



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

HALLIN RAKENNUSSUUNNITTELU SEKÄ RUNGON KUSTANNUS- VERTAILU

TEKIJÄ: Eetu Heikkinen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä Eetu Heikkinen			
Työn nimi Hallin rakennussuunnittelu sekä rungon kustannusvertailu			
Päiväys	7.5.2020	Sivumäärä/Liitteet	38/42
Ohjaajat Savonia-ammattikorkeakoulu oy			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Lapra Oy / Kari Lappalainen, toimitusjohtaja			
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön aiheena oli tehdä rakennusliikkeelle betonihallin alustavat rakennussuunnitelmat. Lisäksi tavoitteena oli laatia kustannusvertailu rungon rakenteista paikallavalu- ja elementtirakentamisen välillä. Rakennussuunnittelussa tutkittiin, onko tontille mahdollista tehdä kellaria hallin alle. Tavoitteena oli myös suunnitella järkevä pohjaratkaisu ja käyttää neliöt tehokkaasti. Tilaajan toiveena oli saada hallista mahdollisimman suuri, jotta halliin saataisiin paljon vuokratilaa. Kustannuslaskennan tavoitteena oli selvittää paikallavalu- ja elementtirakentamisen väliltä kustannustehokkaampi menetelmä. Työn tilaajana toimi Lapra Oy Siilinjärveltä.</p> <p>Työn alussa tutustuttiin halli- ja toimistotilojen rakentamismääräyksiin ja lakeihin. Seuraavaksi suunniteltiin luonnosvaiheen rakennuspiirustukset Autocad 2019 -ohjelmistolla. Rakennussuunnittelun jälkeen laadittiin tilapohjainen kustannusarvio koko hankkeesta ja rakennusosa-arvio rakennuksen rungosta sekä seinä- ja vesikattorakenteista. Kustannusarvioiden laskentaan käytettiin Haahtelan Kustannustieto TAKU® -ohjelmistoa sekä Excel -ohjelmistoa.</p> <p>Tuloksena tästä opinnäytetyöstä tilaaja sai kaksi erilaista luonnosvaiheen rakennussuunnitelmaa tulevaan halliprojektiin sekä valmiin kustannusarvion. Tilaaja sai myös erittäin tarkan kustannuslaskentataulukon halli- ja toimistotiloihin liittyviin rakenteisiin. Tätä tilaaja pystyy käyttämään samankaltaisissa hankkeissa jatkossakin.</p>			
Avainsanat Rakennussuunnittelu, kustannusvertailu, betonihalli, paikallavalu, elementtirakentaminen			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Engineering			
Author Eetu Heikkinen			
Title of Thesis Construction Design of a Hall and Cost Comparison of Frame			
Date	7 May 2020	Pages/Appendices	38/42
Supervisors Savonia University of Applied Sciences			
Client Organisation/Partner Lapra Oy / Mr. Kari Lappalainen, Chief Executive Officer			
<p>Abstract</p> <p>The subject of this final project was to make sketches of construction drawings of a concrete hall for a construction company. The aim was also to make a cost comparison of frame structures between cast-in-place and prefabricated construction. In the construction design it was inspected whether it would be possible to build a basement under the hall. Another objective was to make a reasonable floor design and use the area efficiently. The client wanted to make the hall as large as possible to get lot of premises to be rented. The aim of the cost accounting was to find out the most cost-effective technique between cast-in-place and prefabricated construction. The work was commissioned by Lapra Oy from Siilinjärvi.</p> <p>At the beginning of the work, the building regulations and laws for hall and office spaces were explored. Next, the sketches of construction drawings were designed with Autocad 2019 software. After the construction design, a space-based cost estimate was prepared for the entire project and an estimate of structural components for the building frame as well as the wall and roof structures. Haahtela Kustannustieto TAKU® and Excel software were used to calculate the cost estimates.</p> <p>As a result of this project, the client was provided with two different sketches of construction drawings for the future hall project as well as a completed cost estimate. The client also received a very accurate cost calculation table for the structures related to the hall and office premises. The client will be able to use this table for similar projects in future.</p>			
<p>Keywords construction design, cost comparison, concrete hall, cast-in-place, prefabricated construction</p>			

ESIPUHE

Aihe oli minusta kiinnostava, koska työssä käsiteltiin suunnittelun ja tuotannon molempia osa-alueita. Aiheessa kiehtoi etenkin se, että tilaaja antoi minulle hyvin vapaat kädet suunnitteluun. Sain itse tehdä paljon erilaisia päätöksiä projektin aikana. Kustannuslaskennassa oli mielenkiintoista seurata, että mihin ratkaisuun lopulta päädytään, kun tulokset olivat välillä hyvin samanlaisia.

Haluan kiittää Lapra Oy:tä, jolta sain aiheen insinööriyöhöni sekä kaikkia, jotka tukivat minua tämän antoisan, mutta välillä haastavankin matkan aikana opinnäytetyössäni.

Kuopiossa 19.4.2020

Eetu Heikkinen

SISÄLTÖ

LYHENTEET	7
1 JOHDANTO	8
1.1 Tausta ja tavoitteet.....	8
1.2 Lapra Oy	8
2 RAKENNUSSUUNNITTELU	10
2.1 Suunnittelun lähtökohdat.....	10
2.2 Lait ja määräykset	11
2.2.1 Pelastuslaki.....	11
2.2.2 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta	12
2.2.3 Valtioneuvoston asetus rakennusten esteettömyydestä.....	12
2.3 Moduuliverkko	12
2.4 Rakennuksen tilojen tilatarpeet.....	13
2.5 Pohjapiirustukset	14
2.6 Leikkauspiirustus ja julkisivupiirustus.....	17
2.7 Perustuspiirustus sekä väli- ja yläpohjan elementtikaaviot	18
2.8 Rakennesuunnittelu	19
3 KUSTANNUKSET RAKENNUSHANKKEESSA	21
3.1 Tarveselvitys	21
3.2 Hanke-suunnitteluvaihe	21
3.3 Ehdotus- ja yleis- ja toteutussuunnittelu.....	22
3.4 Rakentamisen valmistelu ja rakentaminen	22
3.5 Käyttöönotto ja takuu-aika.....	22
3.6 Kustannuslaskentamenettelyt	23
3.6.1 Viitekohde ja tilastomenettely	23
3.6.2 Laajuus- ja tilapohjainen menettely	24
3.6.3 Rakennusosa- ja tuoteosalaskenta	24
3.6.4 Suorite ja panospohjainen laskenta	24
4 KUSTANNUSLASKENTA	25
4.1 Lähtökohdat	25
4.2 Tilapohjainen tavoitehinta-arvio	25
4.3 Rakennusosa-arvio.....	26

4.4 Panospohjainen kustannuslaskenta	28
5 YHTEENVETO.....	32
6 POHDINTA.....	35
LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	36
LIITE 1: ASEMAPIIRUSTUS.....	39
LIITE 2: RAKENNUSPIIRUSTUKSET	40
LIITE 3: TILALUETTELOT	49
LIITE 4: TAVOITEHINTA-ARVIOT.....	53
LIITE 5: PIENEMMÄN HALLIN RAKENNUSOSA-ARVIOT	57
LIITE 6: SUUREMMAN HALLIN RAKENNUSOSA-ARVIOT	65
LIITE 7: RAKENNUSOSA-ARVIOIDEN YHTEENVEDOT	77
LIITE 8: PANOSPOHJAINEN KUSTANNUSLASKENTA	79

LYHENTEET

m^2 = neliometri

kem^2 = kerrosala neliometreinä

kN/m^2 = kilo newtonia neliometriä kohden

$€/brm^2$ = euroa bruttoneliötä kohden

$€/m^2$ = euroa kuutiometriä kohden

$€/m^3$ = euroa kuutiometriä kohden

yks = yksikkö

tth = työntekijätunti

tth/m^2 = työntekijätuntia neliötä kohden

1 JOHDANTO

1.1 Tausta ja tavoitteet

Opinnäytetyön aiheena on laatia rakennusliikkeelle hallin luonnosvaiheen rakennuspiirustukset sekä suunnitelmien pohjalta kustannusvertailu hallin runkorakenteista paikallavalu- ja elementtirakentamisen välillä. Hallista on tehty asemapiirustuksen luonnosversio, jonka pohjalta työtä lähdettiin tekemään. Rakennussuunnitelmat tehdään kahdesta versiosta. Pienemmän hallin suunnittelun lähtökohdaksi käytetään olemassa olevan asemapiirroksen mukaisia mittoja (1 080 kem²) ja toiseen versioon lisätään kellari koko rakennuksen alalle, jolloin kerrosalaksi tulisi noin 1 940 kem². Tarkoituksena on tehdä luonnosvaiheen rakennuspiirustukset, jotta niistä pystyy laskemaan tilojen pinta-alat, sekä kustannuslaskuihin laskettavien rakennusosien määrät. Rakennussuunnitelmien perusteella tehdään molemmista versioista tilapohjainen kustannusarvio, joita tarkennetaan rakennusosa-arvioksi. Rakennusosa-arvio tehdään rakennuksen perustuksista, rungosta, vesikatto- ja seinärakenteista. Piirustukset tehdään Autocad 2019 -ohjelmistolla ja kustannuslaskut lasketaan Haahtelan Kustannustieto TAKU® sekä Excel -ohjelmistoilla.

Työn aihe on todella laaja, koska se käsittelee montaa eri aihealuetta. Alun perin työhön ei kuulunut rakennuspiirustusten tekeminen, mutta kohteelle ei saatu arkkitehtia tarpeeksi ajoissa, niin sovimme että piirustusten tekeminen sisältyy työhön. Koska oppinnäytetyön tekijällä ei ollut aikaisempaa kokemusta rakennussuunnittelusta, niin työtä päätettiin rajata rakennussuunnittelun osalta luonnossuunnitteluvaiheeseen. Rakennuspiirustusten pääasiallinen tarkoitus on, että piirustusten perusteella pystytään laskemaan kustannukset. Työtä on syytä rajata myös kustannuslaskennan osalta. Kustannukset lasketaan tilapohjaisella menettelyllä hallin molemmista versioista. Tuloksena saadaan tilapohjainen tavoitehinta-arvio koko hankkeelle. Tavoitehinta-arviota tarkennetaan rakennusosa-arvioksi. Rakennusosa-arvio laaditaan rakennuksen perustuksista, rungosta, sekä seinä- ja vesikattorakenteista. Rakennusosa-arvio tehdään molemmista hallin eri versioista elementti- ja paikallavalurakenteilla.

Työskentelin Lapra Oy:ssä kesällä 2019 noin kolmen kuukauden ajan. Kesän aikana pääsin tutustumaan niin uudis- kuin korjausrakentamiseenkin. Kysyin kesällä Lapra Oy:n toimitusjohtajalta Kari Lappalaiselta opinnäytetyön aihetta (jatkossa Lapra Oy:stä käytetään nimitystä Lapra). Aluksi mieleistä aihetta ei meinanut löytyä, koska halusin nimenomaan jotain kustannuslaskentaan liittyvää. Syksyn aikana kuitenkin löytyi tämä halliprojektin aihe, josta sekä tilaaja, että minä molemmat hyödyimme.

1.2 Lapra Oy

Lapra Oy on siilinjärveläinen rakennusliike. Yritys toimii Kuopion ja lähikuntien alueilla. Lapra Oy on perustettu 1991, eli yrityksellä on jo lähes 30 vuoden kokemus rakennus- sekä maanrakennusalalta. Yritys työllistää noin 25–30 työntekijää, riippuen vuodenajasta. Pääpainopiste Lapralla on liikeraakennusten ja -kiinteistöjen rakentamisessa ja saneeraamisessa, mutta yritykseltä luonnistuu myös

esimerkiksi varastohallin rakennus yksityiselle tai sisäilmasaneeraus asunto-osakeyhtiölle. (Lapra.fi.)
Kuvassa 1 Lapran logo.



KUVA 1. Lapra Oy, logo (Lapra 2020-04-14)

Suunnittelun tarkoituksena oli selvittää, voisiko halliin lisätä vielä kellarin koko rakennuksen alalle, jolloin kerrosalaa tulisi 855 kem² lisää. Hallista tulisi siis joko noin 1 080 kem² kokoinen, jossa halli on yhdessä kerroksessa ja toimistotilat kahdessa kerroksessa tai noin 1935 kem² kokoinen, jossa halli on kahdessa kerroksessa ja toimistotilat kolmessa kerroksessa. Tilaaja haluaa hallista kuitenkin mahdollisimman suuren ja jos tontilla on tarpeeksi korkeeroa, sekä kellarin rakentaminen onnistuu järkevästi, niin rakennukseen tehdään kellari. Tarkoituksena oli tehdä piirustukset Autocad 2019 -ohjelmistolla molemmista versioista, jotta niistä pystyi laskemaan tarkasti eri rakennusosien määrät, jotta lasketut kustannukset olisivat mahdollisimman luotettavat. Kellariversion suunnittelussa täytyi selvittää, onko tontilla tarpeeksi korkeeroa, jotta kellarin rakentaminen olisi järkevää, sekä miten suuret kustannusvaikutukset sillä tulee olemaan.

Tilaaja haluaa, että kellarin vapaa korkeus on vähintään kolme metriä. Maanpäällisessä eli ensimmäisessä kerroksessa sijaitsevan hallitilan vapaakorkeus tulisi olla vähintään kuusi metriä. Hallin pohjoispäätyyn tuleva toimisto-osa on noin 15 metriä kertaa 15 metriä kokoinen alue, joka tulee kahteen kerrokseen, joissa kerroskorkeus on kolme metriä. Kellarin ja ensimmäisen kerroksen välisen välipohjan tulisi kestää vähintään 20 kN/m² kuormitusta, jotta hallissa pystyy säilyttämään esimerkiksi kuorma-autoa tai kaivinkonetta. Kellariin olisi tarkoitus sijoittaa noin 400 m² rakennusliikkeen omia tiloja, väestönsuoja noin 40 m² sekä loput noin 415 m² vuokrattavaa tilaa. Maanpäälliseen ensimmäiseen kerrokseen tulisi rakennusliikkeen omaa hallitilaa noin 200 m² ja loput korkeasta hallitilasta noin 430 m² vuokrattavaa tilaa. Hallin pohjoispäätyyn tulevaan kaksikerroksiseen alueeseen on tarkoitus sijoittaa rakennusliikkeen omat toimistotilat, henkilöstön peseytymistilat, taukotilat sekä loput noin 450 m² vuokrattavaa tilaa.

Tontille on rakennettu vuonna 2012 pieneläinklinikka, jonka kerrosala on 382 kem². Tontilla on rakennusoikeutta jäljellä vielä 2 150 kem². Tilaaja haluaa hallista mahdollisimman suuren, jotta siihen saa paljon vuokrattavaa tilaa, joka tuo vuokratuloja rakennusliikkeelle. Rakennukseen tulee toimistotilaa ja paljon muita vuokratiloja, jotka eivät ole teollisuuskäytössä. Varaudutaan, että Siilinjärven rakennusvalvonta mahdollisesti määrittää rakennuksen käyttötarkoituksen toimistorakennukseksi tai vastaavaksi, koska vuokrattavien tilojen takia rakennuksessa mahdollisesti työskentelee paljon enemmän ihmisiä mitä tavallisesti teollisuusrakennuksessa työskentelisi.

2.2 Lait ja määräykset

2.2.1 Pelastuslaki

Teollisuus-, varasto-, tuotanto- ja kokoontumisrakennuksiin, joiden kerrosala on 1 500 kem² tai enemmän täytyy rakentaa väestönsuoja. Toimistorakennukseen pitää sijoittaa väestönsuoja, silloin kun sen kerrosala on 1 200 kem² tai enemmän. Jos tontilla olemassa olevan rakennuksen osittaisesta loppukatselmuksesta on kulunut yli viisi vuotta ennen, kuin uuden rakennuksen rakennuslupa on laitettu vireille, niin tässä tapauksessa vanhan rakennuksen kerrosalaa (382 kem²) ei huomioida väestönsuojan mitoituksessa. Olettaen että rakennuksen pääasiallinen käyttötarkoitus katsotaan

toimistorakennukseksi, niin tässä tapauksessa halli voidaan rakentaa 1199 kem² kokoisena ilman väestönsuojaa. (Pelastuslaki 2011/379, 71 §.)

2.2.2 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta

Rakennuksessa ulos johtavan käytävän leveyden tulee olla vähintään 1 200 millimetriä leveä ja käytävän korkeuden tulee olla vähintään 2 100 millimetriä. Uloskäytävän leveys lasketaan rakennuksessa oleskelevan suurimman mahdollisen ihmismäärän mukaan, jotka palotilanteen sattuessa käyttävät kyseistä käytävää ulospoistumiseen. Jos uloskäytävää käyttävä ihmismäärä ylittää 120, niin silloin jokaista alkavaa 60 ihmistä kohden käytävä on mitoitettava 400 millimetriä leveämmäksi. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 2017, 34 §.)

2.2.3 Valtioneuvoston asetus rakennusten esteettömyydestä

Rakennuksen käyttötarkoituksen ollessa jokin muu kuin asuinrakennus, täytyy rakennuksessa olla sen käyttötarkoitus ja koko huomioon otettava määrä liikkumisesteisille tarkoitettuja wc-tiloja. Ne on merkittävä liikkumisesteisen tunnuksella. Tilojen sijainti ei saa vaikuttaa käyttäjän eikä avustajan sukupuoleen tilojen käyttämiseksi. Kyseisessä wc-tilassa on oltava vähintään halkaisijaltaan 1 500 mm vapaata tilaa ja tilan kalusteet on sijoitettava siten, että ne eivät vaikeuta tilan käyttämistä. Wc-istuimen molemmin puolin on oltava vähintään 800 mm vapaa tila pyörätuolia varten. (Valtioneuvoston asetus rakennusten esteettömyydestä 2017, 10 §.)

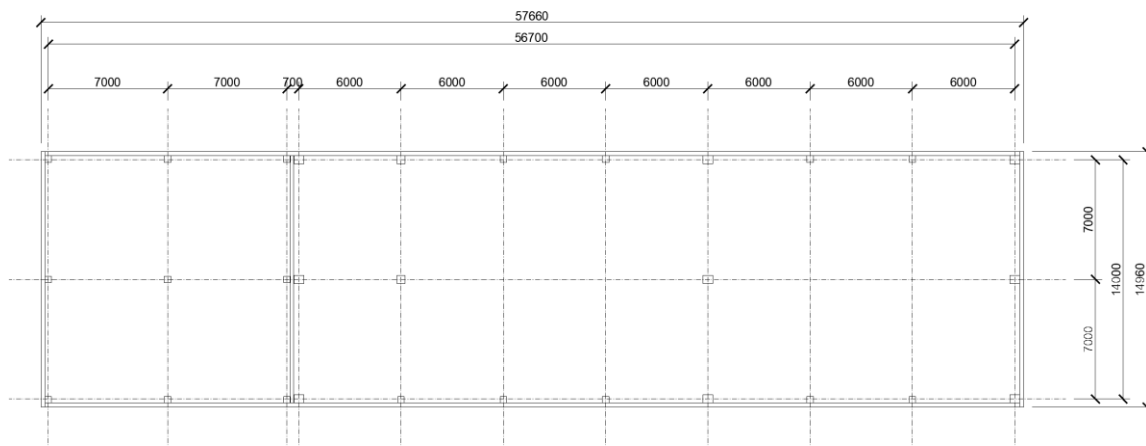
Kaikissa muissa rakennuksissa, paitsi asuinrakennuksissa olevan vähintään kerroskorkeuden suuruisen tasoerojen välinen kulkuyhteys on järjestettävä hissillä. Hissin täytyy olla ainakin 1 100 millimetriä leveä ja 1 400 millimetriä syvä. (Valtioneuvoston asetus rakennusten esteettömyydestä 2017, 7 § ja 8 §.)

2.3 Moduuliverkko

Toimisto- ja liikerakennuksissa käytetään yleensä pilareihin nähden keskistä moduuliverkkoa. Moduulijako pyritään suunnittelemaan rakennuksessa keskenään samankokoisten huoneiden leveyden mukaisesti. Moduulijako toteutetaan siis huoneleveyden kerrannaisena. Esimerkiksi jos toimistohuoneen leveys on 2 400 mm, niin silloin moduulijako on 7 200 mm tai 8 400 mm. Moduulijako suositellaan tekemään 3M kerrannaisena eli 300 millimetrin kerrannaisena. Siitä poikkeaminen on suotavampaa laattojen pituussuunnassa, kuin mitä leveyssuunnassa. Laattojen leveyssuunnassa moduuliverkko pitäisi pyrkiä mitoittamaan 12M kerrannaisena tai vähintään 6M kerrannaisena. (Betonielementtirunkorakenteet. RT 82-10821, 7.)

Suunnittelun alussa oli tiedossa tontti ja rakennuksen koko, sekä tilaajan valitsema runkomateriaali eli betoni. Suunnittelun suhteen oli muuten vapaat kädet. Rakennuksesta oli tarkoitus tehdä asemapiiirustuksen mukainen, joten pilarijakoa lähdettiin suunnittelemaan sen mukaisilla mitoilla. Pilarijako hallin osalta muodostui seitsemän metriä poikkisuuntaan ja kuusi metriä pituussuuntaan. Toi-

misto-osan pilarijaoksi muodostui molempiin suuntiin seitsemän metriä. Vaikka moduulijaoksi suositellaan 3M kerrannaista jakoa, eikä seitsemän metriä sitä toteuta, niin kuitenkin se tuntui loogiselta valinnalta, koska sillä päästiin lähimmäksi asemapiirustuksen mitta, jota tilaaja halusi tavoiteltavan. Kuvassa 3 on esitetty rakennuksen moduulijako. Lisäksi siinä näkyy pilarit, ulkoseinä sekä toimiston ja hallin välinen osastoiva betoniseinä. Osastoinnin seurauksena syntyi yksi seitsemänsadan millimetrin pilariväli.

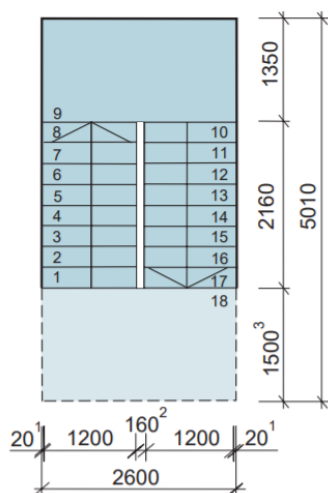


KUVA 3. Moduulijako

2.4 Rakennuksen tilojen tilatarpeet

Moduulijaon suunnittelun jälkeen suunniteltiin pohjapiirustukset. Pohjapiirustusten tekemiseksi täytyi suunnitella tilatarpeet toimisto-osalle koko rakennuksen käyttötarkoitus huomioituna. Tilatarpeiden määrittämisessä huomioitiin tilaajan toiveet sekä rakennusmääräykset ja asetukset eri tiloille. Tilaajan toiveina oli saada toimiva tilasuunnittelu, mihin sisältyy omien työntekijöiden tarvitsemat tilat ja pakolliset toimistorakennuksen vaatimat tilat. Loput käytettävät neliöt tulisi vuokrattavaksi.

Teoriaosiossa on käyty läpi lakeja ja asetuksia mitkä vaikuttivat tilojen kokoihin. Tilat on siis määritetty näiden eri lakien ja määräysten pohjalta. Aiemmin mainittujen asetusten ja lakien lisäksi tilojen tilatarpeen määrittämisen apuna käytettiin esimerkiksi RT-kortistosta löytyviä ohjekortteja. Ohjekorteista selvisi eri tiloille ohjeelliset mitat toimivien tilojen suunnitteluun, jossa huomioitiin esimerkiksi tilojen käyttäjämäärät ja rakennuksen koko. Eri ohjekorteista löytyi tarvitsemat tiedot muun muassa henkilöstön sosiaalityötiloihin, IV-konehuoneen ja teknisen laittilan tilatarpeisiin. Lisäksi korteissa oli paljon hyviä esimerkkikuvia, jotka auttoivat suunnittelussa. Esimerkiksi kuvassa 4 on porrashuoneen tyyppi, jota käytin työssäni porrashuoneen suunnittelussa.

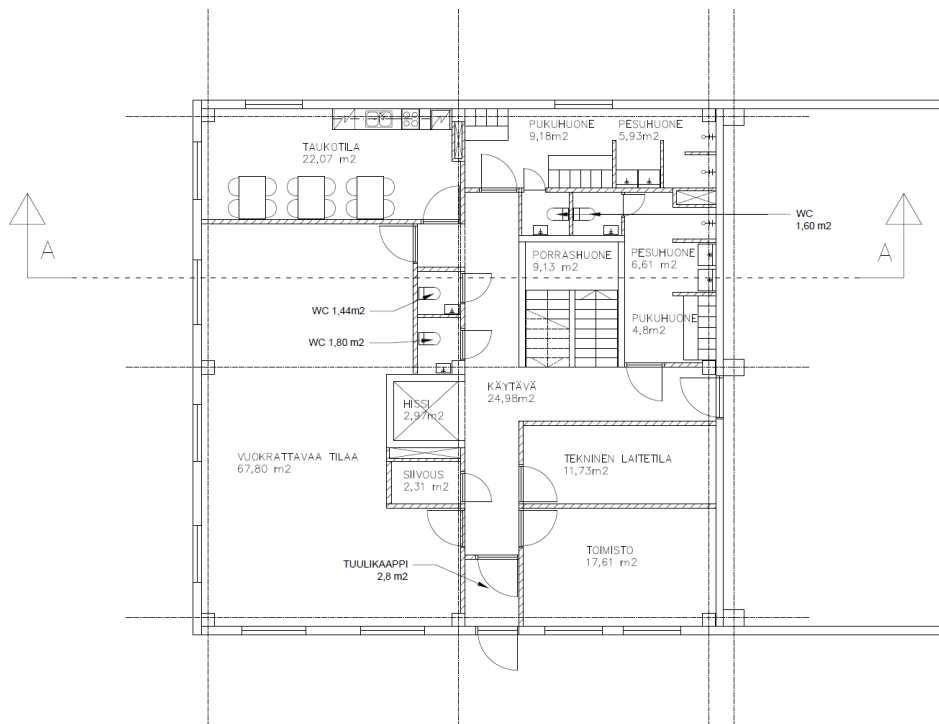


KUVA 4. Esimerkki porrashuoneen mitoista. (Rakennustieto Oy 2009-03-19)

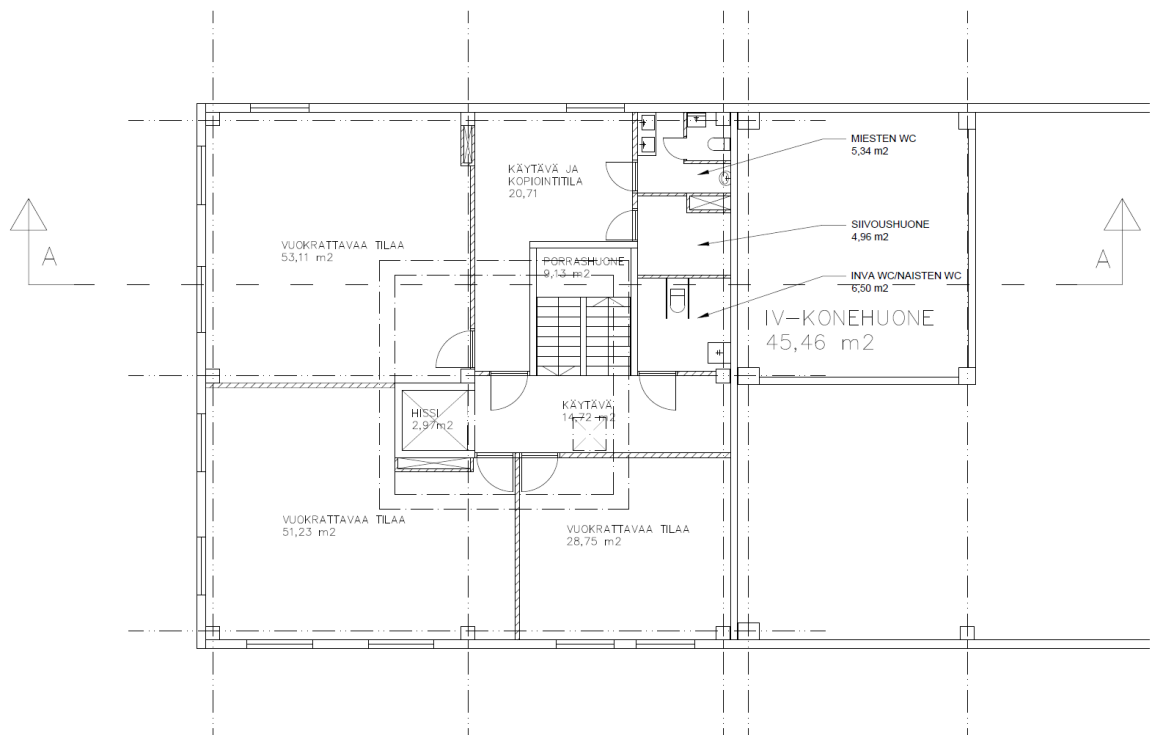
2.5 Pohjapiirustukset

Pohjapiirustusten suunnittelun tarkoituksena oli saada luotua tilaohjelma kaikista rakennuksen tiloista. Tilaohjelmasta selviää kaikkien rakennuksen huoneiden ja tilojen pinta-alat. Tilaohjelman perusteella pystyttiin laskemaan budjetti koko hankkeelle Haahtela Oy:n Kustannustieto TAKU®-ohjelmistolla. Pohjapiirustusten suunnittelu alkoi yksikerroksisen hallin ensimmäisestä kerroksesta. Käytännössä pohjapiirustusten suunnittelu painottui toimisto-osan suunnitteluun. Aluksi hahmoteltiin toimisto-osan pohjakuvaa paperille, mutta melko nopeasti suunnittelu siirtyi Autocad-ohjelmiston puolelle, jotta piirustuksesta sai tarkemman. Aluksi listattiin mitä kaikkia yhteisiä- tai pakollisia tiloja täytyy rakennukseen sijoittaa, joita olivat porrashuone, käytävä, tuulikaappi, hissi, tekninen laitetila, siivouskomero sekä wc-tilat. Rakennusliikkeen omia tiloja toimisto-osan puolelle tulisi työnjohdon toimisto, taukotila sekä sosiaalitilat naisille ja miehille.

Kun edellä mainittujen tilojen tilantarpeet oli selvitetty määräysten, lakien ja ohjeistusten perusteella, niin sen jälkeen tilat sijoitettiin rakennukseen kuvan 5 mukaisesti. Lähtökohtana tilojen sijoittelussa rakennukseen oli, että rakennuksen tienpuoleiselle seinustalle sekä pohjoispäädyn puolelle tulee vuokrattavat tilat sekä rakennusliikkeen toimistotila. Aluksi suunniteltiin rakenteet, eli ensiksi piirrettiin ulkoseinät, pilarit, hissikuilun sekä porrashuoneen seinät. Hissi ja porrashuone päätettiin sijoittaa keskelle rakennusta. Sisäänkäynti toimisto-osaan tulee rakennuksen läntiselle seinustalle, koska se on rakennuksen julkisivu pihaan tultaessa. Heti sisäänkäynnin jälkeen tulee tietenkin tuulikaappi ja käytävä lähtee tuulikaapista eteenpäin. Koska toimisto-osa on viisitoista metriä leveä molempiin suuntiin, niin ainoaksi järkeväksi vaihtoehdoksi käytävän sijoittamiselle oli sijoittaa se keskelle toimisto-osaa. Tämä ratkaisu mahdollisti sen, että yksi käytävä riitti palvelemaan kaikkia tiloja. Tilojen käyttömukavuuden kannalta päätettiin tehdä käytävästä haara myös hallin puolelle, jotta kulku rakennuksen tilojen välillä onnistuu helpommin. Käytävät toteutettiin 1 500 mm leveänä, jotta se mahdollistaa parikuljetuksen ilman kääntymispaikkojen tekemistä. Vain 1 200 mm levyinen käytävä voisi olla turhan kapea. Edellä mainittujen tilojen jälkeen sosiaalitilat sijoitettiin porrashuoneen taakse ja taukotila rakennuksen takaosaan.



KUVA 5. Toimisto-osan pohjapiirustus, 1.krs

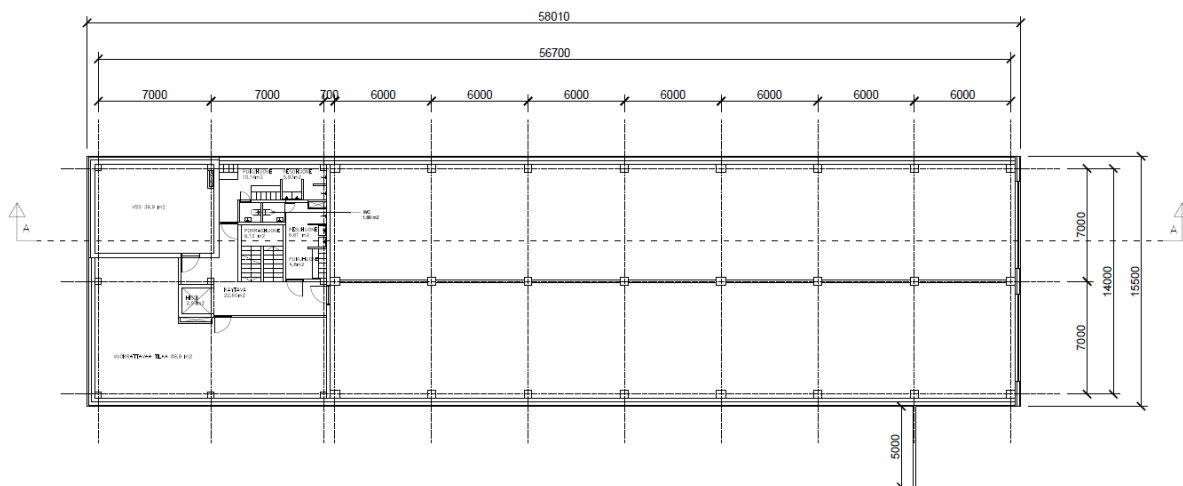


KUVA 6. Toimisto-osan pohjapiirustus, 2.krs

Ensimmäisen kerroksen pohjapiirustuksen pohjalta muodostui toisen kerroksen pohjakuva. Tietenkin hissien ja porrashuoneen seinät sekä pilarit ja hormit pysyvät samalla paikallaan. Nämä rakenteet rajoittivat toisen kerroksen suunnittelua, joten wc-tilat pysyivät samassa kohdassa porrashuoneen vierustassa. Koska ensimmäiseen kerrokseen sijoitettiin kaikki Lapran tarvisemat omat tilat, niin yläkerta jäi kokonaan vuokrattavaksi tilaksi, sekä niitä palveleviksi tiloiksi. Kuvassa 6 on toimisto-osan

toisen kerroksen pohjapiirustus. Kuvaan on piirretty pistekatkoviivalla toimiston IV-konehuoneen seinät sekä konehuoneeseen johtava luukku. Kuvassa näkyy myös hallin IV-konehuone, mikä on toisessa kerroksessa hallin puolella. Toimisto-osan ja hallin rakennustilavuudet ja käyttötarkoitukset eroavat niin paljon toisistaan, että niiden ilmanvaihto on parasta toteuttaa erillisillä laitteistoilla. Tämän takia suunnittelin hallin puolelle "parven" missä on hallin ilmanvaihtolaitteisto. Sinne kulku järjestyy hallin puolelta portaita pitkin. Toimisto-osan ilmavaihtolaitteisto sijaitsee vesikatolla olevassa IV-konehuoneessa. Koska sekä hallilla että toimistolla on omat IV-konehuoneet, niin silloin tilojen väliseen osastoivaan seinään ei tarvitse tehdä läpivientejä. Tällöin vältetään myös ylimääräisiltä putkistojen palokatkoilta.

Ensimmäisen ja toisen kerroksen sekä IV-konehuoneen pohjakuvien jälkeen suunniteltiin kellari kuvan 7 mukaisesti. Kuten kuvasta näkyy, niin se on hyvin samankaltainen mitä ensimmäinen kerros. Toimiston puolelle suurimpana muutoksena tuli väestönsuoja. Kellarin takia rakennuksen kerrosala ylitti 1 200 kem², joten siihen täytyi suunnitella väestönsuoja (Pelastuslaki 2011/379, 71 §). Kellari-tiloissa hallin puoli muuttui myös hieman ensimmäisen kerroksen pohjaratkaisuun nähden. Kuvassa 7 halli on jaettu kahteen lohkoon joiden molempien huoneala on 297 m². Toinen ratkaisu oli, että kolme pilarilinjan sijaan tehtäisiin neljä pilarilinjaa, jolloin halliin tulisi kolme 198 m² kokoista hallitilaa. Neljän pilarilinjan versiosta ei ole kuvaa, mutta kustannusvertailussa se huomioitiin. Elementtivaihtoehdot on laskettu kolmella pilarilinjalla ja paikallavaihtoehto neljällä. Välipohjalle asetettu kuormakestävyys vaikutti paikallavalettavan välipohjan jännevälissä.



KUVA 7. Kellarin pohjapiirustus

Loppujen lopuksi näillä pohjapiirustuksilla pienemmän hallin kerrosalaksi tuli 1 175 kem² ja suuremman 2 038 kem². Alustavasti tavoiteltiin asemapiirustuksen mukaista kerrosalaa, mutta muun muassa IV-konehuoneiden takia kerrosalat suurenvat tavoitteesta. Pienemmän hallin kerrosala on kuitenkin alle 1 200 kem², mikä oli rajoittava tekijä väestönsuojan rakentamisen kannalta. Suuremman hallissa kerrosalan tuli olla alle 2 150 kem² mikä johtui kaavamääräyksestä.

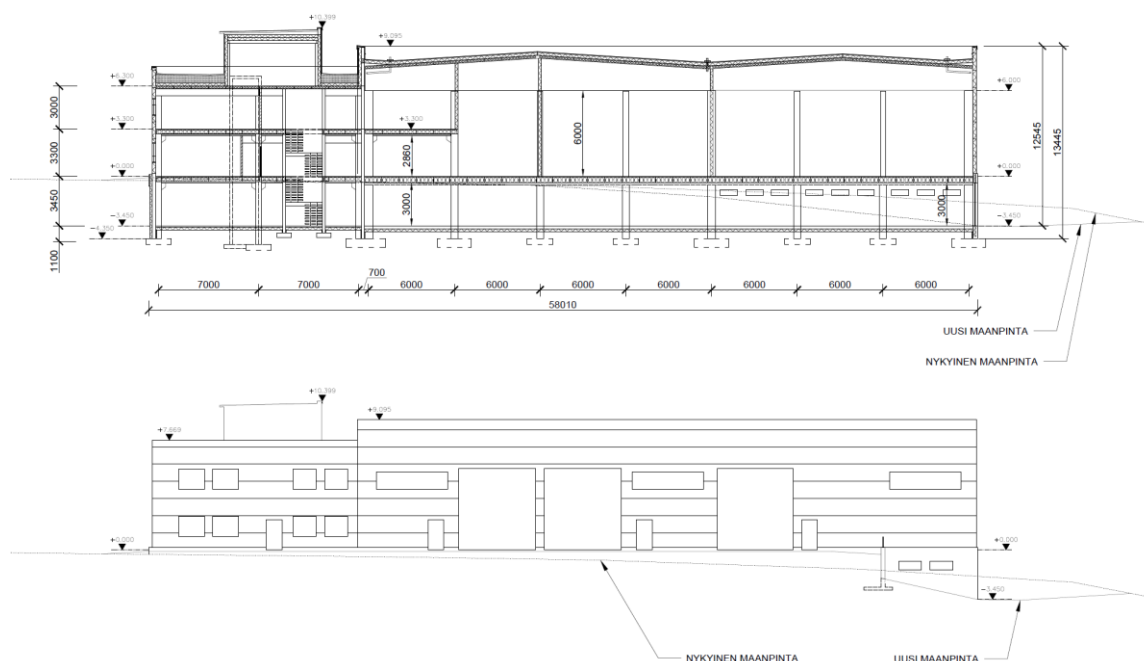
2.6 Leikkauspiirustus ja julkisivupiirustus

Pohjapiirustusten jälkeen tehtiin leikkauspiirustukset. Leikkauspiirustuksia suunniteltaessa minun täytyi selvittää kerroskorkeudet. Rakennuksen kerroskorkeuteen vaikuttaa monta asiaa ja se määräytyy tapauskohtaisesti. Kerroskorkeuteen vaikuttaa käyttötarkoitus, arkkitehtuuri, talotekniikan vaatima tila, välipohjan rakennepaksuus sekä rakennuksen jänneväli. Tietenkin LVI-ratkaisu vaikuttaa myös kerroskorkeuteen. Toimistorakennuksissa kerroskorkeus on yleensä 3 200 mm:n ja 4 000 mm:n välillä. (Betonielementtirunkorakenteet. RT 82-10821, 8–10. Toimistotilat, tekninen suunnittelu. RT 95-10719, 5.)

Talotekniikan tilan tarve on suuri toimisto- ja liikerakennuksissa, mikä kasvattaa kerroskorkeutta. Tilojen muuntojoustavuuden sekä tekniikan esteettömän sijoituksen takia toimistorakennusten rungon suunnittelu pyritään tekemään siten, että rakenteet eivät rajoita talotekniikan asennuksia. LVISA-asennusten tilantarve on yleensä 400-700 mm. (Betonielementtirunkorakenteet. RT 82-10821, 8–10. Toimistotilat, tekninen suunnittelu. RT 95-10719, 5.)

Toimistorakennuksessa IV-konehuoneen vapaan korkeuden tulisi olla vähintään 3 000 mm (Ilmastointikonehuoneiden tilantarve toimisto- ja liikerakennuksissa. RT 92-10478, 2.)

Kuvassa 8 on rakennuksen leikkaus- ja julkisivupiirustukset. Tilaajan toiveiden mukaisesti kellarin huonekorkeudeksi määrittyi 3 000 mm ja hallin vapaaksi korkeudeksi 6000 mm. Toimiston puolella välipohjassa käytettiin leukapalkkeja. Välipohjaan talotekniikan tilantarpeeksi käytettiin arviona 550 mm, jolloin toimiston kerroskorkeudeksi tuli 3 300 mm. Kellarissa toimiston kerroskorkeus kasvoi 3 450 mm, koska kellarin lattian pinta haluttiin pysymään samalla tasolla sekä hallin, että toimiston puolella.



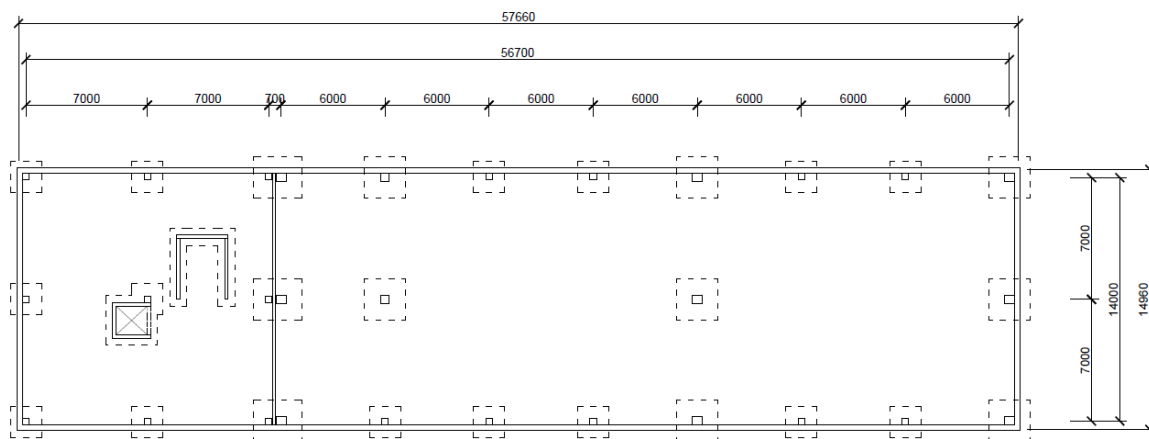
KUVA 8. Leikkaus A-A ja julkisivupiirustus

Leikkaus- ja julkisivupiirustukset on tehty 1:200 mittakaavassa. Leikkauspiirustuksessa esitetään leikkaus rakennuksesta pohjapiirustuksessa esitetyn leikkausviivan kohdalta. Piirustuksessa näkyy kaikki rakenteet, jotka ovat leikkauslinjalla. Julkisivupiirustus on kuvattu lännestä itään päin. Piirustuksessa näkyy kaikki ovet ja ikkunat sekä pelti-villa-pelti-elementtien saumat. Molemmissa piirustuksissa on lähtötilanteen ja tulevan maanpinnan korkeusasema.

2.7 Perustuspiirustus sekä väli- ja yläpohjan elementtikaaviot

Rakennuspiirustusten alkuperäinen tarkoitus oli, että piirustuksista pystyy laskemaan määrätiedot rakennusosille. Määrätietojen laskemiseen olisi riittänyt pelkästään pohjapiirustukset ja leikkauspiirustus. Näiden piirustusten lisäksi tehtiin liitteen 2 mukaiset perustuspiirustukset sekä välipohjan- ja yläpohjan elementtikaaviot. Nämä piirustukset helpottivat määrien hahmottamista kustannuslaskennassa. Kustannusvertailussa tehtiin monta erilaista vaihtoehtoa, joissa rakenteiden määrät ja tyypit vaihtelevat. Kuvissa ei ole esitetty tarkkoja kokoja ja tyyppisiä, koska ne vaihtelevat kustannuslaskuissa. Liitteissä 5 ja 6 olevista kustannusarvioista ilmenee kaikkien rakenteiden tyypit ja koot.

Kuvassa 9 on pienemmän hallin perustuspiirustus. Perustuspiirustukset eroavat hieman toisistaan kellariversiossa olevan väestönsuojan, välipohjan vaatimien pilarien sekä tukimuurin takia. Perustuspiirustus on tehty 1:200 mittakaavassa ja siinä esitetään muun muassa anturat, pilarit, ulkoseinät ja kaikki muut seinät, jotka tarvitsevat anturat.



KUVA 9. Perustuspiirustus

Kuvassa 10 on pienemmän hallin väli- ja yläpohjan elementtikaaviot. Ne on piirretty 1:200 mittakaavassa ja niissä esitetään pilari-, palkki- ja porraselementit sekä ontelolaatat. Piirustuksista käy ilmi myös rakennuksen äärimitat ja moduulijako. Välipohjissa on käytetty 320 mm paksuja ontelolaattoja, mutta märkätilojen kohdalle on vaihdettu 200 mm paksut ontelolaatat viemärien kallistusvalujen takia.



KUVA 10. Pienemmän hallin väli- ja yläpohjakaaviot

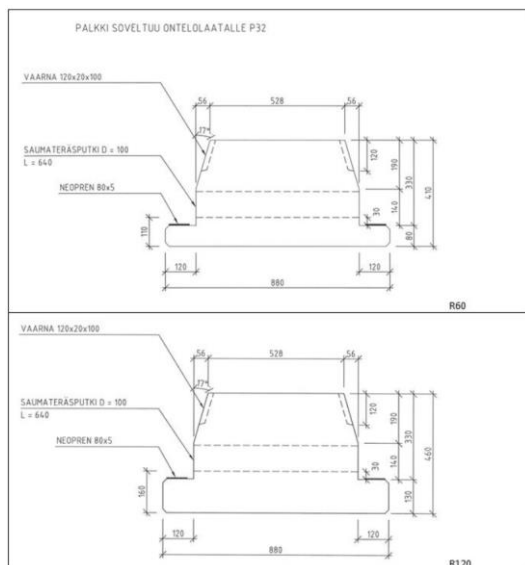
2.8 Rakennesuunnittelu

Rakennussuunnittelun ja kustannuslaskennan ohella työssä käsiteltiin hieman rakennesuunnittelua. Rakennesuunnittelun tärkein tavoite oli saada määritettyä rakenteet oikeaan kokoluokkaan. Rakenteiden täytyi olla riittävän lujia, jotta ne kestävät niille tulevat kuormitukset. Rakenteet eivät kuitenkaan saaneet olla ylisuuria kuormitukseen nähden, jotta niiden kustannukset eivät nouse liian suuriksi. Kustannuslaskennassa vertailtiin rakenteita usealla eri vaihtoehdolla. Kaikille eri vaihtoehdoille piti löytää oikea suuruusluokka, jotta kustannusvertailut olisivat luotettavia. Rakenteiden kokoluokan määrittämiseen vaikutti rakenteen paksuus, jänneväli ja kuormitusyhdistelmät.

Koska suunnittelu on vasta luonnosvaiheessa, niin rakenteiden valintaan käytettiin esimerkiksi Betoniteollisuus ry:n laatimia suositusjännevälitalukoita rakenteiden jännevälien mitoittamiseen. Rakenteiden valintaan käytin myös esimerkkirakenteita RT-kortistosta ja eri tuotevalmistajien rakennekirjastoista. Rakennuksen eri versioilla ja vaihtoehdoilla rakenteet erosivat toisistaan. Suurimpana syynä tähän oli versioiden eri korkeudet, rakenneyhdistelmistä johtuvat jännevälien muutokset ja tuotantotekniikka.

Välipohjassa päätin käyttää kuvan 11 mukaista matalaleukapalkkia, mikä mahdollistaa tavallista ohuemman välipohjan rakennepaksuuden, koska palkki on upotettu suurimmaksi osaksi välipohjanlaataston sisään. Toimisto- ja liikerakennuksia varten on kehitetty oma matalaleukapalkki, jota käytetään 320 mm pakusn ontelolaatan kanssa. Toimisto-osan välipohjissa käytettiin siis 320 mm paksua ontelolaattaa. Palkkityyppejä on kahdella erikokoisella leualla, minkä valinta riippuu

palonkestoajasta R60 tai R120. Palkissa olevan matalan leuan ansiosta talotekniset asennukset saadaan välipohjan alapuolelle ilman palkkien rei'ittämistä. (Elementtisuunnittelu.fi.)



KUVA 11. Matalaleukapalkki (Betoniteollisuus ry. Julkaisuaika tuntematon.)

Kuvassa 12 on taulukko, jonka perusteella määritin HI-palkin ja TT-laatan rakenteet rakennuksen jännevälän mukaiseksi. Palkkien ja laattojen ohella kaikki muutkin rakenteet määrittyivät joko valmiista taulukoista jännevälien ja rakennepaksuuksien mukaan tai valmistajien rakennekirjastoista esimerkkirakenteilla.

Betoniteollisuus ry

Versio 10.3.2010

Taulukko 4

HI-palkki, B=480 mm Harjakorkeus taulukosta, kalt. 1/16.

TT-3000/120 laatta

Kuormitus $g_k=0.5 \text{ kN/m}^2$

$s=0.8 \cdot 2.75=2.2 \text{ kN/m}^2$ lumikuorma

Laatan jänneväli	Laatan paksuus	Palkin jänneväli					
		15 000	18 000	21 000	24 000	27 000	30 000
9 000	400	1200	1350	1500	1800	2100	2400
10 000	400	1200	1350	1650	1950	2100	2550
12 000	500	1350	1500	1800	2100	2550	-
14 000	500	1350	1650	1950	2250	2700	-
16 000	600	1500	1800	2100	2550	-	-
18 000	600	1650	1950	2250	2700	-	-
20 000	700	1800	2100	2550	-	-	-
22 000	800	1800	2250	2700	-	-	-
24 000	800	1950	2400	-	-	-	-

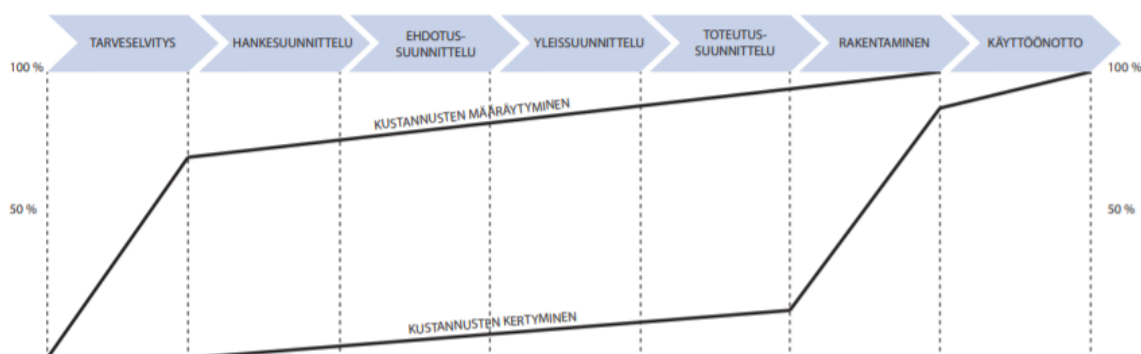


Suositusalue likimäärin

KUVA 12. TT-laatan ja HI-palkin suositusjänevälit (Betoniteollisuus ry. Julkaisuaika tuntematon.)

3 KUSTANNUKSET RAKENNUSHANKKEESSA

Rakennushanke on projekti, joka koostuu useista eri vaiheista. Rakennushankkeen vaiheet ovat tarveselvitys, hankesuunnittelu, ehdotussuunnittelu, yleissuunnittelu, toteutussuunnittelu, rakentaminen, käyttöönotto ja ylläpito. Suunnittelun valmistelu, rakennusluvan hankinta sekä rakentamisen valmistelu kuuluvat edellä mainittuihin vaiheisiin. Suurin osa rakennushankkeen kustannuksista kiinnittyvät hankkeen varhaisessa suunnitteluvaiheessa ja toteutuvat rakentamisvaiheessa. Suunnitteluratkaisuilla on hyvin suuri vaikutus rakennushankkeen kustannuksiin. Kuvassa 13 näkyy rakennushankkeen kustannusten määräytyminen ja kertyminen. (Kustannusten muodostuminen ja ohjaus. Talonrakennushankkeen kulku RT 10-11226, 1.)



KUVA 13. Kustannusten määräytyminen ja kertyminen rakennushankkeessa.
(Rakennustieto Oy. 2016-06-15)

3.1 Tarveselvitys

Tarveselvitysvaiheessa perustellaan hankkeen tarpeellisuus. Tarveselvityksessä esitetään tarvittavat tilat ja niiden vaatimukset, rakennuttajan tavoitteet, sijainnille asetetut vaatimukset sekä mahdolliset vaihtoehdot ja niistä aiheutuvat kustannusvaikutukset. Tarveselvityksen lopputuloksena syntyy hyväksytty hankepäätös ja tarveselvitys. Hankepäätöksessä ja tarveselvityksessä asetetaan muunmuassa kustannustavoitteet eri vaihtoehdoille. Suuria kustannuseroja rakennushankkeiden välille aiheutuu tiloista ja niille asetetuista vaatimuksista. Erot syntyvät muun muassa erilaisista taloteknisistä ratkaisuista, kaluste- ja varustetasosta sekä pintarakenteiden laadusta ja määrästä. Rakentamisen aikana tilojen käyttötarkoituksen muuttaminen voi aiheuttaa haastavia kustannusmuutoksia. Kuten kuvasta 13 selviää, niin tarveselvitysvaiheessa kustannuksista kiinnittyy karkeasti 60–70%. (HJR18, RT 10-11284, 1; Kustannusten muodostuminen ja ohjaus. Talonrakennushankkeen kulku. RT 10-11226, 2.)

3.2 Hankesuunnitteluvaihe

Hankesuunnitteluvaiheessa syntyneillä päätöksillä pystyy vaikuttamaan eniten hankkeen kustannuksiin. Kustanusohjausta varten hankesuunnittelussa määritetään kustannustavoite. Hankesuunnitteluvaiheessa tarkennetaan tarveselvityksessä määritettyjä tilojen ominaisuuksia.

Tuloksena syntyy tilaohjelma, mikä sisältää tilaluettelon laajuus ja laatutasoinen. Hankesuunnittelu- vaiheessa laadittu kustannustavoite on sitä luotettavampi, mitä tarkemmin tavoitteet asetetaan. Tässä vaiheessa tilojen laajuus ja laatutasoja muokataan niin, että kustannusarvio on halutulla tasolla. Hankesuunnitteluvaiheessa syntyy tavoitehinta-arvio. (Kustannusten muodostuminen ja ohjaus. Talonrakennushankkeen kulku. RT 10-11226, 3.)

3.3 Ehdotus- ja yleis- ja toteutussuunnittelu

Ehdotussuunnitteluvaiheessa tehdään vaihtoehtoisia suunnitteluratkaisuja, jotka täyttävät aiemmissa vaiheissa hankkeelle asetetut vaatimukset. Ehdotussuunnittelussa suunnitelmien taloudellisuutta kehitetään ja kustannusarvioksi saadaan tarkennettu tavoitehinta-arvio. Ehdotussuunnittelussa tilaohjelmaltaan eri vaihtoehtojen kustannukset voivat erota toisistaan hyvinkin paljon. Tähän vaikuttaa eri suunnitteluratkaisujen rakennusosien määrä- ja hintaerot, rakennuksen muoto, sijainti tontilla, perustamisolosuhteet, rakenne- ja tuotantotekniset ratkaisut sekä varustetasot. (Kustannusten muodostuminen ja ohjaus. Talonrakennushankkeen kulku. RT 10-11226, 2–4.)

Ehdotussuunnittelun tuloksena valitaan paras vaihtoehto, mitä lähetään työstämään yleissuunnitelmaksi. Yleissuunnitteluvaiheessa tuloksena syntyy hyväksytty yleissuunnitelma ja pääpiirustukset. (Kustannusten muodostuminen ja ohjaus. Talonrakennushankkeen kulku. RT 10-11226, 2–4.)

Suunnittelun alussa kustannuksia laskettiin tilaohjelman pohjalta. Toteutussuunnitteluvaiheessa rakennuksen materiaalien ja järjestelmien tarkentuessa kustannusarvio tarkentuu rakennusosa-arvioksi. Suunnitteluvaiheen tuloksena syntyy hyväksytyt toteutussuunnitelmat. (Kustannusten muodostuminen ja ohjaus. Talonrakennushankkeen kulku. RT 10-11226, 2–5; HJR18. RT 10-11284, 1.)

3.4 Rakentamisen valmistelu ja rakentaminen

Pääurakoitsija valmistelee hankinnat ja laatii tavoitehinta-arvion. Tavoitehinta-arviolla ohjataan ja seurataan työ-, materiaali- ja kalustokustannuksia. Urakka jaotellaan lohkoiksi, osalohkoiksi, tehtäviin ja lopulta tehtävät jaotellaan vielä tehtävänimikkeiksi. Tehtävänimikkeet litteroidaan halutun nimikkeistöjärjestelmän mukaisesti. Rakentamisessa yleisesti käytetyt nimikkeistöjärjestelmät ovat talo 80-, talo 90- ja talo 2000-nimikkeistöt. Litteroinnin tarkoituksena on helpottaa kustannusten muodostumisen seuraamista. Urakoitsija pyrkii ennakoimaan hankkeen kokonaiskustannuksia ja seurannalla varmistaa, että kustannukset pysyvät arvion mukaisina. (Rakennushankkeen kustannushallinta Ratu KI-6033, 13.) Seuranta mahdollistaa sen, että jos kustannukset eivät kuitenkaan pysy tavoitehinta-arvion rajoissa, niin siihen ehditään reagoimaan ja tekemään tarvittavia muutoksia.

3.5 Käyttöönotto ja takuu aika

Käyttöönotossa rakennuksen järjestelmien toiminta varmistetaan ja käyttäjille annetaan käytön opastus. Käyttöönottovaiheessa mahdollisesti tulevat suuremmat käyttäjän haluamat muutokset sovitaan yleensä tehtäväksi lisätyönä vasta vastaanoton jälkeen. Urakoitsijat ja rakennuttajat tekevät

hankkeen valmistuttua omat jälkilaskelmat, jolla tarkistetaan hankkeen kustannusarvion onnistuminen. Totetutunutta kustannustietoa käytetään jatkossa tulevien kohteiden kustannusarviolaskennassa. Takuuajana tehdään tarvittavat takuuajan säädöt, seurataan rakennuksen toimivuutta, korjataan takuutarkastuksessa huomatu puttee ja viat. (Kustannusten muodostuminen ja ohjaus. Talonrakennushankkeen kulku. RT 10-11226, 4; HJR18. RT 10-11284, 1.)

3.6 Kustannuslaskentamenettelyt

Rakentamisen kustannuslaskennassa käytetään erilaisia laskentamenettelyä. Eri laskentamenettelytapoja käytetään rakennushankkeen eri vaiheissa, koska lähtöaineistot ovat eritasoisia. Mitä aikaisemmassa projektin vaiheessa kustannuksia lasketaan, sitä vähäisempiä ovat lähtötiedot, sitä suppeampia ovat laskennan menettelyt ja sitä epätarkempia ovat lopputulokset. Tosin laskenta on sitä nopeampaa, mitä vähemmän on käsiteltävää tietoa. Kustannuslaskentamenettelyt ovat viitekohde- ja tilastomenettely, laajuus- ja tilapohjainen menettely, rakennusosa- ja tuoteosalaskenta sekä suorite- ja panospohjainen laskenta. Kustannuslaskentamenettelyitä käytetään hankkeen eri vaiheissa kuvan 14 mukaisesti. (Kustannuslaskentamenettelyt. Rakennushankkeen kustannushallinta Ratu KI-6033, 36.)

Menettely	Tarveselvitys	Hankesuunnittelu	Rakennus-suunnittelu	Rakentamisen valmistelu	Rakentaminen	Käyttö
Viitekohde- ja tilastomenettelyt						
Viitekohdemenettely	pääasiallisesti	osittain				
Erokustannusmenettely	pääasiallisesti	osittain				
Tilastomenettely	pääasiallisesti	osittain	osittain	osittain	osittain	osittain
Laajuus- ja tilapohjaiset menettelyt						
Tilalaskentamenettely		pääasiallisesti				
Tavoitehintalaskelmat		pääasiallisesti	pääasiallisesti	osittain	osittain	
Rakennusosa- ja tuoteosalaskenta						
Rakennusosalaskenta			pääasiallisesti			
Tuoteosalaskenta			osittain			
Suorite- ja panospohjainen laskenta						
Suoritelaskenta				pääasiallisesti		
Panos pohjainen laskenta				pääasiallisesti		

Menettelyä hyödynnetään hankevaiheessa osittain

osittain

Menettelyä käytetään pääasiallisesti

pääasiallisesti

KUVA 14. Kustannuslaskentamenettelyt (Rakennustieto Oy 2018-12-19)

3.6.1 Viitekohde ja tilastomenettely

Viitekohde- ja tilastomenettelyjä käytetään enimmäkseen tarveselvitys- ja hankesuunnitteluvaiheissa. Viitekohdemenettelyssä käytetään aiemmin rakennetun samankaltaisen rakennuksen kustannustietoja uuden hankkeen kustannustavoitteeksi. Tätä kustannusarviointitapaa käytetään yleensä projektin alkuvaiheessa, jolloin siitä on olemassa vähän tietoa. Laskettavan kohteen täytyy olla mahdollisimman samankaltainen kuin vertailukohteen, jotta arvio olisi luotettava. Viitekohdemenettelyä voidaan käyttää esimerkiksi suureen kerros- tai rivitaloalueiden kustannusarviointiin. Tilastomenettely perustuu useiden samankaltaisten kohteiden toteutuneisiin kustannustietoihin. Tilastomenette-

lyä voidaan käyttää, kun tarvitaan viitekohdemenetelmä tarkempaa kustannusarviota, mutta kohteen ominaispiirteitä ei vielä tunneta. (Kustannuslaskentamenettelyt. Rakennushankkeen kustannushallinta Ratu KI-6033, 37–38.)

3.6.2 Laajuus- ja tilapohjainen menettely

Laajuus- ja tilapohjaisia menettelyjä käytetään, kun suunnittelu on siinä vaiheessa, että piirustuksista saadaan rakennuksen pinta-alat ja tilavuudet mitattua. Kustannusarvioinnissa käytetään aimpiin kuluihin perustuvaa kustannustietoa jaettuna pinta-alalle (€/m²) tai tilavuudelle (€/m³). Jotta tilapohjaista menettelyä voidaan käyttää kustannusarviona, täytyy rakennuksen tilat ja niiden laajuudet huonealoina olla tiedossa. (Kustannuslaskentamenettelyt. Rakennushankkeen kustannushallinta Ratu KI-6033, 39.)

3.6.3 Rakennusosa- ja tuoteosalaskenta

Rakennusosalaskentaa käytetään kustannusarvioiden laadinnassa rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa, tarjouslaskennassa tai hankinnan vertailulaskelmissa. Rakennusosien määrät lasketaan tietomallista tai piirustuksista. Määrälaskennan tuloksena syntyy luettelo rakenteiden eri rakennusosista eli rakenneluettelo. Rakennusosien kustannukset saadaan laskettua, kun rakennusosien määrät kerrotaan niiden yksikkökustannuksilla ja kun rakennusosien kustannukset summataan, niin saadaan koko laskettavan kokonaisuuden kustannukset. Tuoteosalaskentaa käytetään, kun hinnoitellaan rakennusosaa suurempia tuotesakaupan mukaisia kokonaisuuksia, eli määräluettelo sisältää eri tasoisia nimikkeitä. (Kustannuslaskentamenettelyt. Rakennushankkeen kustannushallinta Ratu KI-6033, 42.)

3.6.4 Suorite ja panospohjainen laskenta

Suoritepohjaista laskentaa voidaan käyttää, kun piirustusten ja määräluettelon pohjalta saadaan suoritemäärät. Määrät hinnoitellaan panosten ja hintatietojen avulla. Hankkeen suunnitelmien täytyy olla pääpiirustustasoisia, jotta suoritepohjaista laskentamenettelyä voidaan käyttää. Pääpiirustusten on sisältävä täydellinen rakennusselostus liitteineen. Myös perustusrakenteet täytyy olla suunniteltuna. Panospohjaisessa laskennassa erilaisten panosten avulla lasketaan rakenteiden kustannuksia. Panokset ovat työ-, aine-, hankita- ja tuotehintoja. Rakenteiden määrän, tyyppin ja vaikeusasteen aiheuttamat lisäykset tai vähennykset huomioidaan käyttämällä laskennassa erilaisia kertoimia. Panosten tiedot löytyvät julkisista hinnastoista ja työmenekkitiedoista tai yrityksen omista tiedoista. (Kustannuslaskentamenettelyt. Rakennushankkeen kustannushallinta Ratu KI-6033 2018.)

4 KUSTANNUSLASKENTA

4.1 Lähtökohdat

Rakennussuunnittelun jälkeen aloitettiin kustannuslaskenta. Lähtökohdana kustannuslaskennalle oli, että laskentaa ei tehdä täydellisenä koko rakennuksesta, koska tarvittavia lähtöaineistoja ei ollut saatavilla ja niiden tekemiseen olisi mennyt liikaa aikaa. Tärkeimpänä oli saada laskettua kustannukset väestönsuojalle, perustuksille, maanpaineseinille, rungolle, vesikatto- ja seinärakenteille, koska tilaaja halusi näiden rakenteiden väliset kustannuserot selvitetävän. Kustannuslaskut tehtiin Haahtelan Kustannustieto TAKU® -ohjelmistolla. Ohjelmalla pystyi laskemaan suuntaa antavan kustannusarvion koko hankkeelle, johon tarvittiin rakennuksen tilaohjelma. Tilaohjelmassa esitettiin rakennuksen eri tilojen pinta-alat. Tuloksena saatiin tilapohjainen kustannusarvio. Seuraavaksi sitä tarkennettiin rakennusosa-arvioksi, johon tarvittiin eri rakennusosien määrät ja tyypit. Koska rakennelaskelmia ei ollut, niin rakennusosat täytyi arvioida lähtötietojen perusteella oikeisiin kokoluokkiin. Apuna rakenneosien oikean kokoluokan määrittämiseen käytettiin esimerkiksi betonieollisuuden aineistoja, joista löytyi paljon tietoa betonielementeistä ja paikallavalurakenteista. Kustannuslaskennan suoritin pääosin Haahtelan Kustannustieto TAKU® -ohjelmistolla. Erittäin suurten kustannuserojen takia tein muutamalle rakennusosalle tarkemman panospohjaisen kustannuslaskennan Excel-laskentataulukolla.

4.2 Tilapohjainen tavoitehinta-arvio

Kustannuslaskenta alkoi tilapohjaisella tavoitehinta-arviolla, joka tehtiin Haahtelan Kustannustieto TAKU® -ohjelmistolla. Laskennan aluksi määritettiin rakentamisen hintataso. Rakentamisen hintatason määrittämisen tarkoituksena oli saada laskennalle mahdollisimman realistiset kustannukset kohteen paikkakunnan hintatason mukaiseksi. Hintatasoja on Haahtela-ohjelmistossa kuusi erilaista, joista Siilinjärvi kuuluu toiseksi edullisimpaan. Hintatason paikkakunnaksi määrittyi "Kuopioon rajoittuvat ympäristökunnat". Haahtelan internet sivuilta tarkistettiin hintaindeksin ennuste maaliskuulle 2020. Ennuste oli 87,0 %, joten hintakorjaustyökalulla indeksi korjattiin tähän arvoon. (Haahtela.fi, hintaindeksi 2/2019.) Hintaindeksin määrittäminen on tärkeää tehdä työn alussa, jotta kaikki tavoitehinta-arviossa ja myöhemmin rakennusosa-arviossa lasketut kustannukset ovat mahdollisimman luotettavat. Jos paikkakuntaa muutetaan jälkikäteen, niin kaikki muokatut kustannustiedot pitää päivittää manuaalisesti. Kun paikkakunta on määritetty alussa, niin jälkikäteen voi muokata hintaindeksiä ja se päivittyy automaattisesti myös muokattuihin kustannustietoihin. (Haahtela TAKU® -ohjelmiston käyttöohje 2019, 10.)

Tilapohjaisen kustannusarvion tekemiseksi rakennuspiirustuksista tarvittiin pohjapiirustukset ja leikkaukset. Pohjapiirustuksista laskettiin jokaisen huoneen pinta-ala ja niistä tehtiin liitteen 3 mukaiset tilaluettelot Excel-ohjelmistolla. Taulukossa 1 on esitetty molempien versioiden tilaohjelmien yhteenvedot. Kuten liitteestä ja pohjakuvista näkyy, niin ensimmäisen ja toisen kerroksen tilat ovat samanlaiset molemmissa versioissa. Ne siis eroavat toisistaan vain kellarin tilojen verran.

TAULUKKO 1: Tilaohjelman yhteenveto

Tilaohjelma			
	Versio 1	Versio 2	yks
Huoneala			
Toimisto	428	623	hum2
Halli	647	1241	hum2
Yhteensä	1075	1864	hum2
Kerrosala yhteensä	1175	2038	kem2
Vuokrattavaa aluetta			
Toimisto	201	291	m2
Halli	340	736	m2
Yhteensä	541	1027	m2

sis. IV-konehuoneet

Kun kaikkien tilojen pinta-alat oli selvitetty ja tilaluettelo valmis, niin seuraavaksi tilaluettelon tiedot syötettiin Haahtelan tavoitehinta-arvio ohjelmaan. Tilaohjelman tekemisen tueksi on ohjelmassa tilarekisteri, jossa on valmiiksi todella paljon erityyppisten rakennusten yleisimpiä tiloja. Kaikkiin hallin ja toimiston eri tiloille löytyi tilarekisteristä niitä vastaava tila. Vuokrattavat tilat määritettiin toimistotiloiksi, koska se oli tilojen olettaus, kun tilaajalla ei vielä ollut tiedossa varmoja vuokralaisia. Tilarekisterissä oleviin tiloihin on valmiiksi asetettu tilaominaisuudet ja -vaatimukset, joita kyseisten tilojen rakennusmääräyksissä ja lainsäädännössä sekä normaaleissa suunnitteluratkaisuissa käytetään. (Haahtela TAKU® -ohjelmiston käyttöohje 2019, 16.)

Tilaluettelon valmistuttua muokattiin muutamia tiloille asetettuja parametreja. Tilojen ominaisuuksista muutettiin pinta-ala, huoneen mitat, huonekorkeus ja kerroskorkeus piirustusten mukaisiksi. Tilojen ominaisuuksia pystyisi muokkaamaan paljon enemmänkin, muun muassa ääneneristävyyteen, LVI-järjestelmiin ja sisäpintojen pintaratkaisuihin liittyviin yksityiskohtiin. Kuitenkin ominaisuuksien tarkemmat määritykset muilta osin jätettiin tekemättä, koska suunnittelu oli vasta luonnosvaiheessa, joten päätettiin mennä tilojen oletusasetuksilla.

Tilojen ominaisuuksien määrittämisen jälkeen tehtiin tuloste tavoitehionta-arviosta. Tilaohjelma antaa kaikille tiloille erikseen hinnan, mutta tulosteessa hinnat on eritelty talo 2000-nimikkeistön mukaisiin pääryhmiin. Liitteessä 4 on tavoitehinta-arvioiden tulosteet molemmista versioista. Pienemmän version kustannusarvio oli 1 768 000 € (alv 0 %) ja suuremman hallin 2 664 000 € (alv 0 %). Pienemmän hallin kustannukset bruttoneliölle oli 1 505 €/brm² ja suuremman hallin 1 307 €/brm².

4.3 Rakennusosa-arvio

Rakennusosa-arviossa verrattiin eri rakennusosien kustannuksia taulukon 2 mukaisesti. Koska hallista oli kaksi eri kokoista versiota, niin kustannusvertailut tehtiin sekä pienemmästä (1 175 kem²) että suuremmasta (2 038 kem²) hallista kolmella eri rakenneosien yhdistelmällä. Myös rakennusosarvioiden tekemiseen käytettiin Haahtelan Kustannustieto TAKU® -ohjelmistoa.

TAULUKKO 2: Rakennusosien vertailu

Rakennusosa	Vertailu/laskenta	
Tukimuuri	Paikallavalu	
Anturat	Paikallavalu	
Väestönsuoja	Paikallavalu	
Sokkeli	Paikallavalu	Elementti
Maanpaineseinä	Paikallavalu	Elementti
Maanvarainen alapohja	Paikallavalu	
Jäykistävät seinät	Paikallavalu	Elementti
Pilarit	Paikallavalu	Elementti
Palkit	Paikallavalu	TB-elementti JB-elementti
Välipohja	Paikallavalu	Ontelolaatta
Yläpohja	Paikallavalu	Ontelolaatta TT-laatta
Portaat	Paikallavalu	Elementti
Hissikuilu	Paikallavalu	Elementti
Seinärakenne	Pelti-villa-pelti-elementti	Betonisandwich-elementti
Vesikattorakenteet	Tasakatto, kermi	Harjakatto, ristikko + pelti

Rakennusosa-arvion laadinnan aluksi täytyi laskea määrät rakennussuunnitelmista. Sitten määrät syötettiin rakennusosahinnastoon ja tuloksena saatiin halutun rakennusosan kustannus. Rakennusosahinnastosta piti valita samanlainen rakennusosa mitä rakennussuunnitelmissa, tai jos saman kokoista rakennusosaa ei ollut, niin silloin hinta piti interpoloida hinnastossa olevien rakennusosien kokoluokan ja hinnan perusteella vastaamaan suunnitelmissa olevia rakennusosia. Esimerkiksi hinnastosta löytyi betoniselle elementtipilarille hinta kokoluokassa 280*280 mm², 380*380 mm² ja 580*580 mm². Suunnitelmissa käytettiin muun muassa 480*580 mm² betonipilaria, joten sen hinta piti interpoloida hinnastossa olevien pilareiden väliltä.

Rakennussuunnitelmat tehtiin elementtiversiona, mutta kustannusvertailu tehtiin myös paikallavalettaville rakennusosille. Lähestulkoon kaikissa rakennusosissa pystyttiin käyttämään samoja määriä kuin piirustuksissa. Koska halleista oli kaksi erikokoista versiota, joista molemmista laskettiin kolme erilaista rakennusosa-arviota, niin selkeyden vuoksi ensiksi laskettiin pienemmän hallin kaikki kolme eri vaihtoehtoa ja sen jälkeen vasta suuremman hallin.

Kun kustannukset oli laskettu piirustusten mukaan (elementti 1), niin seuraavaksi laskin toisen vaihtoehdon (elementti 2), joka oli muuten samanlainen kuin ensimmäinen, mutta välipohjapalkit muuttui jännebetonista teräsbetonipalkeiksi ja yläpohjalaatta muuttui ontelolaatasta TT-laataksi. Hinnaston mukaan TT-laatta oli vain kolme euroa kalliimpi neliölle, kuin 200 mm paksu ontelolaatta, mutta koska sillä pääsi hallin jännevälillä yhdellä laattalla, niin keskimäiset HI-palkit pystyi jättämään pois. Myös hallin keskipilarit ja niiden anturat pystyi siten tekemään pienempänä, joten kokonaiskustannukset jäi pienemmäksi TT-laattalla toteutettuna. Elementti 1 vaihtoehdossa seinärakenteena käytettiin ei kantavia betonisandwich-elementtejä, kun taas elementti 2 vaihtoehdossa seinärakenteena oli pelti-villa-pelti-elementti.

Kahden elementtivalintoehdon jälkeen kustannukset laskettiin paikallavaletuille rakennusosille. Kuten taulukosta 2 ilmenee, niin vain tukimuuri, anturat, VSS-rakenteet ja maanvarainen alapohjalaatta

toteutettiin kaikissa paikallavalurakenteena. Siispä paikallavalu vaihtoehdossa kaikki muut rakenteet piti laskea uudestaan. Hallin korkeat pilarit, pitkän jännevälin palkit (HI- ja I-palkit) sekä yläpohjan laatat laskin elementteinä myös paikallavaluversiossa.

Pienemmän hallin rakennusosa-arvioiden valmistuttua tehtiin suuremman hallin rakennusosa-arviot. Suurempaan halliin tuli pienemmän hallin rakenteiden lisäksi väestönsuojarakenteet, sekä kellarin maanpainesseinät, pilarit, välipohjapalkit ja välipohjalaatta. Tästäkin verisosta tehtiin kaksi kustannusarviota elementeistä ja yksi paikallavalurakenteilla. Tässä versiossa elementti 1 ja elementti 2 vaihtoehtojen rakenteiden eroavaisuudet olivat samat, kuin pienemmässä hallissa. Eroavaisuudet olivat siis palkeissa, pilareissa, yläpohja- ja seinärakenteissa. Paikallavalu vaihtoehto suuremman hallin osalta onnistui hyvin pitkälti samoilla rakenteilla kuin pienempikin halli. Tietenkin kellarin ja väestönsuojan rakenteet piti lisätä tähänkin vaihtoehtoon. Eroavaisuutena kaikkiin muihin viiteen vaihtoehtoon tässä oli erilainen vesikattorakenne. Hallin HI-palkit korvattiin I-palkeilla ja yläpohjalaatat toteutettiin TT-laatoilla, vesikaton kallistukset puuristikoilla ja vesikatteenä konesaumattu peltikate.

4.4 Panospohjainen kustannuslaskenta

Rakennusosa-arvion tuloksissa huomio kiinnittyi kahden eri rakenteen suuriin kustannuseroihin paikallavalun ja elementtien välillä. Nämä rakenteet olivat sokkeli ja maanpaineseinä. Kuten taulukosta 3 ilmenee, niin kustannuserot ovat todella suuret. Haahtelan rakennusosahinnaston mukaan paikallavalettavan sokkelin neliöhinta olisi tässä tapauksessa melkein 60 euroa enemmän, kuin mitä elementtiratkaisulla. Paikallavalettu maanpaineseinä taas olisi melkein kaksinkertainen elementtiratkaisuun nähden. Kustannuserot olivat niin suuret, että päätin tehdä näistä rakenteista panospohjaisen kustannusarvion, jotta kustannusarvio olisi luotettavampi. Tein panospohjaisen kustannusarvion myös vesikattorakenteista kahdella eri vesikattotyypillä.

TAULUKKO 3: Rakennusosien kustannusvertailu

Rakennusosa	määrä	yks	€/yks	yht
Perusmuuri				
Sokkelielementti, h=1,1 m	159	m ²	146,47 €	23 298,00 €
Sokkelipalkki paikalla rakennettu, h=1,1 m	159	m ²	204,55 €	32 535,00 €
hintaero			58,07 €	9 237,00 €
Maanpaineseinät				
MP-elementti 250 mm + veden ja lämmöneriste	527	m ²	185,16 €	97 559,88 €
MP-seinä, paik.val. 250 mm + veden ja lämmöneriste	527	m ²	368,05 €	193 921,86 €
hintaero			182,89 €	96 361,98 €

Panospohjainen kustannusarvio tehtiin Excel-tilukkolaskentaohjelmalla. Taulukossa oli valmiit kaavat, johon piti ilmoittaa rakenteiden määrätiedot, työmenekit, materiaalien hukkaprosentit, ainekustannukset sekä työryhmän kokoonpanon ja työntekijöiden tuntipalkat. Määrätiedot sain osittain rakennusosa-arviosta, mutta koska panospohjaisessa kustannusarviossa kustannukset lasketaan

tarkemmin, niin rakennusosat jaotellaan eri työvaiheisiin. Esimerkiksi rakennusosa-arvion laskennassa paikallarakennetun sokkelin kustannusarvion laskentaan riitti pelkästään sokkelin pituuden ilmoittaminen. Panospohjaisessa laskennassa sokkelin kustannukset piti jakaa eri työvaiheisiin, jolloin laskennasta tuli tarkempi. Määrälaskentaa piti tehdä enemmän, koska rakennusosien kaikkien työvaiheiden materiaalimenekit piti selvittää. Työ- ja materiaalimenekit, materiaalihukat sekä työlle suositeltavan työryhmän sain selvitettyä Rakennustiedon kirjoista rakennustöiden menekit 2020 sekä Aikataulukirja 2016. Rakennustöiden menekit 2020 kirjassa on esitetty kaikkien työvaiheiden työmenekit joista koostamalla sain laskettua kokonaistyömenekit eri rakennusosille liitteen 6 mukaisesti. Rakennusmateriaalien ainekustannukset selvitin Rakennustiedon RT-kustannuslaskenta -ohjelman materiaalikustannustiedoista sekä taloon.com internet sivustolta. Materiaaleihin ei sisällytetä arvonlisäveroa, koska se otetaan kustannuslaskennan lopussa huomioon koko hankkeen kustannuksille.

Panospohjaisella kustannusarviolla tuloksena sai tarkemman kustannusarvion lasketuista rakennusosista. Laskennasta selviää työ-, materiaali, sekä alihankintakustannukset sekä niiden yhteensä laskusta koko rakennusosan kustannukset. Lisäksi laskennasta selviää eri työvaiheiden kestot. Taulukossa 4 on yhteenvetona sokkelien, maanpaineeseinien sekä vesikattorakenteiden kustannukset. Kustannuksissa ei ole huomioitu arvonlisäveroa, mutta sosiaalikulut sisältyvät kustannuksiin, jotta se olisi vertailukelpoinen rakennusosa-arviossa laskettuihin kustannuksiin.

TAULUKKO 4: Panospohjaisen kustannusarvion yhteenveto

YHTEENVETO (alv 0%) sis. Sos.kulut ja katteen													
Nimike ja selitys	Määrätiedot		Työkustannus, sis. Sosiaalikulut					Kustannustiedot		Alihankinta		Yhteensä sis. Soskulut	
	määrä	yks	tth/yks	h	€/h	€/yks	yht.€	Ainekustannus		Alihankinta		€/yks	yht.€
								€/yks	yht.€	€/yks	yht.€		
1 Sokkelielementti	159	m2	0,398	63	31,46 €	12,53 €	1 993,56 €	116,65 €	18 554,35 €	0,00 €	0,00 €	146,80 €	23 349,90 €
2 Sokkeli, paikallavalu	159	m2	1,655	263	30,81 €	50,98 €	8 108,56 €	73,78 €	11 736,11 €	5,04 €	801,41 €	147,50 €	23 461,45 €
3 Maanpaineiseinäelementti	527	m2	0,583	307	31,62 €	18,45 €	9 718,79 €	174,87 €	92 137,42 €	0,00 €	0,00 €	219,68 €	115 745,69 €
4 Maanpaineiseinä, paikallavalu	527	m2	1,443	760	30,97 €	44,68 €	23 541,38 €	99,48 €	52 414,64 €	13,51 €	7 116,55 €	179,17 €	94 400,65 €
5 Peltikatto	617	m2	0,739	456	32,06 €	23,69 €	14 609,13 €	66,24 €	40 849,58 €	0,00 €	0,00 €	102,19 €	63 021,27 €
6 Kermikatto	617	m2	0,404	249	31,75 €	12,82 €	7 906,73 €	45,82 €	28 256,71 €	0,00 €	0,00 €	66,64 €	41 094,82 €

Panospohjaisen kustannuslaskennan jälkeen verrattiin Excelillä laskettuja kustannuksia Haahtelan TAKU® -ohjelmistolla saatuihin kustannuksiin. Taulukossa 5 on vertailun tulokset. Haahtelan rakennusosa hinnaston kustannuksiin sisältyy työ- ja ainekustannukset, kate, sekä osa käyttö- ja yhteiskustannuksista (Haahtela TAKU® -ohjelmiston käyttöohje 2019, 57). Panospohjaisessa laskennassa huomioitiin työ- ja ainekustannukset sosiaalikuluihin sekä 12 % katteen. Koska Haahtelan rakennusosahinnastosta ei selvinnyt, että mitä käyttö- ja yhteiskustannuksia rakennusosien hintoihin sisältyy, niin ne jätettiin laskematta panospohjaisessa kustannusarviossa. Tästä syystä Haahtelalla lasketut rakennusosien kustannukset ovat kalliimpia. Vain sokkelielementissä kustannukset olivat alhaisimmat Haahtelan-ohjelmalla laskettuna.

TAULUKKO 5: Haahtelan ja Excel laskujen väliset kustannuserot

Hintaero Haahtelan ja Excel laskujen välillä (alv 0%, sis. sos.kulut ja katteen)				
	määrä	yks	€/yks	yht
Sokkelielementti, Haahtela	159	m2	146,47 €	23 298,00 €
Sokkelielementti, Excel	159	m2	146,80 €	23 349,90 €
Erotus			0,33 €	51,90 €
Sokkeli, paikallavalu, Haahtela	159	m2	204,55 €	32 535,00 €
Sokkeli, paikallavalu, Excel	159	m2	147,50 €	23 461,45 €
Erotus			57,04 €	9 073,55 €
Maanpaineseinä- ja kuorielementti, Haahtela	527	m2	223,83 €	117 934,88 €
Maanpaineseinä- ja kuorielementti, Excel	527	m2	219,68 €	115 745,69 €
Erotus			4,15 €	2 189,19 €
Maanpaineseinä ja kuorielementti, paikallavalu, Haahtela	527	m2	406,72 €	214 296,86 €
Maanpaineseinä ja kuorielementti, paikallavalu, Excel	527	m2	179,17 €	94 400,65 €
Erotus			227,55 €	119 896,22 €
Peltikatto, Haahtela	617	m2	108,49 €	66 904,00 €
Peltikatto, Excel	617	m2	102,19 €	63 021,27 €
Erotus			6,30 €	3 882,73 €
Kermikatto, Haahtela	617	m2	70,85 €	43 694,00 €
Kermikatto, Excel	617	m2	66,64 €	41 094,82 €
Erotus			4,21 €	2 599,18 €

Taulukossa 6 on esitetty molempien hallien kaikkien eri vaihtoehtojen kustannusten yhteenveto. Pienemmän hallin rakennusosa-arvioista halvin ratkaisu oli elementti 2 vaihtoehto, minkä kustannukset olivat 547 055 €. Elementti 1 oli pienemmän hallin kallein vaihtoehto, mikä johtui selvästi seinärakenteesta, koska betonisandwich-elementin kustannukset olivat lähes 60 000 € enemmän, mitä pelti-villa-pelti-elementillä. Loput noin 10 000 € kustannuserot tulivat rungosta pilarien ja palkkien osalta. Elementti 2 ja paikallavalu versioiden välinen kustannusero on alle 3 000 euroa mikä on vähemmän kuin 0,5 % kokonaiskustannuksista. Ero on niin marginaalinen kokonaiskustannuksiin nähden ja huomioituna suunnittelun taso ja laskentamenettelyn tarkkuus ei pysty varmaksi sanomaan, että kumpi vaihtoehto tulisi olemaan taloudellisempi. Suuremman hallin vaihtoehtoista edullisin oli paikallavalu. Paikallavalu vaihtoehdon kustannukset olivat 858 170 euroa, mikä oli noin 64 000 euroa edullisempi, kuin elementti 1 vaihtoehto. Elementti vaihtoehtoista elementti 2 oli edullisempi 879 911 euron kustannuksilla.

TAULUKKO 6: Rakennusosien hintavertailu

Hallityyppi	Hinta	ero halvimpaan
VERSIO 1		
KERROSALA 1175,5 m2		
Elementti 1	564 050 €	79 218 €
Elementti 2	496 542 €	11 710 €
Paikallavalu 1	499 113 €	14 282 €
Yhdistelmä	484 832 €	0 €
VERSIO 2		
KERROSALA 2038 m2		
Elementti 1	868 831 €	114 999 €
Elementti 2	826 813 €	72 982 €
Paikallavalu 1	808 463 €	54 632 €
Yhdistelmä	753 831 €	0 €

Kustannuksia tutkittiin vielä tarkemmin, vaikka ne oltiin laskettu molemmista versioista jo kolmella eri vaihtoehdolla. Tutkittiin, että voisiko näiden vaihtoehtojen yhdistelmällä saada vielä kustannustehokkaamman vaihtoehdon. Kustannuksia vertailtiin Excelissä jokainen rakennusosa kerrollaan ja niistä koostettiin liitteen 7 mukainen vertailutaulukko. Yhdistelmävaihtoehdot lisättiin taulukkoon 6, josta ilmenee, että pienemmän hallin versiosta kustannussäästöä sai vielä lähes 12 000 € ja kellariversiosta sai säästöä yli 50 000 €. Rakennusosa-arvioissa (liitteet 5-7) yhdistetyistä versioista ilmenee, että tässä kohteessa edullisimmat rakennusmenetelmät ovat

- maanpaineseinät paikallavalettuna
- sokkelit elementteinä
- kantavat väliseinät, paikallavalettuna (hissikuilun seinät elementteinä)
- kellarin pilarit ja kaikki toimiston pilarit paikallavalettuna
- kellarin palkit ja kaikki toimiston palkit paikallavalettuna
- toimiston välipohjat paikallavalettuna
- hallin kellarin välipohja ontelolaatalla
- toimiston yläpohjat ontelolaatoilla
- hallin yläpohja TT-laatoilla
- portaat ja lepotasot elementteinä
- ulkoseinät pelti-villa-pelti-elementteinä
- vesikattorakenne: HI-palkit + villa + kermi.

5 YHTEENVETO

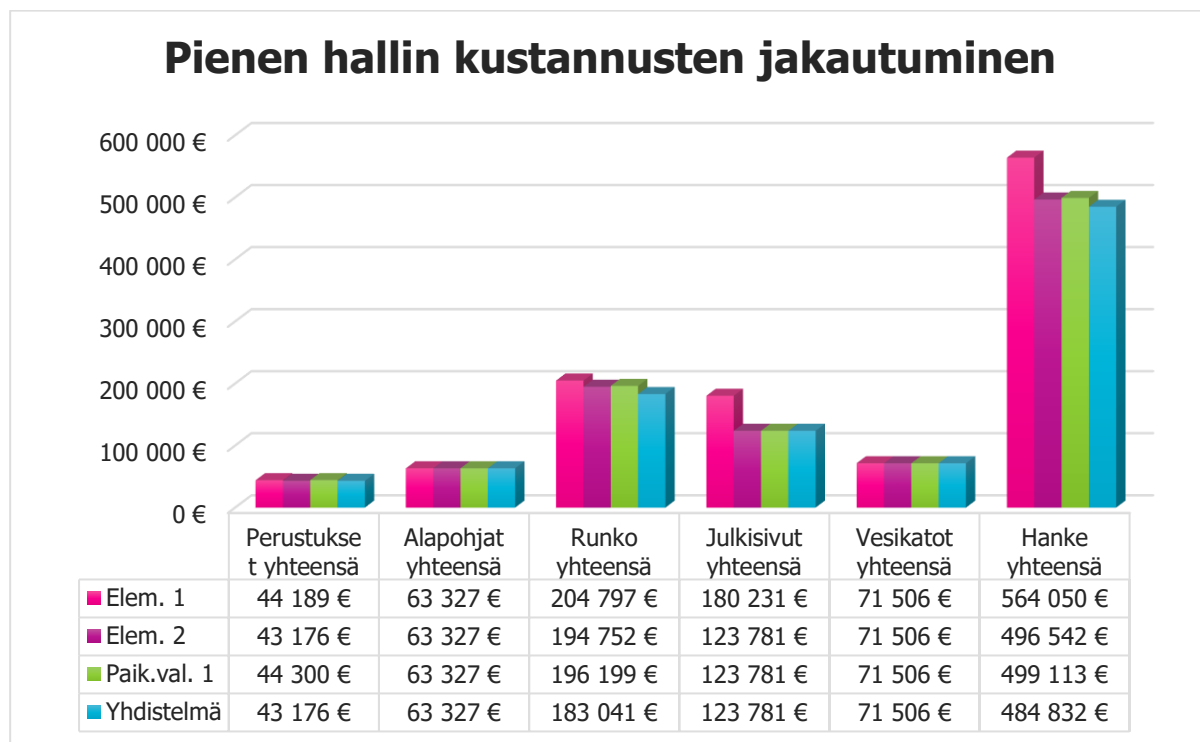
Piirustukset ovat vasta alustavia rakennuspiirustuksia, joten suunnittelemista ja hienosäätöä joutuu tekemään vielä paljon, jotta niistä saa valmiit piirustukset. Toimisto-osan IV-konehuoneen tarve pitäisi myöhemmin selvittää, että pystyisikö sen korvaamaan jotenkin muuten. Suunnitteluun tulisi ottaa mukaan LVISA-suunnittelija, koskien muun muassa IV-konehuoneita ja hormien määrää ja kooka, sekä selvittää että onko niiden sijainnin suhteen tarvetta tehdä muutoksia ja vaikuttaako muutokset pohjaratkaisuun tai muihin rakennuksen suunnitelmiin. Suunnittelussa oletettiin, että maaperä on kantavaa ja hallin perustukset voi toteuttaa maanvaraisena perustuksena. Suunnitteluun pitäisi ottaa mukaan myös geotekniikan asiantuntija, koska tontille ei ole tehty maaperätutkimuksia. Maaperän kantavuus tulisi tutkia ja se voi pahimmassa tapauksessa vaikuttaa perustamistapaan. Anturoiden muutokset eivät kuitenkaan vaikuta kustannusvertailuun, koska anturoiden kustannuksissa ei ollut keskinäistä kustannuseroa. Tässä vaiheessa rakennushanketta myös rakenteet on arvioitu. Kun hankkeen edetessä tuotantotekniikka selviää ja rakennesuunnittelija laskee eri kuormitusyhdistelmien perusteella todelliset rakenteiden kokoluokat, niin tulokset voivat muuttua näistä rakenteista. Kuitenkin eri vaihtoehtojen väliset rakenteet on tässä työssä arvioitu samoilla jänneväleillä, joten jos rakenteet muuttuvat, niin silloin eri vaihtoehtojen välisissä rakenteiden muutoksissa pitäisi olla suurin piirtein yhtä suuri ero.

Tilaaajan kanssa pidettiin palaveri ja hän suhtautui työn tuloksiin erittäin positiivisesti. Tontilla on sen verran korkoeroa, että kellariversio on toteutettavissa. Olimme yksimielisiä siitä, että kellariversio olisi parempi vaihtoehto, koska tavoitteena oli saada mahdollisimman suuri halli, jossa on paljon vuokrattava tilaa. Lisäksi pienemmän version laajentaminen tulevaisuudessa olisi lähes mahdotonta, koska tontilta loppuu tila. Toisinsanoen kellariversio on parempi, jotta rakennettavat neliöt pystytään hyödyntämään. Suuremmissa versioissa on myös riskinsä, jos vuokrattaville tiloille ei saa vuokralaisia. Tämän kokoluokan rakennuksessa on myös suuret ylläpitokustannukset, jotka tilaaajan pitää rakennuksen omistajana joka tapauksessa maksaa.

Kustannuslaskuihin käytettiin paljon aikaa ja ne on tehty hyvin tarkasti suunnittelun tasoon nähden. Kustannusarvioiden tulokset vaikuttavat realistisilta, mutta ne ovat kuitenkin arvioita, eikä oikeaa vastausta voi tietää ennen hallin rakentamista. Pitää kuitenkin huomioida, että suunnittelu on vasta luonnosvaiheessa ja suunnitelmiin voi tulla suuria muutoksia, jotka voivat vaikuttaa kustannuksiin. Joissain rakenteissa kustannuserot olivat melko pieniä. Eri vaihtoehtojen välisissä kokonaiskustannuksissa olevat muutaman kummentuhannen euron erot voivat suunnittelun edetessä muuttua todella paljon. Panospohjaisessa laskennassa elementtien hinta oli joissain tapauksissa arvioitu, kun tietoa ei ollut saatavilla, joten tämäkin voi vääristää tuloksia.

Kuvassa 15 näkyy pienemmän hallin kustannusten jakautuminen kaikkien neljän eri vaihtoehdon välillä. Kuten kuvan tuloksista ilmenee, niin kustannukset ovat melko samalla tasolla kaikissa vaihtoehdoissa. Suurimpana erona kaaviosta näkyy elementti 1 vaihtoehto, minkä julkisivukustannukset erottuvat muista vaihtoehdoista. Kalleimman (elementti 1) ja edullisimman (yhdistelmä) vaihtoehdo-

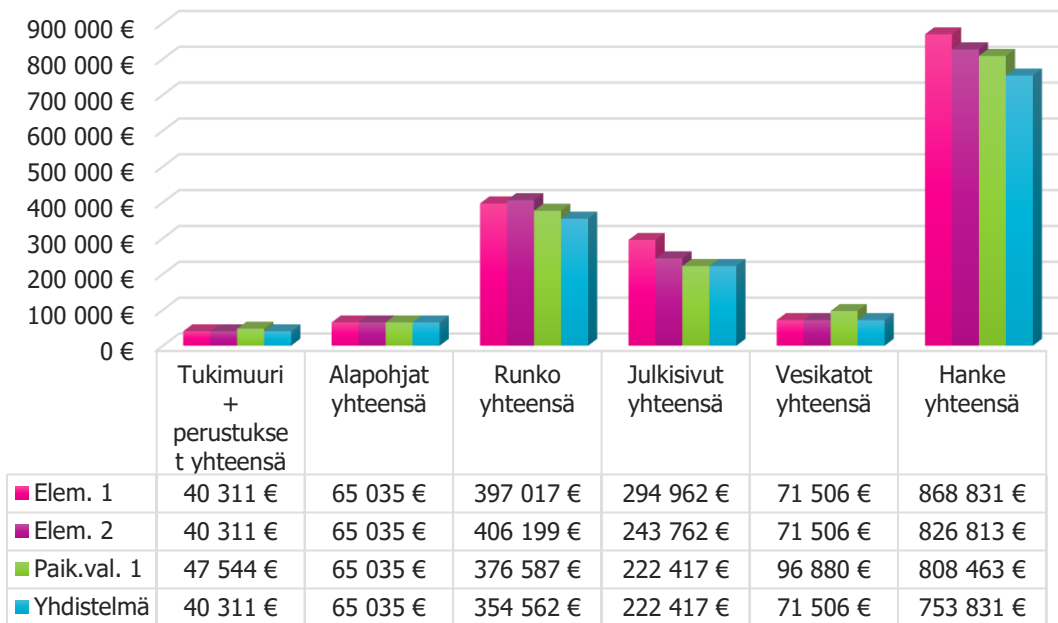
jen kustannuseroksi tuli noin 80 000 €, josta lähes 60 000 € tuli julkisivurakenteista. Tästä voi päätellä, että pelti-villa-pelti-elementti on tämän kaltaisessa rakennuksessa huomattavasti taloudellisempi vaihtoehto, kuin betonisandwich-elementti. Valitsin betonisandwich-elementtiin lähes edullisimman vaihtoehdon, eli ei kantava nauhaelementti maalaus käsittelyllä. Toisinsanoen kustannuserot julkisivurakenteiden välillä voivat olla vielä paljon suuremmat riippuen halutusta betoniseinän julkisivupinnasta. Kustannusvertailun tuloksista ei kuitenkaan pysty varmaksi sanomaan, mikä tulisi olemaan edullisin ratkaisu, koska neljästä vaihtoehdosta kolmen kustannukset olivat 15 000 euron sisällä.



KUVA 15. Pienemmän hallin kustannusten jakautuminen

Kuvassa 16 on kaavio suuremman hallin kustannusten jakautumisesta eri vaihtoehtojen välillä. Tässä versiossa suurimmat kustannuserot tulivat rungosta, julkisivu- ja vesikattorakenteista. Vesikattorakenteiden kustannusero muodostuu TT-laatan päälle rakennettavista kattoristikoista, kun edullisemman version vesikaton kallistus saadaan HI-palkeilla. Rungon kustannuserot johtuivat aiemmin mainitusta ontelolaatan ja TT-laatan välisistä eroista. Julkisivukustannuksissa ero tulee samalla tavalla, kuin pienemmän hallin, eli pelti-villa-pelti- ja betonisandwich-elementtien kustannuseroista. Kalleimman ja edullisimman vaihtoehtojen välillä kustannuseroksi syntyi suuremmassa hallissa 115 000 €. Suuremman hallin kokonaiskustannuserot eivät ole niin tasaiset, kuin pienessä hallissa. Kolmessa edullisimmassa vaihtoehdossa kustannuserot tulivat vesikatto- ja runkorakenteista.

Suuren hallin kustannusten jakautuminen



KUVA 16. Suuremman hallin kustannusten jakautuminen

Tämän työn rakennuspiirustusten ja niiden pohjalta laadittujen kustannusarvioiden pohjalta paikallavalurakentaminen olisi suurimmaksi osaksi edullisin vaihtoehto. Tässä työssä ei käsitellä aikataulullista vaikutusta eri vaihtoehtojen välillä. Lopullisten rakenteiden valintaan vaikuttaa myös haluttu rakentamisen kesto. Mitä nopeammin rakennus valmistuu, niin sitä nopeammin tilaaja pääsee vuokraamaan tiloja ja sitä nopeammin rakennusta päästään käyttämään ja sitä kautta tuloja tilaajalle. Tämä on syytä huomioida elementtien ja paikallavalurakenteiden valinnassa.

6 POHDINTA

Alkuperäisen suunnitelman mukaan minun olisi pitänyt tehdä kustannusvertailu betoni-, puu- ja teräshallien välille. Minun olisi pitänyt saada arkkitehdin laatimat luonnospiirustukset rakennuksesta, joiden pohjalta olisin laskenut kustannusarviot eri materiaaleilla. Tilaaja ei kuitenkaan halunnut kiirehtiä hankkeen kanssa ja kun arkkitehtia ei kohteelle löytynyt, niin päätimme, että minä teen piirustukset. Tässä vaiheessa tilaaja ilmoitti, että hän ei halua lähteä rakentamaan hallia puusta, eikä teräksestä. Syynä oli tavoite P1-luokan hallista sekä kellarin rakentamisesta. Kellarin kun joutuisi joka tapauksessa rakentamaan betonista, niin hyvin luonnolliselta vaikutti lähteä tekemään betonista siitä ylöspäinkin, eikä tarvitsisi puuttua teräs- ja puurakenteiden palosuojaukseen. Tämän seurauksena työn aihe muuttui todella paljon, koska paikallavalu- ja elementtirakenteiden kustannusvertailun lisäksi piti tehdä rakennuspiirustukset.

Minulla ei ollut aiempaa kokemusta rakennussuunnittelusta, joten alkuun se tuntui hyvin haastavalta. Rakennussuunnitteluun liittyvien lakien, määräysten ja tilatarpeiden selvitykseen meni todella paljon aikaa. Tein osan piirustuksista liian tarkasti, minkä takia niiden tekemiseen kului liikaa aikaa. Mielestäni onnistuin toimisto-osan pohjaratkaisussa hyvin, koska tavoitteena oli saada järkevä kokonaisuus ja välttää hukkaneliöitä. Rakennussuunnittelu oli toisaalta milenkiintoinen haaste minkä johdosta opin paljon uutta. Loppujen lopuksi olen erittäin tyytyväinen tekemiini piirustuksiin lähtötilanteeseen nähden.

Kustannusarvioiden laskennassa onnistuin mielestäni hyvin. Ennen tämän opinnäytetyön tekemistä en ollut hyvin pajoa käyttänyt Haahtelan kustannustieto TAKU®-ohjelmistoa. Aluksi piti hieman kerrata ja tutkia ohjelmiston ohjetta, jotta muistan tehdä kaiken tarvittavan luotettavan kustannusarvion saamiseksi. Muutamissa rakennusosissa ilmeni hyvin suuria eroja, joten tarkensin arvioita pannonpohjaisella kustannusarviolla. Onneksi päätin tehdä tarkemmat laskut, koska laskujen väliset erot olivat erittäin suuret. Loppujen lopuksi kustannuseroissa ei ollut hyvin merkittäviä eroja, mikä kertoo laskennan luotettavuudesta.

Työn lähtökohtainen tarkoitus oli saada tilaajalle tietoa minkälaisia kustannuseroja eri rakenteille syntyy paikallarakentamisen ja elementtiratkaisujen välillä. Näitä eroja olen laskenut hyvin monella eri vaihtoehdolla ja usealla eri laskentatyypillä. Tilaaja sai kustannusarvioiden lisäksi valmiit laskentataulukot, joista pystyy laskemaan erikokoisille vastaaville kohteille määriä vaihtamalla rakenteiden kustannukset. Tilaaja sai myös luonnospiirustukset, joita voi lähteä kehittämään. Mielenkiinnolla odottelen, että mihin rakenne vaihtoehtoon tilaaja päätyy ja toteutuuko kellariversio tai ylipäätään tuleeko rakennuksesta laatimieni piirustusten mukainen.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

AIKATAULUKIRJA 2016. Ratu KI-6028. 2015. [online]. Helsinki: Rakennustieto Oy [viitattu 2020-04-20] Saatavissa: https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/Ratu%20KI-6028?external_system=Juha&page=1

ASUNTOSUUNNITTELU. PORRASHUONEET JA KULKUTILAT. RT 93-10953. 2009. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2020-04-24] Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/RT%2093-10953>

Betoni.fi. Rakennetyypit. Betoniteollisuus ry. [viitattu 2020-04-22]. Saatavissa: <https://betoni.com/wp-content/uploads/2018/11/Betoniteollisuus-ry-Paikallavalurakennetyypp%C3%A4-jadetaljeja-2018.pdf>

BETONIELEMENTTIRUNKORAKENTEET. RT 82-10821. [online]. Helsinki: Rakennustieto Oy [viitattu 2020-03-30] Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/RT%2082-10821>

Elementtisuunnittelu.fi. Elementtien suosituskäytännöt. [verkkoaineisto] Betoniteollisuus ry. [viitattu 2020-04-22]. Saatavissa: <https://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/runkorakenteet/suositusjannevalit>

Elementtisuunnittelu.fi. Matalapalkit. [verkkoaineisto] Betoniteollisuus ry. [viitattu 2020-04-23]. Saatavissa: <https://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/runkorakenteet/palkit/matalapalkit>

HAAHTELA YHTIÖT. 2019. Kustannustieto TAKU-ohjelmiston käyttöohje. Haahtela-kehitys Oy [viitattu 2020-04-08].

Haahtela.fi. Haahtela hintaindeksi [verkkoaineisto] [viitattu 2020-04-08]. Saatavissa: https://www.haahtela.fi/wp-content/themes/haahtela-konserni/index/Haahtela_hintaindeksi_2_2019.pdf

HANKKEEN JOHTAMISEN JA RAKENNUKSEN TEHTÄVÄLUETTELO, HJR18. RT 10-11284. 2017. [online]. Helsinki: Rakennustieto Oy [viitattu 2020-04-23] Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/RT%2010-11284>

ILMASTOINTI- JA JÄÄHDYTYSJÄRJESTELMIEN TILANTARVE JA ASENNUSREITIT. RT 56-10593. 1996. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2020-04-22] Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/RT%2056-10593>

ILMASTOINTIKONEHUONEIDEN TILANTARVE TOIMISTO- JA LIIKERAKENNUKSISSA. RT 92-10478. 1992. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2020-04-22] Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/RT%2092-10478>

Isover.fi. Rakennekirjasto. [verkkoaineisto]. [viitattu 2020-04-24] Saatavissa: <https://www.iso-ver.fi/rakennekirjasto>

Kustannuslaskenta-rakennustieto-fi. [verkkoaineisto]. [viitattu 2020-04-24] Saatavissa: <https://kustannuslaskenta-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/#/projects>

KUSTANNUSLASKENTAMENETTELYT. Ratu KI-6033. 2018. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2020-04-23] Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/Ratu%20KI-6033>

Lapra.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2020-04-07] Saatavissa: <http://www.lapra.fi/fi/Etusivu.html>

PELASTUSLAKI 2011/379, 71 § [verkkoaineisto]. [viitattu 2020-01-03] Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379#L11P71>

PYSYVIEN TYÖPAIKKOJEN PUKU-, PESU- JA WC-TILAT. RT 94-10969. 2009. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2020-04-23] Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/RT%2094-10969?page=1>

RAKENNUSHANKKEEN KUSTANNUSHALLINTA. Ratu KI-6033. 2018. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2020-04-23] Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/Ratu%20KI-6033>

RAKENNUSTÖIDEN MENEKIT 2020. Ratu KI-6035. 2019. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2020-04-20] Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/search?query=rakennust%C3%B6iden%20menekit%202020>

LAPRA Oy. 2020-03-19. Asemapiirustus (luonnos) [digikuva]. Sijainti: Siilinjärvi, rakennusliikkeen sähköiset kokoelmat.

TALONRAKENNUSHANKKEEN KULKU. KUSTANNUSTEN MUODOSTUMINEN JA OHJAUS. RT 10-11226. 2016. [online]. Helsinki: Rakennustieto Oy [viitattu 2020-04-23] Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/RT%2010-11226>

Taloon.com. [verkkoaineisto] [viitattu 2020-04-24]. Saatavissa: <https://www.taloon.com/>

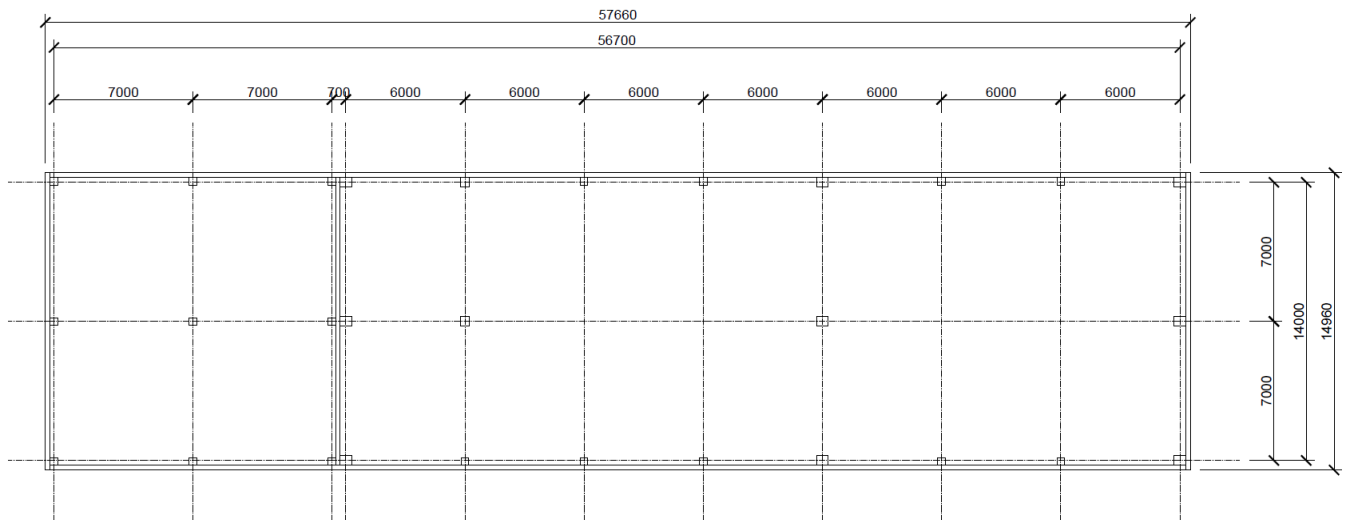
TOIMISTOTILAT, TEKNINEN SUUNNITTELU. RT 95-10719. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2020-04-22] Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/RT%2095-10719>

VALTIONEUVOSTON ASETUS RAKENNUSTEN ESTEETTÖMYYDESTÄ 241/2017, 7-8 § [verkkoaineisto]. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170241#Pidp445828432>

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUS RAKENNUSTEN PALOTURVALLISUUDESTA 848/2017, 34 § [verkkoaineisto]. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170848#Pidp447468336>

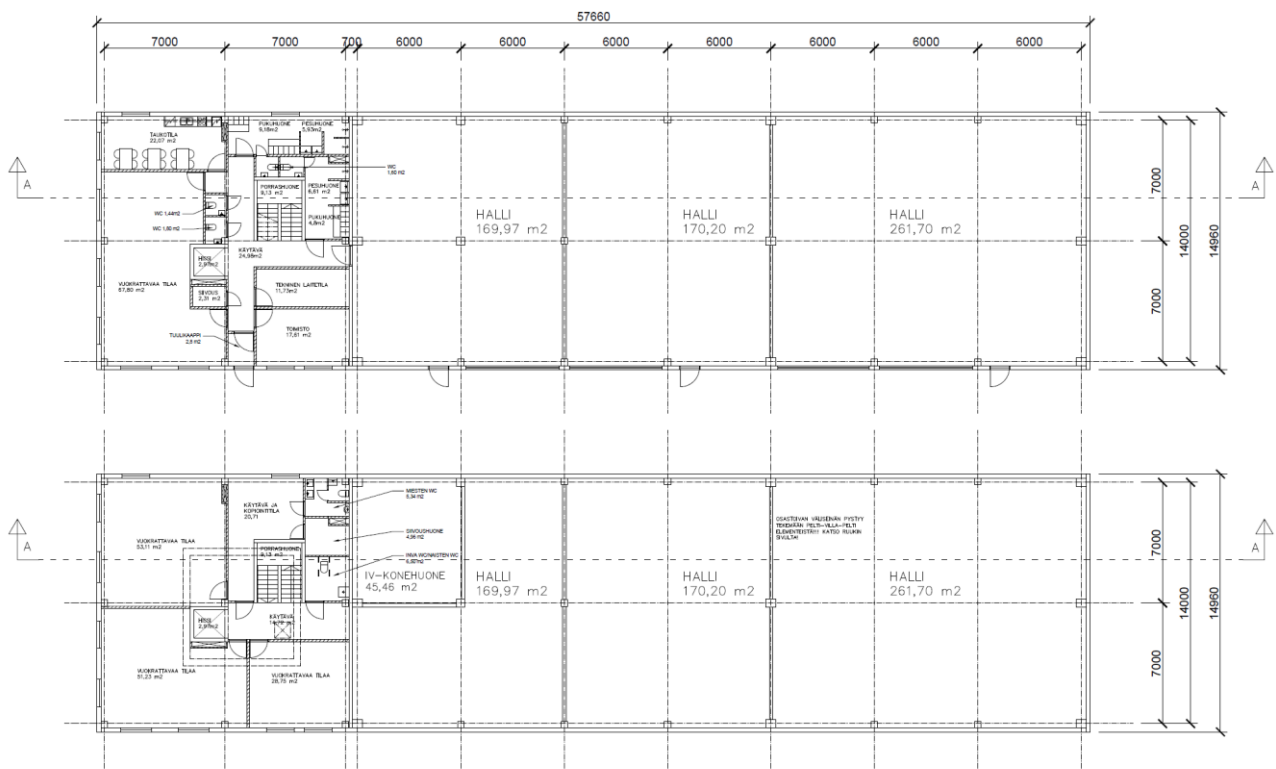
LIITE 2: RAKENNUSPIIRUSTUKSET

HALLI VERSIO 1
 MODUULIJAKO
 1: 200

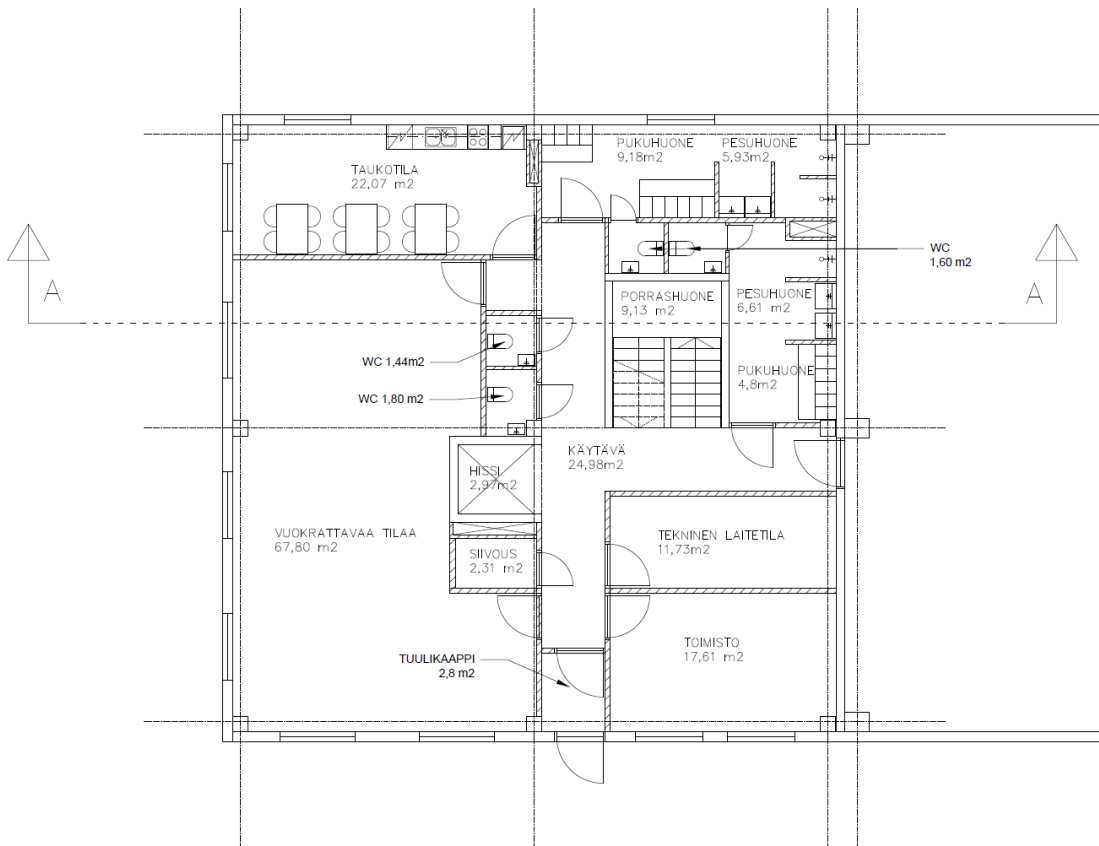


HALLI VERSIO 1
 1.KRS POHJAPIIRUSTUS 1: 200
 2.KRS POHJAPIIRUSTUS 1: 200

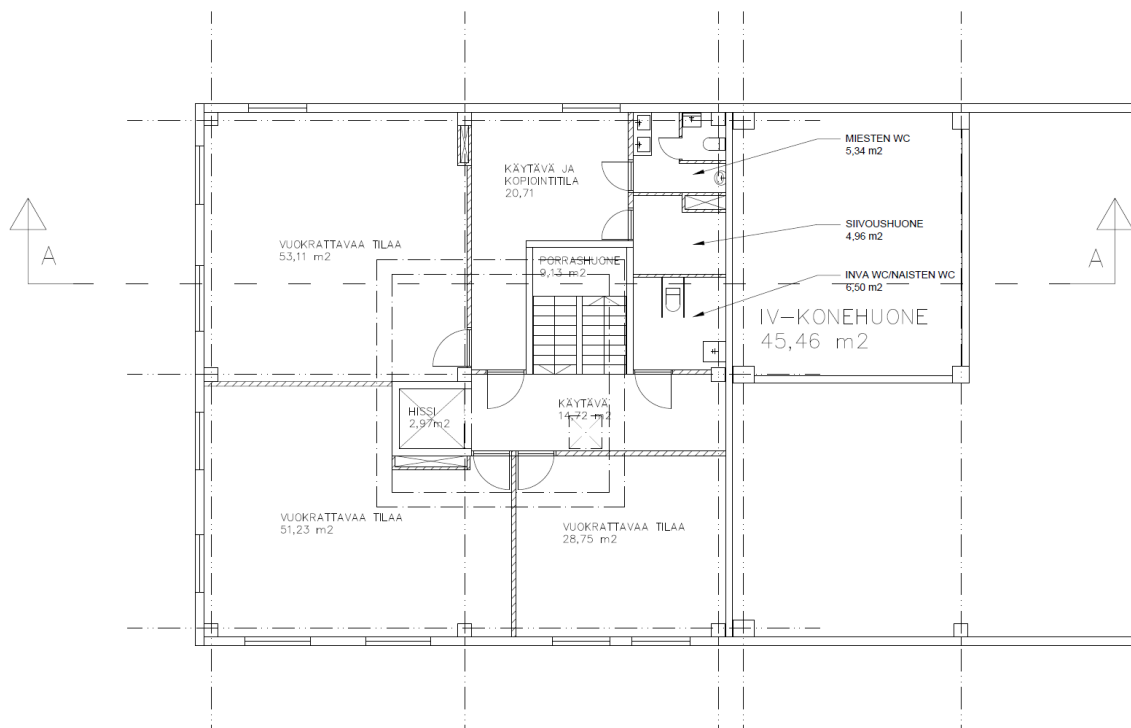
Kerrosala	1175,3 m ²
- halli	642,2 m ²
- hallin IV-huone	51,2 m ²
- toimisto	440,7 m ²
- toimiston IV-huone	41,2 m ²



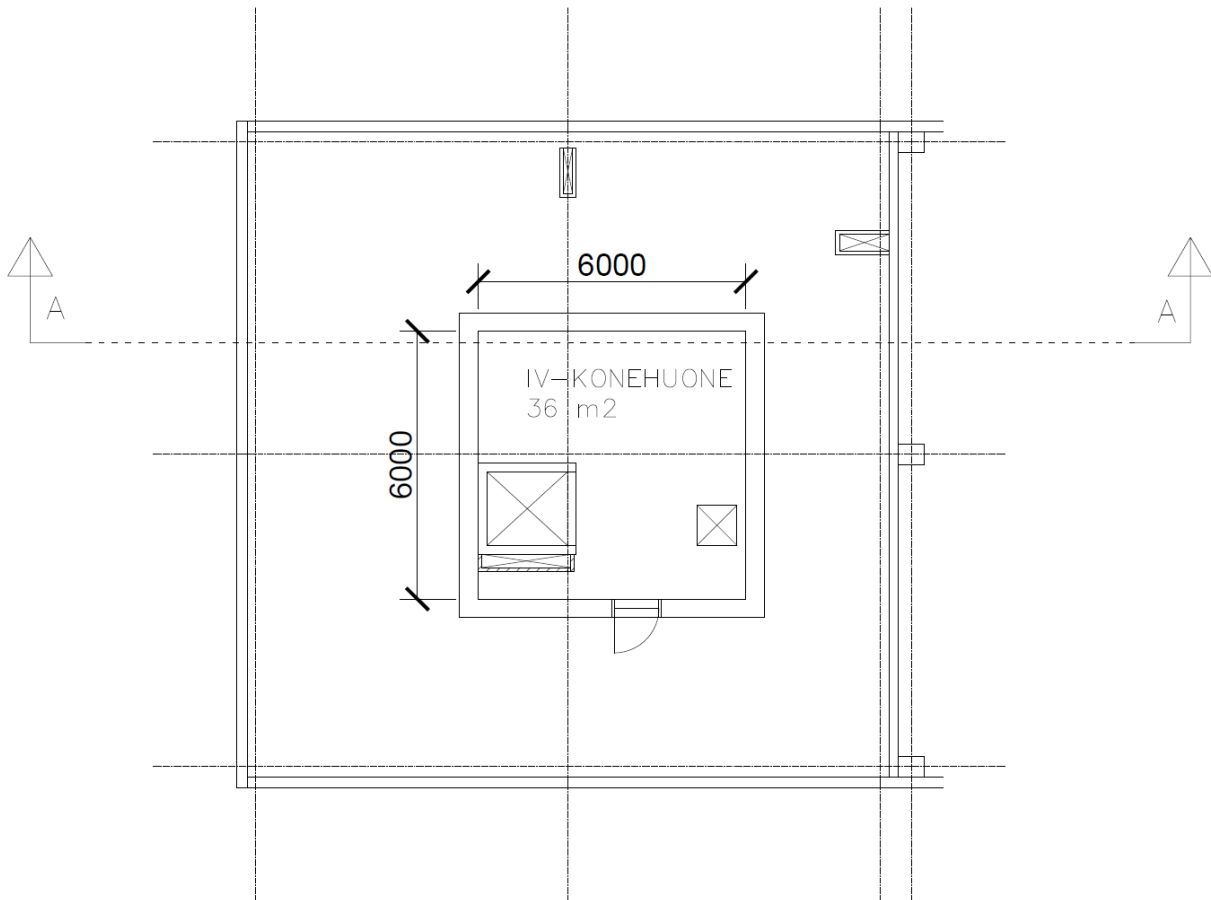
HALLI VERSIO 1
1.KRS POHJAPIIRUSTUS
TOIMISTO
1:100



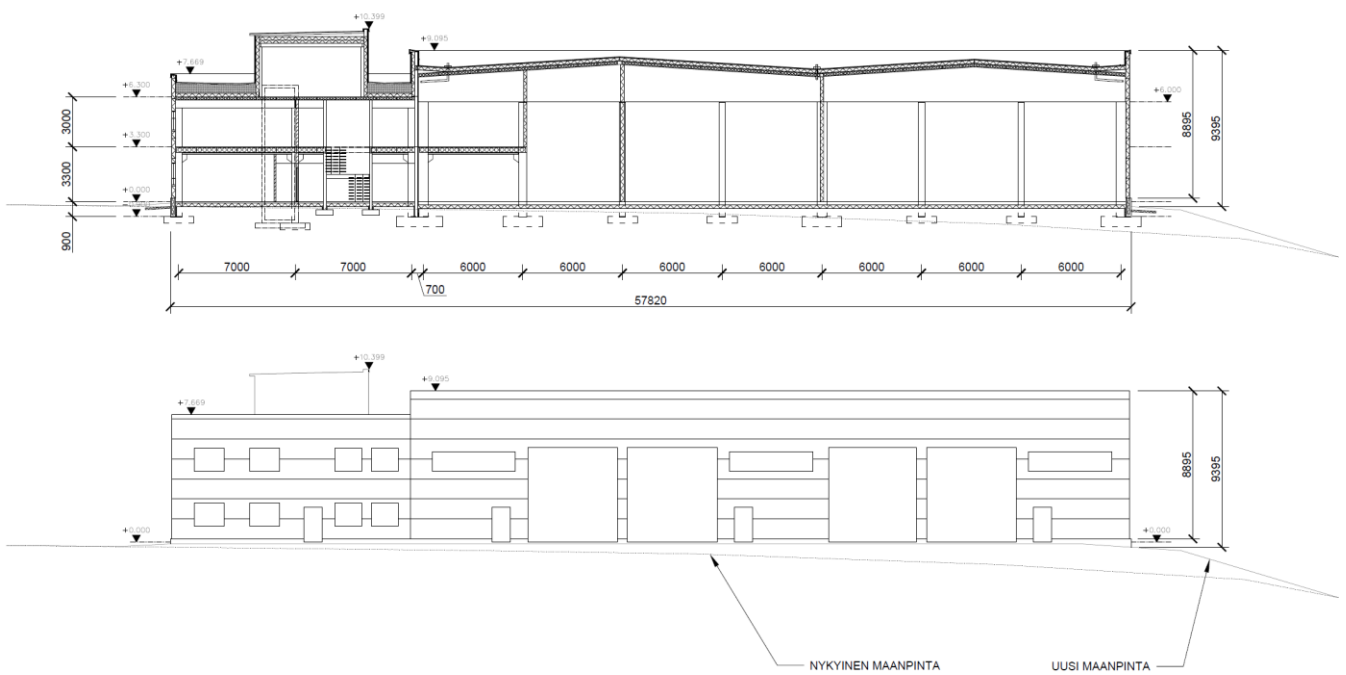
HALLI VERSIO 1
2.KRS POHJAPIIRUSTUS
TOIMISTO
1:100



HALLI VERSIO 1
 POHJAPIIRUSTUS
 IV-KONEHUONE
 1:100

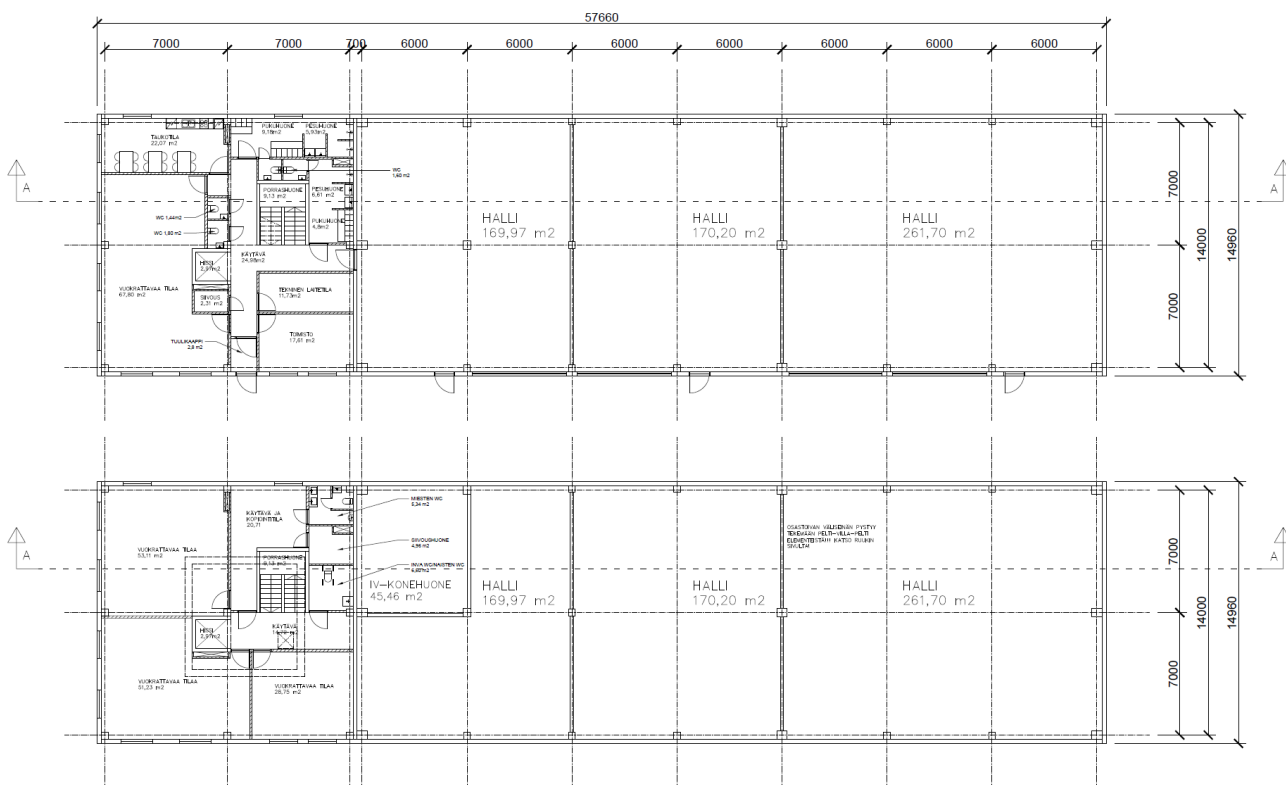


HALLI VERSIO 1
 LEIKKAUS A-A
 JULKISIVUPIIRUSTUS #A
 1:200

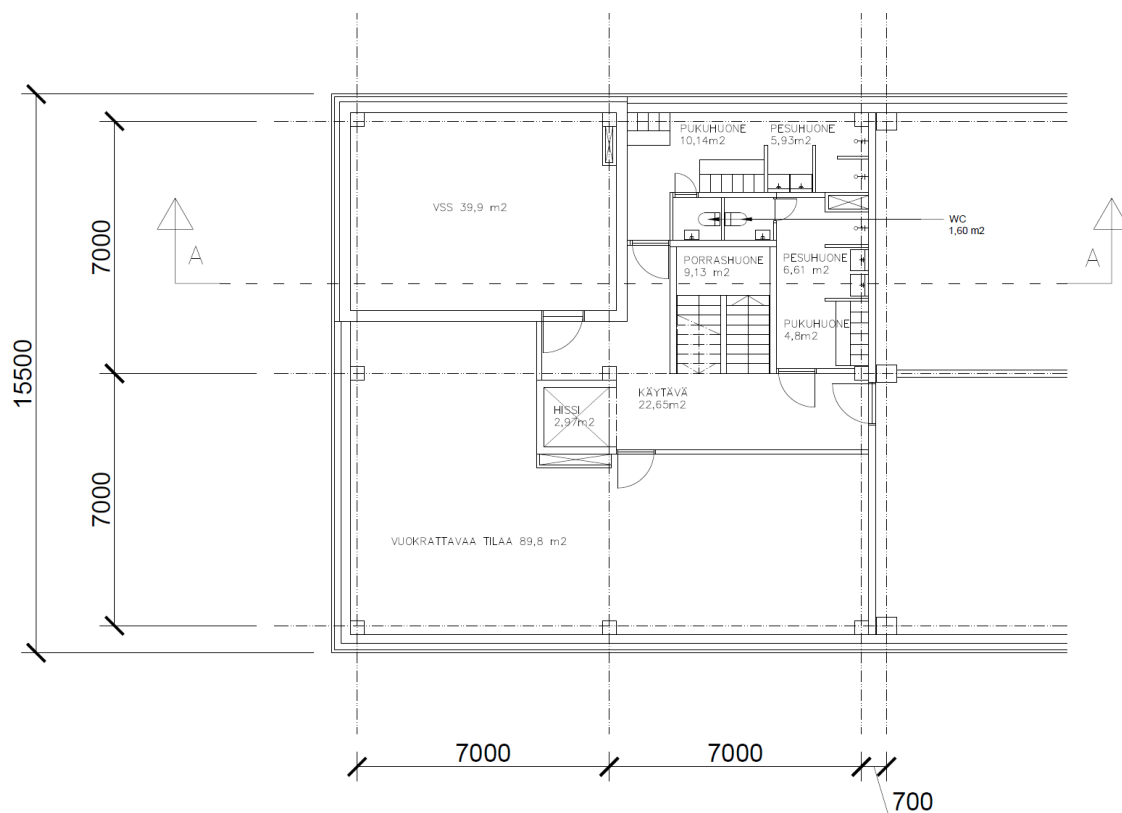


HALLI VERSIO 2
POHJAPIIRUSTUS 1 JA 2.KRS
1:200

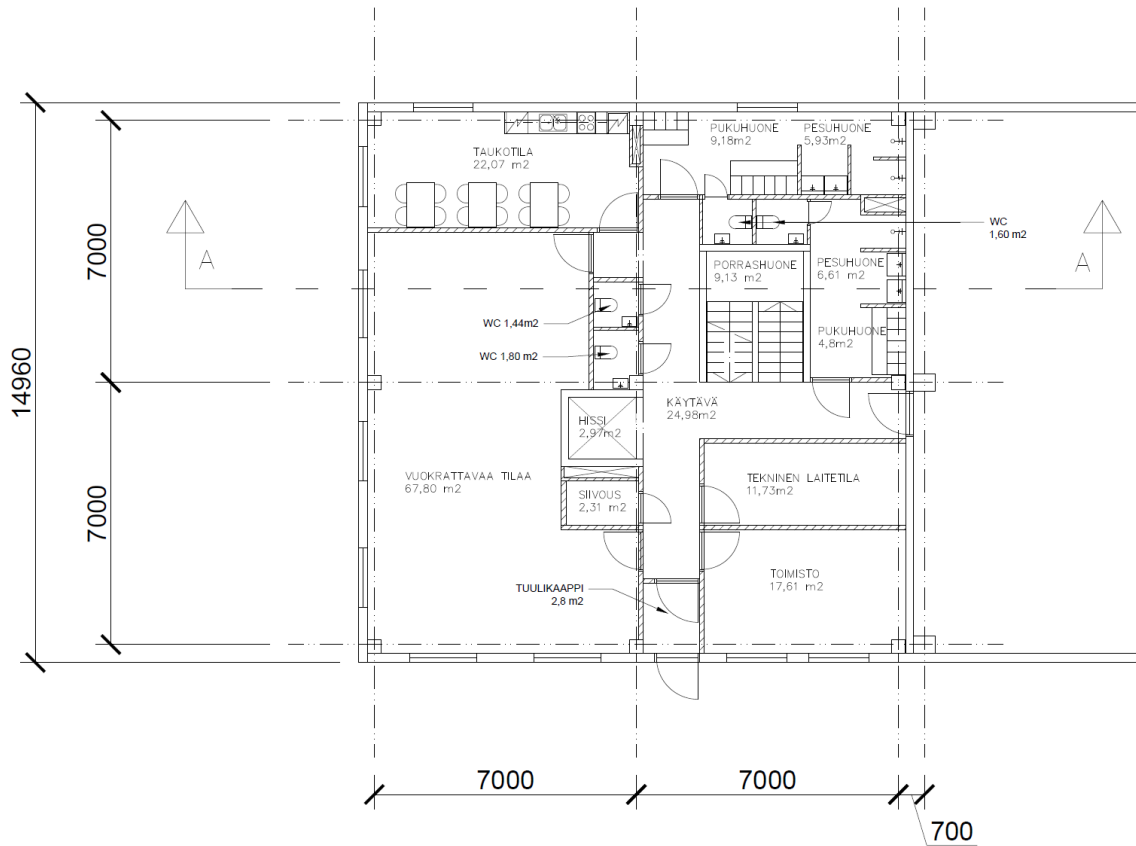
Kerrosala	2037,9 m ²
- halli	1284,4 m ²
- hallin IV-huone	51,2 m ²
- toimisto	621,1 m ²
- toimiston IV-huone	41,2 m ²
- Väestönsuoja	40 m ²



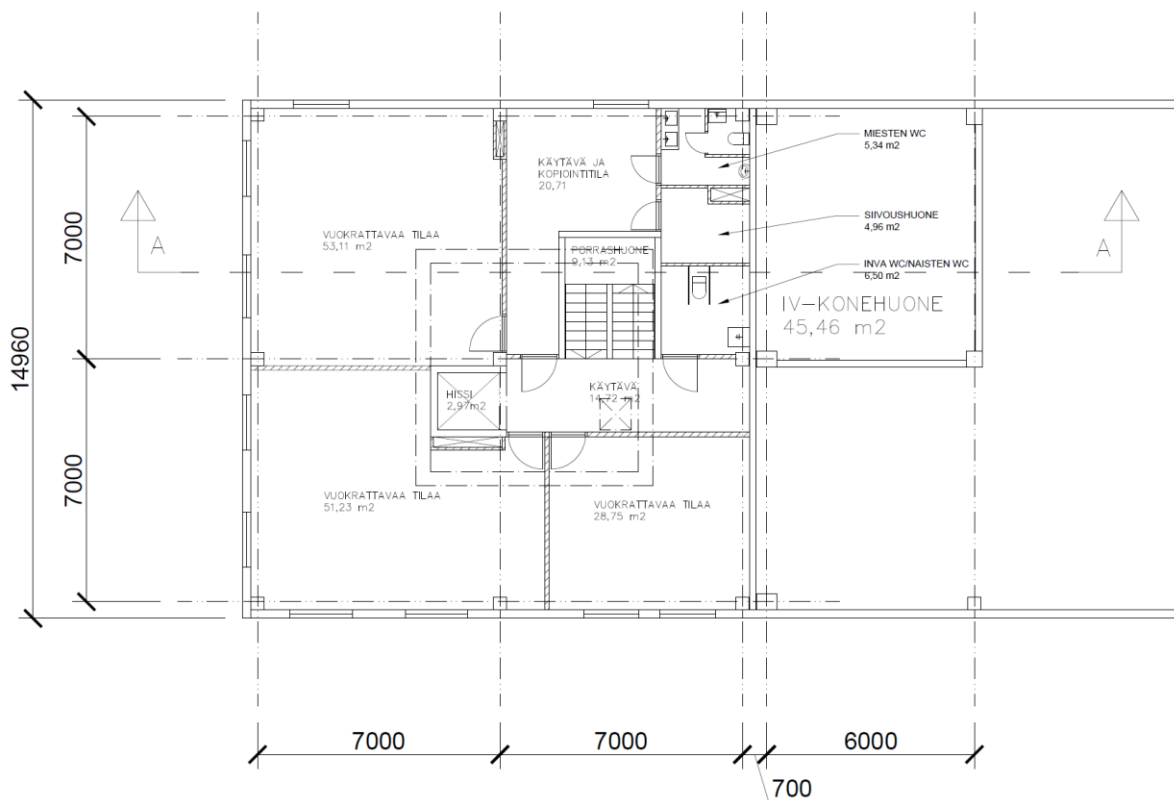
HALLI VERSIO 2
KELLARI POHJAPIIRUSTUS
TOIMISTO
1:100

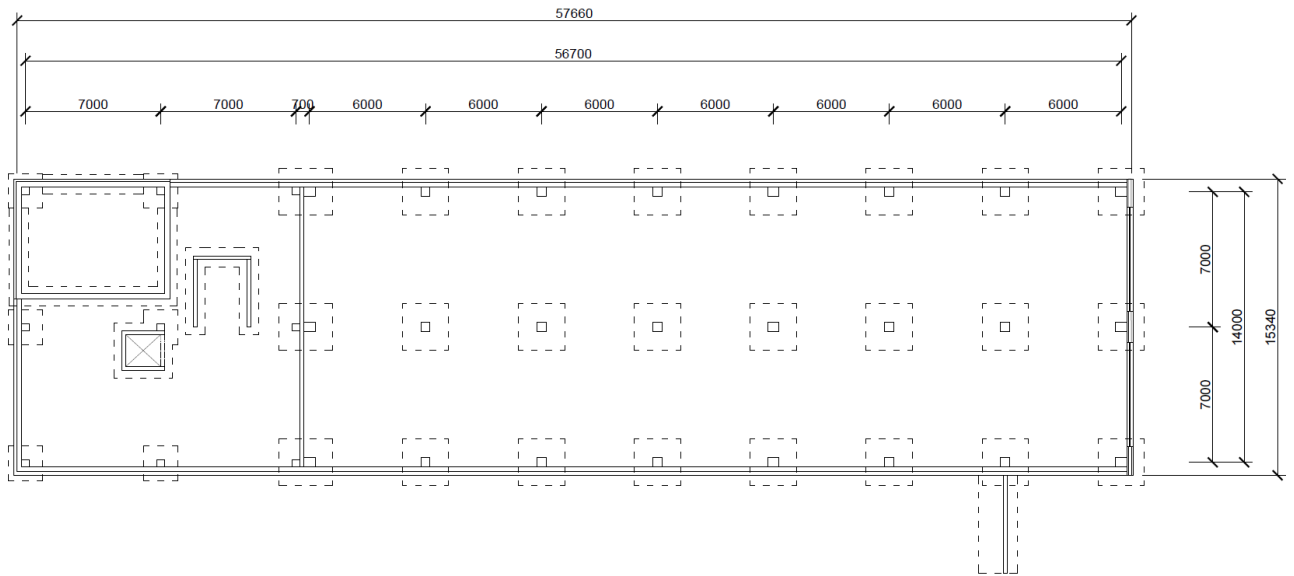
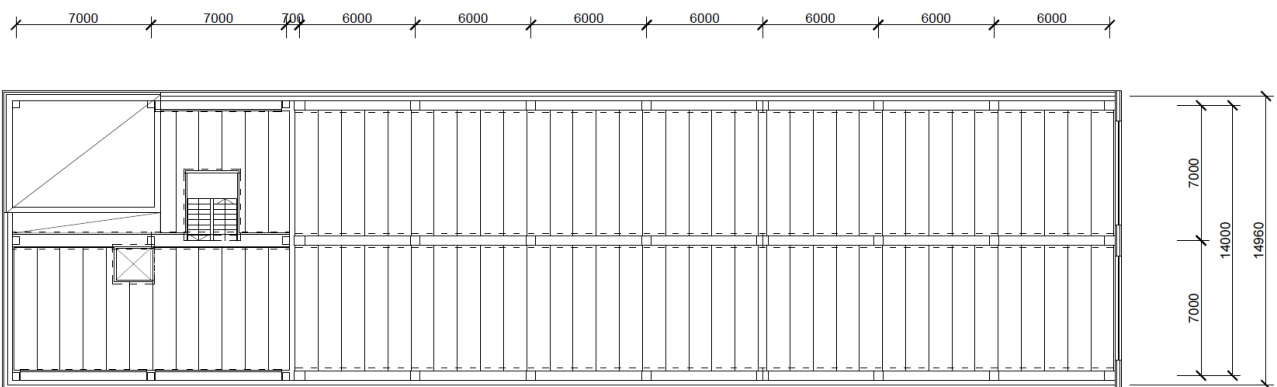


HALLI VERSIO 2
1.KRS POHJAPIIRUSTUS
TOIMISTO
1:100

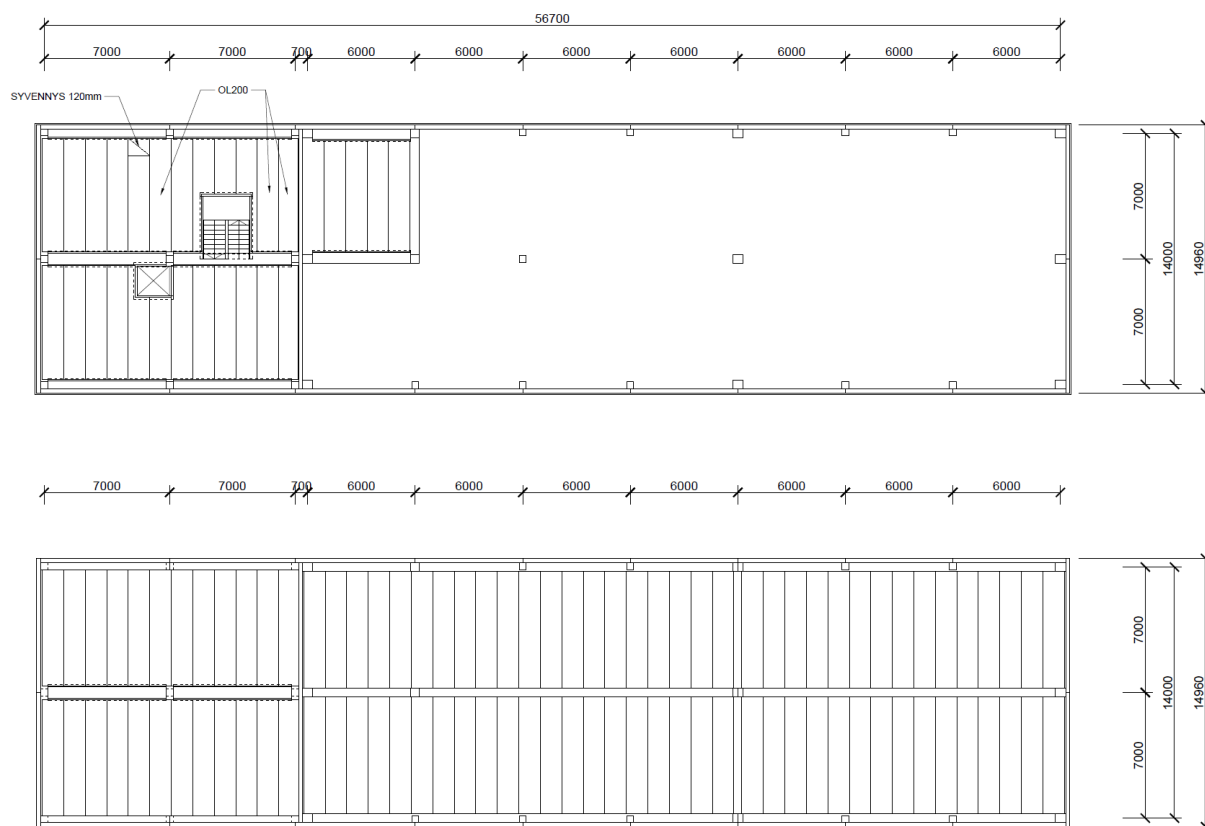


HALLI VERSIO 2
2.KRS POHJAPIIRUSTUS
TOIMISTO
1:100



HALLI VERSIO 2
PERUSTUSPIIRUSTUS
1:200HALLI VERSIO 2
VÄLIPOHJA 1 ELEMENTTIKAAVIO 1:200

HALLI VERSIO 2
VÄLIPOHJA 2 ELEMENTTIKAAVIO 1:200
YLÄPOHJAN ELEMENTTIKAAVIO 1:200



LIITE 3: TILALUETTELOT

VAIHTOEHTO 1

Toimisto 1. krs

Huone	Määrä	Yks
1 Vuokrattavaa tilaa	67,8	m ²
2 Toimisto	17,6	m ²
3 Taukotila	22,1	m ²
Sos.tilat naiset		
4 Pukuhuone naiset	4,8	m ²
5 Pesuhuone naiset	6,6	m ²
6 WC	1,6	m ²
Sos.tilat miehet		
7 Pukuhuone miehet	9,2	m ²
8 Pesuhuone miehet	5,9	m ²
9 WC	1,6	m ²
10 WC naiset	1,8	m ²
11 WC miehet	1,4	m ²
12 Siivouskomero	2,3	m ²
13 Tuulikaappi	2,8	m ²
14 Tekninen laitetila	11,7	m ²
15 Käytävä	25,0	m ²
16 Rappukäytävä	9,1	m ²
17 Hissi	3,0	m ²
Yhteensä	194,4	m²

Toimisto 2. krs

Huone	Määrä	Yks
1 Vuokrattavaa tilaa	53,1	m ²
2 Vuokrattavaa tilaa	51,2	m ²
3 Vuokrattavaa tilaa	28,8	m ²
4 Miesten WC	5,3	m ²
5 Inva/naisten WC	6,5	m ²
6 Siivouskomero	5,0	m ²
7 käytävä/kopiointitila	20,7	m ²
8 Käytävä	14,7	m ²
9 Rappukäytävä	9,1	m ²
10 Hissi	3,0	m ²
Yhteensä	197,4	m²

Toimiston katto

Huone	Määrä	Yks
1 IV-konehuone	36	m ²

Halli

Huone	Määrä	Yks
1 Hallitila 1	261,7	m ²
2 Hallitila 2 (vuokrattava)	170,2	m ²
3 Hallitila 3 (vuokrattava)	170,0	m ²
4 IV-konehuone	45,5	m ²
Yhteensä	647,3	m²

Huoneala

Toimisto	427,8	m ²
Halli	647,3	m ²
Yhteensä	1075,1	m²

Kerrosala yhteensä **1175,3 m²** sis. IV-konehuoneet

Vuokrattavaa aluetta

Toimisto	200,9	m ²
Halli	340,2	m ²
Yhteensä	541,1	m²

VAIHTOEHTO 2

Toimisto KELLARI

Huone	Määrä	Yks
1 Vuokrattavaa tilaa	89,8	m ²
2 VSS	39,9	m ²
3 Sos.tilat naiset		
4 Pukuhuone naiset	4,8	m ²
5 Pesuhuone naiset	6,6	m ²
6 WC	1,6	m ²
7 Sos.tilat miehet		
8 Pukuhuone miehet	10,1	m ²
9 Pesuhuone miehet	5,9	m ²
10 WC	1,6	m ²
11 Käytävä	22,7	m ²
12 Rappukäytävä	9,1	m ²
13 Hissi	3,0	m ²
Yhteensä	195,1	m²

Toimisto 1. krs

Huone	Määrä	Yks
1 Vuokrattavaa tilaa	67,8	m ²
2 Toimisto	17,6	m ²
3 Taukotila	22,1	m ²
Sos.tilat naiset		
4 Pukuhuone naiset	4,8	m ²
5 Pesuhuone naiset	6,6	m ²
6 WC	1,6	m ²
Sos.tilat miehet		
7 Pukuhuone miehet	9,2	m ²
8 Pesuhuone miehet	5,9	m ²
9 WC	1,6	m ²
10 WC naiset	1,8	m ²
11 WC miehet	1,4	m ²
12 Siivouskomero	2,3	m ²
13 Tuulikaappi	2,8	m ²
14 Tekninen laitetila	11,7	m ²
15 Käytävä	25,0	m ²
16 Rappukäytävä	9,1	m ²
17 Hissi	3,0	m ²
Yhteensä	194,4	m²

Toimisto 2. krs

Huone	Määrä	Yks
1 Vuokrattavaa tilaa	53,1	m ²
2 Vuokrattavaa tilaa	51,2	m ²
3 Vuokrattavaa tilaa	28,8	m ²
4 Miesten WC	5,3	m ²
5 Inva/naisten WC	6,5	m ²
6 Siivouskomero	5,0	m ²
7 käytävä/kopiointitila	20,7	m ²
8 Käytävä	14,7	m ²
9 Rappukäytävä	9,1	m ²
10 Hissi	3,0	m ²
Yhteensä	197,4	m²

Toimiston katto

Huone	Määrä	Yks
1 IV-konehuone	36	m ²

Halli KELLARI

Huone	Määrä	Yks
1 Hallitila 1	197,8	m ²
2 Hallitila 2 (vuokrattava)	197,8	m ²
3 Hallitila 3 (vuokrattava)	197,8	m ²
Yhteensä	593,5	m²

Halli 1.KRS

Huone	Määrä	Yks
1 Hallitila 1	261,7	m ²
2 Hallitila 2 (vuokrattava)	170,2	m ²
3 Hallitila 3 (vuokrattava)	170,0	m ²
4 IV-konehuone	45,5	m ²
Yhteensä	647,3	m²

Huoneala

Toimisto	622,9	m ²
Halli	1240,9	m ²
Yhteensä	1863,7	m²

Kerrosala yhteensä **2037,9 m²** sis. IV-konehuoneet

Vuokrattavaa aluetta

Toimisto	290,7	m ²
Halli	735,9	m ²
Yhteensä	1026,5	m²

LIITE 4: TAVOITEHINTA-ARVIOT

TAKU™

TAVOITEHINTA

21.4.2020

Sivu 1/2

Opetuskäyttö

Savonia-ammattikorkeakoulu Oy

Hanke:
01 03 Pieni halli

Räisäläntie 1
71800

Vaihe: LUONNOS
Paikkakunta: Kuopioon rajoittuvat ympäristökunnat
Haahtela-ind.: 85,0 / 1.2019
Hintataso: 87,0 / 02.2020
Laajuus: 1 075 m², 1 201 brm², 6 153 m³
Hankekoko: 1 175 brm²
Jakaja: 1 175 brm²

HANKINTAHINTA, UUDIS - PÄÄRYHMITÄIN

Talo 2000 Hankenimikkeistö	€	€/brm ²	%
1 Rakennusosat			
11 Alueosat	99 000	84	5,6
12 Talo-osat	548 000	466	31,0
13 Tilaosat	184 000	157	10,4
Yhteensä	830 000	706	46,9
2 Tekniikkaosat			
21 Putkiosat	91 000	77	5,1
22 Ilmanvaihto-osat	56 000	48	3,2
23 Sähköosat	101 000	86	5,7
24 Tieto-osat	37 000	31	2,1
25 Laitteosat	62 000	53	3,5
Yhteensä	347 000	295	19,6
3 Hanketehtävät			
31 Hankkeen johtotehtävät	86 000	73	4,9
32 Suunnittelutehtävät	102 000	87	5,8
33 Rakentamisen johtotehtävät	213 000	181	12,0
34 Työmaatehtävät	139 000	118	7,9
Yhteensä	540 000	460	30,5
RAKENNUS	1 717 000	1 461	97,1
4 Kiinteistötehtävät			
41 Maa-alue tehtävät	16 000	14	0,9
42 Rahoitus ja markkinointi			
Yhteensä	16 000	14	0,9
KIINTEISTÖ	1 733 000	1 475	98,0

TAVOITEHINTA

Sivu 2/2

Talo 2000 Hankenimikkeistö	€	€/brm ²	%
5 Käyttäjätehtävät			
51 Tilavarustus			
52 Toiminnan ylläpito			
<hr/>			
Yhteensä			
6 Hankevaraukset			
61 Suunnitelma- ja hintamuutokset	21 000	18	1,2
62 Muut varaukset	14 000	12	0,8
Yhteensä	36 000	31	2,0
<hr/>			
HANKE	1 768 000	1 505	100,0
<hr/>			
Arvonlisävero 24% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)	424 000	361	
HANKE YHTEENSÄ	2 193 000	1 866	

TAKU™

TAVOITEHINTA

21.4.2020

Sivu 1/2

Opetuskäyttö

Savonia-ammattikorkeakoulu Oy

Hanke:
01 04 Iso halli

Räisäläntie 1
71800

Vaihe: LUONNOS
Paikkakunta: Kuopioon rajoittuvat ympäristökunnat
Haahtela-ind.: 85,0 / 1.2019
Hintataso: 87,0 / 02.2020
Laajuus: 1 874 m², 2 082 brm², 9 277 m³
Hankekoko: 2 038 brm²
Jakaja: 2 038 brm²

HANKINTAHINTA, UUDIS - PÄÄRYHMITÄIN

Talo 2000 Hankenimikkeistö	€	€/brm ²	%
1 Rakennusosat			
11 Alueosat	141 000	69	5,3
12 Talo-osat	841 000	413	31,6
13 Tilaosat	277 000	136	10,4
Yhteensä	1 259 000	618	47,3
2 Tekniikkaosat			
21 Putkiosat	131 000	64	4,9
22 Ilmanvaihto-osat	94 000	46	3,5
23 Sähköosat	173 000	85	6,5
24 Tieto-osat	65 000	32	2,4
25 Laiteosat	89 000	44	3,4
Yhteensä	552 000	271	20,7
3 Hanketehtävät			
31 Hankkeen johtotehtävät	117 000	57	4,4
32 Suunnittelutehtävät	138 000	68	5,2
33 Rakentamisen johtotehtävät	307 000	151	11,5
34 Työmaatehtävät	213 000	105	8,0
Yhteensä	775 000	380	29,1
RAKENNUS	2 586 000	1 269	97,1
4 Kiinteistötehtävät			
41 Maa-alue tehtävät	24 000	12	0,9
42 Rahoitus ja markkinointi			
Yhteensä	24 000	12	0,9
KIINTEISTÖ	2 609 000	1 280	98,0

TAVOITEHINTA

Sivu 2/2

Talo 2000 Hankenimikkeistö	€	€/bqm2	%
5 Käyttäjätehtävät			
51 Tilavarustus			
52 Toiminnan ylläpito			
<hr/>			
Yhteensä			
6 Hankevaraukset			
61 Suunnitelma- ja hintamuutokset	32 000	16	1,2
62 Muut varaukset	22 000	11	0,8
Yhteensä	54 000	26	2,0
<hr/>			
HANKE	2 664 000	1 307	100,0
<hr/>			
Arvonlisävero 24% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)	639 000	314	
HANKE YHTEENSÄ	3 303 000	1 621	

LIITE 5: PIENEMMÄN HALLIN RAKENNUSOSA-ARVIOT

Vaihtoehto 1: Elementtirakenteinen halli						
1 Välipohjapalkit laskettu esijännitettyinä leukapalkkielementteinä						
2 Yläpohja ontelolaatoilla						
	Rakennusosa	Määrä	Yks	€/yks	Yhteensä	huom
12	TALO-OSAT					
121	Perustukset					
1211	Anturat					
	Pilariantura 2,8*2,4*0,6 m3	3,00	kpl	1 022,00 €	3 066 €	
	Pilariantura 2,4*2,4*0,6 m3	8,00	kpl	876,13 €	7 009 €	
	Pilariantura 1,8*1,8*0,4 m3	15,00	kpl	370,07 €	5 551 €	
	Seinäantura 1,0*0,3 m2	10,80	jm	69,72 €	753 €	
	Hissikuilun antura	1,00	kpl	1 513,00 €	1 513 €	
1211	Anturat yhteensä				17 892 €	
1212	Perusmuurit					
	Sokkelielementti, h=1,1m	159,06	m2	129,18 €	20 548 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Perusmuurin vedeneriste h=1,4m	160,50	m2	12,70 €	2 038 €	
	Perusmuurin perusmuurilevy h=0,9m	134,21	m2	6,77 €	909 €	
1212	Perusmuurit yhteensä				23 495 €	
121	Perustukset yhteensä				41 387 €	
122	Alapohjat					
1221	Alapohjalaatat					
	Maanvarainen laatta 200mm + EPS 200mm	650,30	rm2	82,60 €	53 715 €	Halli
	Maanvarainen laatta 100mm + EPS 200mm	223,90	rm2	42,93 €	9 612 €	Toimisto
1221	Alapohjalaatat yhteensä				63 327 €	
122	Alapohjat yhteensä				63 327 €	
123	Runko					
1232	Kantavat väliseinät					
	Toimiston ja hallin välinen seinä, 200mm	128,00	m2	80,47 €	10 300 €	
	Porrashuoneen seinät, 180mm	66,10	m2	77,87 €	5 147 €	
	Hissikuilun seinät, 200mm	57,44	m2	86,26 €	4 955 €	
1232	Kantavat väliseinät yhteensä				20 402 €	
1233	Pilarit					
	Pilariementti 580*480, 9kpl	17,29	bm3	1 129,20 €	19 522 €	Hallin pilarit
	Pilariementti 480*480, 2kpl	2,48	bm3	1 243,50 €	3 083 €	Hallin pilarit
	Pilariementti 380*380, 9kpl	8,97	bm3	1 460,00 €	13 092 €	Hallin tuulipilari
	Pilariementti 380*380, 9kpl	8,51	bm3	1 460,00 €	12 428 €	Toimiston pilarit
1233	Pilarit yhteensä, 29kpl	37,25	bm3	1 292,05 €	48 125 €	
1234	Palkit					
	Teräsbetoni palkki 0,38*0,48*7,190	5,25	bm3	757,30 €	3 973 €	Toimisto YP
	Jännitetty 2-puolinen leukapalkki 0,88*0,41*6,58	3,62	bm3	1 026,20 €	3 712 €	Toimisto VP
	Jännitetty 2-puolinen leukapalkki 0,88*0,41*6,58	3,62	bm3	1 026,20 €	3 712 €	Toimisto YP
	Jännitetty 1-puolinen leukapalkki 0,71*0,41*6,58	6,53	bm3	966,80 €	6 314 €	toimiston VP
	Jännitetty 1-puolinen leukapalkki 0,71*0,41*6,58	2,71	bm3	966,80 €	2 625 €	hallin IV-VP
	Jännebetoni HI-palkki, L=24,180m, h=1,8m	24,98	bm3	907,40 €	22 663 €	Halii YP
	Jännebetoni HI-palkki, L=18,180m, h=1,5m	17,49	bm3	907,40 €	15 869 €	Halii YP
1234	Palkit yhteensä				58 868 €	
1235	Välipohjat					
	Ontelolaatta 200 + pintabetoni 120mm + verkko	26,10	m2	110,37 €	2 881 €	
	Ontelolaatta 320 + pintabetoni 30mm	233,39	m2	84,10 €	19 628 €	
1235	Välipohjat yhteensä				22 509 €	

1236	Yläpohjat					
	Ontelolaatta 200, toimisto	208,30	m2	59,65 €	12 425 €	
	Ontelolaatta 200, halli	616,60	m2	59,65 €	36 780 €	
1236	Yläpohjat yhteensä				49 205 €	
1237	Runkoportaat					
	Porraselementti	1,00	kpl	4 599,00 €	4 599 €	
	Porrashuoneen lepotasolaatta	3,51	m2	118,23 €	415 €	
	Hissikuilun pohjakupin laatta, 200mm, paik.val.	4,51	m2	82,93 €	374 €	
	Hissikuilun yläkupin laatta, 160mm, paik.val.	4,51	m2	66,52 €	300 €	
1237	Runkoportaat yhteensä				5 688 €	
123	Runko yhteensä				204 797 €	
124	Julkisivut					
1241	Ulkoseinät					
	Ei kantava betoni sandwichelementti, 80+er+80	714,50	m2	162,53 €	116 126 €	Hallin seinät
	Ei kantava betoni sandwichelementti, 80+er+80	271,20	m2	162,53 €	44 077 €	Toimiston seinät
	IV-konehuoneen seinät					
	Teräsrunko, 65kg/hum2	71,70	m2	73,58 €	5 275 €	
	Pelti-villa-pelti	96,95	m2	105,26 €	10 205 €	
	Hallin ja toimiston välisen seinän yläosa					
	Lämmöneristys	40,09	m2	18,73 €	751 €	
	Peltiverhous	40,09	m2	94,71 €	3 797 €	
	Ulkoseinät yhteensä	1122,74	m2		180 231 €	
124	Julkisivut yhteensä				180 231 €	
126	Vesikatot					
1261	Vesikattorakenteet					
	Höyrynsulku + kivivilla 250mm	616,70	m2	33,23	20 494 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Toimiston vesikatto, kevytsora + 30mm betoni	161,70	m2	49,30	7 971 €	
	IV-konehuoneen vesikatto, puuristikko	46,60	m2	64,89	3 024 €	
1261	Vesikattorakenteet yhteensä				31 489 €	
1262	Räystäsrakenteet					
	Toimiston räystääs, h=400mm	44,00	jm	54,22	2 386 €	
	Hallin räystääs, h=600mm	116,00	jm	79,38	9 208 €	
	IV-konehuoneen räystääs	29,30	jm	73,75	2 161 €	
1262	Räystäsrakenteet yhteensä				13 754 €	
1263	Vesikatteet					
	Aluskermi + pintakermi, tasakatto, halli	616,70	m2	25,41	15 669 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Aluskermi + pintakermi, tasakatto, toimisto	161,70	m2	25,41	4 109 €	
	IV-konehuoneen kermi	61,30	m2	25,41	1 558 €	
1263	Vesikatteet yhteensä				21 336 €	
126	Vesikatot yhteensä				66 579 €	
12	TALO-OSAT YHTEENSÄ				556 321 €	
25	LAITEOSAT					
251	Siirtolaitteet					
2511	Hissit					
	Hissi, 8-henkilölle, 2-kerrosta	1,00	kpl	58 242,40 €	58 242 €	
2511	Hissit yhteensä				58 242 €	
251	Siirtolaitteet yhteensä				58 242 €	
13	LAITEOSAT YHTEENSÄ				58 242 €	
	HANKE YHTEENSÄ (alv 0%)				614 563 €	
	HANKE YHTEENSÄ (alv 24%)				762 058 €	

Vaihtoehto 2: Elementtirakenteinen halli						
Rakenteiden muutos:						
1 Hallin YP onteloiden tilalle TT-laatat						
2 Keskimmäiset HI-palkit jätetään pois, koska TT-laatalla saadaan 14m jänneväli						
3 Hallin keskipilarit voidaan tehdä pienempinä, koska ei HI-palkkeja						
4 Hallin keskipilarien anturat voidaan tehdä pienempinä						
5 VP-palkit jännebetonin sijaan teräsbetonista						
	Rakennusosa	Määrä	Yks	€/yks	Yhteensä	huom
12	TALO-OSAT					
121	Perustukset					
1211	Anturat					
	Pilariantura 2,8*2,4*0,6 m3	3,00	kpl	1 022,00 €	3 066 €	
	Pilariantura 2,4*2,4*0,6 m3	6,00	kpl	876,00 €	5 256 €	
	Pilariantura 1,8*1,8*0,4 m3	17,00	kpl	370,06 €	6 291 €	
	Seinäantura 1,0*0,3 m2	10,80	jm	69,72 €	753 €	Porrashuoneen seinille
	Hissikuilun antura	1,00	kpl	1 513,00 €	1 513 €	
1211	Anturat yhteensä				16 879 €	
1212	Perusmuurit					
	Sokkelielementti, h=1,1m	159,06	m2	129,18 €	20 548 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Perusmuurin vedeneriste h=1,4m	160,50	m2	12,70 €	2 038 €	
	Perusmuurin perusmuurilevy h=0,9m	134,21	m2	6,77 €	909 €	
1212	Perusmuurit ja -pilarit yhteensä				23 495 €	
121	Perustukset yhteensä				40 374 €	
122	Alapohjat					
1221	Alapohjalaatat					
	Maanvarainen laatta 200mm + EPS 200mm	650,30	rm2	82,60 €	53 715 €	Halli
	Maanvarainen laatta 100mm + EPS 200mm	223,90	rm2	42,93 €	9 612 €	Toimisto
1221	Alapohjalaatat yhteensä				63 327 €	
122	Alapohjat yhteensä				63 327 €	
123	Runko					
1232	Kantavat väliseinät					
	Toimiston ja hallin välinen seinä, 200mm	128,00	m2	80,47 €	10 300 €	
	Porrashuoneen seinät, 180mm	66,10	m2	77,87 €	5 147 €	
	Hissikuilun seinät, 200mm	57,44	m2	86,26 €	4 955 €	
1232	Kantavat väliseinät yhteensä				20 402 €	
1233	Pilarit					
	Pilarelementti 580*480, 6kpl	11,53	bm3	1 129,20 €	13 015 €	Hallin pilarit
	Pilarelementti 480*480, 3kpl	4,07	bm3	1 243,50 €	5 060 €	
	Pilarelementti 380*380, 11kpl	10,96	bm3	1 460,00 €	16 002 €	Hallin tuulipilari
	Pilarelementti 380*380, 9kpl	8,51	bm3	1 460,00 €	12 428 €	Toimiston pilarit
1233	Pilarit yhteensä, 29kpl	35,07	bm3	1 389,51 €	46 504 €	
1234	Palkit					
	Jännebetoni HI-palkki, L=24,180m, h=2,25m	19,70	bm3	907,4	17 878 €	Halli YP
	Jännebetoni HI-palkki, L=18,180m, h=2,10m	14,98	bm3	907,4	13 597 €	Halli YP
	Tb-leukapalkki, elementti 880*410, 2 leukaa	3,62	bm3	812,50 €	2 939 €	Toimisto VP
	Tb-leukapalkki, elementti 880*410, 2 leukaa	3,62	bm3	812,50 €	2 939 €	Toimisto YP
	Tb-leukapalkki, elementti 710*410	6,53	bm3	762,78 €	4 982 €	Toimisto VP
	Tb-leukapalkki, elementti 710*410	2,71	bm3	762,78 €	2 071 €	Halli VP, IV-huone
	Teräsbetoni palkki 480*380	5,25	bm3	757,30 €	3 973 €	Toimisto YP
1234	Palkit yhteensä				48 378 €	
1235	Välipohjat					
	Ontelolaatta 200 + pintabetoni 120mm + verkko	26,10	m2	110,37 €	2 881 €	
	Ontelolaatta 320 + pintabetoni 30mm	233,39	m2	84,10 €	19 628 €	
1235	Välipohjat yhteensä				22 509 €	

1236	Yläpohjat					
	Ontelolaatta 200, toimisto	208,30	m2	59,65 €	12 425 €	
	TT-laatta, halli	616,60	m2	63,00 €	38 846 €	
1236	Yläpohjat yhteensä				51 271 €	
1237	Runkoportaat					
	Porraselementti	1,00	kpl	4 599,00 €	4 599 €	
	Porrashuoneen lepotasolaatta	3,51	m2	118,23 €	415 €	
	Hissikuilun pohjakupin laatta, 200mm, paik.val.	4,51	m2	82,93 €	374 €	
	Hissikuilun yläkupin laatta, 160mm, paik.val.	4,51	m2	66,52 €	300 €	
1237	Runkoportaat yhteensä				5 688 €	
123	Runko yhteensä				194 752 €	
124	Julkisivut					
1241	Ulkoseinät					
	Pelti-villa-pelti, toimiston seinät	271,18	m2	105,26 €	28 546 €	
	Pelti-villa-pelti, hallin seinät	714,50	m2	105,26 €	75 207 €	
	IV-konehuoneen seinät					
	Teräsrunko, 65kg/hum2	71,70	m2	73,58 €	5 275 €	
	Pelti-villa-pelti	96,95	m2	105,26 €	10 205 €	
	Hallin ja toimiston välisen seinän yläosa					
	Lämmöneristys	40,09	m2	18,73 €	751 €	
	Peltiverhous	40,09	m2	94,71 €	3 797 €	
	Ulkoseinät yhteensä	1122,72	m2		123 781 €	
124	Julkisivut yhteensä				123 781 €	
126	Vesikatot					
1261	Vesikattorakenteet					
	Höyrynsulku + kivivilla 250mm	616,70	m2	33,23	20 494 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Toimiston vesikatto, kevytsora + 30mm betoni	161,70	m2	49,30	7 971 €	
	IV-konehuoneen vesikatto, puuristikko	46,60	m2	64,89	3 024 €	
1261	Vesikattorakenteet yhteensä				31 489 €	
1262	Räystäsrakenteet					
	Toimiston räystääs, h=400mm	44,00	jm	54,22	2 386 €	
	Hallin räystääs, h=600mm	116,00	jm	79,38	9 208 €	
	IV-konehuoneen räystääs	29,30	jm	73,75	2 161 €	
1262	Räystäsrakenteet yhteensä				13 754 €	
1263	Vesikatteet					
	Aluskermi + pintakermi, tasakatto, halli	616,70	m2	25,41	15 669 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Aluskermi + pintakermi, tasakatto, toimisto	161,70	m2	25,41	4 109 €	
	IV-konehuoneen kermi	61,30	m2	25,41	1 558 €	
1263	Vesikatteet yhteensä				21 336 €	
126	Vesikatot yhteensä				66 579 €	
12	TALO-OSAT YHTEENSÄ				488 813 €	
25	LAITEOSAT					
251	Siirtolaitteet					
2511	Hissit					
	Hissi, 8-henkilölle, 2-kerrosta	1,00	kpl	58 242,40 €	58 242 €	
2511	Hissit yhteensä				58 242 €	
251	Siirtolaitteet yhteensä				58 242 €	
13	LAITEOSAT YHTEENSÄ				58 242 €	
	HANKE YHTEENSÄ (alv 0%)				547 055 €	
	HANKE YHTEENSÄ (alv 24%)				678 348 €	

Vaihtoehto 3: Paikallavalu halli

Rakenteet jotka toteutetaan paikallavalettuna elementtirakenteisiin verrattuna					
1	Perusmuurit				
2	Kantavat väliseinät				
3	Toimiston pilarit				
4	Toimiston palkit				
5	Väli­pohjat				
6	Toimiston yläpohja				
7	Runkoportaat				

	Rakennusosa	Määrä	Yks	€/yks	Yhteensä	huom
12	TALO-OSAT					
121	Perustukset					
1211	Anturat					
	Pilariantura 2,8*2,4*0,6 m3	3,00	kpl	1 022,00 €	3 066 €	
	Pilariantura 2,4*2,4*0,6 m3	8,00	kpl	876,13 €	7 009 €	
	Pilariantura 1,8*1,8*0,4 m3	15,00	kpl	370,06 €	5 551 €	
	Seinäantura 1,0*0,3 m2	10,80	jm	69,72 €	753 €	Porrashuoneen seinille
	Hissikuilun antura	1,00	kpl	1 513,00 €	1 513 €	
1211	Anturat yhteensä				17 892 €	
1212	Perusmuurit ja -pilarit					
	Sokkelipalkki paikalla rakennettu, h=1,1m	159,06	m2	129,80 €	20 646 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Perusmuurin vedeneriste h=1,4m	160,50	m2	12,70 €	2 038 €	
	Perusmuurin perusmuurilevy h=0,9m	134,21	m2	6,77 €	909 €	
1212	Perusmuurit ja -pilarit yhteensä				23 593 €	
121	Perustukset yhteensä				41 485 €	
122	Alapohjat					
1221	Alapohjalaatat					
	Maanvarainen laatta 200mm + EPS 200mm	650,30	rm2	82,60 €	53 715 €	Halli
	Maanvarainen laatta 100mm + EPS 200mm	223,90	rm2	42,93 €	9 612 €	Toimisto
1221	Alapohjalaatat yhteensä				63 327 €	
122	Alapohjat yhteensä				63 327 €	
123	Runko					
1232	Kantavat väliseinät					
	Paikallavalettu seinä 200mm	128,00	m2	68,00 €	8 704 €	
	Paikallavalettu porrashuoneen seinä 180mm	66,10	m2	69,76 €	4 611 €	
	Paikallavalettu hissikuilun seinä 200mm	57,44	m2	106,02 €	6 090 €	
1232	Kantavat väliseinät yhteensä				19 405 €	
1233	Pilarit					
	Pilari­elementti 580*480, 9kpl	17,29	bm3	1 129,20 €	19 522 €	Hallin pilarit
	Pilari­elementti 380*380, 9kpl	8,97	bm3	1 460,00 €	13 092 €	Hallin tuulipilari
	Pilari­elementti 480*480, 1kpl	1,59	bm3	1 243,90 €	1 978 €	Hallin tuulipilari
	Paikalla valettu tb-pilari 480*480, 1kpl	0,89	bm3	732,90 €	652 €	Hallin pilari
	Paikalla valettu tb-pilari 380*380, 9kpl	8,51	bm3	820,90 €	6 988 €	Toimiston pilarit
1233	Pilarit yhteensä	37,25			42 232 €	
1234	Palkit					
	Tb-palkki, paik.val. 480*380	18,13	bm3	789,60 €	14 316 €	Toimisto
	Jännebetoni HI-palkki, L=24,180m, h=1,8m	24,98	bm3	907,40 €	22 663 €	Halli
	Jännebetoni HI-palkki, L=18,180m, h=1,5m	17,49	bm3	907,40 €	15 869 €	Halli
1234	Palkit yhteensä				52 848 €	
1235	Väli­pohjat					
	Paikalla valettu tb-laatta 220mm, jv7m	259,50	m2	82,51 €	21 411 €	
1235	Väli­pohjat yhteensä				21 411 €	

1236	Yläpohjat					
	Paikalla valettu tb-laatta 220mm, jv7m	208,30	m2	77,60 €	16 164 €	
	Ontelolaatta 200, halli	616,60	m2	59,65 €	36 780 €	
1236	Yläpohjat yhteensä				52 944 €	
1237	Runkoportaat					
	Paikalla valettu porras, h=3300mm	1,00	kpl	5 711,70 €	5 712 €	
	Paikalla valettu tb-laatta 260mm lepotaso	3,51	m2	277,28 €	973 €	
	Hissikuilun pohjakupin laatta, 200mm, paik.val.	4,51	m2	82,93 €	374 €	
	Hissikuilun yläkupin laatta, 160mm, paik.val.	4,51	m2	66,52 €	300 €	
1237	Runkoportaat yhteensä				7 359 €	
123	Runko yhteensä				196 199 €	
124	Julkisivut					
1241	Ulkoseinät					
	Pelti-villa-pelti, toimiston seinät	271,18	m2	105,26 €	28 546 €	
	Pelti-villa-pelti, hallin seinät	714,50	m2	105,26 €	75 207 €	
	IV-konehuoneen seinät					
	Teräsrunko, 65kg/hum2	71,70	m2	73,58 €	5 275 €	
	Pelti-villa-pelti	96,95	m2	105,26 €	10 205 €	
	Hallin ja toimiston välisen seinän yläosa					
	Lämmöneristys	40,09	m2	18,73 €	751 €	
	Peltiverhous	40,09	m2	94,71 €	3 797 €	
	Ulkoseinät yhteensä	1122,72	m2		123 781 €	
124	Julkisivut yhteensä				123 781 €	
126	Vesikatot					
1261	Vesikattorakenteet					
	Höyrynsulku + kivivilla 250mm	616,70	m2	33,23	20 494 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Toimiston vesikatto, kevytsora + 30mm betoni	161,70	m2	49,30	7 971 €	
	IV-konehuoneen vesikatto, puuristikko	46,60	m2	64,89	3 024 €	
1261	Vesikattorakenteet yhteensä				31 489 €	
1262	Räystäsrakenteet					
	Toimiston räystääs, h=400mm	44,00	jm	54,22	2 386 €	
	Hallin räystääs, h=600mm	116,00	jm	79,38	9 208 €	
	IV-konehuoneen räystääs	29,30	jm	73,75	2 161 €	
1262	Räystäsrakenteet yhteensä				13 754 €	
1263	Vesikatteet					
	Aluskermi + pintakermi, tasakatto, halli	616,70	m2	25,41	15 669 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Aluskermi + pintakermi, tasakatto, toimisto	161,70	m2	25,41	4 109 €	
	IV-konehuoneen kermi	61,30	m2	25,41	1 558 €	
1263	Vesikatteet yhteensä				21 336 €	
126	Vesikatot yhteensä				66 579 €	
12	TALO-OSAT YHTEENSÄ				491 371 €	
25	LAITEOSAT					
251	Siirtolaitteet					
2511	Hissit					
	Hissi, 8-henkilölle, 2-kerrosta	1,00	kpl	58 242,40 €	58 242 €	
2511	Hissit yhteensä				58 242 €	
251	Siirtolaitteet yhteensä				58 242 €	
25	LAITEOSAT YHTEENSÄ				58 242 €	
	HANKE YHTEENSÄ (alv 0%)				549 613 €	
	HANKE YHTEENSÄ (alv 24%)				681 520 €	

EDULLISIN VAIHTOEHTO, ELEMENTTI JA PAIKALLAVALURAKENTAMISEN YHDISTELMÄ						
Rakenteiden toteutustapa						
1	Sokkelit, elementteinä					
2	Kantavat väliseinät, paikalla valettuna (hissikuilun seinät elementteinä)					
3	Toimiston pilarit paikallavaluna					
4	Toimiston palkit paikallavaluna					
5	Välipohjat paikallavaluna					
6	Toimiston yläpohjat ontelolaatoilla					
7	Hallin yläpohja TT-laatoilla					
8	Portaat ja lepotasot elementteinä					
9	Ulkoseinät pelti-villa-pelti-elementtejä					
10	Vesikattorakenne: HI-palkit + villa + kermi					
	Rakennusosa	Määrä	Yks	€/yks	Yhteensä	huom
12	TALO-OSAT					
121	Perustukset					
1211	Anturat					
	Pilariantura 2,8*2,4*0,6 m3	3,00	kpl	1 022,00 €	3 066 €	
	Pilariantura 2,4*2,4*0,6 m3	6,00	kpl	876,00 €	5 256 €	
	Pilariantura 1,8*1,8*0,4 m3	17,00	kpl	370,06 €	6 291 €	
	Seinäantura 1,0*0,3 m2	10,80	jm	69,72 €	753 €	Porrashuoneen seinille
	Hissikuilun antura	1,00	kpl	1 513,00 €	1 513 €	
1211	Anturat yhteensä				16 879 €	
1212	Perusmuurit					
	Sokkelielementti, h=1,1m	159,06	m2	129,18 €	20 548 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Perusmuurin vedeneriste h=1,4m	160,50	m2	12,70 €	2 038 €	
	Perusmuurin perusmuurilevy h=0,9m	134,21	m2	6,77 €	909 €	
1212	Perusmuurit ja -pilarit yhteensä				23 495 €	
121	Perustukset yhteensä				40 374 €	
122	Alapohjat					
1221	Alapohjalaatat					
	Maanvarainen laatta 200mm + EPS 200mm	650,30	rm2	82,60 €	53 715 €	Halli
	Maanvarainen laatta 100mm + EPS 200mm	223,90	rm2	42,93 €	9 612 €	Toimisto
1221	Alapohjalaatat yhteensä				63 327 €	
122	Alapohjat yhteensä				63 327 €	
123	Runko					
1232	Kantavat väliseinät					
	Betoniseinä 200mm, paik.val.	128,00	m2	68,00 €	8 704 €	
	Porrashuoneen seinä 180mm, paik.val.	66,10	m2	69,76 €	4 611 €	
	Hissikuilun seinät, 200mm, elementti	57,44	m2	86,26 €	4 955 €	
1232	Kantavat väliseinät yhteensä				18 270 €	
1233	Pilarit					
	Pilariementti 580*480, 6kpl	11,53	bm3	1 129,20 €	13 015 €	Hallin pilarit
	Pilariementti 380*380, 11kpl	10,96	bm3	1 460,00 €	16 002 €	Hallin tuulipilari
	Pilariementti 480*480, 2kpl	3,18	bm3	1 243,90 €	3 955 €	Hallin tuulipilari
	Paikalla valettu tb-pilari 480*480, 1kpl	0,89	bm3	732,90 €	652 €	Hallin pilari
	Paikalla valettu tb-pilari 380*380, 9kpl	8,51	bm3	820,90 €	6 988 €	Toimiston pilarit
1233	Pilarit yhteensä				40 611 €	
1234	Palkit					
	Tb-palkki, paik.val. 480*380	18,13	bm3	789,60 €	14 316 €	TOIMISTO
	Jännebetoni HI-palkki, L=24,180m	19,70	bm3	907,40 €	17 878 €	HALLI
	Jännebetoni HI-palkki, L=18,180m	14,98	bm3	907,40 €	13 597 €	HALLI
1234	Palkit yhteensä				45 791 €	
1235	Välipohjat					
	Paikalla valettu tb-laatta 220mm, jv7m	259,50	m2	82,51 €	21 411 €	
1235	Välipohjat yhteensä				21 411 €	

1236	Yläpohjat					
	Ontelolaatta 200, toimisto	208,30	m2	59,65 €	12 425 €	
	TT-laatta, halli	616,60	m2	63,00 €	38 846 €	
1236	Yläpohjat yhteensä				51 271 €	
1237	Runkoportaat					
	Porraselementti	1,00	kpl	4 599,00 €	4 599 €	
	Porrashuoneen lepotasolaatta	3,51	m2	118,23 €	415 €	
	Hissikuilun pohjakupin laatta, 200mm, paik.val.	4,51	m2	82,93 €	374 €	
	Hissikuilun yläkupin laatta, 160mm, paik.val.	4,51	m2	66,52 €	300 €	
1237	Runkoportaat yhteensä				5 688 €	
123	Runko yhteensä				183 041 €	
124	Julkisivut					
1241	Ulkoseinät					
	Pelti-villa-pelti, toimiston seinät	271,18	m2	105,26 €	28 546 €	
	Pelti-villa-pelti, hallin seinät	714,50	m2	105,26 €	75 207 €	
	IV-konehuoneen seinät					
	Teräsrunko, 65kg/hum2	71,70	m2	73,58 €	5 275 €	
	Pelti-villa-pelti	96,95	m2	105,26 €	10 205 €	
	Hallin ja toimiston välisen seinän yläosa					
	Lämmöneristys	40,09	m2	18,73 €	751 €	
	Peltiverhous	40,09	m2	94,71 €	3 797 €	
	Ulkoseinät yhteensä	1122,72	m2		123 781 €	
124	Julkisivut yhteensä				123 781 €	
126	Vesikatot					
1261	Vesikattorakenteet					
	Höyrynsulku + kivivilla 250mm	616,70	m2	33,23	20 494 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Toimiston vesikatto, kevytsora + 30mm betoni	161,70	m2	49,30	7 971 €	
	IV-konehuoneen vesikatto, puuristikko	46,60	m2	64,89	3 024 €	
1261	Vesikattorakenteet yhteensä				31 489 €	
1262	Räystäsrakenteet					
	Toimiston räystääs, h=400mm	44,00	jm	54,22	2 386 €	
	Hallin räystääs, h=600mm	116,00	jm	79,38	9 208 €	
	IV-konehuoneen räystääs	29,30	jm	73,75	2 161 €	
1262	Räystäsrakenteet yhteensä				13 754 €	
1263	Vesikatteet					
	Aluskermi + pintakermi, tasakatto, halli	616,70	m2	25,41	15 669 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Aluskermi + pintakermi, tasakatto, toimisto	161,70	m2	25,41	4 109 €	
	IV-konehuoneen kermi	61,30	m2	25,41	1 558 €	
1263	Vesikatteet yhteensä				21 336 €	
126	Vesikatot yhteensä				66 579 €	
12	TALO-OSAT YHTEENSÄ				477 103 €	
25	LAITEOSAT					
251	Siirtolaitteet					
2511	Hissit					
	Hissi, 8-henkilölle, 2-kerrosta	1,00	kpl	58 242,40 €	58 242 €	
2511	Hissit yhteensä				58 242 €	
251	Siirtolaitteet yhteensä				58 242 €	
25	LAITEOSAT YHTEENSÄ				58 242 €	
	HANKE YHTEENSÄ (alv 0%)				535 345 €	
	HANKE YHTEENSÄ (alv 24%)				663 828 €	

LIITE 6: SUUREMMAN HALLIN RAKENNUSOSA-ARVIOT

Vaihtoehto 4: Elementtirakenteinen kellarillinen halli, kerrosala 2038 m2						
Rakenteiden ero vaihtoehto 5 verrattuna:						
1 Välipohjapalkit ja toimiston yläpohjapalkit tb-palkkielementtejä, ei jännebetoni!						
	Rakennusosa	Määrä	Yks	€/yks	Yhteensä	huom
11	ALUEOSAT					
115	Alueen rakenteet					
1153	Aidat ja tukimuurit					
	Tukimuuri, h=2,8m	14	m2	186,35	2 609 €	
1153	Aidat ja tukimuurit yhteensä				2 609 €	
115	Alueen rakenteet yhteensä				2 609 €	
11	ALUEOSAT YHTEENSÄ				2 609 €	
12	TALO-OSAT					
121	Perustukset					
1211	Anturat					
	Pilariantura 2,8*2,4*0,6 m3	3,00	kpl	1 022,00 €	3 066 €	
	Pilariantura 2,4*2,4*0,6 m3	21,00	kpl	876,10 €	18 398 €	Kellarissa 3 pilarilinjaa
	Pilariantura 1,8*1,8*0,4 m3	6,00	kpl	370,07 €	2 220 €	
	Seinäantura 1,0*0,4 m2	10,80	jm	92,70 €	1 001 €	Porrashuoneen seinät
	Seinäantura 1,0*0,4 m2	90,90	jm	92,70 €	8 426 €	Maanpaineseinät
	Seinäantura 1,0*0,4 m2	28,20	jm	92,69 €	2 614 €	VSS
	Seinäantura 2,0*0,2 m2	5,00	jm	92,70 €	464 €	Tukimuuri
	Hissikuilun antura	1,00	kpl	1 513,00 €	1 513 €	
1211	Anturat yhteensä				37 702 €	
121	Perustukset yhteensä				37 702 €	
122	Alapohjat					
1221	Alapohjalaatat					
	Maanvarainen laatta 200mm + EPS 200mm	656,00	rm2	82,60 €	54 186 €	Halli
	Maanvarainen laatta 100mm + EPS 200mm	174,60	rm2	42,93 €	7 496 €	Toimisto
	Väestönsuojan alapohja 200mm	40,60	m2	82,60 €	3 354 €	VSS
1221	Alapohjalaatat yhteensä				65 035 €	
122	Alapohjat yhteensä				65 035 €	
123	Runko					
1232	Kantavat väliseinät					
	Väestönsuojan seinä 300mm	88,40	m2	332,00 €	29 349 €	VSS
	Toimiston ja hallin välinen seinä, 200mm	180,60	m2	80,47 €	14 533 €	
	Porrashuoneen seinät, 180mm	102,30	m2	77,87 €	7 966 €	
	Hissikuilun seinät, 200mm, elementti	83,50	m2	86,26 €	7 203 €	
1232	Kantavat väliseinät yhteensä				59 050 €	
1233	Pilarit					
	Kellarin pilarit 0,48*0,48, 18kpl	12,86	bm3	1 243,50 €	15 987 €	Hallin pilarit
	Kellarin pilarit 0,48*0,58, 6kpl	9,32	bm3	1 128,81 €	10 521 €	Hallin pilarit
	Kellarin pilarit 0,38*0,38, 9kpl	4,83	bm3	1 460,00 €	7 058 €	Toimiston pilarit
	Pilariementti 0,48*0,58*6,0, 9kpl	15,03	bm3	1 128,81 €	16 966 €	Hallin pilarit
	Pilariementti 0,48*0,48*6,0, 2kpl	2,27	bm3	1 243,50 €	2 825 €	Hallin pilarit
	Pilariementti 0,38*0,38*6,0, 9kpl	7,80	bm3	1 460,00 €	11 388 €	Hallin tuulipilari
	Pilariementti 0,38*0,38*5,63, 9kpl	7,32	bm3	1 460,00 €	10 687 €	Toimiston pilarit
1233	Pilarit yhteensä	59,43	bm3	1 269,20 €	75 433 €	

1234	Palkit					
	Kellarin 2-puolinen tb-leukapalkki 0,88*0,58	14,85	bm3	767,08 €	11 393 €	Halli VP1
	Kellarin 1-puolinen tb-leukapalkki 0,68*0,58	26,67	bm3	722,80 €	19 275 €	Halli VP1
	Tb-leukapalkki, elementti 880*410, 2 leukaa	3,62	bm3	812,50 €	2 939 €	Toimisto VP1
	Tb-leukapalkki, elementti 880*410, 2 leukaa	3,62	bm3	812,50 €	2 939 €	Toimisto VP2
	Tb-leukapalkki, elementti 880*410, 2 leukaa	3,62	bm3	812,50 €	2 939 €	Toimisto YP
	Tb-leukapalkki, elementti 710*410	6,53	bm3	762,78 €	4 982 €	Toimisto VP1
	Tb-leukapalkki, elementti 710*410	6,53	bm3	762,78 €	4 982 €	Toimisto VP2
	Tb-leukapalkki, elementti 710*410	2,71	bm3	762,78 €	2 071 €	Halli VP2, IV-huone
	Teräsbetoni palkki 480*380	5,25	bm3	757,86 €	3 976 €	Toimisto YP
	Jännebetoni HI-palkki, L=24,180m, h=1,8m	24,98	bm3	907,40 €	22 663 €	Halli YP
	Jännebetoni HI-palkki, L=18,180m, h=1,5m	17,49	bm3	907,40 €	15 869 €	Halli YP
1234	Palkit yhteensä	115,86	bm3	811,57 €	94 027 €	
1235	Välipohjat					
	Väestönsuojan yläpohja 300mm	40,60	m2	332,00 €	13 479 €	VSS
	Ontelolaatta 200 + pintabetoni 120mm + verkko	48,10	m2	110,37 €	5 309 €	Toimisto VP1
	Ontelolaatta 200 + pintabetoni 120mm + verkko	26,10	m2	110,37 €	2 881 €	Toimisto VP2
	Ontelolaatta 320 + pintabetoni 30mm	122,00	m2	84,10 €	10 260 €	Toimisto VP1
	Ontelolaatta 320 + pintabetoni 30mm	184,59	m2	84,10 €	15 524 €	Toimisto VP2
	Ontelolaatta 320 + pintabetoni 30mm	48,80	m2	84,10 €	4 104 €	Halli VP2
	Ontelolaatta 400 + pintabetoni 50mm	616,56	m2	92,03 €	56 742 €	Halli VP1
1235	Välipohjat yhteensä	1086,75	m2	99,65 €	108 299 €	
1236	Yläpohjat					
	Ontelolaatta 200, toimisto	208,30	m2	59,65 €	12 425 €	
	Ontelolaatta 200, halli	616,60	m2	59,65 €	36 780 €	
1236	Yläpohjat yhteensä				49 205 €	
1237	Runkoportaat					
	Porraselementti, H=3300	1,00	kpl	4 599,00 €	4 599 €	
	Porraselementti, H=3450	1,00	kpl	4 900,00 €	4 900 €	
	Porrashuoneen lepotasolaatta	7,02	m2	118,30 €	830 €	
	Hissikuilun pohjakupin laatta, 200mm, paik.val.	4,51	m2	82,93 €	374 €	
	Hissikuilun yläkupin laatta, 160mm, paik.val	4,51	m2	66,52 €	300 €	
1237	Runkoportaat yhteensä				11 003 €	
123	Runko yhteensä				397 017 €	
124	Julkisivut					
1241	Ulkoseinät					
	MP-elementti + eriste + kuorielementti	526,89	m2	193,32 €	101 856 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Väestönsuojan ulkoseinien lämmöneriste	64,06	m2	18,70 €	1 198 €	VSS
	Ei kantava betoni sandwichelementti, 80+er+80	734,57	m2	155,73 €	114 391 €	
	Ei kantava betoni sandwichelementti, 80+er+80	279,97	m2	155,73 €	43 599 €	
	IV-konehuoneen seinät					
	Teräsrunko, 65kg/hum2	36,00	m2	146,54 €	5 275 €	
	Pelti-villa-pelti	96,95	m2	105,26 €	10 205 €	
	Hallin ja toimiston välisen seinän yläosa					
	Lämmöneristys	40,09	m2	18,73 €	751 €	
	Peltiverhous	40,09	m2	94,71 €	3 797 €	
	Ulkoseinät yhteensä	1151,58	m2		281 072 €	
124	Julkisivut yhteensä				281 072 €	
126	Vesikatot					
1261	Vesikattorakenteet					
	Höyrynsulku + kivivilla 250mm	616,70	m2	33,23	20 494 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Toimiston vesikatto, kevytsora + 30mm betoni	161,70	m2	49,30	7 971 €	
	IV-konehuoneen vesikatto, puuristikko	46,60	m2	64,89	3 024 €	
1261	Vesikattorakenteet yhteensä				31 489 €	

1262	Räystäsrakenteet					
	Toimiston räystääs, h=400mm	44,00	jm	54,22	2 386 €	
	Hallin räystääs, h=600mm	116,00	jm	79,38	9 208 €	
	IV-konehuoneen räystääs	29,30	jm	73,75	2 161 €	
1262	Räystäsrakenteet yhteensä				13 754 €	
1263	Vesikatteet					
	Aluskermi + pintakermi, tasakatto, halli	616,70	m2	25,41	15 669 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Aluskermi + pintakermi, tasakatto, toimisto	161,70	m2	25,41	4 109 €	
	IV-konehuoneen kermi	61,30	m2	25,41	1 558 €	
1263	Vesikatteet yhteensä				21 336 €	
126	Vesikatot yhteensä				66 579 €	
12	TALO-OSAT YHTEENSÄ				847 405 €	
25	LAITEOSAT					
251	Siirtolaitteet					
2511	Hissit					
	Hissi, 8-henkilölle, 3-kerrosta	1,00	kpl	62 402,50 €	62 403 €	
2511	Hissit yhteensä				62 403 €	
251	Siirtolaitteet yhteensä				62 403 €	
252	Tilalaitteet					
2523	Väestönsuojalaitteet					
	VSS IV-kojeet	1,00	erä	9 511,70 €	9 512 €	VSS
2523	Väestönsuojalaitteet yhteensä				9 512 €	
252	Tilalaitteet yhteensä				9 512 €	
25	LAITEOSAT YHTEENSÄ				71 914 €	
	HANKE YHTEENSÄ (alv 0%)				921 928 €	
	HANKE YHTEENSÄ (alv 24%)				1 143 191 €	

Vaihtoehto 5: Elementtirakenteinen kellarillinen halli, kerrosala 2038 m2					
Elementtirakenteet, muutos edelliseen:					
1	YP onteloiden tilalle TT-laatat				
2	TT-laatta yläpohjaan --> HI-palkit tehtävä korkeampana, mutta määrä vähenee				
3	Hallin keskipilarit voidaan tehdä pienempinä, koska keskilinjalla ei ole HI-palkkeja				
4	Väliohjapalkit ja toimiston yp-palkit jännebetonia				
	Rakennusosa	Määrä	Yks	€/yks	Yhteensä
11	ALUEOSAT				
115	Alueen rakenteet				
1153	Aidat ja tukimuurit				
	Tukimuri, h=2,8m	14	m2	186,35	2 609 €
1153	Aidat ja tukimuurit yhteensä				2 609 €
115	Alueen rakenteet yhteensä				2 609 €
11	ALUEOSAT YHTEENSÄ				2 609 €
12	TALO-OSAT				
121	Perustukset				
1211	Anturat				
	Pilariantura 2,8*2,4*0,6 m3	3,00	kpl	1 022,00 €	3 066 €
	Pilariantura 2,4*2,4*0,6 m3	21,00	kpl	876,10 €	18 398 €
	Pilariantura 1,8*1,8*0,4 m3	6,00	kpl	370,07 €	2 220 €
	Seinäantura 1,0*0,4 m2	10,80	jm	92,70 €	1 001 €
	Seinäantura 1,0*0,4 m2	90,90	jm	92,70 €	8 426 €
	Seinäantura 1,0*0,4 m2	28,20	jm	92,69 €	2 614 €
	Seinäantura 2,0*0,2 m2	5,00	jm	92,70 €	464 €
	Hissikuilun antura	1,00	kpl	1 513,00 €	1 513 €
1211	Anturat yhteensä				37 702 €
121	Perustukset yhteensä				37 702 €
122	Alapohjat				
1221	Alapohjalaatat				
	Maanvarainen laatta 200mm + EPS 200mm	656,00	rm2	82,60 €	54 186 €
	Maanvarainen laatta 100mm + EPS 200mm	174,60	rm2	42,93 €	7 496 €
	Väestönsuojan alapohja 200mm	40,60	m2	82,60 €	3 354 €
1221	Alapohjalaatat yhteensä				65 035 €
122	Alapohjat yhteensä				65 035 €
123	Runko				
1232	Kantavat väliseinät				
	Väestönsuojan seinä 300mm	88,40	m2	332,00 €	29 349 €
	Toimiston ja hallin välinen seinä, 200mm	180,60	m2	80,47 €	14 533 €
	Porrashuoneen seinät, 180mm	102,30	m2	77,87 €	7 966 €
	Hissikuilun seinät, 200mm, elementti	83,50	m2	86,26 €	7 203 €
1232	Kantavat väliseinät yhteensä				59 050 €
1233	Pilarit				
	Kellarin pilarit 0,48*0,48, 18kpl	15,43	bm3	1 243,50 €	19 184 €
	Kellarin pilarit 0,48*0,58, 6kpl	6,21	bm3	1 128,81 €	7 014 €
	Kellarin pilarit 0,38*0,38, 9kpl	4,83	bm3	1 460,00 €	7 058 €
	Pilariementti 0,48*0,58*6,0, 6kpl	10,02	bm3	1 128,81 €	11 313 €
	Pilariementti 0,48*0,48*6,0, 3kpl	3,65	bm3	1 243,50 €	4 544 €
	Pilariementti 0,38*0,38*6,0, 11kpl	9,53	bm3	1 460,00 €	13 914 €
	Pilariementti 0,38*0,38*5,63, 9kpl	7,32	bm3	1 460,00 €	10 687 €
1233	Pilarit yhteensä				73 716 €

huom

Kellarissa 3 pilarilinjaa

Porrashuoneen seinät

Maanpaineseinät

VSS

Tukimuri

Halli

Toimisto

VSS

VSS

Hallin pilarit

Hallin pilarit

Toimiston pilarit

Hallin pilarit

Hallin pilarit

Hallin tuulipilari

Toimiston pilarit

1234	Palkit					
	Kellarin 2-puolinen jännitetty leukapalkki 0,88*0,58	14,85	bm3	1 026,20 €	15 241 €	Halli VP1
	Kellarin 1-puolinen jännitetty leukapalkki 0,68*0,58	26,67	bm3	966,80 €	25 782 €	Halli VP1
	Jännitetty 2-puolinen leukapalkki 0,88*0,41*6,58	3,62	bm3	1 026,20 €	3 712 €	Toimisto VP1
	Jännitetty 2-puolinen leukapalkki 0,88*0,41*6,58	3,62	bm3	1 026,20 €	3 712 €	Toimisto VP2
	Jännitetty 2-puolinen leukapalkki 0,88*0,41*6,58	3,62	bm3	1 026,20 €	3 712 €	Toimisto YP
	Jännitetty 1-puolinen leukapalkki 0,71*0,41*6,58	6,53	bm3	966,80 €	6 314 €	Toimisto VP1
	Jännitetty 1-puolinen leukapalkki 0,71*0,41*6,58	6,53	bm3	966,80 €	6 314 €	Toimisto VP2
	Jännitetty 1-puolinen leukapalkki 0,71*0,41*6,58	2,71	bm3	966,80 €	2 625 €	Halli VP2, IV-huone
	Jännebetoni HI-palkki, L=24,180m, h=2,25m	19,70	bm3	907,4	17 878 €	Halli YP
	Jännebetoni HI-palkki, L=18,180m, h=2,10m	14,98	bm3	907,4	13 597 €	Halli YP
	Teräsbetoni palkki 0,38*0,48	5,25	bm3	757,30 €	3 973 €	Toimisto YP
1234	Palkit yhteensä	108,08	bm3	951,69 €	102 860 €	
1235	Välipohjat					
	Väestönsuojan yläpohja 300mm	40,60	m2	332,00 €	13 479 €	VSS
	Ontelolaatta 200 + pintabetoni 120mm + verkko	48,10	m2	110,37 €	5 309 €	Toimisto VP1
	Ontelolaatta 200 + pintabetoni 120mm + verkko	26,10	m2	110,37 €	2 881 €	Toimisto VP2
	Ontelolaatta 320 + pintabetoni 30mm	122,00	m2	84,10 €	10 260 €	Toimisto VP1
	Ontelolaatta 320 + pintabetoni 30mm	184,59	m2	84,10 €	15 524 €	Toimisto VP2
	Ontelolaatta 320 + pintabetoni 30mm	48,80	m2	84,10 €	4 104 €	Halli VP2
	Ontelolaatta 400 + pintabetoni 50mm	616,56	m2	92,03 €	56 742 €	Halli VP1
1235	Välipohjat yhteensä	1086,75	m2	99,65 €	108 299 €	
1236	Yläpohjat					
	Ontelolaatta 200	208,30	m2	59,65 €	12 425 €	Toimisto
	TT-laatta	616,60	m2	63,00 €	38 846 €	Halli
1236	Yläpohjat yhteensä				51 271 €	
1237	Runkoportaat					
	Porraselementti, H=3300	1,00	kpl	4 599,00 €	4 599 €	
	Porraselementti, H=3450	1,00	kpl	4 900,00 €	4 900 €	
	Porrashuoneen lepotasolaatta	7,02	m2	118,30 €	830 €	
	Hissikuilun pohjakupin laatta, 200mm, paik.val.	4,51	m2	82,93 €	374 €	
	Hissikuilun yläkupin laatta, 160mm, paik.val.	4,51	m2	66,52 €	300 €	
1237	Runkoportaat yhteensä				11 003 €	
123	Runko yhteensä				406 199 €	
124	Julkisivut					
1241	Ulkoseinät					
	MP-elementti + eriste + kuorielementti	526,89	m2	193,32 €	101 856 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Väestönsuojan ulkoseinien lämmöneriste	64,06	m2	18,70 €	1 198 €	VSS
	Pelti-villa-pelti, toimiston seinät	279,97	m2	105,26 €	29 471 €	
	Pelti-villa-pelti, hallin seinät	734,57	m2	105,26 €	77 319 €	
	IV-konehuoneen seinät				0 €	
	Teräsrunko, 65kg/hum2	36,00	m2	146,54 €	5 275 €	
	Pelti-villa-pelti	96,95	m2	105,26 €	10 205 €	
	Hallin ja toimiston välisen seinän yläosa				0 €	
	Lämmöneristys	40,09	m2	18,73 €	751 €	
	Peltiverhous	40,09	m2	94,71 €	3 797 €	
	Ulkoseinät yhteensä	1151,58	m2		229 873 €	
124	Julkisivut yhteensä				229 873 €	
126	Vesikatot					
1261	Vesikattorakenteet					
	Höyrynsulku + kivivilla 250mm	616,70	m2	33,23	20 494 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Toimiston vesikatto, kevytsora + 30mm betoni	161,70	m2	49,30	7 971 €	
	IV-konehuoneen vesikatto, puuristikko	46,60	m2	64,89	3 024 €	
1261	Vesikattorakenteet yhteensä				31 489 €	

1262	Räystäsrakenteet					
	Toimiston räystääs, h=400mm	44,00	jm	54,22	2 386 €	
	Hallin räystääs, h=600mm	116,00	jm	79,38	9 208 €	
	IV-konehuoneen räystääs	29,30	jm	73,75	2 161 €	
1262	Räystäsrakenteet yhteensä				13 754 €	
1263	Vesikatteet					
	Aluskermi + pintakermi, tasakatto, halli	616,70	m2	25,41	15 669 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Aluskermi + pintakermi, tasakatto, toimisto	161,70	m2	25,41	4 109 €	
	IV-konehuoneen kermi	61,30	m2	25,41	1 558 €	
1263	Vesikatteet yhteensä				21 336 €	
126	Vesikatot yhteensä				66 579 €	
12	TALO-OSAT YHTEENSÄ				805 388 €	
25	LAITEOSAT					
251	Siirtolaitteet					
2511	Hissit					
	Hissi, 8-henkilölle, 3-kerrosta	1,00	kpl	62 402,50 €	62 403 €	
2511	Hissit yhteensä				62 403 €	
251	Siirtolaitteet yhteensä				62 403 €	
252	Tilalaitteet					
2523	Väestönsuojalaitteet					
	VSS IV-kojeet	1,00	erä	9 511,70 €	9 512 €	VSS
2523	Väestönsuojalaitteet yhteensä				9 512 €	
252	Tilalaitteet yhteensä				9 512 €	
25	LAITEOSAT YHTEENSÄ				71 914 €	
	HANKE YHTEENSÄ (alv 0%)				879 911 €	
	HANKE YHTEENSÄ (alv 24%)				1 091 089 €	

Vaihtoehto 6: Paikallavalettu kellarillinen halli, kerrosala 2038 m2					
Rakenteet jotka toteutetaan paikallavalettuna elementtirakenteisiin verrattuna					
1	Kellarin maanpaineseinät				
2	Kantavat väliseinät				
3	Toimiston pilarit + kellarin kaikki pilarit				
4	Toimiston palkit + kellarin kaikki palkit				
5	Välipohjalaatat				
6	Toimiston yläpohjalaatta				
7	Runkoportaat				
8	Kellariin 4 pilarilinjaa ja välipohjaan 300mm tb-laatta				
Rakennusosa	Määrä	Yks	€/yks	Yhteensä	huom
11	ALUEOSAT				
115	Alueen rakenteet				
1153	Aidat ja tukimuurit				
	Tukimuri, h=2,8m	14	m2	186,35	2 609 €
1153	Aidat ja tukimuurit yhteensä				2 609 €
115	Alueen rakenteet yhteensä				2 609 €
11	ALUEOSAT YHTEENSÄ				2 609 €
12	TALO-OSAT				
121	Perustukset				
1211	Anturat				
	Pilariantura 2,8*2,4*0,6 m3	2,00	kpl	1 022,00 €	2 044 €
	Pilariantura 2,4*2,4*0,6 m3	30,00	kpl	876,10 €	26 283 €
	Pilariantura 1,8*1,8*0,4 m3	7,00	kpl	370,07 €	2 590 €
	Seinäantura 1,0*0,4 m2	10,80	jm	92,70 €	1 001 €
	Seinäantura 1,0*0,4 m2	90,90	jm	92,70 €	8 426 €
	Seinäantura 1,0*0,4 m2	28,20	jm	92,69 €	2 614 €
	Seinäantura 2,0*0,2 m2	5,00	jm	92,70 €	464 €
	Hissikuilun antura	1,00	kpl	1 513,00 €	1 513 €
1211	Anturat yhteensä				44 935 €
121	Perustukset yhteensä				44 935 €
122	Alapohjat				
1221	Alapohjalaatat				
	Maanvarainen laatta 200mm + EPS 200mm	656,00	rm2	82,60 €	54 186 €
	Maanvarainen laatta 100mm + EPS 200mm	174,60	rm2	42,93 €	7 496 €
	Väestönsuojan alapohja 200mm	40,60	m2	82,60 €	3 354 €
1221	Alapohjalaatat yhteensä				65 035 €
122	Alapohjat yhteensä				65 035 €
123	Runko				
1232	Kantavat väliseinät				
	Väestönsuojan seinä 300mm	88,40	m2	332,00 €	29 349 €
	Toimiston ja hallin välinen seinä, 200mm	180,60	m2	68,00 €	12 281 €
	Porrashuoneen seinät, 180mm	102,30	m2	69,76 €	7 136 €
	Hissikuilun seinät, 200mm, paik.val.	83,50	m2	106,10 €	8 859 €
1232	Kantavat väliseinät yhteensä				57 625 €

1233	Pilarit					
	Kellarin pilarit, tb 0,48*0,48 26kpl	20,79	bm3	732,90 €	15 235 €	Hallin pilarit
	Kellarin pilarit, tb 0,48*0,58 6kpl	5,80	bm3	686,09 €	3 977 €	Hallin pilarit
	Kellarin pilarit, tb 0,38*0,38 9kpl	4,64	bm3	820,90 €	3 809 €	Toimiston pilarit
	Pilari, tb 0,38*0,38, 9kpl	6,41	bm3	820,90 €	5 260 €	Toimiston pilarit
	Paikalla valettu tb-pilari 480*480, 1kpl	0,89	bm3	732,90 €	652 €	Hallin pilari
	Pilariementti 0,48*0,58*6,0, 6kpl	10,02	bm3	1 128,81 €	11 313 €	Hallin pilarit
	Pilariementti 0,48*0,48*6,0, 2kpl	2,76	bm3	1 243,50 €	3 438 €	Hallin pilarit
	Pilariementti 0,38*0,38*6,0, 11kpl	9,53	bm3	1 460,00 €	13 914 €	Hallin tuulipilari
1233	Pilarit yhteensä	60,84	bm3	946,75 €	57 597 €	
1234	Palkit					
	Tb-palkki, paik.val. 580*480	47,26	bm3	716,40 €	33 858 €	Halli VP1
	Tb-palkki, paik.val. 480*380	7,87	bm3	789,60 €	6 213 €	Toimisto VP1
	Tb-palkki, paik.val. 480*380	7,87	bm3	789,60 €	6 213 €	Toimisto VP2
	Tb-palkki, paik.val. 480*380	7,87	bm3	789,60 €	6 213 €	Toimisto YP
	Tb-palkki, paik.val. 480*480	3,01	bm3	743,00 €	2 239 €	Halli VP2, IV-huone
	Jännebetoni l-palkki, h=1,45m	27,92	bm3	907,45 €	25 332 €	Halli YP
1234	Palkit yhteensä	101,80	bm3	786,55 €	80 069 €	
1235	Välipohjat					
	Väestönsuojan yläpohja 300mm	40,60	m2	332,00 €	13 479 €	VSS
	Tb-laatta 220mm, paik.val.	170,10	m2	82,50 €	14 033 €	Toimisto VP1
	Tb-laatta 300mm, paik.val.	616,56	m2	99,55 €	61 376 €	Halli VP1
	Tb-laatta 220mm, paik.val.	210,69	m2	82,50 €	17 382 €	Toimisto VP2
	Tb-laatta 220mm, paik.val.	48,80	m2	82,50 €	4 026 €	Halli VP2
1235	Välipohjat yhteensä	1086,75	m2	101,49 €	110 296 €	
1236	Yläpohjat					
	tb-laatta 220mm, toimisto	208,30	m2	82,50 €	17 185 €	
	TT-laatta, jv 14m	616,60	m2	63,00 €	38 846 €	
1236	Yläpohjat yhteensä				56 031 €	
1237	Runkoportaat					
	Porras, paik.val. 1200/3630	1,00	kpl	6 337,00 €	6 337 €	
	Porras, paik.val. 1200/3300	1,00	kpl	5 712,00 €	5 712 €	
	Porrashuoneen lepotaso, paik. val. 260mm	7,02	m2	320,00 €	2 246 €	
	Hissikuilun pohjakupin laatta, 200mm, paik.val.	4,51	m2	82,93 €	374 €	
	Hissikuilun yläkupin laatta, 160mm, paik.val	4,51	m2	66,52 €	300 €	
1237	Runkoportaat yhteensä				14 969 €	
123	Runko yhteensä				376 587 €	
124	Julkisivut					
1241	Ulkoseinät					
	MP-seinä, paik.val. + eriste + kuorielementti	526,89	m2	157,67 €	83 073 €	Tarkempi lasku excellin välilehdellä
	Väestönsuojan ulkoseinien lämmöneriste	64,06	m2	18,70 €	1 198 €	VSS
	Pelti-villa-pelti, toimiston seinät	279,97	m2	105,26 €	29 471 €	
	Pelti-villa-pelti, hallin seinät	734,57	m2	105,26 €	77 319 €	
	IV-konehuoneen seinät					
	Teräsrunko, 65kg/hum2	36,00	m2	146,54 €	5 275 €	
	Pelti-villa-pelti	96,95	m2	105,26 €	10 205 €	
	Hallin ja toimiston välisen seinän yläosa					
	Lämmöneristys	40,09	m2	18,73 €	751 €	
	Peltiverhous	40,09	m2	94,71 €	3 797 €	
	Ulkoseinät yhteensä	1151,58	m2		211 089 €	
124	Julkisivut yhteensä				211 089 €	
126	Vesikatot					
1261	Vesikattorakenteet					
	Höyrynsulku + ristikko + eriste+ aluskate + ruoteet	616,70	m2	64,89	40 016 €	Tarkempi lasku excellin välilehdellä
	Toimiston vesikatto, kevytsora + 30mm betoni	161,70	m2	49,30	7 971 €	
	IV-konehuoneen vesikatto, puuristikko + eriste	46,60	m2	64,89	3 024 €	
1261	Vesikattorakenteet yhteensä				51 012 €	

1262	Räystäsrakenteet					
	Toimiston räystääs, h=400mm	44,00	jm	54,22	2 386 €	
	Hallin räystääs 600mm + kouru	120,40	jm	79,90	9 620 €	
	IV-konehuoneen räystääs	29,30	jm	64,00	1 875 €	
1262	Räystäsrakenteet yhteensä				13 881 €	
1263	Vesikatteet					
	Profiilipelti, hallin katto	733,30	m2	21,06	15 442 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Toimiston kermi	161,70	m2	25,41	4 109 €	
	IV-konehuoneen kermi	61,30	m2	25,41	1 558 €	
1263	Vesikatteet yhteensä				21 108 €	
126	Vesikatot yhteensä				86 001 €	
12	TALO-OSAT YHTEENSÄ				783 647 €	
25	LAITEOSAT					
251	Siirtolaitteet					
2511	Hissit					
	Hissi, 8-henkilölle, 3-kerrosta	1,00	kpl	62 402,50 €	62 403 €	
2511	Hissit yhteensä				62 403 €	
251	Siirtolaitteet yhteensä				62 403 €	
252	Tilalaitteet					
2523	Väestönsuojalaitteet					
	VSS IV-kojeet	1,00	erä	9 511,70 €	9 512 €	VSS
2523	Väestönsuojalaitteet yhteensä				9 512 €	
252	Tilalaitteet yhteensä				9 512 €	
25	LAITEOSAT YHTEENSÄ				71 914 €	
	HANKE YHTEENSÄ (alv 0%)				858 170 €	
	HANKE YHTEENSÄ (alv 24%)				1 064 131 €	

EDULLISIN VAIHTOEHTO, ELEMENTTI JA PAIKALLAVALURAKENTAMISEN YHDISTELMÄ					
Rakenteiden toteutustapa					
1	Kantavat väliseinät, paikalla valettuna (hissikuilun seinät elementteinä)				
2	Kellarin pilarit ja kaikki toimiston pilarit paikalla valettuna				
3	Kellarin palkit ja kaikki toimiston palkit paikalla valettuna				
4	Väliohjat paikalla valettuna, paitsi hallin kellarin VP ontelolaatalla				
5	Toimiston yläohjat ontelolaatoilla				
6	Hallin yläohja TT-laatoilla				
7	Portaat ja lepotasot elementteinä				
8	Maanpaineseinät paikalla valettuna				
9	Ulkoseinät pelti-villa-pelti-elementtejä				
10	Vesikattorakenne: HI-palkit + villa + kermi				
huom					
	Rakennusosa	Määrä	Yks	€/yks	Yhteensä
11	ALUEOSAT				
115	Alueen rakenteet				
1153	Aidat ja tukimuurit				
	Tukimuri, h=2,8m	14	m2	186,35	2 609 €
1153	Aidat ja tukimuurit yhteensä				2 609 €
115	Alueen rakenteet yhteensä				2 609 €
11	ALUEOSAT YHTEENSÄ				2 609 €
12	TALO-OSAT				
121	Perustukset				
1211	Anturat				
	Pilariantura 2,8*2,4*0,6 m3	3,00	kpl	1 022,00 €	3 066 €
	Pilariantura 2,4*2,4*0,6 m3	21,00	kpl	876,10 €	18 398 €
	Pilariantura 1,8*1,8*0,4 m3	6,00	kpl	370,07 €	2 220 €
	Seinäantura 1,0*0,4 m2	10,80	jm	92,70 €	1 001 €
	Seinäantura 1,0*0,4 m2	90,90	jm	92,70 €	8 426 €
	Seinäantura 1,0*0,4 m2	28,20	jm	92,69 €	2 614 €
	Seinäantura 2,0*0,2 m2	5,00	jm	92,70 €	464 €
	Hissikuilun antura	1,00	kpl	1 513,00 €	1 513 €
1211	Anturat yhteensä				37 702 €
121	Perustukset yhteensä				37 702 €
122	Alapohjat				
1221	Alapohjajalaat				
	Maanvarainen laatta 200mm + EPS 200mm	656,00	rm2	82,60 €	54 186 €
	Maanvarainen laatta 100mm + EPS 200mm	174,60	rm2	42,93 €	7 496 €
	Väestönsuojan alapohja 200mm	40,60	m2	82,60 €	3 354 €
1221	Alapohjajalaat yhteensä				65 035 €
122	Alapohjat yhteensä				65 035 €
123	Runko				
1232	Kantavat väliseinät				
	Väestönsuojan seinä 300mm	88,40	m2	332,00 €	29 349 €
	Betoniseinä, 200mm, paik.val.	180,60	m2	68,00 €	12 281 €
	Porrashuoneen seinät, 180mm, paik.val.	102,30	m2	69,76 €	7 136 €
	Hissikuilun seinät, 200mm, elmentti	83,50	m2	86,26 €	7 203 €
1232	Kantavat väliseinät yhteensä				55 969 €

1233	Pilarit					
	Kellarin pilarit, paik.val. 0,48*0,48, 18kpl	14,39	bm3	732,90 €	10 547 €	Hallin pilarit
	Kellarin pilarit, tb 0,48*0,58 6kpl	5,80	bm3	686,09 €	3 977 €	Hallin pilarit
	Kellarin pilarit, tb 0,38*0,38 9kpl	4,64	bm3	820,90 €	3 809 €	Toimiston pilarit
	Pilari, tb 0,38*0,38, 9kpl	6,41	bm3	820,90 €	5 260 €	Toimiston pilarit
	Paikalla valettu tb-pilari 480*480, 1kpl	0,89	bm3	732,90 €	652 €	Hallin pilari
	Pilariementti 0,48*0,58*6,0, 6kpl	10,02	bm3	1 128,81 €	11 313 €	Hallin pilarit
	Pilariementti 0,48*0,48*6,0, 2kpl	2,76	bm3	1 243,50 €	3 438 €	Hallin pilarit
	Pilariementti 0,38*0,38*6,0, 11kpl	9,53	bm3	1 460,00 €	13 914 €	Hallin tuulipilari
1233	Pilarit yhteensä 62 kpl	54,44	bm3	971,88 €	52 910 €	
1234	Palkit					
	Tb-palkki, paik.val. 580*480	35,45	bm3	716,40 €	25 393 €	Halli VP1
	Tb-palkki, paik.val. 480*380	7,87	bm3	789,60 €	6 213 €	Toimisto VP1
	Tb-palkki, paik.val. 480*380	7,87	bm3	789,60 €	6 213 €	Toimisto VP2
	Tb-palkki, paik.val. 480*380	7,87	bm3	789,60 €	6 213 €	Toimisto YP
	Tb-palkki, paik.val. 480*480	3,01	bm3	743,00 €	2 239 €	Halli VP2, IV-huone
	Jännebetoni HI-palkki, L=24,180m, h=2,25m	19,70	bm3	907,4	17 878 €	Halli YP
	Jännebetoni HI-palkki, L=18,180m, h=2,10m	14,98	bm3	907,4	13 597 €	Halli YP
1234	Palkit yhteensä	96,75	bm3	803,56 €	77 747 €	
1235	Välipohjat					
	Väestönsuojan yläpohja 300mm	40,60	m2	332,00 €	13 479 €	VSS
	Tb-laatta 220mm, paik.val.	170,10	m2	82,50 €	14 033 €	Toimisto VP1
	Tb-laatta 220mm, paik.val.	210,69	m2	82,50 €	17 382 €	Toimisto VP2
	Tb-laatta 220mm, paik.val.	48,80	m2	82,50 €	4 026 €	Halli VP2
	Ontelolaatta 400 + pintabetoni 50mm	616,56	m2	92,03 €	56 742 €	Halli VP1
1235	Välipohjat yhteensä	1086,75	m2	97,23 €	105 662 €	
1236	Yläpohjat					
	Ontelolaatta 200	208,30	m2	59,65 €	12 425 €	
	TT-laatta	616,60	m2	63,00 €	38 846 €	
1236	Yläpohjat yhteensä				51 271 €	
1237	Runkoportaat					
	Porraselementti, H=3300	1,00	kpl	4 599,00 €	4 599 €	
	Porraselementti, H=3450	1,00	kpl	4 900,00 €	4 900 €	
	Porrashuoneen lepotasolaatta, elementti	7,02	m2	118,30 €	830 €	
	Hissikuilun pohjakupin laatta, 200mm, paik.val.	4,51	m2	82,93 €	374 €	
	Hissikuilun yläkupin laatta, 160mm, paik.val	4,51	m2	66,52 €	300 €	
1237	Runkoportaat yhteensä				11 003 €	
123	Runko yhteensä				354 562 €	
124	Julkisivut					
1241	Ulkoseinät					
	MP-seinä, paik.val. + eriste + kuorielementti	526,89	m2	157,67 €	83 073 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Väestönsuojan ulkoseinien lämmöneriste	64,06	m2	18,70 €	1 198 €	VSS
	Pelti-villa-pelti, toimiston seinät	279,97	m2	105,26 €	29 471 €	
	Pelti-villa-pelti, hallin seinät	734,57	m2	105,26 €	77 319 €	
	IV-konehuoneen seinät					
	Teräsrunko, 65kg/hum2	36,00	m2	146,54 €	5 275 €	
	Pelti-villa-pelti	96,95	m2	105,26 €	10 205 €	
	Hallin ja toimiston välisen seinän yläosa					
	Lämmöneristys	40,09	m2	18,73 €	751 €	
	Peltiverhous	40,09	m2	94,71 €	3 797 €	
	Ulkoseinät yhteensä	1151,58	m2		211 089 €	
124	Julkisivut yhteensä				211 089 €	
126	Vesikatot					
1261	Vesikattorakenteet					
	Höyrinsulku + kivivilla 250mm	616,70	m2	33,23	20 494 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Toimiston vesikatto, kevytsora + 30mm betoni	161,70	m2	49,30	7 971 €	
	IV-konehuoneen vesikatto, puuristikko	46,60	m2	64,89	3 024 €	
1261	Vesikattorakenteet yhteensä				31 489 €	

1262	Räystäsrakenteet					
	Toimiston räystääs, h=400mm	44,00	jm	54,22	2 386 €	
	Hallin räystääs, h=600mm	116,00	jm	79,38	9 208 €	
	IV-konehuoneen räystääs	29,30	jm	73,75	2 161 €	
1262	Räystäsrakenteet yhteensä				13 754 €	
1263	Vesikatteet					
	Aluskermi + pintakermi, tasakatto, halli	616,70	m2	25,41	15 669 €	Tarkempi lasku excelin välilehdellä
	Aluskermi + pintakermi, tasakatto, toimisto	161,70	m2	25,41	4 109 €	
	IV-konehuoneen kermi	61,30	m2	25,41	1 558 €	
1263	Vesikatteet yhteensä				21 336 €	
126	Vesikatot yhteensä				66 579 €	
12	TALO-OSAT YHTEENSÄ				734 967 €	
25	LAITEOSAT					
251	Siirtolaitteet					
2511	Hissit					
	Hissi, 8-henkilölle, 3-kerrosta	1,00	kpl	62 402,50 €	62 403 €	
2511	Hissit yhteensä				62 403 €	
251	Siirtolaitteet yhteensä				62 403 €	
252	Tilalaitteet					
2523	Väestönsuojalaitteet					
	VSS IV-kojeet	1,00	erä	9 511,70 €	9 512 €	VSS
2523	Väestönsuojalaitteet yhteensä				9 512 €	
252	Tilalaitteet yhteensä				9 512 €	
25	LAITEOSAT YHTEENSÄ				71 914 €	
	HANKE YHTEENSÄ (alv 0%)				809 490 €	
	HANKE YHTEENSÄ (alv 24%)				1 003 768 €	

LIITE 7: RAKENNUSOSA-ARVIOIDEN YHTEENVEDOT

Rakennusosien kustannusvertailu	Halli 1175,5 m ²			
	Elem. 1	Elem. 2	Paik.val. 1	Yhdistelmä
Perustukset				
Anturat	17 892 €	16 879 €	17 892 €	16 879 €
Sokkeli	26 297 €	26 297 €	26 408 €	26 297 €
Perustukset yhteensä	44 189 €	43 176 €	44 300 €	43 176 €
Alapohjat yhteensä	63 327 €	63 327 €	63 327 €	63 327 €
Runko				
Jäykistävät väliseinät	20 402 €	20 402 €	19 405 €	18 270 €
Pilarit	48 125 €	46 504 €	42 232 €	40 611 €
Palkit	58 868 €	48 378 €	52 848 €	45 791 €
Välipohjat	22 509 €	22 509 €	21 411 €	21 411 €
Yläpohjat	49 205 €	51 271 €	52 944 €	51 271 €
Runkoportaat	5 688 €	5 688 €	7 359 €	5 688 €
Hissikuilu	7 142 €	7 142 €	8 277 €	7 257 €
VSS rakenteet	-	-	-	-
Runko yhteensä	204 797 €	194 752 €	196 199 €	183 041 €
Julkisivut				
Maanpaineseinät	-	-	-	-
Pelti-villa-pelti	0 €	103 753 €	103 753 €	103 753 €
Betonisandwich	160 203 €	0 €	0 €	0 €
Muut ulkoseinä kust.	20 028 €	20 028 €	20 028 €	20 028 €
Julkisivut yhteensä	180 231 €	123 781 €	123 781 €	123 781 €
Vesikatot yhteensä	71 506 €	71 506 €	71 506 €	71 506 €
Hanke yhteensä	564 050 €	496 542 €	499 113 €	484 832 €
Erotus halvimpaan	79 218 €	11 710 €	14 282 €	0 €

Rakennusosien kustannusvertailu	Halli 2038 m2			
	Elem. 1	Elem. 2	Paik.val. 1	Yhdistelmä
Tukimuuri + perustukset				
Tukimuuri	2 609 €	2 609 €	2 609 €	2 609 €
Anturat	37 702 €	37 702 €	44 935 €	37 702 €
Tukimuuri + perustukset yhteensä	40 311 €	40 311 €	47 544 €	40 311 €
Alapohjat yhteensä	65 035 €	65 035 €	65 035 €	65 035 €
Runko				
Jäykistävät väliseinät	59 050 €	59 050 €	57 625 €	55 969 €
Pilarit	75 433 €	73 716 €	57 597 €	52 910 €
Palkit	94 027 €	102 860 €	80 069 €	77 747 €
Välipohjat	108 299 €	108 299 €	110 296 €	105 662 €
Yläpohjat	49 205 €	51 271 €	56 031 €	51 271 €
Runkoportaat	11 003 €	11 003 €	14 969 €	11 003 €
Hissikuilu	9 390 €	9 390 €	11 046 €	9 390 €
VSS rakenteet	49 993 €	47 843 €	47 843 €	47 843 €
Runko yhteensä	397 017 €	406 199 €	376 587 €	354 562 €
Julkisivut				
Maanpaineseinät	115 746 €	115 746 €	94 401 €	94 401 €
Pelti-villa-pelti	0 €	106 790 €	106 790 €	106 790 €
Betoniseinä	157 990 €	0 €	0 €	0 €
Muut ulkoseinä kust.	21 226 €	21 226 €	21 226 €	21 226 €
Julkisivut yhteensä	294 962 €	243 762 €	222 417 €	222 417 €
Vesikatot yhteensä	71 506 €	71 506 €	96 880 €	71 506 €
Hanke yhteensä	868 831 €	826 813 €	808 463 €	753 831 €
Erotus halvimpaan	114 999 €	72 982 €	54 632 €	0 €

