



OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

LINJA-AUTOHALLI

Kuopion Tila-auto Oy

TE - Pentti Hirvonen
KIJÄ:

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Rakennusmestarin tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä(t) Pentti Hirvonen			
Työn nimi Linja-autohalli			
Päiväys	10.4.2019	Sivumäärä/Liitteet	12
Ohjaaja(t) Matti Ylikärppä pt.tuntiopettaja ja Antti Korpinen lehtori			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Kuopion Tila-auto Oy			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön aiheena oli laskea linja-autohallin alustava kustannusarvio, johon tulisi myös n. 100 m² toimisto- ja sosiaalitiloja. Lisäksi tilaaja halusi tietoa tulevista lämmityskuluista, jotta hän voisi verrata uuden hallin kulurakennetta nykyiseen vuokratilaan.</p> <p>Hallin sijainti oli yksi tärkeimmistä asioista, joka vaikuttaa hankkeen mahdolliseen toteutumiseen. Työ alkoi sopivan rakennuspaikan etsimisellä, jota seurasi tarjouksien hankinta. Tarjouksien pohjalta tehtiin kustannusarvio. Ylläpitokustannuksista vertailtiin kaukolämpöä, maalämpöä ja ilma-vesilämpöä.</p> <p>Kustannusarviossa pidettiin pääpaino kustannuksiltaan kalliimmissa vaiheissa ja pienempien rakennusvaiheiden kustannukset arvioitiin aikaisemmin toteutuneiden hankkeiden pohjalta. Lämmitysvaihtoehdoista valittiin kaukolämpö. Opinnäytetyössä päästiin neliöhinnalta edulliseen hintatasoon ja jäätin toivomaan, että alustava kustannusarvio miellyttäisi tilaaja ja pääsisimme jatkamaan hankkeen toteutusta.</p>			
Avainsanat Linja-autohalli, kustannusarvio, lämmitysmuoto			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Pentti Hirvonen			
Title of Thesis Garage for Busses			
Date	10 April 2019	Pages/Appendices	12
Supervisor(s) Mr Matti Ylikärppä, Lecturer and Mr Antti Korpinen, Senior Lecturer			
Client Organisation /Partners Kuopion Tila-auto Oy			
<p>Abstract</p> <p>The topic of this final project was to calculate the initial cost estimate for a garage for busses that would comprise about 100 m² of office and social facilities. In addition, the client wanted information about the future heating costs, to be able to compare the expenses of the new hall with the expenses of their current premises..</p> <p>The location of the hall was one of the most important things that would affect the possible realization of the project. The work was started by searching a suitable building site and was followed by making the initial cost estimate. The cost estimates were made on the basis of the offers. District heating, geothermal heat and heat pump water heater were compared.</p> <p>The main focus of the cost estimate were the higher expenses, whereas the minor expenses were calculated based on previous projects. District heating was selected. A favorable price level per square meter was reached. Therefore it can be expected that the client would be pleased and the project could be continued.</p>			
<p>Keywords garage for busses, cost estimate, heating system</p>			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	RAKENNUSPAIKKA JA TILAN TARVE.....	6
3	KUSTANNUSARVION LASKENTA.....	7
3.2	Tontti ja pohjatyöt	7
3.3	Runko ja Julkisivu	7
3.4	Lattialämmitys putkisto ja lattian valu	8
3.5	Toimisto- ja sosiaalitilat	8
3.6	Putki-, iv- ja sähkötyöt	8
3.7	Autokatos.....	8
3.8	Piha-alueet	8
4	LÄMMITYSTAPA VERTAILU.....	9
4.1	Kaukolämpö	9
4.2	Maalämpö	9
4.3	Ilmavesilämpö	9
4.4	Energiankulutus ja hintavertailu	10
5	KUSTANNUSARVIO	11
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	12

1 JOHDANTO

Kuopion tila-auto Oy:n nykyiset toimitilat ovat epäkäytännölliset ja käyneet pieneksi nykyiselle liiketoiminnalle. Kuopion tila-auto Oy tilasi selvityksen, jolla pyrimme löytämään sijainniltaan, tiloiltaan ja käyttökustannuksiltaan toimivan ja kustannustehokkaan ratkaisun. Tällaisia tiloja ei löytynyt valmiina ostettavaksi tai vuokralle. Opinnäytetyössä teen kustannusarvion tilaajan tarpeisiin sopivasta linja-autohallista, johon tulee 4 linja-autopaikkaa kooltaan 18 m x 5,5 m ja yksi 9 m x 5,5 m linja-autopaikka. Lisäksi halliin tulee 50 m² sosiaalitylöitä, sekä 50 m² toimistotiloja sosiaalitylöiden päälle. Hallin kokonaissämitat ovat siis 27,5 m x 18 m ja korkeutta on keskimäärin n. 6m. Kaikki laskelmat on tehty perustuen näihin mittoihin. Kustannusarvio tehdään keräämällä hintatietoa eri tavarantoimittajilta ja alihankkijoilta. Hanke, mikäli löydämme tilaajaa tyydyttävän ratkaisun ja se päästään toteuttamaan, käynnistetään syksyllä ja pyritään rakentamaan valmiiksi talven 2019 - 2020 aikana.

2 RAKENNUSPAIKKA JA TILAN TARVE

Tila-auto Oy liikennöi sekä Siilinjärvellä että Kuopiossa. Toiminnan kannalta paras paikka toimitiloille olisi näin ollen Kuopion ja Siilinjärven välillä. Toivalan teollisuusalueelta ei löytynyt yhtään vapaata tonttia, joten se jäi pois laskuista. Siilinjärven kunta tarjosi kahta tonttivalintoa, jotka molemmat sijaitsevat Rissalan yrityskylässä. Nämä tontit miellyttivät tilaajaa, joten päätimme aloittaa suunnitella hankeemme toteutusta tälle alueelle. Tonteista enemmän miellytti Perämiehenkujan kortteli 7703 ja siitä paikat 7 ja 8. Paikkojen yhteenlaskettu pinta-ala on yhteensä 6 130 m². Halliin halutaan tilaa kolmelle 50 matkustajan bussille ja lisäksi yhden bussipaikan kokoinen tila, joka voidaan erottaa muista tiloista ja mahdollisesti vuokrata ulkopuoliselle. Lisäksi hallissa pitää olla toimistotilaa kolme pienempää toimistohuonetta ja yksi vähän isompi neuvotteluhuone. Sosiaalitalat työntekijöille on tarkoitus sijoittaa toimistotilojen alapuolelle, jonka korkea hallitila mahdollistaa. Näin saadun yhtenäisen kaksikerroksisen tilan seinät lämpöeristetään, mikä mahdollistaa sen lämmittämisen hallitilaa lämpimämmäksi. Hallitila on tarkoitus pitää puolilämpimänä.

Opinnäytetyössä päädyttiin pohjaratkaisuun, jossa on ensin yhtenäistä hallitilaa kolmelle bussille ja sitten toimisto- ja sosiaalitalat, joiden jatkeena hallitilaa pienemmälle bussille. Vuokrattava tila tehtäisiin läpiajettavaksi eli molemmille sivuille tulisivat nosto-ovet, mikä mahdollistaa hallin jakamisen myöhemmin kahteen osaan, mikäli tarvetta siihen ilmenee.

Busseja on pestävä päivittäin, joten pesupaikka sijoitetaan toiseen päähän hallia ja eroitetaan presuverhoilla.

Lisäksi pihalle tarvitaan autokatos viidelle isolle bussille ja yhteensä 20 lämmitystolppaa, joista osa varataan työntekijöiden autoille avoparkkipaikalle.

Osa piha-alueesta asfaltoidaan, jotta piha-alue saataisiin pysymään mahdollisimman siistinä ja helpohoitaisena.

3 KUSTANNUSARVION LASKENTA

Kustannus-arvion laskennassa päätimme keskittyä tarkentamaan suurimpia osa-alueita ja käyttää pienemmissä rakenteissa toteutuneiden rakennushankkeiden neliöhintoja. LVIS-työt joudumme ostamaan alihankintana, joten niissä on käytetty alihankkijoiden antamia kustannusarvioita.

3.1 Suunnittelu, liittymät, luvat ja valvonta

Rakennuslupakuvien ja detaljien kanssa hinta-arvio pyydettiin rakennesuunnittelija Jukka Timoselta. Hänen arvionsa kuvista oli 10 000 €. Valvontamaksu valvojalle on n. 10 000 €.

Lisäksi pitää maksaa erillaisia maksuja Siilinjärven kunnalle.

Rakennuksen paikan ja korkeusaseman merkitseminen	990 €
Vesi- ja viemäriliittymät (Liittymismaksut Siilinjärven kunta 6.2.2019)	7 000 €
Sähköliittymä 3x125 (Sähköliittymähinnasto Savon Voima 1.9.2018)	14 850 €
Rakennuslupa 340 €+ 5 €/m ²	2 815 €

Yhteensä: 45 655 €

3.2 Tontti ja pohjatyöt

Tontin hinta on 6€/m², eli 6 130 m² maksaa 36 780 €. Tontilla on tehty maaperätutkimus ja sen pohjata suurempiin maa-aineksien vaihtoihin tai louhimiseen ei ole tarvetta. Kunta on poistanut puuston tontilta. Kaivutyöt hinnoitellaan pintamaan poistona ja noin metrin syvyisenä perustusten kaivuna. Toivalaan tehdyn hallin perustusten mukaisella neliöhinnalla saadaan tälle hallille perustusten tekohinnaksi 29 700 €. Hinta sisältää ulkopuolen täytöt ja routaeristyksen. Salaojitus ja sadevesiviemäroinnit maksavat n.5 000 €

Yhteensä: 71 480 €

3.3 Runko ja Julkisivu

Runko toteutetaan liimapuupilareilla ja -palkeilla. Liimapuurungosta en saa tarjousta tämän hetken hinnoilla ilman hallin kuvia, joten hinta lasketaan 2016 saadun vastaavan kokoisen hallin runkorakennetarjouksen pohjalta. Hinta rungolle oli 60 000 € ja pystytys 8 500 €, joten kolmen vuoden hinnannousu huomioiden hinnaksi arvioidaan 76 000 €. Julkisivussa käytetään sandwich-elementtejä (pelti-villa-pelti) eristepaksuudeltaan 200 mm ja U arvoltaan 0,17 W/m²K. Elementeistä saatiin tarjoukset sekä Ruukilta että Thermisolilta. Thermisolin neliöhinta oli 3,60 €/m² halvempi ja lisäksi Thermisolilta saa konesaumattun kattoelementin eristepaksuudeltaan 300 mm ja U arvoltaan 0,12 W/m²K. Kattoelementti nopeuttaa rakennuksen sääsuojaan saamista. Thermisol elementeillä julkisivu ja katto maksavat n. 68 900 €. Turner Doorin sähkökäyttöiset nosto-ovet 6 kpl maksaa 18 780 € ja yksi ulko-ovi sähkökoodilukituksella 1 900 €. Sadevesikourut ja -rännit, sekä kattoturvatuotteet 2 900 €.

Yhteensä: 168 480 €

3.4 Lattialämmitys putkisto ja lattian valu

Lattialämmitys on tilaajan esittämä pyyntö ja sen hinnaksi tulee 7 450 €. Lattialämmityksestä on pyydetty yksi tarjous. Tarjoaja on PR-Lämpö. Lattianvalu hinnoitellaan toteutuneen hallihankkeen neliöhinnan pohjalta. Lattianvalun hinnaksi tulee 22 340 €.

Yhteensä: 29 790 €

3.5 Toimisto- ja sosiaalityt

Toimiston lattiarakenteet maksavat 7 630 €. Toimiston seinärakenteet maksavat 9 200 €. Sosiaalitylojen seinärakenteet maksavat 13 800 €. Sosiaalitylojen lattiat maksavat 4 100 €. Keittiö 4 000 €.

Yhteensä: 38 730 €

3.6 Putki-, iv- ja sähkötyöt

Sähkötyöistä pyydettiin alustava tarjous Job Kiinteistötekniikka Oy:ltä. Hallin osalta sähkötyöt maksavat n. 44 500 €, toimisto- ja sosiaalitylojen osalta n. 12 000 €, Lämmitystolpat 20 autolle n.6 000 €, Pihavalaistus n. 2 000 € ja paloilmoitinjärjestelmä 10 000 €. Putki- ja ilmanvaihtotyöt Finteco arvioi toteutuneen hallihankkeen pohjalta putkityöt n. 27 750 € ja ilmanvaihtotyöt n. 32 000 €

Yhteensä: 134 250 €

3.7 Autokatos

Autokatoksen kooltaan 27,5 m x 18 m, teräsrungolla ja peltiverhouksella, hinnaksi tulee 120 000 €

Yhteensä 120 000 €

3.8 Piha-alueet

Piha alueesta asfaltoidaan noin 1 000 m². Asfaltin alle routasuojaksi asennetaan Finnfoam FL 400/50 mm. Routaeristys ja asfaltointi maksaa 37 000 €. Muu piha-alue jää soralle ja nurmikolle ja tässä laskelmassa niiden hinnaksi arvioidaan n. 5 000 €.

Yhteensä 42 000 €

4 LÄMMITYSTAPAVERTAILU

Koska Suomen ilmasto on niin arvaamaton ja hallissa on kuusi kappaletta n. 13 m² suuruista nosto-ovea, joita avataan yötä päivää on energiantarve vaikea määrittää. Hallia pidetään puolilämpimänä, joten näillä tiedoilla lämpöenergian tarpeeksi arvioidaan talvella 10 W/m³ ,syksyllä 5 W/m³ ja kesällä 2 W/m³.

4.1 Kaukolämpö

Alueella on mahdollista saada kaukolämpö, jonka hankintahinta on liittyminen n. 8000€ ja Finteco tarjosi lämmönvaihtimen asennettuna n.6 000 €. Kaukolämmön hinta on talvella (joulu-, tammi- ja helmikuu) n. 0,053 €/kWh kesällä (kesä-, heinä- ja elokuu) hinta on n. 0,030 €/ kWh muina kuukausina hinta on n.0,044 €/ kWh.(Kuopion Energia kaukolämpöhinnasto 1.1.2017.)

Laitteiston hankintahinta on 14 000 €

4.2 Maalämpö

Maalämmöstä antoi budjettitarjouksen PR-Lämpö Oy ja sen hinnaksi tulisi n. 32 000 €. Lattialämmityksessä maalämmön COP on n. 4 eli 1 kW sähköä saadaan 4 kW lämpöenergiaa. Sähkön hinta on n. 0,11 €/kWh, eli energian hinnaksi tulee n. 0,028 €/kWh

Laitteiston hankintahinta on 32 000 €

4.3 Ilmavesilämpö

Ilmavesilämpöpumppu hinta saatiin Fujitsulta ja sen hankintahinta on 16 950 €. Kesällä (kesä-, heinä-, elokuu) ja yli +7 asteen ulkolämpötilassa (huhti-, touko-, syys-, lokakuu) cop on n. 4,josta saadaan energian hinnaksi n.0,028 €/kWh. Syksyllä ja keväällä -7 asteen ulkolämpötilassa (maalis- ja marraskuu) cop on n. 2,5 ja energianhinta n.0,044 €/kWh. Laite toimii -25 asteen pakkaseen asti (joulu-, tammi- ja helmikuu), mutta silloin cop on lähellä 1. Käytetään hinnan laskemisessa arvoa 2,0, jolla saamma energian hinnaksi talvella 0,055 €/kWh.

Laitteiston hankintahinta on 16 950 €

4.4 Energian kulutus ja hintavertailu

Lämmitystapaa valittaessa tulee muistaa, että energian tarve on suurinta talviaikaan ja silloin se on myös kalleinta. Laskemalla vuotuisen lämmitykseen tarvittavan energian eri vuodenaikoina (talvella n.21 600 kW kuukaudessa, syksyllä ja keväällä n.10 800 kW kuukaudessa ja kesällä n.4 300 kW kuukaudessa) päästään vertaamaan eri lämmitysmuotoja. Kaukolämmöllä lämmitysenergian hinnaksi vuodessa tulee 6 672,60 €, maalämmöllä hinnaksi tulee 3 990 € ja ilmavesilämmityksellä hinnaksi tulee 6 085,20 €. Hankintahinta huomioimalla maalämpö ja kaukolämpö tasaantuvat korkokannasta riippuen n. 7-10 vuodessa, jonka jälkeen maalämmöllä säästää n. 2670 € vuodessa, mikäli sähkön ja kaukolämmön hintataso pysyy samana. Pitkällä tähtäimellä maalämpö tulisi siis halvimmaksi, mutta tätä opinnäytetyötä tehtäessä selvisi, että tilaaja vaihtaa ilmeisesti bussien pesuveden lämpimäksi. Tästä johtuen kaukolämpö valittiin lämmitysvaihtoehdoksi.

5 KUSTANNUSARVIO

Hallin kustannusarvio:

Suunnittelu, liittymät, luvat ja valvonta	45 655 €
Tontti ja pohjatyöt	71 480 €
Runko ja julkisivu	168 480 €
Lattialämmitys putkisto ja lattian valu	29 790 €
Toimisto- ja sosiaalitulat	38 730 €
Putki-, iv- ja sähkötyöt	134 250 €
Autokatos	120 000 €
Piha-alueet	42 000 €
Kaukolämpö	14 000 €

Yhteensä:	664 385 €
+alv 24 %	159 452 €
YHTEENSÄ	823 837 €

Hallin neliöhinnaksi ilman tonttia ja liittymiä tulee 891,30 € / brm² (alv 0 %) (545 brm²)

Katoksen neliöhinta on 242,42 € / m² (alv 0 %)

Mielestäni opinnäytetyössä löydettiin rakennuskustannuksiltaan ja tiloiltaan hyvin tilaajaa palveleva ratkaisu.

Kustannusarvio on suuntaa antava, koska kohteesta ei ole olemassa rakennussuunnitelmaa eikä rakennekuvia. Todelliset kustannukset voivat olla ±10 %.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

Kuopion energia[verkkoaineisto].[viitattu 2019-02-28] Saatavissa:

<https://www.kuopionenergia.fi/kaukolampo/tietoa-lammostamme/tuotteet-ja-hinnastot/>

Savon Voima[verkkoaineisto].[viitattu 2019-02-28] Saatavissa:

<https://www.savonvoima.fi/sahkon-siirto/hinnat-ja-sopimusehdot/>

Siilinjärven kunta[verkkoaineisto].[viitattu 2019-02-28] Saatavissa:

<https://www.siilinjarvi.fi/asuminen-ja-ymparisto/vesihuolto/yhteystiedot-ja-laskutus/liittymismaksut/>

TARJOUKSET SAATU

Carlson Kuopio

Finteco

FG Finland

Job Kiinteistötekniikka

Maansiirto Luostarinen Ky

PR-Lämpö

Rakennesuunnittelija Jukka Timonen

Rakennus Hirvonen Ky

Ruukki

Savon Voima

Siilinjärven kunta

Thermisol

Turner Door

YIT Suomi Oy Infra