

Jälkilaskenta & työnaikainen kustannushallinta

Vesa Keski-Lusa

Rakennusmestari (AMK), Rakennustekniikka

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Vaasa 2023

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Vesa keski-Lusa

Koulutus ja paikkakunta: Rakennusmestari, Rakennustekniikka, Vaasa

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Ohjaaja(t): Kenneth Julin

Nimike:

Päivämäärä 12.5.2023 Sivumäärä 23

Tiivistelmä

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kehittää Triaxe Oy -rakennusyritykselle jälkilaskenta malli sekä työnaikainen kustannustenseuran työkalu. Usein rakennusyritykset jättävät jälkilaskennan tekemättä, vaikka se on keskeinen osa kustannushallintaa. Työvälineen käyttöliittymän tulee olla selkeä ja helppokäyttöinen, ja se toteutetaan Google Sheets -taulukkolaskentaohjelmiston avulla, sillä se on käytössä yrityksessä jo valmiiksi. Triaxe Oy:ssä haluttiin saada toimiva ja helppo käyttöinen jälkilaskenta, minkä vuoksi lähdettiin kehittämään työkalua siihen. Jälkilaskennan avulla voidaan arvioida rakennusprojektin taloudellista kannattavuutta.

Teoriaosiossa opinnäytetyö käsittelee sekä tarkastelee Talo-nimikkeistöjä ja niiden yhteensopivuutta kehitettävän työkalun kanssa. Sekä teoriaa jälkilaskennan toteuttamisesta sekä työnaikaisesta seurannasta. Lähteinä käytetään rakennusalan kirjallisuutta ja internet-lähteitä.

Opinnäytetyön tuloksena olen suunnitellut työvälineen ja määritellyt toiminnalliset vaatimukset Google Sheets -pohjaiselle työkalulle. Valmis työväline tukee rakennusliike Triaxe Oy:n kustannusten seurantaan rakennusprojektin aikana ja auttaa arvioimaan loppukustannuksia. Jälkilaskennan avulla yritys voi vertailla arvioituja ja toteutuneita kustannuksia.

Kieli: suomi

Avainsanat: Jälkilaskenta, kustannustenseuranta, jälkilaskenta työkalu

EXAMENSARBETE

Författare: Vesa Keski-Lusa

Utbildning och ort: Byggnads- och samhällsteknik, Vasa

Inriktning: Byggnadskonstruktion

Handledare: Kenneth Julin

Titel: Efterkalkylering & kostnadsstyrning under arbetet

Datum 12.5.2023 Sidantal 23

Abstrakt

Syftet med detta examensarbete är att utveckla en efterkalkyleringsmodell och ett verktyg för kostnadsuppföljning under arbetet för byggföretaget Triaxe Oy. Ofta lämnar byggföretag efterkalkyleringen ogjord, även om det är en central del av kostnadsstyrningen.

Användargränsnittet för verktyget bör vara klart och lättanvänt, och det implementeras med Google Sheets kalkylprogram, eftersom det redan används i företaget. På Triaxe Oy ville man ha en fungerande och lättanvänd efterkalkylering, vilket är varför de började utveckla ett verktyg för det. Med hjälp av efterkalkylering kan man bedöma den ekonomiska lönsamheten i ett byggprojekt.

I teoridelen behandlar och undersöker examensarbetet Talo-nomenklaturer och deras kompatibilitet med det verktyg som utvecklas. Samt teori om att genomföra efterkalkylering och uppföljning under arbetet. Som källor används litteratur inom byggbranschen och internetkällor.

Som resultat av examensarbetet har jag planerat verktyget och definierat de funktionella kraven för det Google Sheets-baserade verktyget. Det färdiga verktyget stöder kostnadsövervakningen av byggföretaget xxx Oy under byggprojektet och hjälper till att uppskatta slutkostnaderna. Med hjälp av efterkalkylering kan företaget jämföra de uppskattade och de faktiska kostnaderna

Språk: Finska

Nyckelord: Efterkalkylering, kostnadsövervakning, efterkalkyleringsverktyg

BACHELOR'S THESIS

Author: Vesa Keski-Lusa

Degree Programme: Construction Site Management

Specialisation: Building Construction

Supervisor(s): Kenneth Julin

Title: Post-calculation & cost management during work

Date 12.5.2023 Number of pages 23

Abstract

The aim of this thesis is to develop a post-calculation model and a cost-tracking tool during work for the construction company Triaxe Oy. Often construction companies neglect to perform post-calculation, even though it is a crucial part of cost management. The user interface of the tool needs to be clear and easy to use, and it will be implemented with the Google Sheets spreadsheet program, as it is already in use in the company. At Triaxe Oy, they wanted to have a functioning and easy-to-use post-calculation, which is why they started developing a tool for it. Post-calculation can be used to evaluate the financial profitability of a construction project.

The theoretical part of the thesis discusses and examines the Talo nomenclatures and their compatibility with the tool being developed. As well as theory on implementing post-calculation and tracking during work. Construction industry literature and internet sources are used as sources.

As a result of the thesis, I have designed a tool and defined functional requirements for the Google Sheets-based tool. The completed tool supports the cost monitoring of the construction company Triaxe Oy during the construction project and helps in estimating final costs. With post-calculation, the company can compare estimated and actual costs.

Language: Finnish

Key words: post-calculation, cost monitoring, post-calculation tool

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	1
1.1	Toimeksiantaja.....	1
1.2	Tausta ja tavoite.....	1
1.3	Työn rakenne ja toteutustavat.....	2
2	NIMIKKEISTÖT.....	2
2.1	Talo 80.....	4
2.2	Talo 90.....	6
2.3	Talo 200.....	7
3	Kustannusvalvonta.....	7
3.1	Kustannusten seuranta työnaikana.....	7
3.2	Kustannustarkkailu.....	8
4	JÄLKILASKENTA.....	9
4.1	Jätkilaskennan periaate.....	9
4.2	Jätkilaskennan toteuttaminen.....	10
4.3	Jätkilaskentapalveri.....	11
5	SEURANTATYÖKALU.....	11
5.1	Seurantatyökalun toimintaperiaate.....	11
5.2	Seurantatyökalun määritteet.....	12
6	Yhteenveto.....	16
7	Lähdeluettelo.....	17

Käytetyt termit ja lyhenteet

Termi	Selitys
Jälkilaskenta	Jälkilaskenta on toteutuneilla kustannus-, työmenekki- ja määrä- tiedolla suoritettua laskentaa, jolla selvitetään hankkeen lopullinen taloudellinen tulos ja dokumentoidaan tiedot.
Määrälaskenta	Rakennukseen liittyvien kustannuslaskentanimikkeiden määrien selvittämistä.
Tarjouslaskenta	Tuottaa hankkeen tarjoushinnan (tarjous).
Rakennusosalaskenta	Rakennusosalaskentamenettelyä käytetään eri suunnitteluratkaisujen kustannusvertallussa sekä toteuttajan tarjous- ja omaskustannushinnan määrittämisessä. Rakennusosat sekä niiden valmistamiseen tarvittavat työsuoritukset luokitellaan yleensä käytettävän nimikkeistön (Talo 80, Talo 90, Talo 2000) mukaan.
Tarkkailunimikkeistö	Tarkkailussa käytettäväksi valittu erittely, jonka mukaisesti eritellen asetetaan tavoitteet ja suoritetaan kustannusvertailu.
M ²	Rakennuksen tai laskettavan kohteen neliömäärä. Yksi neliö on metri x metri kokoinen alue.
Tuoteosalaskenta	Tuoteosalaskennassa tuoteosien kustannukset lasketaan rakennusosien menekkien ja yksikkökustannuksien perusteella. Tuoteosalaskentaa käytetään karkeiden kustannuslaskelmien muodostamisessa sekä suunnitelmien vertailussa
Rakennusosa	Rakennuksen fyysinen osa, jota voidaan käsitellä itsenäisenä kokonaisuutena, kuten ulkoseinä tai välipohja
Valmiusasteprosentti (VA%)	Kuvas kyseisen aikataulutehtävän suunnittelun tai toteutuneen määrän suhdetta kokonaistyömäärään.
Yksikköhinta	sidotut yksikkökustannukset kertovat kokonaiskustannuksen laadittujen suunnitelmien tasolla, määrämuutokset vaikuttavat suoraan kokonaiskustannukseen, mittausperusteet oleellinen suorittava asia.
Toteutuneet Kustannukset	Laskutetut kustannukset, jotka vastaavat hankittujen materiaalien kustannuksia ja omana tai aliurakoitsijan tekemää työtä

1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä keskitytään, rakennusalalla toteutettavan projektien seurantatyökalun kehittämiseen ja jälkilaskentaan. Tämä työ heijastaa laajaa aihealuetta, jossa yhdistyvät taloudellinen seuranta, projektinhallinta ja tehokas resurssien käyttö. Käsiteltävät aiheet edustavat nykyaikaista lähestymistapaa rakennusalalla, jossa projektien hallinta ja niiden taloudellisen onnistumisen varmistaminen ovat avainasemassa. Lähestymme aihetta paitsi teoreettisesta myös käytännöllisen näkökulman kautta, ja päämääränämme on tarjota konkreettisia työkaluja ja metodeja, jotka tukevat projektin onnistumista.

1.1 Toimeksiantaja

Triaxe Oy on vuonna 2012 perustettu monipuolinen rakennusalan yritys, joka on erikoistunut remontointiin, uudisrakentamiseen ja vauriokorjauksiin. Yritys sijaitsee Pohjanmaalla sekä toiminta kattaa lähiympäristön alueet, ja palvelumme kattavat sekä yksityishenkilöiden, yritysten että kuntien tarpeet. Triaxe Oy arvostaa korkeaa laatua ja kestävästä rakentamista, ja olemme sitoutuneet tarjoamaan asiakkaillemme parasta mahdollista palvelua ja lopputulosta. Pyrimme aina räätälöimään palvelumme asiakkaan tarpeiden mukaisesti. Henkilöstö koostuu kymmenestä ammattitaitoisesta ja kokeneesta työntekijästä, jotka ovat sitoutuneet toimimaan luotettavasti ja tehokkaasti. Yrityksen liikevaihto on noin 1,3 miljoonaa euroa.

Lisäksi Triaxelle kuuluu tytäryhtiö Emmi-keittiöt, joka tarjoaa asiakkaillemme laadukkaita keittiöitä ja keittiöremontteja. Tämän ansiosta voimme tarjota asiakkaillemme entistä kattavampaa palvelua ja toteuttaa unelmien keittiöt vaativimpiinkin kohteisiin.

1.2 Tausta ja tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda yritykselle tehokas ja toimiva työkalu, joka parantaa työmaan kustannusseurantaa ja jälkilaskentaa. Tähän mennessä yrityksellä ei ole ollut käytössään yhtenäistä seurantajärjestelmää käynnissä oleville tai valmistuneille projekteille. Rakennusalalla kilpailu on erittäin kovaa, ja sekä projektien että tarjouskohteiden kannattavuus voi olla heikkoa ja riskialtista.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää yrityksen urakkalaskennan tarkkuutta jälkilaskennan avulla ja kerätä dataa toteutuneista projekteista. Tiedon avulla pyritään parantamaan tarjouslaskentaa ja rakennusaikaisten kustannusten seurantaa, jotta ne vastaavat tarkemmin yrityksen omaa tuotantokykyä. Tämän myötä tavoitellaan luotettavuuden parantamista ja varmistetaan projektien kannattavuus.

Teoriaosuudessa käsitellään rakennusalalla käytettyjä nimikkeistöjärjestelmiä, taloudellista seurantaa, rakennuskustannusten hallintaa ja projektien jälkilaskentaa. Näitä aiheita tarkastellaan eri näkökulmista ja pohditaan niiden merkitystä yrityksen toiminnan kehittämiseksi.

Opinnäytetyössä tutkitaan, miten kustannusseurannan ja jälkilaskennan parantaminen voi vaikuttaa positiivisesti yrityksen kannattavuuteen ja kilpailukykyyn. Työn avulla yritys saa käsityksen siitä, miten se voi kehittää toimintaansa ja vähentää riskejä projektien toteutuksessa. Samalla se luo pohjan jatkokehitykselle ja auttaa yritystä tunnistamaan mahdolliset parannuskohteet tulevaisuudessa. Lopputuloksena yritykselle luodaan konkreettinen ja käyttökelpoinen työväline kustannusseurannan ja jälkilaskennan tehostamiseksi. Tämä auttaa yritystä tunnistamaan ja korjaamaan mahdolliset puutteet projektien toteutuksessa ja kustannusten hallinnassa.

1.3 Työn rakenne ja toteutustavat

Tässä opinnäytetyössä teoriaosuus aloitetaan tarkastelemalla rakennusalan nimikkeistöjärjestelmiä, jotka ovat keskeisiä rakennusprojektien kustannusten hallinnan ja seurannan kannalta. Nimikkeistöt auttavat ammattilaisia ymmärtämään ja vertailemaan eri rakennusurakoiden kustannuksia ja vaatimuksia. Lisäksi käsitellään kustannustenseurantaa ja rakennusurakoiden jälkilaskentaa, jotka ovat tärkeitä työkaluja projektien taloudellisen menestyksen varmistamisessa.

Toisessa osassa keskitytään siihen, kuinka rakennetaan tehokas ja käyttökelpoinen seurantatyökalu, joka auttaa yritystä parantamaan kustannuseurantaa ja jälkilaskentaa. Tämä osa sisältää käytännön esimerkkejä ja ohjeita työkalun suunnitteluun, toteutukseen ja käyttöönottoon. Työkalun kehittämisen tarkoituksena on auttaa yritystä saamaan paremman käsityksen projektien toteutuneista kustannuksista sekä parantamaan tarjouslaskentaa ja rakennusaikaisten kustannusten seurantaa.

Opinnäytetyön materiaali on hankittu pääasiassa rakennusalan kirjallisuudesta ja internet-lähteistä. Lähteiden avulla pyritään tarjoamaan lukijalle syvälinen ymmärrys teorian ja käytännön sovellusten välisestä suhteesta rakennusalan kustannusten seurannassa ja jälkilaskennassa.

2 NIMIKKEISTÖT

Talo-nimikkeistöjen historia ulottuu aina 1940-luvun lopun jälleenrakennuskauteen saakka, jolloin ensimmäinen ruotsalaiseen SfB-luokitusjärjestelmään pohjautuva nimikkeistö otettiin käyttöön. Jo tuolloin nimikkeistö jaettiin erillisiin taulukoihin, jotka kuvasivat rakennusosia, rakennustuotteita ja työlajeja. Nykyiset sovellukset noudattavat samankaltaista jaottelua. Viimeisin versio, Talo 2000-nimikkeistö, on kansallinen, talonrakennusosalalla yhteistyönä kehitetty luokitusjärjestelmä. Sen kehittäminen aloitettiin vuonna 2000, ja se koostuu viidestä osanimikkeistöä: tilanimikkeistö, hankenimikkeistö, tuotantonimikkeistö, rakennustuotenimikkeistö (panosnimikkeistö) ja kalustonimikkeistö (panosnimikkeistö). Rakennushankkeiden tietojen käsittelyn ja ymmärtämisen helpottamiseksi eri osapuolten kesken on tärkeää jakaa hankkeet pienempiin osiin nimikkeistöjen avulla. Nimikkeistöissä esitetään jaotusperiaatteet, nimikkeiden sisällöt ja käytetyt koodijärjestelmät. Talo -nimikkeistöjen kehitys ja käyttö kertovat rakennusalan tarpeesta yhtenäisiin ja järjestelmällisiin menetelmiin hankkeiden eri osa-alueiden kuvaamiseen ja hallintaan. Tämänkaltaiset luokitusjärjestelmät helpottavat yhteistyötä eri toimijoiden välillä ja parantavat tiedonkulkua, mikä on oleellista rakennusprojektien onnistumisen kannalta.

Talo 2000 -nimikkeistön rinnalla on huomionarvoista, että myös vanhempia versioita, kuten 1980-luvulla kehitettyä Talo 80 -nimikkeistöä, käytetään yhä laajalti urakoitsijoiden keskuudessa. Vanhempien Talo-nimikkeistöjen yleistasoisuus on mahdollistanut niiden joustavan soveltamisen ja yritysکوhtaisen kehittämisen, mutta samalla se on heikentänyt yhtenäisyyttä. Talo-nimikkeistön osanimikkeistöt ovat luetteloita, jotka sisältävät nimikkeen tunnuksen ja otsikon. Hanke- ja tuotantonimikkeistöt sisältävät lisäksi määritelmät, ja hankenimikkeistö kattaa myös mittausperusteet. Tuotantonimikkeiden mittauksessa käytetään edelleen vanhoja Talo 90 ja Talo 80 -määrälaskentaohjeita.

Talo 2000 ei määrittele tietojen jäsentämistä tietomalleissa eikä ulotu rakennusosien ominaisuustietoihin asti. Talo 2000 -nimikkeistön käyttö rakennushankkeen eri toimijoilla

perustuu kolmeen pääasialliseen tarkastelunäkökulmaan: ohjelmavaatimusten ja suunnitteluratkaisujen näkökulmaan, rakennustuotannon näkökulmaan sekä kiinteistönpidon näkökulmaan (omistus ja ylläpito). Näkökulmien yhteiset tiedonsiirtoon käytettävät nimikkeistöt ovat kaikkien rakennushankkeen osapuolten käytössä ja niitä on kehitetty tukemaan kaikkia kolmea näkökulmaa. Talo-nimikkeistöjen kehittäminen ja käyttöönotto on ollut tärkeä askel rakennusalan yhtenäisyyden ja tehokkuuden lisäämiseksi. Kuitenkin edelleen on haasteita, kuten yhtenäisyyden puute ja koneluettavuuden kriteerien täyttämättä jääminen. Jatkokehitys ja uusien ratkaisujen löytäminen näihin ongelmiin voisi parantaa rakennusalan toimintaa entisestään. (Rakennustieto, 2019; Lindholm, 2009; Enkovaara ym. 1995)

Taulukko 1. Talo 2000 Tuotantonimikkeistön vertailu Talo 90 Työlajinimikkeistöön ja Talo-80 Suoritusnimikkeistöön. (Ratu 431-T, 2007)

Talo 2000 TUOTANTONIMIKKEISTÖ	Talo 90 TYÖLAJINIMIKKEISTÖ	Talo -80 SUORITUSNIMIKKEISTÖ
lunnus otakko	lunnus otakko	lunnus otakko
1 PURKAMINEN JA SÄILYTTÄMINEN 11 Rakennusosien purkaminen 12 Haitallisten aineiden purkaminen 13 Rakennusten siirtäminen	8 Korjausrakennustyöt 82 Purkutö 81 Väliaikainen tuentatyö 83 Poilotus ja rei'itys 84 Suojaus 85 Pohjan kunnostus 86 Korjausrakentamisen erikoistyöt	Talo-80 Rakentamisosanimikkeistöistä
2 MAARAKENTAMINEN 21 Esirakentaminen 22 Maarakentaminen 23 Kalliorakentaminen 24 Pohjarakentaminen 25 Kuivatus	1 Maarakennustyöt 11 Raivaus ja purku 12 Maankaivu 13 Louhinta 14 Paalutus 15 Maa- ja kalliovahvistus 16 Täyttö 17 Putkiasennus	1 Maa- ja pohjarakennus 11 Raivaus ja purku 12 Maankaivu 13 Louhinta 14 Pohjarakenteet ja pohjanvahvistus 15 Salaojat ja putkijohdot 16 Täyttö ja nivistys
3 ALUERAKENTAMINEN 31 Kivi- ja kiviainespäällystäminen 32 Puupäällystäminen 33 Asfaltointi 34 Erikoispäällystäminen 35 Viherrakentaminen 36 Aluevarustaminen	18 Alueen pintarakennetyö 19 Aluevarustetyö	17 Rakentamisalueen pintarakenteet 18 Ulkovarusteet
4 BETONIRAKENTAMINEN 41 Betonirunkorakentaminen 42 Betonielementtirakentaminen 43 Erikoisbetonirakentaminen 44 Pintabetonointi	2 Betonirakennetyöt 21 Muotittyy 22 Raudoitus 23 Betonointi 25 Betonielementtityö 24 Pintabetonityö 26 Betonipintojen etuoikaisu 27 Piikaus ja paikkaus	1 Muotittyy 2 Raudoitus ja betonityö 22 Betonointi 51 Betonielementtityö 26 Pintabetonityö 23 Betonoiminnan jälkityö, sis. 41 24 Betonipintojen hionta, sis. 41
5 KIVIRAKENTAMINEN 51 Muuraaminen 52 Kiviverhoilu 53 Tiilikattaminen 54 Laatoitus	4 Muuraus- ja kivityöt 41 Tiilimuuraus 42 Harkkomuuraus 44 Ladonta 43 Kivityö 74 Laatoitus	4 Muuraus, rappaus ja laatoitustyö 41 Tiilimuuraus 43 Harkkomuuraus ja ladonta 91 Luonnonkivityö 48 Laatoitus
6 METALLIRAKENTAMINEN 61 Metallirunkorakentaminen 62 Metallielementtirakentaminen 63 Metallivalmisteosarakentaminen 64 Täydentävä metallirakentaminen 65 Metallilevyrakentaminen	3 Metallirakennetyöt 31 Teräsrunkotyö 33 Metallielementtityö 32 Metalliovi- ja ikkunatyö 34 Pelti- ja muotolevytyö 35 Metallirakennetyö	3 Metallityö ja peltityö 33 Teräsrunkotyö 53 Metallielementtityö 35 Muototankotyö 36 Peltityö 35 Muototankotyö
7 PUURAKENTAMINEN 71 Puurunkorakentaminen 72 Puuelementtirakentaminen 73 Puuvaimisteosarakentaminen 74 Levyrakentaminen 75 Puupintarakentaminen	5 Puutvöt 51 Puurunkotyö 53 Puuelementtityö 52 Ovi- ja ikkunatyö 56 Sisäpuuttyö 55 Levytyö 54 Väliseinätyö	6 Puutvö ja levvityö 61 Puurunkotyö 56 Puuelementtityö 62 Levytyö 63 Puuverhoitus 65 Rakennuspuusepäntyy

Talo 2000 TUOTANTONIMIKKEISTÖ		Talo 90 TYÖLAJINIMIKKEISTÖ		Talo -80 SUORITUSNIMIKKEISTÖ	
tunnus	otisko	tunnus	otisko	tunnus	otisko
8 LASIRAKENTAMINEN					
81	Lasittaminen	79	Lasitus	92	Lasilevytyö
82	Erikoislasirakentaminen				
9 ERISTÄMINEN		6 Eristys- ja saumaustyöt		7 Lämmöneristys ja ääneneristys	
91	Lämmön- ja ääneneristys	61	Lämmöneristys	8 Vedeneristys ja kosteudeneristys	
92	Vedeneristys	62	Ääneneristys		
93	Palosuojaus	63	Vedeneristys		
94	Saumaus	64	Saumaus		
		65	Palosuojaustyö		
10 PINTARAKENTAMINEN		7 Pintatyöt		45 Ohutrappaus	
101	Rapkaus	71	Rapkaus	46	Rapkaus
102	Tasotus	72	Tasotetyö	47	Tasotetyö
103	Maalaus ja taetointi	73	Maalaus	95	Maalaus ja taetointi
104	Mattopäällystys	75	Mattotyö	93	Mattotyö
105	Massapäällystys	76	Massapäällystys		
106	Muu pintarakentaminen	37	Asennustöitä		
107	Listotus	56	Sisäpuutyö	66	Listotus
		77	Parketit		
		78	Alakattotyö		
11 VARUSTAMINEN					
111	Heloitus ja lukitus			67	Heloitus
112	Kiintokalustaminen	57	Kalusteasennus		
		58	Kalusteputseus		
113	Laiteasennus	36	Koneasennus		
114	Vakiovarustaminen	19	Aluevarustustyö		
				Talo-80 Rakentamisosanimikkeistä	
12	LÄMPÖ-, VESI- JA VIEMÄRI- RAKENTAMINEN			71	Lämpö-, vesi- ja viemärityöt
13	ILMANVAIHTORAKENTAMINEN			72	Ilmanvaihtotyöt
14	SÄHKÖRAKENTAMINEN			73	Sähkötöyt

2.1 Talo 80

Talo 80 -nimikkeistön tavoitteena on yhdenmukaistaa ja täsmällistää rakentamiseen liittyvää tietoa. Ryhmitellyn tiedon avulla tuetaan rakennushankkeen eri vaiheita, kuten rakennustapaselostusten, rakennusselitysten, kustannussuunnitelmien, jälkilaskennan, määrälaskennan, yksikköhintaluettelon sekä työ- ja hankintasuunnittelun laatimista. Järjestelmä jakautuu rakentamis- ja suoritusnimikkeistöihin. Rakentamisosa jaottelee rakennuskohteet ajallisesti ja rakenteellisesti yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi sekä erillisiksi kustannuslajeiksi, kun taas suoritusosa jaottelee rakennustyöt työläjin mukaan, tarkentaen rakentamisosan jaottelua. (Koski, 1995)

Talo 80 -järjestelmän rakennuskustannuspainotus on aiheuttanut budjetoitongelmia ja puutteita, koska rakennuskohteisiin liittyvät markkinointi- ja rakennusaikaiset korot ovat sekoittaneet taloudellisen seurannan pääomaa, toimintaa ja palveluita. Talo 80 -järjestelmän rakennusosahinnat ovat olleet katteettomia panoshintoja, joten työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset ovat sisältäneet rakennusosien välillisiä kustannuksia. (Haahtela & Kiiras, 2015, ss. 61-62)

Talo 80 – nimikkeistö sisältää yhdeksän pääryhmää (1-9)

1. maa- ja pohjarakennus
2. perustukset ja ulkopuoliset rakenteet
3. runko- ja vesikattorakenteet
4. täydentävät rakenteet
5. pintarakenteet

6. kalusteet, varusteet ja laitteet

7. konetekniset työt

8. työmaan käyttökustannukset

9. työmaan yhteiskustannukset.

Rakentamisen pääryhmät on jaettu eri rakennusosien (RO) mukaisesti seuraavasti, kuten taulukko 2 esittää:

1 Maa- ja pohja-rakennus	2 Perustukset ja ulko-puoliset rakenteet	3 Runko- ja vesikatto-rakenteet	4 Täydentävät rakenteet	5 Pinta-rakenteet	6 Kalusteet, varusteet, laitteet	7 Kone-tekniiset työt	8 Työmaan käyttö-kustannukset	9 Työmaan-yhteis-kustannukset
11 Raivaus ja poraukset	21 Aunurat	31	41 Ikkunat	51 Vesikate	61 Kalusteet	71 Lämpö-, vesi- ja viemäri-työt	81 Työnaikaiset rakenteet	91 Työmaan hallinto
12 Maankaivu	22 Perusmuurit, palkit ja pilarit	32 Kantavat väliseinät ja pilarit	42 Erityis-ikkunat	52 Sisäseinien pinta-rakenteet	62 Varusteet	72 Ilmanvaihto-työt	82 Työnaikaiset asennukset	92 Avustavat rakennus-työt
13 Louhinta	23 Kantava alapohja	33 Laatat ja palkit	43 Ovet	53 Sisäkattojen pinta-rakenteet	63 Laitteet ja koneet	73 Sähkötyöt	83 Työmaan koneet ja laitteet	93 Ulkomaisen toiminnan erityiskustannukset
14 Pohja-rakenteet ja pohjan vahvistus	24	34 Portaat	44 Erityis-ovet	54 Poerahuoneen pinta-rakenteet	64 Tilaryhmä-kalusteet, varusteet ja laitteistot	74 Siurto-tekniikka	84 Työkoneet, työkalut ja välineet	94 Talvikäsityöt
15 Salaojat ja putkijohdot	25 Väestön-suojarakenteet	35 Ulkoseinät	45 Kevyet väliseinät	55 Ulkoseinien pinta-rakenteet	65	75	85 Työmaan käyttö-tarvikkeet	95 Urakka-hinnan muutokset
16 Täyttö ja tiivistys	26 Maan-varaaminen laatta	36 Ulkotasot, parvekkeet ja katokset	46 Erityis-väliseinät ja jakoseinät	56 Lattian pinta-rakenteet	66	76	86 Käyttöaineet ja energia	96 Sopimus-pohjaiset erityiskustannukset
17 Rakennus-alueen pinta-rakenteet	27 Erityis-rakenteet	37 Ullakko- ja katto-rakenteet	47 Kaiteet, hoitotasot ja hoitosillat	57 Erityistilojen pinta-rakenteet	67 Väestön-suojan varusteet	77	87 Työmaan kuljetukset	97 Työ-tekijöiden palkanlisät
18 Ulko-varusteet	28 Ulko-puoliset rakenteet	38 Tilaelementit	48 Hormit, tulisijat, kanavat, piiput	58 Maalaus ja tapetointi	68	78 Rakennuttajan hankintojen aputyöt	88 Ulkomaisen toiminnan erityiskustannukset	98 Työ-tekijöiden sosiaalikulut

Taulukko 2. Talo-80 -järjestelmän mukaiset rakentamisen nimikkeet (Talo 80 -Ryhmä, 1982, s. Liite 8)

Rakentamisosat jaetaan edelleen suoritusosiin (SUO) taulukon 3 mukaisesti seuraavalla tavalla:

1 Muotityö	2 Raudoitus ja betonityö	3 Metallijäpeltityö	4 Muuraus Rappaus Laitoitus	5 Elementtityö	6 Puu- ja levytyö	7 Lämmön ja ilinen eristys	8 Veden ja kosteuden eristys	9 Muut työt
11 Laitoitus	21 Raudoitus	31	41 Tiili-muuraus	51 Betoni-elementtityö	61 Puurunkotyö	71 Pehmeä mineraalivilla	81 Siveley-eristys	91 Luonnonkivetyt
12 Levy-muotityö	22 Betonoimi	32	42	52 Kevytbetoni-elementtityö	62 Levytyö	72 Kova mineraalivilla	82 Bitumikermit eristys	92 Lasilevytyöt
13 Kasettimuotityö	23 Betonin jälkityö	33 Teräsrunkotyö	43 Harkko-muuraus ja ladonta	53 Metallielementtityö	63 Puuverho	73 Ruis-eristys	83 Muu kemieristys	93 Mattotyöt
14 Suurmuotityö	24 Betoni-pintojen hiointa	34	44	54 Tiili-elementtityö	64	74 Solumuovi-eristys	84 Muovikalvo-eristys	94 Muovi-, levy- ja profiilit
15 Pöytämuotityö	25	35 Muoto-tankotyö	45 Ohutrapaus	55	65 Rakennus-päällyste	75 Kevytso-eristys	85 Valueristys	95 Maalaus ja tapetointi
16 Kulma- ja tunneli-muotityö	26 Pinta-betonityö	36 Peltityö	46 Rappaus	56 Puu-elementtityö	66 Laitoitus	76 Kevytbetoni eristys	86 Metallilevy eristys	96
17 Erityismuotityö	27 Sementtityö	37 Muoto-levytyö	47 Tasoitetyö	57 Elementtien jälkityö	67 Heloitus	77 Muu lämmön ja ilinen eristys	87	97
18 Muotien purku ja puhdistus	28 Betoni-massan valmistus	38 Muu metallityö	48 Laitoitus	58 Elementtien sauma	68	78 Paperi-eristys	88	98

Taulukko 3. Talo-80 -järjestelmän mukaiset suoritusosa nimikkeet (Talo 80 -Ryhmä, 1982, s. Liite 9)

2.2 Talo 90

Talo 90 -ryhmä on merkittävä uudistus aiempiin Talo 70 ja 80-ryhmiin verrattuna, ja sen kehitystyö kesti viisi vuotta. Nimikkeistöjärjestelmän rakenne vastaa nyt teoreettisesti puhdasta ratkaisua sekä ISO-standardin vaatimuksia, ja se on perusta rakennusalan tiedonvaihdolle. Tavoitteena on määrittellä tapa, jolla osapuolet käsittelevät tietoa sekä jäsentävät suunnittelua ja tuotantoa. Talo 90 -nimikkeistö tukee uusia suunnittelun ja tuotannonohjauksen menetelmiä ja helpottaa tiedonvaihtoa eri toimialojen ja yritysten välillä ilman, että ne ovat sidottuja jäykkiin yksityiskohtaisiin erittelyihin.

Nimikkeistö koostuu tilanimikkeistöstä, hankenimikkeistöstä, työlajeista ja panoksista, jotka jaetaan työ-, materiaali- ja kalustopanoksiin. Aliurakkapanos on lisäpanoslaji, joka sisältää nämä kolme pääpanosta. Tilanimikkeistö luokittelee rakennuksen tilat käyttötarkoituksen mukaan sekä yleistiloihin. Sitä hyödynnetään hankeohjelmissa, huoneselostuksissa, tilakustannuslaskelmissa, ylläpidon suunnitelmissa, tilastoinnissa ja tietokannoissa. Hankenimikkeistö mahdollistaa rakennushankkeen toteutuksen ja ohjauksen tiedon käsittelyn kustannusnäkökulmasta.

Talo 90 -työlajinimikkeistö on hyvin samankaltainen kuin Talo 80 -suoritusnimikkeistö. Työlajeja on jaoteltu kahdeksaan ryhmään, ja ne muodostavat yhdessä panoksen kanssa tuotantorakenteen. Talo 90 -laskentamenetelmä rakennustuotannossa perustuu yksityiskohtaisiin tietoihin sekä tuote- ja tuotantorakenteiden hyödyntämiseen. Menetelmä erottaa tarjouslaskennan ja tuotantolaskennan toisistaan. Tarjouslaskennan tarkoituksena on määrittää hinta, kun taas tuotantolaskennan tehtävä on asettaa tavoitteita. Laskentaprosessissa sosiaalikulannukset kohdennetaan nimikkeelle.

(Talo 90-Ryhmä, 1993)

2.3 Talo 200

Talo 2000 -nimikkeistö on kansallinen rakennusalan järjestelmä, joka on syntynyt alan yhteistyönä ja toimii tiedonvaihdon perustana eri osapuolille. Se yhtenäistää käytäntöjä ja parantaa tiedonsiirtoa rakennusprosessin osapuolten välillä. Talo 90 -nimikkeistöä päätettiin uudistaa vuonna 2000, ja tavoitteena oli sovittaa yhteen Talo-ryhmän ja Haahtela-kehitys Oy:n nimikkeistöt. Hankenimikkeistö perustuu Haahtela-kehitys Oy:n nimikkeistöön, ja tuotantonimikkeistö on täysin uusi. Talo 2000 -nimikkeistöllä pyritään parantamaan rakennusprosessien tehokkuutta ja tiedonhallintaa eri osapuolten välillä. (Talo-nimikkeistöryhmä; Haahtela-kehitys Oy, 2008)

Uudistetussa nimikkeistössä poikkeamat, Talo 90 ja Talo 80 -nimikkeistöön

- ”Alue, talo ja tila on eritelty hankenimikkeistössä, koska niiden elinkaaret eroavat
- Tuote (talo ja alue) ja hanketehtävät on eritelty, jotta nimikkeistö ei sitoisi tuotantomuotoa ja sopisi sekä tuotekuvaukseen (-malliin), kustannushallintaan että tuotantoon
- Kaikki nimikkeistön mukaiset julkiset tiedot käsitellään yhtenäisesti hintoina,
- sisältäen myös nimikkeen erityiskaluston ja yritystehtävät, jotka ovat uusia panoslajeja
- Tuotantonimikkeet perustuvat ensisijaisesti hankintajakoon ja sisältävät nimikkeen tuotetoimituksen, asennus- ja avustavat työt, erityiskaluston sekä asennustuotteet, jotta erilaiset toimitus- ja tehtäväsisällöt voidaan määrittää” (Talo-nimikkeistöryhmä; Haahtela-kehitys Oy, 2008, s. 5)

3 Kustannusvalvonta

Kustannusvalvonta on keskeinen osa minkä tahansa hankkeen tai projektin hallintaa. Sen tavoitteena on seurata ja hallita projektin taloudellista toteutumista suhteessa budjettiin, ja siten varmistaa, että projektin kustannukset eivät ylitä suunniteltua budjettia. Kustannusvalvonnassa keskeistä on ennakoiva suunnittelu, jatkuva seuranta ja mahdollisiin poikkeamiin reagointi. Budjetointi ja kustannusarviointi ovat tärkeitä osa-alueita ennakoinnissa. Reaaliaikainen seuranta ja raportointi puolestaan antavat mahdollisuuden tunnistaa ajoissa poikkeamat ja tehdä tarvittavia korjaustoimia.

3.1 Kustannusten seuranta työnaikana

Urakoitsijan taloudellisen seurannan tehtävänä on jatkuvasti kerätä tietoa todellisista kustannuksista, vertailla niitä asetettuihin tavoitteisiin ja tarpeen mukaan puuttua mahdollisiin poikkeamiin, jotta tavoitearvion päämäärät saavutetaan. Tämän toteuttamiseksi hyödynnetään seurantalaskentaa. Seurantalaskennan avulla saadaan selville (kuva 2), miten projekti etenee suhteessa budjettiin. Käyttämällä toteutuneita materiaalimääriä, työaikoja ja kustannuksia voidaan arvioida yksittäisen työvaiheen tai koko projektin lopulliset kustannukset. Tätä menetelmää nimitetään työnaikaiseksi kustannusten seurannaksi.

Työnaikainen kustannuseuranta rakennusprojektin aikana on taloudellisen tehokkuuden tarkkailua, jonka tavoitteena on varmistaa hankkeen noudattavan budjettia ja aikataulua. Tämä menettely on olennaisen tärkeä, sillä se mahdollistaa kustannusongelmien havaitsemisen ja ratkaisemisen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, eikä pelkästään passiivisella ennustamisella, vaan aktiivisella ohjauksella. Kustannusarviossa saattaa esiintyä laskentavirheitä

tai riskejä, joita ei ole osattu arvioida oikein. Tämän seurauksena kustannustavoite saattaa olla liian matala, mikä voi johtaa siihen, että suunnitteluvaiheessa ei löydetä kustannustavoitteisiin sopivia ratkaisuja ja hanke tulee todellisuudessa alkuperäistä tavoitetta kalliimmaksi.

Virheiden vähentämiseksi ja riskien asianmukaiseksi huomioimiseksi kustannustavoitteessa on tärkeää hyödyntää asiantuntijoiden osaamista laskennassa. Usein hankkeisiin liittyviä riskejä voidaan hallita lisäämällä kustannusarvioon varauksia, jotka kattavat mahdollisia suunnitelma- ja hintamuutoksia sekä muita hankekohtaisia riskejä, jotka saattavat ilmetä myöhemmin projektin aikana. (Lindholm, 2009)

Työ	Suunniteltu budjetti €	Suunniteltu aikataulu	Toteutuneet kustannukset €	Valmiusaste %	Toteutunut aikataulu	Ero budjettiin €
Hankinta 1	65 000	1.4.	62 500	100	1.4.	-2 500
Tehtävä 1	44 000	15.6.	46 800	100	10.6.	2 800
Hankinta 2	23 000	15.8.	21 000	100	10.8.	-2 000
Hankinta 3	68 000	10.9.	10 000	15	nykyhetki	-58 000
Tehtävä 2	12 000	25.10.		0		
Yhteensä	212 000		140 300			-71 700

Taulukko 4. Tarkkailulaskenta esimerkki. (Lindholm, 2009, s. 40)

3.2 Kustannustarkkailu

Kustannustarkkailussa keskitytään erityisesti hankintojen ja tehtävien ennakkotarkkailuun, jonka tarkoituksena on varmistaa niiden taloudellisuus. Ennakkotarkkailun periaate on, että ennen minkään toimenpiteen aloittamista on sen tavoitteiden mukaisuus selvitettävä. Jotta tehtävä voidaan toteuttaa taloudellisesti ja tehokkaasti, sen suunnittelu on tehtävä huolellisesti ennen aloittamista. Tämä sisältää tehtävän sisällön, aikataulun ja kustannustavoitteiden selvittämisen. Tätä prosessia kutsutaan tehtäväsuunnitteluksi.

Tehtäväsuunnitelma takaa, että työ voidaan toteuttaa tavoitebudjetin ja aikataulun puitteissa. Se myös varmistaa, että tehtävään suunnitellut resurssit ovat käytettävissä ja ettei tarvittavan työvoiman määrä ylitä tavoitebudjetin tuntimäärää. Myös hankintakaupat on suunniteltava huolellisesti ennen niiden toteuttamista. Tämä sisältää tavoitebudjetista kootun summan vertaamisen kauppasummaan. Jos tavoite ei toteudu, hankinnan sisältö on arvioitava uudelleen. Pelkkä tarjousten vertaaminen ja halvimman tarjouksen valinta ei riitä ohjaukseksi. Suunnitelmaa laadittaessa tulee huomioida erot määrissä, eli todellisten hankittavien määrien poikkeamat tavoitemääristä.

Vaikka ennakkotarkkailua ei voida soveltaa kaikkiin työmaateknisiin tehtäviin, niitä voidaan valvoa budjettitarkkailun yhteydessä. Jotkin tehtävät, kuten työmaan hallinto ja telinekalusto, voidaan suunnitella yksityiskohtaisesti ennen työmaan tai tehtävän aloittamista. Kustannustarkkailun ja ennakkotarkkailun käyttö auttaa varmistamaan hankintojen ja tehtävien taloudellisuuden. Tehtäväsuunnittelun ja hankintakauppojen huolellisen suunnittelun avulla voidaan parantaa tehokkuutta ja taloudellisuutta. (Lindholm, 2009)

4 JÄLKILASKENTA

Jälkilaskenta on menetelmä, jossa rakennusprojektin toteutuneita kustannuksia, työmenekkiä ja määriä analysoidaan ja vertaillaan budjetoituihin arvoihin. Jälkilaskennan tarkoituksena on selvittää hankkeen lopullinen tulos ja saada tietoa siitä, oliko rakennushanke kannattava vai ei. Jälkilaskennan avulla voidaan tunnistaa mahdolliset poikkeamat kustannuksissa, aikatauluissa ja resursseissa, sekä oppia näistä havainnoista tulevia projekteja varten. Jälkilaskenta on tärkeä osa rakennusprojektin kustannushallintaa ja auttaa yrityksiä parantamaan toimintaansa, optimoimaan resursseja ja tehostamaan talouden hallintaa.

Jälkilaskenta auttaa pientä rakennusliikettä seuraamaan toteutuneita kustannuksia suhteessa budjettiin ja tunnistamaan mahdolliset ylitykset tai alitukset. Tämä auttaa yritystä parantamaan kustannusten hallintaa ja optimoimaan resursseja. Rakennusliike voi arvioida projektin tehokkuutta ja onnistumista. Tämä auttaa yritystä tunnistamaan parannuskohteita ja vahvistamaan projektien suunnittelua ja toteutusta. Mahdollisuus oppia menneistä projekteista ja tunnistaa, mitkä tekijät ovat vaikuttaneet kustannusten muutoksiin. Tämä tieto auttaa yritystä kehittämään strategioita ja parantamaan toimintaansa

Kaiken kaikkiaan jälkilaskennan implementointi projekteihin tuo monia etuja pienelle rakennusliikkeelle, ja se auttaa yritystä kasvamaan ja menestymään kilpailukykyisellä rakennusalalla.

4.1 Jälkilaskennan periaate

Jälkilaskennan merkitys rakennusprojektien kustannusten hallinnassa on huomattava, koska se antaa tietoa kustannuslaskennan kyvystä kuvata todellisia kustannuksia. Sekä tarkastella kustannuslaskelmien tarkkuutta suhteessa toteutuneisiin kustannuksiin. Monien hankkeiden jälkilaskentatietojen analysointi auttaa tunnistamaan kustannusten erot työ- ja hankintatehtävittäin sekä auttaa määrittelemään hankkeen lopullisen tuloksen. Näitä tietoja hyödynnetään myös uusien hankkeiden kustannuslaskennassa ja tuotannonsuunnittelussa. Useiden hankkeiden jälkilaskentatietojen analysointi auttaa tunnistamaan kustannusten tasojen erot pääryhmittäin sekä tarkkuuserot työ- ja hankintatehtävittäin tai litteroittain. Tämä tieto on arvokasta hankkeen lopullisen tuloksen selvittämisen lisäksi myös viitekohdetietona kustannuslaskennassa ja tuotannonsuunnittelussa.

”Huolella toteutettu jälkilaskenta tukee yrityksen laskentajärjestelmän kehittymistä niin, että tarjoustoiminta tarkentuu vastaamaan yrityksen tuotantokykyä. Tällöin yrityksen mahdollisuudet saada kannattavia hankkeita paranevat” (Enkovaara;Haveri;& Jeskanen, 1995, s. 191)

Kun rakennuskohde on valmistunut, yrityksellä on käytettävissään ajankohtaista kustannustietoa. Hankkeen osat voivat kuitenkin olla sekä onnistuneita että epäonnistuneita. Kustannusylitykset ovat mahdollisia tietyissä tehtävissä ja hankinnoissa, vaikka kokonaisuudessaan projekti olisikin pysynyt budjetissa. Toisaalta jotkut tehtävät saattavat onnistua erinomaisesti, jolloin tavoite alittuu selvästi.

Talo-80 RO	TEHTÄVÄ Tavoite	TEHTÄVÄ Toteutunut	TEHTÄVÄ Tot/Tav	HANKINTA Tavoite	HANKINTA Toteutunut	HANKINTA Tot/Tav
2 Sokkeliilevnyys	61 256	63 634	1,04	28 547	22 006	0,77
416 Ikkunat	237 430	238 830	1,01	218 308	209 256	0,96
81 Telineet	55 870	91 865	1,64			
830 Lavanostimet	28 765	50 231	1,75			

Taulukko 5. Esimerkki jälkilaskenta tiedoista (Lindholm, 2009, s. 46)

Hyödyntämällä toteutuneita kustannuksia yrityksen tuotantoprosessin kehityksessä ja kustannustiedon parantamisessa saavutetaan merkittäviä etuja. Jälkilaskenta takaa tietojen paikkansapitävyyden ja soveltuvuuden uusien rakennuskohteiden kustannus- ja tarjouslaskentaan. Mikä johtaa siihen, että yrityksellä on mahdollisuus saada kilpailuetua, kun he luottavat kustannustietoihinsa. (Lindholm, 2009)

"Jälkilaskennan tuottama tilastotieto auttaa kohdistamaan yrityksen laskentajärjestelmän ylläpidon toimenpiteet niihin alueisiin, joissa jostakin syystä syntyy kustannuseroja tavoitteen ja toteuman välille" (Enkovaara;Haveri;& Jeskanen, 1995, s. 191).

Takuutöiden määrän vaikutus kohteen taloudelliseen onnistumiseen on myös otettava huomioon. Jos jälkilaskenta suoritetaan ennen takuutöiden valmistumista, uuden vastaavan kohteen rakentamisen todellisia kustannuksia ei voida arvioida täysin. Huolimattomasti toteutetun kohteen takuutöistä aiheutuvat lisäkustannukset ovat merkittäviä, ja ne tulisi huomioida jälkilaskennassa. Lopuksi jälkilaskennassa käsitellään kustannustiedot ilman arvonlisäveroa, joka tutkitaan erikseen omassa kokonaisuudessaan (Lindholm, 2009, s. 46)

4.2 Jälkilaskennan toteuttaminen

Jälkilaskennan toteutus jakautuu kolmeen osa-alueeseen: hankkeen aikaiseen kustannustietojen keräämiseen, hankkeen jälkilaskentakokoukseen ja viitekansion kokoamiseen valmiista hankkeesta.

Hankkeen aikainen jälkilaskenta suoritetaan, kun tietty itsenäinen työkokonaisuus, kutsuttuna tarkkailunimikkeeksi, on valmistunut. Jälkilaskenta kokoaa suunnitelman mukaiset kustannustiedot ja toteutuneet kustannukset, mikä tuottaa arvokasta palautetietoa yrityksen laskentajärjestelmälle. Tietojen tarkkuuteen vaikuttavat yrityksen ohjeet laskentajärjestelmän ja tietokantojen ylläpidosta.

Mielenkiintoisena osana prosessia on jälkilaskentakokous, joka lisää tuotantohenkilöstön ja kustannuslaskijoiden tietämystä kustannuksista ja auttaa kehittämään kustannuslaskentaa. Kokouksessa käydään läpi tarkkailunimikkeet ja niiden eroavaisuudet tavoitekustannuksista ja toteutuneista kustannuksista. Lopullinen hankkeen tulos auttaa ymmärtämään, mikä meni hyvin ja mikä huonosti, jotta voidaan oppia ja parantaa toimintaa tulevissa projekteissa.

Kun hankkeesta on kerätty kaikki tarvittavat tiedot, kootaan viitekansio, joka sisältää muun muassa urakkasopimukset, kustannuslaskelmat, riskianalyysit ja alihankkijoiden arvioinnit. Tämä tieto on arvokasta, kun tarjotaan samankaltaisia uusia kohteita ja otetaan huomioon mahdolliset erot niiden välillä. (Lindholm, 2009)

4.3 Jälkilaskentapalaveri

Jälkilaskentapalaveri on tärkeä tilaisuus rakennusprojektin osallistujille, sillä sen avulla pyritään lisäämään yrityksen tuotantohenkilöstön ja kustannuslaskennan henkilöstön kustannustietoutta sekä kehittämään kustannuslaskentaa. Palaveri täydentää kirjallisessa muodossa tapahtuvaa tietojen vaihtoa.

Palaveriin osallistuvat eri alojen asiantuntijat, kuten työnjohto, työnsuunnittelijat, työmaanjohto ja kustannuslaskijat. Palaverissa käsitellään hankkeen kustannusten tavoitteita ja toteumia tarkkailunimikkeittäin ja litteroittain.

"Erityistä huomiota kiinnitetään tavoitteista poikkeuksiin tarkkailunimikkeisiin" (Enkovaara;Haveri;& Jeskanen, 1995, s. 194). Työmaan henkilöstö esittää omat näkemyksensä erojen syistä, ja jos samat ongelmat toistuvat useilla työmailla, yrityksen on etsittävä ratkaisuja tuotantomenetelmiä kehittämällä tai lisäämällä kustannuslaskentajärjestelmän tietokantoihin ongelmiin liittyvät kustannukset.

Palaverissa selvitetään myös hankkeen lopullinen tulos ja jälkilaskennan avulla vastaukset kysymyksiin, mikä hankkeessa meni hyvin ja mikä huonosti. Kun ongelma-alueet tunnistetaan, niihin voidaan kiinnittää erityistä huomiota uusia kohteita tarjottaessa. Sekä lopuksi tehdään viitekohdekansio, se on kattava arkisto yrityksen toteutuneista rakennusprojekteista, ja se sisältää kaikki hankkeen kustannuslaskentaan, tarjoushinnan määrittämiseen ja toteutukseen liittyvät asiakirjat. Onnistuneet projektit voidaan valita mallikohteiksi, ja näiden tietoja voidaan hyödyntää uusien hankkeiden kustannuslaskennassa ja tuotannon suunnittelussa. Sisältö koostuu useista eri asiakirjoista, kuten sopimusasiakirjoista, tarjousvaiheen asiakirjoista, hankkeen aikana päivitetystä tuotannon tavoitelaskelmista ja lopullisista tarkkailulaskelmista. Mallikohteita voidaan käyttää laskentajärjestelmän tarkistukseen ja vertailutietoina uusia kohteita laskettaessa ja hankintoja suunniteltaessa. Yritys voi kehittää omia yrityskohtaisia tunnuslukuja mallihankkeiden tiedoista, joita käytetään karkealla tasolla tehtävään kustannuslaskentaa. (Enkovaara;Haveri;& Jeskanen, 1995)

5 SEURANTATYÖKALU

Tämä seurantatyökalu auttaa yritystä seuraamaan ja hallitsemaan projektejaan tehokkaasti. Sen avulla voidaan reaaliajassa tarkkailla projektin etenemistä, tunnistaa mahdolliset ongelmat ja tehdä tarvittavia korjauksia. Työkalu voi sisältää erilaisia ominaisuuksia, kuten tehtävien ja aikataulujen hallinnan, resurssien seurannan, budjetin ja kustannusten valvonnan sekä raportointi- ja kommunikointiominaisuuksia. Hyvin suunniteltu ja käytetty seurantatyökalu on arvokas apuväline projektin onnistumisen kannalta ja se voi merkittävästi parantaa projektinhallinnan tehokkuutta ja tuloksellisuutta.

5.1 Seurantatyökalun toimintaperiaate

Opinnäytetyön ensisijaisena tavoitteena oli kehittää yrityksen käyttöön helppokäyttöinen, toimiva seurantatyökalu, joka tarjoaa tarkan ja tehokkaan kustannusten seurannan sekä työmaalla että jälkilaskennassa. Seurannan tulee olla nopeasti ja luotettavasti suoritettavissa, joten yrityksen jo käyttämä Google Sheets -taulukkolaskentaohjelma valittiin työkalun perustaksi. Koska yrityksen toiminta keskittyy pääasiassa urakointiin ja korjausrakentamiseen, työkalun pohjaksi otettiin Talo

80 -nimikkeistö. Nimikkeistöä räätälöidään yrityksen tarpeita vastaavaksi ja tarvittaessa sen muokkaaminen tai jopa uuden nimikkeistön käyttöönotto on mahdollista tulevaisuudessa.

Urakkalaskennan määrälaskennan avulla asetetaan eri työvaiheille tavoitehinnat, jotka kirjataan järjestelmään suoraan tarjouslaskennasta. Tämä tehdään etusivun käyttöliittymän kautta, joka mahdollistaa tietojen tehokkaan ja suoraviivaisen syöttämisen kuten kuvassa yksi (1) näkyy. Kun rakennusprojekti käynnistyy, kustannustietoja päivitetään järjestelmään aina, kun uutta tietoa kertyy. Tämän tiedonkeruun hoitaa työmaan vastuuhenkilö, jonka tehtävänä on pitää kustannuseuranta ajantasaisena. Käyttöliittymän etusivulla on suunniteltu toiminto, joka mahdollistaa kustannustietojen syöttämisen suoraan erityiselle sarakkeelle. Tämä ominaisuus mahdollistaa kustannuseurannan reaaliaikaisuuden ja läpinäkyvyyden koko projektin ajan. Samaan aikaan, tästä välilehdestä voidaan kerätä myös tarvittavat tiedot loppulaskentaa varten.

Järjestelmässä on huomioitu myös eroavaisuudet arvioidun ja todellisen menekin tai hinnan välillä. Mikäli todelliset kustannukset ylittävät arvioidun budjetin tai materiaalin menekki on suurempi kuin alun perin arvioitiin, järjestelmä merkitsee nämä tiedot punaisella. Vastaavasti, jos kustannukset ovat pienemmät kuin arvioitu tai menekki jää alle arvioidun, nämä tiedot huomioidaan järjestelmässä vihreällä värillä. Jos todelliset luvut vastaavat arvioituja, järjestelmä ei merkitse niitä erityisellä värikoodilla. Tämä värikoodijärjestelmä mahdollistaa nopean visuaalisen tarkastelun ja auttaa havaitsemaan mahdolliset poikkeamat suunnitelmasta.

Työnaikainen seuranta										
Koodi		Nimike ja selitys	määrätiedot			Kustannustiedot				Poikkeaman syy
RO	SUO		Arvioitu	Toteutunut	Yks.	Kustannustavoite €	Toteutunut €	Erotus €	€/m²	
		Purkutyt				1 000,00 €	1 000,00 €	0,00 €	24,39 €	
		Seinät	25	25	m²					
		Lattiat	8	8	m²					
		Katto	8	8	m²					
4		Täydentävät rakenteet								
45		Kevyet väliseinät								
45	61	Puurunkotyö	15	16	jm	654,00 €	700,00 €	-46,00 €	40,88 €	Pohjapiirustuksessa eroa oikeaan mittaan.
	62	Levytyö	15	16	jm					Pohjapiirustuksessa eroa oikeaan mittaan.
	71	Pehmeä mineraalivilla								
5		Pintarakenteet								
52		Sisäseinien pintarakenteet								
	62	Levytyö	25	25	m²	789,00 €	700,00 €	89,00 €	28,00 €	
	8	Veden- ja kosteudeneristystyöt	33	33	m²	845,00 €	700,00 €	145,00 €	21,21 €	
5										
53		Sisäkattojen pintarakenteet								
	62	Levytyö	8	8	m²	312,00 €	195,00 €	117,00 €	24,38 €	

Kuva 1. Työnaikainen seuranta.

5.2 Seurantatyökalun määrittelyt

Sheets tiedostossa on useita välilehtiä, jotka on suunniteltu erilaisten tietojen seuraamiseen ja hallintaan. Jälkilaskentamalli -välilehti (Kuva 2) on yksi näistä, ja se tarjoaa kattavan tarkastelun työmaan tärkeimmistä tiedoista. Jälkilaskentamalliin tallennetaan monenlaisia työmaatietoja. Tämä sisältää työaikatiedot, joihin lasketaan mukaan vain arkipäivät, jolloin työntekijät ovat fyysisesti työmaalla. Tämä auttaa varmistamaan, että työaika on optimaalisesti hyödynnetty ja että kaikki tarvittava työ on suoritettu suunnitellussa aikataulussa. Luovutuksen onnistuminen on toinen merkittävä tieto, joka kirjataan Jälkilaskentamalliin. On tärkeää seurata, onko projekti saatu päätökseen suunnitellusti ja onko asiakas tyytyväinen lopputulokseen. Mahdolliset reklamaatiot tai asiakkaan esittämät huomautukset kirjataan myös tänne, jotta ne voidaan ottaa huomioon tulevissa projekteissa. Mallissa on myös tila, johon kirjataan tiedot jälkilaskennan suorittajasta sekä jälkilaskennan kokoukseen osallistujista. Tämä mahdollistaa vastuun jakamisen ja varmistaa, että kaikki osallistujat ovat tietoisia projektin kulusta ja lopputuloksesta. Lisäksi jälkilaskentamallin avulla voidaan tarkastella ja arvioida projektin taloudellista menestystä, tunnistaa mahdolliset ongelmakohtat ja tehdä parannuksia tulevia projekteja varten.

Työmaan jälkilaskenta	
Työmaan tiedot	
Kohde:	Esimerkki kohde
Tyyppi:	Saneeraus
Aloitus:	01.04.2022
Luovutus:	17.12.2022
Valmis/luovutettu:	10.12.2022
Rakennusaika:	181 tpv 9 kk
Aikataulu:	7 pv
Luovutus:	Virheetön <input checked="" type="checkbox"/>
	Puutteet / viat / reklamaatiot 0 kpl
Jätkilaskennan suorittaja:	Vesa
pvm:	10.05.2023
Jätkilaskenta kokous	12.05.2023
Osallistujat:	_____

Kuva 2. Työmaan jälkilaskenta

Taloudelliset tiedot -välilehti (Kuva 3) tarjoaa yksityiskohtaisen katsauksen projektin taloudelliseen puoleen, auttaen ymmärtämään paremmin projektin loppukustannukset ja taloudellisen menestyksen. Kokonaiskustannukset ovat keskeinen tieto, joka kattaa kaikki projektiin liittyvät menot. Näitä ovat esimerkiksi työvoimakustannukset, materiaalikustannukset ja mahdolliset ylimääräiset kulut. Kokonaiskustannukset vertautuvat urakkahintaan, joka on asiakkaan kanssa sovittu hinta työstä. Erotus näiden kahden luvun välillä on liikevoitto, joka kuvaa projektin taloudellista menestystä. Välilehdellä esitetään myös tarkat tiedot käytetyistä työtunneista. Tämä sisältää sekä työntekijöiden että työnjohdon tunnit, jolloin saadaan kokonaiskuva työvoimakustannuksista.

Tarkka tuntiseuranta auttaa myös projektin aikataulun hallinnassa ja työn tehokkuuden arvioinnissa. Lisäksi välilehdellä käsitellään erilaisia ylimääräisiä kustannuksia. Tähän sisältyy muun muassa lisätöiden määrät, reklamaatioista tai virheistä johtuvat kustannukset sekä kaluston ja aliurakoinnin kustannukset. Nämä tiedot auttavat ymmärtämään, mitkä tekijät vaikuttavat projektin loppukustannuksiin ja miten niitä voidaan hallita tehokkaammin tulevaisuudessa.

Värimerkinnät näkyvät myös tässä välilehdessä, ja ne antavat nopean katsauksen erotuksiin toteutuneiden ja laskettujen hintojen välillä. Punainen väri merkitsee ylitystä, vihreä alitusta ja neutraali väri vastaa tarkalleen budjetoituja kustannuksia. Tämä visuaalinen esitystapa helpottaa kustannusten seuraamista.

Talodelliset tiedot

	Suunniteltu	Erotus €	Erotus %	Toteutunut
Urakkahinta Alv 0%	350 000,00 €	0,00 €	0,00%	350 000,00 €
Kokonaiskustannukset	320 000,00 €	-11 000,00 €	3,44%	331 000,00 €

Asuinpinta-ala	233m ²	1373,39 €/m ²
----------------	-------------------	--------------------------

Työtunnit	3840 h	960 h	25,00%	2880 h
Työtunnit kustannuksina	147 840,00 €	36 960,00 €	25,00%	110 880,00 €
Työnjohdon tunnit	320 h	-40 h	12,50%	360 h
Työnjohto kustannuksina	13 760,00 €	-1 720,00 €	12,50%	15 480,00 €

Lisätyt tilattu	2 000,00 €
Virheet / reklamaatiot	1 000,00 €
Kalusto	10 000,00 €

Aliurakointi	88 000,00 €
--------------	-------------

Liikevoitto Alv 0%	19 000,00 €	81,55 €/m ²	5,43%
--------------------	-------------	------------------------	-------

(kuva 3) Talodelliset tiedot välilehti

Aliurakointi-välilehti (Kuva 4) suunniteltu tarjoamaan kattava näkymä aliurakointiin liittyviin tietoihin. Tämä osa järjestelmästä on tärkeä, sillä aliurakoitsijoiden hallinta ja seuranta on olennainen osa projektin johtamista ja onnistumista. Voidaan seurata aliurakoinnin onnistumista, arvioida sen laatua ja antaa siitä kommentteja. Välilehti tarjoaa myös mahdollisuuden arvioida aliurakoitsijan työn laatua. Tämä voi perustua esimerkiksi työn viimeistelyyn, työmaan siisteyteen tai työturvallisuuden noudattamiseen. Arviointi auttaa tunnistamaan parannuskohteita ja antaa mahdollisuuden kehittää aliurakoitsijan työn laatua yhteistyössä aliurakoitsijan kanssa. Lisäksi voidaan antaa kommentteja aliurakoitsijan suorituksesta. Kommentit voivat koskea esimerkiksi aliurakoitsijan suorituksen positiivisia tai negatiivisia puolia, ehdotuksia parannuksista tai yleisiä havaintoja aliurakoitsijan toiminnasta. Kommentit auttavat kommunikoimaan aliurakoitsijan kanssa ja ne voivat olla arvokas työkalu aliurakoitsijoiden johtamisessa ja kehittämisessä.

Aliurakointi

	Urakkahinta	Toteutunut	Lisätyt urakoitsija	Lisätyt omat	Muutos €	Muutos %	Arvosana 0-3
Sähkö	23 000,00 €	23 100,00 €	2 000,00 €		-100,00 €	0,4%	3
Maanrakennus	10 000,00 €	9 000,00 €		1 000,00 €	1 000,00 €	10,0%	3
Rappaus	20 000,00 €	20 000,00 €			0,00 €	0,0%	1
Peltityöt	16 000,00 €	18 000,00 €			-2 000,00 €	12,5%	2
LVI	15 000,00 €	15 000,00 €			0,00 €	0,0%	3
Suunnittelu	0,00 €	1 000,00 €			-1 000,00 €	100,0%	0

Kuva 4. Aliurakointi välilehti

Menekit- välilehti (Kuva 5) on keskeinen osa järjestelmää, joka on suunniteltu tarjoamaan yksityiskohtaiset tiedot kaikista projektissa käytetyistä materiaaleista. Tämä tieto on erittäin tärkeää, sillä se auttaa seuraamaan materiaalikustannuksia ja varmistamaan, että budjetti pysyy hallinnassa. Materiaalien menekkitiedot kerätään jokaisesta työvaiheesta, mukaan lukien käytettyjen materiaalien määrä ja niiden kustannukset. Tämä antaa mahdollisuuden tarkkaan seurantaan ja vertailuun materiaalien kulutuksen ja kustannusten osalta alkuperäisen budjetin ja lopullisten toteutuneiden kustannusten välillä. Tämä auttaa tunnistamaan mahdolliset eroavaisuudet ajoissa ja tekemään tarvittavat korjaukset. Lisäksi välilehti tarjoaa syvällisen ymmärryksen siitä, kuinka tarkasti alkuperäiset arviot vastasivat todellisia menekkejä. Tämä antaa arvokasta tietoa tulevia projekteja varten, jotta voidaan tehdä tarkempia kustannusarvioita ja parantaa tarjouslaskennan tarkkuutta.

Materiaali	määrätiedot			Kustannustiedot			Poikkeaman syy
	Arvioitu	Toteutunut	Yks.	Kustannustavoite €	Toteutunut €	Erotus €	
Massa 1	790	700 kg		1 000,00 €	1 000,00 €	0,00 €	
Massa 2	15	15 kg		200,00 €	150,00 €	50,00 €	
Vesieristys	15	30 m ²		500,00 €	600,00 €	-100,00 €	
						0,00 €	
						0,00 €	

Kuva 5. Menekit välilehti

Huomiot-välilehdellä (Kuva 6) voidaan kommentoida tärkeimpiä seikkoja, kuten aikataulutusta ja onnistuneita sekä parannusta vaativia vaiheita. Tämä antaa arvokasta palautetta projektin eri osaluista, mahdollistaen jatkuvan kehittämisen ja oppimisen. Välilehti tarjoaa myös mahdollisuuden kommentoida projektin eri vaiheiden onnistumista sekä tunnistaa ne alueet, jotka vaativat parannusta. Tämä saattaa koskea esimerkiksi työvaiheita tai materiaalien käyttöä. Tällainen palaute on arvokasta, koska se auttaa tunnistamaan heikkoudet ja vahvuudet, jotka puolestaan mahdollistavat jatkuvan parantamisen ja kehittämisen.

Huomioitavaa
Aikataulutus:
materiaalin tilaus ja käsittely:
Parannettavat vaiheet:
Onnistuneet vaiheet:
Asiakaspalaute:
Jatkotoimenpiteet:

Kuva 6. Huomioitavaa välilehti.

Tämä työkalu mahdollistaa tarkempaa kustannusten seurantaan, sekä myös antaa mahdollisuuden koota ja analysoida tietoa projektin eri vaiheista. Tämä tieto on äärimmäisen arvokasta, sillä se auttaa tunnistamaan ne osa-alueet, jotka toimivat hyvin, sekä ne, jotka vaativat parannusta. Tällä tavoin yritys voi jatkuvasti kehittää toimintaansa ja tehostaa prosessejaan, mikä parantaa kannattavuutta ja kilpailukykyä. Se on suunniteltu olemaan käyttäjäystävällinen, jotta se olisi helpokäyttöinen ja virheet minimoidaan. Tämä tekee työkalusta arvokkaan apuvälineen

projektin hallinnassa ja auttaa varmistamaan, että projektit ovat kannattavia ja niiden toteutus on suunnitelmien mukaista.

6 Yhteenveto

Opinnäytetyöprosessi on ollut kuitenkin rajattu tiettyyn aikakehykseen, ja se on vaikuttanut siihen, kuinka laajaan tarkasteluun on voitu ryhtyä. Selvää on, että jälkilaskentaprosessiin voisi integroida vielä monia eri näkökulmia ja ulottuvuuksia, jos aikaa ja resursseja olisi enemmän käytettävissä. Esimerkiksi taloudellisen seurannan yhdistäminen rakennuskustannusindeksiin tai korjausrakentamisen hintakehitykseen voisi antaa arvokasta lisätietoa projektin taloudellisesta suorituskyvystä ja kannattavuudesta. Nämä tiedot voivat auttaa ymmärtämään paremmin, kuinka projektin kustannukset suhteutuvat rakennusalan yleiseen taloudelliseen kehitykseen ja hintatilanteeseen.

Myös työturvallisuuden seuranta voisi olla tärkeä lisätyökalun ominaisuus. Se antaisi arvokasta tietoa projektin turvallisuuden tasosta ja auttaisi tunnistamaan mahdolliset riskit ennalta. Työturvallisuuden mittaukset voisivat sisältää erilaisia indikaattoreita, kuten tapaturmien määrän, läheltä piti -tilanteiden lukumäärän, tai turvallisuuskoulutusten osallistumisasteen. Tämä data auttaisi parantamaan työturvallisuutta tulevaisuuden projekteissa, ja se voisi samalla parantaa yrityksen mainetta luotettavana ja turvallisuudesta huolehtivana toimijana.

Koska on mahdollista lisätä uusia ominaisuuksia ja toimintoja tulevaisuudessa. Tämä joustavuus tekee työkalusta pitkäikäisen ja mahdollistaa sen jatkokehityksen vastaamaan tulevia tarpeita ja vaatimuksia. Siten se pysyy ajan tasalla ja vastaa mahdollisimman hyvin käyttäjien tarpeita.

Opinnäytetyössä korostettiin myös litterointiprosessin merkitystä. Litteroinnin tarkkuus ja harkittu suunnittelu ovat avainasemassa, sillä ne tekevät projektien vertailusta sujuvampaa ja kustannusten arvioinnista täsmällisempää. On tärkeää, että litterat ovat huolellisesti laadittu ja niiden merkitykset ymmärretään oikein. Aikaisemmin yrityksessä ei ole ollut yhtenäistä lähestymistapaa litterointiin, mikä on tuonut haasteita. Tästä syystä on myös tärkeää tehdä selkeä yhteinen litterointiohjeisto. Tämä ohjeisto määrittelee yhtenäiset periaatteet ja menetelmät litteroinnille, jotka koko yritys noudattaa. Tämän yhtenäisen ohjeiston avulla voidaan välttää sekaannuksia ja epäselvyyksiä, jotka saattavat johtaa virheisiin tai väärinkäsityksiin. Se myös tehostaa kommunikaatiota yrityksen sisällä ja auttaa kaikkia työntekijöitä ymmärtämään paremmin litteroinnin merkityksen ja tärkeyden. Lisäksi ohjeistuksen avulla voidaan varmistaa, että kaikki tarvittavat päivitykset ja muutokset litterointiin tehdään johdonmukaisesti ja läpinäkyvästi. Tällaiset päivitykset tehdään aina yhteisellä päätöksellä, joka perustuu siihen, mikä nähdään parhaaksi tavaksi seurata ja hallita kustannuksia. Tämä takaa, että litterointi pysyy ajan tasalla ja vastaa parhaalla mahdollisella tavalla yrityksen tarpeita ja tavoitteita.

Työn edetessä myös ymmärrys siitä, että uusien ja erilaisten toimintatapojen kokeilu on olennainen osa prosessia, vahvistui. Ilman rohkeutta kokeilla ja testata erilaisia lähestymistapoja, ei voi löytää tehokkainta tai sopivinta tapaa tehdä asioita. Kokeilun kautta saatuja havaintoja voidaan sitten hyödyntää parhaiden käytäntöjen tunnistamisessa ja omaksumisessa. Tämä prosessi ei ainoastaan parantanut työn laatua ja lopputulosta, vaan se myös tarjosi tärkeitä oppeja ja oivalluksia siitä, kuinka joustavasti ja mukautuvasti voidaan lähestyä projektinhallintaa ja kustannuseurainta. Nämä opit tulevat olemaan arvokkaita tulevaisuuden projekteissa ja urakehityksessä, laajempi näkökulma tarjosi mahdollisuuden tutkia erilaisia lähestymistapoja ja strategioita jälkilaskennan optimointiin. Se korosti myös sitä, että on olemassa monia eri tapoja saavuttaa tavoitteet, ja että "paras" tapa voi vaihdella eri tilanteiden ja kontekstien mukaan.

Opinnäytetyö tarjosi minulle arvokasta ammattitaitoa. Se syvensi ymmärrystäni teorian tutkimisesta, seurantatyökalun luomisesta ja sen sisällöstä. Olen tullut ymmärtämään, miksi on tärkeää tehdä kustannusseurantaa ja jälkilaskentaa sekä kuinka ne integroidaan osaksi projektien hallintaa. Lisäksi nimikkeistöjärjestelmien käyttöön liittyvä tietämykseni on kasvanut. Olen vakuuttunut, että saamani tieto ja osaaminen opinnäytetyön kautta tuottavat merkittävää hyötyä tulevaisuudessani. Vaikuttaa siltä, että aiheeseen liittyvä kirjallisuus on pääosin melko vanhentunutta, mutta samalla on tärkeää huomata, että peruseriaatteet eivät välttämättä muutu merkittävästi ajan myötä. Tämän lisäksi huomasin, että useat kirjallisuuslähteet toistivat samanlaisia teemoja ja näkökulmia, mikä saattaa olla merkki aiheen peruseriaatteiden pysyvyydestä.

7 Lähdeluettelo

- Enkovaara, E.;Haveri, H.;& Jeskanen, P. (1995). *Rakennushankkeen kustannushallinta*. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Haahtela, Y.;& Kiiras, J. (2015). *Talonrakennuksen Kustannustieto*. Helsinki: Haahtela kehitys Oy.
- Koski, H. (1995). *Rakennushankkeen tuotannosuunnittelu ja -ohjaus*. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Lindholm, M. (2009). *Kustannushallinta rakennushankkessa*. Helsinki: Suomenrakennus media Oy.
- Rakennustieto. (31. 1 2019). *Rakennustieto.fi*. Noudettu osoitteesta Rakennustieto.fi:
<https://tiedostot.rakennustieto.fi/Kiinteisto%CC%88-%20ja%20rakentamisan%20nimikkeisto%CC%88vertailu%20.pdf>
- Ratu 431-T. (2007). *Talo 2000-nimikkeistö ratussa*. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Talo 80 -Ryhmä. (1982). *Määrälaskentaohje Talo 80 nimikkeistöjärjestelmän mukaan*. Helsinki: Rakentajain kustannus Oy.
- Talo 90-Ryhmä. (1993). *Talo 90 nimikkeistö yleisseloste*. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Talo-nimikkeistöryhmä; Haahtela-kehitys Oy. (2008). *Talo 2000 -nimikkeistö*. Helsinki: Rakennustieto Oy.