

Igor Sokolov

# Tekoälyn hyödyntäminen tietoverkon suunnittelussa

Opinnäytetyö

Insinööri (AMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikka

2024



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (AMK)
Tekijä/Tekijät	Igor Sokolov
Työn nimi	Tekoälyn hyödyntäminen tietoverkon suunnittelussa
Toimeksiantaja	Voimatel Oy
Vuosi	2024
Sivut	31
Työn ohjaaja(t)	Harri Kosonen

## TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytteen tarkoituksena oli tutkia tekoälyn potentiaalia ja ominaisuuksia tietoverkon suunnittelussa. Kiinnostus tekoälyyn on kasvanut merkittävästi viime vuosina sen lupaavien ominaisuuksien vuoksi monimutkaisten järjestelmien, kuten tietoverkkojen hallinnassa ja optimoinnissa. Tietoverkkojen kasvava monimutkaisuus sekä niiden merkitys yhteiskunnan ja talouden digitaalisten infrastruktuurien kannalta korostaa tarvetta kehittyneemmille, automatisoiduille ja älykkäille suunnittelumenetelmille.

Työn päätavoitteena oli syventyä tekoälyn rooliin tietoverkon suunnittelussa, tarkoituksenaan paitsi tunnistaa sen potentiaali myös ymmärtää, kuinka se voisi vaikuttaa tehokkaan ja luotettavan verkon rakentamiseen. Työssä tarkastellaan erilaisia näkökulmia, jotka liittyvät tekoälyn soveltamiseen tietoverkon suunnittelussa, mukaan lukien sen mahdollisuudet ja haasteet.

Työssä käydään läpi tekoälyn perusteet ja sen soveltaminen tietoverkon suunnittelussa. Tämä sisältää esimerkiksi koneoppimisen ja syväoppimisen käsitteiden selventämisen sekä niiden mahdolliset käyttökohteet verkkojen suunnittelussa. Käydään myös läpi, miten tekoäly voi auttaa uusien ja vanhojen asuinalueiden suunnittelussa. Tarkastellaan konkreettisia esimerkkejä tekoälyn hyödyntämisestä tietoverkon suunnittelussa. Käytännön tapausesimerkit liittyvät esimerkiksi reitityksen optimointiin, liikenteen hallintaan tai jopa verkon turvallisuuden parantamiseen. Näiden esimerkkien avulla voidaan havainnollistaa, miten tekoälyn avulla voidaan saavuttaa parempi verkon suorituskyky ja luotettavuus.

Käsitellään mahdollisia haasteita ja rajoituksia, jotka liittyvät tekoälyn käyttöön tietoverkon suunnittelussa. Tähän sisältyy tietosuojaan ja turvallisuuteen liittyviä huolenaiheita, inhimillisen asiantuntemuksen tarvetta ja mahdollisia eettisiä kysymyksiä tekoälyn käytöstä verkkojen suunnittelussa.

Työ suoritettiin kirjallisuustutkimuksen menetelmällä, jossa kartoitettiin ja analysoitiin alan kirjallisuutta. Tämä lähestymistapa mahdollisti kattavan ymmärryksen tekoälyn roolista tietoverkon suunnittelussa, sen mahdollisuuksista sekä haasteista. Tutkimuksen tulokset osoittavat, että tekoälyllä on merkittävä rooli tietoverkon suunnittelussa, erityisesti koneoppimisella. Käytännön esimerkit, kuten reitityksen optimointi ja rakennuskustannuksien minimointi, korostavat tekoälyn monipuolisia mahdollisuuksia. Samalla työ tunnistaa haasteita, kuten liiallinen riippuvuus tekoälyjärjestelmästä ja tietosuojaan liittyvät huolenaiheet.

Degree title	Bachelor of Engineering
Author (authors)	Igor Sokolov
Thesis title	Utilizing Artificial Intelligence in Network Design
Commissioned by	Voimatel Oy
Time	2024
Pages	31
Supervisor	Harri Kosonen

## ABSTRACT

The purpose of this thesis was to investigate the potential and specificities of artificial intelligence (AI) in the design of information networks. Interest in AI has grown significantly in recent years due to its promising capabilities in the management and optimization of complex systems such as information networks. The increasing complexity of networks and their importance for the digital infrastructures of society and the economy underlines the need for more advanced, automated, and intelligent design methods.

The main objective of this work was to delve into the role of AI in network design, with the aim of not only identifying its potential but also understanding how it could contribute to building an efficient and reliable network. The thesis explores different perspectives on the application of AI in the design of information networks, including its opportunities and challenges.

The basics of AI and its application to the design of the information network. This includes, for example, clarifying the concepts of machine learning and deep learning and their potential applications in network design. It will also discuss how AI can help in the design of new and old housing developments. Concrete examples of the use of AI in network design will be discussed. Practical case studies can be related to routing optimization, traffic management or even improving network security. These examples illustrate how AI can be used to achieve better network performance and reliability.

The potential challenges and limitations associated with the use of AI in network design will be discussed. This includes privacy and security concerns, the need for human expertise, and potential ethical issues related to the use of AI in network design.

The work was carried out using a literature review methodology, which included a survey and analysis of the literature in the field. This approach enabled a comprehensive understanding of the role of AI in network design, its potential and challenges. The results of the study show that AI plays an important role in the design of information networks, especially machine learning. Practical examples, such as routing optimization and minimizing construction costs, illustrate the versatile potential of AI. At the same time, the work identifies challenges such as over-reliance on AI systems and data protection concerns.

Keywords: Artificial intelligence, Computer learning, Machine learning, Design, Deep learning, Information network

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	VALOKUITU .....	7
3	VALOKUITU SUOMALAISISSA KOTITALOUKSISSA .....	8
4	TULEVAISUUDEN TIEDONSIIRTO VALOKUIDUN AVULLA .....	8
4.1	Huippunopea tiedonsiirto ja rajaton kapasiteetti .....	9
4.2	Luotettavuus ja pitkän aikavälin investointi .....	9
4.3	Kustannukset ja Infrastruktuurin päivittämien .....	9
4.4	Tietoisuuden lisääminen .....	10
4.5	Valokuidun mahdollisuuksien ja haasteiden yhteenveto .....	10
5	TEKOÄLYN PERUSTEET .....	10
5.1	Tekoälyn historia.....	10
5.2	Tekoälyn nykytilanne ja tulevaisuuden näkymät .....	11
5.3	Tekoälyn luokittelu ja tyypit.....	12
5.3.1	Kapea tekoäly (Narrow Artificial Intelligence).....	12
5.3.2	Yleinen tekoäly (Artificial General Intelligence, AGI).....	12
5.3.3	Koneoppiminen (Machine Learning) .....	13
5.3.4	Syväoppiminen (Deep Learning) .....	13
6	VALOKUITUVERKON SUUNNITTELU .....	13
6.1	Suunnitteluprosessin lähtökohdat .....	14
7	TEKOÄLYN INTEGROINTI SUUNNITTELUOHJELMISTOON .....	15
8	TEKOÄLYN ROOLI TIETOVERKON SUUNNITTELUSSA.....	16
8.1	Uusien asuinalueiden suunnittelu .....	16
8.2	Vanhojen asuinalueiden päivitys.....	17
8.3	Automatisointi ja optimointi .....	18
9	KAUPUNGIN KAIVULUPIEN LÄHETTÄMINEN TEKOÄLYN AVULLA .....	18
9.1	Automatisoidut hakemukset.....	19
9.2	Dokumentaation valmistelu.....	19
9.3	Lupa-analyysi.....	19

10	HAASTEET JA HAITAT TEKOÄLYN HYÖDYNTÄMISESSÄ TIETOVERKON SUUNNITTELUSSA.....	19
10.1	Tiedon laatu ja saatavuus.....	19
10.2	Ymmärryksen puute.....	20
10.3	Tietoturva ja yksityisyys .....	20
10.4	Eettiset kysymykset .....	20
10.5	Riippuvuus tekniikasta .....	20
10.6	Vääristymät ja ennakkoluulot.....	21
11	TEKOÄLYN TOTEUTTAMINEN YRITYKSESSÄ .....	21
11.1	Tarpeiden ja tavoitteiden määrittely .....	21
11.2	Tekoälystrategian laatiminen .....	22
11.3	Tekoälyjärjestelmän kehittäminen tai hankkiminen.....	22
11.4	Koulutus ja implementointi.....	22
11.5	Seuranta ja jatkuva parantaminen .....	22
12	TEKOÄLYN HANKINTA YRITYKSELLE .....	23
12.1	Tekoälyn hankintaprosessi .....	23
12.2	Kriteerien tarkastelu ja kilpailutus .....	23
12.3	Lopputulokset ja tulevaisuuden näkymät.....	24
13	TEKOÄLYN HYÖDYNTÄMISEHDOTUKSET .....	24
13.1	Ehdotus 1 .....	24
13.2	Ehdotus 2 .....	25
14	POHDINTA .....	26
	LÄHTEET.....	28

## 1 JOHDANTO

Tekoäly (AI) on yhä merkittävämmässä roolissa nyky-yhteiskunnassa, sillä se on tarjonnut uusia mahdollisuuksia ja ratkaisuja erilaisiin haasteisiin monilla eri toimialoilla. Erityisesti tietoverkkojen suunnittelussa tekoälyn potentiaali on merkittävä, ja sen soveltaminen voisi tuoda uuden tason tehokkuutta ja luotettavuutta nykypäivän monimutkaisiin ja laaja-alaisiin verkkoihin.

Tämä opinnäytetyö keskittyy tutkimaan tekoälyn soveltuvuutta tietoverkon suunnittelussa, ja sen tarkoituksena on luoda syvällisempi ymmärrys siitä, miten tekoälyä voidaan hyödyntää tässä kontekstissa. Työssä käsitellään erityisesti koneoppimisen (ML) ja syväoppimisen (DL) menetelmiä ja niiden soveltuvuutta tietoverkkojen suunnitteluun.

Tietoverkkojen suunnittelu on yhä monimutkaisempi tehtävä, joka vaatii jatkuvaa tarkkuutta, suunnittelun optimointia ja vianmäärittystä. Nykyaikaiset verkot ovat suuria, monimutkaisia ja dynaamisia, ja niiden tehokas hallinta ja suunnittelu ovat olennaisia. Tekoälyn hyödyntäminen tässä tehtävässä voisi merkittävästi parantaa verkkosuunnittelun tehokkuutta, vähentää suunnitteluvirheitä, parantaa verkon suorituskykyä ja ennakoida potentiaalisia ongelmia, ennen kuin ne aiheuttavat häiriöitä.

Tämän työn tarkoitus on tarkastella, analysoida ja arvioida tekoälyn potentiaalia tietoverkon suunnittelussa. Pää tavoitteena on tunnistaa mahdollisuuksia, haasteita ja rajoituksia, joita tekoälyn käyttöön liittyy tietoverkon suunnittelussa. Työ pyrkii tuomaan merkittävää lisäarvoa sekä teoreettiseen ymmärrykseen että käytännön sovelluksiin tekoälyn roolista tietoverkon suunnittelussa.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Voimatel Oy, joka on suomalainen energia- ja tietoverkkojen sekä niitä tukevien järjestelmien, elinkaari palvelujen ja ratkaisujen tuottaja. Voimatel mahdollistaa luotettavasti toimivat tieto- ja sähköverkot, jotka tarjoavat vapauden elää ja tehdä työtä kaikkialla maassamme. (Voimatel Oy 2023.)

## 2 VALOKUITU

Valokuitu on vallankumouksellinen tietoliikenneteknologia, joka mahdollistaa huomattavan nopean ja luotettavan tiedonsiirron. Se koostuu erittäin ohuista, lasista tai muovista valmistetuista johdoista, jotka johtavat valoa (Kuva 1). Tässä prosessissa signaalit siirtyvät valon muodossa, ja tiedonsiirto tapahtuu laserin tai LED-valon avulla. Tämä tekniikka on ominaisuuksiltaan ja tiedonsiirtokyvyltään ylivoimainen verrattuna perinteisiin kuparikaapeleihin ja langattomiin yhteyksiin (Valokuitunen s.a.)



Kuva 1. Valokaapeli, jonka sisällä valokuituja (Rakennusfakta s.a)

Valokuidun etuja ovat sen luotettavuus, suuri tiedonsiirtokyky ja lähes rajaton kapasiteetti, mikä tekee siitä ihanteellisen ratkaisun useisiin käyttötarkoituksiin, olipa kyseessä sitten kotitalouden internetyhteys, yritysten laajakaistayhteys tai muut erikoistuneet sovellukset. (Valokuitunen s.a.)

Valokuitu on merkittävä tulevaisuuden tietoliikennetarpeiden näkökulmasta. Se on ainoa todellinen pitkän aikavälin tietoliikennetarjous, joka pystyy vastaamaan kasvavaan tiedonsiirtotarpeeseen ja uusien sähköisten palvelujen vaatimuksiin. Tämä voi olla kaikki aina etätyöskentelystä ja turvallisuusjärjestelmistä valvontaratkaisuihin ja älykodin automaatioon. Valokuitu tarjoaa vaakan ja nopean yhteyden mahdollistaen monipuoliset sovellukset ja palvelut. (Valokuitunen s.a.)

Valokuidun käyttöönotto voi myös lisätä kiinteistön arvoa. Monet kiinteistöjen omistajat ja asukkaat arvostavat korkealaatuista ja tulevaisuuteen suuntautunutta tietoliikennetarjoutta, mikä voi houkutella uusia vuokralaisia tai ostajia. (Valokuitunen s.a.)

### **3 VALOKUITU SUOMALAISSA KOTITALOUKSISSA**

Valokuituteknologia on saavuttanut merkittävän jalansijan suomalaisissa kotitalouksissa. Loppuvuodesta 2022 lähes 1,5 miljoonaa valokuituyhteyttä oli saatavilla, mikä kattaa yli puolet (52 %) Suomen kotitalouksista. Tämä merkitsee kolmen prosenttiyksikön kasvua edellisestä vuodesta. Vähintään 100 megabitin latausnopeuden kiinteät laajakaistaliittymät olivat saatavilla 73 prosentissa suomalaisista kotitalouksista, kun taas vielä nopeammat, gigatavun yhteydet olivat saatavilla 65 prosentissa kotitalouksista. Traficom määrittelee saatavuuden tarkoittavan laajakaistayhteyttä, joka voidaan ottaa käyttöön välittömästi tarvittaessa tai jonka käyttöönotto edellyttää vain minimaalista lisärakentamista, kuten kaapelointia tontin rajalta. Traficom kerää nämä tiedot suoraan teleyrityksiltä. (Traficom 2021.)

EU:n komissio on asettanut tavoitteen, että vuoteen 2025 mennessä jokaisessa kotitaloudessa tulisi olla vähintään 100 megabitin sekunnissa (Mb/s) toimiva internetyhteys, joka on myös mahdollista päivittää nopeammaksi 1 gigabitin sekunnissa (Gb/s). Lisäksi kaikki yhteiskunnallisesti merkittävät kohteet, kuten koulut, yrityskiinteistöt, sosiaali- ja terveystieteistöt sekä muut julkiset tilat, tulisi varustaa vähintään 1 Gb/s liittymällä. (Matilainen s.a.)

### **4 TULEVAISUUDEN TIEDONSIIRTO VALOKUIDUN AVULLA**

Valokuitu on vakiinnuttanut asemansa keskeisenä tiedonsiirron ratkaisuna ja sen merkitys tulevaisuuden tiedonvälityksessä on erittäin suuri. Valokuidun avulla tiedon siirto on nopeampaa, luotettavampaa ja tehokkaampaa kuin koskaan ennen. (Mullekuitu 2023.)

Suomi on panostanut valokuituteknologiaan merkittävästi, ja sen merkitys maan teknologiselle kehitykselle on valtava. Kolmivuotisen "Suomi tarvitsee kuitua" -hankkeen tarkoituksena on lisätä tietoisuutta valokuidun merkityksestä Suomen tulevaisuudelle ja teknologian kehitykselle. Finnet-liitto, paikallisten tietoliikenneyhtiöiden yhteistyöelimenä, on korostanut, että 5G:n toimivuus edellyttää valokuitua. (Finnet s.a.)



#### **4.1 Huippunopea tiedonsiirto ja rajaton kapasiteetti**

Valokuidussa lyhyt aallon pituus eli korkea taajuus mahdollistaa erittäin korkeat datanopeudet. Tämä tekee valokuidusta ihanteellisen valinnan tulevaisuuden kasvaville tiedonsiirtotarpeille, kuten virtuaalitodellisuus, 8K ja 16K videostreaming sekä muut raskaiden tiedostojen siirrot. Valokuitu tarjoaa lähes rajattoman tiedonsiirtokapasiteetin. Sen kuituverkot kykenevät tukemaan suurta määrää samanaikaisia käyttäjiä ja laitteita ilman, että se vaikuttaa yhteyden laatuun. Tämä mahdollistaa entistä monimutkaisemmat ja vaativammat sovellukset tulevaisuuden älylaitteille ja älykkäille järjestelmille. (Suomi tarvitsee kuitua s.a.)

#### **4.2 Luotettavuus ja pitkän aikavälin investointi**

Valokuitu on vähemmän altis sääolosuhteiden vaikutuksille tai sähkömagneettisille häiriöille verrattuna perinteisiin kuparikaapeleihin. Sen luotettavuus takaa vakaan yhteyden jopa äärimmäisissä olosuhteissa, mikä on ratkaisevaa kriittisille järjestelmille, kuten terveydenhuollon ja teollisuuden sovelluksille. Valokuitu on investointina kannattava pitkällä aikavälillä, sillä sen teknologiaa voidaan päivittää suhteellisen helposti kasvaviin tarpeisiin. Valokuituverkkojen rakentaminen ja ylläpito vaativat toki alkupanostuksia, mutta sen tarjoamat edut ovat kestäviä ja skaalautuvat tulevaisuudessa. (Laajakaistainfo s.a.)

#### **4.3 Kustannukset ja Infrastruktuurin päivittämien**

Valokuituverkkojen rakentaminen voi olla aluksi kalliimpaa verrattuna perinteisiin vaihtoehtoihin, kuten DSL tai kaapeli. Erityisesti harvaan asutuilla alueilla kustannukset voivat nousta merkittäviksi. Kuitenkin teknologian yleistyessä ja suosittaessa kustannukset ovat laskeneet, ja kilpailu on parantanut saatavuutta. Valokuituteknologia edellyttää olemassa olevien kaapeliverkkojen päivittämistä tai uusien kuituverkkojen rakentamista. Tämä voi olla haastavaa erityisesti alueilla, joilla on vanhentunut tai huonosti ylläpidetty infrastruktuuri. (Laajakaistainfo s.a.)

#### **4.4 Tietoisuuden lisääminen**

Vaikka valokuitu on ylivoimainen tietoliikenneselitys, monet käyttäjät eivät ehkä vielä tunne sen etuja tai eivät ole tietoisia sen saatavuudesta omalla alueellaan. Tietoisuuden lisääminen valokuidun tarjoamista eduista on tärkeää, jotta sen käyttö ja kattavuus voivat laajentua.

#### **4.5 Valokuidun mahdollisuuksien ja haasteiden yhteenveto**

Yhteenvetona voidaan todeta, että valokuitu tarjoaa valtavia mahdollisuuksia tulevaisuuden tiedonsiirrolle. Sen nopeus, luotettavuus ja rajaton kapasiteetti tekevät siitä ihanteellisen ratkaisun tulevien teknologisten innovaatioiden ja kasvavien tiedonsiirtotarpeiden tyydyttämiseen. Haasteet ovat olemassa, mutta tekniikan kehittyessä ja tietoisuuden lisääntyessä valokuitu voi olla tulevaisuuden ratkaisu monille eri aloille.

### **5 TEKOÄLYN PERUSTEET**

Tekoäly on tietojenkäsittelytieteen ala, joka keskittyy luomaan järjestelmiä ja koneita, jotka pystyvät suorittamaan tehtäviä, jotka yleensä vaativat ihmisen älykkyyttä. Tällaisia tehtäviä ovat esimerkiksi kuvan ja puheen tunnistus, oppiminen, suunnittelu ja ongelmanratkaisu. Tässä luvussa esitellään tekoälyn peruskäsitteet ja keskeiset osa-alueet. (Collectia 2023.)

Tekoälyn kehitys voidaan jakaa eri sukupolviin, alkaen yksinkertaisista ohjelmista, jotka kykenevät suorittamaan rajoitettuja tehtäviä, nykypäivän kehittyneisiin koneoppimisen ja syväoppimisen malleihin, jotka kykenevät oppimaan ja parantamaan suorituskykyään ajan myötä.

#### **5.1 Tekoälyn historia**

Tekoälyn historia on kiehtova matka, joka sai alkunsa Dartmouthin yliopiston työpajalla kesällä 1956. Tuolloin tekoälyn johtavat tutkijat kokoontuivat tutkimaan ja kehittämään älykkäitä järjestelmiä. Dartmouthin konferenssi vuonna 1956 on merkittävä käännekohta, jossa termi "tekoäly" syntyi ja tekoälyn tutkimus aloitettiin virallisesti. (Tekoäly s.a.)

Tekoälyn historia on rikas ja monitahoinen tarina ihmiskunnan uteliaisuudesta, kekseliäisyydestä ja pyrkimyksestä ymmärtää älykkyyden perusteita. Vaikka tekoälyn kehitys on kulkenut käsi kädessä tietokoneiden edistymisen kanssa, on tärkeää huomata, että tekoälyn historia ulottuu paljon kauemmas, antaen viitteitä antiikin aikojen myyteistä älykkäistä olennoista. (Tekoäly s.a)

Dartmouthin konferenssin jälkeen tekoäly kehittyi akateemisena tieteenalana ja koki useita optimismiaaltoja, pettymyksiä ja rahoituksen menetyksiä. Nykypäivän tekoäly on monimutkainen kokonaisuus, joka liittyy tiiviisti tietotekniikan kehitykseen ja älykkäiden järjestelmien suunnitteluun ja toteutukseen.

Tekoälyn historia kuvastaa ihmiskunnan pyrkimystä luoda älykkäitä järjestelmiä, ja se jatkaa kehittymistään teknologian edetessä. Ymmärtäminen tekoälyn historiasta on olennaista arvioitaessa sen nykytilaa ja tulevaisuuden mahdollisuuksia. (KITE2022.)

Huolimatta siitä, että tekoäly on kehittynyt huomattavasti viime vuosikymmeninä, on tärkeää huomata, että se on edelleen kaukana "yleisestä" tai "ihmisen kaltaisesta" älykkyydestä. Nykyiset tekoälymallit ovat hyvin erikoistuneita ja suorituskykyisiä vain tietyissä tehtävissä.

## **5.2 Tekoälyn nykytilanne ja tulevaisuuden näkymät**

Tekoälyä käytetään laajalti monilla aloilla, kuten henkilökohtaisissa avustajissa, suosittelujärjestelmissä ja itseohjautuvissa ajoneuvoissa. Syväoppiminen ja neuroverkot ovat keskeisiä tekniikoita tekoälyn mallinnuksessa.

Tulevaisuudessa tekoälyn kehityksen tavoitteena on luoda ns. yleinen tekoäly, joka kykenee suoriutumaan mistä tahansa kognitiivisesta tehtävästä, johon ihminenkin pystyy. Tämä on kuitenkin monimutkainen ja haastava päämäärä, joka vaatii merkittäviä edistysaskeleita tekoälyn ymmärryksessä ja teknologiassa. (Ailisto 2020.)

Tekoälyn laajemman käytön myötä myös sen eettiset ja sääntelyyn liittyvät kysymykset tulevat olemaan yhä tärkeämpiä. On välttämätöntä varmistaa, että

tekoälyä käytetään vastuullisesti ja että sen potentiaaliset riskit, kuten yksityisyyden suojan menetys tai työpaikkojen häviäminen, otetaan huomioon. Data on keskeinen osa tekoälyn tulevaisuutta.

Datan määrän kasvaessa ja koneoppimistekniikoiden kehittyessä tekoälyjärjestelmien tarkkuus ja tehokkuus tulevat todennäköisesti kasvamaan. Tekoälysovellusten odotetaan pystyvän käsittelemään yhä suurempia ja monimutkaisempia tietoaaineistoja.

Lopuksi tulevaisuuden tekoälyn nähdään yhä enemmän työkaluna, joka auttaa ihmistä suoriutumaan tehtävistä paremmin, ei vain ihmisen korvaajana. Tämä "augmented intelligence" -näkemys korostaa tekoälyn ja ihmisen välistä yhteistyötä ja synergiamahdollisuuksia. (Finnishup 2023.)

### **5.3 Tekoälyn luokittelu ja tyypit**

Tekoäly voidaan luokitella monella tavalla. Yksi yleinen jaottelu perustuu siihen, miten laaja-alaisesti tekoäly toimii ja millaista "älykkyyttä" se osoittaa. Tässä yhteydessä puhutaan usein kapeasta (narrow) tai yleisestä (general) tekoälystä.

#### **5.3.1 Kapea tekoäly (Narrow Artificial Intelligence)**

Kapea tekoäly tarkoittaa tekoälyjärjestelmiä, jotka on suunniteltu suorittamaan tiettyjä, rajattuja tehtäviä. Esimerkkejä ovat esimerkiksi puheentunnistusjärjestelmät, kuten Siri tai Alexa, tai suosittelujärjestelmät, joita käytetään esimerkiksi Netflixissä tai Amazonissa. Kapea tekoäly on tällä hetkellä vallitseva tekoälyn muoto, ja se on yleensä rakennettu koneoppimisen tai syväoppimisen avulla. (Aitopia s.a.)

#### **5.3.2 Yleinen tekoäly (Artificial General Intelligence, AGI)**

Yleinen tekoäly tarkoittaa tekoälyjärjestelmiä, jotka kykenevät suorittamaan mitä tahansa tehtävää, jonka ihminen voi suorittaa. Toisin sanoen, AGI ei ole rajoittunut tiettyyn tehtävään, vaan se voi sopeutua ja oppia uusia tehtäviä itsenäisesti. Yleinen tekoäly on vielä suurelta osin teoreettinen konsepti, ja sen

kehittäminen on yksi tekoälyn tutkimuksen suurista haasteista. (Piispanen 2019, 8.)

### **5.3.3 Koneoppiminen (Machine Learning)**

Tämä on nykyaikaisempi tekoälyn muoto, jossa tekoälyjärjestelmät oppivat tiedoista ilman, että niitä on erikseen ohjelmoitu suorittamaan tiettyjä tehtäviä. Koneoppimisessa tekoäly "oppii" tunnistamaan kaavoja ja ennustamaan tuloksia suurten tietoaaineistojen perusteella. (Sap s.a.)

### **5.3.4 Syväoppiminen (Deep Learning)**

Tämä on koneoppimisen erikoismuoto, joka perustuu neuroverkkoihin. Neuroverkot ovat matemaattisia malleja, jotka jäljittelevät ihmisaivojen toimintaa. Syväoppimisessa neuroverkot "oppivat" tunnistamaan kaavoja monimutkaisten, kerroksellisten mallien avulla. Syväoppimista käytetään esimerkiksi kuvien tai puheen tunnistamisessa. (Dimensiolehti 2021.)

## **6 VALOKUITUVERKON SUUNNITTELU**

Rakentamisen ensimmäinen askel on aina suunnittelu. Valokuituverkkojen suunnitteluun on olemassa erilaisia ohjelmistoja, kuten KeyRNS, Tigers ja KeyCom. Kaikki nämä ohjelmat ovat käyttökelpoisia ja täyttävät perustarpeet. Niiden avulla voidaan helposti luoda kuituverkkokarttoja ja lisätä niihin tarpeelliset komponentit. KeyCom erottuu joukosta sillä, että se on selainpohjainen. Tämä tarkoittaa, että ohjelman käyttöön tarvitaan vain internetyhteys ja tietokone. KeyComin kehittäjä, KeyPro Oy, vastaa karttojen ajantasaisuudesta ja suunnitelmien tallennuksesta, mikä tekee ohjelman käytöstä sekä helppoa että luotettavaa. (Saarela 2020, 27.)

KeyCom-ohjelmiston avulla voidaan luoda kattava reittisuunnitelma alusta loppuun, aina laiteloista kuluttajien koteihin asti. Tämä suunnitelma sisältää sekä yksityiskohtaisen selostuksen että karttapohjalle tehdyn piirroksen reitistä. Selostuksessa löytyy tietoa reitin kokonaispituudesta, käytetyistä kaapelityypeistä ja niiden pituuksista, jakamoiden ja laitteiden sijainneista sekä kuitumääristä kaapeleissa. (Saarela 2020, 28.)

Tehokkaalla suunnittelulla on mahdollista aikaansaada huomattavia säästöjä sekä aika- että kustannustehokkuudessa optisen verkon rakentamisessa. Laadukkaan suunnitelman luominen vaatii useita vaiheita, joihin kuuluu merkittävästi myös aikataulutuksen hallinta. Kun suunnittelu on suoritettu, rakentamisprosessi voi alkaa.

## 6.1 Suunnitteluprosessin lähtökohdat

Optisen verkon suunnittelun ydinkohdat koostuvat tasapainottelusta asennustekniikan, verkon toiminnallisuuden ja kustannustehokkuuden välillä. Tämä sisältää laittilojen ja jakamoiden optimaalisten sijaintien ja määrän suunnittelun, mahdollisuuden toteuttaa kaksisuuntainen syöttö, varaputkituksen, minimoitun haaroituksen sekä talokaapelimäärän minimoinnin.

Suunnittelijan on oltava perillä yleiskaapelointistandardeista, kuten EN 50173- ja EN 50174-sarjoista. Tämä tarkoittaa, että suunnitelmassa tulee huomioida kaapeloinnin rakenne ja järjestelyt, mukaan lukien tarvittavat kaapelit ja tarvikkeet sekä niiden pituudet. (Nestorcables 2018, 64–65.)

Turvallisuus ja asennusmenetelmät ovat myös olennaisia suunnitteluvaiheessa, jotta työprosessi on turvallinen. Laadun varmistus, dokumentointi sekä verkon käyttö ja ylläpito ovat myös tärkeitä näkökulmia, jotka varmistavat laadukkaan lopputuloksen työn tilaajalle. Suunnitelman on myös täytettävä Viestintäviraston määräyksen 65 asettamat vaatimukset. Verkon suorituskyky on sidoksissa kaapeloinnin ja sen komponenttien tekniseen suorituskykyyn. MICE on termi, joka ottaa huomioon ympäristötekijät kaapeloinnissa ja koostuu englanninkielisistä sanoista (Mechanical) mekaaninen, (ingress) epäpuhtaudet, (Climate) ilmastolliset vaikutukset ja (Electrical) sähkömagneettiset vaikutukset. Jokainen näistä sanoista viittaa erilaiseen ympäristöön tai kaapelointiin liittyvään tekijään. (Nestorcables 2018, 64–65.)

Käyttö- ja ylläpito-osuus sisältää ohjeistuksen siitä, kuinka verkkoa hoidetaan rakentamisen jälkeen. Ulkoisen verkon liitännärajojen sijainti ja vaatimukset, jotka ovat tarpeen tulevia laajennuksia silmällä pitäen, on otettava huomioon. (Nestorcables 2018, 64–65.)

Tulevaisuuden laajennusten suunnittelu on kriittistä, sillä heikko suunnittelu voi tulla erittäin kalliiksi tulevaisuudessa. Myös komponenttien saatavuus, verkon ylläpidon ja korjauksen tiedot kuuluvat suunnitelmaan.

## **7 TEKOÄLYN INTEGROINTI SUUNNITTELUOHJELMISTOON**

Tekoälyn integrointi suunnitteluohjelmistoon toisi merkittäviä etuja valokuituverkon suunnitteluprosessiin. Tärkeänä ominaisuutena tekoäly pystyisi ehdottamaan suunnittelijoille useita reittivaihtoehtoja valokuitukaapeleille, hyödyntäen laajoja maastotietoja ja kuvia, kuten satelliitti- ja ilmakuvia. Tämä analyysi huomioisi maastonmuodot, rakennukset, luonnolliset esteet sekä liikennevirtauksset ja kaupunkisuunnittelun suuntaviivat, tarjoten kustannustehokkaita ja toteuttamiskelpoisia reittejä.

Lisäksi tekoäly voisi ehdottaa optimaalisia määriä ja sijainteja jakamoille ja laiteiloille, jotka ovat elintärkeitä valokuituverkoissa signaalin vahvistamisen ja laitteiston sijoittamisen kannalta. Analysoimalla tarkasti maastotietoja ja kuvamateriaalia, tekoäly kykenisi arvioimaan parhaat mahdolliset sijainnit näille kriittisille komponenteille, ottaen huomioon niiden saavutettavuuden, verkon kattavuuden ja ylläpitovaatimukset.

Tärkeää on, että kaikkien näiden ehdotettujen reittien ja sijaintien joukosta suunnittelija voi sitten valita sopivimman vaihtoehdon. Tämä mahdollistaa suunnittelijalle suuremman kontrollin ja joustavuuden suunnitteluprosessissa, samalla kun tekoäly tarjoaa tietopohjaisia, tehokkaita ehdotuksia, jotka perustuvat monimutkaiseen datan analysointiin.

Tekoälyn integrointi suunnittelujärjestelmään voisi myös mahdollistaa tarkemman seurannan ja kirjanpidon fyysisen tietoverkon komponenttien ja kaapeleiden määrästä. Tämä edistysaskel mahdollistaisi projektin sujuvan materiaalin hallinnan ja tilausten automatisoinnin. Suunnittelijat voivat reaaliaikaisesti seurata, kuinka paljon kaapelia, jakamoita ja muita komponentteja on suunniteltu, mikä auttaa välttämään liiallisen materiaalin hankkimista ja varastointia.

Tämä tuo mukanaan kustannussäästöjä ja projektin johtajat voivat luottaa tarkkoihin tietoihin komponenttien tarpeesta. Tekoäly voi automaattisesti generoida tarvittavat tilaukset. Tämä vähentää manuaalista laskentaa ja virheiden riskiä, mikä edistää tehokasta materiaalinhallintaa rakennusprosessissa.

## **8 TEKOÄLYN ROOLI TIETOVERKON SUUNNITTELUSSA**

Tekoälyn hyödyntäminen voi olla merkittävää fyysisen kuituverkon suunnittelussa. Tämä sisältää tehtäviä kuten optimaalisten reittien löytäminen, rakennuskustannusten minimointi ja tulevan laajennuksen suunnittelu.

Tässä yhteydessä se voi analysoida maaston, olemassa olevien rakenteiden ja muiden relevanttien tekijöiden dataa. Tekoälyn avulla voidaan tunnistaa reitit, joissa asfaltin leikkaaminen ja muu ympäristöön kohdistuva häiriö voidaan minimoida. Tämä ei ainoastaan säästä kustannuksia, vaan myös vähentää rakennustöiden aiheuttamaa haittaa ympäristölle ja ihmisille.

Tekoäly voi analysoida onko mahdollista asentaa uusi valokuitukaapeli jo käytössä olevaan putkeen, jossa on ennestään vanhaa kaapelointia. Tekoäly pystyy suorittamaan analyysin, jossa se vertaa olemassa olevien kaapeleiden paksuuksia putken tilavuuteen. Tämä analyysi auttaa arvioimaan, mahtuuko uusi valokuitukaapeli jo käytössä olevaan putkeen vai onko tarpeen asentaa kokonaan uusi putki.

### **8.1 Uusien asuinalueiden suunnittelu**

Kun suunnitellaan kuituverkkoja uusille asuinalueille, yksi suurimmista haasteista on ympäristön monimuotoisuuden ymmärtäminen ja hallinta. Maaston muodot, kuten kukkulat, laaksot ja vesistöt, sekä rakennusten sijainnit ja muut infrastruktuuri-elementit, kuten tiet ja sähkölinjat, voivat merkittävästi vaikuttaa kuitukaapelien reititykseen. Tekoäly pystyy analysoimaan näitä monimutkaisia tekijöitä huomattavasti ihmistä nopeammin, tarjoten tarkkoja tietoja siitä, miten kuituverkot tulisi suunnitella mahdollisimman kustannustehokkaasti.

Kustannustehokkuus on avainasemassa uusien asuinalueiden infrastruktuurin suunnittelussa. Tekoälyllä on kyky tunnistaa kustannustehokkaat reitit kuituverkoille vähentäen näin tarvittavien materiaalien, työvoiman ja ajan määrää.



Lisäksi optimaalinen reititys varmistaa, että verkko on sekä tehokas että laajennettavissa tulevaisuuden tarpeisiin. Tämä tarkoittaa, että verkko pystyy palvelemaan suurempaa määrää käyttäjiä korkealaatuisella yhteydellä, mikä on erityisen tärkeää nyky-yhteiskunnassa, jossa internetin käyttö on jatkuvasti kasvussa.

Tekoälyn käyttö kuituverkkojen suunnittelussa ei ole vain tekninen saavutus vaan se on myös investointi tulevaisuuden yhteisöjen kehittämiseen. Nopea ja luotettava internet-yhteys on tärkeä osa modernia elämäntapaa, mahdollistaen etätöy, sähköisen oppimisen ja digitaalisen viihteen. Kun tekoälyä käytetään näiden verkkojen suunnittelussa, varmistetaan, että nämä palvelut ovat saatavilla tehokkaasti ja luotettavasti.

## **8.2 Vanhojen asuinalueiden päivitys**

Vanhojen asuinalueiden suurin haaste on niiden jo olemassa oleva, usein vanhentunut infrastruktuuri. Tällaiset alueet eivät ole suunniteltu nykyaikaisia kuituverkkoja silmällä pitäen, joten uusien kaapelireittien suunnittelu vaatii huolellista harkintaa. Tekoäly pystyy analysoimaan monimutkaisia ympäristöolosuhteita, kuten rakennusten sijainnit, maanalaiset putkistot ja sähkölinjat, tarjoten kattavan kuvan parhaista mahdollisista reiteistä. Tämä vähentää merkittävästi häiriöitä, jotka saattavat syntyä asennustöiden aikana, ja varmistaa, että kuituverkon asennus on mahdollisimman sujuvaa ja tehokasta.

Vanhoilla asuinalueilla tehtävät infrastruktuuripäivitykset voivat usein aiheuttaa häiriöitä asukkaiden arkeen. Tekoälyn käyttö suunnitteluprosessissa auttaa minimoimaan nämä häiriöt. Analysoimalla tarkasti olemassa olevaa infrastruktuuria, tekoäly pystyy ehdottamaan reittejä, jotka vaativat vähiten kaivauksia ja muita häiritseviä toimenpiteitä. Tämä ei ainoastaan nopeuta asennusprosesseja, vaan myös vähentää asukkaiden elämään kohdistuvaa häiriötä.

Yksi tekoälyn keskeisistä eduista on sen kyky ennustaa ja suunnitella tulevaisuuden tarpeita varten. Vanhoilla asuinalueilla tämä tarkoittaa nykyisen kuituverkon laajennusten ja parannusten suunnittelua. Tekoäly voi analysoida tietoliikennetarpeiden kasvua ja muita tulevaisuuden trendejä suunnitellen verk-

koja, jotka eivät ainoastaan vastaa nykyisiä vaatimuksia, mutta ovat myös helposti päivitettävissä tulevaisuuden tarpeita varten. Tämä varmistaa, että asuinalueet pysyvät teknologisesti ajan tasalla ja että asukkaat voivat nauttia jatkuvasti paranevista palveluista.

### **8.3 Automatisointi ja optimointi**

Tekoäly voi auttaa automatisoimaan ja optimoimaan suunnitteluprosessin. Se voi esimerkiksi simuloida erilaisia suunnitteluvaihtoehtoja ja valita niistä tehokaimman käyttäen erilaisia parametreja, kuten rakentamiskustannuksia, maaperän ominaisuuksia tai kaupunkisuunnittelun vaatimuksia. Lisäksi tekoäly voi auttaa seuraamaan projektin etenemistä ja tunnistamaan mahdolliset ongelmat tai viivästykset ajoissa.

On kuitenkin tärkeää huomata, että vaikka tekoäly voi tarjota arvokkaita oivalluksia ja tehostaa suunnitteluprosessia, sen tuloksia on arvioitava huolellisesti ja niitä on täydennettävä asiantuntemuksella ja paikallisella tiedolla. Kuituverkon suunnittelu on monimutkainen tehtävä, joka vaatii paitsi teknistä osaamista myös huomioon ottamista ympäristötekijöistä, lainsäädännöllisistä vaatimuksista ja yhteisön tarpeista.

## **9 KAUPUNGIN KAIVULUPIEN LÄHETTÄMINEN TEKOÄLYN AVULLA**

Kaivulupahakemus on prosessi, jossa yksilöt, yritykset tai muut organisaatiot anovat lupaa suorittaa maan kaivuutyöt tietyllä alueella, esimerkiksi rakennusprojektia varten. Kaivuluvat ovat yleensä tarpeen, kun halutaan suorittaa suuria maansiirtotöitä, jotka saattavat vaikuttaa ympäröivään infrastruktuuriin, kuten vesi- ja viemärijohtoihin, sähkölinjoihin tai tietoliikennekaapeleihin.

Kaivulupahakemusprosessi vaatii yleensä useita tietoja, kuten yksityiskohtaisen suunnitelman työn laajuudesta, sijainnista, kestosta ja suorittamistavasta. Hakijan tulee usein myös osoittaa, että hänellä on asianmukaiset varotoimet ja suunnitelmat mahdollisten ongelmien, kuten ympäristövahinkojen tai infrastruktuurin vahingoittumisen varalta.

Kaivulupahakemusprosessi voi olla aikaa vievä ja monimutkainen. Sen lisäksi, että hakemus täytyy täyttää oikein ja kattavasti, hakijan on usein seurattava

hakemuksen etenemistä ja varmistettava, että kaikki tarvittavat luvat ja hyväksynnit saadaan ennen työn aloittamista. Tässä prosessissa tekoälyn soveltaminen voisi mahdollisesti helpottaa ja nopeuttaa hakuprosessia.

### **9.1 Automatisoidut hakemukset**

Tekoäly voi auttaa automatisoimaan lupahakemusten lähettämisen. Esimerkiksi, jos yrityksellä on useita samankaltaisia projekteja eri puolilla kaupunkia, tekoäly voi auttaa täyttämään ja lähettämään hakemukset jokaiselle projektille automaattisesti.

### **9.2 Dokumentaation valmistelu**

Tekoäly voi auttaa laatimaan tarvittavat asiakirjat ja liitteet lupahakemukselle. Se voi esimerkiksi automaattisesti generoida kaivusuunnitelmia, sijaintikarttoja tai muita asiakirjoja, jotka vaaditaan hakemuksen liitteenä.

### **9.3 Lupa-analyysi**

Tekoäly voi myös analysoida historiallista tietoa myönnettyistä luvista ja ehdottaa parhaita tapoja muotoilla hakemus, jotta sen hyväksymisen todennäköisyys olisi suurempi.

On kuitenkin tärkeää huomata, että tekoälyn käyttö ei poista tarvetta ihmisten tarkistukselle ja päätöksenteolle. Vaikka tekoäly voi tehostaa ja nopeuttaa prosessia, lopullinen vastuu lupahakemusten oikeellisuudesta ja laillisuudesta on edelleen hakijalla.

## **10 HAASTEET JA HAITAT TEKÖÄLYN HYÖDYNTÄMISESSÄ TIETOVERKON SUUNNITTELUSSA**

Tekoälyn hyödyntäminen tietoverkkojen suunnittelussa voi olla voimakas työkalu, mutta siihen liittyy myös useita haasteita ja haittoja.

### **10.1 Tiedon laatu ja saatavuus**

Tekoälyjärjestelmien tehokkuus ja tarkkuus riippuvat suuresti saatavilla olevan datan laadusta. Järjestelmät tarvitsevat suuria määriä korkealaatuista dataa

ollakseen tehokkaita. Jos data on epätarkkaa, puutteellista tai harhaanjohtavaa, tekoälyn suorituskyky voi kärsiä. Lisäksi datan kerääminen ja käsittely voivat olla aikaa vieviä ja kalliita. (Signals 2023.)

## **10.2 Ymmärryksen puute**

Tekoälyn toiminnan ymmärtäminen voi olla monimutkaista. Erityisesti niin sanottu musta laatikko -ajattelu, voivat tuottaa ennusteita tai päätöksiä ilman selkeää selitystä siitä, miten ne päätyivät tiettyyn tulokseen. Tämä voi johtaa ongelmiin, kun tekoälyn päätöksiä on arvioitava tai selitettävä. (Uef 2020.)

## **10.3 Tietoturva ja yksityisyys**

Tekoälyn käyttö voi lisätä tietoturvariskejä. Tekoälyn järjestelmät, jotka käsittelevät arkaluonteista tietoa, voivat olla houkuttelevia kohteita hyökkääjille. Lisäksi tekoälyalgoritmit, jotka oppivat ihmisten käyttäytymisestä, voivat uhata yksityisyyttä, jos niitä ei hallita asianmukaisesti. (Kyberturvallisuuskeskus 2021.)

## **10.4 Eettiset kysymykset**

Tekoälyn käyttö voi herättää monia eettisiä kysymyksiä. Esimerkiksi, miten tekoälypäättökset vaikuttavat ihmisten elämään? Kuka on vastuussa, kun tekoäly tekee virheen? Tekoälyjärjestelmien tulee toimia eettisten ohjeiden ja lainsäädännön mukaisesti. (Kyberturvallisuuskeskus 2021.)

## **10.5 Riippuvuus tekniikasta**

Liiallinen riippuvuus tekoälyjärjestelmistä voi johtaa ongelmiin, jos järjestelmät epäonnistuvat tai niiden suorituskyky heikkenee odottamattomasti. Organisaatioiden tulee olla varautuneita tällaisiin tilanteisiin, ja niillä tulee olla suunnitelmat tietojärjestelmien toiminnan palauttamiseksi.

Kun luotamme liikaa tekoälyyn, saatamme menettää kyvyn arvostella sen päätöksiä objektiivisesti. Tämä voi johtaa epäsuotuisiin tai virheellisiin päätöksiin, sillä emme enää kykene tunnistamaan mahdollisia virheitä tai puutteita tekoälyn suorittamissa analyyseissä ja suosituksissa. (Careeria 2023).

## 10.6 Vääristymät ja ennakkoluulot

Tekoälyjärjestelmien kehityksessä on tärkeää ottaa huomioon, että jos niitä koulutetaan puutteellisilla tai harhaanjohtavilla tiedoilla, ne voivat sisältää ja vahvistaa ennakkoluuloja. Tällaiset vinoumat tekoälyssä voivat johtaa epärealistisiin ja epäoikeudenmukaisiin päätöksiin. Välttääksemme näitä ongelmia on olennaista käyttää monipuolista ja tasapainoista dataa ja tarkastella jatkuvasti tekoälyn eettisyyttä ja oikeudenmukaisuutta. (Cgi 2023.)

## 11 TEKÖÄLYN TOTEUTTAMINEN YRITYKSESSÄ

Tekoälyn toteuttaminen yrityksessä on monivaiheinen prosessi, joka vaatii huolellista suunnittelua, toteutusta ja jatkuvaa seuranta. Tekoälyn toteuttaminen yrityksessä on nykyään merkittävä osa liiketoiminnan kehitystä Suomessa. Esimerkiksi Silo AI:n raportin mukaan yli 1200 suomalaista yritystä käyttää tekoälyä päivittäin. Raportti korostaa, että tekoälyn käyttöönotossa on keskeistä ymmärtää sen sovellusmahdollisuudet ja tietoaineiston riittävyys. Yritykset, jotka ovat jo sijoittaneet tekoälyyn, todennäköisesti jatkavat investointejaan tulevaisuudessa. Raportti mainitsee myös, että julkisen sektorin aktiivinen rooli tekoälyn soveltamisessa on ollut Suomessa merkittävää. (Silo 2020.)

### 11.1 Tarpeiden ja tavoitteiden määrittely

Tarpeiden ja tavoitteiden määrittely on keskeinen vaihe tekoälyn toteuttamisessa yrityksessä. Tämä prosessi edellyttää yrityksen liiketoiminnallisten tarpeiden ja tekoälyn mahdollisten hyötyjen ymmärtämistä. On tärkeää määrittää, miten tekoäly voi tukea yrityksen strategiaa ja liiketoimintatavoitteita. Tähän liittyy tekoälyn käyttökohteiden tunnistaminen, hyötyjen ja toteutettavuuden arviointi, sekä potentiaalisten tekoälyprojektien priorisointi. Yrityksen on myös arvioitava omia sisäisiä valmiuksiaan tekoälyn käyttöönottoon, mukaan lukien teknologian ja henkilöstön osaamistaso. (Techtarget 2023.)

## **11.2 Tekoälystrategian laatiminen**

Kun laaditaan tehokasta tekoälystrategiaa, on tärkeää, että yrityksen johto asettaa yritys laajuisen strategian. Tämän pitäisi olla tiukasti linjassa yrityksen yleisen liiketoimintastrategian kanssa. Strategian tulisi alkaa yrityksen perustavanlaatuisesta liiketoimintastrategiasta ja vaatii tiiviin yhteistyön kaikkien liiketoimintayksiköiden johtajien kanssa. AI-strategian tulisi toimia liiketoimintastrategian polttoaineena, ja sen pitäisi olla linjassa tärkeimpien suorituskykyindikaattoreiden kanssa, jotka on suunniteltu edistämään kilpailuetua. (Deloitte s.a.)

## **11.3 Tekoälyjärjestelmän kehittäminen tai hankkiminen**

Yrityksen tulee päättää, kehittääkö se tekoälyjärjestelmän itse vai hankkia valmis ratkaisu. Tämä päätös riippuu useista tekijöistä, kuten yrityksen teknisestä osaamisesta, resursseista ja erityistarpeista.

## **11.4 Koulutus ja implementointi**

Kun tekoälyjärjestelmä on valmis, se tulee implementoida yrityksen toimintaan. Tämä saattaa vaatia merkittäviä muutoksia yrityksen prosesseihin ja tapoihin. Henkilöstön kouluttaminen on myös tärkeä osa tätä vaihetta.

## **11.5 Seuranta ja jatkuva parantaminen**

Tekoälyn implementoinnin jälkeen yrityksen tulee seurata järjestelmän suorituskykyä ja tehdä tarvittavia muutoksia sen perusteella. Jatkuva parantaminen on välttämätöntä, jotta tekoälyjärjestelmä voi pysyä ajan tasalla ja tuottaa parhaat mahdolliset tulokset.

Tekoälyn toteuttaminen yrityksessä voi tuoda merkittäviä hyötyjä, mutta se on myös monimutkainen ja haastava prosessi. On tärkeää, että yrityksillä on selkeä suunnitelma ja riittävät resurssit tämän prosessin hallitsemiseksi.

## **12 TEKOÄLYN HANKINTA YRITYKSELLE**

Tekoälyn rooli liiketoiminnassa on kasvanut merkittävästi viime vuosina. Yritykset harkitsevat yhä enemmän tekoälyn integroimista toimintaansa parantaakseen tehokkuutta, päätöksentekoa ja kilpailukykyä. Ennen kuin yritys aloittaa tekoälyn hankintaprosessin, sen on ensin ymmärrettävä, miten tekoäly voi tuoda lisäarvoa liiketoimintaansa. Tekoäly voi parantaa päätöksentekoprosesseja ja automatisoida tehtäviä. Yrityksen on selkeästi määriteltävä, mitä se odottaa tekoälyltä ja miten se tukee liiketoimintastrategiaa. (Cgi 2018.)

### **12.1 Tekoälyn hankintaprosessi**

Ensimmäinen vaihe tekoälyn hankinnassa on strateginen suunnittelu. Yrityksen on määriteltävä tavoitteensa ja arvioitava, miten tekoäly sopii sen liiketoimintastrategiaan. Tämän jälkeen on tunnistettava organisaation tarpeet ja laadittava selkeät kriteerit, joiden perusteella tekoälyn ratkaisuja arvioidaan.

Markkinaselvitys on olennainen vaihe, jossa vertaillaan eri toimittajien tarjoamia ratkaisuja. Pilottiprojektit tarjoavat käytännön kokemuksia ennen suurempaa käyttöönottoa, ja ne mahdollistavat arvioinnin ratkaisujen soveltuvuudesta yrityksen tarpeisiin.

Integrointi olemassa oleviin järjestelmiin ja huomio tietoturvaan ovat keskeisiä teknisiä näkökohtia tekoälyn hankinnassa. Käyttäjäkoulutus varmistaa, että henkilöstö osaa hyödyntää tekoälyratkaisuja tehokkaasti, kun taas ylläpito ja päivitykset pitävät järjestelmän ajan tasalla.

### **12.2 Kriteerien tarkastelu ja kilpailutus**

Suomen tekoälymarkkinoilla on havaittu merkittävää kasvua ja kehitystä viime vuosina. Suomi heräsi myöhään digitaaliseen murrokseen, se on sen jälkeen saavuttanut huomattavaa edistystä digitalisaatiossa. Tekoälymarkkinoiden odotetaan kasvavan merkittävästi lähivuosina. Suomessa toimii noin 350 tekoälyalan yritystä, ja tutkijoita on useissa tutkimuslaitoksissa yhteensä noin 400. Suurin osa näistä yrityksistä hyödyntää ulkopuolisia, usein ulkomailta kehitet-

tyjä alustoja tai toimittajia. Toistaiseksi tekoäly näyttää yleistyvän lähinnä yksinkertaisissa sovelluskohteissa, kun taas monimutkaisemmat toiminnot ovat vielä kehitysvaiheessa. (Etlä 2017.)

Suomessa tekoälyn valinnassa yritykset ottavat huomioon useita kriteereitä, joista suorituskyky, skaalautuvuus, integrointimahdollisuudet, käyttäjäystävällisyys ja kustannukset ovat keskeisiä. Suomen Tekoälykiihdyttämö listaa säännöllisesti maan parhaita tekoäly-yrityksiä, jotka täyttävät tiukat kriteerit. Nämä kriteerit keskittyvät ensisijaisesti tekoälyyn ja kattavat useita näkökulmia, kuten liiketoiminnan kehitystä, uusasiakashankintaa ja tutkimus- ja kehitystyötä. (Teknologiateollisuus 2020.)

### **12.3 Lopputulos ja tulevaisuuden näkymät**

Tekoälyn hankinta on prosessi, joka vaatii huolellista suunnittelua ja harkintaa. Oikean ratkaisun valinta voi tuoda merkittäviä hyötyjä liiketoiminnalle, kun taas virhevalinta voi johtaa hukattuihin resursseihin ja pettymyksiin. Yrityksen on oltava valmis mukautumaan muuttuvaan liiketoimintaympäristöön ja hyödyntämään tekoälyä älykkään liiketoiminnan mahdollistajana.

## **13 TEKOÄLYN HYÖDYNTÄMISEHDOTUKSET**

Tässä osiossa esittelen kaksi käytännön ehdotusta tekoälyn hyödyntämiseen yrityksessä. Nämä ehdotukset tarjoavat konkreettisia ideoita siitä, miten tekoälyä voidaan käyttää liiketoiminnan tehostamiseksi, päätöksenteon parantamiseksi ja uusien innovaatioiden synnyttämiseksi. Tavoitteena on tarjota yritykselle suuntaviivoja siitä, miten ne voivat hyödyntää tekoälyä monipuolisesti ja tehokkaasti.

### **13.1 Ehdotus 1**

Yksinkertaisen tekoälyn käyttö tietoverkon suunnittelussa voi tarjota merkittäviä etuja tehostamalla prosesseja ja vähentämällä inhimillisen työn määrää. Erityisesti tekoäly voi ottaa hoitaakseen toistuvia ja yksinkertaisia tehtäviä, jotka ovat välttämättömiä, mutta vievät paljon aikaa ja resursseja suunnittelijoilta.



Yksi esimerkki tällaisesta sovelluksesta voisi olla tekoälyn käyttö suunnitelmien ensiarvioinnissa ja tarkistamisessa. Tekoälyalgoritmi voidaan kouluttaa tarkistamaan suunnitelmat ja havaitsemaan mahdolliset virheet tai puutteet, kuten esimerkiksi virheelliset mitat, ristiriidat kaapelireittien kanssa tai puutteellinen dokumentointi.

Tämän tyyppinen tekoäly voisi myös auttaa reitityksen suunnittelussa. Algoritmi voisi laskea optimaaliset reitit kaapeleille ottaen huomioon erilaiset tekijät, kuten maaston muodot, rakennusten sijainnit ja kaapelointivaatimukset. Tämä säästää aikaa ja parantaa koko verkon tehokkuutta.

Lisäksi tekoäly voisi automatisoida tiettyjä dokumentointitehtäviä, kuten verkon muutosten kirjaamista. Tämä voi parantaa dokumentoinnin tarkkuutta ja johdonmukaisuutta, mikä puolestaan helpottaa verkon ylläpitoa ja laajentamista tulevaisuudessa.

On tärkeää huomata, että nämä tehtävät ovat sellaisia, jotka voidaan tarkistaa ja korjata helposti tarvittaessa. Vaikka tekoäly voi tehostaa prosesseja, inhimillisen tarkistuksen merkitystä ei voida väheksyä. Ihmisen suorittama tarkistus on välttämätön varmistamaan, että tekoälyn suorittamat tehtävät ovat oikein ja että suunnitelma on kokonaisuudessaan järkevä ja toteutuskelpoinen.

Tämä ehdotus osoittaa, kuinka yksinkertainen tekoäly voi olla hyödyllinen työkalu tietoverkon suunnittelussa vähentäen monotonisia tehtäviä ja mahdollistaen suunnittelijoiden keskittyä monimutkaisempiin ja vaativampiin osa-alueisiin suunnitteluprosessissa.

## **13.2 Ehdotus 2**

Erityisesti tietoverkon suunnittelussa ja rakentamisessa kaivuluvat voivat muodostaa merkittävän osan prosessista, joka vie aikaa ja resursseja. Tähän tehtävään voitaisiin hyödyntää yksinkertaista tekoälyä, joka helpottaisi kaivulupien hakuprosessia.

Tässä skenaariossa tekoälyalgoritmi voisi automatisoida kaivulupahakemusten luomisen ja lähettämisen. Se voisi kerätä tarvittavat tiedot suunnitelmista,

kuten kaivuun sijainnin, laajuuden ja ajoituksen ja täyttää näillä tiedoilla lupa-anomukset. Algoritmi voisi myös lähettää hakemukset automaattisesti asianmukaisille tahoille ja seurata niiden tilaa.

Lisäksi tekoäly voisi tarkistaa kaivulupahakemusten vaatimustenmukaisuuden ja yhdenmukaisuuden. Tämä varmistaisi, että kaikki hakemukset noudattavat paikallisia määräyksiä ja standardeja, mikä voi vähentää hylättyjen hakemusten määrää ja nopeuttaa koko prosessia.

Toinen mahdollinen sovellus voisi olla lupien hallinnointi. Tekoäly voisi pitää kirjaa myönnettyistä luvista, niiden voimassaoloajoista ja ehdoista. Tämä informaatio olisi erittäin hyödyllistä suunnittelijoille ja projektipäälliköille, koska he voisivat helposti nähdä, missä vaiheessa eri osa-alueiden lupaprosessit ovat ja suunnitella työt sen mukaisesti.

Tämä tekoälyn sovellus voisi vapauttaa suunnittelijoiden aikaa muille kriittisille tehtäville ja tehdä kaivulupien hakuprosessista tehokkaamman ja järjestelmällisemmän. Vaikka se ei korvaisikaan ihmistä täysin tässä tehtävässä, se voisi toimia arvokkaana apuvälineenä, joka vähentää virheitä ja tehostaa prosessia.

## **14 POHDINTA**

Tämä tutkimus on tarkastellut tekoälyn potentiaalia tietoverkon suunnittelussa. On havaittu, että tekoälyllä on merkittävä rooli tulevaisuuden tietoverkon suunnittelussa. Tekoäly mahdollistaa monimutkaisten suunnitteluprosessien automatisoinnin ja voi tuottaa merkittäviä säästöjä sekä ajallisesti että taloudellisesti. Kuituverkon reitityksen optimointi on yksi esimerkki, jossa tekoäly voi tarjota huomattavia etuja.

Kuitenkin, vaikka tekoälyllä on paljon tarjottavaa, tämän tutkimuksen tulokset osoittavat, että sen käyttöön liittyy myös haasteita. Yksi näistä on datan laatu ja saatavuus. Tekoälyn koulutus ja käyttöönotto vaativat suuria tietomääriä ja korkealaatuista dataa. Tämä asettaa haasteita organisaatioille, jotka eivät välttämättä pysty keräämään tai ostamaan tarvittavaa dataa.

Lisäksi, vaikka tekoäly voi tehostaa tietoverkon suunnittelua, se voi myös lisätä yritysten riippuvuutta teknologiasta. Tämä voi altistaa yritykset uusille tietoturvariskeille ja tehdä ne haavoittuviksi teknisten vikojen tai kyberhyökkäysten varalta.

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että tekoälyllä on potentiaalia parantaa tietoverkon suunnittelua, mutta se vaatii huolellista suunnittelua ja toteutusta. Kattavat varotoimenpiteet, kuten vahvat tietoturvajärjestelmät, datan laadun parantaminen ja tekoälyn toiminnan läpinäkyvyyden lisääminen, voivat auttaa yrityksiä voittamaan nämä haasteet.

Lopuksi tämän tutkimuksen tulokset ovat askel eteenpäin siinä, miten tekoälyä voidaan hyödyntää tietoverkon suunnittelussa. Kuitenkin jatkotutkimus on tarpeen, jotta voimme paremmin ymmärtää tekoälyn potentiaalia, haasteita ja haittoja tässä kontekstissa.

## LÄHTEET

Ailisto, H. 2020. Viisi asiaa tekoälystä, jotka sinun pitäisi tietää. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/viisi-asiaa-tekoalysta-jotka-sinun-pitaisi-tietaa> [viitattu 12.12.2023].

Aitopia. s.a. Tekoäly vai yleisäly? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.aitopia.fi/blogi/tekoaly-vai-yleisaly> [viitattu 06.12.2023].

Belden. 2020. MICE Classifications Deciphered. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.belden.com/blogs/industrial-automation/mice-classifications-deciphered-what-you-need-to-know> [viitattu 25.10.2023].

Centurylink. s.a. What is fiber internet? WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.centurylink.com/home/help/internet/fiber/what-is-fiber-internet.html> [viitattu 22.12.2023].

Cgi. 2018. Miten tekoäly muuttaa liiketoimintaa? WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.cgi.com/fi/fi/blogi/miten-tekoaly-muuttaa-liiketoimintaa> [viitattu 22.12.2023].

Dimensiolehti. 2021. Syväoppiminen – kuinka ekoäly toimii? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://dimensiolehti.fi/john-d-kelleher-syvaoppiminen-kuinka-tekoaly-toimii/> [viitattu 20.12.2023].

Espoo. s.a. Kaivuulupa. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.es-poo.fi/fi/palvelut/kaivutyolupa> [viitattu 19.09.2023].

Etla. 2017. Tekoälyn voitto? WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.etla.fi/julkaisut/digibarometri-2017/> [viitattu 22.12.2023].

Filosofia. 2021. Tekoäly. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://filosofia.fi/fi/tekoaly> [viitattu 10.12.2023].

Finnishup. 2023. Mitä on tukiäly eli augmented itelligence? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.finnishup.com/mika-on-tukialy/> [viitattu 14.12.2023].

Itewiki. s.a. Tekoälyn hyödyntäminen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.itewiki.fi/p/tekoalyn-hyodyntaminen-hankinnasta-maksuun-prosessissa-yleistyy> [viitattu 21.10.2023].

Kauttonen, J, Haukkala, M & Lahtinen, A. 21.03.2023. Laadukas data tekoälyn moottorina. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://esignals.fi/pro/2023/03/21/laadukas-data-tekoalyn-moottorina/#93f284cb> [viitattu 10.09.2023].

KITE. 2020. Tekoälyn historia. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://projects.tuni.fi/kite/tekoalysta-yleisesti/tekoalyn-historia/> [viitattu 12.12.2023].

Kyberturvallisuuskeskus. 2021. Tekoälyn soveltamisen kyberturvallisuus ja riskienhallinta. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/fi/julkaisut/tekoalyn-soveltamisen-kyberturvallisuus-ja-riskienhallinta> [viitattu 25.09.2023].

Laajakaistainfo. s.a. Miksi valokuitu? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://laajakaistainfo.fi/tietoa-laajakaistan-saatavuudesta/miksi-valokuitu/> [viitattu 27.10.2023].

Matilainen. s.a. Kunnianhimoisemmalla rahoitusratkaisulla suomen kuiturakentamiseen vauhtia. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.finnet.fi/suomen-kuiturakentamiseen-vauhtia/> [viitattu 13.01.2024].

Mullekuitu. s.a. Valokuitu: Nopea ja luotettava internet yhteys kotiisi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://mullekuitu.fi/> [viitattu 21.10.2023].

Nestorcables. 2018. Kiinteistöjen optiset kaapeloinnit. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.nestorcables.fi/media/aineistopankki/kirjat/kiinteistokaapelointikirja\\_2018\\_web.pdf](https://www.nestorcables.fi/media/aineistopankki/kirjat/kiinteistokaapelointikirja_2018_web.pdf) [viitattu 16.12.2023].

Piispanen, J. -R. 2019. Yleinen tekoäly. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian tiedekunta. Tietotekniikan kandidaatintutkielma. PDF-dokumentti.

Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/65293/1/URN%3ANBN%3Afi%3Aju-201908233893.pdf> [viitattu 01.12.2023].

Rakennusfakta. Valokaapeli, jonka sisällä valokuituja. Kuva. Saatavissa: <https://www.rakennusfakta.fi/nesor-cables-oy/valokuitukaapeli/tuote.html> [viitattu 27.10.2023].

Saarela, M. 2020. Valokuituverkon suunnittelu. Tampereen ammattikorkeakoulu. Sähkö- ja automaatiotekniikka. Opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202004084795> [viitattu 14.01.2024].

Sap. s.a. Mitä koneoppiminen on? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sap.com/finland/products/artificial-intelligence/what-is-machine-learning.html> [viitattu 20.12.2023].

Silo. 2020. State of AI in Finland. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.silo.ai/blog/state-of-ai-in-finland> [viitattu 10.12.2023].

Simplilearn. 2023. What is artificial intelligence: Types, History, and future. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.simplilearn.com/tutorials/artificial-intelligence-tutorial/what-is-artificial-intelligence> [viitattu 25.10.2023].

Sunet. s.a. Valokuidussa tieto kulkee valon nopeudella. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://sunet.fi/valokuitu/> [viitattu 21.10.2023].

Suomi tarvitsee kuitua. s.a. 9 faktaa valokuidusta. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.suomitarvitseekuitua.fi/9-faktaa-valokuidusta/> [viitattu 27.10.2023].

Techtarget. 2023. 10 steps to achieve AI implementation in your business. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/tip/10-steps-to-achieve-AI-implementation-in-your-business> [viitattu 22.12.2023].

Techtarget. s.a. Definition of artificial intelligence (AI). WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/AI-Artificial-Intelligence> [viitattu 22.12.2023].

Teknologiateollisuus. 2020. Suomalaisten tekoäly-yritysten parhaimmisto on jälleen listattu. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://teknologiateollisuus.fi/fi/ajankohtaista/tiedote/suomalaisten-tekoaly-yritysten-parhaimmisto-jalleen-listattu-yrityksissa> [viitattu 22.12.2023].

Tekoäly. s.a. Tekoälyn historia. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://xn--tekoaly-eua.info/tekoaly\\_historia/](https://xn--tekoaly-eua.info/tekoaly_historia/) [viitattu 10.12.2023].

Traficom. Valokuituverkot laajenevat. 2023. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://traficom.fi/fi/ajankohtaista/valokuituverkot-laajenevat-ja-niiden-kayttokasvaa-entisestaan> [viitattu 16.10.2023].

Tuominen, H & Neittaanmäki, H. s.a. Tekoälyn perusteita ja sovelluksia. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/tiep1000/tekoalyn-sovellukset/kirja#koneoppiminen> [viitattu 16.10.2023].

Uef. 2020. Tulevaisuuteen tekoälyn ja ihmisen vuorovaikutuksessa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.uef.fi/fi/artikkeli/tulevaisuuteen-tekoalyn-ja-ihmisen-vuorovaikutuksessa> [viitattu 25.09.2023].

Valokuitunen. s.a Tietopaketti valokuidusta. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://valokuitunen.fi/valokuitu/> [viitattu 17.10.2023].

Valoo. 2023. Valokuituverkko on kiinteistön arvon nousun ajuri sekä alueen elivoimaisuus- ja kilpailutekiä. WWW-dokumentti. Julkaistu 30.6.2023. Saatavissa: <https://www.valoo.fi/valokuituverkko-on-kiinteiston-arvon-nousun-ajuri-seka-alueen-elivoimaisuus-ja-kilpailutekija/> [viitattu 17.10.2023].

Voimatel Oy. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kpy.fi/omistuksemme/tytaryhtiot/voimatel-oy/> [viitattu 16.10.2023].