaikutti merkittävästi kaupungin kasvuun. 1200-luvun alussa ryhdyttiin viereiselle mäennyppylälle rakentamaan kivilinnaa (kuvat 1 ja 3). Linnasta tuli Liiviläisen ritarikunnan merkittävin tukikohta 1237–1561 välisenä aikana. 1500-luvun lopulla linna-alueita ryhdyttiin muokkaamaan Cēsiksen linnakartanon tarpeisiin. Venäjän armeijan haltuun vanha linna päättyi vuonna 1703 käydyin Suuren Pohjansodan myötä. Vuonna 1777 linnakartanon omistajaksi tuli kreivi Zivers. Hän rakennutti uuden asuintalonsa linnan itäosan tilalle, muuraten päätyseinän linnoituksen torniin kiinni. Uudessa linnan tiloissa on vuodesta 1949 asti toiminut Cēsiksen historian museo (kuva 2). Alueelle alettiin vuonna 1812 rakentaa linnapuistoa. Siihen kuuluu mäkiä, mutkaisia pikkukatuja sekä vanhoja raunioita, jotka muistuttavat keskiajasta. Kaupungissa on myös säilynyt ehjänä rakennuksia 1700- ja 1800-luvulta. Cēsiksen kehitykseen vaikuttivat suuresti Riika-Pihkova valtatie (1868) ja Riika-Valka rautatie (1889) rakentaminen. Cēsistä pidetään nykyään yhtenä Latvian kauneimmista kulttuuri- ja lomakaupungeista. /17./



Kuva 3. Cēsiksen vanha linnoitus /kuvannut Hanna Heino/

2.2 Projektin kuvaus ja tavoitteet

Projektin tavoitteena on saada Cēsiksen kaupunkiin nykyaikainen ammattikoulu, jossa tarjotaan sekä nuorisoasteen opetusta että aikuiskoulutusta. Rakennuksen kunnostamiseen haetaan EU-rahoitusta. Rahoitushakemukseen vaaditaan korjattavasta kohteesta tehty 3D-mallinnus.

Projektissa tekevät yhteistyötä Valmiera Development Agency, Cēsu arodivdsskola, Tampereen ammattikorkeakoulu, Porin ammattiopisto sekä Ikaalisten ammattiopisto. Hakelämpökeskuksen suunnittelusta vastaa T-P Stokeri Oy Eurajoelta.

3 MALLINTAMISEN LÄHDEAINEISTO JA SEN HYÖDYNTÄMINEN

3.1 Piirustukset ja valokuvat

Mallinnuksen pohjana olivat latvialaisten vuonna 1993 tekemät pohjapiirustukset sekä ottamamme valokuvat. Piirustukset on piirretty mittakaavaan 1:200 (liite 1). Piirustusten oikeellisuudesta ei voida olla täysin varmoja. Piirustuksissa saattaa olla mittavirheitä. Niihin ei ole merkattu esimerkiksi lattioiden korkeusasemia. Vanhoja, alkuperäisiä piirustuksia rakennuksesta ei ole jäljellä. Koska rakennuksesta ei ollut olemassa julkisivupiirroksia, olivat paikanpäällä digitaalikameralla ottamamme valokuvat mallintamisen onnistumiseksi tärkeitä (kuva 4). Tämän vuoksi jokainen julkisivu tuli valokuvata myöhempää tarkastelua varten. Piirustuksia käytettiin pääasiassa rakennuksen muodon määrittämiseen sekä pohjana 3D-mallinnukselle.

Valokuvia rakennuksesta otimme itse käydessämme paikanpäällä Cēsiksessä marraskuussa 2005. Niiden avulla pystyttiin 3D-mallinnusta tehdessä tarkentamaan muun muassa talon yksityiskohtia. Valokuvia otettiin yhteensä noin 64 kappaletta. Koska rakennuksesta ei ollut julkisivupiirustuksia, saimme kuvien avulla selville esimerkiksi ikkunoiden korkeudet. Valokuva siirrettiin ArchiCAD-ohjelmaan, jolla kuva skaalattiin oikeaan mittakaavaan. Oikeaan mittakaavaan skaalaus onnistui, kun tiedettiin yksi mitta. Esimerkiksi kun tiedossa oli pohjapiirustuksen mukaan saatu ikkunan leveys, voitiin valokuvasta saatu vastaavan ikkunan leveys muuttaa oikeaksi. Näin saatiin koko valokuva oikeaan mittakaavaan. Tällöin ArchiCADiin tuodusta valokuvasta pystyttiin mittaamaan haluttuja korkeuksia ja etäisyyksiä. Valokuvia pystyttiin hyödyntämään myös rakennuksessa käytettyjen värien selvittämisessä. Valokuva vietiin Photoshop-ohjelmaan, jossa pystytään ottamaan kuvasta tarkat RGB-värikoodit.



Kuva 4. Tämän hetkinen pääsisäänkäynti /kuvannut Heidi Jantunen/

3.2 Muu aineisto

Saatujen pohjapiirustusten mitat tarkistettiin mittaamalla esimerkiksi oviaukkojen leveyksiä tavallisella rullamitalla. Rullamitalla paikan päällä saatuja mittoja vertailtiin annettujen pohjapiirrosten mittoihin. Näin saatiin varmuus annettujen pohjapiirustusten oikeellisuudesta. Koska rakennuksesta ei ollut valmiita julkisivupiirustuksia, joista olisi voinut määrittää mm. rakennuksen harjakorkeuden, mittasimme mallinnuksessa tarvittavat korkeusasemat takymetrin avulla. Takymetrillä (kuva 5) mitattaessa käytimme hyväksi prismatonta mittausmenetelmää, koska meillä ei ollut tiedossa maanpinnan korkeutta merenpinnasta. Toisin sanoen meillä ei ollut tiedossa merkattua korkeusasemaa. Prismatonta mittausmenetelmää käyttäen asetimme maanpinnan korkeusasemaksi +0.00 metriä. Etäisyyslasermitan avulla pystyimme mittaamaan huonekorkeudet, ovien korkeudet sekä ulkoseinien pituuksien tarkistusmittauksia.



Kuva 5. Korkeusasemien määrittäminen takymetrillä /kuvannut Hanna Heino/.

4 MALLINNUKSEN JA VISUALISOINNIN TOTEUTUS

4.1 Käytetyt ohjelmat

Työvälineenä työn toteuttamisessa oli pääasiassa ArchiCAD-ohjelman versio 9. Mallintaminen suoritettiin ArchiCAD:lla, koska se on nimenomaan 3D-mallintamiseen tarkoitettu ohjelma. Tilojen alustavassa suunnittelussa käytettiin apuna AutoCAD-ohjelman 2004 versiota. AutoCAD:in avulla luonnosteltiin alustavasti mm. sosiaalitilojen tilaratkaisuja. Luonnosten avulla oli helppoa valita parhaimpia ideoita, joita voitiin kehittää edelleen. Toimivin ratkaisu toteutettiin mallinnukseen sekä uusiin AutoCAD:illa tehtyihin pohjapiirustuksiin (liite 2).

Kuvankäsittelyssä käytimme Adobe Photoshop versiota 7.0. Sen avulla pystyttiin selvittämään valittujen maalien värikoodit eli kuinka paljon maalissa on puna-, viher- tai sinipigmenttejä. Värikoodien avulla kyettiin luomaan maalit oikeanvärisiksi

ArchiCADIin. Myös mallinnuksessa käytettyjä tekstuureja muokattiin halutunlaisiksi Photoshopissa.

4.2 Mallinnuksen toteutus

Rakennuksen mitat otettiin latvialaisten piirtämistä pohjapiirustuksista sekä ottamistamme valokuvista. Alkuperäisistä piirustuksista tarkistettiin paikan päällä joitakin mittoja, jotta saatiin varmuus, että piirustuksissa annetut mitat ovat edes suuntaa antavia. Myöhemmin mallintamisen yhteydessä ilmeni piirustusten mitoissa joitakin ristiriitoja.

Mallintamisen onnistumisen kannalta on tärkeää, että tiedossa on kaikki tarvittavat mitat. Vanhoista pohjapiirustuksista saatiin määritettyä seinien pituudet ja paksuudet. Kerroskorkeudet oli saatu selville takymetrian avulla. Kun kerroskorkeudet olivat tiedossa, pystyttiin määrittämään lattioiden korkeusasemat. 3D-mallien tekeminen aloitettiin tekemällä malliin ensin sokkeli ja ulkoseinät. Tämän jälkeen malliin lisättiin väliseinät. Seinien paikalle saannin jälkeen lisättiin ulkoseiniin ovet ja ikkunat. Niiden paikat ja leveydet saatiin vanhoista pohjapiirustuksista. Ikkunoiden ja ovien leveydet oli mitattu joko rulla- tai etäisyyslasermitalla paikan päällä. Ikkunoiden ja ovien tyylit saatiin ottamiemme valokuvien perusteella. Sisäövet mallinnettiin erillisinä mallinnuksina, jotka toimme lopulliseen työhön objekti- muodossa. Näin saimme luotua 3D-malliin juuri oikean tyyliset ovet. Seinien mallinnuksen jälkeen voitiin 3D-malliin lisätä katto. Korjauksen yhteydessä rakennuksen katto muutetaan kaikilta osin harjakatoksi. Viimeiseksi rakennukseen lisättiin yksityiskohtia. Rakennukseen mallinnettiin muotolistat, lisättiin sadevesikourut, syöksytorvet, kattoikkunat jne.

3D-mallista pyrittiin saamaan mahdollisimman aidon näköinen (liite 3). Pinnoille määritettiin tulevat värit ja materiaalit, jotka tulisivat näkymään myös 3D-mallissa. Teksturoinnissa käytetyt materiaalit otimme koulun verkkoasemalta TAMK:in lehtori Tero Markkasen tekstuurikokoelmista, osan otimme mallinnuksessa käytettävi-

en materiaalien valmistajien internet-sivuilta sekä omista valokuvistamme. Kaikki tekstuurit täytyi muokata oikeanlaiseksi ennen niiden käyttämistä mallinnuksessa.

4.3 Materiaalivalinnat

Julkisivu

Rakennuksen julkisivun väri on vaihtunut useasti, ilmeisesti eri kunnostuskertojen yhteydessä. Tällä hetkellä rakennuksen julkisivu on niin rapistunut, ettei ole selvää, minkä värinen rakennus on alun perin ollut. Rakennuksen alkuperäistä ajanhenkisyttä pyrittiin kuitenkin säilyttämään mahdollisimman paljon. Julkisivut päädyttiin rappaamaan pääosin kellertäviksi. Ikkunoiden kohdalla olevat pienet koristevyvennykset puolestaan rapataan vaalean harmaiksi. Muotolistat rapataan tummemman harmaaksi. Kattomateriaaliksi valittiin punarusehtava, konesaumattu peltikatto.

Ikkunat ja ovet

Rakennuksen kunnostuksen yhteydessä kaikki ulko- ja sisäövet sekä ikkunat uusitaan. Niiden valmistus on tarkoitus tehdä oppilaitoksen omissa tiloissa omana työnä. Tällä tavoin pystytään vähentämään syntyviä korjauskustannuksia. Ulko-oviksi valitaan tavalliset, vankat ovet, jotka ovat tyyliltään yhteensopivat ikkunoiden kanssa. Sisäövet tehdään puusta, jotka lakataan tai maalataan rusehtavaksi. Ne tulevat olemaan tyyliltään alkuperäisten ovien kaltaiset. Sisäovien yläpuoliset ikkunat vaihdetaan vastaavanlaisiin. Kyseisiä ikkunoita lisätään kaikkien toimistohuoneiden yläpuolelle, jos niitä ei vielä ole. Tällä tavoin käytäviin saadaan lisää luonnonvaloa. Rakennukseen sijoitetaan lisäksi nosto-ovia helpottamaan tavaroiden siirtelyä. Nosto-ovilla saadaan myös taattua tarpeeksi tiivis kulkuväylä tilojen välille, joissa sitä vaaditaan.

Rakennuksen nykyiset ulkoikkunat vaihdetaan uusiin puuikkunoihin, mahdollisesti 2-lasiin lämpöelementti-ikkunoihin. Karmit maalataan samansävyisiksi kuin sisäövet. Uusiin ikkunoihin tulevat valeristikot, jotta rakennus säilyttäisi entisen tyylinsä. Ulkoikkunoihin ei tule kaltereita, kuten osassa nykyisistä ikkunoista on.

Ovien nykyiset lukot vaihdetaan sähkölukitusjärjestelmään, joksi valitaan esimerkiksi Abloyn ABLOY®IQ-lukitusjärjestelmä. Kyseisessä järjestelmässä avaimiin sekä sylintereihin on liitetty elektroniikkaa. Jokaisen avaimen käyttö tallentuu sekä lukkojen että avainten muistiin. Näin avainten väärinkäytöt vähenevät. Jokainen avain sisältää elektronisen tunnuskoodin, jolloin avaimet ovat yksilöllisiä. Tällä tavoin järjestelmään kuuluvien avaimien avulla voidaan luoda käyttäjäkohtaiset kulkuoikeudet. Niinpä avainten kulkuoikeudet voidaan tarvittaessa muuttaa tai mitätöidä nopeasti. /12/



Kuva 6. Renderoitu kuva henkilöstön toimistosta ja taukotilasta

Työhuoneet

Tiloissa tulee työskentelemään noin 10 opettajaa, muutama yrityshautomon sekä keramiikka- ja entisöintiyrityksen työntekijä. Opettajien työhuoneisiin valittiin puulattiajäljitelmä-muovimatot (kuva 7). Ne ovat väriltään punaruskeat. Yrityshautomon tiloihin tulee punertavan ruskeat muovimatot. Seinät maalataan yksivärisiksi. Henkilöstön toimistossa/taukotilassa sekä neuvotteluhuonees-

sa/käsikirjastossa seinät tapetoidaan lasikuitutapetilla. Lasikuitutapetti tullaan maalaamaan halutun väriksi. Näin kyseiset huoneet tulevat erottumaan muista tiloista. Lasikuitutapetin avulla seinäpintoista saadaan elävämmän näköiset kuin pelkästään maalaamalla. Kyseisiä tiloja tullaan käyttämään myös edustustiloina, jolloin niiden on hyvä erottua muista toimistotiloista (kuva 6). Kattoihin asennetaan akustiikkalevyt.



Kuva 7. Renderoitu kuva kahden hengen työhuoneesta.

Luentotilat

Toisen kerroksen luokkiin valittiin punertava muovimatto. Sähkötekniikan opetustilaan asennetaan harmaa, staattista sähköä poistava muovimatto. Kaikki luentotilojen seinät maalataan yksivärisiksi. Kattoihin asennetaan akustiikkalevyt.

Käytävät

Ensimmäisen kerroksen käytävien lattiat jäävät betonisiksi, mutta ne käsitellään pölynsuoja-aineella. Tällä keinoin pystytään vähentämään puuntyöstössä syntyvän

sahanpurun tarttumisen lattiapintoihin. Toisen kerroksen käytäviin valittiin punertava muovimatto. Kaikki käytävien seinät tullaan maalaamaan kaksivärisiksi. Seinien alaosat maalataan tummemmalla sävyllä kuin seinien yläosat. Näin lika ei tule näkymään seinillä. Tummemmalla värisävyllä maalataan seinät 1,35 m:n korkeuteen lattiapinnasta. Tumman alaosan ja seinän vaaleamman yläosan väliin maalataan 10 cm:in korkuinen raita. Raidan avulla pystytään sävyerojen vaihtuminen rajaamaan selkeämmäksi (kuva 8).

Portaat jäävät betoniseksi. Askelmiin lisätään listat, joiden tarkoitus on estää liukastumista. Kerrostasoihin tulee samanlainen muovimatto kuin käytäviin. Tällä tavoin saadaan lisättyä vaikutelmaa tilojen jatkuvuudesta. Porraskäytävien, näyttelytilan ja kahvion seinät maalataan kaksivärisiksi, mutta haaleammilla värisävyillä kuin käytävät. Molempien kerrosten käytävien sekä porraskäytävien kattoihin asennetaan akustiikkalevyt.



Kuva 8. Renderoitu kuva porraskäytävästä

Puuntyöstötilat

Ensimmäisen kerroksen käytävien lattiat sekä työtilojen lattiat jäävät betonisiksi, mutta ne käsitellään pölynsuoja-aineella. Seinät maalataan kaksivärisiksi edellä mainitulla tavalla. Puuntyöstötilojen kattoihin asennetaan akustiikkalevyt vähentämään tiloissa syntyvää melua.



Kuva 9. Renderoitu kuva naisten sosiaalitalasta

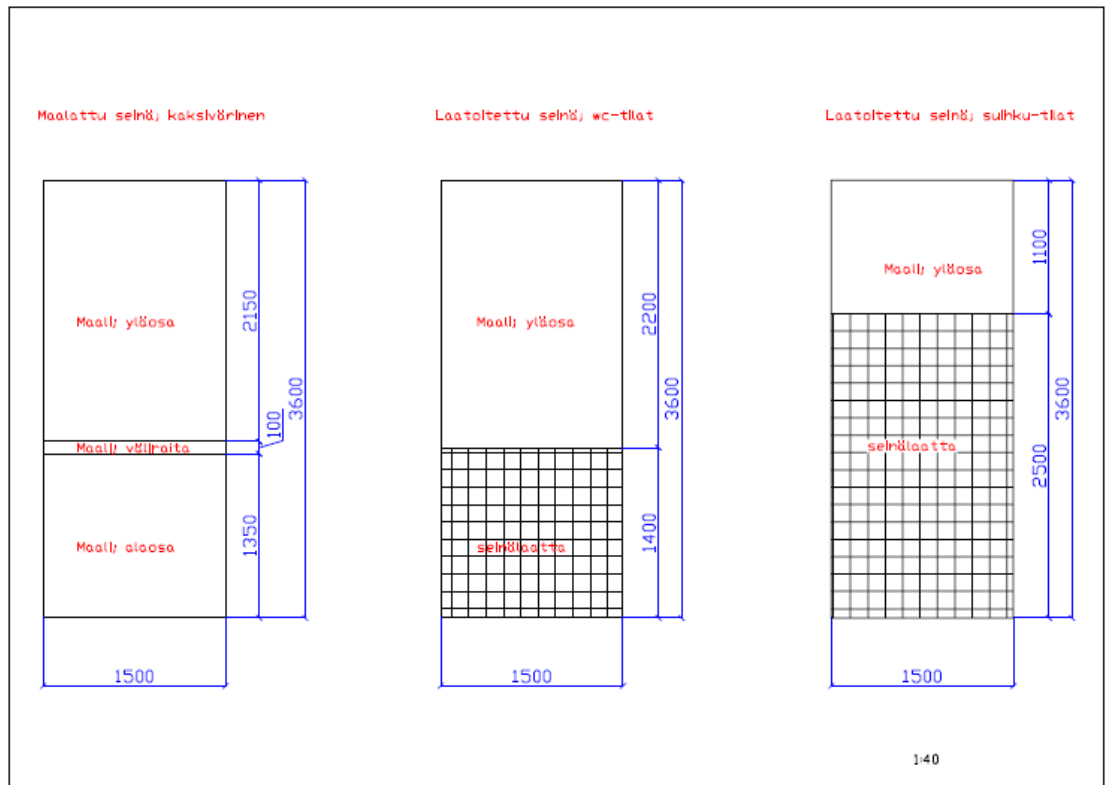
Sosiaalitalat sekä wc:t

Mies- ja naispuoliselle henkilökunnalle tulee erilliset sosiaalitalat (kuva 9) sekä vessat, kuten myös oppilaille (kuva 10). Sosiaalitaloihin tulevat suihkut, muutama wc sekä pukukaappeja /6/. Tiloihin valittiin kaksioviset pukukaapit Turenki Oy:n mallistosta /18/. Pukukaappien ovien materiaalina on käytetty mäntyä. Sosiaali- ja WC-tiloihin valittiin kellertäviä värisävyjä. Sosiaalitalojen pukuhuoneisiin sekä kaikkien vessojen lattioiden pintamateriaaliksi tulee vaaleankeltainen muovimatto. Sen tulee olla kosteisiin tiloihin sopiva. Suihkutilojen lattiaan valittiin kokoa 10M olevat vaaleankeltaiset laatat. Suihkutilojen seiniin tulee kokoa 15M olevat valkoi-

set laatat. Vessojen ohuet seinät ovat kosteudenkestävää, vaaleanbeigeä MDF-levyä, eikä niihin tule laatoitusta. Seinälaatoitus tulee vain uusille, muuratuille ja jo olemassa oleville seinille. Vessoissa kellertävät 15M-seinälaatat laatoitetaan 1,4 metrin korkeuteen lattiapinnasta. Suihkutiloissa laatoitus ulotetaan 2,5 metriin. Sekä vessojen että suihkutilan seinien laattojen yläpuoliset osat maalataan (kuva 11). Suihkutilan seinät maalataan valkoisella ja vessan seinät erittäin vaalealla beigellä, jolla maalataan myös pukuhuoneiden seinät. Sosiaalitilojen katot maalataan valkoiseksi.



Kuva 10. Renderoitu kuva poikien sosiaalitulasta



Kuva 11. Seinien maalaus ja laatoitus

Akustiikkalevyt tulevat kaikkien tilojen kattoihin paitsi sosiaalitilojen kattoihin. Akustiikkalevyjen avulla pystytään vaimentamaan mahdollista kaikua ja melua. Hitsaustilaan asennetaan paloteknisistä syistä kipsinen akustiikkalevy. Näin pystytään ehkäisemään hitsatessa syntyvien kipinöiden aiheuttamia vaaratilanteita. Kosteiden tilojen katot maalataan valkoisiksi.

Jokaisesta tilasta tehdään yksinkertaiset tilakohtaiset huonekortit (liite 4). Huonekorteissa on kerrottu tilan eri pintojen tarkat materiaalit ja niiden valmistajat /5/. Korteissa on myös mainittu, jos tilaan tulee jotkin tietyt kalusteet ja varusteet. Huonekorttien tueksi on laadittu myös taulukko, jossa on mallikuvia valituista väreistä sekä materiaaleista (liite 5).

5 TILOJEN KÄYTTÖTARKOITUSTEN MUUTOKSET

Tilasuunnittelut

Tilasuunnittelun lähtökohtana oli pyrkiä pitämään kunnostus- ja muutoskustannukset mahdollisimman alhaisina /10, 11/. Tilojen muutosten suunnittelun tavoitteeksi otettiin siis mahdollisimman alhaiset kustannukset, jotka tarkoittivat samalla muutosten minimointia. Tällöin tilojen uudelleenjärjestelyssä pyrittiin välttämään esimerkiksi turhia seinien siirtelyitä tai oviaukkojen muutoksia. Nykyisten väliseinien purkua ja uusien seinien pystytystä pyrittiin myös välttämään. Erikokoisten oviaukkojen määrää pyrittiin vähentämään yhtenäistämällä ovileveyksiä. Oviaukkoja jouduttiin kuitenkin joissakin tapauksissa siirtämään toimivien kulkureittien takamiseksi. Tilojen suunnittelussa käytettiin apuna RT-ohjekortteja.

Yleiset muutokset

Tilojen uudelleensijoittelussa otettiin ensisijaisesti huomioon tiloihin tulevien toimintojen luonne. Toiminnot tulevat vaihtelemaan pääasiassa toimistotyöskentelystä luokkaopetukseen ja erilaisiin puuntyöstön osa-alueisiin. Toimintojen sijoittelussa otettiin ensimmäisenä huomioon, minne olisi järkevintä sijoittaa puuntyöstötilat suurine, tilaa vievine koneineen. Ensimmäisessä suunnittelukokouksessa päätettiin sijoittaa paljon tilaa vaativat toiminnot ensimmäiseen kerrokseen. Kyseiseen kerrokseen varattiin tilat myös yrityshautomoa varten. Lisäksi rakennuksen yksikerroksisen osaan tulevat tilat keramiikka- ja entisöintiyritystä varten. Vaatimuksena oli saada tilasta valoisa. Tämä toteutettiin kahdella kattoikkunalla. Rakennuksen hakelämpökeskus sijoitetaan myös ensimmäiseen kerrokseen. Toiseen kerrokseen sijoitetaan lähinnä opettajien työhuoneita sekä opetustiloja. Päärakennuksen taakse rakennetaan erillinen varasto, joka toimii puuntyöstössä käytettävän materiaalin kuivauspaikkana.

Tilanumerointia päätettiin muuttaa hieman selkeämmäksi. Vanhoissa piirustuksissa tilanumerointi alkaa ensimmäisessä kerroksesta numerolla 1 ja päättyy toisessa kerroksessa numeroon 60. Kellarikerroksen tilat ovat numeroitu välille 61–69. Tällöin ei synny selvää eroa, minkä numeron kohdalla kerros vaihtuu ensimmäisestä kerroksesta kellariin tai toiseen kerrokseen. Kellarin huonokuntoisuuden takia sen ti-

loihin ei kunnostuksen jälkeen tulla ainakaan heti sijoittamaan toimintaa. Uusissa pohjapiirustuksissa ensimmäisen kerroksen tilanumerointi alkaa numerosta 101 ja päättyy numeroon 120. Toisen kerroksen uusi numerointi käsittää tilat 201–226.



Kuva 12. Renderoitu kuva miesten wc:stä

WC:t

Rakennuksen kunnostamisen yhteydessä haluttiin rakennuksen tilojen suunnittelussa huomioida liikuntarajoitteiset henkilöt. Rakennuksen molempiin kerroksiin päätettiin sijoittaa inva-wc:t /2/. Ensimmäisen kerroksen inva-wc sijoitetaan entisten wc-tilojen paikalle. Jotta inva-wc tulisi täyttämään vaaditut tilavaatimukset ja että siitä tulisi tarpeeksi tilava, yhdistimme kolme tilaa yhdeksi (nro:t 17, 18, 19). Ensimmäisen kerroksen inva-wc tulee olemaan myös yleisessä käytössä. Toisen kerroksen inva-wc:lle saatiin järjestymään sopiva tila lohkaisemalla tilasta nro 36 tarvittava osa. Näin wc saatiin sijoitettua hissien välittömään läheisyyteen. Toiseen kerrokseen sijoitetaan myös erilliset wc-tilat miehille (kuva 12) ja naisille /2/.

Käsikirjasto ja kahvio

Kunnostetun koulun tiloihin haluttiin järjestää oppilaille tarkoitettu käsikirjasto. Käsikirjastosta oppilaat voisivat lainata tarvitsemiaan kirjoja opiskeluun. Käsikirjasto sijoitettiin samaan yhteyteen neuvotteluhuoneen kanssa (kuva 13).



Kuva 13. Renderoitu kuva neuvotteluhuoneesta ja käsikirjastosta

Rakennukseen tulee kahvio, jossa voi nauttia omia eväitä tai ostaa pientä purtavaa /8/. Kahvion yhteyteen päätettiin suunnitella pieni, erillinen keittiö /1/. Keittiössä tullaan hoitamaan ruoanlaitto, astianpesu sekä sinne tullaan sijoittamaan kylmiö. Kahvion yhteyteen sijoitetaan myös näyttelytila. Se voidaan tarvittaessa erottaa kahviosta erillisen sermin avulla. Näyttelytilassa voidaan esitellä oppilaiden tekemiä töitä. Kahvio sijoitetaan rakennuksen toiseen kerrokseen (kuva 16).



Kuva 14. Renderoitu kuva kahviosta

Auditorio

Auditorio suunniteltiin 120 hengelle. Auditorioon varattiin lisäksi kaksi pyörätuoli-paikkaa ensimmäiseen riviin /3/. Tilaan saatiin mahtumaan yhteensä 12 penkkiriviä. Auditorion askelmien porrastusväliksi valittiin kaksi istuinriviä. Askelmien korkeudeksi tuli 0,160 metriä (kuva 15). Tällöin auditorion yläosa tulee olemaan 0,96 metriä korkeammalla kuin auditorion etuosa. Tilan perälle tehdään erillinen huone auditorion käytössä tarvittavia laitteita sekä säilytystilaa varten.



Kuva 15. Renderoitu kuva auditoriosta

Hissi

Rakennuksen kunnostamisen yhteydessä huomioidaan myös liikuntarajoitteisten henkilöiden kulku /4/. Rakennuksen pääsisäänkäynnin yhteyteen sijoitetaan loiva luiska /9/. Portaikosta rajataan osa luiskaksi, joka mahdollistaa siirtymisen ensimmäiseen kerrokseen. Rakennukseen päätettiin sijoittaa hissi ensimmäisen ja toisen kerroksen välille. Rakennuksessa ei ollut aiemmin hissiä. Näillä toimilla saadaan mahdollistettua esteetön kulku rakennukseen.

Hissi sijoitettiin pääsisäänkäynnin läheisyyteen, ja sille varattiin paikka tilan nro 33 nurkkaan. Sopivan paikan löytäminen rakennuksesta oli hieman hankalaa, koska kerrokset eivät ole samanlaisia. Hissin sijoittamisessa tuli ottaa huomioon, ettei se tule paikalle, jossa siitä olisi häiriötä opetukselle tai opettajien työhuoneisiin. Pyrittiin myös etsimään paikka, jossa se yhdistäisi mahdollisimman sujuvan kulkureitin kerrosten välille. 3D-mallinnuksessa käytettiin apuna Kone Oy:n valmistaman hissin mittoja /14/. Hissiin tulee mahtua henkilö pyörätuolissa sekä hänen avustajansa.

Paikoitusalue olisi ollut luontevaa sijoittaa pääjulkisivun puolelle. Ongelmaksi tuli, että rakennuksessa on harjakatto. Tällöin talvella lumi ja jää tippuisivat katolta autojen päälle. Rakennuksen pääjulkisivu on lähellä tontin etelärajaa, jolloin parkkipaikkoja ei voida siirtää kauemmaksi julkisivusta. Parkkipaikoitus sijoitetaan täten rakennuksen molempiin pätyihin. /7/

Tontti, jolla kunnostettava rakennus sijaitsee, on aluehallinnon omistuksessa. Tulevaisuudessa viereiselle tontille haluttaisiin lisää pienteollisuutta. Tontin länsi- ja pohjoispuolisia osia voidaan tulevaisuudessa kaavailla osaksi kyseistä pienteollisuusaluetta. Alue haluttaisiin muodostaa yrityspuiston tyyliseksi. Tällöin tulevat koulun tilat, ruokala ja auditorio palvelisivat myös suurempaa asiakaskuntaa.

Muita laitteita ja järjestelmiä

Ensimmäiseen kerrokseen tullaan sijoittamaan kaksi erillistä IV-konehuonetta. Niiden tarkoitus on huolehtia kyseisen kerroksen ilmanvaihdosta. Ensimmäinen kerros vaatii tehokkaamman ilmanvaihdon siellä tapahtuvan toiminnan vuoksi kuin toinen kerros. Kattilahuoneen nurkkaan asennetaan imuri kattoon roikkumaan. Tällöin puuntyöstössä syntyvä puru, lastut ja pöly siirtyvät suoraan poltettavaksi boileriin. Tällä tavalla pystytään hyödyntämään syntyvä jäte jo paikanpäällä ja vältetään turhat siirrot rakennuksen ulkopuolelle. Hitsaustilaan tulee kohdepoisto, kuten myös kaikkiin työtiloihin. Ullakolle sijoitetaan pitkänmallinen IV-kone, joka hoitaa toisen kerroksen ilmanvaihdon. Rakennuksen nykyinen palo-osastointi mahdollistaa ilmanvaihtokoneen sijoittamisen ullakolle. Pääjulkisivu säilytetään julkisivuna, joten maalaamon imurit sijoitetaan rakennuksen takapuoliselle seinälle.

Hakelämmityksen varalämmitysjärjestelmäksi tulee öljylämmitys. Pääasiassa rakennuksen lämmitys tullaan siis hoitamaan polttamalla haketta. Hakelämpökeskukseen tulee 200 kW:n kattila, jonka kylkeen tulee öljypoltin. Kattilahuoneen nurkkaan sijoitetaan noin 500 litran öljysäiliö, jolle varataan tilaa $2,5 m^2$. Hake ajetaan suoraan hakelämpökeskukseen. Työtilojen lämpötilaksi suunniteltiin alustavasti olevan $+17^{\circ} C$ ja luokkatilojen $+20^{\circ} C$. Lämpökeskukseen tulee sprinklerijärjestelmä, joka laajennetaan myös alakerran työtiloihin.

Rakennuksen sprinklerijärjestelmäksi olisi valittu Marioffin korkeapainesprinkleri (HI-FOG water mist fire protection systems) eli HI-FOG-vesisumusammutusjärjestelmä. Järjestelmässä saadaan korkean paineen avulla tuotettua hienojakoista vesisumua, ja sammutustyöhön olisi tarvittu vain 10 prosenttia vettä verrattuna perinteiseen sprinklerijärjestelmään. Samalla putkikoot olisivat pysyneet pienempinä, jolloin ne olisivat olleet helpompi asentaa ja ne olisivat vieneet vähemmän tilaa. Muita järjestelmän tuomia hyötyjä olisi ollut muun muassa palosavujen väheneminen sekä pienemmät vesivahingot. Kyseistä järjestelmää ei kuitenkaan voitu valita rakennukseen tulevien suurien palokuormien vuoksi. Siksi rakennukseen tulee tavallinen sprinklerijärjestelmä. /16/

Lastaussillan ja -nostimen sijoitus

Lastauslaituri sijoitetaan rakennuksen yksikerroksisen osan pitkälle sivulle, ja sen leveydeksi tulee 2,5 metriä. Lastauslaiturille valittiin avuksi pyörivä nostin, minkä tulee kestää 750 kiloa painoa. Tontille tullaan järjestämään kierrätysalue rakennusmateriaaleille. Se tullaan sijoittamaan rakennuksen pohjoispuolelle lastauslaiturin läheisyyteen.

Käyttö- ja jätevesi

Käyttövesi saadaan tällä hetkellä läheisestä kaivosta, joka sijaitsee rakennuksen takana noin 150 metrin päässä. Veden laatu on tutkittava, kuten myös kaivon kunto on selvitettävä. Rakennuksen taakse, noin 23 metrin päähän rakennuksesta, rakennetaan tilavuudeltaan 100 m³ oleva avoallas. Se on paikallisten paloviranomaisten vaatima. Altaasta otetaan vesi mahdollisiin sammutustöihin. Tällä hetkellä kohteessa ei ole kunnollista jäteveden käsittelyjärjestelmää. Tulevaisuudessa jätevedet käsitellään saostuskaivoissa, jonka jälkeen harmaat vedet johdetaan rakennuksen vasemmalla puolella sijaitsevaan avo-ojaan. Tämä oja sijaitsee noin 50 metrin päässä rakennuksesta länteen.

LÄHDELUETTELO

Painetut lähteet

- 1 RT-ohjekortti 93–10536 Asunnon keittiö. Rakennustietosäätiö. 1994. 12 s.
- 2 RT-ohjekortti 93–10537 Asunnon peseytymis- ja wc-tilat. Rakennustietosäätiö. 1994. 8 s.
- 3 RT-ohjekortti 96–10656 Esitys- ja informaatiotilat. Rakennustietosäätiö. 1998. 16 s.
- 4 RT-ohjekortti 09–10692 Esteetön liikkumis- ja toimimisympäristö. Rakennustietosäätiö. 1999. 16 s.
- 5 RT-ohjekortti 15–10650 Huoneselosteen laatimisohje ja malli. Rakennustietosäätiö. 1997. 4 s.
- 6 RT-ohjekortti 94–10053 Pysyvien työpaikkojen puku- pesu- ja wc-tilat. Rakennustietosäätiö. 1979. 7 s.
- 7 RT-ohjekortti 98–10494 Pysäköintitilat. Rakennustietosäätiö. 1993. 8 s.
- 8 RT-ohjekortti 94–10442 Ravintolat ja kahvilat. Rakennustietosäätiö. 1991. 20 s.
- 9 RT-ohjekortti 91–10788 Sisäänkäyntitilat, julkiset rakennukset. Rakennustietosäätiö. 2003. 16 s.

Painamattomat lähteet

- 10 Aarikka, Hannu, teknikko. Keskustelut 2005–2006. TAMK, Tampere.
- 11 Sävilammi, Teuvo, lehtori. Keskustelut 2005–2006, Tampere.

Sähköiset lähteet

- 12 Abloy Oy. [www-sivu]. [viitattu 31.3.2006] Saatavissa:
http://www.abloy.fi/modules/upload/show_file.cfm/IQ%20A4%5FLo.pdf?file_ID=195.
- 13 Cesiksen kaupunki, Latvia. [www-sivu]. [viitattu 31.3.2006] Saatavissa: <http://cesis.lv/en/>.
- 14 KONE Hissit Oy. [www-sivu]. [viitattu 31.3.2006] Saatavissa:
http://www.kone.com/fi_FI/main/0,,topelem_id=16716&content=17532&navielem_id=17339,00.html
- 15 Kulovesi, Pipsa, kotisivut. [www-sivu]. [viitattu 31.3.2006] Saatavissa: <http://koti.mbnet.fi/pipsak/cesis.html>.
- 16 Marioff Corporation Oy. [www-sivu]. [viitattu 31.3.2006] Saatavissa:
<http://www.hi-fog.com/en/fireprotection/index.htm>
- 17 Rozentāls-seura. [www-sivu]. [viitattu 31.3.2006] Saatavissa:
<http://www.rozentals-seura.fi/index.php?lang=fi&page=othercities&menu=latvia>.
- 18 Turenko Oy. [www-sivu]. [viitattu 31.3.2006] Saatavissa:
www.turenko.fi.