

ELEMENTTIRAKENTAMISEN EDUT OMAKOTITALOSSA

Rautio Matias

Opinnäytetyö
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

2020

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Matias Rautio	Vuosi	2020
Ohjaaja	Juha Vesa		
Toimeksiantaja	Omakotitalotyömaa Eelis ja Hilda Rautio		
Työn nimi	Elementtirakentamisen edut omakotitalossa		
Sivu- ja liitesivumäärä	28		

Opinnäytetyön tarkoituksena oli vertailla paikalleen rakennetun puurunkoisen omakotitalon ja vastaavan omakotitalon, mutta elementtitekniikalla toteutetun eroja. Tavoitteena oli osoittaa elementtirakentaminen tehokkaammaksi, halvemmaksi, turvallisemmaksi sekä kosteuden hallinnan puolesta järkevämmäksi tekniikaksi. Ongelmaksi muodostui kirjallisen tiedon ja käytännön osoittaman tiedon yhdistäminen ja luotettava vertailu. Paikalleen rakennetun talon tuntimenekkilaskelmissa käytettiin Ratu-kortiston antamia arvoja ja elementtirakentamisessa esimerkkikohteeni toteutuneita menekkejä.

Tutkimusmenetelmänä sovellettiin konstruktivistä tutkimusmenetelmää, eli pyrittiin ratkaisemaan reaali maailman ongelmia. Aineistona käytettiin Ratu-kortistoa, omakotitalo Raution asiakirjoja sekä omaa käytännön kokemustani.

Tulokseksi saatiin vahvistusta sille, että elementtirakentaminen on esimerkkinä kaltaisessa kohteessa tehokkaampi, halvempi ja ennen kaikkea turvallisempi valinta.

Degree Programme in Civil Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Matias Rautio	Year	2020
Supervisor	Juha Vesa		
Commissioned by	Eelis and Hilda Rautio		
Subject of thesis	Benefits of the Prefabrication Method for Building a Detached House		
Number of pages	28		

The purpose of the thesis was to examine the differences between an in-situ built wooden framed detached, and an equivalent prefabricated detached house. The aim of this thesis was to demonstrate the construction process by prefabrication to be more efficient, more cost-efficient, safer and more reasonable in the humidity management compared to in-situ building.

It was challenging to combine and compare the literature and the empirical data accurately in this thesis. The data from the Ratu database was used when calculating the costs of the in-situ construction. The actual costs were used in the cost calculation of the prefabrication method.

The constructive research method was used in this thesis since a real-world problem was solved. The main sources used in the thesis were the Ratu database, the documents of the Rautio detached house and the authors own empirical experience. The results confirmed that the prefabricated construction method is more efficient, cheaper, and especially a safer choice for the type of a detached house studied in this thesis.

Key words prefabrication, detached house

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 TYÖVAIHEET	7
2.1 Elementtirakennettu kohde	7
2.2 Työtapa paikalleen rakennettavaan vertailu kohteeseen	18
3 AIKATAULUVERTAILU	19
4 KUSTANNUSVERTAILU	22
5 KUIVANA RAKENTAMINEN	24
6 TYÖTURVALLISUUS	25
7 POHDINTA	27
LÄHTEET	28

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

UTV	Ulkoverhouslauta (tietty malli)
Reva tai revaus	Vinotuki
Lätkäys	Maan tiivistys täryyttämällä
K600	Keskeltä keskelle 600mm

1 JOHDANTO

Elementtirakentamisen edut omakotitalossa on opinnäytetyöni aihe, joka pyrkii osoittamaan elementtirakentamisen tehokkuuden, nopeuden ja turvallisuuden verrattuna perinteiseen paikalleen rakennettuun omakotitaloon. Erityisesti kuivarakentamisen näkökulma on keskeinen.

Tarkasteltava kohde on 130 m² yksikerroksinen omakotitalo, joka valmistui keväällä 2020. Talo on klassinen nykyajan omakotitalo, jossa on kolme makuuhuonetta, tupakeittiö, kodinhoitohuone, wc, eteinen, sauna ja kylpyhuone. Lisäksi talon päädyssä autokatos ja lämmin varasto, joka toimii samalla teknisenä tilalle maalämmön tekniikalle.

Aihe valikoitui luonnostaan, koska olen rakentanut kyseistä kohdetta ja ollut projektissa alusta alkaen mukana. Talo on kolmas, jonka toteutimme samalla periaatteella.

Rajaan tarkasteluni koskemaan pelkkää runkovaihetta sääsuojaan asti. Selostan työmenetelmän ja vertailen aikataulua, kustannuksia ja turvallisuutta paikalleen rakennetun ja elementtirakennetun välillä.

Rakennustapa ei ole uusi ja eri variaatioilla myös yleinen. Pyrin osoittamaan tämän tietyn tavan edut, kun ei tarkastella rakennusliikkeen tai talotehtaan tekemää ratkaisua vaan itse tai palkatun timpurin tekemää kohdetta.

Tutkimusmenetelmänä sovellan konstruktivistä tutkimusmenetelmää, jolla pyritään ratkaisemaan reaalimaailman ongelmia. (Lukka, K. 2001.)

2 TYÖVAIHEET

2.1 Elementtirakennettu kohde

Taloprojekti käynnistyi, kun tilaaja sai Rovaniemen kaupungilta Pöykkölästä omakotitalotontin vuokralle. Valvojana ja projektin vetäjänä toimi Tuomas Rautio. Rakennusvalvonnalta haettiin rakennuslupaa 140 m² neliöisen yksikerroksisen omakotitalon rakentamiseen. Rakentaminen aiottiin toteuttaa elementtirakentamisena. Rakennuslupaprosessin aikana aloitettiin elementtien valmistamiseen sopivan tilan rakentaminen. Rakennettiin hallin päätyyn katos, jonka alla elementtejä aloitettiin kasaamaan.



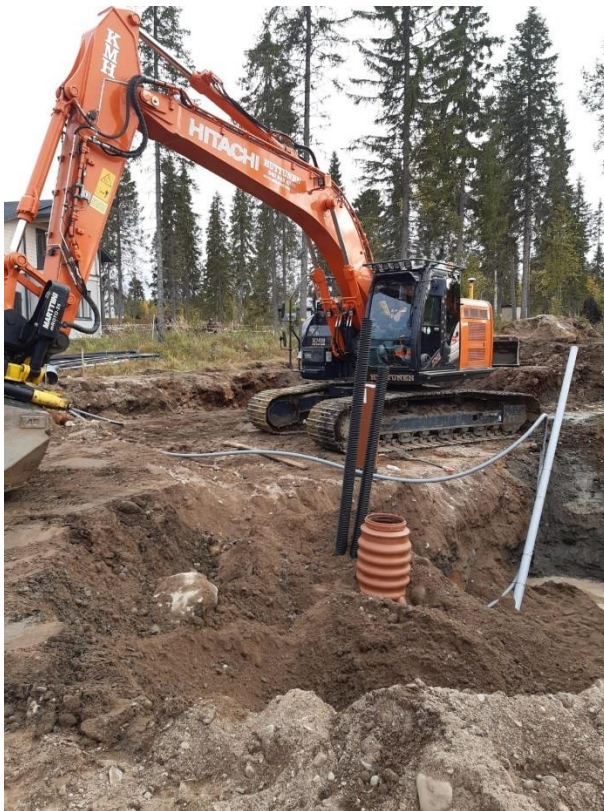
Kuva 1. Elementtien kasaus

Elementit rakennettiin kappaletavarasta ja tarvikkeet tilattiin elementtien kasauspaikalle.

Kun rakennuslupa saatiin, aloitettiin elementtien rakentaminen. Elementit kasattiin lappeellaan päällekkäin, pitkät elementit kasattiin alimmiksi ja lyhyempiä rinnakkain niiden päälle. Elementit koostuivat rakenteesta 198x48 mm puurunko, kipsipohjainen tuulensuojalevy, 22 mm koolaus ja ulkoverhoukseksi pohjamaalattu UTV vaakaan. Tuuletusrakoon asennettiin jyrksijäverkot. Ikkunat ja ovet levy-

tettiin yli elementtien jäykistämiseksi ja myöhemmin paikallaan ne eristettiin väliaikaisesti ja avattiin vasta ikkunoiden ja ovien asennuksen yhteydessä. Elementtien valmistus lappeellaan on hyvin tehokasta ja turvallista. Korkealla ei tarvitse työskennellä ollenkaan ja tavaroita ei tarvitse nostaa korkealle.

Samalla kun elementtien valmistus aloitettiin, käynnistyi myös tontilla maatyöt. Kumpaaakin työvaihetta pystyttiin viemään yhtä aikaa eteenpäin, mikä lisäsi huomattavasti työn tehokkuutta. Konetyöt teetettiin aliurakkana ja jalkamiehen työt tehtiin itse, samoin viemärien, salaojaputkien, sadevesiviemärien ja routaeristeiden asennus.



Kuva 2. Konetyöt

Täytöt tilattiin kuljetusfirmalta ja maan tiivistys eli lätkäys hoidettiin itse. Tiivistys hoidettiin kerroksittain oikean tiiveyden saavuttamiseksi.



Kuva 3. Täyttöä ja routimattoman maan kuljetusta

Sokkelin teko kilpailutettiin ja valittiin aliurakoitsija, joka valoi sokkelin tiivistetyn sorapenkan päälle. Kun sokkeli oli kuivunut ja muotit purettu, sokkelin päälle kiertettiin 198x48 mm lankusta kehä. Kehän päälle jaettiin ristikot ja revattiin toisiinsa kiinni.



Kuva 4. Ristikoiden revaus

Ristikoihin kiinnitettiin koko katon mitalle kahteen kohtaan 198x48 mm ristikon kinaloon, joita käytettiin tukipisteinä nostossa.



Kuva 5. Ristikot sokkelin päällä

Kun ristikoihin oli tehty nostotuet ja revattu toisiinsa kiinni, ristikoiden alapintaan vedettiin 30 mm reikäpanieri kulmasta kulmaan, jotta katto pysyy ristimitassa noston aikana. Ristikoiden pätyihin rakennettiin apurungot päätykolmioita varten sekä sisäpuolen villoitusta ja koolausta helpottamaan. Ristikoiden pätyyn kiinnitettiin poikaset eli räystäät.

Päätykolmiot rakennettiin täysin valmiiksi samalla rakenteella kuin elementit, myös ristikon kantoihin rakennettiin lyhyet seinäpätkät valmiiksi. Tässä vaiheessa on mitattava tarkasti ulkoverhouksen alapinnan korko, jotta elementtien ja ristikoiden ulkoverhouksen väli on sellainen, että liitos saadaan tehtyä yhdellä täysilevyisellä ulkoverhouslaudalla.

Tuulenhajaimet asennettiin ristikoiden väliin. Otsalaudat ja räystääanaluset asennettiin paikalleen valmiiksi ja maalattiin, jotta korkealla työskentely saataisiin minimiin.



Kuva 6. Päätykolmioiden maalausta

Kattomateriaaliksi oli valittu pelti, joten katon rakenne ristikoiden päälle oli aluskate, tuuletusrima ja ruoteet k300 jaolla. Katolla työskentely on huomattavasti turvallisempaa sokkelin päällä rakennettuna, koska putoamismatka on lyhyempi kuin valmiin rakennuksen katolla. Myös tavaroiden nostot katolle ovat kevyempiä, koska räystääs on vain metrin korkeudella maasta.



Kuva 7. Kattorakenne

Koska katon pituus oli 21 m se päätettiin nostaa kahdessa osassa, jotta nosto pystyttäisiin suorittamaan Hiab-nostimella. Katto sahattiin siististi kahteen osaan sen jälkeen, kun se oli nostokuntoon asti rakennettu. Aluskate nidottiin liitoskohdalla ruoteisiin kiinni ja pystytyksessä ristikon kylkeen kiinnitettiin apurunko, johon aluskate ruoteineen naulattiin kiinni. Näin saatiin vuotamaton liitos aluskatteeseen.

Katolle rakennettiin telineet peltinippuja varten, jotta pystytyksen yhteydessä saataisiin myös pellit katolle mikä helpottaa asennusta myöhemmin.



Kuva 8. Kahteen osaan sahattu katto

Kun katto oli saatu valmiiksi nostoa varten, valittiin tuuleton ja sateeton päivä pystytykseen. Hiab-auto haki valmiiksi tehdyt elementit säilytyksestä, missä ne olivat olleet koko ajan säänsuojassa. Nostot tilattiin siihen erikoistuneelta yritykseltä, jonka edustajan kanssa kävimme edellisenä päivänä nostosuunnitelman läpi työmaalla, ja hän valitsi tarkoitukseen sopivan nostimen.



Kuva 9. Elementit kuljetuksessa

Rakennuksen taakse oli valmisteltu paikka, jonne toinen katon puolikkaista nostettiin. Toinen puolikas nostettiin ensin nostetun paikalle ja seiniä alettiin pystyttää tämän paikalle.

Elementteihin kiinnitettiin sokkelikaistat alajuoksun pohjaan, jotta puupinta saatiin irti betonista. Hiekkatäyttöön hakattiin pylvää, joihin elementit saatiin väliaikaisesti revattua. Elementteihin oli jo tekovaiheessa kiinnitetty liinoista nostolenkit, joihin nosturin koukut saatiin nopeasti ja helposti kiinni.



Kuva 10. Elementit revattuna paikalleen

Elementtien päätyihin kiinnitettiin villakaistat, jotka tiivistivät elementtien liitokset. Yläpuolelta elementit kiinnitettiin toisiinsa naulauslevyillä. Sivuilta elementit ruuvattiin toisiinsa 8×120 ruuveilla. Kehän päälle levitettiin villakaista, jolla tiivistettiin seinäelementtien ja katon liitoksen.



Kuva 11. Katon puolikkaan nosto

Katon nostoa ohjattiin kulmiin kiinnitetyillä liinoilla. Kun toinen pääty oli saatu valmiiksi, nostettiin katon puolikas seinäelementtien päälle. Toinen pääty tehtiin samalla tekniikalla ja lopuksi katon puolikkaat liitettiin toisiinsa ja seinäelementteihin. Katto- ja seinäelementit kiinnitettiin toisiinsa rst 8x100 ruuveilla, jaolla k600. Seinäelementit kiinnitettiin sokkeliin 8x150 mm pikanauloilla, jaolla k600.

Kun elementit oli kiinnitetty toisiinsa ja sokkeliin nostettiin katolle tehtyihin telineisiin peltiniput, jotka sidottiin katolle odottamaan asennusta. Pellit asennettiin heti seuraavana päivänä, jotta rakennuksen ei tarvitse seisoa vesisateessa pelkän aluskatteen varassa, mikä kylläkin pitää normaalissa kelissä rakennuksen kuivana. Peltien asennuksessa täytyy huomioida korkealla työskentely ja käyttää ehdottomasti valjaita.



Kuva 12. Peltien asennus

Pystyttäminen aloitettiin aamulla 07:00 hakemalla elementit säilytyksestä 20 km päästä tontilta. Pystytyksessä kesti n. 4 tuntia ja kaikki kiinnitykset tehtynä rakennus oli n. klo 16:00.

Nostot sujuivat suunnitellusti ja turvallisesti. Missään vaiheessa rakenteisiin ei päässyt kosteutta.

2.2 Työtapa paikalleen rakennettavaan vertailu kohteeseen

Paikalleen rakennettu kohde, jota käytän vertailussa, on toteutettu ns. perinteisellä omakotitalojen rakentamistyyllillä.

Maatöiden ja sokkelin valun jälkeen runkoa aletaan pystyttää sokkelin päälle kiinnitetyn alajuoksun päälle. Runkotolppien päälle nostetaan samaa tahtia yläjuoksua. Runko revataan ja runkoon tehdään aukoilta paikat.

Valmiin rungon päälle nostellaan ristikot, jotka revataan toisiinsa ja kiinnitetään runkoon. Ristikoiden jälkeen aloitetaan katon teko eli tehdään päätyyn räystäät, asennetaan otsalaudat, aluskate, rimat ja koolaus. Sen jälkeen asennetaan pellit katolle.

Katon jälkeen seinät levytetään tuulensuojalevyllä ja koolataan. Seuraavaksi taioon tehdään ulkoverhous.

Tämä työtapa on vertailukohteena elementtirakennetulle esimerkki kohteelleni.

3 AIKATAULUVERTAILU

Aikatauluvertailussa laskin paikalleen rakennetun omakotitalon rungon, tuulensuojalevytyksen, ulkoverhouksen koolauksineen, sekä katon teon aluskatteeseen ja harvalaudoitukseen asti.

Laskennan perusteena käytin Ratu-kortistoa, joista kortteja R0416, R0418, R0420 ja R0423.

Elementtirakentamisessa käytin tuntimääriä, jotka käytimme samoja työvaiheita vastaaviin töihin. Taulukko 1. voi helposti hahmottaa eri osa-alueiden menekit.

Taulukko 1. Tuntilaskelmat (Ratu-kortisto, kortit R0416, R0418, R0420 ja R0423.)

PAIKALLEEN RAKENNETUN KOHTEEN TUNTIMENEKIT	määrä	yksikkö	työmenekki tth/kerroin	suoritemäärävaikutus	TTH
RUNKO	58	jm	1,1	1,05	66,99
AUKOT	15	kpl	0,4	0	6
TUULENSUOJALEVYTYKSET	58	jm	0,17	1,05	10,353
ULKOVERHOUS	58	jm	0,47	1,05	28,623
RISTIKOT, ALUSKATE JA KOOLAUS	230	m2	0,32	1	73,6
ELEMENTTIEN PYSTYTYS	0				
				Yhteensä	185,566
					186
ELEMENTTI RAKENNETUN KOHTEEN TUNTIMENEKIT	määrä	yksikkö	työmenekki tth/kerroin	suoritemäärävaikutus	TTH
RUNKO	58	jm	0,7	1	40,6
AUKOT	15	kpl	0,25	1	3,75
TUULENSUOJALEVYTYKSET	58	jm	0,12	1	6,96
ULKOVERHOUS	58	jm	0,32	1	18,56
RISTIKOT, ALUSKATE JA KOOLAUS	230	m2	0,308	1	70,84
ELEMENTTIEN PYSTYTYS	1	pv	12	1	12
				Yhteensä	152,71
					153

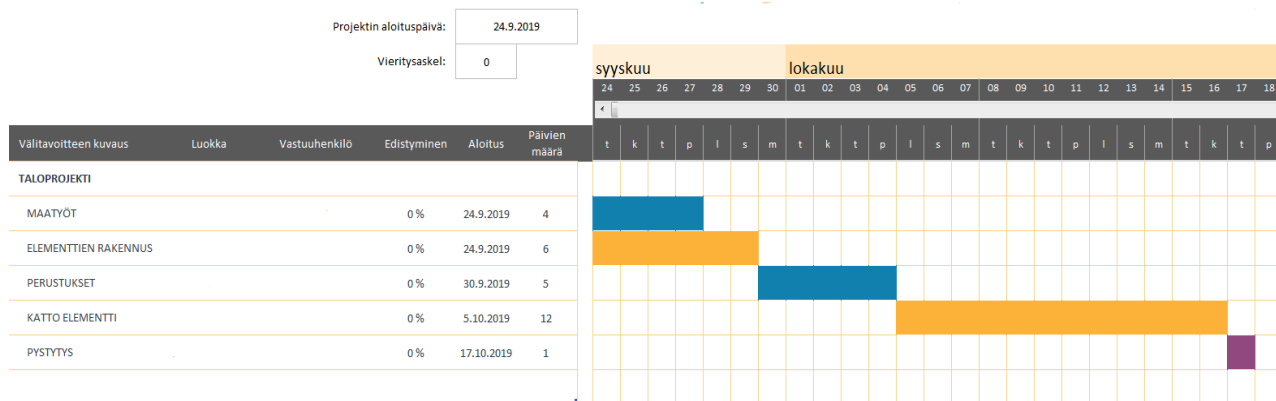
Rakennustapojen tuntieroksi sain 33 h, joka vastaa n. 4 työpäivää.

Tuntien laskennassa en ottanut huomioon tunteja, jotka olisivat olleet samat kummassakin rakennustavassa, kuten tavaroiden vastaanotto työmaalle ja siivous. Myös mahdollinen paikalleen rakennettavan rungon sääsuojaus on laskematta, mutta palaan siihen kustannusosiossa.

Elementtirakenteisessa kohteessa seinäelementtien teko voitiin aloittaa yhtä aikaa maatyöiden kanssa ja heti sokkelin pystytyksen jälkeen voitiin alkaa tehdä kattoelementtiä sokkelin päälle. Koska seinäelementit oli tehty valmiiksi, aikataulussa saatiin 113 h etua paikalleen rakennettuun kohteeseen verrattuna. Tämä tekee kahdella miehellä n. 7 työpäivää.

Taulukko 2. Aikataulu elementtikohteesta

OMAKOTITALO RAUTIO

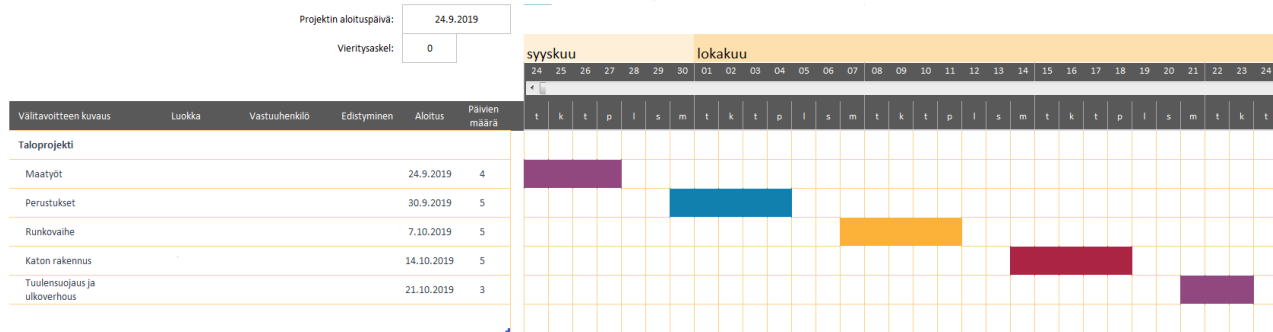


Projekti lähti liikkeelle 24.9.2019 tontin raivaamisella ja maatyöiden aloittamisella. Samaan aikaan käynnistettiin elementtien rakennus sääsuojassa. Sokkelin rakennus aloitettiin 30.9 ja kattoelementin tekoon päästiin sokkelin valun jälkeen 5.10 alkaen. Pystytyspäivä oli 17.10. Kuten taulukko 2. voi päätellä, pystyttiin töitä tekemään päällekkäisinä työvaiheina.

Aloituspäivästä kesti 18 työpäivää pystytykseen.

Taulukko 3. Aikataulu paikalleen rakennetusta kohteesta

OMAKOTITALO RAUTIO



Paikalleen rakennetun kohteen aikataulu etenee taulukko 3. mukaisesti työvaihe kerrallaan ja päällekkäisiä työvaiheita ei ole ollenkaan. Verrattuna elementtirakentamiseen tällä menetelmällä työt kestävät noin viikon verran pidempään.

4 KUSTANNUSVERTAILU

Kustannuksia vertaillessani en laske kustannuksia, jotka ovat samat rakennustavasta riippumatta. Näihin kuuluvat materiaalit, materiaalien kuljetukset, maatyöt ja sokkeli.

Otan huomioon paikalla rakennetun rakennuksen sääsuojauksen ja elementtirakennetun elementtikatoksen rakentamisen. Lisäksi telineet sekä elementtirakennetun nostotyöt ja elementtien kuljetukset. Lasken tuntitöistä tulevat palkkakustannukset sekä otan huomioon aikaisemmista laskelmista puuttuvat sääsuojautunnit.

Telinelaskelmat ovat peräisin Rentan vuokraushinnastosta ja nostojen ja kuljetuksen hinta urakoitsijan laskusta.

Taulukko 4. Kustannusvertailu

PAIKALLEEN RAKENNETUN KOHTEEN TUNTIMENEKIT	määrä	yksikkö	työmenekki tth/kerroin	suoritemäärävaikutus	TTH	€/tth	KUSTANNUS
RUNKO	58	jm	1,1	1,05	66,99	45 €	3 015 €
AUKOT	15	kpl	0,4	0	6	45 €	270 €
TUULENSUOJALEVITYS	58	jm	0,17	1,05	10,353	45 €	466 €
ULKOVERHOUS	58	jm	0,47	1,05	28,623	45 €	1 288 €
RISTIKOT, ALUSKATE JA KOOLAUS	230	m2	0,32	1	73,6	45 €	3 312 €
ELEMENTTIEN PYSTYTYS	0						
NOSTOT/KULJETUKSET	3	h				175 €	525 €
TELINEET	1	kk				1 300 €	1 300 €
SÄÄSUOJAUS	22,5	h				45 €	1 013 €
				Yhteensä	185,566		
					186	45 €	11 208 €
ELEMENTTI RAKENNETUN KOHTEEN TUNTIMENEKIT	määrä	yksikkö	työmenekki tth/kerroin	suoritemäärävaikutus	TTH	€/tth	KUSTANNUS
RUNKO	58	jm	0,7	1	40,6	45 €	1 827 €
AUKOT	15	kpl	0,25	1	3,75	45 €	169 €
TUULENSUOJALEVITYS	58	jm	0,12	1	6,96	45 €	313 €
ULKOVERHOUS	58	jm	0,32	1	18,56	45 €	835 €
RISTIKOT, ALUSKATE JA KOOLAUS	230	m2	0,308	1	70,84	45 €	3 188 €
ELEMENTTIEN PYSTYTYS	1	pv	12	1	12	45 €	540 €
NOSTOT/KULJETUKSET	8	h				175 €	1 400 €
TELINEET							
SÄÄSUOJAUS	4	h				45 €	180 €
				Yhteensä	152,71		
					153	45 €	8 465 €

Suojaustunnit laskin siten että, kahdella miehellä 2 tth jokaista päivää kohti, jonka runko on ilman vesikattoa. Elementtirakennetun suojaustunnit tulevat alussa rakennetun katoksen teosta syntyvistä tunneista.

Vertailussa sain tulokseksi, että elementtirakentamisessa saadaan työmenetelmillä ja nopeamman aikataulun ansiosta noin 2700 € säästö. Se ei ole koko omakotitaloprojektin mittakaavassa paljon, mutta pelkkänä työmenetelmillä ja aikataulun nopeudella saatuna se on iso säästö muutaman viikon aikana.

5 KUIVANA RAKENTAMINEN

Rakentaminen noudattaen kuivana rakentamisen periaatteita edellyttää, että rakennus ei pääse kastumaan rakennusvaiheen aikana. Rakennustarvikkeet tulee suojata säältä niiden varastoimisen aikana ja valmisteilla oleva rakennus täytyy suojata siihen asti, että ulkoverhous ja vesikatto ovat asennettuina. Suojaamiseen on olemassa useampia vaihtoehtoja, kuten erilaiset peitteet ja katokset sekä koko rakennuksen ympärille rakennettava sääsuoja. Nämä ratkaisut ovat kuitenkin huomattavasti kalliimpia, kuin elementtirakentamisessa.

Esimerkkikohteessa, josta olen tämän opinnäytetyön tehnyt, rakennettiin seinäelementit katoksen alla, jossa ne pysyivät pystytykseen asti täysin kuivassa. Kattoelementti suojattiin aluskatteella, joka piti ristikot kuivina ja suojasi seinämateriaalit sivuilla ja päätykolmioissa. Pystytyspäiväksi valittiin sateeton ja tuuleton päivä, joten kuivaketju ei katkennut missään rakentamisen vaiheessa, vaan kaikki rakennusvaiheet saatiin suoritettua sääsuojuksessa.

6 TYÖTURVALLISUUS

Rakennusalalla suurin tapaturmien aiheuttaja on erityyppiset putoamistapaturmat. Vuosittain tapahtuu n. 3000 putoamiseen liittyvää tapaturmaa. (Työturvallisuuskeskus.)

Elementtirakentamisessa saadaan vähennettyä työtapaturman riskiä huomattavasti verrattuna paikalleen rakennettavaan kohteeseen. Koska elementit rakennetaan lappeellaan maassa, vältetään näin ollen runkovaiheen osalta kokonaan putoamisen riski. Lisäksi työergonomia on matalalla työskennellessä parempi ja vähentää painavien työkalujen nostoista pään yläpuolelle johtuvia rasituksia. Suurin riskitekijä elementtikohteessa on pystytyspäivä, jolloin elementtien nostoista aiheutuva riski ja elementtien kaatumisen riski on koholla. Nämä riskit voidaan minimoida huolellisella nostotyön suunnittelulla ja johtamisella.

Paikalleen rakennettavassa kohteessa joudutaan työskentelemään paljon telineiltä, nostimilta ja erilaisilta tikkailta. Lisäksi työasennot voivat olla ajoittain epäergonomisia. Korkealla ja korkealle työskennellessä tapaturman riski on huomattava verrattuna maassa tapahtuvaan työskentelyyn. Yksikin tapaturma käy kalliiksi sillä työterveyslaitoksen mukaan yksi tapaturma maksaa keskimäärin 6000 € työnantajalle (työturvallisuuskeskus.), ja vamman vakavuudesta riippuen summa voi olla huomattavasti korkeampikin.

Elementtirakentamisessa katolla työskentely on turvallista, koska elementti on sokkelin päällä ja räystäältä on noin metri maahan. Harjalla työskennellessä korkeutta on riippuen katosta 2-3 m, joten siellä työskentely edellyttää oikeaoppista työturvallisuuden noudattamista. Tämä on kuitenkin huomattavasti turvallisempaa, kuin katon rakentaminen paikalleen tehdyn rungon päälle, jolloin putoamiskorkeudet vaihtelevat 3-5 m välillä. Näiltä korkeuksilta putoaminen voi johtaa vakaviin vammoihin tai kuolemaan.

Myös tavaroiden nostelemisesta johtuvat tapaturmat ja rasitteet vähenevät, kun työskennellään matalalle. Puutavaran nostot jäävät matalille korkeuksille, kun työstetään elementit lappeellaan maassa. Ristikoita ei tarvitse nostaa korkealle vaan ne voi jakaa sokkelin päälle käsivoimin eikä riskialtista nostovaihetta katolle tarvita ollenkaan.

Kumpikaan rakennustapa ei nollaa työtapaturman mahdollisuutta, mutta elementtirakentamisella saadaan huomattavasti laskettua tapaturman riskiä.

7 POHDINTA

Vertailuni elementtirakennetun ja paikalleen rakennetun omakotitalon aikataulu, kustannus, kuivarakentamisen sekä työturvallisuuden näkökulmasta tulokset ovat hyvin paljon sen kaltaisia kuin olin alussa kokemuseräisesti arvellutkin. Kustannuksissa ei saavuteta mitään projektia mullistavaa summaa, mutta noin 2700 € muutaman viikon aikana säästettynä on hyvä palkka hyvistä työmenetelmistä ja suunnittelusta.

Aikataulullisesti säästetään noin viikko, mikä alkuvaiheessa taloprojektia vaikuttaa siihen, että esimerkiksi lattialaatta saadaan kuivumaan viikkoa aikaisemmin.

Suurin vaikutus mielestäni ja nykyaikaisten rakennustapojen, työturvallisuusvaatimusten ja suositusten mukaisesta on työturvallisuudessa ja kuivarakentamisessa. Runkovaihe 100 % kuivana rakennettuna edullisilla kustannuksilla verrattuna muihin suojausmenetelmiin, kuten huputukseen, on mielestäni jo yksistään riittävä peruste elementtirakentamiseen. Silti tärkeimpänä yksittäisenä asiana elementtitekniikan puolesta pidän työturvallisuutta ja ergonomisia työmenetelmiä ja asentoja. Tapaturmien välttäminen täytyy nykyaikaisessa rakentamisessa olla prioriteettina ensimmäisenä.

LÄHTEET

Lukka, K. 2001. Metodix. Viitattu 29.3.2020 <https://metodix.fi/2014/05/19/lukka-konstruktiiivinen-tutkimusote/>

Ratu 0416. Puurunkorakentaminen, paikalla rakennettu puurunko. Menekit ja menetelmät. Rakennustieto.

Ratu 0418. Puurunkorakentaminen. ulkopuolinen puuverhous. Menekit ja menetelmät. Rakennustieto

Ratu 0420. Levyrakentaminen. Levytys. Menekit ja menetelmät. Rakennustieto.

Ratu 0423. Puurunkorakentaminen. Vesikattorakenteet. Menekit ja menetelmät. Rakennustieto

Työturvallisuuskeskus. Rakennusalan työtaturmat. viitattu 25.3.2020, https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/toimialakohtaista_tietoa/rakennus-ala/tyotaturmat_rakennusalalla