



# Kylpyhuone-elementtien ja paikalla tehtyjen kylpyhuoneiden vertailu

Topias Huhtamäki

OPINNÄYTETYÖ  
Huhtikuu 2023

Rakennusalan työnjohto

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

HUHTAMÄKI, TOPIAS:  
Kylpyhuone-elementtien ja paikalla tehtyjen kylpyhuoneiden vertailu

Opinnäytetyö 28 sivua, joista liitteitä 1 sivua  
Huhtikuu 2023

---

Kylpyhuoneet voidaan rakentaa paikalla tehtynä työmaalla tai tuoda valmiina tehdasvalmistettuina tilaelementteinä. Tässä opinnäytetyössä vertaillaan paikalla tehtyjen kylpyhuoneiden ja kylpyhuone-elementtien välisiä kustannuseroja, sekä rakennusaikaisia työvaiheita. Kylpyhuoneet ovat iso kuluerä asuntorakentamisessa, joten onnistuneella kustannuslaskennalla on mahdollista säästää rakennushankkeen kustannuksia.

Opinnäytetyön tilaajana toimii Arkta Rakennus Oy. Työn tavoitteena on selvittää kustannustehokkaampi kylpyhuoneen toteutustapa kerrostalohankkeissa. Työssä käydään läpi kylpyhuoneiden rakennusaikaisia vaiheita ja tuodaan esille käytännön työssä esille ilmenneitä ongelmakohtia ja haasteita sekä kylpyhuone-elementtien, että paikalla tehtyjen kylpyhuoneiden osalta. Kylpyhuone-elementtien osalta työ keskittyy Parmarine Oy:n valmistamiin elementteihin.

Työssä on laskettu toteutuneet kustannukset kahden Arkta Rakennus Oy:n kerrostalotyömaan Asunto Oy Tampereen Auringonsäteen ja Asumisoikeus Oy Ilokkaanrinne 5–6:n kylpyhuoneiden välillä. Tampereen Auringonsäteessä on käytetty paikalla tehtyjä kylpyhuoneita ja Ilokkaanrinne 5–6:ssa kylpyhuone-elementtejä. Laskelmissa on käytetty tilaajan kustannustietoja ja sopimusaineistoja, jonka lisäksi on haastateltu urakoitsijoiden edustajia, kylpyhuone-elementtien toimittajaa ja kohteiden työnjohtajia. Laskelmista on tehty salassa pidettävä liite tilaajalle, joka sisältää kylpyhuoneiden eri työvaiheista aiheutuvat kulut sekä työlle, että materiaaleille.

Paikalla tehdyt kylpyhuoneet tulivat laskelmien mukaan noin XX % halvemmiksi, kuin vastaavat kylpyhuone-elementit. Saunallisissa kylpyhuoneissa paikalla tehdyt kylpyhuoneet tulivat noin XX % halvemmiksi kuin vastaavat kylpyhuone-elementit. Kylpyhuone-elementit työllistävät vähemmän työnjohtoa, kuin paikalla tehdyt kylpyhuoneet ja ovat tuotantoajaltaan nopeampia. Kustannuksiltaan kylpyhuone-elementit tulevat kalliimmiksi kuin paikalla tehdyt kylpyhuoneet.

---

Asiasanat: kylpyhuone-elementti, kustannus, laskelma

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Program in Construction Site Manager

HUHTAMÄKI, TOPIAS:

Comparison Between Factory-Built Bathroom Units and Bathrooms Made on Construction Site

Bachelor's thesis 28 pages, appendices 1 pages  
April 2023

---

Bathrooms can be made on construction site or brought by factory-built bathroom units. This thesis compares cost differences and work phases between factory-built bathroom units and bathrooms made on site. Bathrooms are a large expense in housing construction, so with a successful cost estimate its possible to save the costs of the construction project.

This thesis was commissioned by Arkta Rakennus Oy. The goal of this thesis is to clarify a more cost-effective way to produce bathrooms in apartment building projects. This thesis goes through the phases during the construction of the bathrooms and highlights the problems and challenges that have arisen in the practical work both with factory-built bathroom units and bathrooms made on site. Regarding the factory-built bathroom units, the work focuses on the units manufactured by Parmarine Oy.

Calculations of this thesis uses realized costs of bathrooms between two Arkta Rakennus Oy's sites, Tampereen Auringonsäde and Ilokkaanrinne 5-6. Tampereen Auringonsäde uses bathrooms made on site and Ilokkaanrinne 5-6 uses factory-built bathroom units. Calculations have been made with customers cost data and contract materials, and some information are from interviews with foremen of the sites, representatives of contractors and supplier of the factory-built bathroom units. There is a confidential appendix of the calculations that has been made to customer, which includes the costs for work and materials from the different work phases of the bathrooms.

According to the calculations, the bathrooms made on site were XX% cheaper than the corresponding factory-built bathroom units. In bathrooms with saunas, the on-site bathrooms were XX% cheaper than the corresponding factory-built bathroom units. Factory-built bathroom units employ less management from foremen than bathrooms made on site. Factory-built bathroom units are faster than bathrooms made on site in terms of production time. In terms of costs, factory-built bathroom units will be more expensive than on-site bathrooms.

---

Key words: factory-built bathroom, cost, calculation

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
2	ARKTA-KONSERNI .....	6
2.1	Arkta Rakennus Oy .....	6
2.2	Työmaat .....	7
3	KYLPYHUONEIDEN VERTAILU .....	8
3.1	Kylpyhuone-elementit.....	8
3.1.1	Parmarine Oy .....	8
3.1.2	Parmarine Oy:n kylpyhuone-elementit.....	9
3.1.3	Muita kylpyhuone-elementtien toimittajia .....	10
3.1.4	Kylpyhuone-elementtien työvaiheet työmaalla .....	12
3.2	Paikalla tehdyt kylpyhuoneet.....	16
3.3	Haastattelut .....	19
4	VERTAILULASKELMAT .....	22
4.1	Paikalla tehtävien kylpyhuoneiden kustannuslaskelmat.....	22
4.2	Kylpyhuone-elementit.....	24
5	POHDINTA .....	26
	LÄHTEET .....	27
	LIITTEET .....	28

# 1 JOHDANTO

Kylpyhuone-elementit tarjoavat vaihtoehtoisen tavan kylpyhuoneiden rakentamiselle kerrostalorakentamisessa perinteisesti käytettyjen paikalla tehtyjen kylpyhuoneiden tilalle. Tehtaalla valmistetut kylpyhuone-elementit vähentävät työmaalla tehtävää työtä ja säästävät työnjohdon resursseja. Kylpyhuone-elementit poistavat työmaan riskit rakennusvirheille ja takaavat tasaisen laadun.

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää yhteistyöyritys Arkta Rakennus Oy:n kylpyhuone-elementtien, ja paikalla tehtyjen kylpyhuoneiden väliset toteutuneet kokonaiskustannuserot kahden kohteen välillä. Vertailulaskelman tarkoituksena on saada selville, onko kylpyhuone-elementin tarjoamat edut taloudellisesti kannattavia. Teoriaosuudessa kerrotaan kylpyhuone-elementeistä ja käydään läpi rakennusaikaiset työvaiheet kummankin kylpyhuonetyypin osalta, sekä nostetaan esille työmaalla esiintyneitä haasteita kylpyhuoneiden rakentamisessa.

Aihe valikoitui Arkta Rakennus Oy:n työpäällikön kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta. Arkta Rakennus Oy:llä oli tarve kylpyhuoneiden väliselle vertailulaskelmalle, jota voitaisiin käyttää apuna yrityksen omassa laskentavaiheessa. Yritykselle tehtävä osuus työstä rajautui käsittelemään kylpyhuone-elementtien ja paikalla tehtävien kylpyhuoneiden välisiä kustannuksia.

Laskelmissa on käytetty Arkta Rakennus Oy:n kohteiden toteutuneita kustannuksia työlle ja materiaaleille kylpyhuoneiden osalta. Osassa urakkasopimuksista on haastateltu urakoitsijoiden edustajia, jotta on voitu arvioida urakan hinta kylpyhuoneiden osalta. Kylpyhuone-elementtien eritellyt hinnat kohteista on saatu Parmarine Oy:ltä. Laskelmien apuna on haastateltu myös Arkta Rakennus Oy:n työnjohtajia.

## **2 ARKTA-KONSERNI**

Arkta-konserniin kuuluvat Arkta Oy, Arkta Rakennus Oy, Arkta Reponen Oy, Arkta Rakennuskultti Oy, Arkta Kultti Oy, Arkta Turku Oy ja Arkta Laatuseinä Oy. Koko konserni työllistää noin 220 henkilöä ja sen liikevaihto vuonna 2021 oli 137,4 miljoonaa euroa. Arkta-koteja on rakennettu noin 15 000, joista noin 1000 on puurakenteisia. (Vahvan konsernin sateenvarjon alla n.d.)

Arkta-konserni tekee perustajaurakoinnin lisäksi SR-, KVR- ja projektinjohtourakointia. Arkta-konserni toimii laajasti Etelä-Suomen alueella, esimerkiksi Uudellamaalla, Pirkanmaalla, Turun alueella, sekä Pohjanmaalla. Arkta pyrkii painottamaan kohteiden suunnittelussa ja toteutuksessa mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittavia materiaaleja, järjestelmiä ja työtapoja. Arkta tulee lisäämään puurakentamistaan entisestään seuraavan kahden vuoden aikana. (Arkta on edelläkävijä rakentamisen vihreällä aallolla n.d.)

### **2.1 Arkta Rakennus Oy**

Arkta Rakennus Oy on Pirkanmaalta lähtöisin oleva perheyrittys, jonka pääosaminen painottuu asuinrakentamiseen. Arkta Rakennus Oy tuottaa pääasiassa kerros- ja rivitalokohteita, mutta se on tehnyt myös liike- ja toimitilakohteita. Yrityksellä on vuosikymmenten kokemus asuntorakentamisesta lähes 15 000 asunnon osalta. (Tietoa meistä n.d.)

Arkta Rakennus Oy:n toimialue on Pirkanmaa. Arkta Rakennus Oy:llä on perinteisten yhden tai kahden kerrostalon hankkeiden lisäksi aluerakentamiskohteita, joissa samalle tontille rakennetaan useampia taloja. Perinteisen betonielementtirakentamisen lisäksi Arkta Rakennus Oy tekee puurakentamista.

## 2.2 Työmaat

Tämän opinnäytetyön laskelmissa on käytetty Arkta Rakennuksen As Oy Tampereen Auringonsäde ja Asumisoikeus Oy Ilokkanrinne 5–6 työmaiden kustannuksia. Molemmat kohteet koostuvat kahdesta 4–5 kerroksisesta betonielementtikerrostalosta, jotka on rakennettu samalle tontille Tampereen Koivistonkylään. Kohteissa on käytetty sekä kylpyhuone-elementtejä, että paikalla tehtyjä kylpyhuoneita. Opinnäytetyössä on haastateltu kohteen työnjohtajia, kylpyhuone-elementtien toimittajaa sekä urakoitsijoiden edustajia. Molemmat kohteet on valmistunut ja luovutettu vuonna 2022. Tontille rakennetaan vuonna 2023 vielä kaksi kerrostaloa, joista molemmissa on käytössä paikalla tehdyt kylpyhuoneet.

Ilokkaanrinne 5–6 koostuu kahdesta betonielementtikerrostalosta, joista toista on käytetty laskelmissa aineistona kylpyhuone-elementtien osalta. Kohteen tilaajana toimii Mangrove Oy ja kohteen asunnot ovat asumisoikeusasuntoja. Laskelmien kohde on 21 asuntoa sisältävä nelikerroksinen kerrostalo, jossa on käytössä kylpyhuone-elementit. Kohteen välipohjaratkaisu on toteutettu ontelolaatoilla ja kylpyhuoneiden osalta kololaatoilla. Talon ilmanvaihto on toteutettu huoneistokohteisella ilmanvaihdolla. Kohteen kylpyhuone-elementit ovat Parmarine Oy:n valmistamia. Kaikissa kylpyhuone-elementeissä on käytetty samoja kalusteita ja pintamateriaaleja. Osa kylpyhuone-elementeistä on saunallisia ja osa saunattomia.

As Oy Tampereen Auringonsäde koostuu niin ikään kahdesta samaan aikaan rakennetusta betonielementtikerrostalosta. Kohde on Arkta Rakennus Oy:n perustajaurakointikohde. Laskelmissa käytettiin kohteen nelikerroksista taloa, joka on kokoluokaltaan samanlainen, kuin vertailtava kohde Ilokkaanrinne 5. As Oy Tampereen Auringonsäde on toteutettu kylpyhuoneiden osalta paikalla tehdyillä kylpyhuoneilla. Kohteessa välipohjat on toteutettu paikallavaluholveilla ja kohteen ilmanvaihto on keskitetty. Laskelmissa käytetyssä talossa on 32 asuntoa, joista puolet ovat saunallisia ja puolet saunattomia.

## **3 KYLPYHUONEIDEN VERTAILU**

### **3.1 Kylpyhuone-elementit**

Kylpyhuone-elementit ovat tilaelementtejä, joissa on mahdollista tuoda koko kylpyhuone yhtenä valmiina elementtinä työmaalle, josta ne voidaan nostaa suoraan paikalleen. Kylpyhuone-elementit voivat sisältää talotekniikan, kalusteet ja valmiit pinnat. Elementtien pohjalaatat ovat yleensä betonia. Kattojen ja seinien toteutusratkaisut ovat valmistajakohtaisia. Elementtien runko voidaan tehdä betonirakenteisena tai kevytrakenteisena. (Kylpyhuone-elementit n.d.) Tehtaalla valmistetut kylpyhuone-elementit säilyvät suojassa sääolosuhteilta, mikä helpottaa työmaa-aikaista kuivatusta ja kosteudenhallintaa. Tehdasolosuhteet mahdollistavat tasaisen laadun ja siirtää laadulliset riskit rakennusliikkeeltä kylpyhuoneiden toimittajalle.

#### **3.1.1 Parmarine Oy**

Tässä työssä keskitytään Arkta Rakennus Oy:n käytössä olleisiin Parmarine Oy:n valmistamiin kylpyhuone-elementteihin. Parmarine Oy valmistaa kylpyhuone-elementtejä ja laivojen palo-ovia. Parmarine Oy:n kylpyhuonetehdas sijaitsee Forsassa. (Yritys n.d.)

Parmarine Oy oli osa Parma Oy:n konsernia, josta se itsenäistyi omaksi yritykseksi vuonna 1996. Parmarine Oy valmisti ensimmäiset kylpyhuone-elementtinsä vuonna 1968. Parmarine Oy:n liikevaihto vuonna 2018 oli 67 miljoonaa euroa. Yritys työllistää 430 henkilöä. (Yritys n.d.)

Parmarine Oy:n asennusvalmis kylpyhuone-elementti on toteutettavissa kerros- ja rivitaloihin, sekä hotelleihin. Elementit sopivat käytettäväksi myös mm. asuntoihin, palvelutaloihin ja sairaaloihin. Kylpyhuoneet valmistetaan mittatilaustyönä asiakkaan toivomuksien ja kohteen suunnitelmien mukaisesti. (Rakennustuotanto n.d.)

Parmarine Oy:n kylpyhuone-elementit toimitetaan käyttövalmiina työmaalle sisältäen LVIS-, sisustus- ja kalustusasennukset. Elementit valmistetaan tehtaalla hallituissa olosuhteissa nopeuttaen rakennusaikaa ja vähentäen rakennusaikaisia riskejä. Toimitus työmaalle sovitaan asiakkaalle sovittuna aikana. (Rakennustuotanto n.d.)

Parmarine Oy:n kylpyhuone-elementtien rakentaminen aloitetaan pyörien päällä lattiasta, joka laatoitetaan valmiiksi. Lattiaan kiinnitetään valmiit laatoitetut ja saumoitettut seinät. Tämän jälkeen rungon päälle asennetaan katto. Kun elementin runko on valmis, voidaan kylpyhuone kalustaa sisä- ja ulkopuolelta. Lopuksi kylpyhuone siivotaan ja muovitetaan tehtaalla. (Hannula, E 2015)

### **3.1.2 Parmarine Oy:n kylpyhuone-elementit**

Parmarine Oy:n kylpyhuone-elementtien sisältö vaihtelee kohteen vaatimusten ja tilaajan toiveiden mukaisesti. Kylpyhuone-elementit valmistetaan työselityksen ja piirustusten mukaisesti, jonka jälkeen ne toimitetaan valmiina työmaalle. Ilokkaanrinne 5–6:n kylpyhuone-elementtien lattia on tehty 100 mm paksusta teräsbetonilaatasta. Lattiassa on valmiiksi asennettuna lattiakaivot ja lattialämmityskaapelit. Lattiat on laatoitettu valmiiksi tehtaalla. (Ilokkaanrinne 5–6 Märkätilaelementti- työselostus ja urakkarajaliite 13.09.2021)

Kohteen kylpyhuone-elementtien katon runko on tehty 50 mm teräsohutlevykaseteilla, ja katon alapinta on paneloitu. Elementtien seinien runko on tehty myös 50 mm teräsohutlevykaseteilla. Seinien sisäpinta on valmiiksi laatoitettu, ulkopinnan levyttää työmaalla rakennusurakoitsija.

Kylpyhuoneet on kalustettu ja silikonit on asennettu valmiiksi tehtaalla. Kylpyhuoneiden kalustukset ovat kohdekohtaisia, tässä työssä tarkasteltavat elementit sisältävät suihkun, pesualtaan, allaskaapin, suihkuseinän, wc-istuimen, pyyhenaulakon, wc-paperitelineen, peilikaapin ja pyykkikaapin. Saunalliset kylpyhuone-elementit sisältävät lisäksi kiukaan ja lauteet.

Sähköasennusten osalta kohteen kylpyhuone-elementeissä on valmiiksi asennettuna lattialämmityskaapeli sekä kylpyhuoneen, että mahdollisen saunan alalla. Lisäksi kylpyhuoneen sisäpuolen säätimelle on valmiiksi asennettuna putkitus ja rasia, sekä putkitus tuntoelintä varten. Sähkökalustuksen osalta elementeissä on valmiiksi asennettuina kattovalaisimet, pistorasiat ja kytkimet. IV-laitteen sähkökytkennät ovat valmiiksi kytkettynä.

Tässä kohteessa kylpyhuoneet sisältävät ilmanvaihtokoneen, sillä kohteen ilmanvaihto on toteutettu huoneistokohtaisesti. Elementeissä on valmiiksi asennettuna IV-laitteet, äänenvaimentimet sekä elementin katolle tulevat kanavistot. Kanavistot ovat kylpyhuoneiden osalta eristetty suunnitelmien mukaisesti tehtaalla. IV-laitteen kondenssivesiputki on valmiiksi liitetty vesilukolla kylpyhuoneen viemäristöön.

Putkitöiden osalta kylpyhuone-elementissä on valmiiksi asennettuina vaakaviemärit, viemärinousut, lattiakaivot, suihkusekoitin, pesuallassekoitin, pesukonehana ja pesukoneen viemäröintiliitin. Lisäksi elementin seinärakenteessa on tehtaalla asennettu PEX 15 x 2,5 mm kytkentäjohdot. Elementin katossa huolto-  
luukun takana on jakotukit, sulkuventtiilit ja vesimittarit. Elementtien ulkopinnassa on varattu liitännät keittiön hanalle. Elementin vesijohtokalusteet on varustettu sulkuventtiileillä.

### **3.1.3 Muita kylpyhuone-elementtien toimittajia**

Parmarine Oy:n lisäksi Suomesta löytyy myös muita toimijoita, jotka valmistavat kylpyhuone-elementtejä. Kylpyhuone-elementit ovat yleensä valmistajasta riippumatta tehtaalla valmiiksi kalustettuja ja niihin on tehty tarvittavat LVIS-asennukset. Eri valmistajien kylpyhuone-elementit eroavat usein hieman rakenteeltaan ja varustukseltaan. Tässä luvussa esitellään eri kylpyhuone-elementtien valmistajia ja heidän tuotteidensa välisiä eroja.

Rakennusbetoni- ja Elementti Oy:n Karantia-moduulikylpyhuone on täysin asennusvalmis kylpyhuone-elementti, joka sisältää kaikki kylpyhuoneissa tarvittavat kalusteet ja varusteet. Karantia-moduulikylpyhuoneet valmistetaan tehtaalla Hollolassa. Karantia-moduulikylpyhuoneet eroavat runkorakenteeltaan Parmarine

Oy:n kylpyhuone-elementeistä, sillä niiden runko on valmistettu betonista. (Karanttia-moduulikylpyhuone n.d.)

SSA Rakennus Oy toimittaa valmiiksi rakennettuja SSA Pala -kylpyhuonemoduuleja, jotka valmistetaan tehtaalla Vantaan Kivistössä. SSA Pala -kylpyhuonemoduuleja voidaan käyttää asunto-, hotelli- ja palvelurakentamisessa. SSA:n PALA tuoteperhe käsittää kylpyhuoneiden lisäksi sauna-, kodinhoito- ja spa-moduulin. (SSA Pala – moduulituotanto n.d.)

Lujabetoni Oy valmistaa tehdasvalmistettuja Luja-Superkylpyhuone moduuleja, jotka sisältävät LVIS-asennukset, kalusteet ja varusteet. Luja-Superkylpyhuone eroaa kilpailijoistaan, sillä ne asennetaan Luja-Superlaatan päälle. (Luja-Superkylpyhuone Lujabetoni n.d.) Luja-Superlaatta on välipohjassa käytettävä betonielementti, johon voidaan tehdä sähköputkitus, lattialämmitys ja kylpyhuoneen LV-asennukset kaatovaluineen valmiiksi tehtaalla. (Luja-Superlaatta n.d.)

Kylpyhuone-elementtejä käytetään kotimaan lisäksi maailmanlaajuisesti etenkin kerrostalo-, hotelli- ja sairaalarakentamisessa. Kylpyhuone-elementit ovat rakenteeltaan ja varustelultaan ulkomailla hyvin samankaltaisia, kuin Suomalaisten valmistajien elementit.

Pohjois-Amerikan johtavia kylpyhuone-elementtien valmistajia on vuonna 2005 perustettu Yhdysvaltalainen SurePods. He valmistavat kylpyhuone-elementtejä, joita käytetään hotelli- sairaalarakentamisessa, sekä esimerkiksi kouluissa, palvelutaloissa ja kasarmeissa. SurePods on valmistanut kylpyhuone-elementtejä vuodesta 2005. He toimittavat kylpyhuoneita sekä Yhdysvaltoihin, että Kanadaan. (Changing the way people build n.d.)

### 3.1.4 Kylpyhuone-elementtien työvaiheet työmaalla

Kylpyhuone-elementtiä asennettaessa tulee varmistaa holvilla kylpyhuonesyvennyksen puhtaus ja suoruus. Elementit asennettiin Ilokkanrinne 5-6:ssa kahi-harkkojen ja ääntä vaimentavien asennuspalojen päälle (KUVA 1). Korkoa mitatessa tulee ottaa huomioon elementin kynnyksen korkeus suhteessa huoneen valmiiseen lattiapintaan.



KUVA 1. Kylpyhuonesyvennyksen asennuspalat valmiina kylpyhuone-elementin asennusta varten. (Arkta Rakennus Oy. Ilokkaanrinne 5–6)

Urakoitsijoiden tulee tarkistaa elementin laiteseinät ennen paikalle asentamista. Elementtejä paikalle asennettaessa tulee tarkastaa, että elementtien kohdistus tapahtuu riittävällä tarkkuudella, jotta liitostyöt voidaan suorittaa vaivatta. Ennen kylpyhuone-elementin asennusta varmistetaan, että elementin pohjassa oleva viemäriveraus ja kololaatan syvennys täsmäävät. Elementit nostetaan ja asennetaan paikoilleen suoraan kuormasta (KUVA 2).



KUVA 2. Muovilla suojattu kylpyhuone-elementti nostetaan nostoraksien avulla suoraan kuormasta. Kylpyhuoneen pohjassa näkyvälle viemäriveraukselle on varattava tilaa kylpyhuoneen syvennyksessä. (Arkta Rakennus Oy. Ilokkaanrinne 5–6)



Rakennusurakoitsijan tulee huolehtia, että viranomaistarkastukset on hoidettu ennen elementin hormitilojen levytystä. Kylpyhuone-elementtien toimittaja käy tarkistamassa kylpyhuone-elementin laadun ja avaa oven sinetin. Ennen sinetin avaamista kylpyhuoneessa ei saa tehdä töitä.

Kylpyhuone-elementit levytetään kahdella kipsilevyllä ja asennetaan vanerikais-  
tat keittiön kiinnityksiä varten. Ilmanvaihtourakoitsijan tulee suorittaa elementtien  
väliset liitostyöt ja jatkaa vaakakanavat elementin seinästä huoneistoon. Ilman-  
vaihtourakoitsija suorittaa myös tarvittavat IV-järjestelmän tiiviys- ja painekokeet,  
sekä IV-laitteiston säädöt käyttökuntoon. Sähköurakoitsija liittää IV-laitteen talon  
sähköverkostoon ja kytkee kylpyhuoneen sähköt ryhmäkeskukseen.

Kylpyhuone-elementtien toimittaja tekee työmaalla kylpyhuoneisiin tarvittavat va-  
rustelut, jotka puuttuvat elementistä, kuten pyyhekoukut, saunan lauteiden asen-  
nuksen ja katon listoituksen. Kylpyhuone-elementtien toimittaja myös vesittää  
kylpyhuone-elementin.

### 3.2 Paikalla tehdyt kylpyhuoneet

Paikalla tehtyjen kylpyhuoneiden rakentaminen alkaa ontelolaatoilla toteutetussa välipohjassa, kun välipohjat ja seinäelementit on asennettu. Kylpyhuoneiden kohdalle välipohjassa asennetaan kololaatat. Kylpyhuoneen syvennykseen asennetaan muotit ja rauditus, jonka jälkeen sähköurakoitsija asentaa lattialämmityskaapelit ja putkiurakoitsija viemärihajotukset (KUVA 4). Tämän jälkeen syvennykseen tehdään valun yhteydessä esikaadot, joiden kaadot tulee tarkistaa työnjohdon toimesta.



KUVA 4. Kylpyhuoneen lattiaan tehty raudoitukset, viemärihajotukset ja lattialämmityskaapelin asennus. (Arkta Rakennus Oy. Tampereen Auringonpaiste)

Kylpyhuoneen seinät muodostuvat yleensä kahdesta huoneiston betonielementtiseinästä ja kahdesta kevyestä väliseinästä. Peltirankainen väliseinä levytetään ulkopuolelta ja sisäpuolelle tehdään putkitukset kylpyhuoneen talotekniikkaa varten. Kylpyhuoneen sisäpuoli villoitetaan ja levytetään märkätilalevyillä putkitusten jälkeen. Kun kylpyhuoneen runko on pystyssä, viedään talotekniikka huoneistosta kylpyhuoneen puolelle odottamaan lopullisia kytkentöjä (KUVA 5).



KUVA 5. Kylpyhuoneen kattoon tuotu IV-kanavat, äänenvaimentimet ja asennuslevy IV-laitteelle. Lämmin- ja kylmävesi tuodaan kylpyhuoneeseen kuvissa näkyville PEX-putkilla. (Arkta Rakennus Oy. Tampereen Auringonkukka)

Väliseinien pystytyksen jälkeen lattiaan tehdään lopulliset kaadot hienotasoitteella ja asennetaan märkätilakynnys. Kun väliseinät on levytetty, tarkistetaan vielä seinäpintojen suoruus. Tämän jälkeen kylpyhuoneen lattia ja seinät vesieristetään. Vesieristeen kuivuminen ja riittävä paksuus todetaan koepalamittauksella, jonka jälkeen kylpyhuoneessa voidaan aloittaa laatoitustyöt. Alakaton talotekniikat viimeistellään ja putkiurakoitsija asentaa pintakromiputket wc-istuunta, sekä pesuallas- ja suihkusekoitinta varten (kuva 6). Kun kylpyhuoneen alakaton talotekniikka on asennettu, voidaan alakatto paneloida. Pinnoiltaan valmis kylpyhuone kalustetaan, jonka jälkeen voidaan asentaa silikonit.



KUVA 6. Kylpyhuone on laatoitettu ja vesikalustusta varten on asennettu pintakromiputket. Katon vesiputket on eristetty, seinän pistorasiat asennettu ja IV-laite kytketty. (Arkta Rakennus Oy. Tampereen Auringonkukka)

Kohteen kylpyhuoneissa saunat tuotiin valmiina saunaelementteinä, jotka pystytetään ennen väliseinien asennusta. Ennen saunaelementtien asennusta on hyvä tarkistaa, tarvitseeko saunan kattoon tuoda IV-kanavistoa, sillä saunaelementin asennuksen jälkeen saunan yläpuoliset työt ovat haastavia. Saunaan tehdään tarvittavat sähköasennukset, kuten kiukaan ja valaistusten kytkennät. Lopuksi saunoihin tehdään laudeasennukset.

### 3.3 Haastattelut

Työssä haastateltiin Arkta Rakennus Oy:n työnjohtajia Ilokkaanrinne 5–6 ja Tampereen Auringonsäteen työmailta. Työnjohtajia haastateltiin kylpyhuone-elementtien ja paikalla tehtyjen kylpyhuoneiden eroja työmaan näkökulmasta. Työnjohtajat nostivat esiin kummankin kylpyhuonetyypin riskikohtia ja haasteita, sekä vaikutuksia muuhun rakentamiseen.

Haastatteluista kävi ilmi, että paikalla tehtävät kylpyhuoneet työllistävät enemmän työnjohtoa. Työnjohtajaa kuormittaa paikalla tehtävissä kylpyhuoneissa erityisesti työn suunnittelu, urakoitsijoiden perehdytys, eri työvaiheiden aikataulutus ja sovitus, sekä työn valvominen. Lisäksi työnjohtajia voi työllistää mahdolliset asukasmuutostyöt.

Paikalla tehtävien kylpyhuoneiden suurimpia haasteita työmaan näkökulmasta tuottaa haastattelun mukaan eri urakoitsijoiden suuri määrä. Urakoitsijoita on yhdellä työmaalla kylpyhuoneiden eri työvaiheissa toista kymmentä, joten heidän töiden yhteensovitus on haastavaa. Lähtökohdat urakoitsijan työn aloittamiselle kylpyhuoneessa ovat riippuvaisia usein muiden urakoitsijoiden työstä, joten yksikin viivästys aikataulussa vaikuttaa usean urakoitsijan aikatauluun. Työnjohto joutuu välittämään tietoa urakoitsijoiden välillä ja aikatauluttamaan, sekä valvomaan heidän työtään. Lisäksi usean urakoitsijan myötä takuutöiden vastuu on jakautunut usealle eri toimijalle, jolloin takuutöiden selvittelyyn kuluu aikaa.

Paikalla tehtävissä kylpyhuoneissa haasteita voi aiheuttaa haastattelujen mukaan lattian korot, detaljit ja talotekniikan yhteensovitus esimerkiksi alakatossa. Eri työvaiheissa työnjohtoa työllistää laadunvalvontana tehtävät katselmuksiset ja tarkastukset, joilla valvotaan, että työssä noudatetaan rakentamisen säännöksiä. Olosuhteiden mukaan kylpyhuoneiden lattioiden kuivatus voi aiheuttaa lisäkustannuksia, suunnittelua ja ylimääräistä työtä. Kustannuksia voi koitua kuivaimista, sekä kosteusmittauksista, jonka lisäksi hidas kuivuminen viivästyttää töiden aloittamista kylpyhuoneessa.

Paikalla tehtävissä kylpyhuoneissa haasteita aiheuttaa työnjohdon mukaan myös materiaalien toimitukset, nostot, materiaalien siirrot, sekä materiaalien varastointi. Materiaalit vievät paljon tilaa työmaalla ja niiden siirtely vaatii rakennusliikkeen resursseja. Lisäksi materiaaleista syntyy paljon rakennusjätettä, jonka siivoaminen vaatii myös resursseja. Materiaalitoimitukset tulee aikatauluttaa ja niissä voi aiheutua viivästyksiä. Lisäksi materiaalien nostamiseen tulee varata nostokalustoa.

Kylpyhuone-elementtien haasteet liittyvät haastattelujen mukaan suurimmilta osin runkovaiheeseen. Kylpyhuone-elementtien asennuksessa aikataulutus on tärkeässä osassa, sillä elementit toimitetaan haluttuna ajankohtana työmaalle ja asennetaan paikoilleen suoraan kuormasta. Asennukseen on varattava riittävästi aikaa, sillä välivarastointi on haastavaa tilan vuoksi, eikä kylpyhuone-elementtejä suositella välivarastoitavaksi työmaalla. Asennuksessa on huomioitava työturvallisuus. Kylpyhuone-elementtejä asennettaessa korkojen mittaaminen on oltava onnistunutta, sillä siihen on vaikea vaikuttaa jälkikäteen. Lisäksi haasteita tuottaa kylpyhuone-elementin sovitusta kololaattaan, erityisesti elementin pohjassa olevan viemärivarauksen sovitusta kololaattaan ei haastattelujen mukaan vastannut suunnitelmia, jolloin kololaattoja jouduttiin piikkaamaan, mikä hidastaa asennusta. Työnjohtajat nostivat esiin myös kylpyhuone-elementtien suoruuden tarkastamisen, sillä joissakin kylpyhuone-elementeissä seiniä jouduttiin koolaamaan, jotta seinät saatiin suoraksi.

Kylpyhuone-elementin ja katon väliin jäävä tila on pieni, jonka takia elementin yläpuoliset talotekniikkaliitokset voivat olla haasteellisia. Haastattelujen perusteella myös kylpyhuone-elementtien suojamuovin poisto voi viedä paljon aikaa. Suojamuovi on vaikea irrottaa kylpyhuoneen ja asunnon seinän välistä, jonka vuoksi suojamuovi olisi syytä irrottaa seinien puolelta jo asennusvaiheessa. Ennen suojamuovin poistoa kylpyhuone-elementtien katolta on jouduttu poistamaan vettä, mikä on haastavaa, sillä elementin ja asunnon katon välinen tila on ahdas.

Kylpyhuone-elementin juurivalun kuivuminen nousi haasteeksi haastattelujen perusteella. Juurivalu on saatava kuivumaan, jotta lattia voidaan päällystää. Juurivalujen kuivaamiseen on jouduttu käyttämään paljon kuivauskalustoa, minkä lisäksi kuivuus on todettava kosteusmittauksilla. Kuivaamiseen voi kulua työmaalla näistä syistä paljon rahaa ja resursseja.

Kylpyhuone-elementtien eduksi nousi haastatteluissa takuutyöt sekä rakennusettä takuuaikana, sillä kylpyhuone-elementtien toimittaja vastaa omasta tuotteestaan, eikä ne täten kuormita rakennusliikettä. Asukasmuutostyöt on tehtävä kylpyhuone-elementeissä tilausvaiheessa. Haasteena kylpyhuone-elementtien asukasvalinnoissa on se, että asunnon ostajan tulee tehdä kylpyhuoneen materiaalivalinnat ajoissa. Myöhemmin kaupat tehneellä asunnonostajalla materiaalivalinnat on tehnyt rakennusliike, jolloin asukas ei pääse vaikuttamaan kylpyhuoneen materiaalivalintoihin.

## **4 VERTAILULASKELMAT**

Työssä tehtiin vertailulaskelmat paikalla tehtyjen kylpyhuoneiden ja kylpyhuoneelementtien välisistä kokonaiskustannuksista tilaajayritys Arkta Rakennus Oy:n käyttöön. Laskelmista on tehty salassa pidettävä liite työn tilaajan käyttöön. Laskelmissa on käytetty aineistona kahta Arkta Rakennus Oy:n työmaata. Laskelmien tuloksia ei voida tarkemmin käsitellä tässä opinnäytetyössä, sillä tulokset ovat tilaajan salassa pidettävää tietoa. Laskelmista selvisi, että paikalla tehdyt kylpyhuoneet tulevat XX% halvemmiksi, kuin kylpyhuone-elementit.

### **4.1 Paikalla tehtävien kylpyhuoneiden kustannuslaskelmat**

Paikalla tehtävien kylpyhuoneiden kustannusten laskennassa käytettiin aineistona Arkta Rakennus Oy:n työmaata As Oy Tampereen Auringonsäde. Kohteessa on 32 kylpyhuonetta, joista 16 kylpyhuoneessa on sauna. Suurin osa kylpyhuoneiden työvaiheista tehtiin urakoitsijoiden toimesta. Laskelmien apuna käytettiin kohteen urakkasopimuksia, sekä työmaan kustannustietoja.

Laskelmat aloitettiin pilkkomalla kustannukset paikalla tehtävien kylpyhuoneiden eri työvaiheille. Sama urakoitsija teki kohteessa kaatolattiat, hienotasoituksen, vesieristyksen, laatoituksen, saumauksen, sekä kylpyhuoneen kulma- ja jalkalistoitukset. Näille työvaiheille saatiin selvitettyä kustannukset ja määrät suoraan työmaan litteroiduista kustannuksista. Laatoituksessa käytettiin vastaavia materiaaleja, kuin vertailtavissa kylpyhuone-elementeissä. Kustannukset laskettiin kohteen kaikille kylpyhuoneille, jonka jälkeen kustannukset jaettiin yhdelle kylpyhuoneelle.

Kylpyhuoneiden kalusteiden määrät saatiin toteuman mukaan. Osa kalusteista oli paikalla tehtävissä kylpyhuoneissa samoja, kuin kylpyhuone-elementeissä, mutta laskelmissa päädyttiin käyttämään kaikkien kalusteiden osalta samoja kalusteita, kuin kylpyhuone-elementeissä, jotta hinnat materiaaleille olisivat vertailukelpoisia. Kalusteiden hinnoista osa saatiin ostolaskuilta ja osa tavarantoimittajan verkkosivuilta. Työlle saatiin hinta suoraan litteralta. Materiaalien rahdeille laskettiin hinta ostolaskujen perusteella.

Väliseinien materiaalien hinnat saatiin suoraan ostolaskuilta ja määrät laskettiin kohteen pohjakuvan mukaan kylpyhuoneiden väliseinämateriaaleille. Työn kesto saatiin toteutuneiden kylpyhuoneille litteroitujen kustannusten pohjalta, johon on merkitty työtunnit väliseinätöille. Työlle laskettiin hinta vertailtavan kohteen väliseinäurakoitsijan urakkasopimuksen hintaerittelyn mukaisilla hinnoilla, jotta väliseinätöiden kustannukset ovat vertailukelpoisia.

Sähkötöiden osalta urakkasopimuksessa ei ollut eriteltyä hintaa kylpyhuoneiden sähkötöille. Sähkötöissä käytettävien materiaalien hinnat selvitettiin tavarantoi-  
mittajan verkkosivuilta. Sähkötöiden kesto saatiin haastatteleamalla kohteen sähköasentajaa ja päädyttiin käyttämään työn kestolle 6 tth/kylpyhuone. Sähkötöiden kokonaishinta kylpyhuoneelle saatiin laskelmalla hinta materiaaleille ja työlle erikseen.

Putkitöiden urakkasopimuksessa ei ollut myöskään eritelty hintaa kylpyhuoneiden osalta. Kesto työlle saatiin haastatteleamalla kohteen putkiurakoitsijan työnjohtajaa. Työn kestoksi päädyttiin käyttämään 24 tth/kylpyhuone. Materiaalien hinta saatiin putkiurakoitsijan työnjohtajan arvion mukaan. Hinta kylpyhuoneen putkitöille muodostui laskemalla yhteen kustannukset työlle ja materiaaleille.

Ilmanvaihtotöiden osalta kustannusten laskeminen oli haastavaa, sillä vertailtavissa kohteissa oli käytössä erilaiset IV-ratkaisut, toisessa oli käytössä keskitetty ilmanvaihto ja toisessa huoneistokohtainen ilmanvaihto. Laskelmissa päädyttiin käyttämään myös paikalla tehdyissä kylpyhuoneissa huoneistokohtaista ilmanvaihtoa, jotta kustannuksia voitaisiin vertailla. Kylpyhuoneen IV-materiaaleissa päädyttiin käyttämään laskelmissa samoja varusteita kuin kylpyhuone-elementeissä. Materiaalien hinnat saatiin tavarantoi-  
mittajan verkkosivuilta. Työn kesto kylpyhuoneelle saatiin haastatteleamalla IV-asentajaa, päätyen käyttämään kestoksi 8 tth/kylpyhuone. Hinta IV-töille saatiin laskemalla varusteiden ja asennuksen hinta vastaavalle IV-varustukselle, kuin kylpyhuone-elementeissä.

Kohteessa saunat toteutettiin saunaelementeillä, joiden kustannukset saatiin suoraan työmaan toteutuneista kustannuksista. Sama urakoitsija teki kohteessa laudeasennukset, kylpyhuoneiden alakattotyöt, sekä saunan ovi-asennukset. Töille ja materiaaleille saatiin kustannukset toteutuneista kustannuksista. Saunan sähköasennuksille käytettiin kestonä 0,5 tth/kylpyhuone.

Muita kuluja paikalla tehdyissä kylpyhuoneissa tuli haalauksesta, työnjohtotunneista, siivouksesta ja nostoista. Kaikkia aputoita ei ole välttämättä litteroitu kylpyhuoneille, joten kesto näille töille arvioitiin yhdessä kohteen työnjohdon kanssa.

## **4.2 Kylpyhuone-elementit**

Vertailulaskelmissa kylpyhuone-elementtien kustannusten laskemisessa käytettiin hyväksi Arkta Rakennus Oy:n työmaan Ilokkaanrinne 5–6:n kustannustietoja. Kohteessa on 21 kylpyhuonetta ja niiden osalta käytettiin Parmarine Oy:n kylpyhuone-elementtejä. Kustannustiedot kylpyhuone-elementteihin liittyviin työvaiheisiin saatiin urakkasopimuksista, urakoitsijoiden haastatteluista ja työmaan toteutuneista kustannuksista.

Kylpyhuone-elementtien sopimusasiakirjassa ei ollut eriteltynä hintaa eri kylpyhuone-elementeille, vaan toimituksen hinta ilmoitettiin kokonaishintana. Laskelmia varten kysyttiin eritelty hinta saunalliselle ja saunattomalle kylpyhuoneelle elementtien toimittajan edustajalta. Tämän jälkeen laskettiin hinta työmaalla tehtäville töille, jotka liittyvät kylpyhuone-elementteihin.

Kylpyhuone-elementtien asennukselle saatiin kustannukset haastattelemalla kohteen asennustyöryhmää. Asennuksen kustannukset saadaan nosturin kuluista, sekä työn hinnasta. Asennusryhmään kuului kolme asentajaa ja nosturikuski. Yhden elementin asennukseen kuluu haastattelun perusteella puoli tuntia. Pohjan valmistelevien töiden kustannukset saatiin työnjohdon arvion mukaan.

Juurivaluja valmistelevalle peltiasennuksille, sekä materiaaleille saatiin hinnat suoraan litteroiduista kustannuksista. Betonin määrät ja kustannukset saatiin betonointipöytäkirjasta. Juurivaluissa käytettiin nopeasti päällystettävää muovikuitubetonia. Betonointityön kustannukset saatiin työmaan litteroiduista kustannuksista.

Talotekniikan kustannukset työmaalla kylpyhuone-elementteihin liittyen ovat alhaiset, sillä kylpyhuone-elementtien sisäpuoliset talotekniset asennukset on tehty valmiiksi tehtaalla, joten työmaalla liitetään vain kylpyhuone talon muuhun talotekniikkaan. Kustannukset työmaalla tehtäviin taloteknisiin töihin saatiin urakoitsijoita haastatteleamalla.

Väliseinätöiden urakkasopimuksen hintaerittelyissä oli valmiiksi eritelty neliöhinta kylpyhuone-elementin ulkopuolisille levytyksille. Määrät saatiin laskemalla kylpyhuone-elementtien ulkopinnan neliöt. Materiaalien kustannukset saatiin työmaan ostolaskuilta. Kylpyhuone-elementtien vaatimille sekalaisille lyhyille työvaiheille saatiin hinta arvioimalla niiden kestoa yhdessä kohteen työnjohdon kanssa. Tällaisia työvaiheita olivat esimerkiksi juurivalun hionta, suojamuovien poistot, elementtien pohjan kuvaukset ja loppusiivous. Tämän lisäksi laskettiin hinta juurivalujen kosteusmittauksille, sekä kuivauskalustolle.

## 5 POHDINTA

Kylpyhuone-elementit tulivat työssä vertailtavien työmaiden kustannuslaskennassa selvästi kalliimmiksi, kuin paikalla tehdyt kylpyhuoneet. Vertailulaskelma tehtiin pääasiassa työmaiden toteutuneiden kustannusten pohjalta, joten tulosta voidaan pitää luotettavana. Työssä tehdyissä haastatteluissa työnjohtajat nostivat kuitenkin esiin lukuisia työmaata kuormittavia seikkoja paikalla tehdyistä kylpyhuoneista, joilta vältytään kylpyhuone-elementtejä käyttämällä. Kylpyhuone-elementit vähentävät myös rakennusaikaa työmaalla kylpyhuoneiden osalta, mutta vaatisi selvitystyötä, onko kylpyhuone-elementtejä käyttämällä mahdollista vähentää rakennushankkeen kokonaisaikataulua. Rakennusliikkeelle jää arvioitavaksi, hyödyttääkö kylpyhuone-elementin tarjoamat edut rakennusvaiheessa riittävästi kattaakseen hintaeron paikalla tehtyihin kylpyhuoneisiin verrattuna.

Vertailulaskelmassa käytettävät työmaat erosivat toisistaan välipohjaratkaisussa, asuntojen määrässä, sekä IV-järjestelmässä, mikäli haluttaisiin täysin aukoton toteutuneisiin kustannuksiin perustuva vertailulaskelma, tulisi vertailtavien kohteiden olla ratkaisuiltaan lähes identtisiä. Laskelmissa pyrittiin kuitenkin luomaan tilanne, jossa kylpyhuone-elementit ja paikalla tehdyt kylpyhuoneet olisivat täysin vertailtavissa. Lisäksi kylpyhuone-elementit vastaavat tuotteestaan takuutöihin liittyvissä asioissa, jonka rahallista arvoa on vaikea määritellä.

Työnjohdolle syntyy työtä paikalla tehtävissä kylpyhuoneissa työvaiheiden ja aikataulujen yhteensovittamisessa, lisäksi paikalla tehtävät kylpyhuoneet vaativat työnjohdolta resursseja rakennustöiden laadun valvonnassa. Paikalla tehtävissä kylpyhuoneissa syntyy myös rakennusjätettä ja hukkaa, joiden siivoukseen ja haalaukseen kuluu työmaalla resursseja, aikaa ja rahaa. Materiaalien tilaukset, siirrot, nostot ja varastointi ovat myös merkittävä työmaan resursseja kuluttava osa paikalla tehdyissä kylpyhuoneissa. Lisäksi paikalla tehdyissä kylpyhuoneissa rakennusliikkeellä on riski työvirheiden osalta, joka poistuu käyttäessä kylpyhuone-elementtejä. Paikalla tehtävien kylpyhuoneiden etuina on mahdollisuus vaikuttaa kustannuksiin työmaalla, sekä mahdollisuus asukasmuutostöille. Paikalla tehtävät kylpyhuoneet ovat myös kustannustehokkaampi tapa toteuttaa kylpyhuoneet laskelmien perusteella.

## LÄHTEET

Arkta on edelläkävijä rakentamisen vihreällä aallolla. n.d. Arkta. Verkkosivu. Viitattu 24.04.2023. <https://www.arkta.fi/arkta-on-edellakavija-rakentamisen- vihrealla-aallolla/>

Changing the way people build. n.d. SurePods. Verkkosivu. Viitattu 19.4.2023. <https://www.surepods.com/>

Hannula, E. 2015. Suomalaisia kylpyhuoneita ei lama vaivaa – tehdas pyörii Forssassa miltei yötä päivää. Verkkosivu. Viitattu 19.4.2023. <https://yle.fi/a/3-8529862>

Historia. n.d. Arkta. Verkkosivu. Viitattu 11.03.2023. <https://www.arkta.fi/tietoa- meista/historia/>

Karanttia – moduulikylpyhuone. n.d. Karanttia. Verkkosivu. Viitattu 18.4.2023. <https://karanttia.com/esivalmistetut-ratkaisut/karanttia-moduulikylpyhuone/>

Kylpyhuone-elementit. n.d. Elementtisuunnittelu. Verkkosivu. Viitattu 03.04.2023. <https://www.elementtisuunnittelu.fi/runkorakenteet/hormit-ja- kylpyhuoneet/kylpyhuone-elementit>

Luja-Superkylpyhuone. n.d. Lujabetoni. Verkkosivu. Viitattu 19.4.2023. <https://lujabetoni.fi/luja-superkylpyhuone/>

Luja-Superlaatta. n.d. Lujabetoni. Verkkosivu. Viitattu 19.4.2023. <https://lujabetoni.fi/luja-superlaatta/>

Parmarine Oy. 2021. Ilokkaanrinne 5–6 Märkätilaelementti- työselostus ja urak- karjaliite

Rakennustuotanto. n.d. Parmarine. Verkkosivu. Viitattu 03.04.2023. <http://www.parmarine.fi/fi/rakennustuotanto/>

SSA Pala – moduulituotanto. n.d. SSA. Verkkosivu. Viitattu 19.4.2023. <https://ssa.fi/moduulirakentaminen/>

Tietoa meistä. n.d. Arkta. Verkkosivu. Viitattu 11.03.2023. <https://www.arkta.fi/tietoa-meista/arkta-rakennus/>

Vahvan konsernin sateenvarjon alla. n.d. Arkta. Verkkosivu. Viitattu 24.04.2023. <https://www.arkta.fi/tietoa-meista/arkta-oy/>

Yritys. n.d. Parmarine. Verkkosivu. Viitattu 03.04.2023. [http://www.parmarine.fi/fi/company-info\\_\\_trashed/](http://www.parmarine.fi/fi/company-info__trashed/)

## **LIITTEET**

Liite 1. Vertailulaskelma (ei julkaistu)