SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Jani Temonen

Kustannustehokkuus ja omatoimisuus omakotitalorakentamisessa

Opinnäytetyö
Kevät 2023
Insinööri (AMK), Rakennustekniikka

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Insinööri (AMK), Rakennustekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Jani Temonen

Työn nimi: Kustannustehokkuus ja omatoimisuus omakotitalorakentamisessa

Ohjaaja: Ilkka Loukola

Vuosi: 2023 Sivumäärä: 62 Liitteiden lukumäärä: 1

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää tapoja, joiden avulla omakotitalon rakennushanke voidaan toteuttaa kustannustehokkaammin. Omakotitalon rakentaminen on usein merkittävä investointi. Jos rakennushanketta ei osata suunnitella ja toteuttaa kustannustehokkaasti, se voi olla merkittävä taloudellinen rasite rakennuttajalle.

Kustannustehokkuus rakentamisessa on monen eri asian summa. Kustannustehokkuus ei tarkoita sitä, että rakennusprojekti toteutetaan säästäen kaikesta mahdollisesta. Laadukkaat rakennusmateriaalit ja tehokkaat rakennusmenetelmät saattavat olla kalliita hankintahetkellä, mutta pidemmällä aikavälillä ne voivat tulla halvemmaksi rakennuttajalle kuin edulliset vaihtoehdot.

Teoriaosuudessa tutkitaan erilaisia keinoja, joiden avulla pystytään rakentamaan kustannustehokkaammin. Työssä käsiteltäviä osa-alueita ovat kustannussuunnittelu, kustannus- ja hankeohjaus, aikataulutus, määrälaskenta sekä materiaalien hankinta. Teoriaosuudessa tutkitaan myös rakennuttajan ja eri osapuolien välisiä sopimuksia sekä vastuita. Työssä tutkitaan rakennushankkeen toteuttamista eri toteutustavoilla, joita ovat paikalla rakentaminen ja talopaketit. Lisäksi tutkitaan rakennushankkeessa käytettävää työvoimaa ja omatoimisuuden vaikutusta rakennushankeen rakentamiskustannuksiin.

Tutkimusosiossa laskettiin yksikerroksisen omakotitalon talo-osien rakentamiskustannukset, jotka sisältävät käytettävät rakennusmateriaalit ja rakentamistyön. Tutkimuksessa selvitettiin, millainen vaikutus hartiapankkirakentajan eri asteisella omatoimisuudella on rakennushankkeen rakennuskustannuksiin. Tuloksien mukaan hartiapankkirakentajan on mahdollista saavuttaa merkittäviä säästöjä rakennustöistä, mutta sen edellytyksinä ovat hartiapankkirakentajan hyvät lähtökohdat. Säästöjä pystytään saavuttamaan jossain määrin myös silloin, kun rakentajan ammattitaito ja resurssit ovat vähäiset. Hartiapankkirakentajan rakennushankkeen kesto on huomattavasti pidempi kuin ammattilaisia käytettäessä. Rakennushankkeen kestoon vaikuttavat oman työn tehokkuus ja käytettävien ammattilaisten suhde.

[1] Asiasanat: kustannustehokkuus, omatoimisuus, omakotitalorakentaminen, rakennushanke

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Construction Engineering

Specialisation: Building Construction

Author: Jani Temonen

Title of thesis: Cost effectiveness and self-motivation in housebuilding

Supervisor: Ilkka Loukola

Year: 2023 Number of pages: 62 Number of appendices: 1

The aim of the thesis was to investigate ways in which a house construction project can be executed more cost-effectively. Building a house is often a significant investment, and if not planned and executed in a cost-effective manner, it can be a major financial burden for a homeowner. Cost-effectiveness in construction is a combination of several factors. However, cost-effectiveness does not mean that building project is done by cutting corners. Quality building materials and efficient construction methods may be more expensive initially but saves money for the homeowner a long run.

In the theoretical part of the thesis various ways in which cost-effective building can be achieved were discussed. The area investigated included cost planning, cost and project management, scheduling, quantify surveying, and procurement of materials. The theoretical part also discussed the contracts and responsibilities between the builder and different parties. Moreover, the implementation of the building project trough different implementation methods, including on-site construction and prefabricated house packages were studied. In addition, in the thesis the impact of labor and self-sufficiency on the construction costs of the building project were examined.

In the research section, the construction costs of a house were calculated, including the building materials used and the construction work. The study also investigated the impact of a self-sufficient builder on different levels of self-motivation on the construction costs of the building project. The results showed that a self-sufficient builder can achieve significant savings in construction work, but this subject to the builder's good starting conditions. Savings can also be achieved to some extent even when the builder's skills and resources are limited. The duration of a house building project is significantly longer than when professionals are used. The duration of the building project is affected by the efficiency of the builder's own work and the relationship with the professionals used.

[1]Keywords: cost-effectiveness, self-motivation, housebuilding, housebuilding project

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä 2
Thesis abstract 3
SISÄLTÖ 4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo 6
Käytetyt termit ja lyhenteet 8
1 JOHDANTO 10
2 OMAKOTITALORAKENTAMINEN 12
2.1 Rakentamisen laatu 13
2.2 Rakentamiskustannusten muodostuminen 14
3 KUSTANNUSTEHOKKUUS 17
3.1 Määrälaskenta ja hankinta 18
3.2 Rakennusvirheet ja riskienhallinta 20
4 HANKEOHJAUS JA AIKATAULUTUS 22
4.1 Pääsuunnittelija 22
4.2 Tarveselvitys 22
4.3 Aikataulutus 24
5 RAKENNUSTAPA 26
5.1 Hartiapankkirakentaminen 26
5.2 Ulkopuolinen työvoima 29
5.3 Urakoitsijan valitseminen 30
5.4 Työnantajan velvollisuudet 31
5.5 Vastaava työnjohtaja 32
5.5.1 Sopimuksen sisältö 34
5.5.2 Palkkaaminen 35
5.6 Toteutustapa 35
6 KUSTANNUSLASKENTA ERI TOTEUTUSTAVOILLA 39
6.1.1 Perustukset 40
6.1.2 Alapohja 41
6.1.3 Runko ja julkisivu 42

6.1.4 Palkit ... 43
6.1.5 Ulkotasot ... 44
6.1.6 Yläpohja ... 44
6.1.7 Vesikatto ... 45
6.1.8 Ikkunat ... 46
6.2 Materiaalikustannukset paikalla rakennettuna ... 47
6.3 Työkustannukset paikalla rakennettuna ... 49
6.4 Hartiapankkirakentajan omatoimisuudella saavuttamat säästöt ... 50
6.5 Talopakettien hinnat ... 55
6.6 Lopulliset kustannusarviot eri toteutustavoilla ... 56
7 POHDINTA ... 58
LÄHTEET ... 60
LIITTEET ... 63

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo

Kuvio 1. Pinta-ala huonestoa kohti (m2) asunnontyypin mukaan 1970–2019..... 12

Kuvio 2. Rakennuskustannusten pitkän aikavälin kehitys vuosina 2000–2022..... 15

Kuvio 4. Riskienhallinnan osa-alueet. 21

Kuvio 5. Tarveselvitys on tehtävä rakennushankkeen alkuvaiheessa. 23

Kuvio 6. Omatoimisuuden vaikutus kustannuksiin. 28

Kuvio 7. Vastaavan työnjohtajan kelpoisuustaulukko. 33

Kuvio 8. Kastelli-perustalopakettien laajuudet. 38

Kuvio 8. Talo-osien kustannusten jakautuminen paikalla..... 49

Kuvio 10 Talo-osien rakentamisen ajallinen kokonaiskesto eri omatoimisuusasteilla..... 54

Kuvio 11. Rakennushankkeen työtuntien jakautuminen eri omatoimisuusasteilla. 54

Kuvio 11. Talopakettien eri laajuudet ja kustannukset. 56

Taulukko 1. Rakennuskustannusindeksi 2021=100, helmikuu 2022..... 15

Taulukko 2. Perustuksien rakennuskustannusten muodostuminen. 41

Taulukko 3. Alapohjarakenteiden rakennuskustannusten muodostuminen. 42

Taulukko 4. Runko- ja julkisivurakenteiden rakennuskustannusten muodostuminen. 43

Taulukko 5. Palkkirakenteiden rakennuskustannusten muodostuminen..... 43

Taulukko 6. Ulkotasorakenteiden rakennuskustannusten muodostuminen. 44

Taulukko 7. Yläpohjarakenteiden rakennuskustannusten muodostuminen. 45

Taulukko 8. Vesikattorakenteiden rakennuskustannusten muodostuminen..... 46

Taulukko 9. Ikkunoiden rakennuskustannusten muodostuminen. 46

Taulukko 10. Paikalla rakennetun 178 brm^2:n kokoisen omakotitalon talo-osien rakennusmateriaalien kustannusten muodostuminen. 47

Taulukko 11. Paikalla rakennetun 178 brm^2:n kokoisen omakotitalon talo-osien rakennustyön kustannusten muodostuminen. 49

Taulukko 12. Talo-osien rakennustyöhön menevä aika ja palkkakustannukset sekä omatoimisuudella saatavat säästöt. 52

Taulukko 13. Talopakettien hinnat eri laajuuksissa. 55

Taulukko 14. Lopulliset kustannusarviot eri toteutustavoilla ja hartiapankkirakentajan saavuttamat säästöt. 57

Käytetyt termit ja lyhenteet

Pientalo Pientalo on asuinrakennus, jossa on yksi tai useampi asunto. Niistä jokaisessa on kuitenkin oma sisäänkäynti maantasossa. Pientalossa on 1–3 kerrosta.

Rakennuttaja Rakennuttaja on organisaatio tai henkilö, joka toimii hankkeessa tilaajan edustajana. Rakennuttajalle ei ole erikseen määritelty pätevyyttä laissa.

Vastaava työnjohtaja Vastaava työnjohtaja johtaa rakennustyötä ja vastaa hankkeen viranomaisasioista. Rakennustyötä ei saa aloittaa ennen kuin hankkeelle on nimetty vastaava työnjohtaja ja hänet on hyväksytty rakennusvalvonnan puolesta.

Pääsuunnittelija Pääsuunnittelija on kohteen arkkitehti. Hän ratkaisee jo luonnosvaiheessa rakennuttajan tilatoiveet ja rakennuksen sijoituksen tontille sekä rakenne- ja talotekniikan perusasiat.

Rakennuskustannus-indeksi Rakennuskustannusindeksi kuvaa rakennustöiden, rakennusmateriaalien ja muiden rakennuskustannusten hintakehityksen suhteellista muutosta.

Tarvikepanos Tarvikepanos kuvaa rakennusalalla käytettyjen tarvikkeiden ja aineiden hintakehitystä suhteessa perusvuoden hintatasoon.

Ratu-kortisto Ratu-kortisto on Talonrakennusteollisuus ry:n ja Rakennustieto Oy:n julkaisema rakennustuotannon ammattilaisille tarkoitettu tietopankki.

[tth] Työntekijätunti eli tth on työntekijäkohtainen työtunti, joka lasketaan kertomalla työhön käytetty aika työryhmän työntekijöiden määrällä.

Rakennushanke Rakennushanke sisältää kaikki rakentamiseen liittyvät toimenpiteet rakennustarpeen toteamisesta takuutarkastukseen. Omakotitalon rakennushanke voidaan toteuttaa joko osittain omana työnä tai antamalla työ tehtäväksi urakalla kokonaan tai osittain.

Talo-osat Talo-osat koostuvat rakennuksen perustuksista, alapohjasta, rungosta, julkisivuista, vesikatosta ja ulkotasoista.

Bruttoala Bruttoalalla tarkoitetaan rakennuksen laajuutta kuvaavaa alaa, johon lasketaan kerrostasojen ja kerrosalojen summa. Bruttoala kuvaa siis rakennuksen kokonaispinta-alaa.

Nettoala Nettoalalla tarkoitetaan ulkoseinien sisäpuolista lattiatasoalaa yhteensä. Nettoala kuvaa asukkaan käytettävissä olevaa alaa.

Kustannus Kustannuksella tarkoitetaan rakentamisessa rahamäärää, jota tarvitaan tietyn työn, suoritteen tai palvelun suorittamiseen. Kustannuslajeja ovat työ, materiaalit ja muut kustannukset.

1 JOHDANTO

Omakotitalon rakentaminen on monelle elämän suurin yksittäinen investointi (Lceted, 2021). Tästä syystä kustannustehokkuuden ja omatoimisuuden mahdollistamia säästöjä kannattaa tavoitella. Omakotitalon rakentaminen sisältää monia eri osa-alueita, ja rakennuttajan tehtävänä on hankkeen johtaminen sekä taloudellinen hallinta (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 8). Rakennushankkeessa suunnitellussa budjetissa ja aikataulussa pysyminen on tärkeää, sillä muuten hankkeen kokonaiskustannukset voivat karata käsistä. Taloudellisesti onnistuneen rakennushankkeen lähtökohtia ovat hyvin tehty kustannussuunnittelu ja kustannusten ohjaus. Kustannustehokas rakentaminen vaatii myös paljon ammattitaitoa ja riittävät resurssit sekä hyvin toteutetut suunnitelmat.

Omakotitalon rakennuttajan on tärkeä selvittää ja määrittää rakennukselle riittävät tilat tarveselvityksen avulla heti hankkeen alkuvaiheessa (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 29–33). Tarveselvityksen avulla kohteen pääsuunnittelija pystyy selvittämään valituille tiloille asetetut vaatimukset ja hankkeelle voidaan laskea kustannusarviot. Kun hankkeelle on määritetty kustannusarvio, kustannuksia tulee pyrkiä ohjaamaan niin, ettei hankkeelle varattua budjettia ylitetä. Arvioitu kustannusarvio voidaan myös alittaa, kun rakennushanke toteutetaan kustannustehokkaasti ja laadukkaasti. Yleensä parhaaseen säästöön päästään rakennuttajan merkittävällä oman työn osuudella, hankintojen kilpailuttamisella, hyvillä suunnitelmilla sekä kustannusten ohjauksella.

Tämän työn tavoitteena on löytää keinoja, joiden avulla omakotitalon rakennushanke pystytään toteuttamaan kustannustehokkaammin. Lisäksi tavoitteena on selvittää, mihin asioihin rakennuttajan tulee kiinnittää huomiota ennen rakennushankkeen aloittamista sekä sen aikana. Kun omakotitalo pystytään rakentamaan kustannustehokkaasti, yhä useampi pystyy sen toteuttamaan. Kustannustehokkuudella pystytään vaikuttamaan merkittävästi hankkeen kokonaiskustannuksiin. Rakentajan omatoimisuudella voidaan vaikuttaa merkittävästi hankkeen rakennuskustannuksiin, kun rakennustyöstä ei tarvitse maksaa palkkaa ulkopuolisille. Jokaiseen hankkeeseen kuuluvaan tekijään rakennuttaja itse harvoin pystyy vastaamaan, ja silloin tarvittava työvoima on hankittava ulkopuolisilta.

Tässä työssä kerrotaan yleisesti omakotitalorakentamisesta ja rakennushankkeen kustannustehokkuuteen vaikuttavista asioista. Työssä käydään läpi rakennushankkeen kustannussuunnitteluun, hankeohjaukseen, materiaalien hankitaan, määrälaskentaan sekä

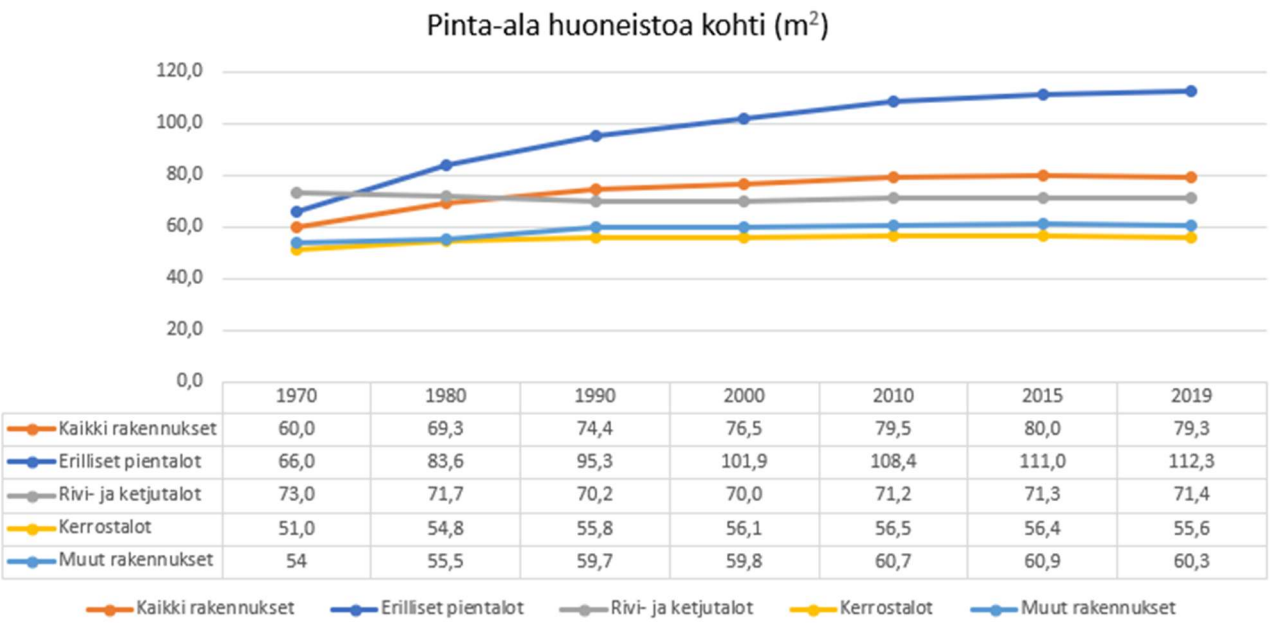
riskienhallintaan liittyviä asioita. Lisäksi tarkastellaan rakennushankkeen eri toteutustapoja, työnjohtamista ja käytettävää työvoimaa. Työssä käsitellään myös rakentajan ja vastaavan työnjohtajan vastuita sekä eri osapuolien välisiä sopimuksia.

Työn tutkimusosuudessa lasketaan paikalla rakennetun omakotitalon talo-osien rakentamiskustannukset sekä vertaillaan kustannuksia vastaavan kokoisen talopaketin kustannuksiin. Laskennassa käytetään esimerkkinä yksikerroksista omakotitaloa, jonka pinta-ala on 178 brm^2. Työssä lasketaan rakennusmateriaaleista ja tarvikkeista sekä rakennustöistä aiheutuvat kustannukset. Rakentamiskustannuksia vertaillaan hartiapankkirakentajan ja ammattilaisten välillä. Hartiapankkirakentajan saavuttamia säästöjä vertaillaan neljällä eri omatoimisuusasteella. Työn rakentamiskustannuksien laskennassa käytetään Rakennusosien kustannuksia (2022) -kirjan tietoja.

2 OMAKOTITALORAKENTAMINEN

Suomessa oli vuoden 2019 asuntokantatutkimuksen mukaan noin 1,2 miljoonaa erillistä pientaloa, joista suurin osa oli omakotitaloja (Tilastokeskus, 2022). Asuntokannan kasvu on hidastunut viimeisien vuosikymmenten aikana. Erillisiä pientaloja on valmistunut viimeisten vuosien aikana noin 6000–7000 vuodessa. Tänä päivänä omakotitalo rakennetaan yleisimmin kaupunkimaiseen kuntaan, jossa palvelut löytyvät läheltä. Jopa 80 % vuosien 1995–2019 välisenä aikana rakennetuista omakotitaloista sijaitsee kaupunkimaisissa kunnissa.

Suomalaisille tärkeitä asioita asumisessa ovat viihtyvyys ja käytännöllisyys (Tilastokeskus, 2022). Yleisimmät syyt, jotka saavat suomalaisen harkitsemaan omakotitaloon muuttamista tai sellaisen rakennuttamista, ovat isomman asunnon tarve tai perheen kasvaminen. Erillisten pientalojen huoneistoalojen pinta-ala onkin kasvanut merkittävästi vuodesta 1970. Tilastokeskuksen tutkimuksen mukaan vuonna 1970 pientaloasunnon keskimääräinen huoneiston pinta-ala oli 66m^2 ja vuonna 2019 keskimääräinen huoneiston pinta-ala oli jo 112,3m^2 (kuvio 1.).



	1970	1980	1990	2000	2010	2015	2019
Kaikki rakennukset	60,0	69,3	74,4	76,5	79,5	80,0	79,3
Erilliset pientalot	66,0	83,6	95,3	101,9	108,4	111,0	112,3
Rivi- ja ketjutalot	73,0	71,7	70,2	70,0	71,2	71,3	71,4
Kerrostalot	51,0	54,8	55,8	56,1	56,5	56,4	55,6
Muut rakennukset	54	55,5	59,7	59,8	60,7	60,9	60,3

Kuvio 1. Pinta-ala huonestoa kohti (m2) asunnontyypin mukaan 1970–2019 (Tilastokeskus, 2022).

Omakotitalo ja sen omistaminen on hyvin monelle elämässä tärkeä tavoite. Se on myös usein yksittäisen ihmisen elämän suurin taloudellinen investointi (YR Architecture Design, 2023) Omakotitalon rakentaminen vaatii paljon resursseja ja aikaa. Suomessa

omistusasumista pidetään hyvänä vaihtoehtona, koska sitä pidetään taloudellisesti kannattava (Tilastokeskus.fi, 2007.). Omistusasunto on myös usein hyvä keino kerryttää rakentajan omaisuutta. Suurituloisista suurin osa haluaa asua ja hyvin usein asuu omistusasunnossa, joka on usein omakotitalo. Varakkaimpien omakotitaloasujien asunnon tavoitekeskikoko on noin 150m^2. Suuret tulot mahdollistavat isompien omakotitalojen rakentamisen ja niiden ylläpitämisen. Tilastokeskuksen vuoden 2007 tutkimuksen mukaan pientuloisista noin 70 % haluaisi asua omistusasunnossa, mutta vain hyvin harva on saavuttanut tavoitteensa. Vähävaraisilla asuntojen keskikoko on huomattavasti varakkaita pienempi, vain noin 50m^2. Suomalaiset ovat yleisesti tyytyväisiä asumiseensa, vaikka asuminen olisikin ahdasta. Ahtaasti asumisella voi kuitenkin olla hankintoja ja muita suunnitelmia rajoittavia tekijöitä, jotka osaltaan voivat vaikuttaa asujan elämänlaatuun.

Nykyaikaisessa rakentamisessa pyritään tekemään taloista energiatehokkaita, turvallisia ja kestäviä (Mustread, 2019). Kustannusten noususta huolimatta rakentamiseen liittyvät laatuvaatimukset tiukentuvat. Rakentamisessa pitää pystyä huomioimaan talotekniikan, ekologisuuden ja esteettömyyden vaatimukset. Talotekniikan kehittyminen mahdollistaa talojen kosteudenhallinnan, energiatehokkuuden ja ilmanvaihdon seurannan. Pientaloista halutaan nykyään merkittävästi suurempia kuin aiempina vuosikymmeninä. Ihmiset haluavat nykyään asua väljemmin ja mahdollistaa uusien asuinviihtyvyyteen vaikuttavien hankintojen hankinnan. Hyvät ja kestävät valinnat käytettävissä materiaaleissa, tekniikassa ja energiaratkaisuissa maksavat enemmän, mutta mahdollistavat säästöt pitkällä aikavälillä. Kaupungistumisen ollessa kovimmillaan rakennuksissa halutaan usein panostaa erityisesti asukasviihtyvyyteen ja yhteisöllisyyteen. Nykyaikaisilla rakennusmenetelmillä pystytään esimerkiksi tehokkaasti hoitamaan kosteudenhallintaa rakennusurakan aikana ja sen jälkeen.

2.1 Rakentamisen laatu

Rakentamisen laatu ja sen tärkein osa eli työturvallisuus on pidettävä hankesuunnittelussa keskeisenä asiana (Are, ia.) Jos työt tehdään huolimattomasti ja työturvallisuus laiminlyödään, välinpitämättömyydestä aiheutuvat tapaturmat ja jälkien korjaukset maksavat paljon enemmän rahaa kuin asian kerralla kuntoon hoitaminen. Jos rakennushanke on tarkoitus toteuttaa kustannustehokkaasti, on ehdottoman tärkeää panostaa työn laatuun.

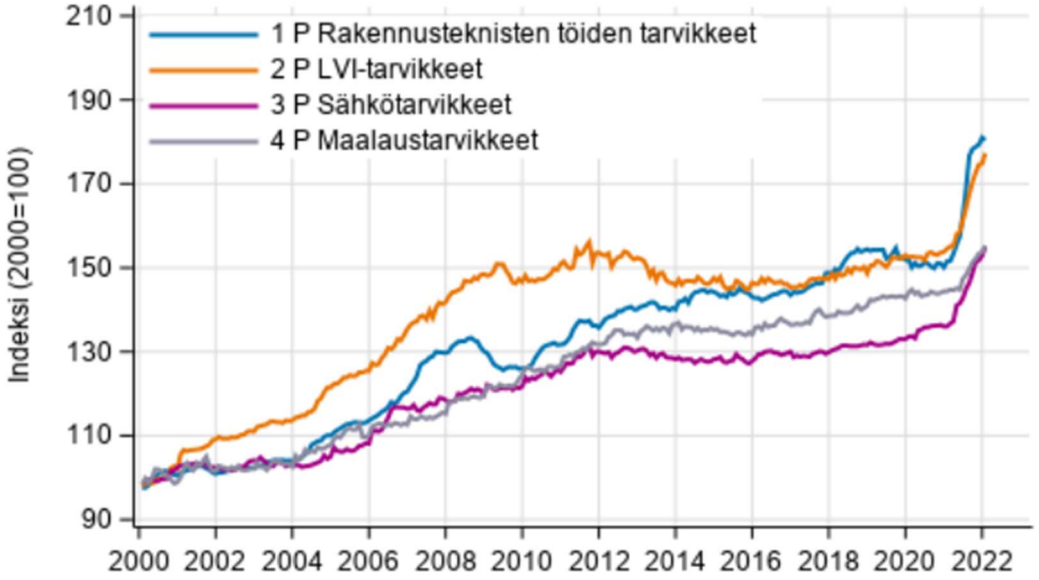
Laadukas rakentaminen on mahdollista suorittaa kustannustehokkaasti (Mustread, 2019). Edellytyksenä on, että suunnittelutyö on suunniteltu ja toteutettu hyvin ja kaikki hankkeeseen osallistuvat osapuolet tekevät yhteistyötä. Laadukas rakentaminen on koko ajan jatkuva ja kehittyvä prosessi. Uusia rakennustapoja, työmenetelmiä ja materiaaleja keksitään ja kehitetään jatkuvasti. Kustannusten nousu hankaloittaa tätä kehitystä, mutta ei kuitenkaan estä sitä. Kustannusten noustessa ei voida alkaa tinkimään rakentamisen laadusta, vaan asetetut laatuvaatimukset tulee täyttää.

Rakennushanketta tulee johtaa jouhevasti, johdonmukaisesti ja selkeästi yhtenä kokonaisuutena. Huomioitavaa on hankkeen suunnittelu, hankinnat ja rakennusvaiheen edellyttämät ajalliset tarpeet (Mustread, 2019). Kaikki nämä ovat riippuvaisia toisistaan ja vaikuttavat toisiinsa osaltaan. On siis äärimmäisen tärkeää panostaa hyvään ja kattavaan suunnitteluun, sillä se vaikuttaa suoraan tehtäviin hankintoihin ja siten rakennusvaiheeseen. Rakennushankkeen eri osa-alueille on varattava riittävästi aikaa.

2.2 Rakentamiskustannusten muodostuminen

Rakentamisen kustannukset (kuvio 2) ovat viimeisten vuosien aikana nousseet merkittävästi, joten kustannustehokkuuden merkitys korostuu entisestään (Tilastokeskus, 2022). Tilastokeskuksen mukaan rakennuskustannusindeksi on kasvanut viime vuoden helmikuusta 7,5 % vuoden takaiseen verrattuna. Ainoastaan palveluiden hinnassa pysyttiin samalla tasolla. Suurimmat muutokset tapahtuivat tarvikepanoksissa (kuvio 3), joiden vuosimuutos oli 12,1 %, ja rakentamiskustannuksissa, joiden vuosimuutos oli noin 7,4 %.

Omakotitalon keskimääräinen huoneistoala oli 142 m^2 ja nettoala 165 m^2 vuonna 2020 (Suomi rakentaa.fi, 2020-a). Uusien omakotitalojen pinta-ala on kääntynyt laskuun viimeisen kymmenen vuoden aikana. Omakotitalojen keskimääräinen pinta-ala on laskenut 10 m^2 vuosien 2010–2020 välisenä aikana. Omakotitalon rakentamisesta aiheutuvat kustannukset ammattilaisella teetettynä olivat 343 000 €.



Kuvio 2. Rakennuskustannusten pitkän aikavälin kehitys vuosina 2000–2022 (Tilastokeskus, 2022).

Taulukko 1. Rakennuskustannusindeksi 2021=100, helmikuu 2022 (Tilastokeskus, 2022).

Ammattimainen uudistalonrakentaminen		Painot	Pisteluku	Kuukausimuutos, %	Vuosimuutos, %
Kokonaisindeksi		1000	104,1	0,6	7,5
Kustannuslajeittain	Työpanokset	390	101,9	0,0	3,3
	Tarvikepanokset	520	106,5	1,1	12,1
	Palvelut	90	100,2	0,4	0,0
Käyttötarkoituksen mukaan	Asuinrakentaminen	450	103,9	0,6	7,2
	Muu talonrakentaminen	550	104,3	0,6	7,7

Omakotitalon rakentamisen kustannukset muodostuvat työ- ja materiaalikustannuksista sekä kaluston kustannuksista (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 8). Näistä aiheutuvat lopulliset kustannukset saadaan selville vasta työtä, palvelua tai materiaalin hankintaa tehdessä. Kustannukset voidaan vahvistaa vasta, kun urakoitsijoilta tai tavaran toimittajilta saadaan sitovat tarjoukset. Kiinteähintaisista tarjouksista saadaan todelliset kustannukset selville jo ennen

rakennusvaiheen aloittamista. Kustannuksiin vaikuttavat tasovaatimusten, urakkahinnoitteluiden ja materiaalien hintojen nousu sekä vallitseva paikallinen kilpailutilanne.

Rakennushankkeeseen urakoitsijaa, materiaalitoimittajaa tai palveluntarjoajaa valittaessa kannattaa hyödyntää tarjouskilpailutusta ennen lopullisen tarjouksen hyväksymistä (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 8–9). Tällaisella menettelyllä pystytään säästämään hankintakuluissa. Rakennushankkeen toteutusajankohdalla on myös vaikutusta kustannuksiin. Rakennusala on suhdanneherkkä ala, ja korkeasuhdanteessa rakennuskustannukset voivat nousta merkittävästi.

3 KUSTANNUSTEHOKKUUS

Kustannustehokkuus rakentamisessa on useiden eri asioiden summa, joihin vaikuttavat monenlaiset eri tekijät. Rakennushanke koostuu ajasta, materiaaleista, työvoimasta ja muista resursseista (Lceted, 2021). Nykyaikaisessa rakentamisessa kustannustehokkuuden merkitys kasvaa, sillä rakentamisen kustannukset ja aikataululliset ongelmat kasvavat. Yleisesti kustannustehokas rakentaminen tarkoittaa laadukasta ja hyvin suunniteltua rakentamista. Kaikki rakentamiseen liittyvät päätökset, kustannukset sekä niihin vaikuttaminen ovat rakennuttajan valintoja, joten rakennuttajan on huolehdittava valinnoista tarkasti (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 12–14). Rakennuttajan tulee huomioida, että hänellä on rakennushankkeen laajuuteen nähden riittävät resurssit sen toteuttamiseen sekä ammattitaitoinen suunnittelija, vastaava työnjohtaja ja rakennustyöntekijät. Rakennuttajan tehtävänä on päättää, kuinka rakennushankkeessa edetään, ja muiden on lakien sekä säädösten puitteissa noudatettava rakennuttajan päätöksiä. Jos rakennuttajalla ei ole riittävää tietoa ja ymmärrystä rakentamisesta, rakennuttajan kannattaa hankkia konsultti, joka selkeyttää rakentamishankkeeseen liittyviä asioita.

Rakennuskustannukset ja kustannuserot koostuvat (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 21–27)

- tila- ja suunnitteluratkaisuista
- rakennuspaikan olosuhteista
- ajoituksesta ja aikataulusta
- toteutustavasta
- hintatekijöistä.

Omakotitalon rakennuttaja on itse harvoin rakennusalan ammattilainen (Raksystems, 2021). Tästä syystä on erittäin tärkeää, että vuorovaikutus toimii suunnittelijoiden ja työnjohdon kanssa sujuvasti. Yhteisissä kokouksissa on tärkeää käydä läpi suunnitelmat yksityiskohtaisesti ja varmistua siitä, että ne ovat selkeitä kaikille hankkeen osapuolille. Yhteisiin kokouksiin osallistuvat rakennuttaja, vastaava työnjohtaja, valvoja ja mahdolliset urakoitsijat.

Säännöllinen yhteydenpito ja tiedonkulku on todella tärkeää koko rakennushankkeen ajan. Ongelmia voidaan tehokkaasti välttää, kun talotekniset ratkaisut suunnitellaan pitkälle jo ennen rakennushankkeen aloittamista. Hankkeen kokonaiskustannuksien ja kustannustehokkuuden kannalta on syytä hankkia pätevä suunnittelija ja vastaava työnjohtaja.

Omakotitalohankkeessa rakentajan säästöt koostuvat suunnittelun ja rakentamisen sekä toteutuksen säästöistä (Suomi rakentaa, 2020-b). Kustannustehokas rakennushanke alkaa pääsuunnittelijan pöydältä jo hankkeen ensi metreillä (Mustread, 2019). Oikeanlaisen omakotitalotontin löytäminen on tärkeää, sillä jos joudutaan hakemaan kaavaan poikkeuksia myöhemmässä vaiheessa, se voi aiheuttaa huomattavia lisäkustannuksia sekä mahdollisesti muutoksia koko suunniteltuun rakennushankkeeseen.

Suunnittelun säästöillä tarkoitetaan asioinnista, valvonnasta, työnjohdosta, yritysten katteista ja materiaalien toimittamisesta aiheutuvia kustannuksia (Raksystems, 2021). Loppukäyttäjillä eli tulevilla asukkailla on myös merkittävä rooli osaltaan hankkeen toteutuksen ja suunnittelun kannalta. Kun loppukäyttäjät tietävät hankkeen alkuvaiheessa tarkasti, mitä tulevalta omakotitaloltaan haluavat, suunnittelu ja toteutus pystytään suorittamaan hyvin yksityiskohtaisesti saatujen lähtötietojen mukaan. Tilaohjelma on syytä suunnitella huolellisesti ja on tärkeää kartoittaa asukkaiden toiveet, jotta niihin voidaan varautua jo luonnossuunnitteluvaiheessa.

Rakentamisen säästöillä tarkoitetaan rakennushankkeessa käytettävää työvoimaa ja valittavaa toteutustapaa (Suomi rakentaa, 2020-b). Rakennushankkeen suorittavana työvoimana voivat toimia hartiapankkirakentaja ja talkoolaiset tai palkatut työntekijät tai rakennusurakka voidaan ulkoistaa kokonaan ulkopuoliselle urakoitsijalle. Yleensä hankkeessa käytettävä työvoima muodostuu useasta eri työvoiman lähteestä ja niiden yhdistelmistä.

3.1 Määrälaskenta ja hankinta

Määrälaskenta on todella tärkeää rakennushankkeessa. Määrälaskenta antaa rakennuttajalle tai tilaajalle tarkan kuvan rakennushankkeen toteutukseen tarvittavista töistä, tarvikkeista ja materiaaleista (A-insinöörit, i.a.). Tarkka ja selkeäksi tehty määräluettelo auttaa rakennuttajaa arvioimaan rakennushankkeen kokonaiskustannuksia. Hyvin tehty määräluettelo myös pienentää rakennushankkeen riskejä, kun hankkeeseen osataan varata oikea määrä rahaa sekä resursseja.

Määrälaskenta on tarkkuutta, ammattitaitoa ja aikaa vievä prosessi (A-insinöörit, i.a.). Jos rakentajalla ei itsellään ole määrälaskennasta kokemusta, kannattaa määrälaskenta ulkoistaa ammattilaisille. Materiaalien ja tarvikkeiden sekä työsuoritteiden määrät kannattaa laskea erikseen. Luotettavan määrälaskennan perusteena on hyvin tehdyt suunnitelmat.

Rakennuttajan kannattaa kilpailuttaa merkittävimmät hankinnat (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 32–33). Rakennushankkeessa tarvittavien tarvikkeiden ja materiaalien hankinnassa tulee ottaa huomioon monia eri asioita. Huomioon otettavia asioita ovat muun muassa rakennushankkeelle asetetut määräykset ja valittu laatutaso. Tarvikkeiden ja materiaalien valinnassa on huomioitava niiden eristyspiirteet, määrät, hinta, saatavuus, toimitusajat, pakkauskoot ja erikoismitat. Lisäksi pitää ottaa huomioon yksittäisille rakennustarvikkeille tai -materiaaleille asetetut rakennustekniset vaatimukset, joita ovat muun muassa ääneneristävyys-, paloturvallisuus- ja kestävyysvaatimukset.

Rakennuttajan kannattaa pyytää usealta eri toimittajalta tarjouspyynnöt, joiden avulla hankinnat toteutetaan (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 31). Rakennustarvikkeiden ja -materiaalien hankintaa varten tarvitaan tiedot rakennushankkeen määristä. Hyvin tehdyn määräluettelon avulla tarvikkeet ja materiaalit pystytään tilaamaan todella tarkasti, jolloin tarvikkeet ja materiaalit eivät lopu kesken eikä synny hukkaa.

Kun rakennushankkeesta on selvillä määrät, aletaan selvittämään tarvikkeiden ja materiaalien jälleenmyyjiä (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 31). Tarvikkeiden jälleenmyyjiltä pyydetään tarjouspyynnöt tiedossa olevien määrien ja laatuvaatimusten mukaan. Kun jälleenmyyjiltä saadaan tarjoukset, niiden hintoja ja toimitussisältöjä vertaillaan keskenään eli ne kilpailutetaan. Tarvikkeiden ja materiaalien kilpailuttamisella on mahdollista säästää joidenkin tarvikkeiden ja materiaalien kohdalla merkittävästi rakentamiskustannuksissa.

Kun tarjouspyynnöt saadaan toimittajilta, rakennuttajan kannattaa valita se tarjous, joka on taloudellisesti ja toiminnallisesti paras vaihtoehto (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 32). Kun rakennustarvikkeiden ja -materiaalien toimittaja on valittu, tehdään tilaajan ja toimittajan välinen kirjallinen sopimus. Sopimuksessa pitää tulla ilmi rakennustarvikkeiden- ja materiaalien määrät sekä hinnat. Rakennus- ja materiaalitoimittajan on toimitettava tilaajalle tilausvahvistus ennen tarjouksen hyväksymistä. Sopimuksessa ilmoitetaan myös arvio toimitusajasta. Tilaajan on myös hyvä selvittää tarvikkeiden ja materiaalien toimitustapa työmaalle. Tilaajan kannalta on tärkeää sopia, miten sopimuksen kanssa menetellään, jos toimitus viivästyy.

3.2 Rakennusvirheet ja riskienhallinta

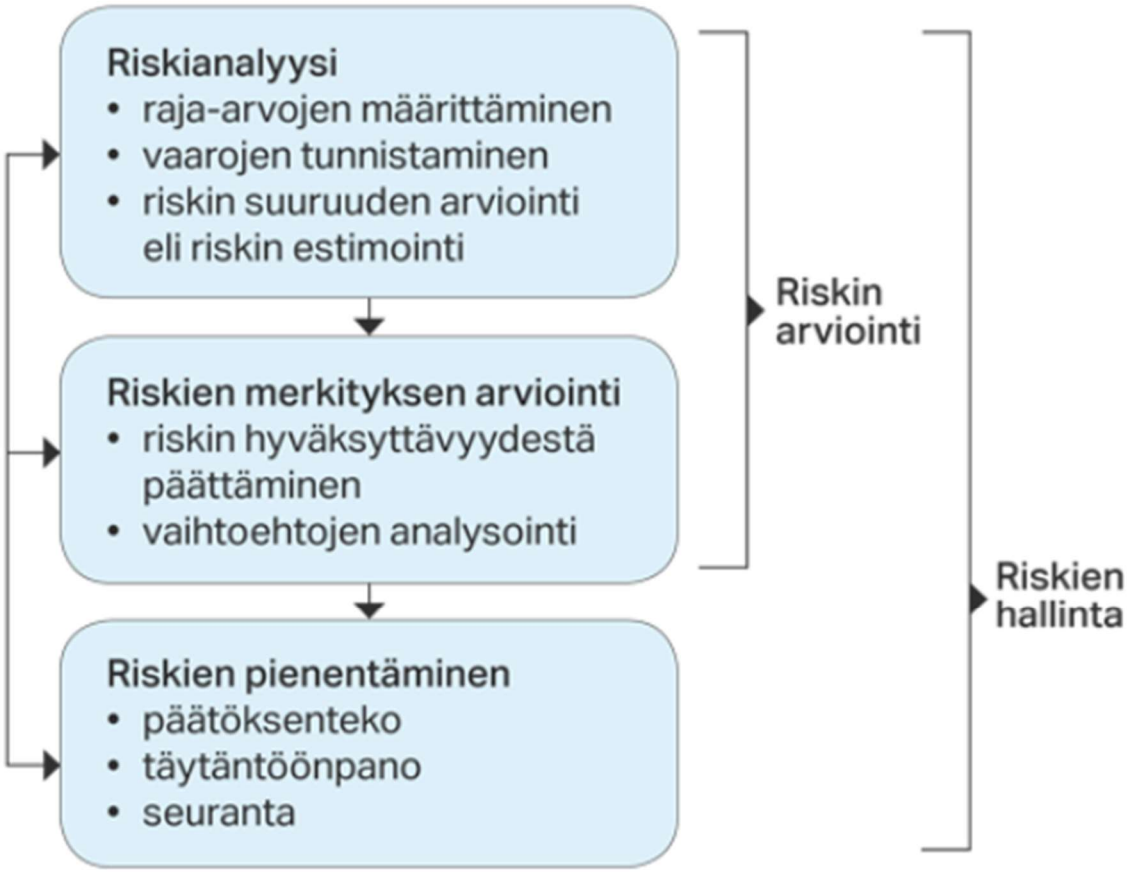
Ylimääräiselle työlle altistavia tekijöitä ovat muun muassa väärät tai laadullisesti huonot materiaalivalinnat, vähäinen työnvalvonta, työvaiheen huonosti toteutettu suunnittelu ja tästä mahdollisesti aiheutuvat rakennusvirheet. Rakennusvirheet ja niistä syntyvä ylimääräinen työ on hankkeen kokonaiskustannuksien kannalta hyvä pyrkiä minimoimaan. Kustannustehokas rakentaminen on mahdollista vain, jos tehdään yhteistyötä eri alan ammattilaisten kanssa (Raksasystems, 2021). Valitettavan usein rakennushankkeissa suunnitellaan ratkaisuja ennen kuin on kuultu hanketta toteuttavaa toimijaa. Esimerkiksi arkkitehti on voinut suunnitella taloon ratkaisuja, jotka ovat rakennusteknisesti hankalia tai kokonaan mahdottomia toteuttaa. Suunnittelijoiden tulee pyrkiä ymmärtää mahdolliset käytännön haasteet työmaalla ja tehdä suunnitelmat mahdollisimman toteutuskelpoisiksi.

Kun rakennushanke toteutetaan noudattaen hyvää rakennustapaa ja laadukkaita materiaaleja käyttäen, vältytään usein ylimääräiseltä ja turhalta työltä (Raksasystems, 2021). Vastaavan työnjohtajan pitää kuitenkin seurata työnlaatua jatkuvasti parhaansa mukaan ja puuttua mahdollisiin virheisiin. Kaikkia tapahtuvia virheitä ei kuitenkaan välttämättä pystytä huomaamaan tarpeeksi ajoissa, ja siksi korjausten tekeminen viivästyy sekä mahdollisesti hankaloituu. Pahimmassa tapauksessa virheitä ei huomata ennen luovutusta ja korjaukset joudutaan tekemään, kun hanke on jo valmistunut ja luovutettu loppukäyttäjälle. Tällaiset tapaukset ovat kalliita ja ne tulee pyrkiä välttämään, sillä ne vaikuttavat suoraan rakennushankkeen kustannustehokkuuteen.

Rakennusurakoissa riskienhallinnalla pystytään vaikuttamaan kustannustehokkuuteen. Työmaalla mahdollisesti tapahtuvat vahingot ja tapaturmat voivat tulla rakennuttajalle kalliiksi. Tämä korostuu erityisesti silloin, kun rakennuttaja palkkaa työmaalle ulkopuolista työvoimaa ja toimii heidän työnantajanaan. Siksi on hyvä selvittää ja kartoittaa mahdolliset riskitekijät etukäteen ja pyrkiä estämään niiden tapahtuminen (Työsuojelu.fi, 2021). Rakennushankkeen aikana riskienhallinnan päätavoitteena on turvata hankkeelle asetettujen tavoitteiden saavuttaminen. Riskien hallinnan osa-alueita rakennushankkeessa ovat muun muassa aloituskokous, työnaikainen valvonta, aikataulutus, työn suunnittelu, turvallisuus- ja ympäristösuunnitelmat sekä riski- ja mahdollisuusanalyysi. Riskienhallinta on järjestelmällistä ja suunnitelmallista toimintaa, jonka päätavoitteena on tehdä työympäristöstä turvallinen. Riskienhallintaa pitää suorittaa ja seurata koko hankkeen ajan. Työnantajalla pitää olla tavoitteena poistaa kaikki mahdolliset riskit työmaalta.

Toimivalla riskienhallintamenetelmällä on kolme eri vaihetta (Työsuojelu.fi, 2021):

1. tunnistaa vaarat ja niistä aiheutuvat haitat
2. arvioida vaaroihin liittyvien riskien merkitys työntekijöiden terveydelle ja turvallisuudelle
3. pienentää riskien mahdollisuutta tai poistaa riskien synnyn mahdollisuus kokonaan.



Kuvio 3. Riskienhallinnan osa-alueet (Työsuojelu.fi, 2021).

4 HANKEOHJAUS JA AIKATAULUTUS

Ennen rakennushankkeen aloittamista rakennuttajalla tai tilaajalla on oltava käsitys siitä, millaiseen käyttötarkoitukseen hän rakennettavia tiloja tarvitsee (Talonrakennusteollisuus RT ym. 2018., s. 6–7). Rakennushankkeen on tarkoitus palvella rakennuttajaa tai tilaajaa pitkälle tulevaisuuteen, joten hankkeen alkuvaiheessa on syytä tarkastella tiloihin suunniteltua toimintaa ja sen mahdollista kehittymistä myöhemmässä vaiheessa. Tarveselvityksen lopputuloksena laaditaan tilaluettelo. Tilaluettelossa tulevat ilmi tarvittavat tilat, laajuudet sekä tiloille asetettavat vaatimukset ja laatutaso. Sen avulla voidaan tarkastella eri vaihtoehtoja, joilla asetetut vaatimukset voidaan saavuttaa. Vaihtoehtoja vertailemalla voidaan vaikuttaa hyvin paljon kustannuksiin.

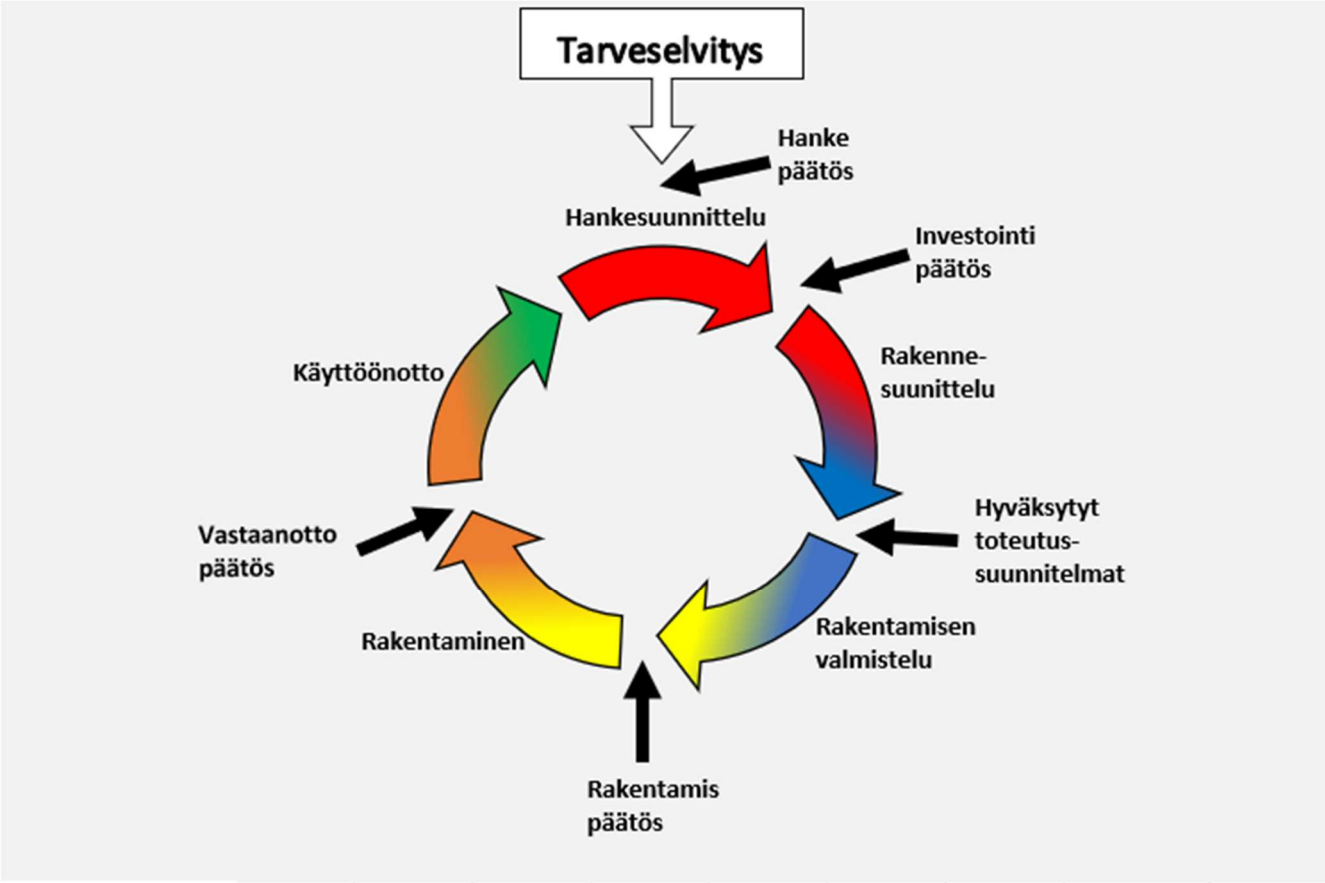
4.1 Pääsuunnittelija

Rakennushankkeen alkuvaiheessa hankkeelle tarvitaan pääsuunnittelija (Suomi rakentaa, 2020-b). Pääsuunnittelijan avulla rakennuttaja pystyy suunnittelemaan itselleen toimivan kokonaisuuden, jonka pohjalta onnistunut rakennushanke voidaan toteuttaa. Pääsuunnittelija suunnittelee rakennushankkeessa käytettävät suunnitelmat ja auttaa rakentajaa saavuttamaan haluamansa tavoitteet. Pääsuunnittelija ja rakennuttaja pystyvät valinnoillaan vaikuttamaan rakennushankkeen kokonaiskustannuksiin. Siksi rakennuttajan on tärkeää tehdä tarveselvitys, jonka mukaan pääsuunnittelija tekee hankkeen suunnitelmat. Pääsuunnittelijaksi tulee valita kyseiseen projektiin sopiva henkilö. Kohtuuhintainen pääsuunnittelija maksaa 4 500–7000 €. Hyvä pääsuunnittelija maksaa itsensä takaisin ammattitaidollaan.

4.2 Tarveselvitys

Rakennushankkeen alkuvaiheessa tulee tehdä tarveselvitys, jonka avulla perustellaan tilahankinnan tarpeellisuus, suunnitellaan tarvittavat tilat ja selvitetään niille asetetut vaatimukset (Talonrakennusteollisuus RT ym. 2018., s. 10–12). Tarveselvityksen tarkoituksena on määrittää rakennuttajan tai tilaajan tilatarve. Tässä vaiheessa määritellään päätöksillä ja valinnoilla rakennushankkeen kustannustaso. Kustannustaso määräytyy rakennushankkeen laajuudesta, aikataulusta, laadusta ja hankintatavasta. Kustannukset määräytyvät suurelta osin jo ennen rakennesuunnittelun tai rakentamisen aloittamista. Näistä aiheutuvat kustannukset

toteutuvat rakennushankkeen edetessä, kun valitut suunnittelutyöt, materiaalit ja rakentamismenetelmät hankitaan ja rakennushanke etenee.



Kuvio 4. Tarveselvitys on tehtävä rakennushankkeen alkuvaiheessa (Talonrakennusteollisuus RT ym., 2018, s.12).

Rakennushankkeen kustannussuunnittelussa ja ohjauksessa pyritään laatimaan hankkeelle kustannustavoite ja ohjaamaan kustannuksia niin, ettei asetettua tavoitetta ylitetä (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 29–31). Kustannussuunnittelun tulisi edetä muun suunnittelun ohella ja kustannuksia pitäisi valvoa jatkuvasti rakennushankkeen edetessä. Omakotitalorakentajan on pystyttävä miettimään hankettaan kokonaisvaltaisesti. Rakennuskustannuksien lisäksi on huomioitava myös ylläpitokustannukset. Kustannussuunnittelun ja ohjauksen tärkein tavoite on varmistaa, että hankkeelle varatut rahat riittävät, sekä estää tarpeettomien kustannusten syntyminen.

Omakotitalon rakennuttaminen on monivaiheinen ja pitkä prosessi, jossa on tärkeää saada rahat riittämään projektin hankkeen loppuun saakka (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 8). Rakennuttajan on tärkeää osata huolehtia hankkeen taloudellisesta hallinnasta. Hankkeen

rahoitus ja syntyvät kustannukset on syytä suunnitella huolellisesti sekä seurata kustannusten kertymistä. Rakennushanke jakautuu useisiin eri vaiheisiin, ja niiden kustannuksia hallitaan sekä ohjataan eri tavalla. Suurin osa kustannuksista lyödään lukkoon jo hankkeen suunnitteluvaiheessa. Tällöin tiedetään töistä syntyvät kulut jo hyvissä ajoin ja ne osataan huomioida kokonaiskustannuksissa.

Rakennushankkeen kustannuksia ei pystytä suoraan ohjaamaan, vaan ohjaus tarkentuu suunnitelmien ja eri toteutusvaihtoehtojen mukaan (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 9). Kun hanketta suunnitellaan, sille tulee asettaa selkeä rahallinen tavoite ja sen toteutumista tulee valvoa jatkuvasti hankkeen edetessä. Kustannusarvion ja kustannusvertailujen tekeminen on tärkeää toteuttaa ennen varsinaisen rakennusluvan hakemista. Kustannuksien vaikutusmahdollisuuksiin vaikuttaminen on helpointa rakennushankkeen alkuvaiheessa, joten mahdolliset muutokset tulisi huomioida mahdollisimman pikaisesti. Jotta lopputuloksesta saadaan toimiva ja taloudellisesti kannattava, on syytä tehdä tarvittavat selvitykset ja suunnitelmat. Kustannuksista syntyviä tietoja tarvitaan hankkeen tavoitteiden asettamiseen, vertailuun sekä suunnittelunohjaukseen.

Rakentamisen ja sen laadun kannalta on tärkeää, kuinka rakentamisprosessi ajoitetaan ja vaiheistetaan (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 9–10). Rakennushankkeeseen osallistuvien sopimuksiin sidotut aikataulut ovat välttämättömiä hankkeen ohjauksen ja seurannan kannalta. Suunnitteluvaiheessa aikataulutukseen on syytä varata riittävästi aikaa, jotta aikataulut saadaan sovittua jouhevasti sekä niille osataan varata riittävästi aikaa. Liian tiukasti suunnitellusta aikataulusta voi seurata huonoja valintoja ja virheitä.

4.3 Aikataulutus

Rakentamisen eri vaiheista tulee tehdä aikataulu, josta käy ilmi merkittävimmät työvaiheet ja niiden väliset riippuvuudet sekä työvaiheiden kestot (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 25). Aikatauluun merkitään ne työvaiheet, jotka ovat laadun, ajankäytön, hankintojen tai muiden töiden yhteensovittamisen kannalta merkittäviä. Aikataulua tehdessä sovitaan, missä vaiheessa ja milloin kukin suorittaa työtehtäviä työmaalla.

Rakennushankkeen toteutusajankohta vaikuttaa rakennuskustannuksiin (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 25). Talvikaudella rakennustyömaalla tarvitaan huomattavasti enemmän lämmitystä ja suojausta kuin kesällä. Jos rakennushankkeessa käytetään palkattua tai

ulkoistettua työvoimaan, sitä on helpommin saatavilla talvikauden aikana. Omakotitalon kaivuutyöt aloitetaan usein keväällä, kun maapohja on sulanut ja kuivanut talven jäljiltä. Tällöin saadaan usein rakennukseen lämmitys päälle ennen talven alkamista. Rakennushankkeen pitkittyminen aiheuttaa rakennuttajalle lisäkustannuksia.

Epärealistiset ja tiukasti suunnitellut aikataulut aiheuttavat hyvin usein työmaan loppuvaiheessa ongelmia (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s.25). Ongelmia voivat olla muun muassa hätäiset päätökset, huonot ja kalliit sopimukset, rakennusvirheet ja aikataulun ylittyminen. Realistisesti suunniteltu aikataulu voidaan toteuttaa, kun osataan huomioida kaikki työvaiheet ja varata niille riittävästi aikaa sekä resursseja. Ulkoistettujen työtehtävien osalta on tärkeää selvittää, kuinka nopeasti työtehtävän suorittaja pystyy työstä suoriutumaan. Rakennustyömaalla saatetaan myös käyttää vuokratyökaluja, jotka aiheuttavat lisäkustannuksia hankkeen pitkittyessä.

5 RAKENNUSTAPA

Rakennushanke voidaan toteuttaa muun muassa hartiapankkirakentamisena, palkatun työvoiman avulla tai kokonaan ulkoistettuna rakennusurakkana. Usein rakennushankkeet toteutetaan hyödyntämällä useita eri työvoiman lähteitä sekä eri alojen ammattilaisia. Rakennushankkeessa käytettävä työvoima ja niiden yhdistelmät valitaan käytettävissä olevan ajan, rahan ja osaamisen mukaan.

Omakotitalon rakennushankkeen toteutus on yleensä pitkäkestoinen projekti, johon pitää osata varautua riittävillä resursseilla. Se on tärkeää erityisesti silloin, kun rakennushanke toteutetaan hartiapankkirakentamisena. Esimerkiksi ammattilaisien rakentamana tavallisen yksinkertaisen 150 m^2 omakotitalon rakentamiseen aikaa kuluu 2500–3000 tehtyä työtuntia (Rakennaoikein.fi, 2015). Jos rakennushanke toteutetaan hartiapankkirakentamisena vähäisillä rakennustaidoilla, saattaa monien työvaiheiden tekemiseen käytettävä aika olla kaksin- tai jopa kolminkertainen.

5.1 Hartiapankkirakentaminen

Hartiapankkirakentamisella tarkoitetaan omakotitalon rakentamista rakennuttajan toimesta kokonaan tai osittain (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s.19). Kun rakennushanke toteutetaan hartiapankkirakentamisena, pääperiaatteena on tehdä mahdollisimman moni työvaihe itsenäisesti tai talkooporukan avulla. Hartiapankkirakentamisella ja talkootyövoimalla voidaan saavuttaa merkittäviä rahallisia säästöjä. Hartiapankkirakentamisesta ja talkootyöstä ei varsinaisesti makseta palkkaa. Talkootyöntekijöistä täytyy kuitenkin ilmoittaa verottajalle, jos rakennushankkeen yhteenlaskettu arvo ylittää 15 000 € (Suomi rakentaa, 2021).

Vaikeimmat ja erikoisosaamista vaativat työt saattavat vaatia ulkopuolista osaamista, jolloin joudutaan ostamaan työnteko ulkopuoliselta toimijalta (Isännöinti Warma, i.a.). Tällaisia työtehtäviä ovat muun muassa lämpö-, vesi-, ilmastointi-, automaatio- ja sähkötyöt. Joihinkin työtehtäviin voidaan vaatia alan koulutus, riittävä työkokemus tai lupa viranomaiselta työn suorittamiseksi.

Rakennushanke voidaan hartiapankkirakentajan toimesta toteuttaa usealla eri vaihtoehdolla riippuen käytettävästä ajasta ja resursseista. Kun rakennushanke toteutetaan talopakettina, hartiapankkirakentaja pystyy siirtämään ison osan työläistä työvaiheista tehtaalle

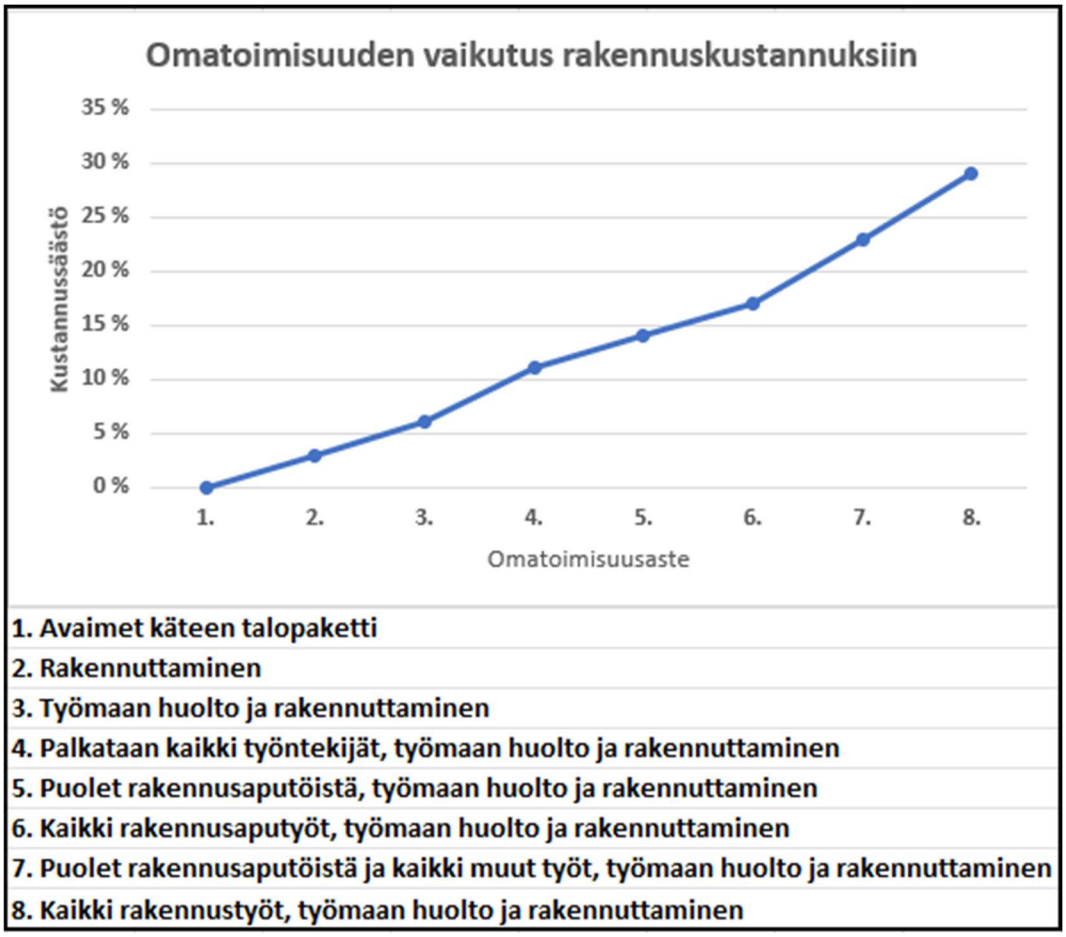
(Rakennaoikein.fi, 2015). Näin vältytään vaikeilta ja aikaa vieviltä työvaiheita, kun niitä ei tarvitse tehdä hartiapankkirakentajan toimesta työmaalla. Talotehtaalla rakennetut elementit ovat myös laadullisesti hyvä vaihtoehto, sillä tehtailla työt pystytään suorittamaan parhaassa mahdollisessa rakennusympäristössä. Talopaketteja on saatavilla kuitenkin useissa eri laajuuksissa, joten paketin sisältö vaikuttaa oleellisesti hartiapankkirakentajalle jäljelle jääviin työtehtäviin. Hartiapankkirakentaja voi pyrkiä siirtämään vaikeat ja aikaa vievät työtehtävät talotehtaalle ja tekemään itse helpommat ja kevyemmät työvaiheet työmaalla.

Hankkeen toteutustapaa ja työvoimaa valittaessa kriteereinä ovat yleensä käytettävissä oleva aika sekä omat käytettävissä olevat resurssit ja taidot (Rakennaoikein.fi, 2015). Hartiapankkirakentajan tuleekin varautua useamman vuoden rakennushankkeeseen, jos töitä ei voida tehdä täysipäiväisesti ja talkooporukkaa saadaan niukasti avuksi. On todella tärkeää, että oma osaaminen ja resurssit arvioidaan mahdollisimman realistisesti. Hyvin usein ensimmäistä taloaan rakentava hartiapankkirakentaja arvioi omat rakennustaitonsa ja työpanoksensa reilusti yläkanttiin. Omien rakennustaitojen ja työpanoksen puutteet voivat aiheuttaa ongelmia myös rakennushankkeen taloudelliselle puolelle, jos hankkeen mahdollinen rahoitus perustuu tietyn määräiseen oman työn osuuteen. Talkooporukkaan ei saa myöskään luottaa liikaa, sillä talkoolaisten elämäntilanteet voivat muuttua äkistikin hankkeen aikana. Usein talkoolaisille rakennusvaiheen pitkä kesto voi muuttua uuvuttavaksi ja lopulta saada talkoolaisen kaikkoamaan rakennushankkeesta kokonaan.

Hartiapankkirakentaminen on erinomainen keino säästää rakennushankkeen rakennuskustannuksissa. Hankkeesta selvitään pienemmällä lainamäärällä ja rahoitusriskillä (Rakennaoikein.fi, 2015). Suurimmat säästöt tehdään oman työn verottomuuden ansiosta. Työstä ei tarvitse myöskään maksaa sosiaaliturva- ja vakuutusmaksuja. Hartiapankkirakentajan omatoimisuus määrittää, kuinka paljon säästöjä rakennuskustannuksista pystytään saavuttamaan. Hartiapankkirakentajan oman työn laajuudella on suora yhteys saavutettaviin säästöihin (kuvio 6).

Hartiapankkityönä tehdyn paikalla rakennetun talon etuja on myös arvonlisäverotuksessa saavutettavat säästöt. Materiaalihintoihin sisältyy aina 24 %:n arvonlisävero, joka lisätään kaupan yhteydessä materiaalin verottomaan hintaan (Rakennaoikein.fi, 2015). Esimerkiksi tehtaassa esivalmistetut puuseinäelementit joudutaan valmistamaan käyttäen tehtaan sisäistä työvoimaa, jolloin elementtiä edelleen myytäessä myös työn osalle lisätään erikseen arvonlisävero.

Paikalla rakennetun pientalon kustannuksista noin 30 % on työkustannuksia ja loput 70 % muodostuvat rakennustarvikkeista ja materiaaleista. Kaikissa työtehtävissä ei kuitenkaan päästä aivan yhtä hyviin säästöihin. Haastavimmissa tai laajemmissa työvaiheissa hartiapankkirakentaja usein suoriutuu huomattavasti hitaammin kuin ammattilainen, jolloin työn tehosuhde ei ole parhaimmillaan. Realistisesti hartiapankkirakentaja pystyy paikalla rakentavassa kohteessa saavuttamaan noin 20–29 % säästön rakennushankkeen kokonaiskustannuksista.



Kuvio 5. Omatoimisuuden vaikutus kustannuksiin (Raksystems, 2015).

Kun hartiapankkirakennuttajalla on vähäinen kokemus rakentamisesta ja työtahti on hidasta, saattaa rakennuttajasta tuntua, ettei rakennushanke etene ollenkaan. Haastavat ja pitkäkestoiset työvaiheet saattavat alkaa turhauttamaan rakennuttajaa (Rakennaoikein.fi, 2015). Hartiapankkirakentajan tulee miettiä jokaisen työvaiheen kohdalla, päästäänkö siinä hyvään hyötysuhteeseen. Jos rakennusammattilainen pystyy tekemään tietyn työvaiheen

moninkertaisella nopeudella, aika kannattaa käyttää ansiotyöhön tai muuhun helpompaan työtehtävään ja antaa ammattilaisen hoitaa työtehtävä. Jos ansiotyöstä saatava palkka on suurempi kuin ammattimiehen työstään saama palkkio, on hyötysuhde todella hyvä.

Kokemattoman hartiapankkirakentajan on hyvin vaikea ennalta havaita ja ratkaista mahdollisia tulevia haasteita rakennushankkeen aikana (Rakennaoikein.fi, 2015). Joka tapauksessa rakennushanketta aloittavan hartiapankkirakentajan on syytä selvittää mahdollisia vaativia töitä etukäteen kokeneilta rakentajilta tai tutuilta, joilla on kokemusta hartiapankkirakentamisesta. Jos työ ei vaadi erityistä osaamista tai harjoittelua, on oman työn tuottavuus parhaimmillaan. Tällaisia töitä ovat muun muassa avustavat rakennustyöt eli siivous-, laahaus-, järjestely-, maanrakennus- ja pihatyöt. Itse tehtäviin työvaiheisiin on hyvä perehtyä etukäteen esimerkiksi netin avulla itseopiskelemalla työskentelytekniikoita ja -menetelmiä.

5.2 Ulkopuolinen työvoima

Kun rakennuttaja palkkaa työntekijät tekemään rakennushankkeeseen, toimii rakennuttaja heidän työnantajanaan (Rakentaja.fi, 2022). Työsuhteesta on kirjoitettava sopimus, jonka molemmat osapuolet käyvät läpi ja allekirjoittavat. Laadittavassa työsopimuksessa pitää olla tiedot työnantajasta, työntekijästä, työtehtävien sisällöstä, työajoista, työsuhteen kestosta ja maksettavasta palkasta. Rakennuttaja on vastuussa työnantajan oikeuksista ja velvollisuuksista. Työmaalle nimetty vastaava työnjohtaja on velvollinen perehdyttämään työntekijät ja vastaamaan rakennustyömaan työturvallisuudesta. Rakennustyömaan työturvallisuuteen tulee kiinnittää huomiota koko rakennushankkeen ajan. Työturvallisuus on vastaavan työnjohtajan vastuulla, mutta jokainen työmaalla työskentelevä on omalta osaltaan velvollinen noudattamaan työturvallisuuteen liittyvää ohjeistusta ja ilmoittamaan poikkeamista.

Kun työntekijän kanssa tehdään tuntipalkkaan perustuva sopimus, maksetaan palkka tehtyjen työtuntien perusteella (Rakentaja.fi, 2022). Rakennusalalla työntekijän tuntipalkka määräytyy työehtosopimusten minimipalkkojen ja henkilökohtaisen palkanosan sekä kokemuksen mukaan. Rakennusalan työehtosopimuksen mukaan työntekijälle maksetaan urakka- ja tuntipalkan lisäksi myös erillistä palkanosaa, jonka suuruus on 7,7 %. Erillinen palkanosa kattaa arkipyhien ja työajanlyhennyspäivien korvaukset.

Jos työntekijän kanssa tehdään urakkaan perustuva sopimus, sovitaan työntekijän kanssa tietystä työtehtävän laajuudesta ja siitä maksettava palkkiosta kiinteä urakkahinta

(Rakentaja.fi, 2022). Urakkasopimus tehdään ennen työtehtävän aloittamista. Urakasta tehdään kirjallinen sopimus, jonka kaikki sopimuksen osapuolet allekirjoittavat. Sopimuksesta täytyy tulla ilmi tehtävän urakan laajuus, urakkaraja ja siitä maksettava kiinteä palkkio.

Rakennusalalla työntekijälle on maksettava myös tarvittaessa erillisiä korvauksia (Rakentaja.fi, 2022). Maksettavia korvauksia ovat muun muassa matka-, työkalu- ja lomakorvaus. Työntekijän on oikeus saada matkakorvausta, joka on verovapaata. Matkakorvausten korvaus määräytyy työehtosopimuksen taulukon mukaisesti. Työkalukorvausta maksetaan, jos työntekijä käyttää työtehtävissään omistamiaan työkaluja. Työkalukorvauksen määrä on 1,68 €/päivä vuonna 2022 ja korvaus on verotonta tuloa. Työkalukorvaus ei sisällä sähkötyökoneita. Omakotitalohankkeissa lomakorvauksia ei yleensä kerry koko lomamääräyskauden verran. Tällöin ansaitut lomakorvaukset maksetaan yleensä palkan yhteydessä. Lomakorvaus on rakennusalan työehtosopimuksen mukaan 18,5 % vuonna 2022.

Rakennusalalla töitä tehdään yleissitovan työehtosopimuksen säännösten ja määräysten mukaan (Rakennusteollisuus, ia). Tällä hetkellä voimassa oleva rakennusalan työehtosopimus on julkaistu 01.03.2022 ja on voimassa seuraavat kaksi vuotta. Muun muassa työntekijöiden palkkaus, lomakertymät, sairaspäivärahat ja tauot määräytyvät rakennusalan työehtosopimuksen mukaan. Rakennuttajan on syytä perehtyä rakennusalan työehtosopimukseen ennen kuin palkkaa työntekijöitä hankkeelleen. Rakennuttajan on myös varmistettava, että kyseinen työehtosopimus on voimassa ja sitä noudatetaan.

Rakennuttajalle urakkamuotoinen sopimus on usein hyvä vaihtoehto sen yksinkertaisuuden vuoksi, koska tiedetään, paljonko kyseisen työvaiheen työkustannukset maksavat. Työnantaja maksaa palkkaa työn saavutuksen mukaan, joten työtunneista ei tarvitse erikseen sopia. Urakalle kuitenkin sovitaan aikataulu, jota täytyy noudattaa. Jos sovittua urakkaa ei saada tehtyä valmiiksi sovittuun aikatauluun mennessä, urakoitsija on velvollinen maksamaan urakkasopimuksessa määritetyn viivästyssakon.

5.3 Urakoitsijan valitseminen

Rakennusalalla työskentelee paljon erilaisia yrityksiä ja urakoitsijoita (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 33–34). Kun sopimuksia solmitaan tai työvoimaa palkataan rakennushankkeeseen, on tärkeää, että urakoitsijaan voidaan luottaa. Ennen urakoitsijan palkkausta on tarkistettava, että urakoitsija on huolehtinut velvoitteensa eli maksanut verot, työeläkemaksut ja

muut sosiaaliturvamaksut. Urakka- ja työsopimukset tulee tehdä kirjallisena, ja sopimukseen kirjataan selkeästi urakoitsijan velvollisuudet sekä urakkarajat. Kesken jäänyt tavaratoimitus, suunnittelu- tai työtehtävä yleensä sotkee aikataulun ja aiheuttaa lisäkustannuksia rakennuttajalle. Mahdollisen rakennusvirheen tai puutteellisen suorituksen selvittely on huomattavasti helpompaa, kun urakkasopimus on tehty hyvin. Rakennusalalla sopimuksen perusteena on Rakennusalan yleiset sopimusehdot (YSE 1998).

5.4 Työnantajan velvollisuudet

Kun rakennuttaja toimii rakennushankkeessa työnantajana, on hänen toimitettava työntekijöilleen palkkalaskelmat (Rakentaja.fi, 2022). Palkkalaskelmat on toimitettava jokaisen maksettavan palkan yhteydessä. Palkkalaskelmasta pitää tulla ilmi lain velvoittamana ainakin seuraavat tiedot:

- työnantajan nimi, henkilötunnus, osoite ja puhelinnumero
- työntekijän nimi, henkilötunnus ja osoite
- perustiedot työsuhteesta (mm. työsuhteen kesto, TES, työaika, palkkausperuste)
- palkan ja siitä toimitetun ennakonpidätyksen määrä
- palkanmaksun ajankohta
- työntekijältä peritty eläkemaksu ja työttömyysvakuutusmaksu
- sairausvakuutuksen päivärahamaksu.

Työnantajan tulee ilmoittaa maksetut suoritukset tulorekisteriin (Rakentaja.fi, 2022). Tulorekisteriin ilmoitettavia tietoja ovat maksetut palkat, eläkemaksut ja erilaiset etuudet. Työnantaja on velvollinen vastaamaan työntekijöiden sosiaalikuluista. Työnantaja ja työntekijä vastaavat osaltaan työeläkemaksuista, jotka ovat 25,85 % vuonna 2022. Työnantaja maksaa työeläkemaksut valitsemalleen eläkeyhtiölle. Maksu tapahtuu kiinteänä TyEL-maksuna. Työnantajan on myös maksettava työntekijöiden sosiaaliturvamaksut sekä järjestettävä työntekijöilleen sosiaalitilat.

Sosiaalikulujen lisäksi työnantaja on velvollinen ottamaan työntekijöilleen tarvittavat vakuutukset (Rakentaja.fi, 2022). Työtapaturmavakuutus on vakuutus, jolla vakuutetaan työntekijän työnaikaiset tapaturmat ja ammattitaudit. Työtapaturmavakuutus on lakisääteinen ja pakollinen kaikille työntekijöille, joiden vuosittainen palkkasumma ylittää 1300 euroa. Vakuutuksen hinta lasketaan suhteessa työntekijälle maksettuihin palkkoihin. Työnantaja maksaa vakuutuksen bruttopalkan lisäksi. Vakuutuksen hinta on noin 1–3 prosenttia työntekijän palkasta.

5.5 Vastaava työnjohtaja

Omakotitalon rakennushankkeeseen nimetään aina vastaava työnjohtaja. Vastaava työnjohtaja on rakennusalan korkeakoulututkinnon suorittanut henkilö, yleensä rakennusinsinööri tai rakennusmestari (taulukko 7). Vastaavalta työnjohtajalta vaaditaan usein myös vuosien kokemusta työtehtävistään. Omakotitalo on vastaavalle työnjohtajalle yleensä vaatimusluokaltaan tavanomainen (Ympäristöministeriö, 2015). Tällaisiksi lasketaan kaikki alle 500 $m^{2:}$ n rakennusurakat, jotka eivät sisällä mitään tavallisesta asumisesta poikkeavia vaatimuksia. Kun työmaalla vaaditaan rakennuslupa tai edellytetään viranomaisten määräysten mukaan valvontaa, on työmaalla oltava nimetty vastaava työnjohtaja (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132).

Vastaava työnjohtaja on palkattava viimeistään silloin, kun rakennustyöt aloitetaan (Urakkamaailma.fi, i.a.). Suositeltavaa on kuitenkin, että vastaava työnjohtaja palkataan rakennusprojektiin jo suunnitteluvaiheessa. Mitä aikaisemmin vastaava työnjohtaja hankintaan, sitä paremmat tiedot hänellä on rakennushankkeesta ja hän pystyy suoriutumaan tehtävästään paremmin. Vastaava työnjohtaja kannattaa siis hankkia ennen kuin sopimuksia ja hankintoja sovitaan. Omakotitalon rakennusprojektissa vastaavana työnjohtajana voi myös tarvittaessa toimia rakennushankkeen pääsuunnittelija, mikäli hänen osaltaan pätevyydet täyttyvät.

Rakennuttaja voi myös toimia hankkeessa vastaavana työnjohtajana, jos pätevyysvaatimukset täyttyvät (Urakkamaailma.fi, i.a.). Hankkeen pätevyysvaatimukset vaihtelevat hankkeen laajuuden ja vaativuuden mukaan. Kun rakennuttaja toimii itse vastaavana työnjohtajana, häntä koskevat samat määräykset ja vastuut kuin palkatulla henkilöitä. Rakennuttajan on myös haettava kunnan rakennusvalvonnalta hyväksyntä, jotta voi toimia vastaavana työnjohtajana rakennushankkeessaan.

Vastaavan työnjohtajan kelpoisuus			
Vähäinen työnjohtotehtävä	***Tavanomainen työnjohtotehtävä***	***Vaativa työnjohtotehtävä***	***Poikkeuksellisen vaativa työnjohtotehtävä***
Riittävä osaaminen asianomaiseen työnjohtotehtävään.	Suorittanut tehtävään soveltuvan rakentamisen tai tekniikan alan tutkinnon: rakennusmestari (AMK) -tutkinto, insinööri (AMK) -tutkinto taikka kyseiseen työnjohtotehtävään soveltuva aiempi rakennusinsinöörin tutkinto, tai teknikon (rakennusmestarin) tutkinto, taikka muu korkeampi rakentamisen tai tekniikan alan tutkinto ja tutkintoon tai sitä täydentäviin opintoihin on sisältynyt riittävät kyseistä työnjohtotehtävää käsittelevät opintosuoritukset, joiden yhteismäärä yleensä vähintään 50 op 1), taikka on hankkinut muuten osoitetut vastaavat tiedot sekä on hankkinut riittävän kokemuksen rakennusalalla rakennuskohteen laatu ja tehtävän vaativuus huomioon ottaen. **Korjaus- ja muutostyön** tavanomaisessa työnjohtotehtävässä edellytyksenä on, että kokemus rakennusalalla sisältää myös korjaus- ja muutostöitä.	Suorittanut tehtävään soveltuvan rakentamisen tai tekniikan alan tutkinnon: rakennusmestari (AMK) -tutkinto, insinööri (AMK) -tutkinto taikka kyseiseen työnjohtotehtävään soveltuva aiempi rakennusinsinöörin tutkinto, tai teknikon (rakennusmestarin) tutkinto, taikka muu korkeampi rakentamisen tai tekniikan alan tutkinto ja tutkintoon tai sitä täydentäviin opintoihin on sisältynyt riittävät kyseistä työnjohtotehtävää käsittelevät opintosuoritukset, joiden yhteismäärä yleensä vähintään 60 op 1), sekä on hankkinut riittävän kokemuksen ja perehtyneisyyden kyseisen alan työnjohtotehtävissä rakennuskohteen laatu ja tehtävän vaativuus huomioon ottaen. **Korjaus- ja muutostyön** vaativassa työnjohtotehtävässä edellytyksenä on, että on suorittanut opintoja myös korjausrakentamisesta ja että kokemus sisältää toimimista myös korjaus- ja muutostöiden työnjohtajana.	Suorittanut tehtävään soveltuvan rakentamisen tai tekniikan alan tutkinnon: rakennusmestari (AMK) -tutkinto, insinööri (AMK) -tutkinto taikka kyseiseen työnjohtotehtävään soveltuva aiempi rakennusinsinöörin tutkinto, taikka muu korkeampi rakentamisen tai tekniikan alan tutkinto ja tutkintoon tai sitä täydentäviin opintoihin on sisältynyt riittävät kyseistä työnjohtotehtävää käsittelevät opintosuoritukset, joiden yhteismäärä yleensä vähintään 70 op 1), sekä on hankkinut riittävän kokemuksen ja hyvän perehtyneisyyden kyseisen alan vaativista työnjohtotehtävistä. **Korjaus- ja muutostyön** poikkeuksellisen vaativassa työnjohtotehtävässä edellytyksenä on, että on suorittanut opintoja myös korjausrakentamisesta ja että kokemus sisältää toimimista myös vaativien korjaus- ja muutostöiden työnjohtajana.

Kuvio 6. Vastaavan työnjohtajan kelpoisuustaulukko (Ympäristöministeriö, 2015).

Vastaavan työnjohtajan vastuulla on muun muassa johtaa ja koordinoida rakennushankkeen toteutusta sekä seurata sen etenemistä (Lakilehtonen, 2020). Vastaava työnjohtaja toimii rakennustyön johtajana ja vastaa rakentamisen laadusta sekä työturvallisuudesta. Vastaava työnjohtaja varmistaa, että työmaalla noudatetaan rakentamista koskevia lakeja, työehtosopimuksia, säännöksiä ja määräyksiä koko rakennushankkeen ajan.

Vastaava työnjohtaja vastaa rakennushankkeen viranomaisasioista, joita ovat muun muassa erilliset valvontailmoitukset. Vastaava työnjohtaja osallistuu työmaakokouksiin ja

katselmuksiin sekä varmistaa, että ne järjestetään asianmukaisesti ja kaikki oleellisesti asiat käsitellään. Lisäksi tehtävinä on vastata hankkeen rakennusteknisistä asioista ja valvoa, että ne tehdään suunnitelmien mukaisesti hyvää rakennustapaa noudattaen. Vastaavalla työnjohtajalla on myös koko rakennushankkeesta yleinen seurantavastuu (Lakilehtonen, 2020). Omakotitalohankkeessa vastaavan työnjohtajan tulee avustaa rakennuttajaa ymmärtämään rakentamiseen liittyviä asioita.

5.5.1 Sopimuksen sisältö

Kun rakennushankkeelle valitaan ja palkataan vastaava työnjohtaja, tulee aina laatia kirjallinen tai suullinen sopimus osapuolten välille. Kirjalliseen sopimukseen tulee määritellä sopimuksen vastaavan työnjohtajan työtehtävät, sisältö ja vastuualueet selkeästi (Lakilehtonen, 2020). Jos sopimus tehdään suullisesti, mahdolliset väärinymmärrykset ja riitatilanteet ovat erittäin vaikeita sopia. Rakennuttajan olisi siis syytä aina tehdä kirjallinen sopimus vastaavan työnjohtajan kanssa, jotta vältytään riitatilanteilta sekä väärinymmärryksiltä. Pahimmassa tapauksessa riitatilanteet päätyvät oikeuden käsitteleviksi.

Kun rakennushankkeessa jostain syystä tapahtuu rakennusvirhe, on selvitettävä, kuka vastaa tapahtuneesta virheestä (Lakilehtonen, 2020). Kun rakennushankkeeseen on palkattu vastaava työnjohtaja, hän toimii tilaajan konsulttina. Tämän tarkoittaa sitä, että useimmissa tilanteissa vastaava työnjohtaja on merkittävästi ammattitaitoisempi kuin tilaaja. Tällaisessa tapauksessa vastaava työnjohtaja on vastuussa tilaajalle aiheutuvista vahingoista, jos rakennusvirheet ovat tapahtuneet vastaavan työnjohtajan tekemistä virheistä tai laiminlyönneistä. Huomion arvoista on se, että vastaava työnjohtaja joutuu hyvin harvoin vastaamaan rakennusvirheestä, joka ei ole ollut ennakoitavissa.

Rakennusvirheen sattuessa tilaajan turvana on se, että vastaavan työnjohtajan vastuulla on osoittaa, että tämä on hoitanut sovitut työtehtävänsä (Lakilehtonen, 2020). Tällaisissa tilanteissa korostuu kirjallisen sopimuksen merkitys, sillä siitä selviävät vastaavan työnjohtajan vastuut sekä työtehtävät. Jos vastaava työnjohtaja ei pysty todistamaan sitä, että on hoitanut työtehtävänsä ja vastuunsa sovitusti rakennusvirheen sattuessa, on vastaava työnjohtaja velvollinen korvaaman aiheuttamansa vahingon. Rakennusvirhe tai sopimuksen laiminlyönti voi mahdollistaa myös sopimuksen purkamisen tilaajan toimesta. Tämä on kuitenkin

äärimmäinen vaihtoehto, johon päädytään hyvin harvoissa tapauksissa. Yleensä osapuolten väliset sopimukset pyritään säilyttämään ja tapahtuneet virheet korjaamaan muiden keinojen avulla.

5.5.2 Palkkaaminen

Omakotitalon kokoisen rakennushankkeen läpivieminen vaatii vastaavalta työnjohtajalta yleensä noin 100–200 työtuntia (Urakkamaailma.fi, i.a.). Työtuntien määrä vaihtelee riippuen sopimuksen laajuudesta ja sisällöstä. Hankkeelle hyvä vastaava työnjohtaja on sellainen, joka ei ole sitoutunut muihin hankkeen osapuoliin. Rakennushankkeessa vastaavalla työnjohtajalla on merkittävä osuus hankkeen onnistumisen kannalta. Vastaavan työnjohtajan palkkiot ovat omakotitalon kokoisissa hankkeissa noin 3500–6000 €. Rakennushankkeen vaativuus ja vastuut vaikuttavat vastaavan työnjohtajan palkkaukseen. Hyvä työnjohtaja maksaa itsensä takaisin ammattitaidollaan, vaikka palkka olisikin korkeampi.

Kunnan rakennusvalvonnan on hyväksyttävä rakennushankkeelle nimettävä vastaava työnjohtaja (Lakilehtonen, 2020). Eri kunnilla on erilaiset hyväksymispäätökseen vaikuttavat tekijät, joten on myös mahdollista, että kyseinen henkilö sopii toisessa kunnassa vastaavaksi mestariksi, kun taas toisessa kunnassa ei. Rakennusvalvonta voi myös tehdä virheen arvioidessaan vastaavan työnjohtajan pätevyyttä, mikä voi altistaa rakentamisessa tapahtuville virheille. Yleensä tällaiset tilanteet myös aiheuttavat rakennuttajan ja vastaavan työnjohtajan välille riitatilanteen.

5.6 Toteutustapa

Omakotitalon rakennushankkeen voi toteuttaa usealla eri tavalla. Toteutustapa tarkoittaa, miten rakennushankkeen työvoima, rakennusmateriaalit ja tarvikkeet hankitaan (Nissinen & Koskenvesa, 2004, s. 26–27). Erilaisia omakotitalon toteutustapoja ovat paikalla rakentaminen ja eri laajuiset talopaketit.

Rakennushankkeelle valittava toteutustapa voi olla monen eri tavan yhdistelmä. Esimerkiksi talotehtaalta voidaan tilata omakotitalo halutussa valmiusasteessa ja tehdä loput työvaiheet itse. Toteutustavan valinnalla on merkittävä vaikutus rakennushankkeen aikatauluun ja kokonaiskustannuksiin.

Paikalla rakennettu omakotitalo on kustannuksiltaan edullisempi, mutta selvästi hitaampi vaihtoehto kuin talopakettina tehty rakennushanke. Paikalla rakentaminen vaatii paljon aikaa ja riittävästi ammattitaitoa sekä ymmärtämistä rakentamisesta (Mestari-inssit.fi, i.a.). Mahdolliset ammattitaidottomuudesta johtuvat virheet voivat käydä kalliiksi ja laskea saatavia säästöjä. Paikalla rakennettu omakotitalo voidaan tehdä hartiapankkirakentamisena eri omatoimisuusasteella sekä kokonaan tai osittain ulkoistettuna rakennusurakkana. Paikalla rakentamista hartiapankkirakentamisena suositellaan vain alan ammattilaisten tai paljon rakentamiskokemusta omaavien rakennuttajien tehtäväksi. Jos ammattitaitoa tai riittäviä resursseja ei pystytä hankkimaan, kannattaa paikalla rakennettu omakotitalo rakennuttaa alan ammattilaisilla.

Paikalla rakennetun omakotitalon rakennusaika on yleensä 2500–4000 työtuntia riippuen rakennushankkeen laajuudesta (Palveluaita, 2019). Rakentamisen keston arvioinnissa on otettava huomioon suunnittelu-, hankinta-, työnjohtotyöt sekä varsinaiset rakennustyöt. Rakennushankkeen lopullisiin työtuntien määriin vaikuttavat hankkeen lähtökohdat ja ominaisuudet sekä rakennuksen laajuus. Myös rakennuksen monimuotoisuus sekä laatu- ja materiaalivalinnat vaikuttavat oleellisesti hankkeen haastavuuteen ja siten ajalliseen kokonaiskestoon. Paikalla rakennettujen omakotitalojen osuus on laskenut noin 10 %:iin.

Talopaketit ovat rakennuttajalle helpompi, mutta hieman kalliimpi vaihtoehto. Uudet omakotitalot tehdään nykyään hyvin usein talopakettien pohjalta. Rakennushankkeen toteuttamisessa talopakettina on etuna vaikeiden ja aikaa vievien työvaiheiden siirtäminen tehtaalle laadukkaisiin tehdasolosuhteisiin (Rakennaoikein.fi, 2015). Työmaalla tehtävän työn määrä ja hankintoihin käytettävä aika vähenevät tällöin merkittävästi. Työmaan alueelle ei myöskään tarvitse tuoda valtavia määriä erilaisia rakennusmateriaaleja varastoon. Kun materiaaleja ei varastoida työmaalla, vältytään myös materiaalin säänsuojaamiselta.

Kun omakotitalo päätetään rakentaa talopakettina, on syytä kiinnittää huomiota toimitussisältöön ja selvittää, missä laajuudessa talopaketti halutaan toimitettavaksi (Palveluaita, 2019). On äärimmäisen tärkeää tietää, mitä talotehtaalta tilataan, ja harkita talopaketin kustannukset sen mukaan. Kokonaiskustannuksia laskiessa on huomioiva kaikki muut aiheutuvat kulut, jotka eivät sisälly talopaketin toimitussisältöön. Tällaisia työvaiheita voivat olla muun muassa perustus-, maanrakennus- ja pihatyöt.

Myytyjen talopakettien määrä nousi vuonna 2021 tehdyssä tutkimuksessa 5700 talopaketista 6550 talopakettiin (Rakennusmaailma.fi, 2021). Myytävien talopakettien määrien ennustetaan laskevan tulevina vuosina rakentamisen hiipuessa. Syitä rakentamisen hiipumiselle ovat inflaatio ja poikkeukselliset tilanteet maailmalla.

Talopaketteja on saatavilla lukuisilla eri toimitussisällöillä (Kastelli.fi, i.a.). Myös eri talotehtaiden tarjoamissa talopaketeissa on sisältökohtaisia eroavaisuuksia. Suomen suurin talopaketteja toimittava talotehdas on Kastelli-talot Oy. Esimerkiksi Kastelli-talot tarjoavat useita eri sisältöisiä talopaketteja, joita ovat muun muassa peruspaketti eri laajuuksissa ja talopaketti viittä vaille valmiina - tai muuttovalmiina:

- Peruspaketti voidaan toimittaa tilaajalle hänen haluamassaan valmiusasteessa (Kuva 7.).

- Viitta vaille valmis talopaketti on melkein valmis koti. Tässä tilaaja pääsee itse tekemään talon viimeistelyn ja kalustamisen.

- Muuttovalmis talopaketti on niin sanottu avaimet käteen -talopaketti. Tämän talopaketti sisältää kaiken, ja tilaajan ei tarvitse tehdä mitään.

Peruspaketin asennukset	Sateelta suojaan	Säältä suojaan		Lämmitysvalmiiksi		Perusulko-verhous	Ulkoapäin valmis
		1	2	1	2		
Seinärungot ja kattotuolit	x	x	x	x	x	x	x
Kaikki kantavat puurakenteet, mm. pilarit ja palkit	x	x	x	x	x	x	x
Kuistien ja katosten runkorakenteet	x	x	x	x	x	x	x
Kantavan väliseinän ja välipohjan runko	x	x	x	x	x	x	x
Päätyräystäsrungot ja mahdolliset räystään jatkeet	x	x	x	x	x	x	x
Aluskate tuuletusrimoineen ja kattoruoteet	x	x	x	x	x	x	x
Ikkunat	x	x	x	x	x	x	x
Otsalaudat	x	x	x	x	x	x	x
Ulkoseinän pystyvillat		x*	x*	x*	x	x	x
Tuulensuojalevyt		x	x	x*	x	x	x
Vesikate (ilman mahdollisia rintataitepeltejä ja läpivientejä)			x	x	x	x	x
Vesikatteen jiirien teko			x	x	x	x	x
Ikkunoiden karmitiivistys				x	x	x	x
Ulkoseinän muovi sekä pesutilan vaakakoolaus ja vaakavilla ulkoseinällä				x*	x	x	x
Ulkoseinän sisäpuolen vaakakoolaus				x*	x	x	x
Yläpohjan/välipohjan muovi				x*	x	x	x
Yläpohjan/välipohjan koolaus				x*	x	x	x
Yläpohjan/välipohjan levyvilla (ei ilmanvaihtokanavien eristys)				x*	x	x	x
Yläpohjan puhallusvilla					x	x	x
Puuverhous: tuuletusrimoitus, koolaus, pysty-/ vaakaverhouslaudat ja mahdollinen jakorima (ei nurkka-, ikkunan- ja ovenpielilaudoitusta)						x	x
Pielilaudat							x
Räystään aluslaudat							x
Katoksen aluslaudat							x
Ikkunoiden vesipellit ja ulko-ovien kynnyspellit							x
Puutarha/varaston ulko-ovet karmitiivistyksineen							x

Kuvio 7. Kastelli-perustalopakettien laajuudet (Kastelli.fi, i.a.).

6 KUSTANNUSLASKENTA ERI TOTEUTUSTAVOILLA

Laskennassa käytetään esimerkkikohteena talopaketin pohjakuvan perusteella rakennettavaa omakotitaloa, jonka pinta-ala on 178 brm^2 (liite 1). Rakennus on yksikerroksinen L-muotoinen omakotitalo. Rakennettava omakotitalo on puurunkoinen, ja se ulkoverhoillaan vaakapaneelilla. Rakennukseen tulee pulpettikatto kahdelle eri lappeelle, ja vesikate on ohutsaumapeltiä.

Laskennassa käytettävät materiaalien kustannukset ja ammattimiesten työsaavutukset on otettu Rakennusosien kustannuksia (2022) -kirjasta. Paikalla rakennettuna käytettävät rakennedetaljit ovat peräisin samasta kirjasta, jotka ovat vastaavat tai lähellä samaa materiaalia kuin saamissani talopakettitarjouksissa. Materiaalien hinnat ja palkkakustannukset sisältävät arvonlisäveron, joka on 24 %.

Työssä keskitytään vertailemaan omakotitalon talo-osista aiheutuvia rakennuskustannuksia. Työssä lasketaan materiaalien ja työtuntien määrät sekä kustannukset. Kaikki määrät on laskettu saman pohjakuvan mukaan. Talo-osilla tarkoitetaan seuraavia rakenteita:

- perustukset
- alapohja
- runko ja julkisivu
- palkit
- ulkotasot
- yläpohja
- vesikatto
- ikkunat.

Laskennassa ei huomioida muita mahdollisesti syntyviä kuluja. Tällaisia ovat muun muassa hankinta- ja varastointikulut, työkalujen tai koneiden vuokrakulut ja erilaisista työaikaisten vakuuksista aiheutuvat kulut.

Työssä vertaillaan omakotitalon rakentamiskuluja kolmella eri tavalla:

1. Hartiapankkirakentajan mahdollisesti saavuttamia säästöjä neljällä eri omatoimisuusasteella.

2. Paikalla rakennetun omakotitalon kustannuksia ammattilaisten rakentamana. Tässä huomioidaan omakotitalon rakentamisen kustannukset kokonaan sekä neljässä eri asteessa.

3. Talopaketista aiheutuvia kustannuksia samassa laajuudessa asennettuna. Laskennassa käytetään talotehtaan peruspakettia, joka sisältää talo-osat.

6.1.1 Perustukset

Oletetaan, että rakennettavan omakotitalon pohjaolosuhteet ovat normaalit ja paalutusta ei tarvita. Omakotitalo rakennetaan tasaiselle maaperälle. Perustustavaksi valitaan harkkoperustus (Perustus 103). Perustusten laskettu määrä rakennukselle on 54 jm.

Rakenne yläpinnasta alaspäin lueteltuna on

- bitumikermi perustuksen yläpinnassa 300 mm
- perusmuuri, kevytsoraharkko 390 mm, h = 800 mm
- julkisivun rappaus, sokkelin ohutrappaus 2 kertaa (0,4 m^2/jm)
- perusmuurilevy, vedeneriste anturan liitoskohdassa

- antura 600 x 200 mm, betoni
- routasuojaus 100 mm, 1 m:n leveydelle, kallistus 1:10
- routasuojaus 100 mm, 1 m:n leveydelle, kallistus 1:10
- salaoja 110 mm, muovia 1,0 m
- sepelitäyttö 1 m^3/jm.

Taulukko 2. Perustuksien rakennuskustannusten muodostuminen.

Materiaali	Materiaali-kustannus	Työmenekki	Työkustan-nus	Kustannus yh-teensä
Pilari-palkki-perustus	146,23 €/jm	2,06 tth	66,16 €/jm	212,39 €/jm

6.1.2 Alapohja

Alapohja on maanvarainen teräsbetonilaatta, jossa on alapuolinen lämmöneriste 200 mm (Alapohja 404). Maanvaraista teräsbetonilaattaa rakennukselle on laskettu yhteensä 178 m^2.

Rakenne yläpinnasta alaspäin lueteltuna on

- parketti 14 mm
- lattiatasoite 5 mm, pumpattava tasoite
- teräsbetonilaatta 80 mm
- suodatinkangas, alapohja

- lämmöneriste 100 mm (50 + 50 mm), reuna-alueella 200 mm, polystyreeni, laatan alapuolinen

- sepelitäyttö > 300 mm, maanvarainen laatta.

Taulukko 3. Alapohjarakenteiden rakennuskustannusten muodostuminen.

Materiaali	Materiaali-kustannus	Työmenekki	Työkustan-nus	Kustannus yhteensä
Maanvarainen teräsbetoni-laatta + lämmöneriste	77,57 €/m^2	0,69 tth	23,43 €/m^2	101,00 €/m^2

6.1.3 Runko ja julkisivu

Rakennuksen runko on puurakenteinen (Ulkoseinärakenne 104). Seinärakenteen kokonaispaksuus on 363 mm. Rakenne on kantava ulkoseinä, joka verhoillaan vaakapaneelilla sekä maalataan ulkopuolelta.

Rakenne yläpinnasta alaspäin lueteltuna on

- julkisivumaali, 2 kertaa, öljymaali, sahattu puupinta

- ulkoverhouslaudoitus, vaakaponttilaudoitus 28 mm

- tuulensuojalevy 55 mm, mineraalivilla, naulausvälike

- puurunko 200 + 50 mm, k 600, ristirunkoinen, ulkoseinä

- lämmöneriste 200 mm, mineraalivilla, ulkoseinä

- lämmöneriste 50 mm, mineraalivilla, ulkoseinä

- seinälevytys, lastulevy 13 mm, 1-kertainen levytys

- seinätasoite, tasoite 1,5 kertaa ja saumaus, kipsilevy
- seinämaalaus, lakka 2 kertaa, kuivatila.

Taulukko 4. Runko- ja julkisivurakenteiden rakennuskustannusten muodostuminen.

Materiaali	Materiaalikustannus	Työmenekki	Työkustannus	Kustannus yhteensä
Puurakenteinen ulkoseinä 223 mm, vaakapaneeliverhous	110,77 €/m^2	1,88 tth	64,16 €/m^2	174,93 €/m^2

6.1.4 Palkit

Rakennukseen asennetaan 45 x 200 kertopuupalkit aukkojen yläpuolelle. Samaa kertopuupalkkia käytetään rungon yläjuoksuna.

Taulukko 5. Palkkirakenteiden rakennuskustannusten muodostuminen.

Materiaali	Materiaalikustannus	Työmenekki	Työkustannus	Kustannus yhteensä
Kertopuupalkki 45 x 200	16,25 €/jm	0,20	7,07 €/jm	23,32 €/jm

6.1.5 Ulkotasot

Rakennukseen kuuluu yksi terassi ja yksi katos. Näiden yhteenlaskettu pinta-ala on yhteensä 42 m^2. Tässä huomioidaan vain terassin ja katoksen lattiarakenteet, sillä katos on vesikaton kanssa yhtenäistä rakennetta.

Rakenne yläpinnasta alaspäin lueteltuna on

- sahattu lauta 28 x 95, painekyllästetty terassilauta
- soiro 50 x 100 mm, painekyllästetty
- soiro 50 x 200 mm, painekyllästetty
- palkkikenkä 45 x 137 mm
- ruuvi, terassiruuvi 4,2 x 45 mm.

Taulukko 6. Ulkotasorakenteiden rakennuskustannusten muodostuminen.

Materiaali	Materiaali-kustannus	Työmenekki	Työkustan-nus	Kustannus yhteensä
Terassi, vaaka-taso	37,24 €/m^2	1,06	37,84 €/m^2	75,08 €/m^2

6.1.6 Yläpohja

Kattotuoleihin asennetaan tuulenohjauslevyt. Yläpohjan lämmöneristeenä käytetään puhallettavaa mineraalivillaa. Kattoverhous kannatetaan rimoilla ja katon sisäpinta paneloidaan kattopaneelilla. Kattopaneelit maalataan ja lakataan 2 kertaa (Yläpohja 101).

Rakenne yläpinnasta alaspäin lueteltuna on

- vesikate, muotolevykate, kaltevuus 1:3
- vesikatteen alusta, ruoteet 38 x 100 mm, k400, vino yläpohja
- vesikatteen alusta, aluskate ja korokerima, k 900
- kattotuoli, tuulenohjauslevy 25 mm, höyrynsulku, yläpohja
- lämmöneriste 550 mm, mineraalivilla, yläpohja, puhallettuna
- rakennuslevy 9 mm, puukuitulevy, yläpohja
- kattoverhouksen kannatuspuut, rima 45 x 45 mm, k 400
- kattopaneeli, sisäverhouslauta 14 mm, kattopaneeli
- kattomaalaus, lakka 2 kertaa, puupinta.

Taulukko 7. Yläpohjarakenteiden rakennuskustannusten muodostuminen.

Materiaali	Materiaali-kustannus	Työmenekki	Työkustan-nus	Kustannus yhteensä
Puurakenteinen yläpohja, muo-tolevykate	131,09 €/m^2	1,48	51,52 €/m^2	182,61 €/m^2

6.1.7 Vesikatto

Pulpettikattoisen rakennuksen vesikattorakenteen runkona käytetään puusta tehtyjä katto-tuoleja. Kattotuoleja on kahta eri kokoa. Rakennukseen asennetaan yhteensä 46 kattotuolia. Rakennuksen räystäät ovat avoräystäitä rakennuksen lappeilla sekä päädyissä. Vesikate on konesaumattu ohutlevykate harvalaudoituksella ja aluskatteella, ja katon kaltevuus on 1:7.

Taulukko 8. Vesikattorakenteiden rakennuskustannusten muodostuminen.

Materiaali	Materiaali-kustannus	Työmenekki	Työkustannus	Kustannus yhteensä
Kattotuoli k900, jv 8400 mm kiin-nikkeineen	127 €/kpl	0,55 tth	19,63 €/kpl	135,63 €/kpl
Avoräystäs, lape	19,13 €/jm	0,49 tth	17,97 €/jm	37,10 €/jm
Avoräystäs, pääty	13,28 €/jm	0,49 tth	17,97 €/jm	31,25 €/jm
Vesikate	43,79 €/m^2	0,51 tth	16,83 €/m^2	60,62 €/m^2

6.1.8 Ikkunat

Rakennukseen tulee yhteensä 20 kpl eri kokoisia ja muotoisia ikkunoita. Ikkunoiden kustannukset ja työmenekit on arvioitu karmikokojen mukaan.

Taulukko 9. Ikkunoiden rakennuskustannusten muodostuminen.

Materiaali	Materiaali-kustannus	Työmenekki	Työkustannus	Kustannus yhteensä
Ikkuna, karmi-koko 1730X2790	630 €/kpl	1.49 tth	53,21 €/kpl	683,21 €/kpl
Ikkuna, karmi-koko 1730X2190	490 €/kpl	1.49 tth	53,21 €/kpl	543,21 €/kpl

Ikkuna, karmi-koko 1130x390	225 €/kpl	0.92 tth	32,86 €/kpl	257,86 €/kpl
Ikkuna, karmi-koko 830x390	250 €/kpl	0.92 tth	32,86 €/kpl	282,86 €/kpl
Ikkuna, karmi-koko 390x1790	290 €/kpl	1.49 tth	46,42 €/kpl	336,42 €/kpl
Ikkuna, karmi-koko 1730x1790	410 €/kpl	1.49 tth	53,21 €/kpl	463,21 €/kpl
Ikkuna, karmi-koko 1130x1790	320 €/kpl	1.49 tth	53,21 €/kpl	373,21 €/kpl
Ikkuna, karmi-koko 530x2190	290 €/kpl	0.92 tth	46,42 €/kpl	336,42 €/kpl
Ikkuna, karmi-koko 1130x2790	460 €/kpl	1.49 tth	53,21 €/kpl	513,21 €/kpl

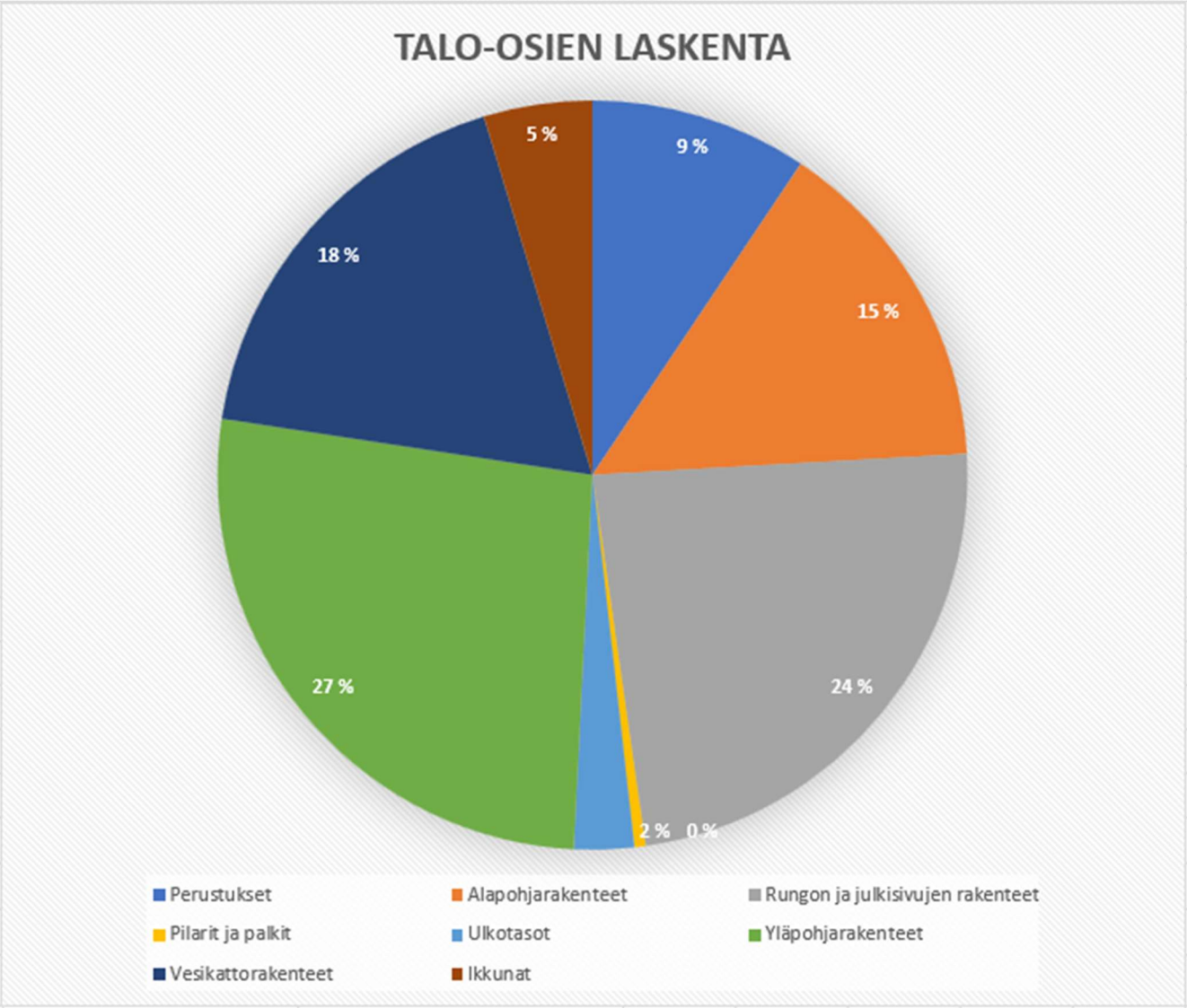
6.2 Materiaalikustannukset paikalla rakennettuna

Paikalla rakennetun 178 brm^2:n kokoisen omakotitalon talo-osista tarvike- ja materiaalikustannuksia arvioidaan tulevan yhteensä 122 156,70 €. Kustannukset sisältävät vain rakennusmateriaalit.

Taulukko 10. Paikalla rakennetun 178 brm^2:n kokoisen omakotitalon talo-osien rakennusmateriaalien kustannusten muodostuminen.

Rakenneosa	Määrä	€/yksikkö	Kokonaiskustannukset, sisältää työt

Perustukset	54 jm	146,23 €/jm	7896, 42 €
Alapohja	178 m^2	77,57 €/m^2	13 807,46 €
Runko- ja julkisivu	165 m^2	110,77 €/m^2	18 277,05 €
Palkit	25 jm	16,25 €/jm	406,25 €
Ulkotasot	42 m^2	37,24 €/m^2	1564,08 €
Yläpohja	178 m^2	131,09 €/m^2	23 334,02 €
Vesikatto	216 m^2	-	16 020,40 €
Ikkunat	20 kpl	-	5 672,35 €
	Materiaalikustannukset yhteensä:		**86 977,57 €**



Kuvio 8. Talo-osien kustannusten jakautuminen paikalla rakennettuna.

6.3 Työkustannukset paikalla rakennettuna

Paikalla rakennetun 178 brm^2:n kokoisen omakotitalon rakennustöistä arvioidaan tulevan kustannuksia yhteensä 35 179, 14 €. Kustannukset sisältävät kaikki talo-osien rakennustyöt ja sosiaalikulut. Ammattilaisilla työhön menee ajallisesti 1050 työtuntia.

Taulukko 11. Paikalla rakennetun 178 brm^2:n kokoisen omakotitalon talo-osien rakennustyön kustannusten muodostuminen.

Rakenneosa	Määrä	€/yksikkö	Rakennustyön kustannukset
Perustukset	54 jm	66,16 €/jm	3572, 64 €
Alapohja	178 m^2	23,43 €/m^2	4170,54 €
Runko- ja julkisivu	165 m^2	64,23 €/m^2	10 597,95 €
Palkit	25 jm	7,07 €/jm	176,75 €
Ulkotasot	42 m^2	37,84 €/m^2	1589,28 €
Yläpohja	178 m^2	51,52 €/m^2	9170,56 €
Vesikatto	216 m^2	-	5237,90 €
Ikkunat	20 kpl	-	660,52 €
		Työkustannukset yhteensä:	**35 179,14 €**

6.4 Hartiapankkirakentajan omatoimisuudella saavuttamat säästöt

Tämän omakotitalohankkeen talo-osien työvaiheisiin aikaa kuluu laskennallisesti yhteensä 1050 työtuntia, jos rakentaminen ulkoistetaan kokonaan. Työsuoritteista ja muista työntekijöiden palkkakuluista kustannuksia tulee yhteensä 35 179 €.

Tässä työssä arvioidaan ja lasketaan omatoimisuuden vaikutusta rakentamiskustannuksiin neljällä eri omatoimisuusasteella. Omatoimisuusasteilla tarkoitetaan hartiapankkirakentajan rakentamistaitoja ja rakennushankkeelle varattuja resursseja:

- 100 %: Hartiapankkirakentaja pystyy suoriutumaan kaikista rakennustöistä ja on varannut riittävästi resursseja rakennushankkeeseen. Rakennuttaja tekee itse kaikki rakennustyöt, työmaan huollon ja rakennuttamisen. Talkootyövoimaa on käytettävissä aina kun tarvitaan, ja osallistuminen talkoisiin on aktiivista koko hankkeen ajan.

- 75 %: Hartiapankkirakentaja pystyy suoriutumaan suurimmasta osasta rakennustöistä ja on varannut riittävästi resursseja rakennushankkeeseen. Rakennuttaja tekee puolet rakennustöistä ja kaikki muut työt, työmaan huollon ja rakennuttamisen. Talkootyövoimaa on saatavilla riittävästi suurimpiin rakennustöihin.

- 50 %: Hartiapankkirakentaja pystyy suoriutumaan osasta rakennustöistä, mutta resursseja rakennushankkeelle on varattu rajallisesti. Rakennuttaja tekee puolet rakennusaputöistä, työmaan huollon ja rakennuttamisen. Talkootyövoimaa on saatavilla avuksi vaihtelevasti.

- 25 %: Hartiapankkirakentajalla on vähäinen kokemus rakentamisesta, joten hän tekee vain avustavat työt pienillä resursseilla. Rakennuttaja tekee pieniä rakennusaputöitä, työmaan huollon ja rakennuttamisen. Hänellä ei ole talkootyövoimaa apuna.

Hartiapankkirakentajan omatoimisuuden osuudesta jäävän osan tekevät ammattilaiset. Omatoimisuuden ja ammattilaisten tekemän työn suhde vaikuttaa merkittävästi rakentamiskustannuksiin sekä työnkestoon.

Rakennustöissä työsaavutuksia ammattilaisten ja hartiapankkirakentajan välillä verrataan, siten että hartiapankkirakentajalla kesto on 1,6–2,7-kertainen ammattilaiseen verrattuna riippuen hartiapankkirakentajan taidoista ja resursseista. Käytettävät kertoimet ovat suuntaa antavia, ja niillä kuvataan rakennuttajan eri tasoista osaamista sekä käytössä olevia resursseja.

Laskennassa käytettävät kertoimet ovat

- 100 % = 1,6

- 75 % = 1,9

- 50 % = 2,1
- 25 % = 2,7.

Itse tehdyistä ja talkootyötyötunneista ei aiheudu varsinaisia palkkakustannuksia. Omatoimisuudella pystytään kuitenkin vaikuttamaan palkatun työvoiman suhteeseen ja siten mahdollistamaan säästöjä rakentamiskustannuksista.

Paikalla rakennetun 178 brm^2:n kokoisen omakotitalon rakennustöistä hartiapankkirakentaja pystyy arvion mukaan säästämään 8 975,00 € – 35 179,00 €. Mahdolliset säästöt määräytyvät hartiapankkirakentajan ja talkoolaisten omatoimisuuden sekä ulkoistetun työvoiman käytön suhteen mukaisesti.

Rakennuskustannuksista hartiapankkirakentaja voi saavuttaa säästöjä

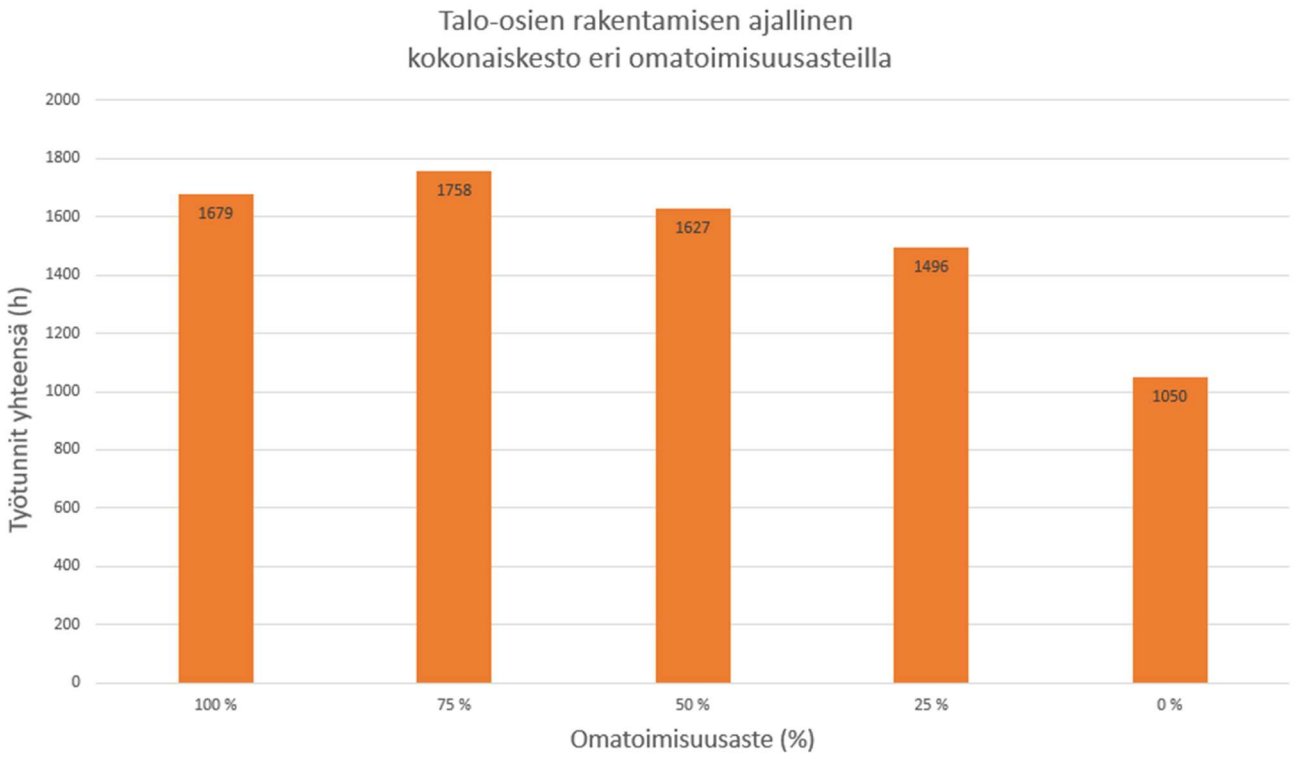
- 100 %:n omatoimisuudella 35 179,00 €
- 75 %:n omatoimisuudella 26 384,00 €
- 50 %:n omatoimisuudella 17 590,00 €
- 25 %:n omatoimisuudella 8 975,00 €.

Hartiapankkirakentajan talo-osien rakentamiseen kuluva aika

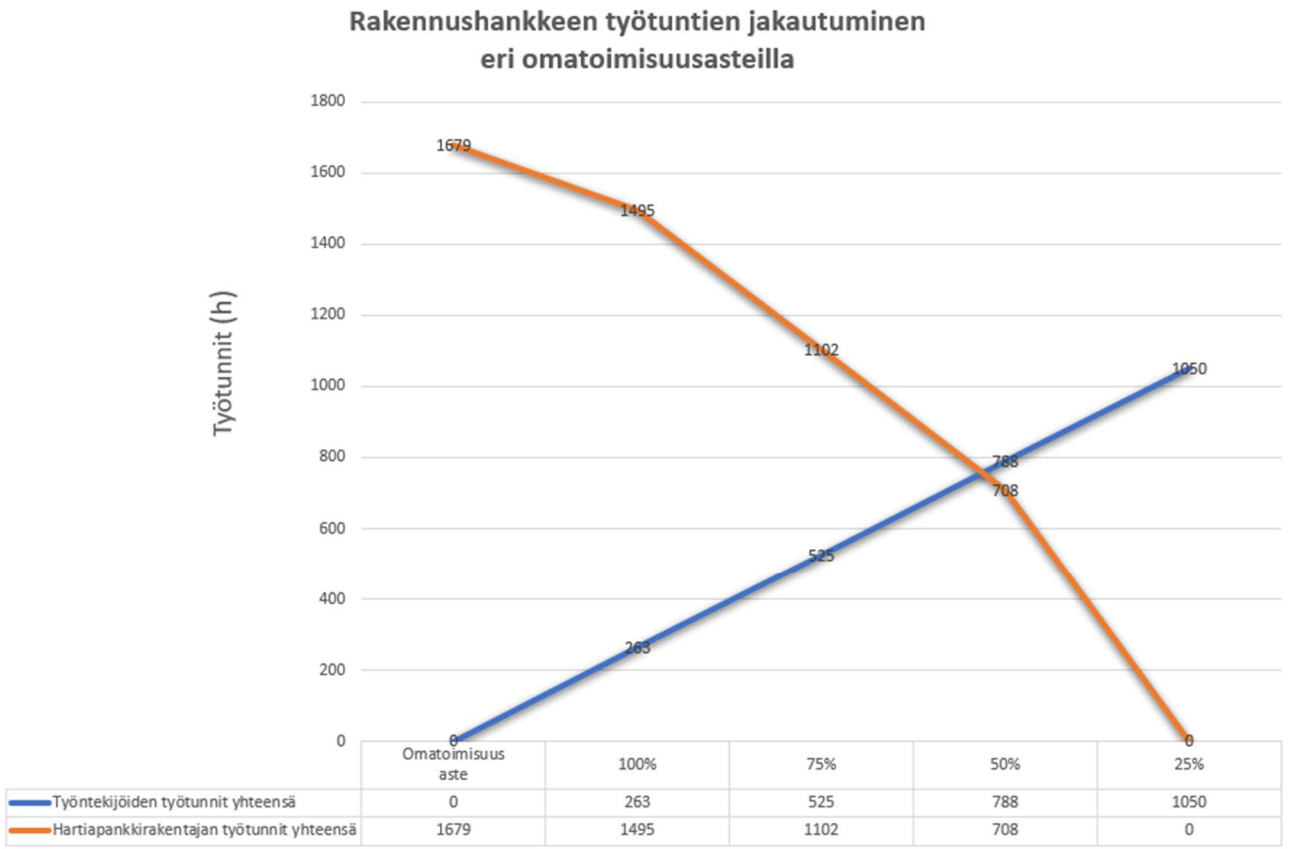
- 100 %:n omatoimisuudella arviolta yhteensä 1679 työtuntia
- 75 %:n omatoimisuudella arviolta yhteensä 1495 työtuntia
- 50 %:n omatoimisuudella arviolta yhteensä 1102 työtuntia
- 25 %:n omatoimisuudella arviolta yhteensä 708 työtuntia.

Taulukko 12. Talo-osien rakennustyöhön menevä aika ja palkkakustannukset sekä omatoimisuudella saatavat säästöt.

Omatoimisuusaste rakennustöissä	Työntekijöiden työtunnit yhteensä	Työntekijöiden palkkakustannukset	Oman työn osuudella saatavat säästöt	Hartiapankkirakentajan työtunnit yhteensä	Työtunnit yhteensä
100 %	0 h	0 €	35 179 €	1679 h	1679 h
75 %	263 h	8795 €	26 384 €	1495 h	1758 h
50 %	525 h	17 590 €	17 590 €	1102 h	1627 h
25 %	788 h	26 384 €	8795 €	708 h	1496 h
0 %	1050 h	35 179,14 €	0 €	0 h	1050 h



Kuvio 9 Talo-osien rakentamisen ajallinen kokonaiskesto eri omatoimisuusasteilla.



Kuvio 10. Rakennushankkeen työtuntien jakautuminen eri omatoimisuusasteilla.

6.5 Talopakettien hinnat

Talopaketin hintana vertailussa käytetään talotehtaalta saatua tarjousta. Talotehtaiden tarjouksissa talopakettien hinnat vaihtelivat 105 300–308 500 €:n välillä riippuen paketin laajuudesta (kuvio 12). Saadut tarjoukset sisältävät kaikki asennus- ja rakennustyöt. Talopakettien hinnat sisältävät arvonlisäveron, joka on 24 %. Talopakettien laajuudet vaihtelivat seuraavasti:

- Avaimet käteen -paketti = 308 000 €
- Viimeistelyä vaille valmis -paketti = 238 500 €
- Peruspaketti perustus- ja alapohjatöillä = 144 300 €
- Peruspaketti = 105 300 €

Talotehtaan peruspakettia muokataan laskentaan sopivaksi, jotta siitä saadaan vertailukelpoinen. Muokkauksista aiheutuvat lisäykset ja vähennykset perustuvat Ratu-kortiston hintoihin. Talopakettiin sisällytetään perustus- ja alapohjatyöt, joista arvioidaan aiheutuvan yhteensä 39 000 €. Peruspaketin hinnasta vähennetään suunnittelutyöt sekä radonkaistan asennus, joiden arvioitu osuus on 10 210 €.

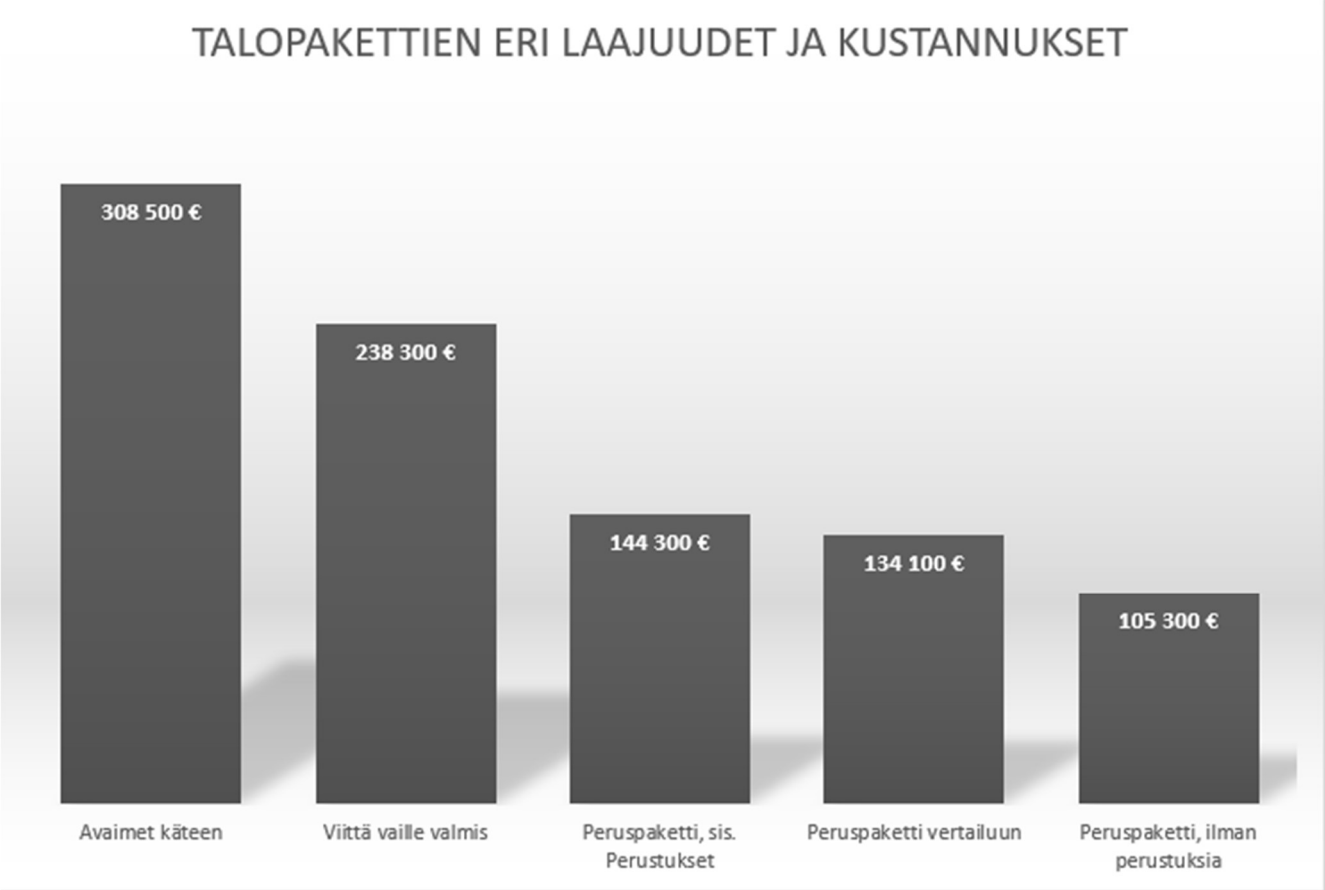
Vertailuun sopivaksi muokatulle talotehtaan peruspaketille kokonaishinnaksi arvioidaan noin 134 100 €.

Talotehtailta saatujen tarjousten mukaiset hinnat alla olevassa taulukossa. Tarjousten hinnat sisältävät kaikki rakennustyöt.

Taulukko 13. Talopakettien hinnat eri laajuuksissa.

Talopaketin laajuus	Talopaketin hinta
Avaimet käteen	308 500 €

Viittä vaille valmis	238 300 €
Peruspaketti, sis. perustukset	144 300 €
Peruspaketti, talo-osat	134 100 €
Peruspaketti, ilman perustuksia	105 300 €



Kuvio 11. Talopakettien eri laajuudet ja kustannukset.

6.6 Lopulliset kustannusarviot eri toteutustavoilla

Alla olevasta taulukosta (taulukko 14) selviää esimerkkinä käytetyn paikalla rakennetun ja talopakettina toimitetun 178 brm^2:n kokoisen omakotitalon arvioidut talo-osien kokonaiskustannukset. Taulukosta selviää myös, kuinka paljon hartiapankkirakentaja voi saavuttaa säästöjä

eri asteisella omatoimisuudella. Talopaketin ja paikalla rakennetun talon rakenneratkaisut poikkeavat toisistaan jonkin verran, joten hinnat ovat karkeita arvioita.

Taulukko 14. Lopulliset kustannusarviot eri toteutustavoilla ja hartiapankkirakentajan saavuttamat säästöt.

Toteutustapa	Omatoimisuusaste	Hartiapankkirakentajan saavuttamat säästöt	Kokonaiskustannus rakennuttajalle
Talopaketti, asennettuna	0 %	0 €	134 100,00 €
Paikalla rakennettuna ammattilaisten toimesta	0 %	0 €	122 156, 70 €
Paikalla rakennettuna hartiapankkirakentajan toimesta	100 %	35 179, 14 €	86 997,56 €
Paikalla rakennettuna hartiapankkirakentajan toimesta	75 %	26 384, 00 €	95 772,70 €
Paikalla rakennettuna hartiapankkirakentajan toimesta	50 %	17 590, 00 €	104 566,70 €
Paikalla rakennettuna hartiapankkirakentajan toimesta	25 %	8 795,00 €	113 361,70 €

7 POHDINTA

Tämän tutkimuksen perusteella hartiapankkirakentaja pystyy säästämään merkittävästi rakentamiskustannuksissa, kun omakotitalo toteutetaan paikalla rakennettuna. Hartiapankkirakentajan taidoilla ja omatoimisuudella on kuitenkin merkittävä vaikutus saatavan säästön suuruuteen. Rakennuttajan oman työn osuudella voidaan kuitenkin hyvin vaikuttaa rakennuskustannuksiin, vaikka rakennustyötä ei pystyttäisikään tekemään kokonaan itsenäisesti. Oman työn suhde ulkoistettuun rakennustyövoimaan on suorassa yhteydessä rakennushankkeen rakennustöiden kestoon sekä rakennuskustannuksiin.

Tutkimuksen tuloksia pystytään hyödyntämään, kun hartiapankkirakentaja osaa arvioida omat taitonsa ja käytettävissä olevat resurssinsa tarkasti. Rakennushankkeissa asiat eivät kuitenkaan aina mene niin kuin on suunniteltu ja asetettuihin säästötavoitteisiin ei päästä. Hartiapankkirakentaja voi arvioida omat taitonsa niin, että selviytyy rakentamistöistä, mutta todellisuudessa voidaankin joutua turvautumaan ammattilaisten hyödyntämiseen. Rakennushanketta arvioidessa tulisikin aina varautua taloudellisesti siihen tilanteeseen, että arvioitu budjetti ylittyy syystä tai toisesta.

Kun hartiapankkirakentaja osaa arvioida omat taitonsa ja käytettävissä olevat resurssit, hän pystyy suunnittelemaan, mitkä työt voi tehdä itse ja mitkä ulkoistaa ammattilaisille ennen hankkeen aloittamista. Myös toteutustapa kannattaa valita omien taitojen ja käytettävissä olevien resurssien puitteessa. Rakennuttaja, jolla ei ole rakennustöihin riittävää taitoa tai resursseja, kannattaa rakennuttaa omakotitalo talopakettina asennettuna tai paikalla rakennettuna ammattilaisten toimesta. Vaikka tällä tavoin rakentamiskustannukset ovatkin korkeammat, rakennuttaja voi saada paremman hyötysuhteen hankkeeseen käytettävälle rahalle. Kun kokematon rakentaja rakentaa omakotitalon vähäisillä taidoilla tai resursseilla säästöjen toivossa itse, voi rakennushankkeen kesto venyä kohtuuttoman pitkäksi tai varattu budjetti voi ylittyä mahdollisten rakennusvirheiden takia. Vaarana on myös, että rakennuttaja palaa loppuun ja rakennushanke jää kokonaan kesken.

Valitun aiheen tutkiminen oli yllättävän vaikeaa, sillä kustannustehokkuuteen vaikuttaa niin moni asia ja tekijä. Aiheeseen liittyvää tietoa on saatavilla paljon, mutta useiden eri lähteiden välillä tiedot olivat ristiriidassa keskenään. Rakennusalalla työt voidaan toteuttaa monella eri tavalla ja silti päästään samaan lopputulokseen. Työhön saikin sisällytettyä vain osan asioista yleisesti käsiteltynä, sillä jokaisella rakennushankkeella on erilaiset lähtökohdat ja tavoitteet.

Työn toteuttaminen tarkasti olisi vaatinut kohtuuttoman paljon yksityiskohtaisia tietoja ja laskelmia, joiden avulla tietyt osuudet olisi voitu laskea tarkemmin. Jos kustannustehokkuutta rakentamisessa halutaan tutkia tarkemmin, työ kannattaa rajata huomattavasti pienempään osaan. Rajattuja asioita voisivat olla esimerkiksi materiaalien ja työvoiman hankinta, hankkeen ja kustannusten ohjaus sekä rakennusvaiheen eri menetelmät, joiden avulla hanke voidaan toteuttaa kustannustehokkaammin.

Omatoimisuuden arvioiminen ja sen mahdollistamat säästöt ovat myös hyvin vaikeita määrittää, sillä jokainen omakotitalon rakentaja on erilainen. Omatoimisuuden tehokkuuteen vaikuttavat rakentajan omat taidot ja käytettävissä olevat resurssit. Työn laskentaosuudessa käytettävillä kertoimilla pystytään karkeasti arvioimaan, kuinka paljon rakentamiskuluissa pystytään mahdollisesti säästämään ja kuinka paljon rakentamistapa pidentää rakennushankkeen kestoa talo-osien osalta. Hartiapankkirakentaja pystyy kuitenkin todella harvoin itse suorittamaan kaikkia rakennustöitä, joten todellisuudessa kustannukset sekä mahdolliset säästöt ovat todennäköisesti jotain tutkimuksen eri tulosten väliltä. Hartiapankkirakentaja tarvitsee myös apunaan talkooporukkaa, ja sen aktiivisuutta ja saatavuutta on todella vaikeaa arvioida. Rakennushankkeet paikalla rakennettuina ovat hartiapankkirakentamisena usein monivuotisia projekteja, ja niiden aikana rakennuttajan sekä talkoolaisten elämäntilanteet saattavat muuttua moneen kertaan. Rakennushankkeeseen ryhtyvän hartiapankkirakentajan kannattaakin varautua hankkeeseen joustavasti työvoiman, aikataulun ja kustannusarvion suhteen.

LÄHTEET

Are (i.a.). *Laadukas rakentaminen on kustannustehokasta*. https://www.are.fi/ajankohtaista/laadukas-rakentaminen-on-kustannustehokasta/

Isännöinti Warma. (i.a.). *Yleistä muutostöistä*. https://www.isannointiwarma.fi/osakkaan-muutostyot/yleista-muutostoista/

Lakilehtonen. (17.07.2020). *Pikaopas vastaavan työnjohtajan palkkaamiseen*. https://lakilehtonen.fi/pikaopas-vastaavan-tyonjohtajan-palkkaamiseen/

Lakilehtonen. (17.07.2020). *Pikaopas vastaavan työnjohtajan palkkaamiseen.* https://lakilehtonen.fi/pikaopas-vastaavan-tyonjohtajan-palkkaamiseen/

Lceted. (07.2021). *How to build cost effective house: Cost-effective construction: Breakup cost for housing*. https://www.lceted.com/2021/07/how-to-build-cost-effective-house.html

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132

Mustread. (27.03.2019). *Voiko rakentamisessa yhdistää kustannustehokkuuden ja laadun?* https://www.mustread.fi/artikkelit/voiko-rakentamisessa-yhdistaa-kustannustehokkuuden-ja-laadun-kylla-vaan-ja-tassa-esimerkkeja/

Nissinen, S., & Koskenvesa, A. (2004). *Pientalon kustannukset* (2. uud. painos). Rakennustieto.

PalveluAita. (i.a.). *Omakotitalo on edullisin asumismuoto*. https://palveluita.info/index.php/tutki/rakentaminen/omakotitalon-rakentaminen

RakennaOikein.fi. (30.05.2015). *Hartiapankkirakentaminen on kovaa työtä.* https://www.rakennaoikein.fi/hartiapankkirakentaminen-on-kovaa-tyota-91318/uutiset.html

Rakennusmaailma.fi. (08.11.2021) *Omakotitalorakentamisen kustannusten nousu askarrut-taa.* https://rakennusmaailma.fi/omakotitalorakentamisen-kustannusten-nousu-askarrut-taa/

Rakennustieto. (2022). *Rakennusosien kustannuksia.* Rakennustieto.

Rakentaja.fi. (22.08.2022). *Selvitä nämä asiat, kun palkkaat tekijän remonttiin tai rakennus-työmaalle.* https://www.rakentaja.fi/artikkelit/20663/selvita_nama_kun_palkkaat_rakenta-jan.htm

Raksasystems. (24.11.2021). *Mistä kustannustehokas rakennushanke on tehty?* https://raksystems.fi/ajankohtaista/hyva-suunnittelu-ja-yhteistyo-takaavat-kustannustehok-kaan-rakennushankkeen/

Suomi rakentaa. (2020a). *Mistä aloitan omakotitalon rakentamisen?* https://www.suomiraken-taa.fi/omakotirakentaja/ok-suunnittelu/mistae-aloitan-omakotitalon-rakentamisen

Suomi rakentaa. (2020b). *Näin Suomi rakentaa.* https://www.suomirakentaa.fi/omakotiraken-taja/ok-suunnittelu/nain-suomi-rakentaa

Suomi rakentaa. (2020c). *Rakentamisen keskiarvokustannukset rakennusosittain 2019.* https://www.suomirakentaa.fi/omakotirakentaja/ok-suunnittelu/omakotitalo-on-edullisin-ra-kentaa-ja-asua/indeksitalo-kertoo-rakentamisen-kustannukset

Suomi rakentaa. (27.05.2021). *Rakennuttajalla ilmoitusvelvollisuus urakoista ja työntekijöistä.* https://www.suomirakentaa.fi/korjaaja/korjausrakentaminen-ja-suunnittelu/rakennuttajalle-ilmoitusvelvollisuus-urakoista-ja-tyontekijoista

Talonrakennusteollisuus RT, Rakennustietosäätiö RTS ja Mittaviiva. (2018). *Rakennushank-keen kustannushallinta.* Rakennustieto.

Tilastokeskus. (05.04.2022). *Asunnot ja asuinolot: Asuntokanta 2019.* *https://www.stat.fi/til/asas/2019/01/asas_2019_01_2020-10-14_kat_001_fi.html*

Tilastokeskus. (16.3.2022). *Rakennuskustannusindeksi 2022, helmikuu: Rakennuskustan-nusindeksit nousivat helmikuussa 7,5 prosenttia vuodentakaisesta.* http://www.stat.fi/til/rki/2022/02/rki_2022_02_2022-03-16_tie_001_fi.html

Työsuojelu.fi. (19.04.2021). *Riskienhallinta*. https://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/vaarojen-arviointi/riskien-hallinta

Urakkamaailma.fi. (i.a.). *Vastaava työnjohtaja rakennustyömaalla*. https://www.urakkamaailma.fi/vastaava-tyonjohtaja

Ympäristöministeriö. (12.03.2015). *Ympäristöministeriön ohje rakentamisen työnjohtotehtävien vaativuusluokista ja työnjohtajien kelpoisuudesta*. https://ym.fi/documents/1410903/38439968/YM-ohje-rakentamisen-tyonjohtotehtavien-vaativuusluokista-ja-tyonjohtajien-kelpoisuudesta-B33FC775_2506_4231_8258_7CF22FA5DCA4-109134.pdf/304735da-e2f7-f110-24b5-97d63d167533/YM-ohje-rakentamisen-tyonjohtotehtavien-vaativuusluokista-ja-tyonjohtajien-kelpoisuudesta-B33FC775_2506_4231_8258_7CF22FA5DCA4-109134.pdf?t=1600745629332

YR Architecture Design. (2023). *Affordable home design: cost effective house constrution.* *https://yr-architecture.com/affordable-home-design-cost-effective-house-construction/*

LIITTEET

Liite 1. Laskennassa käytetty talotehtaalta saatu pohjakuva.

PIIRUSTUSTEN HYVÄKSIKÄYTTÖ ILMAN KASTELLI-TALOT OY:N LUPAA ON TEKIJÄNOIKEUSLAIN NOJALLA KIELLETTY

HUONEISTOALA	154 m2
KERROSALA	178 m2
KERROSALA (250mm)	172 m2

Pohjapiirustus 1.krs

HANKE	ASIAKAS	TARJOUSNUMERO	PÄIVÄMÄÄRÄ	SUUNNITTELIJA
KASTELLI KODIN MERKKI	Temonen Jani	420377/A	02.03.2023	