**TEKOÄLY KIINTEISTÖJEN ARVONMÄÄRITYKSEN JA SIJOITUSVALINNAN TYÖKALUNA**

Artificial intelligence as a tool for real estate valuation and investment selection

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

Tuotantotalouden kandidaatintyö

2024

Rasmus Sarre

Tarkastaja: Dosentti Kalle Elfvengren

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

LUT Teknis-luonnontieteellinen

Tuotantotalouden koulutusohjelma

Rasmus Sarre

**Tekoäly kiinteistöjen arvonmäärityksen ja sijoitusvalinnan työkaluna**

Tuotantotalouden kandidaatintyö

2024

51 sivua, 4 kuvaa ja 3 liitettä

Tarkastaja: Dosentti Kalle Elfvengren

Avainsanat: Algoritmit, arvonmääritys, asuntosijoittaminen, ennakoiva analytiikka, kiinteistöarviointi, kiinteistömarkkinat, kiinteistösijoittaminen, kiinteistöt, sijoitusanalyysi, sijoitusvalinta, tekoäly

Tässä kandidaatintyössä tarkastellaan tekoälyä kiinteistöjen arvonmäärityksen ja sijoitusvalinnan työkaluna. Tarkoituksena on selvittää tekoälyn hyödyntämisestä seuraavat mahdolliset edut ja haitat, sekä tehdä sen perusteella arvio tekoälyn integroinnin kannattavuudesta. Teoriapohjana toimii aiheita käsittelevä kirjallisuus, sekä akateemiset artikkelit. Työ on toteutettu kirjallisuuskatsauksena, jossa yhdistellään useita lähteitä.

Kiinteistöpuolen datan keräämisessä voidaan havaita potentiaalisia ongelmakohtia. Esimerkiksi kiinteistöjen kuntokartoitus on yksi sijoitusvalinnan osa, joka tulisi saattaa standardoituun datapohjaiseen muotoon, jotta tekoälyä voisi tehokkaasti integroida osaksi arvonmääritystä tai sijoitusvalintaa. Kaikki dataan liittyvät ongelmat ovat kuitenkin ratkaistavissa eri keinoin.

Työn johtopäätöksenä voidaan todeta, että datan prosessoinnin ja tallentamisen sekä muiden tekoälyyn liittyvien ongelmien ratkaisemisen jälkeen on mahdollista saavuttaa arvokkaita etuja. Kustannuksia voidaan alentaa arvonmäärityksen ja sijoitusvalinnan puolelta. Kasvava tuottopotentiaali on myös huomattavaa, sillä tekoälyllä sijoitusvalintaa voidaan suorittaa moninkertaisesti suuremmasta valintajoukosta kuin manuaalisella suodattamisella.

Kiinteistömarkkina on osin tehoton, jos sitä verrataan vaikka julkiseen osakepörssiin. Kiinteistödatan standardisoinnin epäsuoriin vaikutuksiin voi siis kuulua yleisen kiinteistömarkkinan tehostuminen. Tällä olisi isossa kuvassa monia positiivisia seurauksia, niin sijoittajien kuin yksityisten asunnon omistajienkin näkökulmasta. Tämä kandidaatintyö tarjoaa myös pohjan jatkotutkimuksille, jossa voidaan tarkastella käytännön menetelmiä kiinteistödatan standardisoimiseksi ja tallentamiseksi.

ABSTRACT

Lappeenranta–Lahti University of Technology LUT

LUT School of Engineering Science

Industrial Engineering and Management

Rasmus Sarre

**Artificial intelligence as a tool for real estate valuation and investment selection**

Bachelor's thesis

2024

51 pages, 4 figures and 3 appendices

Examiner: Docent Kalle Elfvengren

Keywords: Algorithms, artificial intelligence, investment analysis, investment selection, predictive analytics, property investing, real estate, real estate investing, real estate markets, real estate valuation

This bachelor's thesis examines artificial intelligence as a tool for property valuation and investment selection. The aim is to identify the potential benefits and drawbacks of using AI and to evaluate the practicality of its integration. The theoretical foundation is based on relevant literature and academic articles. The work has been conducted as a literature review, combining multiple sources.

In collecting data for property-related purposes, potential problem areas can be identified. For example in property condition assessments, which is a key part of investment selection, should be standardized into a data-based format to effectively integrate AI into property valuation or investment decisions. However, all data-related problems are solvable through various means.

The conclusion of this thesis is that, after addressing issues related to data processing and storage, as well as other AI-related challenges, significant advantages can be achieved. Costs can be reduced in property valuation and investment selection. The growing potential for profit is also notable, as AI allows for investment selections from a much larger pool than manual filtering.

The real estate market is quite inefficient compared to, for example, the public stock market. Therefore, the indirect effects of standardizing real estate data may include the overall efficiency improvement of the real estate market. This could have many positive consequences from the perspectives of both investors and private homeowners. This bachelor's thesis also lays the groundwork for further research into practical methods for standardizing and storing real estate data.

LYHENNELUETTELO

| | |
|---|---|
| AI | Tekoäly (Artificial Intelligence) |
| ARA | Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus |
| BKT | Bruttokansantuote |
| CAPM | Pääomahyödykkeiden hinnoittelumalli (Capital Asset Pricing Model) |
| CF | Kassavirta (Cash Flow) |
| DCF | Diskontattu kassavirta (Discounted Cash Flow) |
| DL | Syväoppiminen (Deep Learning) |
| EK | Elinkeinoelämän keskusliitto |
| ESG | Ympäristö, sosiaalinen vastuu ja hyvä hallintotapa (Enviromental, Social, Governal) |
| IVS | Kansainväliset arviointistandardit (International Valuation Standards) |
| ML | Koneoppiminen (Machine Learning) |
| NPV | Nykyarvo (Net Present Value) |
| REIT | Kiinteistörahasto (Real Estate Investment Trust) |
| TV | Jäännösarvo (Terminal Value) |
| WACC | Pääoman painotettu keskimääräinen kustannus (Weighted Avarage Cost of Capital) |

**Sisällysluettelo**

Tiivistelmä

Abstract

Lyhenneluettelo

1 Johdanto ... 7
2 Tekoälyn perusteet ... 9
2.1 Mitä tekoäly on? ... 9
2.2 Data ja algoritmit ... 11
2.3 Tekoälyn sovellukset ... 13
2.4 Tekoälyn kehitys ja tulevaisuudennäkymät ... 14
3 Kiinteistöjen arvonmääritys ... 16
3.1 Kiinteistöarvon perustat ... 17
3.2 Markkinalähestymistapa ... 20
3.2.1 Vertailukelpoisten transaktioiden menetelmä ... 20
3.2.2 Julkisen kaupankäynnin kohteena olevien menetelmä ... 22
3.3 Kustannuslähestymistapa ... 22
3.3.1 Jälleenhankintakustannuksen menetelmä ... 23
3.3.2 Uudelleentuottamiskustannuksen menetelmä ... 23
3.3.3 Summausmenetelmä ... 24
3.4 Tuottolähestymistapa ... 25
3.4.1 Diskontattujen kassavirtojen menetelmä ... 25
3.4.2 Diskontattujen kassavirtojen menetelmän käyttöesimerkki ... 26
4 Kiinteistöjen valinta sijoituskohteena ... 29
4.1 Taloudelliset indikaattorit investointivalinnoissa ... 29
4.2 Demografiset- ja alueelliset tekijät sekä niiden vaikutus ... 31
4.3 Kiinteistömarkkinoiden syklisyys ja sen hyödyntäminen ... 32
4.4 Ympäristölliset ja yhteiskunnalliset näkökohdat ... 32
5 Kiinteistöjen arviointi ja valinta tekoälyn avulla ... 34
5.1 Tekoälyn sopivuus osana yhtälöä ... 34
5.2 Miten kiinteistöala voisi hyötyä tekoälystä? ... 35
5.3 Tekoälyn tuomia haasteita ... 36

5.3.1 Teknologiset haasteet ..... 36
5.3.2 Taloudelliset aspektit ..... 37
5.3.3 Tietoturva, yksityisyys ja eettisyys ..... 37
6 Johtopäätökset ja yhteenveto ..... 39
Lähteet ..... 41

Liitteet

Liite 1. Haastattelujen tiedot

Liite 2. Haastattelukysymykset ja vastaustiivistelmä

Liite 3. Tiivistelmätaulukko arvonmääritysmenetelmien laskuesimerkeistä

# 1 Johdanto

Kiinteistöjen arvonmääritys ja valinta ovat keskeisiä osa-alueita niin yksityissijoittajien kuin kiinteistöpuolelle keskittyvien yhtiöidenkin sijoituspäätöksissä. Näiden päätösten tekeminen voi kuitenkin olla haastavaa ja monimutkaista, sillä niihin vaikuttavat lukuisat tekijät, kuten kiinteistön sijainti, kunto, markkinatrendit ja tulevaisuuden näkymät. Tässä kontekstissa tekoälyn käyttöön ottaminen voi tarjota merkittäviä etuja ja mahdollisuuksia päätöksenteon tueksi.

Tekoälyn (AI) ja erityisesti generatiivisen AI:n integrointi kiinteistöalalle on tuonut mukanaan merkittäviä mahdollisuuksia, kuten tehostetun päätöksenteon, parannetun hallinnoinnin ja innovatiivisten arkkitehtuuristen suunnitelmien luomisen. Tutkimukset McKinseyltä, Deloittelta ja JLL:ltä osoittavat, että tekoälyn hyödyntäminen voi nopeuttaa ja tarkentaa sijoituspäätöksiä analysoimalla laajoja datamääriä, tarjota uusia osaamista vaativia työmahdollisuuksia sekä muuttaa kiinteistömarkkinoita luomalla uusia markkinoita ja omaisuustyyppejä. Tekoälyn ja generatiivisen AI:n kyky innovoida sijoitus- ja tulomalleja sekä vastata kasvavaan kiinteistökysyntään korostaa teknologian merkitystä alalla, painottaen kiinteistöalan yritysten tarvetta integroida nämä teknologiat osaksi strategiaansa pysyäkseen kilpailukykyisinä tulevaisuuden markkinoilla. (Fitzpatrick, Gujral, Kapoor & Wolkomir 2023; Bhargava, Coy & D´Angelo 2023; JLL 2023)

Granlundin (2023) mukaan kiinteistöjen hallinnan tehokkuus ei ole ainoastaan operatiivinen etu, vaan se on myös kriittinen tekijä sijoitusten tuoton kannalta. Tekoälyn rooli kiinteistöalalla ei siis rajoitu vain innovatiivisiin teknologioihin, vaan se on myös perusta taloudellisen suorituskyvyn parantamiselle. (Granlund 2023)

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää tekoälyn mahdollisuuksia osana kiinteistöjen sijoittamisprosesseja. Käsittelyssä on kiinteistöjen arvonmääritys sekä muut sijoitusvalinnan perusteet, joiden työkaluksi tekoälyn hyödyntämisen etuja ja potentiaalisia haasteita selvitetään. Työn päätutkimuskysymys on:

- *Miten ja miksi tekoäly soveltuu kiinteistöjen sijoituspäätösten työkaluksi?*

Tämän lisäksi on valittu kaksi apukysymystä, joiden avulla selvitetään tekoälyyn liittyviä haasteita ja niiden suhdetta hyötyihin:

- *Mitkä ovat tekoälyn hyödyntämisen haasteet sijoituspäätöksiä tehtäessä?*
- *Ylittääkö potentiaaliset edut mahdolliset haitat?*

Tässä kandidaatintyössä tekoälyä käsitellään hyvin yleisellä tasolla, ja käsittelyssä on pyritty keskittymään työn aiheen kannalta relevantteihin tekoälyn osa-alueisiin. Tämän työn tarkoituksena ei ole esimerkiksi rakentaa tekoälyä kiinteistösijoittamisen tarpeeseen, vaan käsitellä sen perusteet, ja sen pohjalta tehdä päätelmiä ja arvioita sen sopivuudesta. Arvonmääritysmenetelmissä rajauksena toimivat kansainvälisten IVS-standardien mukaiset menetelmät, jonka ulkopuolisiin arvonmääritystyökaluihin ei tässä työssä mennä.

Tutkimus käynnistyy tekoälyn perusteiden käsittelystä. On olennaista ymmärtää sen alkuperä, merkitys, saavutukset tähän mennessä sekä tulevaisuuden näkymät. Seuraavaksi vuorossa on kiinteistöjen arvonmäärityksen perusteet, jossa käsitellään tärkeimmät käytössä olevat arvojen perustat sekä määritysmenetelmät. Näitä demonstroidaan käytännön esimerkeillä. Aiheen kannalta on myös tärkeää perehtyä tyypillisiin sijoitusvalintojen perusteisiin, joka on käsittelyssä teoriaosuudesta viimeisenä.

Kun kaikki perusteet on käsitelty, on tarkoitus yhdistää nämä aiheet yhdeksi kokonaisuudeksi. Tarkoituksena on tutkia tekoälyn mahdollisuuksia kiinteistösijoittajien päätöksien tukena, eli miettiä mitä etua tekoäly tuo tässä kontekstissa ja toisaalta onko sen käyttäminen luontevaa. Tekoäly ei kuitenkaan ole täysin ongelmaton teknologian kehitystuote, joten kriittisessä asemassa on myös tekoälyn käyttöönoton haasteiden pohtiminen. Tavoitteena on tarjota kattava käsitys tekoälyn ja kiinteistösijoittamisen perusteista. Samalla työssä pyritään selvittämään, miten tekoäly voisi vaikuttaa kiinteistöalalla tapahtuviin sijoituksiin ja päätöksentekoon sekä tunnistaa tulevia tutkimustarpeita ja kehityssuuntia tällä alueella.

Kandidaatintyö toteutetaan kirjallisuuskatsauksena, joka nojaa pääasiassa alaan liittyviin tieteellisiin julkaisuihin ja muuhun akateemiseen kirjallisuuteen. Työssä hyödynnetään kirjallisuuden ohella myös kolmessa asiantuntijahaastattelussa saatuja mielipiteitä. Lähteiden hakuun on käytetty LUT Primon, Scopuksen sekä Googlen ja Google Scholarin tarjoamia tuloksia. Haussa on hyödynnetty avainsanoja, jotka liittyvät tekoälyyn, kiinteistöjen arvomääritykseen sekä investointivalintoihin. Näitä aiheita ja niihin liittyviä termejä on hyödynnetty sekä suomeksi että englanniksi, mutta erityisesti englanninkieliset lähteet korostuvat.

# 2 Tekoälyn perusteet

Tekoälyn perusteissa on tärkeää hahmottaa käsitteen monimuotoisuus ja sen vaikutukset nykypäivän yhteiskunnassa, jota tässä luvussa käsitellään. Ennen kun voi tutkia ja pohtia tekoälyn tulevaisuuden potentiaaleja, on olennaista ymmärtää, mikä tai mitä se oikeastaan on, miten se hyödyntää dataa ja algoritmeja, sekä minkälaisia sovelluksia se on tähän mennessä mahdollistanut.

## 2.1 Mitä tekoäly on?

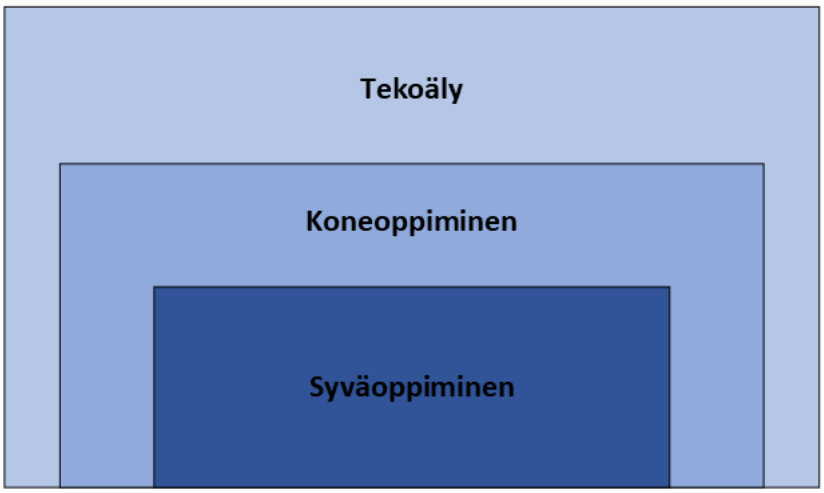
Tekoälyllä (AI), tarkoitetaan älykkäitä koneita ja tietokoneohjelmia, jotka pystyvät suorittamaan tehtäviä ja ratkaisemaan ongelmia, jotka perinteisesti vaativat ihmisen älykkyyttä (IBM 2024). Tekoälyn perusteet saivat alkunsa 1950-luvulla, kun tietojenkäsittelyn ja teoreettisen matematiikan tutkijat alkoivat tutkia, voitaisiinko koneille opettaa ihmisen kognitiivisia toimintoja.

Vuonna 1956 John McCarthy toimi isäntänä tutkimusseminaarille, jota kutsutaan yleisesti Dartmouthin kesätutkimusprojektiksi. Tämä tapahtuma on laajalti tunnustettu tekoälyn tutkimuksen viralliseksi alkamispisteeksi. Seminaari kokosi yhteen joukon tutkijoita pohtimaan koneiden mahdollista kykyä jäljitellä älyllisiä prosesseja. (McCarthy, Minsky, Rochester & Shannon 1955)

Tekoälyä voidaan määritellä monella eri tavalla riippuen siitä, millaista lähestymistapaa käytetään. Historiallisesti tutkijat ovat tutkineet useita erilaisia tekoälyn malleja. Toiset määrittelevät älykkyyden ihmisen suorituskyvyn perusteella, kun taas toiset näkevät älykkyyden abstraktina ja formaalina käsitteenä, joka liittyy oikeiden päätösten tekemiseen. Myös aiheen sisältö vaihtelee. Jotkut keskittyvät älykkyyteen sisäisenä ajatteluna ja päättelynä, kun taas toiset tarkastelevat älykkyyttä ulkoisena käyttäytymisenä ja ilmiönä. Tekoälyn historiallisista tutkimuskoulukuntien tarkempi käsittely ei kuitenkaan ole olennaista tässä kandidaatintyössä. (Russell & Norvig 2022)

Kun puhutaan tekoälystä, voi olla, että kyse onkin tekoälyn laajemman käsitteen sisällä olevasta koneoppimisesta (Machine Learning, ML) tai syväoppimisesta (Deep Learning, DL).

Yksinkertaistettuina näillä termeillä pyritään kuvaamaan tekoälysovellutusten monimutkaisuutta. Kuvassa 1 esitetään graafisesti tätä tekoälyn ala-alueiden välistä suhdetta.




Kuva 1. Tekoälyä koskevien alueiden keskinäinen suhde

Syväoppiminen käyttää kerroksittaisia verkkorakenteita, jotka pyrkivät imitoimaan ihmisen aivojen toimintaa. Järjestelmä prosessoi tietoa läpi eri kerrosten, jossa jokainen kerros suodattaa ja kehittää tietoa seuraavalle tasolle. Tämä menetelmä auttaa tunnistamaan monimutkaisia malleja pienemmillä datamäärillä ja johtanut läpimurtoihin esimerkiksi kuvan- ja puheentunnistuksessa. (Viitaila 2021)

Laajemmalla koneoppimisella puolestaan tarkoitetaan tekoälyn haaraa, joka keskittyy algoritmien ja menetelmien kehittämiseen. Nämä mahdollistavat tietokoneiden oppimisen datan avulla ilman suoraa ohjelmointia. Näin ollen koneet voivat tunnistaa datassa esiintyviä kaavoja, sääntöjä ja yhteyksiä, mikä auttaa niitä tekemään päätöksiä ja ennusteita tulevaisuudesta. (Bishop 2006)

Tekoälyä voidaan luokitella aiempien mainittujen lisäksi myös muihin yleisesti käytettyihin kategorioihin. Näitä ovat kapea ja yleinen tekoäly sekä heikko ja vahva tekoäly. Yleisellä tekoälyllä tarkoitetaan jossain lähteissä vahvaa tekoälyä, ja kapealla tekoälyllä heikkoa tekoälyä. Kapealla tekoälyllä viitataan järjestelmiin, jotka ovat erikoistuneet tiettyyn tehtävään, kun taas yleinen tekoäly kattaisi monipuolisemman kyvyn ratkaista erilaisia ongelmia. Heikko ja vahva tekoäly heijastavat tekoälyn tason syvyyttä ja kykyä sopeutua ja oppia uutta.

Heikko tekoäly keskittyy yhteen tehtävään, kun taas vahva tekoäly lähestyy ihmisen älykkyyttä ja kykyä sopeutua erilaisiin tilanteisiin. Vaikka yleinen tekoäly edustaa teoreettista ihannetta, käytännön sovellukset ovat tähän mennessä keskittyneet pääasiassa kapeaan ja heikkoon tekoälyyn. (Russell & Norvig 2022; Merilehto 2018)

## 2.2 Data ja algoritmit

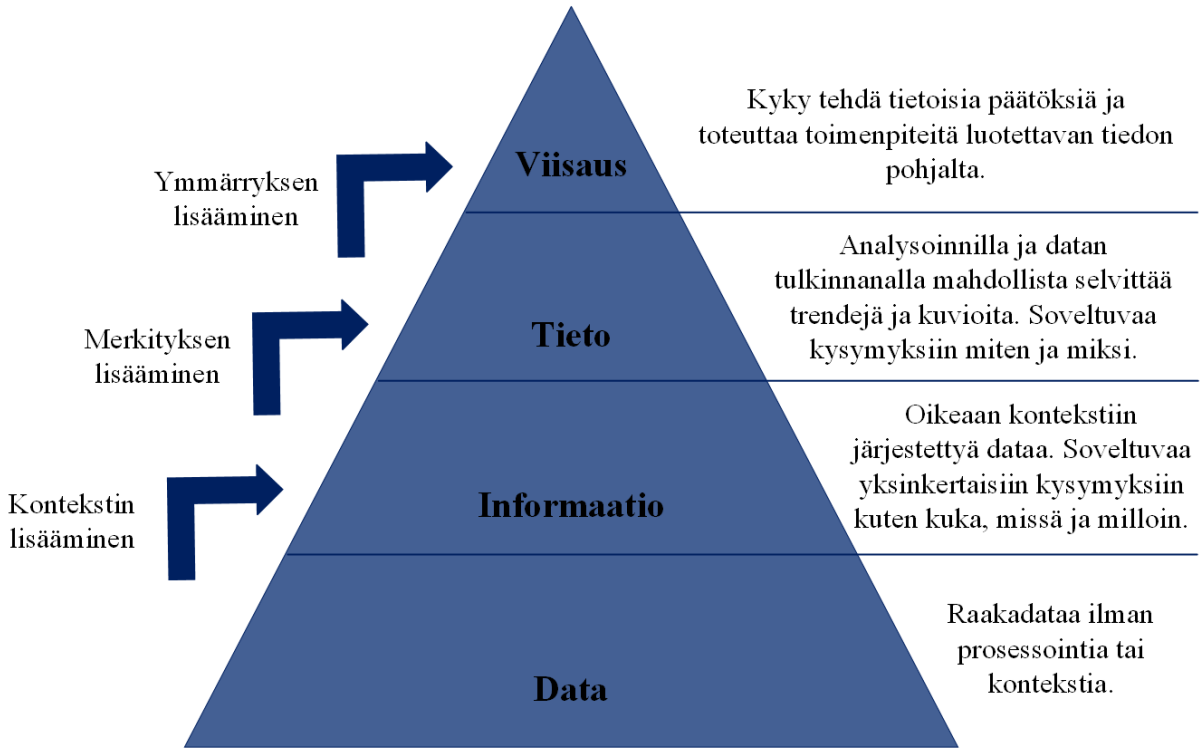
Data toimii tekoälyn polttoaineena, jonka avulla tekoäly voi oppia ja tehdä päätöksiä. Se ilmenee monissa eri muodoissa, kuten numeroina, tekstinä, kuvina tai videoina. Kun puhutaan tiedosta, se sisältään suoran raakadatan sijaan siitä jalostettua dataa. On tärkeää ymmärtää, että data itsessään ei tarjoa lisäarvoa ennen kuin se on käsitelty ja jalostettu riittävälle tasolle. (Kananen & Puolitaival 2019, 67-73)

Dataa voidaan jakaa kahteen pääluokkaan: rakenteelliseen (Structured Data) ja rakenteettomaan (Unstructured Data). Rakenteellinen data on organisoitua ja helposti ymmärrettävissä olevaa. Rakenteeton data puolestaan voi olla epäsäännöllistä ja monimuotoista, jolla ei ole selkeää ja ymmärrettävää järjestystä. Tämän tyyppinen data voi olla haastavaa käsitellä, mutta tarjoaa samalla sen runsauden puolesta mahdollisuuksia tekoälyn sovelluksille. Tärkeää on ymmärtää molempien datatyyppien ominaisuudet ja niiden rooli tekoälyn kehittämisessä ja soveltamisessa erilaisissa ympäristöissä. (IBM 2021)

Datan jalostamisen avulla raakadatasta poistetaan epäolennaiset tiedot, käsitellään ja muunnetaan se muotoon, joka on helpommin ymmärrettävissä ja hyödynnettävissä tekoälyn algoritmeille. Rakenteellista dataa on helpompi jalostaa kuin rakenteetonta, koska sillä on jo valmiiksi ymmärrettävä muoto. Jalostamisvaihe voi sisältää esimerkiksi puuttuvien tietojen täydentämistä, virheiden korjaamista, datan normalisointia ja skaalaamista sekä ominaisuuksien valintaa ja muuntamista. Datan jalostamisen tavoitteena on parantaa datan laatua, luotettavuutta ja käyttökelpoisuutta, mikä puolestaan tehostaa tekoälyn toimintaa. Lisäksi jalostamisen avulla voidaan tunnistaa datassa piileviä kuvioita ja trendejä, mikä mahdollistaa parempien ennusteiden ja päätöksien tekemisen. Datan jalostaminen on siis olennainen vaihe tekoälyn hyödyntämisessä ja sen tehokkaassa toiminnassa. (Gutierrez 2015)

Tätä jalostamisprosessia voidaan kuvallisesti havainnollistaa DIKW-pyramidilla (data-information-knowledge-wisdom). Tämä pyramidi esittää hierarkiaa, jonka läpi tieto kulkee.

Alimmalla tasolla on raakaa dataa, johon kontekstin lisäämällä päästään informaation tasolle (kuvassa toinen taso). Käytännössä tämä tapahtuu prosessoimalla data hyödylliseen muotoon. Kolmannella pyramidin tasolla tarkoituksena on soveltaa data ja muu tieto muotoon, jossa sen avulla kykenee vastaamaan kysymyksiin, kuten miten ja miksi. Neljännellä tasolla data on prosessoitu sen korkeimmalle mahdolliselle tasolle. Tällä viisauden tasolla datan arvo sekä merkitys on suurinta ja prosessoidun datan avulla voi tehdä tehokkaita eteenpäin katsovia toimenpiteitä. Tätä jalostusprosessia kuvataan alla olevassa DIKW-kuvaajassa (Kuva 2). (Cotton 2023)




Kuva 2. DIKW-kuvaaja (Mukaillen Cotton 2023)

Jalostusprosessia voitaisiin myös havainnollistaa käytännön esimerkillä. Alimmalla tasolla yksityiselle asuntosijoittajalle on saatavilla monipuolista ja hajanaista dataa alueen vuokratuloista, keskimääräisistä neliöhinnoista ja muuttovoittoisuudesta. Informaation tasolla sijoittaja on järjestänyt hyödyllisen datan ymmärrettävään muotoon. Tiedon tasolla sijoittaja analysoi ja tulkitsee dataa, ja pyrkii ymmärtämään ja ennustamaan alueen haluttavuutta vuokralaisten silmissä tulevaisuudessa. Pyramidin huipulla sijoittajalla on vahva tietoisuus

alueen mahdollisuuksista ja uhista, joiden pohjalta hän on valmis tekemään tietoisia sijoituspäätöksiä. (Mukaillen Cotton 2023.)

Datan jalostamisesta ei kuitenkaan ole hyötyä, jos data ei ole korkealaatuista ja sitä ei ole riittävästi. Dataa ei oikeastaan koskaan voi olla liikaa, mutta liian vähäinen määrä täysin estää sen mahdollisen hyödyntämisen. Vaikka datan kerääminen nykyhetkellä vaikuttaisikin hyödyttömältä, voi se tulevaisuudessa olla ratkaisevan tärkeässä arvossa. Tästä syystä relevantin datan kerääminen kannattaakin aloittaa heti. (Kananen & Puolitaival 2019, 67–73)

Algoritmit puolestaan toimivat tekoälyn ohjeina, jotka auttavat sitä analysoimaan dataa ja tekemään päätelmiä. Ne voivat olla monimutkaisia matemaattisia kaavoja tai koneoppimismenetelmiä, jotka ohjaavat tekoälyä tunnistamaan malleja ja tekemään päätöksiä datan perusteella. Näiden avulla tekoäly voi kehittää ennusteita, tunnistaa kuvioita ja suorittaa monenlaisia tehtäviä ilman ihmisen ohjeistusta. Algoritmien monimuotoisuus ja tehokkuus ovat avainasemassa tekoälyn suorituskyvylle ja sen kyvylle sopeutua erilaisiin tilanteisiin. (Tableau 2024)

## 2.3 Tekoälyn sovellukset

Vuonna 1984 Yhdysvalloissa sai ensi-iltansa tekoälyn vaaroilla pelotteleva tieteiselokuva Terminator – Tuhoaja (Wikipedia 2023). Vaikka tämä ei ole ensimmäinen kerta, kun tekoälyn uhkaa käsitellään, on se kuitenkin yksi varhaisimmista ja populaarikulttuurissa tunnetuimmista aihepiirin elokuvista. Osaltaan se on käynnistänyt koko dystopisen tekoälygenren populaarikulttuurissa ja näin vaikuttanut merkittävästi valtavirran näkemykseen sekä odotuksiin tekoälyn kehityksestä.

Vaikka osa tekoälyn asiantuntijoista varmasti tutkiikin ihmismäisen tekoälyentiteetin mahdollisuuksia, on tämä dystopinen tulevaisuuden maailmankuva tekoälystä todennäköisesti pitkälle vääristynyt. Googlen kaltaiset suuryritykset ovat jo useita vuosia käyttäneet tekoälyä hakutulosten ja mainosten kohdentamiseen. Viime vuosina valtayleisön käyttöön on kuitenkin avautunut useita alhaisen kynnyksen vaihtoehtoja tekoälyn suoraan päivittäiseen hyödyntämiseen chatbottien muodossa. Yleisimpänä esimerkkinä on OpenAI:n ChatGPT, joka saavutti miljoonan käyttäjän rajapyykin vain viidessä päivässä julkaisun jälkeen. Chatbottien

käytön laajuutta nykypäivänä kuvaa hyvin se, että vuoden 2024 tammikuussa ChatGPT:llä oli jo noin 180 miljoonaa käyttäjää. (Duarte 2024)

Tekoälyllä on nykymaailmassa monenlaisia sovelluskohteita, jotka vaikuttavat merkittävästi eri toimialoihin. Näihin kuuluvat muun muassa hallinnollisten tehtävien automatisointi, itseajavat ajoneuvot, roskapostisuodattimet, kasvojentunnistus ja suositusjärjestelmät. Lisäksi tekoälyllä on tärkeä rooli henkilöstöhallinnossa, terveydenhuollossa, maataloudessa, peliteollisuudessa, sosiaalisessa mediassa sekä markkinoinnissa. Nämä sovellukset parantavat päätöksentekoa, tehostavat prosesseja ja tarjoavat räätälöityjä käyttäjäkokemuksia. Gartnerin vuoden 2019 tutkimuksesta käy ilmi, että jopa 37 prosenttia organisaatioista hyödyntää tekoälyä jollain tavalla. (Costello 2019; Biswal 2024)

Tekoälyllä on myös keskeinen rooli rahoitus- ja sijoitusaloilla sekä pankkitoiminnassa. Siellä se parantaa päätöksentekoa, tehostaa prosesseja ja ennaltaehkäisee petoksia. Tekoälyä hyödynnetään muun muassa algoritmikaupankäynnissä, missä se analysoi markkinatietoja reaaliajassa tehden nopeita kaupankäyntipäätöksiä. Petosten havaitseminen on toinen merkittävä sovellusalue, jossa tekoäly pystyy tunnistamaan epätavallisia tapahtumia ja toimimaan ennaltaehkäisevästi. (Biswas, Carson, Chung, Singh & Thomas 2020)

Kolmas merkittävä tekoälyn käyttökohde on rahoitusaloilla lainoituksessa. Siellä se mahdollistaa räätälöityjen lainaehtojen tarjoamisen asiakkaille analysoimalla heidän taloudellista historiaansa ja käyttäytymistään. Tämä parantaa asiakaskokemusta ja tehostaa riskienhallintaa. Tekoäly pystyy ennakoimaan maksukyvyttömyysriskit tarkemmin ja nopeammin kuin perinteiset menetelmät, mikä vähentää luottotappioriskejä. Sian Townson arvioi Harvard Business Review artikkelissaan, että tekoäly voi myös tehdä lainanannosta reilumpaa asiakkaille, kunhan tekoälyn opettamiseen käytetty data on puolueetonta (Townson 2020). Lisäksi automatisoitu prosessi nopeuttaa lainahakemusten käsittelyä, tekee lainapäätökset lähes reaaliajassa ja yleisesti parantaa asiakaspalvelun laatua. (Tripathi 2023)

## 2.4 Tekoälyn kehitys ja tulevaisuudennäkymät

Aikaa on ehtinyt kulua jo lähes 70 vuotta tekoälyn ensimmäisestä määrittelystä. Aiheesta on kirjoitettu useita yleispäteviä teoksia, kuten tässäkin kandidaatin työssä hyödynnetyt Artificial intelligence: a modern approach (Russell & Norvig 2022) sekä Pattern recognition and

machine learning (Bishop 2006). Tekoäly on tällä hetkellä kuitenkin yksi nopeimmin kehittyvimmistä teknologioista, jonka vuoksi vuosien takaiset tiedot tekoälyn toiminnasta voivat hyvinkin olla vanhentuneita ja korvattu uusilla tekniikoilla.

Vuosina 2022-2024 tekoäly otti merkittäviä kehitysharppauksia erityisesti generatiivisen tekoälyn alueella, ja nousi vuonna 2023 merkittävimmäksi yleiseksi teknillisen puolen aiheeksi. Se osoitti vaikuttavia kykyjä useilla eri aloilla, ja isoin kiinnostus kohdistui suuriin kielimalleihin. Nämä osoittautuvat kykenevän monimutkaisten tehtävien suorittamiseen lähes ihmistasolla. Jossain yksittäisissä osa-alueissa nämä kielimallit kykenivät jopa ylittämään ihmisten suorituskyvyn. Tämä herätti keskustelua tekoälyn läpinäkyvyydestä, syrjinnästä ja eettisistä seurauksista todellisissa sovelluksissa, ja näiden vaikutuksia tekoälyn hyödyntämiseen pohditaan myöhemmissä kappaleissa. (Lynch 2023)

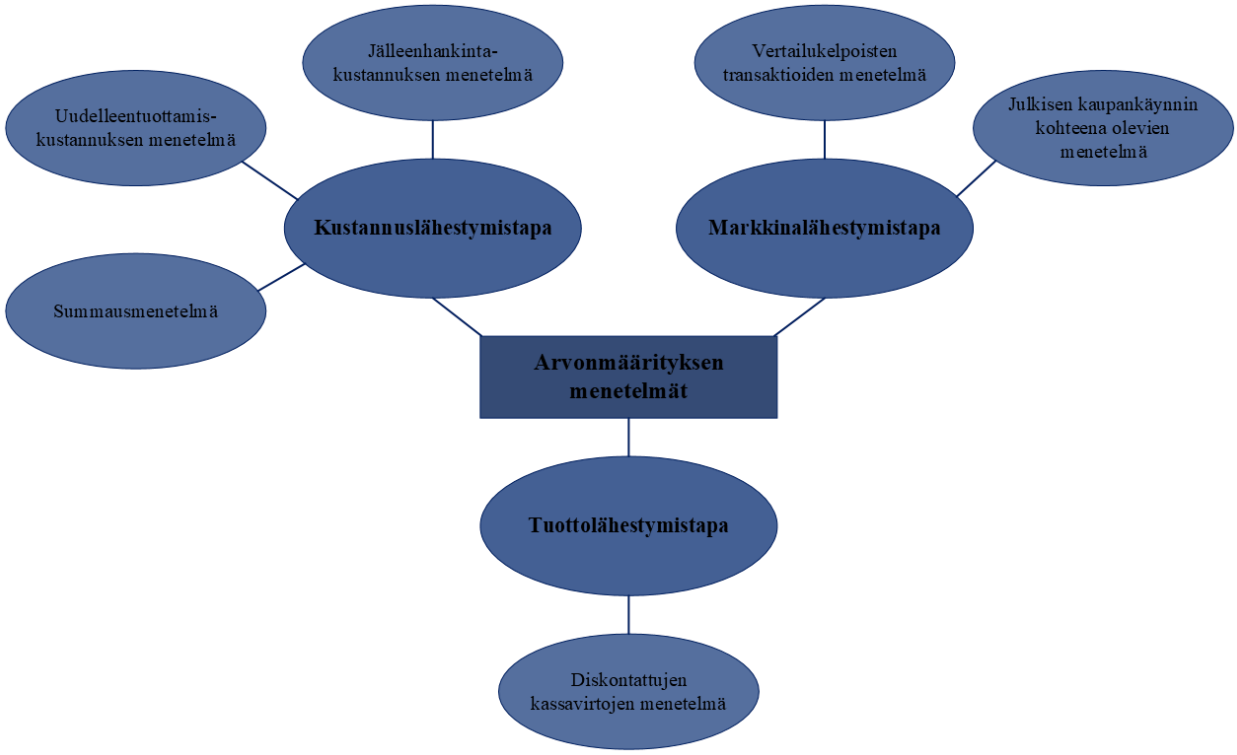
Tekoälyn kehityksen vuosi 2023 oli myös merkittävä vuosi AI-politiikan ja -sääntelyn suhteen. EU:n tekoälylaki, joka pyrkii asettamaan sitovia sääntöjä ja standardeja riskialttiimpien tekoälysovellusten kehittämiseen otti merkittäviä edistysaskeleita. Yhdysvalloissa valkoinen talo julkaisi puolestaan tekoälyä koskevan hallinnollisen määräyksen. Kyseinen vuosi oli merkki siitä, että tekoälyn "villi länsi" -tyyppinen aikakausi on tullut päätökseen, ja tulevaisuudessa tullaan näkemään enemmän sääntelyä ja standardeja tekoälyn kehitykselle ja käytölle. (Heikkilä 2023)

World Economic Forum (WEF) ennakoi vuodelle 2023 ja sen jälkeiselle ajalle jatkuvaa kiinnostusta ja investointeja tekoälyyn, erityisesti sellaisilla aloilla kuin rahoituspalvelut, vähittäiskauppa, terveydenhuolto ja valmistus. Bloomberg (2023) arvioi, että tekoäly on kooltaan jopa 1,3 biljoonan dollarin (US $1.3 trillion) markkina vuoteen 2032 mennessä. Vuonna 2023 esimerkiksi globaali lääkemarkkina, joka käsittää kaikki maailman lääketieteelliset yhtiöt ovat kooltaan hieman tätä suurempi kokonaisuus, noin 1,6 biljoonaa dollaria (Mikulic 2024). Tämä korostaa tekoälyn roolia nyky-yhteiskunnan keskeisenä muutosvoimana ja tarvetta navigoida sen mahdollisuuksien ja haasteiden välillä vastuullisesti. (Bloomberg 2023; Schmidt 2023)

Nämä kehityskulut kuvaavat tekoälyn jatkuvaa ja alati kiihtyvää evoluutiota sekä sen kasvavaa vaikutusta yhteiskuntaamme. Vaikka tulevaisuuden tarkkaa suuntaa on vaikea ennustaa, on selvää, että tekoäly tulee olemaan keskeisessä roolissa muokkaamassa tulevaisuutta, ja sen kehityksen seuraaminen on tärkeää jokaiselle alalle.

# 3 Kiinteistöjen arvonmääritys

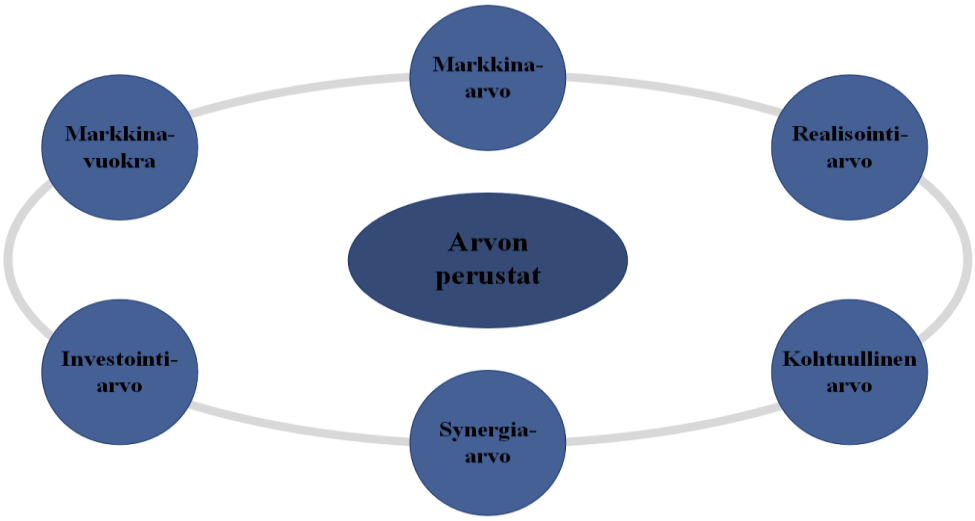
Kansainvälisillä arviointistandardeilla (IVS) tarkoitetaan maailmanlaajuisia ohjeistoja, jotka takaavat arviointien yhdenmukaisuuden ja luotettavuuden (RICS 2024). Näihin standardeihin pohjautuu yleisesti tunnistetut yritysten, kiinteistöjen ja muiden omaisuuserien arvojen perustat, sekä arvonmääritysmenetelmät. Omaisuuserien arvonmääritykseen käytetään kolmea määritysmenetelmää, **markkinalähestymistapaa** (Market Approach), **kustannuslähestymistapaa** (Cost Approach) sekä **tuottolähestymistapaa** (Income Approach). Näitä käsitellään arvon perustojen määrittämisen jälkeen. Arvonmäärityksien esimerkeistä tiivistelmä nähtävissä liitteessä 3. Vaikka näillä määritysmenetelmillä voidaan arvioida useiden omaisuuserien arvoa, tässä työssä keskitytään kuitenkin yksinomaan kiinteistöjen arvonmäärityksen perusteisiin.




Kuva 3. Arvonmäärityksen menetelmät graafisesti kuvattuna

## 3.1 Kiinteistöarvon perustat

Kiinteistöarviointia tehdessä tulee määritellä tärkeimmät arvon synnyttävät tekijät. Näiden pohjalta voidaan päätellä, että minkälaisesta arvosta on kyse, joka taas mahdollistaa tehokkaimman määritysmenetelmän. Virallisiin IVS-standardeihin on määritetty kuusi arvon perustaa, ja jos mikään näistä ei sovellu tilanteeseen, lisäksi on myös mahdollista hyödyntää standardin ulkopuolisia arvon perustoja. Kuvassa 3 näitä arvojen perustoja kuvataan tiivistetysti graafisessa muodossa.




Kuva 4. Kiinteistöarvon perustat tiivistetysti

**Markkina-arvo**

Markkina-arvon perusta viittaa arvoon, joka ilmentää arvioitavan omaisuuserän todennäköistä vaihtohintaa reilussa ja avoimessa markkinatilanteessa. Markkina-arvo perustuu oletukseen, että sekä myyjä että ostaja ovat hyvin informoituja, toimivat omasta tahdostaan eivätkä ole pakotettuja kauppaan. Myyjän ja ostajan tulee myös olla riippumattomia keskenään. Tämä arvon perusta pyrkii heijastamaan nykyistä markkinatilannetta ja toteutuneita kauppahintoja vastaavien, markkinoilla vapaasti liikkuvien omaisuuserien osalta, ottaen huomioon myös mahdolliset markkinoiden suuntaukset ja oletukset. (IVSC 2022)

**Markkinavuokra**

Markkinavuokra viittaa vuokratasoon, joka todennäköisesti saavutettaisiin avoimilla markkinoilla tiettyjen oletusten vallitessa. Nämä oletukset sisältävät muun muassa sen, että sekä vuokranantaja että vuokralainen ovat asianmukaisesti informoituja, riippumattomia, toimivat taloudellisesti rationaalisesti eivätkä ole pakotettuja vuokrasopimukseen. Markkinavuokra perustuu vuokra-arvoon, joka kuvastaa realistista, vallitsevien markkinaolosuhteiden mukaista vuokratasoa vastaaville omaisuuserille. Markkinavuokran määrittely on tärkeää, sillä se auttaa ymmärtämään, mikä on oikeudenmukainen vuokrahinta omaisuudesta ottaen huomioon sen sijainnin, kunnon ja muut relevantit tekijät. (RICS 2024)

**Kohtuullinen arvo**

Kohtuullinen arvo kuvaa hintaa, jonka omaisuuserästä odotetaan saatavan tai velasta maksettavan järjestäytyneessä kaupassa markkinaosapuolten välillä arviointipäivänä. Tämä arviointi perustuu olettamukseen, että kauppa tapahtuu vapaaehtoisesti, osapuolet ovat riittävästi informoituja ja toimivat oman taloudellisen etunsa mukaisesti. Kohtuullinen arvo on keskeinen käsite monissa rahoitus- ja kirjanpidollisissa yhteyksissä, tarjoten arvosteluperustan, joka edistää läpinäkyvyyttä ja vertailukelpoisuutta. Kohtuullinen arvo on samankaltainen käsite kuin markkina-arvo, mutta ne eivät kuitenkaan tarkoita samaa. Kohtuullisen arvon määrittämisessä tulee ottaa huomioon tekijöitä, joita ei otettaisi mukaan markkina-arvon määrityksessä. Nämä tekijät voisivat olla erilaisia synergiaetuja, kohteen ainutlaatuisuus tai toisen osapuolen erityiset veroseuraamukset. (IVSC 2022)

**Investointiarvo**

Investointiarvo kuvaa omaisuuserän arvoa tietyn sijoittajan tai omistajan näkökulmasta, ottaen huomioon heidän erityiset sijoitustavoitteensa ja -vaatimuksensa. Tämä arvo voi poiketa yleisestä markkina-arvosta, sillä se sisältää arvon, joka perustuu nimenomaan yksittäisen sijoittajan tai yrityksen yksilöllisiin tavoitteisiin, odotuksiin ja strategioihin. Tietty sijoituskiinteistö voi esimerkiksi olla arvokkaampi erityiselle sijoittajalle, jolla on pääsy synergiaetuihin tai erikoistuneeseen hallinnointiosaamiseen kyseisen omaisuuden osalta. Missä

kohtuullinen arvo on yleinen omaisuuserän käypä hinta, on investointiarvo osapuolikohtainen arvon perusta. (IVSC 2022)

**Synergia-arvo**

Synergia-arvo viittaa yhdistelmän arvoon, joka on suurempi kuin osiensa summa erikseen. Tämä tarkoittaa, että kun kaksi tai useampi omaisuuserä tai liiketoiminta yhdistetään, niiden yhteisvaikutuksesta syntyy lisäarvoa. Synergia-arvo voi syntyä esimerkiksi kustannussäästöistä, tulojen kasvusta tai operatiivisista tehokkuuksista, jotka ovat mahdollisia vain yhdistämällä resursseja tai toimintoja. Synergia-arvossa huomioidaan arvon lisäykset, joista on merkittävää etua vain toiselle kaupan osapuolista. Tällöin synergia-arvo voi erota merkittävästi yleisestä markkina-arvosta. (RICS 2024)

**Realisointiarvo**

Realisointiarvo viittaa summaan, jonka omaisuuserästä odotetaan saatavan sen myynnistä erityisolosuhteissa, kuten pakkomyyntitilanteessa. Tämä arvo heijastaa omaisuuden nykyistä käypää arvoa, ottaen huomioon omaisuuserän myymisestä seuraavat kustannukset ja muut erityispiirteet. Realisointiarvo voidaan määrittää vapaaehtoisen realisoinnin, tai pakkomyynnin lähtökohdan mukaan. Arvioijan täytyy tehdä päätös näiden kahden lähtökohdan välillä riippuen tilanteesta. (IVSC 2022)

Vapaaehtoisessa realisoinnissa omaisuuden myynti tapahtuu tilanteessa, jossa myyjällä on riittävästi aikaa toteuttaa myynti, vaikka myynnille onkin tarve. Omaisuus myydään sellaisenaan ja siinä paikassa, jossa se sijaitsee. (IVSC 2022)

Pakkomyynnissä omaisuus myydään tilanteessa, jossa myyjä on pakotettu myymään, usein taloudellisen paineen tai muiden pakottavien olosuhteiden vuoksi. Tämä voi johtaa myyntiin alempaan hintaan kuin vapaaehtoisessa myynnissä, sillä myyjällä ei ole mahdollisuutta odottaa parasta mahdollista tarjousta. (IVSC 2022)

## 3.2 Markkinalähestymistapa

Markkinalähestymistapa perustuu kohteen suoraan vertailuun muihin vastaaviin, äskettäin myytyihin tai myynnissä oleviin kiinteistöihin. Kohteen ainutlaatuiset ominaisuudet sijaintiin, kokoon ja laatuun liittyen voivat rajoittaa tämän menetelmän käyttöä. Menetelmä tarjoaa luotettavan arvon indikaation, erityisesti aktiivisilla markkinoilla. Se soveltuu erityisen hyvin maa-alueiden sekä asuinomaisuuden (talot ja huoneistot) arvonmääritykseen. Tämä menetelmä sopii tietyin ehdoin myös kaupallisten kiinteistöjen ja kaupankäyntiomaisuuden, kuten hotellien ja ravintoloiden arvostamiseen likvideillä markkinoilla, kunhan vertailukohteita on riittävästi. (Colliers International 2020)

### 3.2.1 Vertailukelpoisten transaktioiden menetelmä

Vertailukelpoisten transaktioiden menetelmä on arvostusmenetelmä, jossa kiinteistön arvoa arvioidaan vertaamalla sitä vastaavien, hiljattain myytyjen kiinteistöjen kauppahintoihin. Menetelmä perustuu oletukseen, että samankaltaiset kiinteistöt myydään samankaltaisilla hinnoilla. Analyysiin sisältyy vertailukelpoisten kiinteistöjen valinta, niiden ominaisuuksien vertailu kohteeseen ja tarvittaessa hinnan säätäminen eroavaisuuksien perusteella, jotta saadaan luotettava arvio kohdekiinteistön markkina-arvosta. Menetelmä on tehokas erityisesti aktiivisilla markkinoilla, missä kauppatietoja on runsaasti saatavilla, jossa se auttaa tunnistamaan markkinatrendejä ja arvoon vaikuttavia tekijöitä. (RICS 2024)

Kun tuoreita kiinteistökauppoja on vähän, arvioija voi vertailla markkinoilla olevien, samankaltaisten kiinteistöjen pyyntihintoja. Tämän menetelmän käytössä on tärkeää arvioida tietojen relevanssi ja dokumentoida huolellisesti analyysi. Menetelmää ei tulisi käyttää ainoana arvostuskeinona, mutta se voi tukea muita menetelmiä. Tarjoushinnan painoarvoa määritettäessä huomioidaan hintaehdot ja markkinoilla olon kesto. Vertailuaineistona käytetään esimerkiksi neliöhintoja tai vuokratuottosuhteita, ja niiden soveltuvuus vaihtelee kiinteistön tyypin ja sijainnin mukaan. (RICS 2024)

Esimerkissä kohdekiinteistön arvo arvioidaan käyttäen vertailua kahteen aikaisemmin myytyyn kiinteistöön. Arvioinnissa hyödynnetään sekä neliöhintoja että vuokratuottoja vertailukelpoisten transaktioiden menetelmän mukaisesti.

*Kiinteistö 1 ja Kiinteistö 2 ovat samankokoisia, mutta niiden sijainnit, kunto ja vuokratuotot eroavat:*

*Kiinteistö 1, Aurinkoranta: Myyty 800 000 €, vuokratuotto 40 000 € vuodessa.*

*Kiinteistö 2, Metsälinna: Myyty 740 000 €, vuokratuotto 36 000 € vuodessa.*

*Kohdekiinteistö on kooltaan sama, sijaitsee paremmalla paikalla ja on kunnoltaan Metsälinnaa vastaava. Paremman sijainnin tuoman kilpailuedun vuoksi sen arvioitu vuokratuotto on 15 % korkeampi, eli 41 400 € vuodessa.*

*Kun kiinteistöt ovat kaikki kooltaan samoja, keskimääräinen neliöhinta saadaan kahden myydyn kiinteistön keskiarvohinnasta, joka on 770 000 €. Kohdekiinteistön sijainti on kuitenkin parempi, jonka pohjalta se arvioidaan noin 820 000 € arvoiseksi.*

*Aurinkoranta: Vuokratuotto % = (40 000 € / 800 000 €) * 100 = 5 %*

*Metsälinna: Vuokratuotto % = (36 000 € / 740 000 €) * 100 = 4,86 %*

*Keskimääräinen vuokratuottoprosentti = 4,93 %*

*Kohdekiinteistön arvo vuokratuottojen perusteella = 41 400 € / 0,0493 = noin 840 000 €*

Vuokratuoton perusteella laskiessa, saattaa kokonaistuoton arviossa jäädä huomioimatta joitain kiinteistöön liittyviä kuluja, mikä voi aiheuttaa pientä eroa verrattuna laskentaan neliömetrihinnan avulla. Tässä esimerkissä kohdekiinteistön arvo määritettiin välille 820 000 - 840 000 euroa. Sijoittajan kannattaa tavoitella kiinteistön hankintaa tätä hintaa alempaan hintaan, jotta investoinnin tuotto voidaan maksimoida.

Kiinteistöarviointia tehdessä arvioijan täytyy ottaa huomioon kaikki relevantit erot vertailukohteiden välillä, ja tehdä niiden pohjalta vaadittavat oikaisut. Tässä esimerkissä oikaisu tehtiin sijainnin ja tuottopotentiaalin pohjalta. Todellisessa arviointitilanteessa näiden lisäksi yleisiä painotuskohteita ovat kunto, koko, mahdolliset rajoitukset (esimerkiksi ARA-kohteet) sekä arvon kasvupotentiaali. Vertailukohteiden valinnassa tulee erityisesti painottaa vertailukohteiden määrää, samankaltaisuutta sekä transaktioiden tuoreutta. (IVSC 2022)

### 3.2.2 Julkisen kaupankäynnin kohteena olevien menetelmä

Julkisen kaupankäynnin kohteena olevien menetelmässä arvioidaan omaisuuserän arvoa tarkastelemalla vertailukelpoisia kohteita, jotka ovat julkisesti saatavilla ja kaupan. Tätä hyödynnetään tyypillisesti pörssissä noteerattujen, samankaltaisten yhtiöiden markkina-arvoja määrittäessä. Sitä voidaan kuitenkin hyödyntää myös myynnissä olevien kiinteistöjen arvonmäärityksessä. (IVSC 2022)

Tämä menetelmä on samankaltainen edellisen vertailukelpoisten transaktioiden menetelmän kanssa. Ero syntyy siitä, että tässä menetelmässä hyödynnetyt vertailukohteet ovat aktiivisessa julkisessa tarjonnassa, jolloin arvioinnin tunnusluvut ja yksityiskohtainen tieto on helposti saatavilla julkista tietokannoista. Tätäkään menetelmää ei kuitenkaan tulisi käyttää, jos vertailukohteet eroavat merkittävästi ominaisuuksiltaan. Käytännön hyödyntäminen ja laskenta on hyvin pitkälti samankaltaista vertailukelpoisten transaktioiden menetelmän kanssa, joskin osa tiedoista on helpommin saatavilla ja tarkempia. (IVSC 2022)

## 3.3 Kustannuslähestymistapa

Kustannuslähestymistapa soveltuu kaikenlaisten parannettujen kiinteistöjen arviointiin ja on luotettavin menetelmä ainutlaatuisten kiinteistöjen arvoa määritettäessä. Sitä käytetään tyypillisesti teollisissa kohteissa. Tässä lähestymistavassa omaisuuserän arvo määritellään sen nykyisen jälleenhankinta- tai uudelleentuottamiskustannuksen perusteella, ja arvoon tehdään sovituksia, jossa huomioidaan fyysinen kuluminen ja muu vanheneminen. Kustannuksen osatekijät vaihtelevat omaisuuserän mukaan, mutta kiinteistöjen kohdalla kiinteitä kustannuksia ovat tyypillisesti materiaalit ja työ, ja välilliset kustannukset voivat sisältää kaikkea kuljetus- ja rahoituskustannuksista asiantuntijapalkkioihin (IVSC 2022). Uuden rakennuksen nykyinen rakentamiskustannus asettaa usein arvon ylärajan, olettaen että rakennus on tontin paras käyttökohde. Kustannuslähestymistapa antaa luotettavan markkina-arvon indikaation, kun rakennuksen korvaavan tai jäljentämisen kustannusarvio yhdistetään sopiviin kertyneen arvon alenemisen arvioihin. (Pickens County Assessor 2018)

### 3.3.1 Jälleenhankintakustannuksen menetelmä

Jälleenhankintakustannusten menetelmä arvioi kiinteistön tai muun omaisuuserän arvon perustuen kustannuksiin, jotka syntyisivät samanlaisen lopputuloksen tuottaman omaisuuserän rakentamisesta tai hankkimisesta uudelleen nykyisillä markkinahinnoilla. Menetelmä huomioi rakennusten, laitteiden ja muiden komponenttien nykyiset hankintakustannukset, vähennettynä arvonalenemisella, eli miten paljon omaisuuserä on kulunut ja arvo laskenut ajan saatossa. Tämä lähestymistapa soveltuu arvon määritykseen erityisesti silloin, kun suoria markkinavertailukohteita ei ole saatavilla. (RICS 2024)

Oletetaan, että haluamme arvioida vanhan toimistorakennuksen arvoa. Rakennuksen nykyinen hyödynnettävä koko on 1000 $m^2$. Jälleenhankintakustannusten menetelmällä selvitetään, paljonko maksaisi rakentaa vastaavan kokoinen toimistorakennus nykypäivän hinnoilla. Jos nykyinen rakennuskustannus alueella on 2000 €/$m^2$, uuden vastaavan rakennuksen rakentaminen maksaisi 2 000 000 € (1000 $m^2$ * 2000 €/$m^2$). Jos arvioidaan, että rakennuksen arvo on alentunut 30 % iän ja kulumisen vuoksi, vähennämme tämän alennuksen jälleenhankintakustannuksesta: 2 000 000 € - 30 % = 1 400 000 €, joka olisi rakennuksen arvioitu jälleenhankintakustannusarvo.

### 3.3.2 Uudelleentuottamiskustannuksen menetelmä

Uudelleentuottamiskustannuksen menetelmä on samankaltainen edeltävän jälleenhankintakustannuksen menetelmän kanssa. Kuitenkin toisin kuin edeltävässä, uudelleentuottamiskustannuksen menetelmässä lopputuotteen tulee olla identtinen alkuperäisen kanssa. Tämä menetelmä on erityisen hyödyllinen silloin, kun halutaan määrittää vanhemman, historiallisen tai muita erikoisominaisuuksia sisältävän kiinteistön arvo, jota ei voi suoraan verrata nykyaikaisiin vastineisiin. Kuten edellisessä tässäkin tulee ottaa huomioon kaikki relevantit kustannukset. (IVSC 2022)

Edellisessä esimerkissä esitelty 1000 $m^2$ toimistorakennus onkin rakennettu ennen 1900-lukua ja edustaa arkkitehtuurisesti arvostettua jugend-tyyliä. Arkkitehti näkee rakennuksen tyyliarvon, eikä pyri tuottamaan vain vastaavan kokoista toimistorakennusta mahdollisimman alhaisilla rakennuskustannuksilla. Tällöin arvo määritetään uudelleentuottamiskustannuksen menetelmällä. Kun tarkoituksena on jäljitellä historiallista arvorakennusta, voi

kustannukset nousta moninkertaiseksi verrattuna moderniin yleistoimistorakennukseen. Kustannukset voivat realistisesti olla 2-5 kertaa suuremmat verrattuna modernin rakennuksen kustannuksiin, riippuen vaaditun käsityötaiton tasosta sekä erikoismateriaalien saatavuudesta. Tässä esimerkissä hyödynnetään kolminkertaista kustannusta.

Uudelleentuottamiskustannuksen menetelmän mukaan jugend-tyylisen toimistorakennuksen neliöpohjaiset rakennuskustannukset alueella ovat 3 * 2000 €/m$^2$ = 6000 €/m$^2$. Alkuperäistä rakennusta ulkonäöltään vastaavan 1000 neliömetrisen toimistorakennuksen kokonaisrakennuskustannukset ovat siis 6000 €/m$^2$ * 1000 m$^2$ = 6 000 000 €. Kun huomioon otetaan 30 % iän ja kulumisen arvonalennus, on toimistorakennuksen uudelleentuottamiskustannusarvo 6 000 000 € - 30 % = 4 200 000 €.

### 3.3.3 Summausmenetelmä

Summausmenetelmä viittaa arvonmääritystapaan, jossa kiinteistön kokonaisarvo muodostetaan laskemalla yhteen maan arvo ja rakennusten tai muiden parannusten arvonalennetut kustannukset. Menetelmä on käyttökelpoinen erityisesti silloin, kun erilliset omaisuuserät, kuten maa ja siihen tehdyt rakennukset, halutaan arvostaa itsenäisesti ennen kokonaisarvon muodostamista. Tyypillisesti tätä menetelmää käytetään yhdessä muiden menetelmien kanssa, kun halutaan selkeä näkymä kiinteistön komponenttien yksittäisiin arvoihin ja niiden osuuteen kokonaisarvosta. (IVSC 2022)

Kiinteistösijoitusyhtiö harkitsee investointia jugend-tyyliseen 1000 m$^2$ toimistorakennukseen hyvällä sijainnilla. He päättävät määrittää rakennuksen arvon summausmenetelmällä. Rakennus ja sen tontti on myynnissä 2 000 000 eurolla. Jälleenhankintakustannuksen menetelmällä he määrittävät rakennuksen arvoksi 1 400 000 € ja vertailukelpoisten transaktioiden menetelmän avulla tontin arvoksi määräytyy 450 000 €. Summausmenetelmällä rakennuksen ja sen tontin arvoksi saadaan 1 400 000 € + 450 000 € = 1 850 000 €. Sijoitusyhtiön on siis päätettävä, että tuoko rakennuksen tyyliarvo riittävästi etua myyntihinnan ja lasketun arvon kuromiseksi, vai onko pyyntihinta liian korkea.

## 3.4 Tuottolähestymistapa

Tuottolähestymistapa perustuu potentiaalisten voittojen ja kassavirtojen arviointiin. Arvioijan on huomioitava omaisuuserän toimintaympäristö markkinatuottojen kasvupotentiaalin määrittämiseksi. Tämä menetelmä ottaa huomioon markkinaolosuhteet, todennäköisen suorituskyvyn, potentiaalin ja rahan aika-arvon. Se soveltuu erityisesti kaupallisten kiinteistöjen, kuten kauppakeskusten ja toimistorakennusten arvonmääritykseen. Näiden lisäksi se toimii kaupankäyntiomaisuuden, kuten hotellien ja ravintoloiden kohdalla. (Colliers International 2020)

### 3.4.1 Diskontattujen kassavirtojen menetelmä

Diskontattujen kassavirtojen (DCF) menetelmä on taloudellinen menetelmä, joka arvioi investoinnin arvoa tuomalla sen tulevat kassavirrat nykyarvoon käyttäen diskonttauskorkoa. Tämä korko heijastaa sekä rahan aika-arvoa että investoinnin riskitasoa. DCF on yksi laajemmin käytetyistä ja arvostetuista menetelmistä kiinteistö- ja yritysarvon sekä muiden omaisuuserien arvonmäärittelyssä. Menetelmä perustuu periaatteeseen, että valuutan arvo tänään on korkeampi kuin tulevaisuudessa, ottaen huomioon sijoituksen tuottovaatimuksen ja riskin. (RICS 2023)

Prosessi alkaa valitsemalla kohdeomaisuudelle sopivimmat kassavirrat. Näistä esimerkkejä ovat kassavirta ennen ja jälkeen verojen tai nimellinen ja reaalinen kassavirta. Sen jälkeen määritellään ennusteelle sopiva ajanjakso ja laaditaan kassavirtaennusteet. Kun omaisuuserällä on pitkä tai määrätön elinaika, DCF menetelmään tulee sisällyttää jäännösarvo, joka kuvaa tässä tapauksessa kiinteistön arvoa ennustejakson päätyttyä. Kiinteistöjen kohdalla jäännösarvo sisällytetään käytännössä aina, paitsi jos kohde arvioidaan olevan elinkaarensa lopussa määritysajanjakson päätyttyä. Lopuksi valitaan diskonttauskorko ja sovelletaan sitä ennustettuihin kassavirtoihin. Menetelmässä keskeistä on jäännösarvon arvioiminen ja oikean diskonttauskoron valinta tarkkaan harkittujen ennusteiden perusteella. (IVSC 2022)

### 3.4.2 Diskontattujen kassavirtojen menetelmän käyttöesimerkki

Kuvitteellisessa esimerkissä kiinteistösijoitusyhtiö pyrkii valitsemaan investointikohdetta kahden myynnissä olevan liikekiinteistön välillä. Investointiin heille on budjetoitu 2 500 000 €, ja he valitsevat kohteen, jonka määritetty nykyarvo on korkeampi pyyntihintaan nähden. Omaisuuserien arvioidun elinajan ja kohtuullisen ylisyklisyyden saavuttamiseksi määrityksen ajanjaksoksi (t) on valittu 10 vuotta.

*Kiinteistö A, Merituuli: Pyyntihinta 2 000 000 €, vuosittainen vuokratuotto* $CF_1$ *120 000 €.*

*Kiinteistö B, Teknopuisto: Pyyntihinta 1 200 000 €, vuosittainen vuokratuotto* $CF_2$ *90 000 €.*

Kun kyse on koko kiinteistön ostosta, käytetään kassavirtaa CF (Cash Flow) koko omaisuuserään. Jos kyse olisi vain osittaiskaupasta, tulisi kassavirta kohdistaa vain siihen osittaiseen oikeuteen. Esimerkin yksinkertaistamiseksi käytössä on kassavirta ennen veroja. Sijoitusyhtiö haluaa todellisen kuvan sijoituksesta, joten he käyttävät nimellistä kassavirtaa, joka huomioi inflaatioasteen diskonttauskorossa. Investoinnin valuuttana on euro, joten siitä ei muodostu ylimääräisiä riskejä. (IVSC 2022)

Vaikka kiinteistöt kuluvat ajan myötä, hyvällä sijainnilla olevat liikekiinteistöt ovat historiallisesti osoittaneet merkittävää kasvupotentiaalia. Jäännösarvo eli TV (Terminal Value) määritetään joko Gordon-menetelmällä, markkinalähestymistavalla tai luopumiskustannuksien mukaan. Gordonin jatkavan kasvun menetelmää tyypillisesti hyödynnetään elinajaltaan rajattomille omaisuuserille, kuten pörssiosakkeille. Sillä voi kuitenkin määrittää myös kiinteistöjen jäännösarvon, mikäli sen arvo sekä tuotto kasvaa vuosittain ja kohtuullisen ennustettavasti. Tämän kaltaiset kohteet ovat käytännössä aina loistavalla sijainnilla äärimmäisen kysynnän alueella. Luopumiskustannusten menetelmää käytetään, kun omaisuuserällä ei ole merkittäviä tuottomahdollisuuksia arvon määritysajanjakson päätyttyä. Markkinalähestymistavassa omaisuuserällä on vielä merkittävää arvoa, ja sen tuottomahdollisuudet ovat lähes lähtötilannetta vastaavat. (IVSC 2022)

Merituulen arvon määritysajanjakson jälkeinen kysyntä arvioidaan kovemmaksi hyvän sijaintinsa vuoksi. Tämä kysyntä heijastuu merkittävästi kiinteistön jännösarvoon. Teknopuiston kohdalla kasvupotentiaalia ei nähdä kovin suurena. Sen jäännösarvo määritetään markkinalähestymistavalla, sillä omaisuuserän arvo on vain hieman korkeampi 10 vuoden omistusjakson jälkeen. Merituulen jäännösarvo määritetään Gordon-mallilla. Markkina-

analyysissä Teknopuistoa vastaavien kohteiden hinta arvioidaan nousevan 10 % kassavirta-ennusteen loppuun mennessä. Merituulen arvo arvioidaan kasvavan 3 % vuosittain vähintään 10 vuoden ajan. Määritetyt jäännösarvot diskontataan nykyarvoon viimeisessä laskuvaiheessa.

*Gordon-menetelmässä $P_0$ kuvaa pyyntihintaa, $g$ on vuosittainen kasvuvauhti ja $t$ on arvonmäärityksen ajanjakso vuosina.*

*Merituulen jäännösarvo* $TV_1 = P_0 * (1+g)^t = 2\,000\,000\,€ * (1+0{,}03)^{10} = 2\,687\,833\,€$

*Teknopuiston jäännösarvo* $TV_2 = 1\,200\,000\,€ * 1{,}1 = 1\,320\,000\,€$

Diskonttauskorko määritetään tyypillisesti joko pääomahyödykkeiden hinnoittelumallilla (CAPM) tai pääoman painotetulla keskimääräisellä kustannuksella (WACC) (IVSC 2022). Liikekiinteistön kohdalla sijoitusyhtiö arvioi pääomahyödykkeiden hinnoittelumallin olevan luontevampi diskonttauskoron määritysmenetelmä.

*CAPM:* $E(R_i) = R_f + \beta_i\big(E(R_m) - R_f\big)$

*Jossa $E(R_i)$ on diskonttauskorko ilman inflaatiokorjausta, $R_f$ on riskitön korko, kuten esimerkiksi valtion velkakirjat, $\beta_i$ on beta-kerroin, joka kuvaa sijoituksen riskiä suhteessa muuhun markkinaan ja $E(R_m)$ on portfolion odotettu tuotto.*

Teknopuiston suhteellisesti huonomman sijainnin luoman korkeamman riskin vuoksi sen beta-kerroin määritetään 0,2 yksikköä korkeammaksi kuin Merituulen. Merituulella beta-kertoimena käytetään neutraalitasoa 1 jolloin Teknopuiston kerroin on 1,2. Kiinteistösijoitusyhtiön portfolion odotettu tuotto on 6 % ja riskitön korko on valtion velkakirjoilla 2 %. Esimerkin yksinkertaistamiseksi inflaatioasteeksi valitaan 3 %, ja se lisätään suoraan diskonttauskoron päälle. Tässä esimerkissä inflaatioasteesta käytetään lyhennystä $I_a$.

*Merituulen diskonttauskorko* $r_1 = R_f + \beta_i\big(E(R_m) - R_f\big) + I_a = 2\,\% + 1 * (6\,\% - 2\,\%) + 3\,\% = 9\,\%$

*Teknopuiston diskonttauskorko* $r_2 = R_f + \beta_i\big(E(R_m) - R_f\big) + I_a = 2\,\% + 1{,}2 * (6\,\% - 2\,\%) + 3\,\% = 9{,}8\,\%$

Nykyarvon (NPV) määrittäminen muodostuu diskontatuista vuokratuloista 10 vuoden ajalta, sekä jäljelle jäävästä jäännösarvosta, joka sekin diskontataan nykyarvoon. Vaikka Gordon-menetelmää tyypillisesti hyödynnetään jäännösarvon määritykseen, voidaan sillä määrittää myös jatkuva vuokratuottojen kassavirran kasvu. Merituulen vuokratuotto kasvaa samaan tahtiin kuin arvokin, eli vuosittain 3 %. Teknopuiston arvioidut vuosittaiset vuokratulot pysyvät samana koko määritysjakson ajan.

*Normaalimuotoinen NPV (10 v.)* $= \sum_{t=1}^{T} \frac{CF_t}{(1+r)^t} + \frac{TV}{(1+r)^t}$

*NPV (10 v.), jossa kassavirta laskettu Gordon-menetelmällä* $= \sum_{t=1}^{T} \frac{CF_t*(1+g)^t}{(1+r)^t} + \frac{TV}{(1+r)^t}$

$CF_t$ *on kassavirta ajanhetkellä* $t$, $r$ *on diskonttauskorko,* $TV$ *on jäännösarvo,* $t$ *on ajanhetki ja* $T$ *on määrityksen ajanjakso.*

*Merituulen NPV* $= \sum_{t=1}^{10} \frac{CF_{t1}*(1+g)^t}{(1+r_1)^t} + \frac{TV_1}{(1+r_1)^t} = \sum_{t=1}^{10} \frac{120\,000\,€*(1+0{,}03)^t}{(1+0{,}09)^t} + \frac{2\,687\,833\,€}{(1+0{,}09)^t} =$ 2,03 *M€*

*Teknopuiston NPV* $= \sum_{t=1}^{10} \frac{CF_{t2}}{(1+r_2)^t} + \frac{TV_2}{(1+r_2)^t} = \sum_{t=1}^{10} \frac{90\,000\,€}{(1+0{,}098)^t} + \frac{1\,320\,000\,€}{(1+0{,}098)^t} =$ 1,08 *M€*

Nopean ensitarkastelun perusteella Teknopuiston 7,5 % tuottoaste on hieman korkeampi kuin Merituulen 6 % tuotto ja voisi siten vaikuttaa paremmalta sijoituskohteelta. Kun diskonttaamme 10 vuoden kassavirrat nykyarvoon, huomaamme, että Merituulen nykyarvo ylittää sen pyyntihinnan noin 30 000 eurolla, kun taas Teknopuiston nykyarvo alittaa pyyntihinnan noin 120 000 eurolla. Näistä päätellen kumpikaan ei ole erinomainen investointikohde näillä pyyntihinnoilla, mutta jos toinen on valittava, niin Merituuli vie voiton.

Teknopuiston arvoero syntyy ruohonjuuritasolla huonomman sijainnin aiheuttamasta korkeasta volatiliteetista ja riskistä suhteessa muuhun markkinaan, joka näkyy nykyarvon määrityksessä hieman korkeampana diskonttauskorkona. Huonompi sijainti vaikuttaa myös jäännösarvoon, jolla on suuri merkitys lopulliseen kohteen nykyarvoon.

Vaikka diskontattujen kassavirtojen menetelmä on laajasti käytössä oleva arvonmääritysmenetelmä, ei sekään ole täysin riskitön. Vuosittaisissa kassavirroissa voi olla merkittäviäkin vaihteluita, inflaatiota voi olla hankalaa ennustaa 10 vuoden päähän ja korkean epävarmuuden alueilla beta-kertoimen määrittäminen voi olla todella haastavaa. Kaikissa näissä tapauksissa määritetty DCF ei todennäköisesti vastaa todellisuutta kovin tarkasti.

# 4 Kiinteistöjen valinta sijoituskohteena

Sijoitus voidaan määritellä rahallisen panostuksen tekemiseksi nykyhetkellä tulevaisuuden taloudellisen hyödyn saavuttamiseksi. Kiinteistöjen valinta sijoituskohteena on puolestaan monimutkainen prosessi, joka vaatii perusteellista ymmärrystä markkinoiden eri näkökohdista. Alussa tehtävä rahallinen panostus luo perustan tuleville rahavirroille, jotka voivat ilmetä joko säännöllisenä vuositulona tai kiinteistön arvon kasvuna tulevaisuudessa. Tärkeässä roolissa on rahan aika-arvon konsepti sekä se, ettei tulevaisuuden rahavirtojen toteutuminen ole aina taattua. Tavoitteena on maksimoida potentiaalinen tuotto minimaalisella rahallisella panostuksella ja riskillä. (Jones & Trevillion 2022, 3-14)

Tässä ja seuraavassa kappaleessa on hyödynnetty kiinteistösijoitusammattilaisten haastatteluja. Näiden avulla on tarkoitus saada alan sisäisiä mielipiteitä ja näkemyksiä osaksi työtä. Liitteestä 1. on löydettävissä haastattelujen tarkemmat tiedot ja liitteessä 2. on nähtävillä haastattelukysymykset sekä vastaustiivistelmä.

## 4.1 Taloudelliset indikaattorit investointivalinnoissa

Taloudelliset indikaattorit ovat kiinteistösijoittajan kompassi, jotka ohjaavat investointipäätösten suuntaa. Makrotaloudelliset mittarit, kuten bruttokansantuotteen (BKT) kasvuvauhti ja yleiset korkotasot tarjoavat käsityksen talouden yleisestä tilasta, vaikuttaen näin keskeisesti kiinteistömarkkinoiden kysyntään ja tarjontaan. Toisaalta kiinteistökohtaiset indikaattorit, kuten vuokratuottojen kehitys ja tyhjien toimistotilojen osuus antavat tärkeää tietoa paikallisen markkinan vahvuuksista ja heikkouksista. Tarkkaan valittu ja analysoitu data on avainasemassa, kun etsitään optimaalisen tuotto- ja turvallisuusyhdistelmän sisältäviä sijoituskohteita. (Jones & Trevillion 2022, 23-40)

Kiinteistökohtaisista taloudellisista indikaattoreista erityisesti tuottoaste, vuokrausaste ja käyttöaste ovat elintärkeitä mittareita kiinteistön sijoituspotentiaalin arvioinnissa. Tuottoaste näyttää, kuinka hyvin sijoitettu pääoma tuottaa, ja on keskeinen mittari kannattavuutta etsittäessä. Vuokrausaste kertoo, kuinka suuri osa tiloista on vuokrattu, antaen kuvan markkinakysynnästä ja kiinteistön vetovoimasta. Käyttöaste puolestaan vihjaa, miten tehokkaasti tilat

ovat käytössä, mikä voi paljastaa hallinnoinnin onnistumiset ja kehitystarpeet. (Jones & Trevillion 2022, 23-40)

Kiinteistösijoitusyhtiöt käyttävät erilaisia kannattavuuden mittareita eri painoarvoilla. *Arvioimme kiinteistösijoituskohteen tuottopotentiaalia selvittämällä vuokralaisten saatavuuden, tutkimalla kohteen vetovoimaa jälleenmyyntimarkkinoilla sekä analysoimalla kilpailun kehitystä sijainnin läheisyydessä.* (H3.)

Makrotalouden puolella korkotasot vaikuttavat merkittävästi kiinteistöinvestointien rahoituskustannuksiin. Alhaiset korkotasot madaltavat lainanhoitokuluja, mikä tekee investoinneista houkuttelevampia tarjoten sijoittajille mahdollisuuden kasvattaa kiinteistöportfoliotaan edullisemmin. Kun korkotasot puolestaan nousevat, rahoituskustannukset kasvavat, mikä heikentää kiinteistöinvestointien houkuttelevuutta ja hillitsee uusien sijoitusten virtaa markkinoille. Tämä johtaa usein sijoittajien varovaisuuteen ja investointien lykkäämiseen, mikä puolestaan voi hidastaa kiinteistömarkkinoiden kasvua ja jopa painaa kiinteistöjen hintoja alaspäin. Lisäksi korkotasojen vaikutus ei koske yksinomaan rahoituskustannuksia. Se vaikuttaa myös laajemmin talouteen ja kuluttajien käyttäytymiseen, esimerkiksi vaikuttaen asuntolainojen kysyntään ja sitä kautta asuntomarkkinoiden dynamiikkaan. (Harris 1989, 47-60)

Kiinteistösijoitukset tarjoavat tehokkaan suojan inflaation vaikutuksilta, sillä kiinteistöjen arvo ja vuokratulot tyypillisesti kasvavat inflaation myötä. Tämä auttaa säilyttämään sijoitetun pääoman reaaliarvon. Inflaatio tyypillisesti ajaa rakennuskustannuksia ylös ja lisää kiinteistöjen kysyntää rajallisten tonttien markkinoilla, mikä voi kiihdyttää kiinteistöhintojen nousua. (Gunasekarage, Power & Zhou 2008)

On tärkeää huomata, että inflaatio vaikuttaa myös toiseen suuntaan. Keskuspankkien päätökset nostaa ohjauskorkoja inflaation hillitsemiseksi tekevät lainarahasta kalliimpaa, joka puolestaan vähentää kiinteistöjen ostamisen tai sijoittamisen houkuttelevuutta. Sijoittajien tulisi tehdä huolellista markkina-analyysiä ja ottaa huomioon eri kiinteistötyypit ja sijainnit, jotka voivat tarjota parempaa suojaa inflaatiolta. Strateginen lähestymistapa ja jatkuva markkinoiden seuranta auttavat sijoittajia navigoimaan inflaation tuomissa haasteissa ja hyödyntämään kiinteistöinvestointien tarjoamat mahdollisuudet. (Gunasekarage, Power & Zhou 2008)

## 4.2 Demografiset- ja alueelliset tekijät sekä niiden vaikutus

Alueiden kehityksellä ja demografisilla muutoksilla, kuten väestön ikärakenteen muutoksella, muuttoliikkeillä, tulotasoilla ja alueellisilla kehityssuunnitelmilla on merkittäviä muovaavia vaikutuksia kiinteistömarkkinoilla. Demografiselta puolelta tärkeää on tunnistaa alueellisen väestön ikärakenne ja tulotasot. Nuorilla aikuisilla on tietyt preferenssit asuinalueiden ja huoneistotyyppien suhteen, kun taas perheellisillä haussa on jotain täysin toisenlaista. Kun suuret ikäluokat ikääntyvät, niin kasvaa kiinnostus esteettömiin ja palveluiden äärellä sijaitseviin asuntoihin ja alueisiin. Alueelliset tulotasot on hyvä ymmärtää, jotta asunnot voidaan suunnitella vastaamaan kohderyhmän taloudellisia valmiuksia. Tämä auttaa varmistamaan, että asuntojen tarjonta kohtaa kysynnän sekä hinta- että laatutasolla. (Hamm & Murdock 1988)

Muuttoliikkeet ja keskimääräiset työttömyysasteet vaikuttavat merkittävästi kiinteistömarkkinoiden dynamiikkaan, sillä ne ohjaavat väestön ja pääoman virtauksia alueiden välillä. Kun ihmiset siirtyvät uusille alueille työn, koulutuksen tai parempien elinolojen toivossa kysyntä asuntoja ja kaupallisia tiloja kohtaan kasvaa. Korkeiden työttömyysasteiden alueilla vuokranmaksu voi olla epävarmempaa kuin korkean työllisyysasteen alueilla. Seuraamalla muuttoliikkeitä sijoittajat voivat löytää korkean kasvupotentiaalin alueita, jotka tarjoavat hyvät mahdollisuudet vuokratuottoihin ja kiinteistöjen arvon nousuun. (Pavlov & Somerville 2020)

Alueelliset kehityssuunnitelmat, kuten uuden infrastruktuurin rakentaminen tai kaavoitusmuutokset ovat avainasemassa kiinteistömarkkinoiden pitkän tähtäimen kehityksessä. Tämän kaltaisten suunnitelmien toteutuminen voi merkittävästi lisätä alueen houkuttelevuutta ja kiinteistöjen arvoa. Sijoittajien on siis tärkeää pysyä ajan tasalla alueellisista kehityshankkeista ja niiden potentiaalisesta vaikutuksesta markkinoihin. Tehokas analyysi ja ennakkonäkemys voivat auttaa tunnistamaan ne alueet, jotka hyötyvät tulevaisuudessa eniten suunnitelluista kehitystoimista. (Jones & Trevillion 2022, 224-226)

Kaikki haastateltavat mainitsivat, että sijainti on käytännössä aina tärkein sijoituspäätöksen tekijä. Siihen pohjautuu kaikki vuokratuottojen varmistamisesta lisäinvestointien kannattavuuteen. Keskeinen sijainti on suurille kiinteistörahastoille usein sijoitusvalintaa rajaava tekijä.

## 4.3 Kiinteistömarkkinoiden syklisyys ja sen hyödyntäminen

Kiinteistömarkkinoiden syklisyys on monimutkainen ilmiö, johon vaikuttavat taloudelliset, sosiaaliset ja poliittiset tekijät. Aiemmin käsiteltyjen demografisten muutosten lisäksi talouden kasvu tai supistuminen, korkotason muutokset ja investointien virtaukset ovat keskeisiä syitä markkinasyklien taustalla. Poliittisilla päätöksillä voidaan kasvattaa tiettyjen alueiden kysyntää. Tämän kaltaista on suunniteltu esimerkiksi Itä-Suomen alueille, johon Elinkeinoelämän keskusliitto (EK) on esittänyt erityistalousalueen perustamista (Ruokangas 2024). Lisäksi rakentamisen viiveet voivat johtaa tarjonnan ja kysynnän epätasapainoon, joka entisestään lisää markkinoiden syklisyyttä. (Jones & Trevillion 2022, 43-61)

Hyödyntämällä markkinoiden syklisyyttä sijoittajat voivat tunnistaa osto- ja myyntimahdollisuuksia markkinoiden eri vaiheissa. Nousukaudella hintojen ollessa noususssa jo sijoittaneet voivat hyötyä kiinteistöjen arvon kasvusta. Laskukaudella taas voi olla mahdollista ostaa kiinteistöjä alihintaan, mikä tarjoaa hyvän pohjan tulevalle arvonnousulle markkinoiden elpyessä. Kiinteistömarkkinasyklien ennustaminen on kuitenkin erittäin haastavaa tehdä säännöllisesti ja luotettavasti, joten suuret kiinteistösijoitusyhtiöt tyypillisesti suorittavat ostoja sykleistä riippumatta.

## 4.4 Ympäristölliset ja yhteiskunnalliset näkökohdat

Ympäristölliset ja yhteiskunnalliset näkökohdat sekä niitä esittävät ESG-arvot (ympäristö, sosiaalinen vastuu ja hyvä hallintotapa) ovat nousseet merkittäviksi tekijöiksi kiinteistösijoitusten arvioinnissa. Nämä arvot ohjaavat yhä enemmän sijoituspäätöksiä, kun sijoittajat etsivät kestäviä ja eettisesti kehittyneitä kohteita. Kestävän rakentamisen suosio, energiatehokkuuden korostaminen ja kiinteistöjen sosiaalinen vaikuttavuus muokkaa markkinoita ja tarjoaa näin mahdollisuuksia arvon kasvulle sekä riskejä vähentäville investoinneille. Tämä lähestymistapa vastaa paitsi ilmastonmuutoksen haasteisiin myös kuluttajien ja sijoittajien kasvaviin vaatimuksiin vastuullisuudesta. (Robinson & McIntosh 2022; Jones & Trevillion 2022, 226-228)

Energiatehokkuuden, uusiutuvan energian käytön ja vihreiden tilojen merkitys kiinteistöjen arvostuksessa on kasvanut, sillä ne vastaavat ympäristötietoisten sijoittajien ja asukkaiden kysyntään. Asuinrakentamisessa puukerrostalot ovat yleistymään päin, ja tutkimusten

mukaan jo aiemmin mainittujen etujen lisäksi niillä on sisäilman laatua parantavia ja yleistä asumismukavuutta kohottavia vaikutuksia (PuuInfo 2020; PuuInfo 2021). Korkeampi asumistyytyväisyys puolestaan korreloi kassavirtojen ennustettavuuteen. Kiinteistöt, jotka ottavat huomioon nämä tekijät, eivät ainoastaan paranna energiatehokkuuttaan ja vähennä hiilijalanjälkeään sekä ylläpitokustannuksiaan. Ne myös lisäävät houkuttelevuuttaan markkinoilla, mikä voi puolestaan johtaa arvon kasvuun ja parempiin tuottoihin sijoittajille. (Robinson & McIntosh 2022)

Ympäristölliset näkökohdat ovat tärkeässä asemassa kiinteistösijoitusvalintojen taustalla. *ESG-näkökulmasta kiinteistösijoituksissa erityisesti ympäristölliset tekijät ovat keskeisiä. Ympäristöystävälliset kiinteistöt, joiden ylläpitokulut on minimoitu, ovat parhaita sijoituskohteita arvon turvaamisen ja jatkuvan tuoton varmistamisen kannalta. Kohteen heikommat energia-arvot eivät ole kuitenkaan suoraan hylkäysperuste, sillä niihin voidaan harkita energiainvestointeja ja muita kehitystoimia.* (H1.)

*Potentiaalisten investointien kannattavuus riippuu suuresti sijainnista. Esimerkiksi Helsingin ydinkeskustassa energiainvestoinnit voivat olla erittäin kannattavia, mutta vähemmän keskeisillä alueilla ne ovat harvoin yhtä tuottoisia tai edes kannattavia.* (H2.)

Yhteisöllisyys, kaupunkien tiivistäminen ja julkisen liikenteen kehittäminen eivät ole ainoastaan alueellisia tekijöitä, vaan niillä on selkeät juuret myös ympäristöllisissä arvoissa. Yksityisautoilun sijaan julkisten kulkuvälineiden valitseminen vähentää hiilidioksidipäästöjen määrää noin 45 %. Näiden oikeaoppinen implementointi vähentää epäsuoria asumisesta johtuvia ympäristöhaittoja, ja näin pitkässä juoksussa on myös kiinteistösijoittajien eduksi. (Pei 2021)

Usein mielletään, että ESG-arvojen painottaminen sijoituksissa johtaa tuottojen heikkenemiseen. Asia saattaa kuitenkin olla täysin päinvastoin. Hyvät ESG-arvot voivat lisätä kiinteistöjen arvostusta ja tuottaa pitkällä aikavälillä enemmän arvoa alhaisemmalla riskillä, sillä sijoitukset ovat pitkässä juoksussa kestävämpiä. ESG:n keskeinen rooli on tunnustettu, ja sen vaikutus jatkaa kasvuaan kiinteistöjen arvostuksessa. Erityisen tärkeänä ESG:n rooli on näkynyt julkisesti saatavilla olevissa REIT-kiinteistörahastoissa, joissa korkeampi ESG-arvo on tutkitusti johtanut parempaan operatiiviseen suorituskykyyn. (Cajias, Fuerst, McAllister & Nanda 2011)

# 5 Kiinteistöjen arviointi ja valinta tekoälyn avulla

Kiinteistöjen arviointi ja valinta tekoälyn avulla yhdistää tekoälyn perusteet, kiinteistöjen arvonmäärityksen ja sijoitusvalintojen menetelmät luoden uuden, mullistavan tavan käsitellä kiinteistömarkkinoita. Tämä integraatio mahdollistaa aiempaa tarkempien ja nopeampien päätösten tekemisen, mukaillen samalla sekä markkinoiden dynamiikkaa että yksilöllisiä sijoitustavoitteita.

## 5.1 Tekoälyn sopivuus osana yhtälöä

AI:n soveltaminen rahoitus- ja sijoitusalalla on viime vuosina kasvanut merkittävästi, tarjoten uusia mahdollisuuksia tehokkuuden lisäämiseen, riskien hallintaan ja asiakaskokemuksen parantamiseen. Tekoälyn integroiminen näille aloille on osoittautunut paitsi sopivaksi myös välttämättömäksi, kun pyritään pysymään kilpailukykyisenä nopeasti kehittyvässä ja yhä kompleksisemmassa toimintaympäristössä.

Tekoälyn hyödyntämisestä päätöksenteossa rahoituksen puolella on jo monia esimerkkejä, joita esiteltiin tekoälyn sovellukset kappaleessa. Kertauksen vuoksi näistä tärkeimpiä ja eniten käytössä olevia ovat petosten havaitseminen ja ehkäisy, algoritmikauppa ja luottoriskien arviointi. Näistä algoritmikauppa on oikeastaan ainut suoraan sijoitustoimintaan liittyvä. Siinä algoritmit kykenevät suorittamaan suuria määriä kauppoja nopeasti, hyödyntäen markkinoiden pieniä hintaeroja tai trendejä, joita ihminen ei ehkä huomaa. Tämä parantaa markkinoiden likviditeettiä ja tehostaa hintamekanismeja.

Teoreettisella tasolla ei ole mitään syytä, miksi samaa teknologiaa ei voisi soveltaa kiinteistöjen kohdalla. Jotta tekoälyä todella voitaisiin implementoida osana kiinteistöjen arvonmääritystä ja sijoitusvalintaa, tulee hyödyllinen data saattaa muotoon, jolla tekoälyä voisi kouluttaa. Algoritmikaupassa tekoälyä on voitu kouluttaa jo valmiiksi yksinkertaisemmassa muodossa olevalla reaaliaikaisella hintadatalla, ja muilla marginaalikaupalle tyypillisillä trendejä kuvaavilla käyrillä ja mittareilla. Vaikka monet kiinteistösijoitusten mittarit ovat helposti käsiteltävissä, osa arvon indikaattoreista kuten kiinteistön kunnon arviointi tuottavat nykyisillä menetelmillä tuloksia, jotka ovat turhan monimutkaisia tekoälyn koulutukseen.

## 5.2 Miten kiinteistöala voisi hyötyä tekoälystä?

Tekoäly hyödyntää suuria datamääriä ja oppimisalgoritmeja analysoimaan kiinteistöjen arvoja, ennustamaan markkinatrendejä ja tunnistamaan sijoitusmahdollisuuksia, jotka saattaisivat jäädä ihmissilmältä huomaamatta. Tekoälyn kyky käsitellä ja analysoida monimutkaisia datamääriä reaaliajassa mahdollistaa sen, että sijoittajat ja kiinteistönvälittäjät voivat tehdä perustellumpia päätöksiä nopeammin kuin koskaan ennen. Tämä ei ainoastaan tee kiinteistöjen valintaprosessista tehokkaampaa, vaan myös teoriassa auttaa vähentämään riskejä ja maksimoimaan tuotot.

Pienemmät kiinteistösijoitusyhtiöt tyypillisesti hyödyntävät ulkoisia arvon määrittäjiä sijoituskohteiden ja omien omistuksien arvonmääritykseen. Vaikka arvonmääritystä tehdään myös yhtiön sisällä, on miljoonaluokan investoinneissa tärkeää saada myös siihen perehtyneen ulkopuolinen kanta. Suurten kiinteistöjen arvonmääritys on kuitenkin usein kohtuullisen hintavaa. Suuren kiinteistön tai portfoliokokonaisuuden arvioinnin hinta voi helposti nousta 5000 euroon ja reilusti ylikin, jos kyse on monimutkaisesta määrityskohteesta. Määrityksiä voi olla vuositasolla kymmeniä, jopa satoja. Potentiaalisten tuottomahdollisuuksien lisäksi AI:n tehokas valjastaminen voi siis tuoda merkittäviä operatiivisia säästöjä kiinteistöjen arvonmäärityksen puolelta.

Tärkeimpänä etuna on kuitenkin sijoituskohteiden valinta suuresta sijoituskohteiden joukosta. Kiinteistöjä on saatavilla ympäri Suomea, ja eri alueilla vallitsee erilaiset ehdot kiinteistöjen sijoitusarvon kehityksessä. Esimerkiksi pienillä paikkakunnilla yksittäiset suuret työnantajat voivat olla ainut syy vuokralaisten pysyvyydelle. Jos nämä isot työllistäjät joutuvat sulkemaan paikallisen tehtaan tai toimipisteen, johtaa se väistämättä katastrofaalisiin arvonlaskuihin.

Eläkeyhtiössä nähdään monipuolista tulevaisuuden potentiaalia tekoälylle kiinteistösijoittamisessa. *Mitä tekoäly voisi helposti tehdä, on etsiä yleisistä asemakaavoitustiedoista kasvavia asuinalueita ja yhdistellä siihen väestötietodataa. Näistä voisi päätellä, että mihin muutetaan paljon ja onko alueella liikaa vai liian vähän tarjontaa. Suomessa markkina on melko suljettu, joten saatavilla ei ole mitään laajoja listoja tiettyjen kohteiden vuokratasoista. Lisäksi nämä datat ovat usein sellaisia, joista maksetaan merkittäviä summia kolmansille osapuolille. Tämän kaltaista numeerisista dataa tekoäly olisi todella hyvä analysoimaan nopeasti.* (H1.)

Jos tekoälyllä olisi käytössään rajattomat datamäärät, se kykenisi tehokkaasti seulomaan tuhansia sijoituskohteita. Se tunnistaisi optimaalisimmat vaihtoehdot ottaen huomioon kaikki mahdolliset riskitekijät, tämän tapahtuessa lähes reaaliajassa. Ihmisen suorittama vastaava analyysi datamäärän laajuuden ja yksityiskohtaisuuden vuoksi olisi käytännössä mahdotonta. Vaikka se olisi mahdollista, analyysiin kuluisi vuosia, jolloin suurin osa sijoitusmahdollisuuksista olisi jo ehtinyt vanhentua.

## 5.3 Tekoälyn tuomia haasteita

Tekoälyn integrointi kiinteistöjen arviointiin ja valintaan tarjoaa merkittäviä mahdollisuuksia, mutta tuo mukanaan myös haasteita. Teknologia vaatii suuria investointeja ja erikoistunutta osaamista, joiden saatavuus voi olla rajallista. Tietosuojan, yksityisyyden sekä eettisten kysymysten hallinta nousee keskiöön, kun käsitellään yrityskohtaisia ja taloudellisia tietoja. Lisäksi on taloudellisia huolenaiheita, jotka liittyvät uuden teknologian kustannuksiin ja sen tuoman hyödyn realisoitumiseen. Näiden haasteiden ratkaiseminen vaatii selkeitä säännöksiä, läpinäkyvyyttä ja jatkuvaa vuoropuhelua eri sidosryhmien välillä.

### 5.3.1 Teknologiset haasteet

Teknologiselta puolelta tekoälyn hyödyntäminen tuo mukanaan monia haasteita ja kysymysmerkkejä. Tärkeimpänä ja suurimpana haasteena on se, että algoritmien kehittäminen tekoälysovelluksissa kiinteistöalalla edellyttää syvällistä osaamista niin kiinteistömarkkinoiden dynamiikasta kuin tekoälyteknologioiden periaatteistakin.

Koulutusprosessin ongelmat nähdään myös sijoittajien puolella. *Yksi iso ongelma on tekoälyn kouluttaminen. Tärkeää on tekoälyn kouluttaminen juuri meidän sijoitusprofiilimme mukaiseksi, jotka tyypillisesti vaihtelevat merkittävästi eri toimijoilla.* (H1.)

Luotettavien ja tarkkojen algoritmien kehittäminen edellyttää laajaa ja korkealaatuista datan kokoelmaa, jonka hankinta ja analyysi tuovat mukanaan omat haasteensa. Datan tulee kattaa laaja kirjo kiinteistöihin liittyviä tekijöitä, kuten sijainti, kunto, markkinatrendit ja historialliset kauppatiedot. Datamäärien suuruus ja monimuotoisuus tekevät koulutusprosessista monimutkaista, ja samalla korostuu datan saatavuuden sekä laadun merkitys algoritmien luotettavuudelle ja tarkkuudelle.

Datan hankinta onkin yksi kiinteistöalan suurimmista haasteista. *Nykyinen suurin haaste kiinteistösijoitusmarkkinoilla on juuri laadukkaan datan puute, joka on välttämätön elementti järkevien tekoälyratkaisujen kehittämiseksi.* (H2.)

Yhtälö monimutkaistuu entisestään, jos huomioon halutaan ottaa myös makrotalouden ilmiöitä, kuten korkotasojen, inflaation ja markkinasyklien muutoksia. Tekoälyltä vaadittavien laskelmien määrä kasvaa moninkertaiseksi, kun kiinteistöjen arvonmäärityksen ja valinnan lisäksi yhtälöön lisätään myös lukemattomia tekijöitä, joilla sijoituksen ajankohta pyritään optimoimaan. Tällöin datan määrä kasvaa merkittävästi, ja koulutusprosessi venyy.

### 5.3.2 Taloudelliset aspektit

Taloudellisten haasteiden ja huomionarvoisten asioiden puolelta korostuu alkuinvestointien määrä, jatkuvat ylläpitokustannukset sekä mahdolliset säästöt ja tuotot, joita tekoälyn mukaan ottamisella on tarkoitus tavoittaa. Jos siis todennäköiset kustannukset ylittävät tai ovat edes lähellä potentiaalisten säästöjen ja tuottojen tasoa, ei tekoälyn mukaanotto ole kannattavaa. Jos tuottopotentiaalin arvioidaan olevan rajaton, tulee ensisijaisesti määrittää hallittavissa olevat kustannukset pitkällä aikavälillä. Tämä on tärkeää tapauksessa, jossa projekti ei saavuttaisikaan täyttä potentiaaliaan.

### 5.3.3 Tietoturva, yksityisyys ja eettisyys

On tärkeää, että tekoälyjärjestelmissä käytetyt datamäärät ovat suojattuja ja niiden käsittely täyttää yksityisyydensuojan vaatimukset. Tämä tarkoittaa, että datan keräämisessä, tallennuksessa ja analysoinnissa noudatetaan tiukkoja turvallisuusprotokollia sekä lainsäädännöllisiä ja eettisiä standardeja. Näin varmistetaan henkilötietojen suoja ja käyttäjien yksityisyyden kunnioittaminen, mikä on keskeistä luottamuksen ylläpitämisessä tekoälyteknologian käyttäjiin. Kiinteistöjen kohdalla tekoälyn data ei kuitenkaan sisällä merkittäviä henkilötietoja, tai muuta äärettömän sensitiivistä tietoa. Tekoälyn käyttö kiinteistöalalla sijoituspäätöksissä ja arvonmäärityksessä katsotaan siis vähemmän riskialttiiksi, kun esimerkiksi verrataan sen soveltamiseen yksityishenkilöiden lainapäätöksissä.

Yrityksissä nämä tietoturvauhat ovatkin merkittäviä syitä sille, miksi tekoälyä ei vielä ole laajemmassa käytössä kiinteistösijoituksissa. *Suurimpana ongelmana on se, että ei ole omia*

*tekoälyratkaisuja. Kun pohditaan mahdollisia sijoituskohteita niin tiukat NDA-salassapitosopimukset rajoittavat merkittävästi sitä, miten tietoja voidaan käyttää. Tietoja ei siis esimerkiksi voida viedä millekään yleisille tekoälyratkaisuille, sillä ne rikkoisivat salassapitosopimuksien ehtoja.* (H1.)

Eettisyys tekoälyn käytössä korostaa vastuullisuutta, erityisesti algoritmien suunnittelussa ja käytössä. Tavoitteena on välttää syrjintää ja varmistaa, että tekoälypalvelut ovat oikeudenmukaisia kaikille käyttäjille. Tämä edellyttää algoritmien läpinäkyvyyttä ja jatkuvaa arviointia, jotta voidaan tunnistaa ja korjata mahdolliset puolueellisuutta aiheuttavat tekijät. Vastuullisen tekoälyn kehittäminen vaatii monitieteistä yhteistyötä ja eettisten periaatteiden noudattamista kaikissa kehitysvaiheissa. Tässäkään tekoälyn hyödyntäminen ei muodosta vakavia uhkia. Jos data kuitenkin on vääristynyttä tai puolueellista, se vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen, jolloin investointien tuotot voivat vaarantua.

# 6 Johtopäätökset ja yhteenveto

Tekoälyn laaja-alainen luonne ja monimuotoisuus tekevät siitä aiheen, jonka kattava käsitteleminen yhden kandidaatin tutkielman puitteissa on käytännössä mahdotonta ja tässä kontekstissa ei myöskään välttämätöntä. Tämän tutkielman keskiössä on sen sijaan ollut kiinteistöjen arvonmäärityksen ja sijoituskohteiden valintaperusteiden syvällisempi tarkastelu. Tavoitteena on ollut avata kiinteistösijoituspäätösten moniulotteisuutta, korostaen tekoälyn merkitystä ja soveltuvuutta näiden prosessien tehostamisessa ja rationalisoinnissa.

Kun kyse on tekoälyn integroinnista osaksi kiinteistöjen arvonmääritystä ja sijoituspäätösten tekemistä, on koneoppimisen taso enemmän kuin riittävä. Vaikka päätöksiin vaadittavia tekijöitä on valtava määrä, niiden haastavuus ei kuitenkaan saavuta rajaa, jossa syväoppimista vaadittaisiin. Tämä merkittävästi alentaa kynnystä tekoälyratkaisujen kehittämiselle.

Tekoäly erottuu selvästi edukseen perinteisiin laskentamalleihin ja tietokoneohjelmistoihin verrattuna, sillä oikein koulutettuna se voi itsenäisesti kerätä dataa ja sopeutua markkinamuutoksiin. Toisin kuin esimerkiksi kiinteistön arvonmääritykseen käytetyt ohjelmistot, jotka vaativat manuaalista päivitystä, tekoäly voi automaattisesti päivittää ja mukauttaa toimintaansa. Se voi myös ennakoivasti reagoida tuleviin muutoksiin.

Tekoälysovellusten tehokkuudessa datan määrällä ja laadulla on keskeinen rooli. On siis elintärkeää aloittaa hyödyllisen datan kerääminen mahdollisimman pian, jos näin ei vielä tehdä. Koulutusprosessin kannalta on tärkeää, että dataa on saatavilla laajalta aikajaksolta ja suurissa määrin. Tämä parantaa tekoälymallin kehittämistä ja sen tuottamien tulosten tarkkuutta.

Kiinteistödatan kerääminen ei kuitenkaan ole täysin yksinkertaista. Osa kiinteistön arvoon vaikuttavista tekijöistä, kuten kunto, voi olla haastavaa saattaa standardityyliseen ja datapohjaiseen muotoon. Tehtävä ei kuitenkaan ole mahdoton: kiinteistön kuntoa voidaan arvioida esimerkiksi korjaus- ja kunnostuskustannusten avulla tai standardoidun kuntotarkastuslistan täyttämisen avulla, jolloin tulokset ovat heti helposti tilastoitavassa muodossa.

Tekoälyn etu on se, että se kykenee tekemään useita erilaisia suuren datan operaatioita samanaikaisesti ja tehokkaasti. Jos tekoälysovellus muodostettaisiin olemaan hyvä työkalu kiinteistön arvonmääritykseen, olisi se jo hyödyllinen lisäys portfolion hallintaan ja uusien

sijoituskohteiden pohjatiedon hankintaan. Äärimmäisen kiinnostavaksi AI:n tekee juuri se, että sen ei tarvitse olla vain yhden tehtävän työkalu. Jos siihen on mahdollista yhdistää luotettavan arvonmäärityksen lisäksi lukemattomien sijoitusmahdollisuuksien seulonta ja kattavan paikallisen riskiarvion tuottaminen, olisi lopputulos äärimmäisen arvokas.

Makroilmiöiden yhdistäminen tähän kokonaisuuteen lisäisi monimutkaisuutta ja haastavuutta valtavasti, joten sen laaja-alainen lisääminen ei ole kannattavaa. Ilmiöt kuten korkotaso ja muuttoliikkeet ovat kuitenkin sen verran merkittäviä tekijöitä kiinteistösijoittamisessa, että niiden hyödyntämistä kannattaa vähintäänkin harkita osaksi tekoälyä.

Kiinteistömarkkinat ovat verrattain tehottomat esimerkiksi julkiseen osakepörssimarkkinaan nähden. Tämä tehottomuus johtuu tiedon epäsymmetriasta, markkinatietojen viiveistä ja siitä, että monet kiinteistöt myydään yksityisesti ilman julkista tarjontaa. Suomessa on myös vaikeaa saada tarkkoja tietoja transaktioista, mikä voi johtaa kiinteistöjen väärinhinnoitteluun ja vaikeuttaa sijoitusmahdollisuuksien löytämistä. Jos kiinteistöjen arvoon vaikuttavat tekijät ilmaistaisiin standardoidusti ja olennaiset tiedot olisivat julkisesti saatavilla, markkinat muuttuisivat huomattavasti tehokkaammiksi ja avoimemmiksi.

Tässä kandidaatin työssä keskitytään pääasiassa kiinteistösijoittamiseen Suomessa, mutta tällaisen tekoälysovelluksen todellinen potentiaali ilmenee globaalissa mittakaavassa. Suuremmat datamäärät mahdollistavat laajemman valikoiman, mikä voi johtaa tuottoisampiin investointikohteisiin. Kun suuret kiinteistösijoitusyhtiöt alkavat hyödyntää tekoälyä, se voi kannustaa kiinteistöjen myyjiä tarjoamaan tietoja standardoidussa muodossa, mikä nopeuttaa omistajanvaihdoksia ja tehostaa kiinteistömarkkinoita. Tekoälyn käyttö voi siis teoriassa tasapainottaa ja kehittää globaalia markkinatilannetta samoin kuin algoritmikaupoissa, samalla kun kiinteistösijoitusyhtiöt hyötyvät paremmasta sijoituskohteiden saatavuudesta ja kustannussäästöistä.

Haastateltavat korostivat tarvetta kehittää tekoälyratkaisuja kiinteistösijoituksiin. Vaikka tällaiset ratkaisut ovat vielä harvinaisia, kysyntä ja tarve ovat selkeitä. Tekoäly on kehityksensä alkuvaiheessa, ja yritykset kohtaavat haasteita, kun yhteisiä julkisia tekoälysovelluksia ei voida käyttää luottamuksellisessa liiketoiminnassa. Vaikka sijoitusyhtiöt eivät tällä hetkellä käytä tekoälyä tämän työn osa-alueissa, tekoälyn potentiaali on silminnähden kovassa kasvussa. Tämän vuoksi on todennäköistä, että yhtiöiden nähdään pian kehittävän omia liiketoimintaansa tehostavia tekoälyratkaisuja myös kiinteistösijoituksien puolella.

# Lähteet

Bhargava, P., Coy, T. & D´Angelo, J. 2023. Deloitte: RE-generative AI: How technology can transform commercial real estate. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 15.2.2024]. Saatavilla: https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/financial-services/generative-ai-in-real-estate-benefits.html.

Bishop, C.. 2006. Pattern recognition and machine learning. Springer 2006, New York.

Biswal, A.. 2024. SimpliLearn. 18 Cutting-Edge Artificial Intelligence Applications in 2024. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 11.3.2024]. Saatavilla: https://www.simplilearn.com/tutorials/artificial-intelligence-tutorial/artificial-intelligence-applications.

Biswas, S., Carson, B., Chung, V., Singh, S. & Thomas, R.. 2020. McKinsey & Company. AI-bank of the future: Can banks meet the AI challenge?. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 11.3.2024]. Saatavilla: https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/ai-bank-of-the-future-can-banks-meet-the-ai-challenge.

Bloomberg. 2023. Generative AI to Become a $1.3 Trillion Market by 2032, Research Finds. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 12.3.2024]. Saatavilla: https://www.bloomberg.com/company/press/generative-ai-to-become-a-1-3-trillion-market-by-2032-research-finds/.

Cajias, M., Fuerst, F., McAllister, P. & Nanda, A.. 2011. Is ESG Commitment Linked to Investment Performance in the Real Estate Sector?. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 26.3.2024]. Saatavilla: https://centaur.reading.ac.uk/22720/1/0811.pdf.

Colliers International. 2020. Real Estate Valuation Methodology. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 17.3.2024]. Saatavilla: https://www.colliers.com/-/media/files/emea/croatia/media-content/valuation-methods.ashx.

Costello, K.. 2019. Gartner. Gartner Survey Shows 37 Percent of Organizations Have Implemented AI in Some Form. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 11.3.2024]. Saatavilla: https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-01-21-gartner-survey-shows-37-percent-of-organizations-have.

Cotton, R.. 2023. Datacamp. The Data-Information-Knowledge-Wisdom Pyramid. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 10.3.2024]. Saatavilla: https://www.datacamp.com/cheat-sheet/the-data-information-knowledge-wisdom-pyramid.

Duarte, F.. 2024. Exploding Topics. Number of ChatGPT Users. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 11.3.2024]. Saatavilla: https://explodingtopics.com/blog/chatgpt-users.

Fitzpatrick, M., Gujral, V., Kapoor, A. & Wolkomir, A. 2023. McKinsey & Company: Generative AI can change real estate, but the industry must change to reap the benefits. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 15.2.2024]. Saatavilla: https://www.mckinsey.com/industries/real-estate/our-insights/generative-ai-can-change-real-estate-but-the-industry-must-change-to-reap-the-benefits.

Gunasekarage, A., Power, D. & Zhou T.. 2008. The long-term inflation hedging effectiveness of real estate and financial assets: A New Zealand investigation. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 24.3.2024]. Saatavilla: https://www-emerald-com.ezproxy.cc.lut.fi/insight/content/doi/10.1108/10867370810918155/full/html.

Gutierrez, D.. 2015. InsideBIGDATA. Data Refinement: The Dirty Side of Data Science. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 10.3.2024]. Saatavilla: https://insidebigdata.com/2015/06/15/data-refinement-the-dirty-side-of-data-science/.

Granlund. 2023. Tuottavuus. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 15.2.2024]. Saatavilla: https://www.granlund.fi/tuottavuus/.

Hamm, R. & Murdock S.. 1988. Demographic Factors in Real Estate: General Relationships and Trends. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 25.3.2024]. Saatavilla: https://texashistory.unt.edu/ark:/67531/metapth653431/m2/1/high_res_d/UNT-0061-0077.pdf.

Harris, J.. 1989. The journal of Real Estate Finance and Economics. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 24.3.2024]. Saatavilla: https://web-p-ebscohost-com.ezproxy.cc.lut.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=16afc0a2-8f04-43d4-b5c6-a19ca5b867ce%40redis.

Heikkilä, M.. 2023. MIT Technology Review. Four trends that changed AI in 2023. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 12.3.2024]. Saatavilla: https://www.technologyreview.com/2023/12/19/1085696/four-trends-that-changed-ai-in-2023/.

IBM. 2021. Structured vs. Unstructured Data: What's the Difference?. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 10.3.2024]. Saatavilla: https://www.ibm.com/blog/structured-vs-unstructured-data/.

IBM. 2024. What is artificial intelligence (AI)?. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 20.2.2024]. Saatavilla: https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence.

IVSC. 2022. Kansainväliset arviointistandardit (IVS). [Verkkodokumentti]. [Viitattu 15.3.2024]. Saatavilla: https://www.skayry.fi/wp-content/uploads/2022/04/IVS-2022-FI-_-ve2.pdf.

JLL. 2023. Artificial Intelligence: Real Estate Revolution or Evolution?. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 15.2.2024]. Saatavilla: https://www.jll.co.uk/en/trends-and-insights/research/artificial-intelligence-and-its-implications-for-real-estate.

Jones, C. & Trevillion, E.. 2022. Real Estate Investment Theory and Practice. Springer International Publishing 2022, New York City. Saatavilla: https://link-springer-com.ezproxy.cc.lut.fi/content/pdf/10.1007/978-3-031-00968-6.pdf.

Kananen, H. & Puolitaival, H. 2019. Tekoäly bisneksen uudet työkalut. Alma Talent Oy 2019, Helsinki

Lynch, S.. 2023. Stanford University HAI. 13 Biggest AI Stories of 2023. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 12.3.2024]. Saatavilla: https://hai.stanford.edu/news/13-biggest-ai-stories-2023.

McCarthy, J., Minsky, M., Rochester, N. & Shannon, C.. 1955. A proposal for the Dartmouth research project on artificial intelligence. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 20.2.2024]. Saatavilla: https://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html.

Merilehto, A. 2018. Tekoäly: matkaopas johtajille. Alma Talent Oy 2018, Helsinki.

Mikulic, M.. 2024. Statista. Revenue of the worldwide pharmaceutical market from 2001 to 2023. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 12.3.2024]. Saatavilla: https://www.statista.com/statistics/263102/pharmaceutical-market-worldwide-revenue-since-2001/.

Pavlov, A. & Somerville, T.. 2020. Immigration, Capital Flows and Housing Prices. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 25.3.2024]. Saatavilla: https://web-p-ebscohost-com.ezproxy.cc.lut.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=bf544791-14d3-4458-9ac4-cfe270ae80ba%40redis.

Pei, A.. 2021. UCLA. 5 Environmental Benefits of Sustainable Transportation. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 26.3.2024]. Saatavilla: https://transportation.ucla.edu/blog/5-environmental-benefits-sustainable-transportation.

Pickens County Assessor. 2018. The Three Approaches to Value. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 17.3.2024]. Saatavilla: https://pickensassessor.org/wp-content/uploads/sites/26/2018/07/Appraisal-Process.pdf.

PuuInfo. 2020. Puu sisäilman kosteuden tasaajana. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 26.3.2024]. Saatavilla: https://puuinfo.fi/puutieto/puun-sisailmavaikutukset/puu-sisailman-kosteuden-tasaajana/.

PuuInfo. 2021. Fysiologiset ja psykologiset ominaisuudet. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 26.3.2024]. Saatavilla: https://puuinfo.fi/puutieto/puun-sisailmavaikutukset/fysiologiset-ja-psykologiset-ominaisuudet/.

RICS. 2023. Discounted cash flow valuations. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 24.3.2024]. Saatavilla: https://www.rics.org/content/dam/ricsglobal/documents/standards/Discounted-cash-flow-valuations-1.pdf.

RICS. 2024. International Valuation Standards (IVS). [Verkkoaineisto]. [Viitattu 18.2.2024]. Saatavilla: https://www.rics.org/profession-standards/rics-standards-and-guidance/sector-standards/valuation-standards/red-book/international-valuation-standards.

Robinson, S. & McIntosh, M.. 2022. A Literature Review of Environmental, Social, and Governance (ESG) in Commercial Real Estate. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 26.3.2024]. Saatavilla: https://www-tandfonline-com.ezproxy.cc.lut.fi/doi/epdf/10.1080/09277544.2022.2106639?needAccess=true.

Ruokangas, N.. 2024. Yle. EK esittää erityistalousalueen perustamista Itä-Suomeen – näillä neljällä keinolla näivettyvät maakunnat pelastetaan. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 26.3.2024]. Saatavilla: https://yle.fi/a/74-20080732.

Russell, S. & Norvig, P.. 2022. Artificial intelligence: a modern approach. Pearson 2022, Harlow.

Schmidt, M.. 2023. World Economic Forum. 3 AI predictions for 2023 and beyond, according to an AI expert. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 12.3.2024]. Saatavilla: https://www.weforum.org/agenda/2023/01/key-ai-predictions-for-2023-and-beyond/.

Tableau. 2024. Artificial intelligence (AI) algorithms: a complete overview. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 10.3.2024]. Saatavilla: https://www.tableau.com/data-insights/ai/algorithms

Townson, S.. 2020. Harvard Business Review. AI Can Make Bank Loans More Fair. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 11.3.2024]. Saatavilla: https://hbr.org/2020/11/ai-can-make-bank-loans-more-fair.

Tripathi, P.. 2023. Docsumo. How is AI Transforming Lending and Loan Management?. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 11.3.2024]. Saatavilla: https://www.docsumo.com/blog/artificial-intelligence-based-loan-management.

Viitaila, M. 2021. Tekoälyn perusteet: koneoppiminen, työn tulevaisuus ja hyvä vai paha tekoäly. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 8.3.2024]. Saatavilla: https://pulse.microsoft.com/fi-fi/transform-fi-fi/na/fa2-tekoalyn-perusteet-koneoppiminen-tyon-tulevaisuus-ja-hyva-vai-paha-tekoaly/.

Wikipedia. 2023. Terminator – tuhoaja. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 11.3.2024]. Saatavilla: https://fi.wikipedia.org/wiki/Terminator_%E2%80%93_tuhoaja.

# Liitteet

Liite 1. Haastattelujen tiedot

| |
|---|
| H1.<br><br>Ensimmäinen haastattelun kohde on suomalainen työeläkevakuutusyhtiö. Yhtiötä edustaa haastattelussa kotimaisten kiinteistösijoitusten sijoitusanalyytikko.<br><br>Kyseinen yhtiö on yksi suomen suurimmista kiinteistöomistajista ja vuokranantajista, ja sen kiinteistösijoituksien arvo on noin 3,1 miljardia euroa.<br><br>Suoritettu Teams-haastatteluna. |
| H2.<br><br>Toinen haastattelukohde on kiinteistöpuolella samaa kokoluokkaa edustava sijoitusalan konserni, jonka emoyhtiö on listattu Nasdaq Helsinkiin. Haastattelussa yhtiötä edustaa kiinteistösijoitusyksikön sijoitusjohtaja.<br><br>Sen rahastojen kiinteistövarallisuuden arvo on myös noin 3,1 miljardia euroa.<br><br>Suoritettu puhelinhaastatteluna. |
| H3.<br><br>Kolmas haastattelun kohde on suomalainen aikaisen vaiheen pääomasijoittamiseen ja kiinteistöihin keskittyvä sijoitusyhtiö. Haastattelussa edustaa kiinteistösijoituksista vastaava osakas.<br><br>Edellä mainittu sijoitusyhtiö on kolmesta haastateltavasta selvästi pienempi toimija kiinteistösijoitussektorilla. Se omistaa noin 150 miljoonan euron edestä kiinteistöpääomaa.<br><br>Suoritettu sähköpostivastauksia hyödyntäen. |

Liite 2. Haastattelukysymykset ja vastaustiivistelmä

**Kiinteistöjen arvonmääritys**

Miten määritätte kiinteistön arvon sijoituskohteena?

- *Tuottolähestymistapa kaikilla osa-alueilla todella tärkeä. Asuinkohteissa enemmän dataa saatavilla, ja siksi niissä markkinalähestymistapa toimii hyvin.* (H1.)
- *Kun tehdään uusia sijoituksia, niin siellä itse tehdään analyysit ja DCF-menetelmällä määritetään kohteen arvo. Salkussa jo olevat omistusten arvon määrityksen hoitaa ulkoiset arvioijat samalla menetelmällä.* (H2.)
- *Kiinteistön arvo sijoituskohteena määritetään yhdistämällä kassavirtojen diskonttaus, suora pääomistus ja korvaavan kiinteistön arvo (replacement value) kokonaisvaltaiseksi arvioksi.* (H3.)

Kuinka suuri merkitys sijainnilla on kiinteistön arvonmäärityksessä?

- *Sijainti on todella tärkeä tekijä arvon kehityksen ja tuottojen varmistamiseksi. Sijoitamme siis sijainnin puolesta vain turvallisiin ja kehittyviin alueisiin.* (H1.)
- *Hyvä sijainti kasvukeskuksissa kuuluu sijoitusvaatimuksiin. Rahastojen pitkäaikaisten strategioiden vuoksi on tärkeää valita alueita, joissa on tulevaisuudessa enemmän kysyntää kuin tarjontaa.* (H2.)
- *Sijainnin merkitys on valtava sijoitusvalintojen taustatekijänä. Hyvän sijainnin kohteet vähentävät riskiä heti huomattavasti.* (H3.)

**Sijoitusvalinnat**

Minkä perusteella valitsette kiinteistöt sijoitusportfoliossanne?

- *Eläkeyhtiönä on tärkeää valita turvallisia kohteita, joista on mahdollista saada pitkällä aikavälillä tuottoa mahdollisimman alhaisella riskillä. Sijainnilla siis suurin vaikutus.* (H1.)
- *Rahastoilla pitkäaikaiset strategiat ja niiden kanssa mennään. Rahastot sijoittavat siksi tällä hetkellä ainoastaan kasvukeskuksiin. Lyhytnäköiset exitit eivät kuulu osaksi liiketoimintaamme.* (H2.)

- *Kiinteistöjen valinta sijoitusportfoliossamme perustuu ankkurisijoittajien toiveisiin, omiin sisäisiin sijoituskriteereihimme, pankin näkökulmaan sekä mahdollisen exit-ostajan preferensseihin.* (H3.)

Miten arvioitte kiinteistösijoituskohteen tuottopotentiaalia?

- *Diskontattujen kassavirtojen menetelmällä. Ostamalla turvallisia kohteita pyrimme varmistamaan vuokralaisten pysyvyyden lisäksi myös kohteiden likviditeetin.* (H1.)
- *Erilaiset tuottoparametrit kuten vuokratuotto ja vuokralaiskovenantit, joita ovat muun muassa vuokralaisen tyyppi ja vuokranmaksun varmuus heijastuvat DCF-menetelmän riskipreemioon. Tuottopotentiaali määritetään siis loppukädessä diskontattujen kassavirtojen menetelmällä.* (H2.)
- *Kiinteistösijoituskohteen tuottopotentiaalia arvioimme tarkastelemalla muun muassa vuokralaisten saatavuutta ja laatua, kohteen houkuttelevuutta jälleenmyynnissä eli exit-tilanteissa, sekä kilpailun lisääntymistä sijaintia ympäröivillä alueilla.* (H3.)

Miten ympäristölliset ja yhteiskunnalliset tekijät vaikuttavat sijoitusvalintoihinne?

- *Kiinteistösijoituksien ESG-asioissa tärkeimpänä on Enviromental eli ympäristöllinen aspekti. Ympäristöystävälliset kohteet, joissa ylläpitokulut on onnistuttu asettamaan minimiin ovat tietysti eläkeyhtiön turvallisuusperiaatteen mukaisia. Huonompien energia-arvojen kohteet eivät kuitenkaan automaattisesti ole poissuljettuja, sillä niissä voidaan harkita mahdollisia energiainvestointeja sekä muita kohteen kehityskeinoja.* (H1.)
- *ESG-asioissa S:n eli yhteiskunnallisten puolelta erityisesti yhteyskuntakiinteistöissä koko rahaston strategia perustuu sosiaaliseen vastuuseen. E:n yli ympäristöllisellä puolella kohteet ovat joko kestäviä tai ne on mahdollista muuttaa kestäviksi. Investointien kannattavuus riippuu pitkälti sijainnista: Helsingin ydinkeskustassa energiainvestointi voi olla hyvinkin kannattavaa, mutta syrjäisemmällä sijainnilla se harvemmin on.* (H2.)
- *ESG-asiat vaikuttavat sijoitusvalintoihimme päivä päivältä entistä enemmän.* (H3.)

**Tekoälyn käyttö**

Miten tekoälyä hyödynnetään kiinteistöjen arvonmäärityksessä ja sijoitusvalinnoissa teidän organisaatiossanne?

- *Tällä hetkellä meillä tekoälyä ei hyödynnetä kiinteistöjen arvonmäärityksessä tai sijoitusvalintojen tukena.* (H1.)
- *Ei ole missään käytössä.* (H2.)
- *Tekoälyä ei hyödynnetä kiinteistösijoittamisen tukena vielä millään tavalla, mutta kun tämä muuttuu, se tulee todella nopealla aikataululla.* (H3.)

**Tulevaisuuden näkymät**

Miten näette tekoälyn roolin kehittyvän kiinteistösijoituksissa tulevaisuudessa?

- *Paljon on potentiaalia. Esimerkiksi asuntojen kauppahintatietojen pohjalta olisi mahdollista saada helposti parhaat vertailukaupat ja neliöhinnat millä voidaan laskea kohteen arvoa. Kauppaprosesseissa käytettävät jopa yli satasivuiset ympäristöselvitysraportit (Environmental Due Diligence, EDD) ovat hitaita käydä läpi manuaalisesti, joten tekoäly voisi säästää useita tunteja poimimalla niiden pääkohtia. Tekoäly voi tehokkaasti analysoida asemakaavoitustietoja ja väestötietoja tunnistaakseen kasvavat asuinalueet ja arvioidakseen, onko alueella liikaa tai liian vähän asuntotarjontaa.* (H1.)
- *Tekoälylle on varmasti paikkansa. Tämän hetken merkittävänä haasteena koko kiinteistösijoitusmarkkinassa on juuri järkevän datan saanti, ja ilman sitä ei tule olemaan järkeviä tekoälyratkaisuja. Hyötyä tekoälystä voisi tulevaisuudessa olla erilaisissa käyttäytymisanalyyseissä. Yksi tärkeä analyysikohde olisi esimerkiksi mistä ja miten yritykset muuttavat. Näiden tietojen avulla voisi helpommin laskea todennäköisyyksiä vaajakäytöille ja vuokratasoille. Tekoäly olisi siis erinomainen työkalu kysynnän ja tarjonnan arviointiin ja laskemiseen.* (H2.)
- *Tätä kaikki miettivät ja spekuloivat, mutta kukaan ei oikeastaan tiedä vielä, miten tekoälyn käyttö kehittyy tai tulisi kehittyä tällä alalla.* (H3.)

Liite 3. Tiivistelmätaulukko arvonmääritysmenetelmien laskuesimerkeistä

| Menetelmä | Alkuarvot | Laskennassa hyödynnetyt kaavat ja arviot | Laskenta | Tulokset |
|---|---|---|---|---|
| **Markkinalähestymistapa** | | | | |
| Vertailukelpoisten transaktioiden menetelmä | Aurinkoranta:<br>Myyty 800 000 €, vuokratuotto 40 000 €/v.<br><br>Metsälinna:<br>Myyty 740 000 €, vuokratuotto 36 000 €/v. | Vuokratuotto % = (vuotuinen vuokratuotto / investoinnin kustannus) *100<br><br>Kahden kiinteistön keskiarvohinta on 770 000 €.<br><br>Kohdekiinteistö vastaa kooltaan ja kunnoltaan Metsälinnaa. Paremman sijaintinsa vuoksi arvioitu vuosittainen vuokratuotto on 15 % korkeampi. | Aurinkoranta vuokratuotto % = 5 %<br><br>Metsälinna vuokratuotto % = 4,86 %<br><br>Keskimääräinen vuokratuotto % = 4,93 % | Kohteen arvo neliöhinnan perusteella = hyvän sijaintinsa vuoksi kiinteistö määritetään noin 50 000 € korkeammaksi kuin kiinteistöjen keskiarvohinta, eli 820 000 € arvoiseksi.<br><br>Kohteen arvo vuokratuottojen perusteella = 41 400 € / 0,0493 ≈ 840 000 €<br><br>Kohdekiinteistön arvo on 820 000 € - 840 000 € |
| Julkisen kaupankäynnin kohteena olevien kohteiden menetelmä | - | - | - | - |
| **Kustannuslähestymistapa** | | | | |
| Jälleenhankintakustannuksen menetelmä | Neliökohtainen rakennuskustannus: 2000 €/$m^2$<br><br>Rakennuksen koko: 1000 $m^2$<br><br>Arvonalentuminen: 30 % | Kokonaisrakennuskustannus = neliökohtainen rakennuskustannus * rakennuksen koko<br><br>Nykyarvo = kokonaisrakennuskustannus - arvonalentuminen | Kokonaisrakennuskustannus = 2000 €/$m^2$ * 1000 $m^2$ = 2 000 000 € | Kohdekiinteistön nykyarvo = 2 000 000 € - 30 % = 1 400 000 € |
| Uudelleentuottamiskustannuksen menetelmä | Neliökohtainen rakennuskustannus: 6000 €/$m^2$<br><br>Rakennuksen koko: 1000 $m^2$<br><br>Arvonalentuminen: 30 % | Kokonaisrakennuskustannus = neliökohtainen rakennuskustannus * rakennuksen koko<br><br>Nykyarvo = kokonaisrakennuskustannus - arvonalentuminen | Kokonaisrakennuskustannus = 6000 €/$m^2$ * 1000 $m^2$ = 6 000 000 € | Kohdekiinteistön nykyarvo = 6 000 000 € - 30 % = 4 200 000 € |
| Summausmenetelmä | Rakennus + tontti pyyntihinta: 2 000 000 € | Yhdistelmän nykyarvo = | Yhdistelmän nykyarvo = | Pyynnin ja arvon välinen ero = |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Määritetty rakennuksen nykyarvo:<br>1 400 000 €<br><br>Määritetty tontin nykyarvo:<br>450 000 €<br><br>Verohelpotuksia:<br>50 000 €/v. | rakennuksen nykyarvo + tontin nykyarvo | 1 400 000 €<br>+ 450 000 €<br>= 1 850 000 € | 2 000 000 €<br>- 1 850 000 €<br>= 150 000 €<br><br>Verohelpotukset maksavat sijoituksen hintaeron takaisin kolmessa vuodessa. Arvioitava, onko pyyntihinta silti liian korkea. |
| **Tuottolähestymistapa** | | | | |
| Diskontattujen kassavirtojen menetelmä | Merituuli:<br>Pyyntihinta: 2 000 000 €,<br>vuokratuotto $CF_1$:<br>120 000 €/v,<br>beta-kerroin $\beta_{i1}$: 1<br><br>Teknopuisto:<br>Pyyntihinta: 1 200 000 €,<br>vuokratuotto $CF_2$:<br>90 000 €/v,<br>beta-kerroin $\beta_{i2}$: 1,2<br><br>Määritysajanjakso t: 10 v,<br>Portfolion tuotto-odotus $E(R_m)$: 6 %,<br>Inflaatioaste $I_a$: 3 %,<br>Riskitön korko $R_f$: 2 %<br><br>Merituulen kiinteistöarvon ja vuokratuoton kasvuvauhti g: 3 %/v<br><br>Teknopuiston arvonnousu 10 vuoden ajalta: 10 % | Merituulen jäännösarvo $TV_1 = Pyyntihinta * (1 + g)^t$<br><br>Teknopuiston jäännösarvo $TV_2 = Pyyntihinta * kasvun\ määrä$<br><br>Diskonttauskorko $r = R_f + \beta_i(E(R_m) - R_f)$<br><br>Normaalimuotoinen NPV (10 v) = $\sum_{t=1}^{T} \frac{CF_t}{(1+r)^t} + \frac{TV}{(1+r)^t}$<br><br>NPV (10 v), jossa kassavirta laskettu Gordon-menetelmällä = $\sum_{t=1}^{T} \frac{CF_t*(1+g)^t}{(1+r)^t} + \frac{TV}{(1+r)^t}$ | Merituulen jäännösarvo = 2 687 833 €<br><br>Teknopuiston jäännösarvo = 1 320 000 €<br><br>Merituulen diskonttauskorko = 9 %<br><br>Teknopuiston diskonttauskorko = 9,8 % | Merituulen NPV = 2,03 M€<br><br>Teknopuiston NPV = 1,08 M€<br><br>Pyyntihinnoista Merituulen tuottoaste 6 % ja Teknopuiston vastaava 7,5 %.<br><br>Kun kassavirrat kuitenkin diskontataan nykyarvoon, on selvää, että Merituuli on alemmasta tuottoasteesta huolimatta merkittävästi Teknopuistoa parempi sijoituskohde.<br><br>Kumpikaan ei kuitenkaan ole erinomainen. |