

# **Suhdannemuutosten vaikutus rakennuskustannuksiin ja niiden suojausmekanismit kokonaishintaurakassa**

LAB-ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan Insinööri

2024

Janne Laine

Tekijä Laine, Janne	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika 2024
	Sivumäärä 36	
Työn nimi Suhdannemuutosten vaikutus rakennuskustannuksiin ja niiden suojausmekanismit kokonaishintaurakassa		
Tutkinto Insinööri (AMK), Rakennus- ja Yhdyskuntatekniikka		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio Tero Määttä, Työpäällikkö RI, Lujatalo Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Lujatalo Oy:n kanssa. Tarkoituksena oli selvittää suhdanteen vaikutus rakennusyrityksen rakentamiskustannuksiin ja koittaa löytää keinoja, miten suhdanteelta suojaudutaan kokonaishintaurakassa. Tutkimusaihe oli ajankohtainen sillä viime vuosina on tapahtunut maailmalla kaikenlaista joka on vaikuttanut rakennusalan kustannuksiin muun muassa Covid-19, Venäjän ja Ukrainan välinen konflikti.</p> <p>Opinnäytetyö rajattiin tarkastelemaan kokonaishintaurakkaa. Opinnäytetyön aineistona käytettiin kirjallisuutta, tilastotietokantoja, aiheesta tehtyjä julkaisuja ja haastatteluja.</p>		
Asiasanat Suhdanne, Inflatorinen kehitys, Kokonaishintaurakka, Rakentaminen, Riskit		

## Abstract

Author(s) Laine, Janne	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2024
	Number of Pages 36	
Title of Publication <b>The impact of cyclical changes on construction costs and their hedging mechanisms in a total price contract</b>		
Name of Degree Bachelor of Engineering, Construction and civil Engineering		
Name, title and organization of the client Tero Määttä, Civil Engineer (CE), Lujatalo Oy		
Abstract <p>The thesis was made in cooperation with Lujatalo Oy. The aim was to investigate the impact of the economic cycle on the construction costs of the construction company and to try to find ways to protect against the economic cycle in a full price contract. The research topic was topical because in the last few years there have been a lot of events in the world that have affected the costs in the construction industry, such as Covid-19, the conflict between Russia and Ukraine.</p> <p>The thesis was limited to the study of the total price contract. Literature, statistical databases, publications on the subject and interviews were used as material for the thesis.</p>		
Keywords Business cycle, Construction, Inflationary developments, Risks, Total price contract, Total price contract		

## Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Kokonaishintaurakka.....	2
2.1	Sopimusmuoto maksuperusteen osalta .....	2
2.2	Kokonaishintaurakan sopimussuhteet .....	3
2.3	Kokonaishintaurakan sopimusmuodon ongelmat ja haasteet .....	4
3	Tarjouslaskenta .....	6
3.1	Tarjouslaskennan merkitys yrityksessä .....	6
3.2	Tarjouslaskennan vaiheet.....	7
3.3	Tarjouspyyntöjen hankinta.....	7
3.4	Tarjouspyyntöjen kilpailutus .....	8
3.5	Tarjouspyynnön vastaanotto .....	10
3.6	Urakkatarjouspyyntöön perehtyminen .....	11
3.7	Tarjouksen laatiminen .....	11
3.8	Urakkaneuvottelu .....	12
3.9	Sopimuksen laadinnan jälkeinen aika ennen rakentamista.....	12
4	Riskit ja hankevaraukset .....	14
4.1	Riskinottokyky .....	14
4.2	Kustannuksien muutosvarausten määrittäminen .....	14
5	Rakentamisaikainen kustannusten hallinta .....	17
5.1	Perusteet.....	17
5.2	Työvoiman tehokkuuden ja turvallisuuden parantaminen .....	18
6	Maailmantalouden heilahtelun vaikutukset.....	19
6.1	COVID-19 .....	19
6.2	Alueelliset kriisit, Venäjän sotatoimet .....	20
6.3	Energiapulian lisäämä inflaatio.....	21
6.4	Markkinoiden epävakaat olosuhteet .....	23
7	Riskien hallintamenetelmiä .....	24
7.1	Riskimatriisit .....	24
7.1	POA-menetelmä.....	24
7.2	SWOT-analyysi (Nelikenttäanalyysi) .....	25
8	Tekoäly osana riskienhallintaa .....	26
8.1	Perusteet.....	26
8.2	Tekoälyn hyödyntäminen sopimusprosessien teossa ja riskienhallinnassa.....	27
8.3	Tekoälyn hyödyntäminen kustannusten hallinnassa .....	28
9	Suojausmekanismit suhdanteelta.....	30

9.1 Monte Carlo-simulaatiot.....	30
9.2 Diversifikaatio .....	31
9.3 Erilaisten skenaarioiden luominen .....	31
10 Haastattelut .....	33
10.1 Haastattelujen toteutus.....	33
10.2 Suhdannemuutosten haasteet – haastattelujen pohjalta.....	34
11 Yhteenveto ja pohdinta .....	36
12 Lähteet.....	37

## Käsitteet:

Indeksi:	Mittaus- tai vertailuluku, joka ilmaisee jonkin ilmiön, arvon tai suureen suhteellisen muutoksen ajan kuluessa
Indeksikorjaustapa:	Menetelmä, jota käytetään tietyn suureen, kuten hintojen tai muiden arvojen säätämiseen inflaation tai muiden tekijöiden vaikutukseen huomioon ottamiseksi ajan kuluessa. Menetelmän tarkoitus on säilyttää suureen todellinen arvo ja ostovoima suhteessa vertailukohtiin.
Indeksipisteluku:	Ilmoittaa, kuinka monta prosenttia kyseisen ajankohdan tarkasteltava muuttuja on perusjakson hinnasta, määrästä tai arvosta.
Inflaatio:	Inflaatio on yleisen hintatason nousua ja rahan ostovoiman alenemista ajan mittaan. Samalla rahamäärällä voi ostaa vähemmän palveluita ja tavaroita kuin aikaisemmin.
Lisä- ja muutostyöt:	Viittaavat työmaalla tehtäviin lisäyksiin tai muutoksiin alkuperäiseen suunnitelmaan tai urakkaan.
Maksuerätaulukko:	Dokumentti, joka sisältää yksityiskohtaisen aikataulun ja suunnitelman siitä, milloin ja millaisilla ehdoilla tiettyjä maksueriä suoritetaan. Maksuerätaulukko voi sisältää muun muassa maksuerien määrän, suuruuden, aikataulun ja ehdot.
Suhdanne:	Talouden vaihtelua ja kehitystä tietyllä ajanjaksolla, erityisesti työllisyyden, tuotannon ja taloudellisen aktiviteetin näkökulmasta. Suhdanne voi olla nousu- tai laskusuhdanteista.

# 1 Johdanto

Rakennushankkeet ovat viime vuonna kärsineet suhdannemuutoksista, inflaatiosta, toimitusketjuhäiriöistä ja työvoiman saatavuudesta. Viimevuosina nämä ovat johtuneet muun muassa COVID-19 pandemiasta ja Venäjän sotatoimista Ukrainaa kohtaan. Opinnäytetyön aihe on ajankohtainen sillä nämä vaikuttavat rakennusalaan tälläkin hetkellä ja tulevat vaikuttamaan vielä useamman vuoden ennen kuin tilanne tasaantuu.

Opinnäytetyössä tutkitaan ja tulkitaan toimintatapoja, miten rakennusyritys suojautuu suhdanteelta kokonaishintaurakassa sekä sitä, että mitä olisi voitu tehdä toisin ja miten jatkossa kannattaa toimia. Työssä tutkitaan miten suhdannemuutokset, inflaatio, toimitusketjuhäiriöt, indeksi ja työvoiman saatavuus on vaikuttanut rakentamiskustannuksiin tarjoushetkestä rakentamiseen.

Opinnäytetyössä käytetään lähteenä kirjallisuutta, tilastoja, lehtijulkaisuja ja haastatteluja alan ammattilaisilta. Aihe tuli ajankohtaiseksi opinnäytetyön toteutusvuonna ja aihe valittiin, kun huomattiin sen vastaava yrityksen tarpeita. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä rakennusliikkeiden tietoisuutta siitä, kuinka vastaaviin tilanteisiin voitaisiin varautua.

Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Lujatalo Oy:n kanssa. Lujatalo on asunto-, toimitila- ja korjausrakentaja, jolla on vahva kokemus elinkaarihankkeista. Lujatalolla on kattavat palvelut hanke- ja kiinteistökehittämisen osalta. Yritys on edelläkävijä digitaalisten menetelmien hyödyntämisessä ja hyvän asumisen laatumerkkinä tunnetaan Lujakoti-tuotemerkki. Lujatalolla on 200 työmaata vuosittain ympäri Suomea ja toimihenkilöitä noin 920. Vuoden 2022 liikevaihto oli 581 miljoonaa euroa. (Lujatalo Oy.)

## 2 Kokonaishintaurakka

### 2.1 Sopimusmuoto maksuperusteen osalta

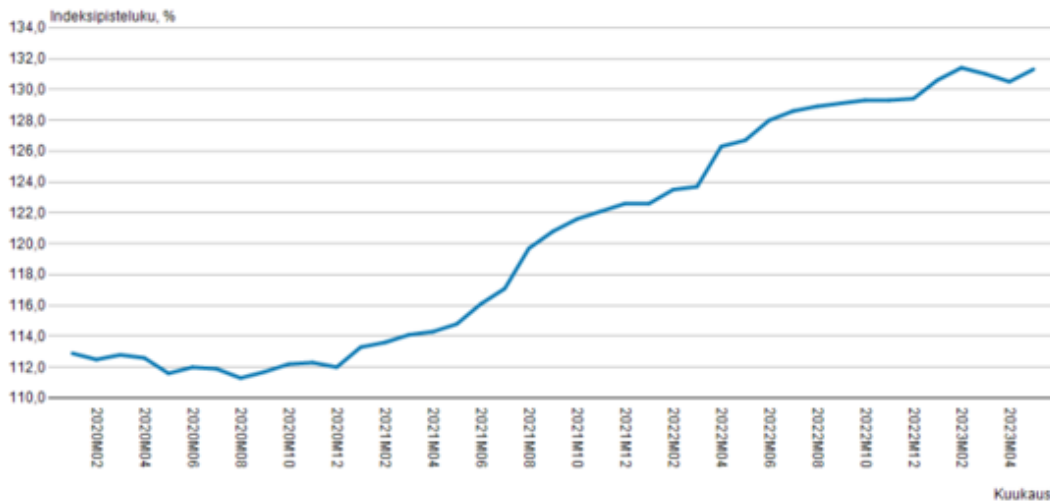
Urakkamuoto määrittelee, minkälaisin ehdoin urakoitsijan kanssa toimitaan. Urakkamuotoja käsitellään suoritusvelvollisuuden laajuuden ja urakkahinnan maksuperusteen mukaan. Urakkamuotoja voidaan tarkastella myös urakoitsijoiden välisten suhteiden perusteella jaoteltuna pää-, sivu- ali, osa- ja erillisurakoihin. Urakkamuoto ja -suhteet määritellään juridisten sopimusten kautta, Tärkeimmät urakkamuotoja määrittelevät ehdot koskevat urakoitsijan suoritusvelvollisuuden laajuutta, urakoitsijalle maksettavan korvauksen maksuperustetta, tarjousten hankintatapaa ja suunnitelma-asiakirjojen valmiutta (Junnonen & Kankainen 2023, 58.)

Sopimusmuoto maksuperusteen osalta voi olla monenlainen ja se riippuu eri osapuolten välisestä neuvottelusta ja sopimuksen luonteesta. Tässä opinnäytetyössä käsitellään sopimusmuotona kiinteää hintaa kokonaishintaurakassa maksuperusteen osalta.

Kiinteä hinta rakennusosalalla on yleisesti käytetty tapa määrittää rakennusurakan hinta etukäteen ja sitoutua siihen ennalta sovitulla tavalla. Kiinteän hinnan sopimusmuodossa urakoitsija vastaa rakennusprojektin toteuttamisesta sovitulla hinnalla sekä aikataululla riippumatta siitä kuinka paljon työ- ja materiaalikustannukset nousevat tai laskevat. Kiinteä hinta antaa tilaajalle ja rakennuttajalle tiedon siitä kuinka paljon rakennusprojekti maksaa ennen projektin aloittamista. Tämä helpottaa projektin taloudellista suunnittelua ja budjetointia, kun kustannukset ovat etukäteen tiedossa, mutta tuo rahallisen riskin, jos työ ja materiaalikustannukset lähtevät nousuun. (Junnonen & Kankainen 2023, 59.)

Viimeisen kolmen vuoden aikana maailmalla on tapahtunut ennustamattomia asioita, jotka ovat vaikuttaneet kiinteähintaiseen sopimusmuotoon merkittävästi. Covid-19 pandemiaan ja Venäjän sotatoimiin ei kukaan osannut etukäteen varautua ja näistä puhutaan tarkemmin luvuissa 6.1 ja 6.2. Alla olevassa kuviossa 1 nähdään miten toimitilarakentamisen rakennuskustannusindeksi on lähtenyt kesäkuussa 2021 rajuun nousuun.





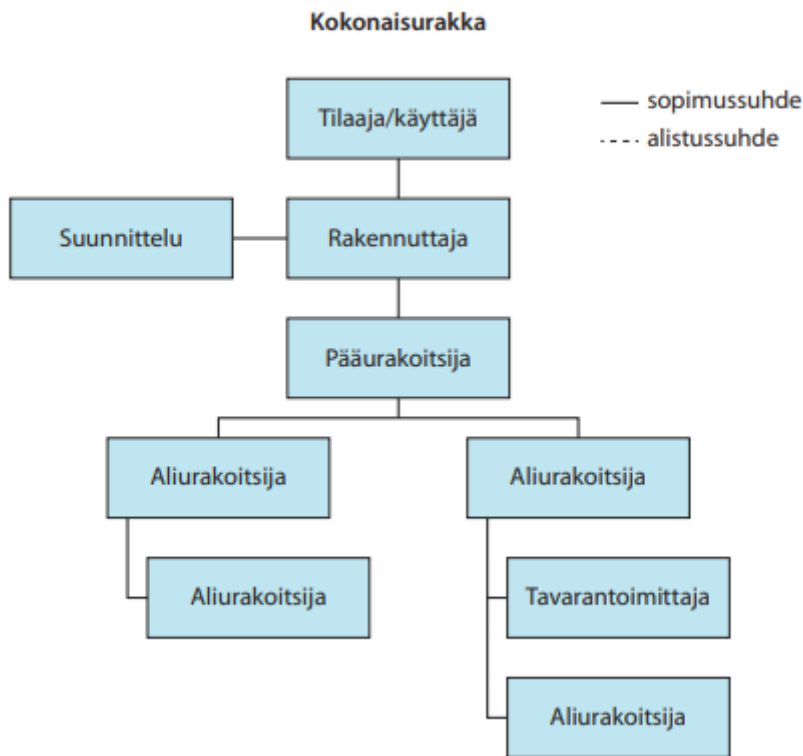
Kuvio 1. Toimitilarakentamisen rakennuskustannusindeksi vuosilta 2020–2023 (Tilastokeskus a.) Rakennuskustannusindeksi talotyypeittäin, vertailutietona 2010/100.

## 2.2 Kokonaishintaurakan sopimussuhteet

Kokonaishintaurakassa on kolme eri sopimussuhdetta. Ensimmäinen sopimussuhde on tilaajan ja pääurakoitsijan välinen. Tilaaja on koko rakennushankkeen omistaja tai tilaaja, joka sopii pääurakoitsijan kanssa työn suorittamisesta ja kokonaishintaurakan ehdoista. Tilaaja ja pääurakoitsija solmii sopimuksen, jossa pääurakoitsija ottaa vastuun koko projektista, jolloin tilaaja ja pääurakoitsija ovat sopimussuhteessa. (RATU 6033. Rakennushankkeen kustannushallinta. Copyright Rakennustietosäätiö 2018)

Toinen sopimussuhde on pääurakoitsijan ja aliurakoitsijoiden välinen. Pääurakoitsija valitsee rakennushankkeelleen eri osa-alueelle aliurakoitsijat, jotka voivat liittyä muun muassa maanrakennukseen, putkitöihin ja sähkötöihin. Pääurakoitsija solmii aliurakoitsijan kanssa sopimuksen, jossa määritellään aikataulu, hinta, laatu ja muut sopimussuhteet. (RATU 6033. Rakennushankkeen kustannushallinta. Copyright Rakennustietosäätiö 2018)

Rakennuttaja ohjaa suunnittelun ja vastaa suunnittelun laadusta. Rakennuttaja on sopimussuhteessa suunnittelijoihin. Kuvassa 1 on kuvattu kokonaishintaurakan sopimussuhteet.



Kuva 1. Kokonaisurakan sopimussuhteet (RATU 6033, 14. Rakennushankkeen kustannushallinta. Copyright Rakennustietosäätiö 2018)

### 2.3 Kokonaishintaurakan sopimusmuodon ongelmat ja haasteet

Kokonaishintaurakan sopimusmuoto perustuu ennustettuihin kustannuksiin, vaikka kiinteähintainen sopimus tuo selkeyttä budjettiin on mahdollista, että se vaikeuttaa projektin sopeutumista muuttuviin olosuhteisiin. Alla on listattuna kokonaishintaurakan sopimusmuodon ongelmia ja haasteita:

**Hinta-arvion virheellisyys:** Urakoitsijan tekemä alustava kustannusarvio voi osoittautua virheelliseksi, joka johtaa urakoitsijan tappioihin tai vaatimuksiin lisäkustannuksiin tilaajalta.

**Muutostyöt:** Projektin aikana saattaa ilmetä tarvetta muutoksiin alkuperäisessä suunnitelmassa. Muutokset voivat aiheuttaa lisäkustannuksia sekä viivästyksiä, ja niiden hallinta kokonaishintaurakassa voi olla haastavaa.

**Riskien hallinta:** Kokonaishintaurakassa urakoitsija ottaa suuremman riskin mahdollisten kustannusten nousun suhteen.

**Viivästyksset:** Kokonaishintaurakassa kaikenlaiset viivästyksset voivat olla urakoitsijan kannalta kalliita.

**Sopimusehtojen tulkinta:** Kokonaishintaurakassa on oltava selkeästi ja yksiselitteisesti sopimusasiakirjat, jotta ne ovat helposti tulkittavissa ja erimielisyydet voidaan välttää tehokkaasti.

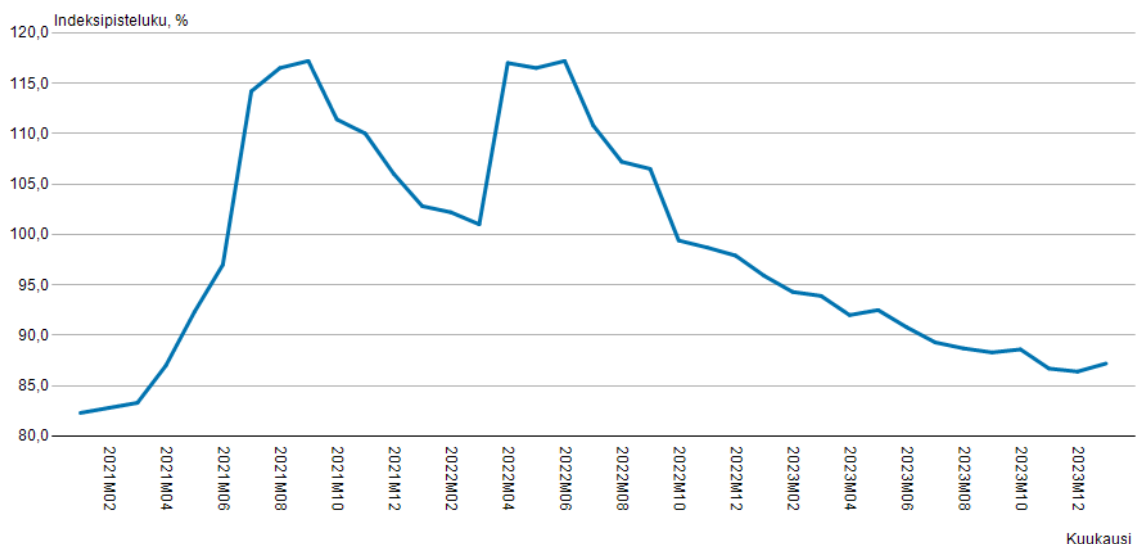
### 3 Tarjouslaskenta

#### 3.1 Tarjouslaskennan merkitys yrityksessä

Tarjouslaskenta on prosessi, jossa rakennusurakoitsija arvioi paljonko projekti tulee kokonaisuudessaan maksamaan ja tarjoaa siitä hinnan ja ehdot asiakkaalle. Tarjouslaskenta on yrityksen yksi tärkeimmistä prosesseista sillä se vaikuttaa yrityksen tuottoon ja se on syytä tehdä huolellisesti minimoiden riskit ja virheet. Pienetkin virheet isoille rakennusliikkeille voivat maksaa satoja tuhansia vuodessa.

Urakkakilpailussa rakennusurakoitsijat kilpailevat keskenään rakennusurakan saamisesta ja on erityisen tärkeää kiinnittää huomiota siihen, ettei rakennusurakkaa tarjota liian alhaisella hinnalla. Tarjouslaskenta tehdään markkinoiden nykyisten työ-, ja materiaalihintojen mukaan, jolloin hinta saattaa olla alhaisempi tai korkeampi riippuen markkinoiden tämänhetkisistä hinnoista ja tämä tuo rahallisen hyödyn tai riskin rakennusprojektiin ryhtyvälle. Urakoitsijan kannalta olisi tärkeä sopia kirjallisesti tilaajan kanssa siitä, että työ, - ja materiaalikustannusten noustessa tilaaja vastaa niiden erotuksesta mitä ne ovat olleet tarjouslaskennan aikana. (Lisää Lähde kirjasta)

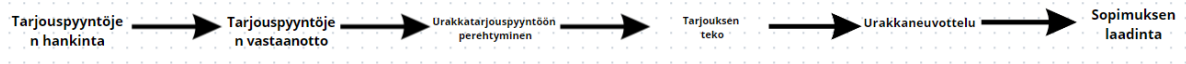
Alla olevassa kuviossa 2 huomataan kuinka maaliskuussa 2021 puun hinta tekee muuttamassa kuukaudessa rajun 30 % nousun ja jonka jälkeen hieman laskee, mutta nousee taas huhtikuussa 2022 korkeimmilleen. Rakennuskustannusindeksi on osoitettuna panosnimikkeittäin vertailutietona 2021/100



Kuviossa 2 on osoitettuna puunhinnan vaihtelu vuosina 2021-2023 (Tilastokeskus b.)

### 3.2 Tarjouslaskennan vaiheet

Tarjouslaskenta koostuu tarjouspyyntöjen hankinnasta, vastaanotosta, urakkatarjouspyyntöön perehtymisestä, tarjouksen laskennasta, teosta, urakkaneuvottelusta ja sopimuksen laadinnasta. Näistä kerrotaan tarkemmin seuraavissa kappaleissa. Tarjouslaskennan vaiheet on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Tarjouslaskennan vaiheet

### 3.3 Tarjouspyyntöjen hankinta

Tarjouspyyntöjen hankinta on prosessi, jossa tilaaja pyytää tarjouksia eri urakoitsijoilta rakennusprojektin toteuttamiseksi. Prosessissa määritetään projektin vaatimukset ja tarjouspyynnöt, jotka lähetetään potentiaalisille urakoitsijoille. Yksityisellä rakennuttajalla on oikeus pyytää tarjouksia, kuinka monelta urakoitsijalta hyvänsä. Julkisissa hankinnoissa tilaajan on noudatettava hankintalainsäädäntöä. Laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista 1397/2016 ja sen osoittamia tapoja. Tarjouspyyntö on julkisissa hankinnoissa pääsääntö. (Junnonen & Kankainen 2023, 60.) Urakan kilpailutuksella pyritään saamaan uusille yrittäjille mahdollisuus päästä mukaan. Urakkakilpailun periaatteiden mukaan hinnan ilmoittaminen muille urakoitsijoille on kiellettyä ennen sopimuksen syntymistä. Tällä tavoin eliminoidaan tarjouskartellien syntyä. (Hankinnat.)

Urakkakilpailutus voi sisältää seuraavat vaiheet:

**Projektin määrittely:** Tämä on ensimmäinen vaihe ja tässä rakennuttaja määrittelee projektin vaatimukset, tavoitteet ja laajuuden. Tämä pitää sisällään työselosteen ja suunnitelmien laatimisen. Tässä vaiheessa selvitetään myös luvat ja säännökset.

**Urakoitsijoiden valitseminen:** Rakennuttaja valitsee potentiaaliset urakoitsijat, jotka sopivat kyseisen projektin toteutukseen. Tämä perustuu yleensä referensseihin, luottamukseen, maineeseen ja kokemukseen. Urakoitsijoiden valitseminen voidaan tehdä myös tarjouskilpailun kautta, jossa useampi urakoitsija pääsee kilpailemaan projektista.

**Tarjouspyynnön laatiminen:** Rakennuttaja laatii tarjouspyyntöaineiston, joka sisältää vaatimukset, tiedot projektista, aikataulun, budjetin ja muut sopimusehdot. Tarjouspyynnössä tulee olla riittävästi tietoa, jotta urakoitsijat voivat tehdä tarjouksen.

**Tarjouspyyntöjen lähetys:** Tarjouspyynnöt lähetetään valituille urakoitsijoille. Tämä voi tapahtua sähköisesti tai postitse. Tarjouspyynnössä on annettu aikaraja, milloin tarjouspyyntö on viimeistään toimitettava.

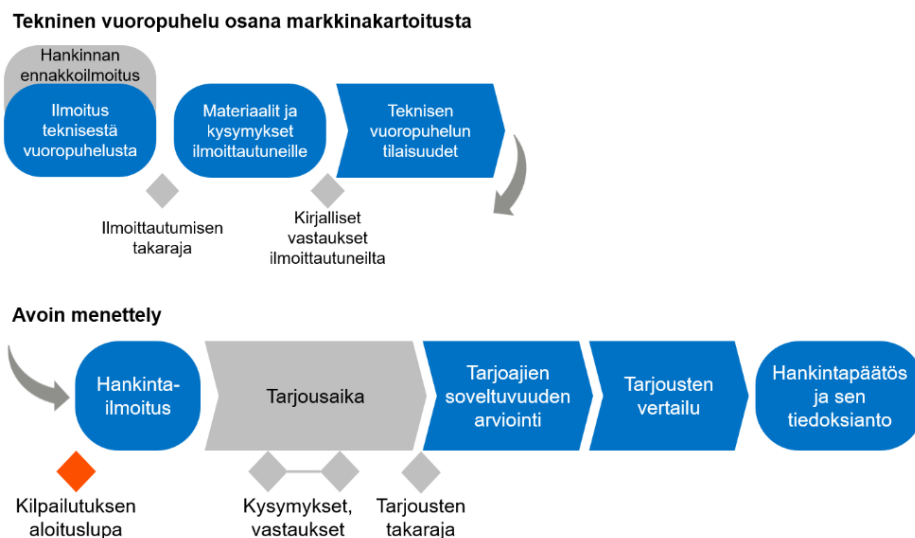
**Tarjousten vastaanotto:** Annetuissa määräajan puitteissa urakoitsijat lähettävät rakennuttajalle tarjouksensa.

**Tarjouksien arvioiminen ja valinta:** Rakennuttaja arvioi tarjoukset ja vertaa niitä keskenään sekä valitsee niistä omasta mielestään parhaimman. Urakoitsijan valinta tehdään valintakriteerien mukaan, jotka on määritetty aiemmin tarjouspyyntöaineistossa. (Hankinnat.)

### 3.4 Tarjouspyyntöjen kilpailutus

Tarjouspyyntöjen kilpailutus jaetaan kolmeen eri luokkaan:

**Avoin menettely**, jossa hankintayksikkö julkaisee hankintailmoituksen ja asettaa avoimesti kaikkien saataville tarjouspyynnön, jonka perusteella kaikki halukkaat voivat tehdä tarjouksen. Avoin menettely on hyvä hankintamenettelytapa sellaisille kohteille, jotka on yksinkertaisia ja joista löytyy vastaavanlaisia vertailukohteita. Kuvassa 3 on esitetty avoin hankintamenettely

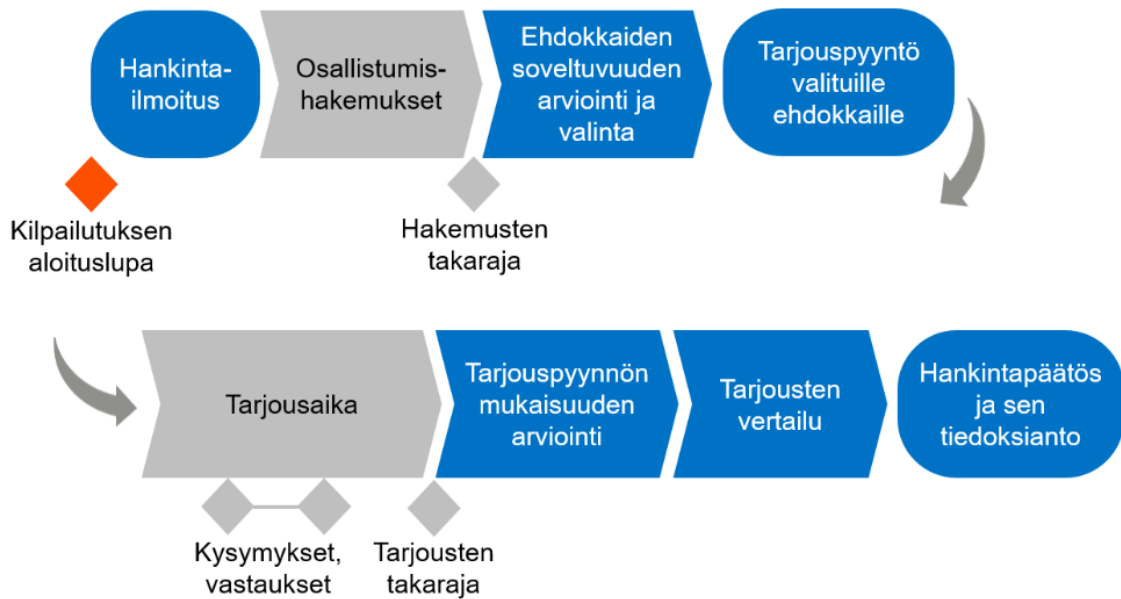


Kuva 3. Avoin menettely (Kehmet)

**Rajoitettu menettely** on menettely, jossa hankintayksikkö julkaisee hankinnasta hankintailmoituksen, johon halukkaat urakoitsijat voi pyytää saada osallistua. Hankintayksikkö tutkii ehdokkaiden soveltuvuuden kohteeseen ja lähettää tarjouspyynnön valituille ehdokkaille.

Hankintayksikön valitsevat ehdokkaat voivat vain tehdä tarjouksen. Rajoitettu menettely on hyvä valinta silloin kun tarjouksien vertailu olisi työlästä.

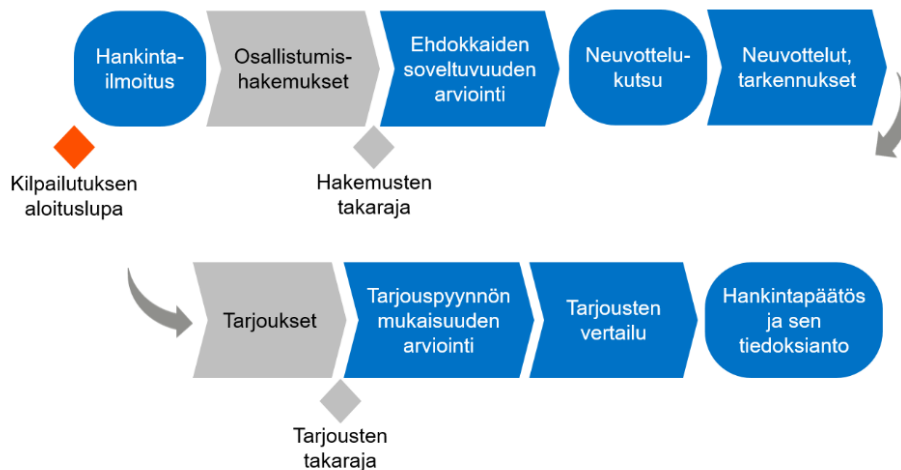
#### Rajoitettu menettely



Kuva 4. Rajoitettu menettely (Kehmet)

**Neuvottelumenettely**, jossa hankintayksikkö julkaisee hankinnasta ilmoituksen, johon hakijat urakoitsijat voivat pyytää lupaa osallistua. Hankintayksikkö neuvottelee ehdoista valitsemiensa urakoitsijoiden kanssa. Neuvottelumenettelyä käytetään poikkeuksellisen vaativissa hankkeissa.

#### Neuvottelumenettely



Kuva 5. Neuvottelumenettely (Kehmet)

### 3.5 Tarjouspyynnön vastaanotto

Tarjouspyynnön vastaanotto on prosessi, jossa hankintayksikkö vastaanottaa ja käsittelee urakoitsijoiden tarjouspyynnöt. Tarjouspyynnön vastaanottaminen sisältää useita eri toimenpiteitä:

Rakennuttaja vastaanottaa tarjouspyynnöt sallituissa määräajoissa ja käsittelee ne. Tarjoukset voidaan vastaanottaa sähköisesti, postitse tai jollain muulla sovitulla keinolla. Kaikki tarjoukset tallennetaan ja dokumentoidaan huolellisesti projektipankkiin.

Rakennuttaja tarkistaa jokaisen vastaanotetun tarjouksen varmistaakseen, että ne ovat määräaikaan mennessä saapuneet, sisältävät kaikki tarvittavat asiakirjat ja täyttävät tarjouspyynnössä annetut vaatimukset. Epätäydelliset tai myöhässä saapuneet tarjoukset voidaan hylätä.

Tarjoukset avataan usein määrättyssä tilaisuudessa, ja avaamisesta pidetään pöytäkirjaa. Tämä varmistaa prosessin läpinäkyvyyden ja reiluuden. Jos kyseessä on julkinen hankinta, tarjoukset avataan usein virallisesti valvottuna, jotta voidaan varmistaa, ettei tarjouksia muuteta tai käsitellä epäasianmukaisesti.

Kun tarjoukset on avattu, rakennuttaja arvioi ne tarjouspyynnössä asetettujen kriteerien mukaisesti. Tämä voi sisältää teknisten ratkaisujen vertailun, hinnan, aikataulun ja muiden ehtojen tarkastelun. Tarjousten vertailun ja pisteytyksen perusteella rakennuttaja valitsee parhaat ehdokkaat jatkoon.

Tarjousten arviointiprosessin jälkeen tehdään vertailu, jonka perusteella urakoitsijat asetetaan paremmuusjärjestykseen. Valinnassa voidaan painottaa hintaa, teknistä osaamista, referenssejä, aikatauluja tai muita tarjouspyynnössä ilmoitettuja arviointikriteerejä.

Lopullinen päätös tehdään perusteellisen arvioinnin jälkeen, ja valitulle urakoitsijalle ilmoitetaan tarjouksen hyväksymisestä. Muut tarjoajat saavat tiedon päätöksestä ja voivat tarvittaessa pyytää palautetta tarjouksensa osalta.

Kaikki tarjousprosessiin liittyvät asiakirjat ja päätökset dokumentoidaan huolellisesti mahdollisten valitusten varalta. Dokumentointi takaa myös sen, että prosessi on ollut läpinäkyvä ja noudattanut hankintalainsäädäntöä. Tämä prosessi varmistaa, että tarjouspyynnöt käsitellään reilusti, läpinäkyvästi ja tehokkaasti. (Rakennusteollisuus.)



### 3.6 Urakkatarjouspyyntöön perehtyminen

Urakkatarjouspyyntöön perehtyminen on ensisijaisen tärkeää, koska urakkatarjouspyyntö antaa kattavan käsityksen siitä mitä asiakas haluaa ja tarvitsee. Tarjouspyynnön aineisto tulee lukea huolellisesti läpi ja on syytä kiinnittää huomiota seuraaviin seikkoihin: Projektin kuvauksen selvittäminen, jossa ilmenee projektin laajuus sekä vaatimukset. Hankkeen budjetti, sijainti, sekä mahdolliset erityisolosuhteet, projektin vaatimukset ja tekniset tiedot.

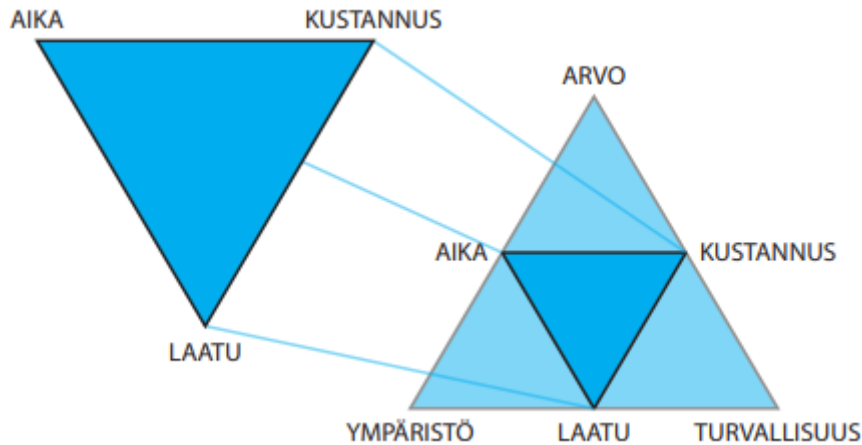
Urakkatarjouspyyntöön perehtyy laskentatiimin henkilö, jonka vahvuusaluetta kohde on. Huolellinen perehtyminen auttaa urakoitsijaa tekemään realistisen ja kilpailukykyisen tarjouksen sekä varmistaa projektin onnistuneen toteutuksen. (RATU 6033. Rakennushankkeen kustannushallinta. Copyright rakennustietosäätiö 2018)

### 3.7 Tarjouksen laatiminen

Tarjouksen laskenta on yksi tärkeimmistä asioista liiketoiminnassa, joka vaatii huolellista harkintaa ja tarkkuutta riippumatta kohteesta. Tarjouslaskennassa tulee huomioida erilaisia riskejä ja hankevarauksia, joita käsitellään tarkemmin myöhemmissä kappaleissa 4.1 riskinotto- ja 4.2 kustannuksien muutosvarausten määrittäminen.

Perustan tarjoukselle muodostaa kustannusarvio ja myöhemmässä vaiheessa se toimii tuotannon tavoitearviolle lähtötietona. Määrälaskennan tulokset antavat lähtötiedot kustannusarvioon. Määrälaskennassa selvitetään rakennettavien osien nimelliset määrät selostuksien ja suunnitelmien avulla. Kustannusarvioon sisältyy hankkeessa tarvittavien nimikkeiden ja niiden ryhmittelyn mukaiset määrät sekä näihin liittyvät arvioidut kustannukset. (RATU 6033, 66. Rakennushankkeen kustannushallinta. Copyright Rakennustietosäätiö 2018)

Alkuvaiheessa laadittavan kustannusarvion tehtävänä on varmistaa, että rakennushankkeen toteuttajan ja tilaajan päätökset ovat taloudellisesti perusteltuja ja asianmukaisia. Kustannusarvio kattaa päivän kustannustason mukaiset hankkeen muuttuvat kustannukset eli työvoimakustannukset, hankinnat ja työmaatekniikan kustannukset. Työ- ja materiaalikustannus määritellään yksikköhinnan ja suoritemäärän tulona. Kuva 6 esittelee rakennushankkeen rautaista kolmiota, siinä korostuu aika, kustannus, laatu, arvo, ympäristö ja turvallisuus. (RATU 6033, 13. Rakennushankkeen kustannushallinta. Copyright Rakennustietosäätiö 2018)



Kuva 6. Rakennushankkeen rautainen kolmio. (RATU 6033, 13. Rakennushankkeen kustannushallinta. Copyright Rakennustietosäätiö 2018)

### 3.8 Urakkaneuvottelu

Urakkaneuvottelu on prosessi, jossa rakennusprojektin tilaaja ja urakoitsija käyvät yhdessä keskusteluja ja neuvotteluja rakennusurakan toteuttamisen sopimuksesta. Tavoitteena on saavuttaa molempia osapuolia tyydyttävä sopimus, joka määrittelee rakennusurakan ehdot, kuten hinnan, aikataulun, laatuvaatimukset, vastuut ja muut olennaiset asiat. Urakkaneuvotteluja on hyvä käydä ennen varsinaisen sopimuksen allekirjoitusta, jotta saadaan selvitettyä konflikteja ja epäselvyyksiä ennen varsinaisen sopimuksen allekirjoittamista. (ptcs.)

Urakkaneuvottelu on keskeinen vaihe rakennusprojektin valmistelussa ja sen avulla pyritään varmistumaan, että rakentajayritys sekä tilaaja ymmärtävät ja hyväksyvät rakennusurakan ehdot ennen sopimuksen allekirjoittamista. Rakennusalan yleiset sopimusehdot YSE 1998 on tarkoitettu elinkeinoharjoittajien yhteisiin sopimuksiin tukemaan varsinaista rakennusurakka sopimusta. (YSE 1998.)

### 3.9 Sopimuksen laadinnan jälkeinen aika ennen rakentamista

Sopimuksen laadinnan jälkeinen aika ennen rakentamista vaihtelee hankkeen luonteesta, laajuudesta ja monimutkaisuudesta riippuen. Tässä listattuna joitakin vaiheita ja toimia, jotka voivat tapahtua sopimuksen allekirjoittamisen jälkeen ennen varsinaista rakentamisen aloittamista:

Lupien hankinta: Rakentamiseen tarvittavien lupien, kuten rakennus- ja ympäristölupien hankkiminen vie aikaa. Lupien hankinta voi sisältää neuvotteluja viranomaisten kanssa ja mahdollisten lupaprosessien läpikäymistä:

Suunnittelutyö: Rakennussuunnitelmien ja teknisten yksityiskohtien lopullistaminen voi olla tarpeen ennen varsinaisen rakentamisen aloittamista, jos se on mahdollista.

Hankinnat ja tilaukset: Tarvittavien laitteiden, materiaalien ja palveluiden hankkiminen voi vaatia aikaa. Tähän sisältyy tarjousten pyytämistä, kilpailutusta, sopimusten neuvottelemista ja tilausten tekoa.

Alkukokoukset ja valmistelut: Alkukokousten järjestäminen hankkeen osapuolten kanssa on tarpeen. Kokouksissa voidaan käydä läpi hankkeen tavoitteet, aikataulu, vastuut ja kaikki muut keskeiset asiat.

Riskienhallinta: Riskien tunnistaminen arviointi ja hallinta on keskeisiä asioita ennen rakentamisen aloittamista. Tähän voi käyttää muun muassa POA-menetelmää tai SWOT-analyysiä. Näistä riskientunnistus menetelmistä kerron myöhemmissä kappaleissa 8.2 ja 8.3.

Työmaan valmistelu: Työmaan valmisteluun voi kuulua muun muassa pohjatöiden tekemistä, työmaan työturvallisuuden suunnittelua ja tarvittavien resurssien hankkimista.



on otettava huomioon tarjouslaskennan aikana työmaakustannuksiin kohdistettuna muutostarouksena. Muutosvaraus lasketaan kokonaiskustannukselle, joita ei ole vielä sidottu kustannustasoltaan tarjousvaiheessa. Sopimushankintojen nousuvarojen osalta se on yleensä liitetty sopimukseen. (RATU 6033, 73. Rakennushankkeen kustannushallinta. Copyright Rakennustietosäätiö 2018)

Kustannusten muutosvaraus tehdään yleensä silloin kun rakennushankkeen urakkahinta ei ole sidottuna indeksiin. Yli 12 kuukauden mittaiset hankkeet voidaan sitoa indeksiin, jolloin kustannuksien muuttumisesta tuleva epävarmuus vähentyy rakentajan osalta. Kustannusten muutosvaraus käsitellään kokonaisriskinä ilman indeksiehtoa olevassa urakassa tai osariskinä, jolloin kustannukset ovat sidottuna indeksiin. Mikäli urakkahinta on sidottuna indeksiin, voidaan muutosvarausta pienentää tai se voidaan kokonaan poistaa. Näin ollen se jakaa riskejä osapuolten kesken. Suomessa on määritelty laki indeksiehdon käytön rajoittamisesta. (Suomen säädöskokoelma 1222/1994) (RATU 6033, 73. Rakennushankkeen kustannushallinta. Copyright Rakennustietosäätiö 2018)

Kustannustason muutosvaraus voidaan laskea kokonaishintaurakassa alla olevan kuvan x laskentakaavan mukaisesti:

$N = p * T * S * v$ , missä

N= nousu-/laskuvaraus (€)

p= hinnan muutosprosentti (%/kk)

T= hintojen muutoksen painopiste kuukausissa, yleensä rakennusaika jaettuna kahdella (kk)

S= laskentasumma (kustannusarvio)

v = vaikutusaste (%), eli kuinka suuri osa kustannuksista on sidottu, esimerkiksi vuosisopimuksilla, jolloin muutosvarausta ei tarvita. (RATU 6033, 74. Rakennushankkeen kustannushallinta. Copyright Rakennustietosäätiö 2018)

Tarvikeindeksiä käytetään, kun urakkahinta sidotaan indeksiin. Tähän vaikuttaa aliurakoiden, kalustojen ja tarvikkeiden hinnat. Tarvikesidonnaisen indeksin mukaan tilaaja korvaa rakennuttajalle kaksikolmasosaa aiheutuneista kustannuksista, mutta tämä ei kuitenkaan koske palkkatason noususta aiheutuneita kustannuksia, sillä toteuttaja kantaa näistä aina vastuun. Riskivarausta tarvitaan, kun olosuhteiden muutos muuttaa olennaisesti rakennuskustannuksia, kun kustannuserä on vaikeasti arvioitava tai kun kustannuserällä on suuri

vaikutus kokonaisuuteen nähden. (RATU 6033, 74. Rakennushankkeen kustannushallinta.  
Copyright Rakennustietosäätiö 2018)

## 5 Rakentamisaikainen kustannusten hallinta

### 5.1 Perusteet

Tuotantovaiheen eli rakentamisen aikaisessa kustannusten hallinnassa tavoitteena on toteuttaa hanke asetetun tavoitearvion mukaisesti. Tuotantovaiheen kustannusten hallinta kattaa monia tärkeitä osa-alueita, ja ne ovat olennainen osa projektin onnistumista ja budjetin hallintaa. Alla listattuna keskeisiä osa-alueita, jotka vaikuttavat merkittävästi tuotantovaiheen kustannusten hallintaan. (RATU 6033. Rakennushankkeen kustannushallinta. Copyright Rakennustietosäätiö 2018)

Tarkka budjetointi: Alkuvaiheessa laadittu realistinen budjetti on perusta kustannusten hallinnalle. Budjetin tulisi kattaa kaikki hankekustannukset, mukaan lukien materiaalit, työvoimakustannukset, alihankinnat, laitteet ja kulut.

Seuranta ja raportointi: Kustannusten jatkuvaa seurantaa ja raportointia tarvitaan, jotta voidaan tunnistaa mahdolliset budjetin ylitykset tai poikkeamat suunnitelluista kustannuksista. Tämä voi sisältää säännölliset kustannusten tarkastukset, raportit ja kokoukset projektiryhmän kanssa.

Muutosten hallinta: Rakentamisen aikana saattaa ilmetä tarvetta muutoksiin alkuperäiseen suunnitelmaan (lisä- ja muutostyö), mikä voi vaikuttaa kustannuksiin. On tärkeää hallita näitä muutoksia huolellisesti, mukaan lukien niiden vaikutusten arviointi kustannuksiin ja aikatauluun sekä tarvittavien muutuskäytäntöjen noudattaminen

Kustannustehokkuuden optimointi: Rakentamisaikana pyritään usein löytämään tapoja optimoida kustannuksia ilman että laadusta tai aikataulusta joudutaan tinkimään. Tämä voi sisältää esimerkiksi materiaalien tehokkaan käytön, työvoiman tuottavuuden parantamisen ja hankintastrategioiden optimoinnin.

Riskien hallinta: Mahdollisten riskien tunnistaminen ja hallinta voi auttaa välttämään odottamattomia kustannuksia. Tämä voi sisältää riskien arvioinnin ja torjuntatoimenpiteiden toteuttamisen, kuten vakuutusten hankkimisen ja sopimusten laatimisen riskien jakamiseksi eri osapuolten kesken.

Sopimusten hallinta: Sopimusten ja sitoumusten asianmukainen hallinta on tärkeää kustannusten hallinnassa. Tämä voi sisältää sopimusten tarkastamisen ja varmistamisen, että kaikki osapuolet noudattavat sopimuksen ehtoja ja velvoitteita.

## 5.2 Työvoiman tehokkuuden ja turvallisuuden parantaminen

Työmaiden siisteydellä on merkittävä rooli sekä työvoiman tehokkuuden että työturvallisuuden parantamisessa. Hyvin organisoitu ja siisti työympäristö auttaa työntekijöitä toimimaan tehokkaammin ja vähentää samalla tapaturmariskiä.

Kun työkalut ja materiaalit ovat selkeästi järjestettyjä ja helposti löydettävissä, työntekijät voivat keskittyä paremmin varsinaiseen työtehtävään ilman tarvetta etsiä välineitä tai materiaaleja. Tämä tekee työskentelystä tehokkaampaa ja vähentää viivästyksiä. Siistissä ympäristössä työntekijöiden ei tarvitse kiinnittää huomiota epäolennaisiin asioihin, kuten roskiin ja epäjärjestykseen, mikä mahdollistaa paremman keskittymisen ja nopeamman suoriutumisen.

Työturvallisuus parantuu, kun ylimääräiset, roskat, työkalut ja materiaalit on pois työmaan kulkureiteiltä. Ylimääräisten tavaroiden poistaminen vähentää liukastumis- ja kompastumisvaaroja, mikä yksi yleisimmistä työpaikkatapaturmien syistä.

Siisti työympäristö luo työntekijöille tunteen siitä, että heidän hyvinvoinnistaan välitetään ja tämä parantaa työntekijöiden työmotivaatiota ja vähentää stressiä. Työntekijöiden vastuullisuuden tunne lisääntyy, kun siisteydestä tulee osa työmaan kulttuuria ja työntekijät tuntee olonsa vastuulliseksi ympäristönsä ylläpidosta ja yhteisten tilojen käytöstä, joka taas vähentää huolimattomuutta ja mahdollisia vaaratilanteita. (Rakennusteollisuus.)



## 6 Maailmantalouden heilahtelun vaikutukset

### 6.1 COVID-19

Opinnäytetyön kirjoitushetkellä maailman taloutta on horjuttanut Covid-19 pandemia, Venäjän sotatoimet ja energiapulan lisäämä inflaatio. Nämä kaikki ovat vaikuttaneet merkittävästi rakennusalaan, joista kerron teille tarkemmin seuraavissa alaluvuissa.

COVID-19 on pandemia, joka johtuu uudesta koronaviruksesta SARS-CoV-2. COVID-19 leviää pääsääntöisesti pisaratartuntana lähikontaktissa sairastuneen henkilön kanssa. Virus aiheuttaa erilaisia oireita muun muassa kuumetta, yskää, hengenahdistusta, lihaskipuja, väsymystä ja päänsärkyä. Joillakin ihmisillä oireet olivat lieviä, mutta osalla taas oireet olivat jopa hengenvaarallisia. COVID-19 tautiin sairastuneet henkilöt joutuivat suoraan 14 päivän karanteeniin ja tämä toi rakennusalalla aikataulupainetta, kun osa töistä jouduttiin tekemään alimiehityksellä. (THL.)

COVID-19 virus kehittyi nopeasti maailmanlaajuiseksi terveyskriisiksi, joka vaikuttaa tälläkin hetkellä elämäämme. COVID-19 seurauksena monet maat ottivat toimenpiteitä käyttöön viruksen leviämisen estämiseksi ja yksi toimenpiteistä oli matkarajoitukset, joka vaikutti paljon rakennusalan työvoiman saatavuuteen ja toimitusketjuhäiriöihin. Työvoima saatavuus ja toimitusketjuhäiriöt näkyivät rakennusalalla materiaalien ja tarvikkeiden hintojen nousussa. (THL.) Alla olevassa taulukossa 1. nähdään paljonko rakennustarvikkeiden hinnat ovat olleet covid-19 alkuajoilla ja paljonko ne maksoivat keskimäärin vuonna 2022. Taulukko tehty mukaillen rakennusmaailman sivustolta.

Tuote	<u>2020, Covid-alkuajat</u>	<u>2022</u>
6 mm raudoitusverkko (2,35x5m)	48,22 €	98,95 €
Sahatavara kakkosnelonen 47x100 mm	1,36 €/m	2,42 €/m
Harkko LECA UH-100 100x498x195	2,17 €	2,65 €
Kipsilevy (1,2x2,6 m KN 13-kipsilevy)	12,51 €	18,16 €

Taulukko 1. rakennustarvikkeiden hinnat 2020–2022

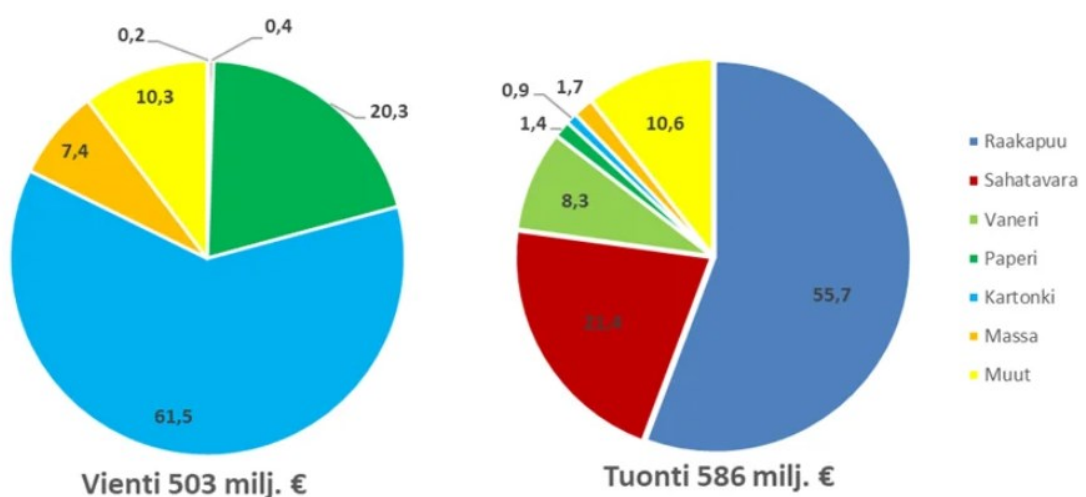
## 6.2 Alueelliset kriisit, Venäjän sotatoimet

Venäjä aloitti laajat sotatoimenpiteet 24.2.2022 Ukrainaa kohtaan mikä on jatkoa 2014 alkaneelelle konfliktille Venäjän ja Ukrainan välillä. Jolloin osana Venäjä miehitti Krimin niemimaan ja tukenut Donetskin ja Luhanskin separatistialueita aseellisesti Itä-Ukrainan sodassa.

Venäjän sotatoimet ovat heijastuneet merkittävästi Suomen metsäsektoriin. Metsätaloustuotteita vietiin Venäjälle noin puolen miljardin euron edestä joka vastasi noin neljää prosenttia koko Suomen metsäteollisuuden viennistä ulkomaille. Metsäteollisuustuotteiden vienti Suomesta Venäjälle koostui kartongista (61.5%), paperista (20.3%), muista metsäteollisuustuotteista (10,9%) sekä massasta (7,4%). (Luke)

Venäjältä tuotiin Suomeen reilun puolen miljardin euron edestä metsäteollisuustuotteita joka koostui raakapuusta 55,7%, sahatavaraista 21,4%, muista metsäteollisuustuotteista 14,6% sekä vanerista 8,3%. Tämä vastaa noin 15 prosenttia Suomen metsäteollisuustuotteiden tuonnin kokonaisarvosta. Kuvassa 8 on esitetty metsäteollisuustuotteiden viennin ja tuonnin arvo Venäjältä vuonna 2021. (Luke)

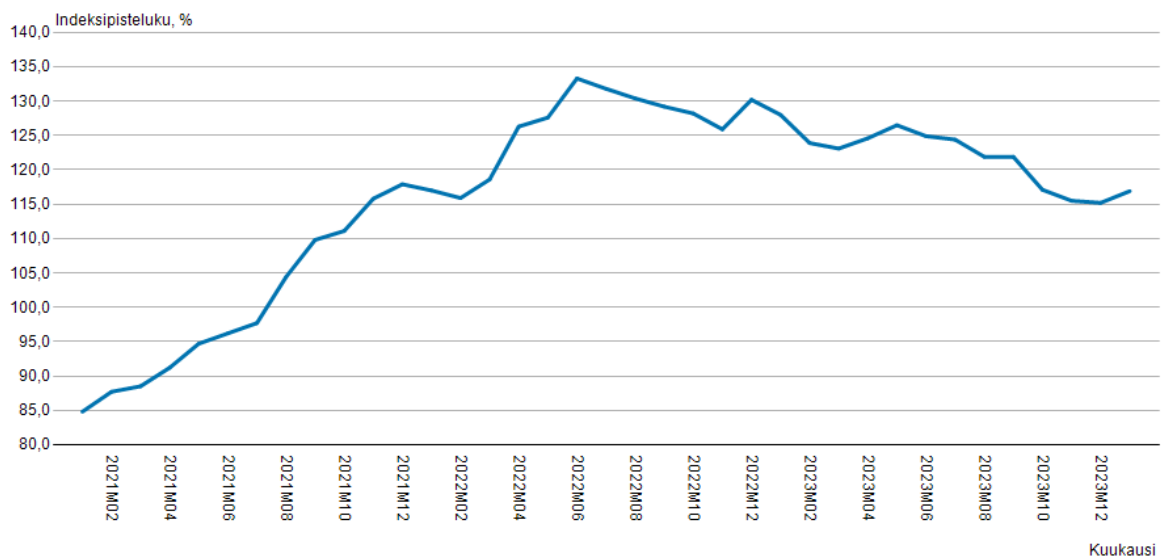
Venäjän sotatoimet on näkynyt rakennusosalalla puun hinnan noustessa sen kysynnän kasvassa. Tämä on suuri tekijä siihen miksi monet puumateriaaleista rakennetut rakennushankkeet on ylittänyt budjettinsa. Tavoitehinta-arvio laskettiin ennen kuin Venäjä päätti hyökätä Ukrainaan. Sahatavara 47x100 mm maksoi vuonna 2020 keskimääräisesti 1,36 e/m, heinäkuussa vuonna 2021 2,93 e/m ja 2022 heinäkuussa 78% enemmän kuin vuonna 2020.



Kuva 8. Metsäsektorin tuotteiden vienti ja tuonti Venäjältä vuonna 2021 (Tulli)

Venäjän sotatoimet ovat vaikuttaneet teräksen hintaan merkittävästi, sillä terästä on tuotu Venäjältä ja Ukrainasta. Venäjä, Valko-Venäjä ja Ukraina ovat suuria terästuottajia. Pakotteet sekä tuotannon häiriintyminen näkyy maailmanmarkkinoilla hinnan nousuna ja tämä aiheuttaa rakentajilla huolta. (Luke)

Alla olevassa kuviossa 3 nähdään miten teräsrakenteiden rakennuskustannuksien indeksipisteluku % lähtee kovaan nousuun vuoden 2021 alussa ja on suurimmillaan 2022 heinäkuussa. Vuoden 2021 alusta heinäkuuhun 2022 teräsrakenteiden rakennuskustannusindeksipisteluku on noussut 47 %. Rakennuskustannusindeksi panosnimikkeittäin vertailukohteena 2021/100



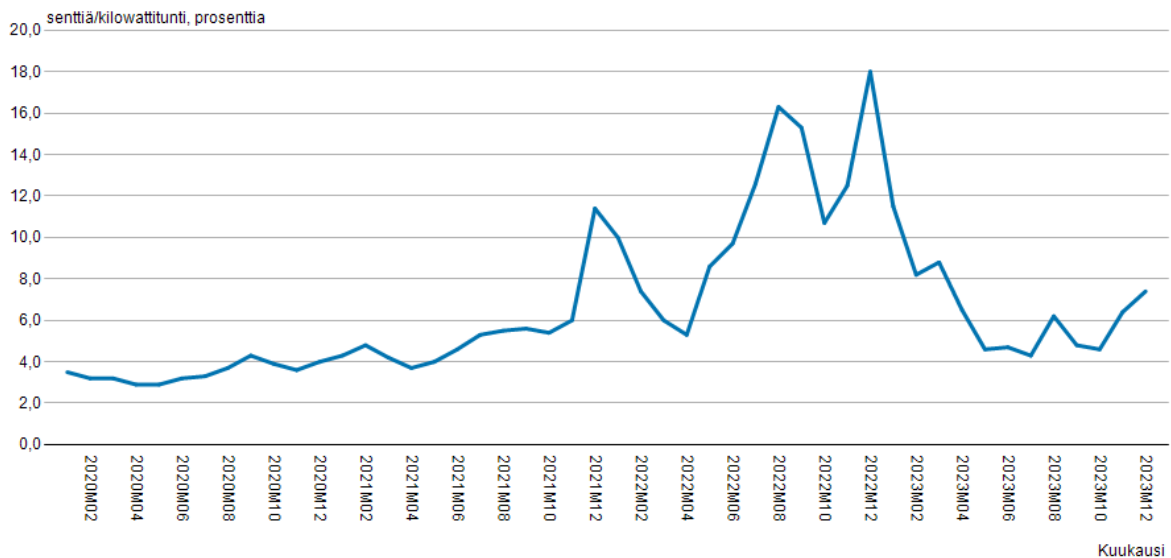
Kuvio 3. Teräsrakenteiden indeksipisteluvun kehitys 2021–2023 (Tilastokeskus c.)

### 6.3 Energiapulan lisäämä inflaatio

Energiapulan lisäämä inflaatio viittaa tilanteeseen, jossa energian saatavuus on rajoitettua tai kalliimpaa, mikä nostaa yleisen hintatason nousupainetta taloudessa. Vuonna 2022 Venäjä käynnisti sotatoimenpiteet Ukrainaa kohtaan ja yksi konfliktin seuraus on ollut energiapulan lisäämä inflaatio. EU on asettanut Venäjää kohtaan pakotteita, ja Venäjä on asettanut vientirajoituksia useille tuotteille. Pakotteet on vaikuttanut energian hintaan laajasti. (Energiateollisuus.)

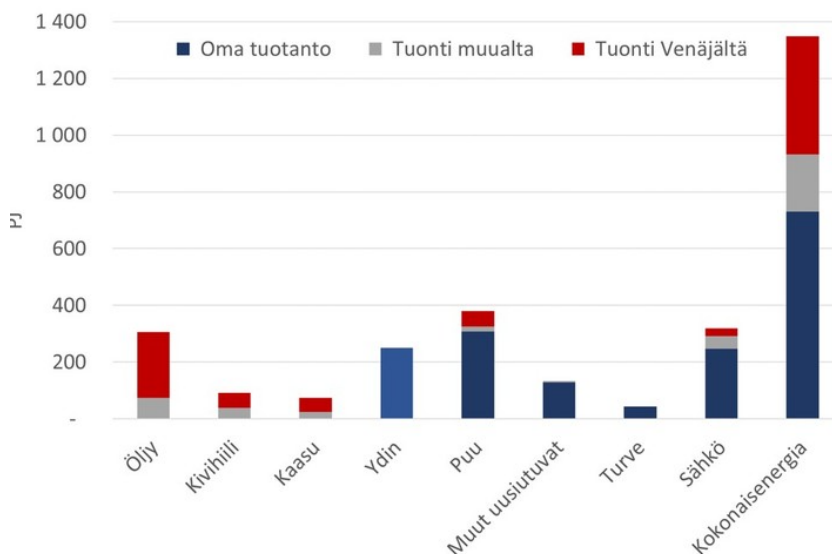
Pakotteet, jotka koskettavat energia-alaa laajasti on EU:n kielto venäläisen raakaöljyn ja öljyjalosteiden tuonnin 3.6.2022, Venäjä katkaisi maakaasun tuomiseen Suomeen 21.5.2022 ja Venäjä katkaisi sähkön tuonnin Suomeen 14.5.2022. (Energiateollisuus.) Alla

olevassa kuviossa 4 nähdään miten paljon sähkön hinta nousi Venäjän hyökkäyksen seurauksena Ukrainaa kohtaan vuonna 2022. Sähkön hinta kuluttaja tyypeittäin vertailukohteenä vuosikulutus 70 000 – 150 000 MWh.



Kuvio 4. Sähkön hinta kuluttajatyypeittäin verottomana yritysasiakkaille (Tilastokeskus d.)

Suomen energiajärjestelmä on ollut kytköksissä venäläiseen energiaan. Suomen kokonaisenergiasta on ollut 30 % Venäjän tuontia ennen Venäjän ja Ukrainan konfliktia. Vuonna 2020 tuonnin arvo oli noin 3,5 miljardia euroa, josta raakaöljy oli ylivoimaisesti suurin osa. Alla olevassa kuviossa 5 nähdään Suomen energian tuonti Venäjältä. (Energiateollisuus.)

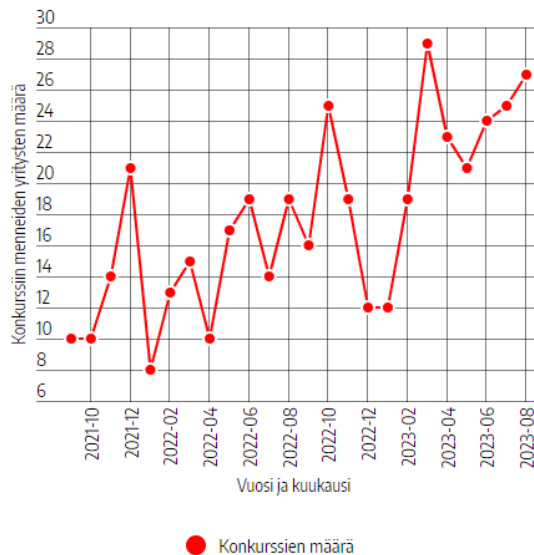


Kuvio 5. Suomen energian tuonti Venäjältä (Energiateollisuus)

## 6.4 Markkinoiden epävakaa olosuhteet

Rakennusalaan iski ensin koronapandemian tuoma talousshokki ja toimintarajoitukset. Sen jälkeen rakennusalaan ravisteli Venäjän sotatoimet, jotka aiheuttivat kustannuspiikin sekä materiaaliapulaa. Viimeisimpänä energiapulan lisäämä inflaatio ja korkojen nousu on vienyt rakennusalaan vääjäämättä kohti jonkin tasoista taantumaa. Näiden tekijöiden yhdistely on synnyttänyt rakennusallalla huomattavia haasteita, mikä on heikentänyt yritysten toimintakykyä ja lisännyt konkurssien riskiä.

Opinnäytetyön kirjoitushetkellä vuonna 2024, rakennusalan yrityksiä on hakenut konkurssiin noin 600 kappaletta ja määrä lisääntyy päivittäin. Alla olevassa kuviossa 6 on esitetty rakennusalan yritysten konkurssit vuosina 2019–2023.



Kuvio 6. Rakennusalan yritysten konkurssit vuosina 2019-2023 (Kaupparekisteri, Pantti- ja rakisterihallitus)

## 7 Riskien hallintamenetelmiä

### 7.1 Riskimatriisit

Riskimatriisi on työkalu, jota käytetään riskien hallintaan ja priorisointiin. Rakennusalalla riskimatriisi auttaa tunnistamaan ja arvioimaan riskien vakavuutta ja tasoa. Riskimatriisin avulla voidaan arvioida muun muassa taloudellisia ja teknisiä toimenpiteitä. Alla olevassa kuvassa 9 on esimerkki siitä miltä riskimatriisi voi näyttää rakennusalalla. (Sisäministeriö.)

<b>Riskitaso \ Toimenpiteet</b>	<b>Vähäinen (1)</b>	<b>Kohtalainen (2)</b>	<b>Merkittävä (3)</b>	<b>Vakava (4)</b>	<b>Kriittinen (5)</b>
Hyväksyttävä (A)	Hyväksy riski ja jatka normaalisti. Ei erityistoimenpiteitä.	Seuraa riskiä ja valmistaudu tarvittaessa toimenpiteisiin.	Kehitä toimintasuunnitelma riskin vähentämiseksi ja varaudu siihen.	Käynnistä välittömät toimenpiteet riskin lieventämiseksi.	Keskeytä työ ja aloita välittömät korjaavat toimenpiteet.
Hyväksyttävä (B)	Hyväksy riski ja jatka normaalisti. Ei erityistoimenpiteitä.	Hyväksy riski, mutta varmista, että seuranta on tehokasta.	Kehitä toimintasuunnitelma riskin vähentämiseksi ja varaudu siihen.	Käynnistä välittömät toimenpiteet riskin lieventämiseksi.	Keskeytä työ ja aloita välittömät korjaavat toimenpiteet.
Hyväksyttävä (C)	Hyväksy riski ja jatka normaalisti. Ei erityistoimenpiteitä.	Hyväksy riski, mutta varmista, että seuranta on tehokasta.	Kehitä toimintasuunnitelma riskin vähentämiseksi ja varaudu siihen.	Käynnistä välittömät toimenpiteet riskin lieventämiseksi.	Keskeytä työ ja aloita välittömät korjaavat toimenpiteet.
Hyväksyttävä (D)	Hyväksy riski ja jatka normaalisti. Ei erityistoimenpiteitä.	Hyväksy riski, mutta varmista, että seuranta on tehokasta.	Kehitä toimintasuunnitelma riskin vähentämiseksi ja varaudu siihen.	Käynnistä välittömät toimenpiteet riskin lieventämiseksi.	Keskeytä työ ja aloita välittömät korjaavat toimenpiteet.

Kuva 9. Riskimatriisin riskitasojen luokitusperiaatteet 1-5

### 7.1 POA-menetelmä

POA-menetelmä eli potentiaalisten ongelmien analyysi on prosessi, jossa yritys tunnistaa ja arvioi mahdollisia riskejä, haasteita ja uhkia, jotka uhkaavat yrityksen liiketoimintaa. Analyysi auttaa yritystä analysoimaan, valmistautumaan ja suunnittelemaan vastuutoimia ongelmia vastaan. Listattuna POA-menetelmän vaiheita: riskien tunnistaminen, riskien arviointi, priorisointi, syiden ja seurausten analyysi, seuranta ja riskien arviointi. POA-menetelmä on jatkuva prosessi, joka vaatii jatkuvaa arviointia ja sopeutumista tilanteisiin, jotta yritys pysyy kilpailukykyisenä ja vastaa muuttuviin olosuhteiden muutoksiin. (Ph-rk.)

POA-menetelmä toteutetaan ryhmätyönä ja siihen otetaan yrityksen asiantuntijoita, jotka tietävät tarkasteltavan asian kohteesta. Aivoriihelle sovitaan oma vetäjä, joka kirjaa asiat

paperille ja ne käydään sitten yhdessä läpi. Aivoriihen tarkoituksena on saada jokaisenosalistujan ääni kuuluviin ja täten herättää keskustelua aiheesta sekä löytää ongelmalle ratkaisu.

## 7.2 SWOT-analyysi (Nelikenttäanalyysi)

SWOT-analyysi on liiketoiminnan strateginen työkalu, jota käytetään vahvuuksien, heikkouksien, mahdollisuuksien ja uhkien arvioimiseen. Sana SWOT tulee englannin kielen sanoista: Strengths (vahvuudet), Weaknesses (heikkoudet), Opportunities (mahdollisuudet) ja Threats (uhat). (Holvi.) SWOT-analyysin avulla voidaan selvittää yrityksen nykytilaan sekä tulevaisuuteen vaikuttavat asiat. SWOT-analyysi on yksinkertainen tapa ryhmitellä yrityksen toimintaan vaikuttavia lukuisia tekijöitä havainnolliseen nelikenttämukotoon. (Ph-rk.)

SWOT-analyysi sopii kaikenlaisille yrityksille, tarkastelu voi käsitellä koko yritystä tai sillä voidaan tarkastella jotain tiettyä liiketoiminta-aluetta yksityiskohtaisemmin. Yksityiskohtaisempi tarkastelu on rajatumpi, eli kohteena voivat olla esimerkiksi suhdanne, toimitusketjuhäiriöt, henkilöstö, markkinat ja tuotteet. SWOT-analyysiä voi tehdä itsenäisesti tai ryhmässä työskennellen. Ryhmän etuna on se, että kaikki tekee oman analyysin neliökenttä ruutuihin ja kirjaa yrityksen, vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia. Tämän jälkeen ajatukset kootaan ryhmätyönä yhteen. Tällaisella aivoriihi menetelmällä saadaan aiheista paljon keskustelua ja uusia näkemyksiä asioihin. Jokainen kohta on syytä käydä tarkasti läpi, vahvistaa, korjata ja parantaa löytämiä vahvuuksia sekä heikkouksia. (Ph-rk.) Alla olevassa kuvassa 10. on esimerkki miltä SWOT-analyysi näyttää.

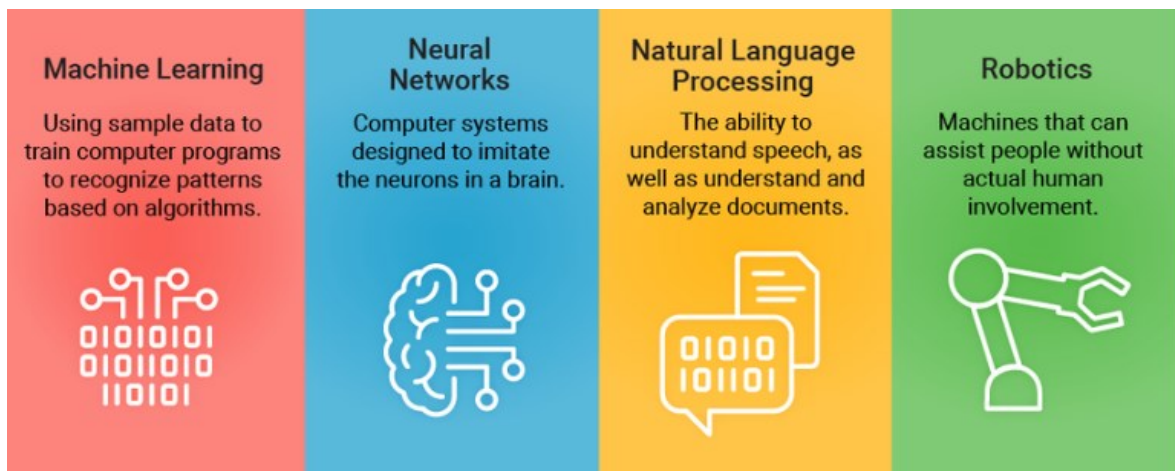


Kuva 10. Nelikenttäanalyysi – SWOT (Ph-rk)

## 8 Tekoäly osana riskienhallintaa

### 8.1 Perusteet

Yleisellä tasolla tekoäly Artificial intelligence (AI) viittaa tietokonejärjestelmiin ja ohjelmistoihin, jotka kykenevät suorittamaan inhimillistä älykkyyttä vaativia tehtäviä. Keskeisiä tehtäviä, joita tekoäly (AI) pystyy suorittamaan päätöksentekemistä, ongelmien ratkaisua ja kielen ymmärtämistä. Tekoäly voi käyttää erilaisia tekniikoita, kuten neuroverkkoja, koneoppimista ja luonnollisen kielen käsittelyä. Alla olevassa kuvassa 11. nähdään tekoälyn (AI) toimintaperiaate. (The Motley Fool.)



Kuva 11. Tekoälyn toimintaperiaate (The Motley Fool)

- Machine learning eli koneoppiminen on tekoälyn osa-alue jossa tietokoneet opetetaan oppimaan ja tekemään itsenäisiä päätöksiä. Algoritmit analysoivat dataa, tunnistavat malleja ja tekevät ennusteita tai päätöksiä perustuen siihen oppimiseen.
- Neuroverkot ovat koneoppimisen malleja, jotka on inspiroitu ihmisen aivojen toiminnasta. Ne koostuvat kerroksista keinotekoisia neuroneita, jotka prosessoivat ja välittävät tietoa. Neuroverkot ovat erityisen tehokkaita monimutkaisten ongelmien, kuten kuvantunnistuksen ja kielen ymmärtämisen, ratkaisemisessa.
- Luonnollisen kielen käsittely (NLP) on tekoälyn ala, joka keskittyy tietokoneiden kykyyn ymmärtää, tulkita ja tuottaa ihmisten kieltä. NLP sovelluksia ovat muun muassa tekstin ymmärtäminen, kääntäminen, tunteiden analysointi ja chatbotit.
- Robotiikka on tekniikan ala, joka käsittelee robottien suunnittelua, rakentamista, ohjelmointia ja käyttöä (The Motley fool.)



## 8.2 Tekoälyn hyödyntäminen sopimusprosessien teossa ja riskienhallinnassa

Tekoälyä voidaan hyödyntää monin erilaisin tavoin sopimustekniikassa esimerkiksi sopimusten luomisessa, sopimuksien analysoinnissa & tulkinnassa, riskien arvioinnissa, hallinnassa & seuraamisessa ja sopimusten neuvottelussa. (Sirion)

**Sopimusten automaattinen luominen:** Tekoälyä voidaan hyödyntää sopimusten laatiessa ennalta määritettyihin standardeihin ja ehtoihin. Tekoäly nopeuttaa sopimusten luomisprosessia sekä se vähentää inhimillisiä virheitä.

**Sopimuksien analysointi ja tulkinta:** Tekoäly tunnistaa avainsanoja, ehtoja, riskejä ja muita tärkeitä tietoja sopimuksessa paljon nopeammin kuin ihminen pystyy.

**Riskien arviointi:** Tekoäly voi auttaa tunnistamaan sopimuksiin liittyviä riskejä sekä antaa suosituksia niiden vähentämiseksi. Tekoälyn avulla voidaan analysoida sopimusehtoja ja vertailla niitä aiempiin sopimuksiin sekä ennustaa mahdollisia riskejä.

**Sopimuksien neuvottelemineen:** Tekoälyä voidaan käyttää myös sopimusten tukena. Tekoäly voi analysoida vastapuolen ehdotuksia, vertailla niitä omiin tavoitteisiin ja antaa suosituksia neuvotteluaseman parantamiseksi.

Yhteenvetona voidaan todeta, että tekoälyn käyttäminen sopimustekniikassa voi parantaa yrityksen tarkkuutta, tehokkuutta ja läpinäkyvyyttä sopimusprosessissa. (Sirion.) Alla olevassa kuvassa 12. esimerkki siitä mihin tekoäly kykenee sopimustekniikassa analyysissä.



**You**

Mitä riskejä tässä sopimusteknisessä kohdassa on rakennuttajan osalta? Urakka-asiakirjojen keskinäinen pätevyys on liitteiden numerointijärjestys tämän sopimuksen jälkeen. Sopimusliite YSE 1998 kopiota ei liitetä tähän sopimukseen. Urakka-asiakirjojen ollessa ristiriitaisia sopimuksen kanssa noudatetaan sopimusta.



**ChatGPT**

Rakennuttajan kannalta tässä sopimusteknisessä kohdassa on useita riskejä:

1. **Keskinäisen pätevyyden vaatimus:** Jos urakka-asiakirjojen keskinäinen pätevyys määräytyy liitteiden numerointijärjestyksen perusteella, tämä voi aiheuttaa epäselvyyksiä ja mahdollisia ristiriitoja eri asiakirjojen välillä. Jos numerointijärjestys ei ole yksiselitteinen tai jos asiakirjat eivät ole täysin selkeitä, tämä voi johtaa tulkintaongelmiin.
2. **Sopimusliitteen puuttuminen:** Jos sopimusliitettä, joka viittaa YSE 1998:aan, ei ole liitetty sopimukseen, tämä voi aiheuttaa epäselvyyksiä ja riskejä siitä, miten sopimusta tulkitaan ja sovelletaan eri tilanteissa. Sopimusliitteen puuttuminen voi altistaa rakennuttajan epävarmuudelle ja riskeille, jos jotkin olennaiset sopimusehdot eivät olekaan selvät tai selkeästi määritellyt.
3. **Ristiriidat urakka-asiakirjojen ja sopimuksen välillä:** Jos urakka-asiakirjat ovat ristiriidassa sopimuksen kanssa, ja sopimuksen mukaan noudatetaan aina sopimusta, tämä voi aiheuttaa haasteita urakan toteuttamisessa. Ristiriidat voivat johtaa erimielisyyksiin osapuolten välillä ja mahdollisiin oikeudellisiin kiistoihin.

Kuva 12. Urakka-asiakirjan tulkinta tekoälyllä (ChatGPT)

### 8.3 Tekoälyn hyödyntäminen kustannusten hallinnassa

Rakennusvaiheen aikana jokaisella pääurakoitsijan puolella työskentelevällä on paljon hommaa, on kiire, koska työvaiheita on paljon ja jokaiseen työvaiheeseen tai tehtävään on rajoitettu x. määrä aikaa. Tekoälyn hyödyntäminen rakennusaikaisessa kustannusten hallinnassa on yksi keino säästää aikaa ja rahaa. Kiireessä ihminen tekee inhimillisiä virheitä, joita tekoäly ei tee. Alla olevassa kuvassa 13. on esimerkki siitä miten generatiivista tekoälyä (Chat GPT) voidaan hyödyntää sopimusten tulkinnassa rakennushankkeen aikana rakentamisvaiheessa.

**You**

Tulkitse Rakennusalan yleisiä sopimusehtoja YSE 1998 ja ota selvää onko lasku laskutuskelpoinen ja miksi? Tilaaja on laskuttamassa 60 työpäivältä viivästyssakkoa urakasta, jossa ei ole ollut välitavoitetta.



**ChatGPT**

Ei, lasku ei olisi laskutuskelpoinen YSE 1998:n mukaisesti, koska viivästyssakot edellyttävät välitavoitetta tai sovittua valmistumisajankohtaa urakassa. Jos näitä ei ole, viivästyssakkoja ei voi määrätä.



Kuva 13. ChatGPT YSE 1998 tulkinta, (Chat GPT)

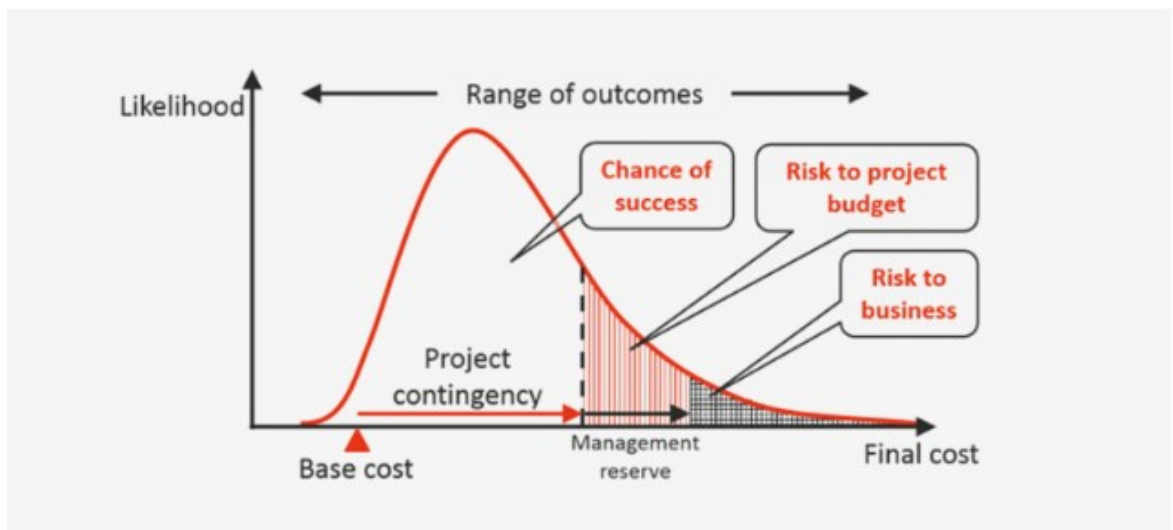
## 9 Suojausmekanismit suhdanteelta

### 9.1 Monte Carlo-simulaatiot

Monte Carlo-simulaatio on matemaattinen tekniikka, jota käytetään laskemaan epävarman tapahtuman mahdollisia tuloksia, Monte Carlo-simulaatiota kutsutaan myös toisella nimellä ”todennäköisyyksien simulaatio”. Simulaatiota käytetään erityisesti riskien arvioinnissa ja päätöksen teossa. Simulaatio perustuu satunnaislukujen generointiin mallintamaan vaihtelua ja epävarmuutta monimutkaisissa järjestelmissä. Monte Carlo-simulaatiossa luodaan usein järjestelmä tai matemaattinen malli, joka sisältää erilaisia muuttujia ja parametreja. Näitä voivat olla muun muassa markkinoiden volatiliiteetti, projektin kesto, kustannukset, tuotto tai muut vastaavanlaiset tekijät. (Bobstanke) Simulaation voi luoda esimerkiksi Microsoft Excelliin, eli periaatteessa jokainen yritys voi käyttää tätä tekniikkaa todennäköisyyksien laskentaan eri osa-alueilla. (Investopedia)

Monte Carlo- simulaatio menetelmän avulla voidaan generoida suuri määrän satunnaisia arvoja parametriin. Arvot otetaan huomioon mallissa ja simulaatio suoritetaan usein satoja, tuhansia tai jopa miljoonia kertoja, jotta voidaan arvioida eri tuloksien todennäköisyyksiä. (Investopedia)

Simulaation avulla voidaan arvioida esimerkiksi budjetin mahdollisia vaihteluita, sijoitusten riskiä, tuotto-odotuksia ja projektin aikataulua. Simulaatio tarjoaa päätöksentekijöille arvokasta tietoa strategioiden suunnittelun tueksi ja apua riskienhallintaan. Alla olevassa kuviossa 7 nähdään Monte Carlo- simulaation toiminta periaate.



Kuvio 7. Monte Carlos-simulaation toimintamalli (Bobstanke)

## 9.2 Diversifikaatio

Diversifikaatio on strategia, jossa yritys pyrkii hajauttamaan toimintaansa ja riskiään toimimalla useilla eri markkinoilla tai toimialoilla. Rakennusalaan diversifikaatio voi tapahtua useilla eri tavoilla:

**Toimialojen monipuolistaminen:** Rakennusyritys voi tarjota palvelujaan eri rakennussektoreilla, kuten asuinrakentamisessa, kaupallisessa rakentamisessa, teollisuus- ja infrastruktuuriprojekteissa. Näin ne eivät ole riippuvaisia yhden toimialan suhdannevaihteluista, vaan voivat hyötyä eri sektoreiden mahdollisista vahvoista kausivaihteluista.

**Maantieteellinen laajentuminen:** Rakennusyritys voi laajentaa toimintaansa eri maantieteellisille alueille tai markkinoille. Tämä tarjoaa mahdollisuuden hyödyntää eri alueiden taloudellisia vahvuuksia ja heikkouksia sekä hajauttaa riskiä alueellisten suhdannevaihteluiden varalta.

**Palveluvalikoiman laajentaminen:** Rakennusyritys voi laajentaa palveluvalikoimaansa tarjoamalla erilaisia rakennusalan palveluita, kuten suunnittelu-, korjaus-, kunnossapito- ja huoltopalveluita. Näin ne voivat tarjota asiakkailleen kokonaisvaltaisempia ratkaisuja ja vähentää riippuvuuttaan yksittäisistä palvelusegmenteistä. (Getvergo.)

## 9.3 Erilaisten skenaarioiden luominen

Skenaarioiden luominen on systemaattinen menetelmä, jota käytetään ennustamaan ja ymmärtämään mahdollisia tulevaisuuden kehityskulkuja. Se auttaa organisaatioita, päättöksentekijöitä ja yksilöitä valmistautumaan epävarmuuteen ja tekemään strategisia valintoja. Skenaarioiden luominen ei ole pelkästään ennustamista, vaan se tarjoaa erilaisia mahdollisia tulevaisuuksia, joiden avulla voidaan tarkastella erilaisten päätösten ja ulkoisten tekijöiden vaikutuksia. Valitsin tähän tarkasteltavaksi kohdaksi 3 erilaista skenaariotyyppiä. Optimistinen skenaario, pessimistinen skenaario ja neutraali skenaario.

**Optimistinen skenaario** on kaikista positiivisin skenaario, jossa mahdollinen tulevaisuuden näkymä on muuttujista suotuisin. Skenaario perustuu siihen oletukseen, että olosuhteet ja ulkoiset tekijät tukevat parhaalla mahdollisella tavalla asetettuja tavoitteita. (Dictionary.)

**Pessimistinen skenaario** on kaikista negatiivisesta mahdollisista tulevaisuuden näkymä, jossa olosuhteet kehittyvät epäedullisesti ja erilaiset haasteet vaikeuttavat tavoitteiden

saavuttamista. Skenaario perustuu siihen oletukseen, että useimmat merkittävät tekijät kääntyy huonompaan suuntaan. (Dictionary.)

**Neutraali skenaario** on "keskimmäinen" näkymä, jossa kehityskulut ovat maltillisia ja muuttujat kehittyvät kohtuullisesti ilman suuria poikkeamia positiiviseen tai negatiiviseen suuntaan. Tämä skenaario heijastaa tasapainoista tulevaisuutta, jossa olosuhteet ovat kohtalaiset, eikä suuria yllätyksiä odoteta. (Investopedia.)

## 10 Haastattelut

### 10.1 Haastattelujen toteutus

Opinnäytetyössä haastateltiin Lujatalo Oy:n yrityksen henkilökuntaa erityisesti talousasiantuntijoita. Haastattelujen tarkoituksena oli saada haastateltavilta henkilöiltä laadullista tietoa tutkimusaiheesta syvällisesti sekä monipuolisesti heidän omien kokemusten ja näkemyksiensä pohjalta mitä ei välttämättä saada kvantitatiivisesta tutkimuksesta. Haastattelujen tarkoituksena oli myös saada syvällisempää ja monipuolisempia näkökulmia tutkimusaiheeseen. Haastateltaviksi pyydettiin 15 henkilöä ja heistä suostui 10 haastatteluun. Haastatteluja tehtiin niin sähköpostitse kuin Microsoft Teams- haastatteluina. Haastattelujen tuloksissa ei mainita haastateltavien nimiä.

Haastattelujen kysymykset esitettiin haastateltaville seuraavanlaisina:

- Miten nykyinen taloudellinen suhdanne vaikuttaa rakennusalan investointeihin ja rakennusprojektien toteutukseen?
- Millaisia trendejä ja muutoksia olette huomanneet rakennusalan kysynnässä ja tarjonnassa suhdanteen vaihtelun aikana?
- Millaisia mahdollisuuksia ja haasteita rakennusalan yritykset kohtaavat suhdanteen laskusuhdanteessa verrattuna noususuhdanteeseen?
- Miten rakennusalan yritykset arvioivat tulevaisuuden suhdannekehitystä ja mitä strategioita käytätte riskien hallintaan ja pitkän aikavälin menestymiseen?
- Miten rakennusalan yritykset sopeutuvat muuttuviin suhdanteisiin, ja mitä strategioita ne käyttävät selviytyäkseen vaikeina aikoina?
- Miten markkinoiden epävarmuus ja taloudelliset riskit vaikuttavat uusien rakennushankkeiden aloittamiseen ja investointipäätöksiin?
- Millaisia muutoksia havaitsette rakennusmateriaalien hintakehityksessä eri suhdanteissa, ja miten nämä vaikuttavat rakennuskustannuksiin?
- Miten koronaviruspandemia ja Venäjän sotatoimet on vaikuttanut rakennusalan suhdanteisiin ja millaisia pitkäaikaisia vaikutuksia odotatte sen olevan?
- Kuinka rakennusalan yritykset hallitsevat alihankkijoiden ja toimittajien riskejä suhdanteen muuttuessa?

- Mitkä ovat nykyaikana hyödynnetyt keinot? (Lomautukset ja irtisanominen) Mitä muuta keinoja on? Kun materiaalien ja palkkojen hintoja ei voida päättää.
- Lähtee kukaan enää nykypäivänä vuosisopimukseen jos lähtee niin millä ehdoilla?

## 10.2 Suhdannemuutosten haasteet – haastattelujen pohjalta

Nykyinen taloudellinen suhdanne vaikuttaa merkittävästi rakennusalan investointeihin ja rakennusprojektien toteutukseen. Uudisasuntojen aloitukset vähenevät, rakentamisen volyymit laskevat ja kilpailu kiristyy, erityisesti toimitilahankkeissa, joissa kilpailuvaiheessa on runsaasti tarjoajia. Koska alihankkijoilla on pulaa töistä, ennakkotarjouksia saadaan hyvin. Pitkäkestoisissa projekteissa on tärkeää huomioida kustannustason muutosvaraukset, sillä asuntorakentamisen elpyessä kustannukset voivat nousta. Vaihtoehtoisesti kustannustason muutoksiin voi suojautua indeksiehdoilla.

Rakennusalan kysyntä ja tarjonta ovat myös alttiita suhdannevaihteluille. Korjausrakentamisen suhdannevaihtelut ovat yleensä vähäisempiä kuin uudisrakentamisen, jossa toimitilainvestoinnit ovat suhdanneherkkiä. Nykyisessä suhdannetilanteessa myös ara-rahoitteiset hankkeet ovat poikkeuksellisesti vähentyneet.

Laskusuhdanteessa rakennusalan yritykset kohtaavat monia haasteita. Alihankkijat kärsivät eniten, kuten konkurssitilastot osoittavat, kun taas noususuhdanteessa korkeammat katteet valuvat alihankkijoille. Pääurakoitsijan on tärkeää pystyä navigoimaan eri suhdanteissa alihankkijoiden ja tilaajien neuvotteluvoiman välillä.

Suhdanteiden seurantaa tehdään jatkuvasti hyödyntäen esimerkiksi foreconia, tilastokeskuksen ja rakennustiedon tietoja. Oikea hankevalinta, erilaiset sopimusmallit ja monipuolinen hankeportfolio ovat keskeisiä strategioita, joilla yritykset varautuvat ja sopeutuvat muuttuviin suhdanteisiin.

Markkinoiden epävarmuus ja taloudelliset riskit vaikuttavat uusien rakennushankkeiden aloittamiseen ja investointipäätöksiin. Hankekehitys on haasteellista, ja kilpailu kiristyy, kun investointeja on vähemmän. Materiaalikustannukset ovat nousseet pandemian ja Ukrainan sodan myötä, mikä on vaikuttanut merkittävästi rakennuskustannuksiin.

Koronaviruspandemia ja Venäjän sotatoimet ovat lisänneet rakennusalan suhdannevaihteluita. Ennen näitä tapahtumia materiaalien hintakehitys oli vakaata, mutta nyt hinnat ovat nousseet pysyvästi korkeammalle tasolle. Lyhyet suhdanteet vaikuttavat alihankkijoiden



tarjouskäyttäytymiseen, ja alalla on nähtävissä pienentyneitä kateodotuksia matalasuhdanteessa.

Rakennusalan yritykset hallitsevat alihankkijoiden ja toimittajien riskejä suhdanteiden muuttuessa muun muassa volyymin sopeuttamisen kautta. Vuosisopimukset eivät ole yhtä merkittäviä toimitila- ja korjausrakentamisessa kuin uudisasuntorakentamisessa, mutta niitä käytetään edelleen, tosin tiukemmilla ehdoilla.

## 11 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia ja tulkita toimintatapoja, miten rakennusyritys suojaautuu suhdanteelta kokonaishintaurakassa sekä sitä, että mitä olisi voitu tehdä toisin ja miten jatkossa kannattaa toimia.

Yritysten olisi kannattanut toimia siten, että yritykset olisivat varautuneet paremmin suhdannevaihteluihin kehittämällä joustavampia taloudellisia suunnitelmia ja ennakoimalla mahdollisia pandemioita, kriisitilanteita ja konflikteja. Tämä olisi voinut pitää sisällään laajempia riskianalyysseja ja varautumishäiriöitä, joiden avulla olisi voitu reagoida nopeammin markkinoiden vaihteluun.

Pitkäkestoisissa projekteissa kustannustason nousua olisi pitänyt ennakoida tarkemmin ja sisällyttää sopimuksiin kustannustason muutosvarauksia, ehtoja tai indeksejä jotka suojaavat kustannuksien nousulta. Tämä olisi auttanut yrityksiä hallitsemaan projektien kannattavuutta.

Yritykset olisivat voineet hajauttaa riskejä monipuolistamalla hankeportfoliotaan, keskittyen tasapainoisesti sekä uudisrakentamiseen että korjausrakentamiseen, mikä olisi tarjonnut vakaampia tulovirtoja eri suhdannetilanteissa.

Jatkossa kannattaa hajauttaa riskejä monipuolistamalla hankeportfoliotaan, keskittyen tasapainoisesti sekä uudisrakentamiseen että korjausrakentamiseen, mikä tarjoaa vakaampia tulovirtoja eri suhdannetilanteissa.

Tulevaisuudessa yritysten kannattaa käyttää joustavia sopimusmalleja, jotka mahdollistavat sopeutumisen taloudellisiin muutoksiin. Esimerkiksi sopimuksiin voidaan sisällyttää ehtoja, jotka mahdollistavat hinnankorotukset tai muutokset projektin edetessä, mikäli kustannustaso muuttuu merkittävästi.

Alihankkijoiden kanssa kannattaa luoda pitkäaikaisia ja luottamukseen perustuvia kumppanuuksia, jotka kestävät suhdannevaihteluita. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi vuosisopimusten uudelleenneuvottelua siten, että ne palvelevat molempien osapuolten etuja myös epävarmoina aikoina.

Rakennusalalla tulisi myös keskittyä kestäväan kehityksen periaatteisiin, kuten vähähiilisiin ratkaisuihin ja energiatehokkuuteen, jotka eivät vain vastaa tuleviin sääntelyvaatimuksiin, vaan voivat myös tarjota kilpailuetua muuttuvilla markkinoilla

## 12 Lähteet

Chatgpt. Generatiivinen tekoäly. Viitattu 12.7.2024. Saatavissa <https://chat.openai.com/>

Datamation. Big data. How to run monte carlo simulation in excel. Viitattu 27.7.2024. Saatavissa <https://www.datamation.com/big-data/how-to-run-monte-carlo-simulation-in-excel/>

Energia. Vihreällä siirtymällä irti venäläisestä. Viitattu 23.7.2023. Saatavissa <https://energia.fi/energiapolitiikka/ukrainan-sota/vihrealla-siirtymalla-irti-venalaisesta-energiasta/>

Fool. What Is Artificial Intelligence? Viitattu 27.6.2024. Saatavissa <https://www.fool.com/terms/a/artificial-intelligence/>

Getvergo. Building stability diversifying income in construction. Viitattu 30.8.2024. Saatavissa <https://www.getvergo.com/post/building-stability-diversifying-income-in-construction>

Holvi. Yrityksen voimavarat – SWOT. Viitattu 12.6.2024. Saatavissa <https://www.holvi.com/fi/holvipedia/yrityksen-voimavarat/swot-matriisi/>

Ibm. Topics. Monte-carlo simulation. Viitattu 27.7.2024. Saatavissa <https://www.ibm.com/topics/monte-carlo-simulation>

Infogram. Rakennusfirmojen konkurssit. Viitattu 25.6.2024. Saatavissa [Copy: Rakennusfirmojen konkurssit - Infogram](#)

Investopedia. Terms. Montecarlosimulation. Viitattu 28.7.2024. Saatavissa <https://www.investopedia.com/terms/m/montecarlosimulation.asp>

Kehmet. Hankintamallin valinta. Viitattu 11.12.2023 Saatavissa <https://kehmet.hel.fi/menetelmalaari/hankintamallin-valinta/>

Labore. Miten malleja käytetään suomen talouden ennustamisessa. Viitattu 3.4.2024. Saatavissa <https://labore.fi/t&y/miten-malleja-kaytetaan-suomen-talouden-ennustamisessa/>

Luke. Puun tuontimäärä ja metsäteollisuuden viennin arvo. Viitattu 12.10.2023. Saatavissa <https://www.luke.fi/fi/uutiset/puun-tuontimaara-ja-metsateollisuuden-viennin-arvo-pienenivat-vuonna-2022>

Luke. Venäjän hyökkäys Ukraina heijastuu suomen metsäsektoriin. Viitattu 2.2.2024. Saatavissa <https://www.luke.fi/fi/blogit/venajan-hyokkays-ukrainaan-heijastuu-suomen-metsasektoriin>

Lujatalo. Tietoa meistä. Viitattu 1.8.2023. Saatavissa <https://www.lujatalo.fi/tietoa-meista/>

Ptcs. Rakennusurakoiden julkinen hankinta, pari sanaa urakkaneuvotteluista. Viitattu 8.7.2023. Saatavissa <https://ptcs.fi/rakennusurakoiden-julkinen-hankinta-pari-sanaa-urakkaneuvotteluista/>

Rakentaja. Markkinamyllerrys toi haasteita tarjouslaskentaan. Viitattu 13.10.2023 Saatavissa <https://rakentaja.pro/artikkelit/markkinamyllerrys-toi-yll%C3%A4tt%C3%A4vi%C3%A4-haasteita-tarjouslaskentaan/>

Rakentaja. Rakennusaikataulu ohjaa koko projektia. Viitattu 14.11.2023. Saatavissa <https://www.rakentaja.fi/artikkelit/634/rakennusaikataulu.htm>

Rakennusinsinöörien liitto. Rakentamisen suhdannenäkymät. Viitattu 1.7.2024. Saatavissa <https://www.ril.fi/fi/rakennustekniikka/rakentamisen-suhdannenakymat.html>

Rakennusmaailma. Selvitti rakennustarvikkeiden hinnat. Viitattu 6.2.2024. Saatavissa <https://rakennusmaailma.fi/rm-selvitti-rakennustarvikkeiden-hinnat-nousseet-rajustinaiden-tuotteiden-hinta-on-tuplaantunut/>

RATU 6033, Rakennushankkeen kustannushallinta. Copyright Rakennustietosäätiö 2018

Rakennusteollisuus. Ympäristö, ilmasto ja vastuullisuusasiat. Viitattu 20.9.2024. Saatavissa <https://rt.fi/jasenille/ymparisto-ilmasto-ja-vastuullisuusasiat/siisti-raksa/>

Rakennusteollisuus. Sopimus ja lakiasiat. Viitattu 19.7.2024. Saatavissa <https://rt.fi/jasenille/sopimus-ja-lakiasiat/hankintalaki-julkiset-hankinnat/tarjouksen-valinta/>

Sirion. What Is AI Contract Management? Exploring A Digital Future. Viitattu 7.7.2024. Saatavissa <https://www.sirion.ai/blog/what-is-ai-contract-management/>

Suomen riskienhallintayhdistys, Nelikenttäanalyysi. Viitattu 4.6.2024. Saatavissa <https://pk-rh.fi/tools/swot.html>

Techtarget. What is AI (Artificial Intelligence)? Viitattu 8.7.2024. Saatavissa <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/AI-Artificial-Intelligence>