



Metropolia

Lara Bertieri

# Tekoälyn käyttö käytännön hoitotyössä Suomessa

Toiminnallinen opinnäytetyö

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Sairaanhoitaja AMK

Sairaanhoitotyön Tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

20.01.2025

# Tiivistelmä

Tekijä:	Lara Bertieri
Otsikko:	Tekoälyn käyttö suomalaisessa hoitotyössä.
Sivumäärä:	35 sivua + 2 liitettä
Aika:	9.3.2024
Tutkinto:	Sairaanhoitaja (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Sairaanhoitotyön tutkinto-ohjelman
Ohjaaja(t):	Lehtori: Tiia Saastamoinen

---

Tekoäly on tulevaisuuden teknologia, ja sillä on kiistattomia vaikutuksia suomalaiseen yhteiskuntaan. Sama pätee myös terveydenhuoltoon ja hoitotyöhön. Tekoälyn käyttöönotto sairaalassa vaatii eettistä ja lainopillista harkintaa, minkä lisäksi se voi aiheuttaa myös teknisiä haasteita käytännön työssä.

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tavoite on lisätä tietoa siitä, miten tekoälyä käytetään hoitotyössä Suomessa. Opinnäytetyö on tehty kirjallisuuskatsauksena. Kirjallisuutta on etsitty tekoälystä, koneoppimisesta, neuroverkostoista sekä syväoppimisesta, jotka kaikki sisältyvät "tekoäly"-kattokäsitteen alle. Kerätyn aineiston pohjalta laadittiin Powerpoint-esitys osana opinnäytetyöprosessia. Tämä sopii johdannoksi aihepiiriin hoitotyötä tekeville ja sitä opiskeleville.

Jatkotutkimusaiheena esitän Powerpoint-esityksen päivittämistä, sillä tähän sisältyvä tieto vanhenee nopeasti. Toisaalta olisi hyödyllistä selvittää tekoälyn eettisiä ulottuvuuksia hoitotyössä, sekä analysoida potilaiden kokemuksia teknologiasta ylipäätään.

Avainsanat: Tekoäly, Sairaanhoitotyö, Syväoppiminen, Koneoppiminen

---

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

## Abstract

Author(s): Lara Bertieri  
Title: The use of artificial intelligence in Finnish nursing.  
Number of Pages: 35 pages + 2 appendices  
Date: 9.3.2024

Degree: Nursing AMK  
Degree Programme: Nursing degree programme  
Instructor(s): First name Last name, lecturer

---

Artificial intelligence is undeniably the technology of the future and its reach can be observed in almost all fields of knowledge. Hence its development is happening also within nursing. The use and integration to the field of nursing is highly subject to ethical, legislative, and technical concerns, which are all introduced in this thesis. Besides and despite those warnings, it is important for nurses to have a real time mapping of real life usages of artificial intelligence within their field in Finland.

Through this practice based thesis, the writer is trying to give nursing students a real time mapping of the practical uses of artificial intelligence within Finnish nursing and make a summarising Powerpoint presentation with the observed. The background information chapter includes an introduction to artificial intelligence, machine learning, neural networks and deep learning, which are the fundamental concepts to its understanding. Furthermore, the chapter deepens the reader's knowledge of AI specific to nursing and Finnish nursing, as well as its ethical, legislative and technical challenges.

The Powerpoint is based on information searched through different academic browsers and projects' final reports. After that the writer compares its contents to the background information. The product has been recognized to become outdated quite fast. Hence, this Powerpoint, or a similar project in nature, is suggested to be subjected to constant real time update.

Keywords: Artificial intelligence, Nursing, Deep learning, Machine learning

---

The originality of this thesis has been checked using Turnitin Originality Check service.

## Sisällys

1	Johdanto	1	
2	Tekoälyn tietoperusta.	2	
	2.1.1	Mitä on tekoäly?	2
	2.1.2	Koneoppiminen	3
	2.1.3	Neuroverkostot	4
	2.1.4	Syväoppiminen	6
	2.2	Tekoäly sairaanhoitotyössä	6
	2.3	Tekoäly suomalaisessa hoitotyössä	8
	2.3.1	Päijät-Sote	9
	2.3.2	KATI-hankkeen tuotteet	11
	2.3.3	Chatbotit	12
	2.3.4	Apotti	12
	2.4	Tekoälyn haasteet	12
	2.4.1	Tekoälyn lailliset haasteet	12
	2.4.2	Tekoälyn eettiset haasteet	13
	2.4.3	Tekoälyt tekniset haasteet	14
3	Opinnäytetyön tavoite ja tehtävä	15	
4	Opinnäytetyön toteutus	15	
	4.1	Toiminnallinen opinnäytetyö	15
	4.2	Tiedonhaku ja aiheenrajoitus	16
5	Pohdinta	16	
	5.1	Tulokset	16
	5.2	Tuotoksen tarkastelu	17
	5.3	Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys	18
	5.4	Jatkotutkimusaiheet ja kehitysmahdollisuudet	18
	Lähteet	20	
	Liitteet		
	Liite 1. Annex I		
	Liite 2. Tekoäly sairaanhoitotyössä Powerpoint-esitys.		

# 1 Johdanto

Vuonna 2023 pelkästään PubMed:ssä oli julkaistu yli kaksi tuhatta tutkimusta tekoälystä. Tekoälyn hyödyntäminen, myös hoitotyössä, kasvaa jatkuvasti sekä Suomessa että muualla maailmalla. Tekoälyn ratkaisut vaikuttavat sairaanhoitajien päivittäiseen elämään: ne esimerkiksi tukevat diagnosointia, parantavat hoidon tasoa sekä auttavat hoitotyön päivittäisten riskien hallinnassa.

Aihe on monipuolinen ja kiinnostava, joten sen rajaaminen ei ollut helppoa. Tutkimuksen suunnitteluvaiheessa luin satoja artikkeleita aiheesta, jolloin jäi vaikutelma, että kirjallisuudessa sekä internetissä olisi tarvetta selkeyttää, lajitella ja esitellä löydöksiä strukturoidummalla tavalla. Tutkimuksia on paljon ja ala kasvaa jatkuvasti, mutta samat aiheet toistuvat, ja toisaalta tieto vanhenee nopeasti.

Myös tietoturvakysymykset ovat ajankohtaisia, ja tulen avaamaan näitä kysymyksiä tässä työssä (Khanna, Srivastava 2021).

Toisaalta eettisyys on keskeinen huoli, joka korostuu erityisesti, kun tekoälyyn perustuva teknologiaa otetaan käyttöön sosiaalialalla (Elendu yms. 2023). Tekoälyn käyttöön hoitoalalla liittyykin paljon ennakkoluuloja ja epäilyksiä (Khan Rony, 2024), joka osittain selittyy henkilökunnan heikolla tietotaidoilla aiheeseen liittyen.

Opinnäytetyön taustatutkimukseen kuuluu tietoa tekoälyn riskeistä, haasteista sekä eettisistä ristiriidoista ja lainsäädännöstä. Opinnäytetyö itsessään keskittyy kuitenkin tekoälyn asemaan hoitotyössä ja pyrkii kartoittamaan, miten tekoälyä käytetään käytännön hoitotyössä. Rajaan siten ei-hoitotyöhön liittyvät tekoälyratkaisut pois tästä opinnäytetyöstä.

Tekoälyä on itse asiassa käytetty hoitotyössä jo pitkään, vaikkakin sitä ei ole tunnettu tekoälyksi. Tämän pohjalta olen luonut Powerpoint-esityksen, joka esittelee hoitotyössä käytettävää nykyteknologia tekoälyn osalta ja auttaa hoitajia tunnistamaan tekoälyn sellaisena mitä se on: hyödyllisenä teknologiana. Tekoälyn käyttöön liittyy kuitenkin myös riskejä, joita ei tule vähätellä ja tämä on syytä muistaa tekoälyä käytettäessä (Von Gerich 2021).

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kuvata, missä vaiheessa tekoälyn käyttö on suomalaisessa hoitotyössä. Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoa tekoälyn käytöstä

hoitotyön ja hoitotyön opiskelijoiden hyödyksi, sekä antaa lukijalle parempi käsitys aiheesta mahdollisimman luotettavan tiedon avulla.

Opininnäytetyön tuotos on Powerpoint-esitys, jonka tavoite on kartoittaa kattavasti tekoälyn käytännöllisyyttä hoitotyössä Suomessa. Tavoitteena on, että Powerpoint-esitys antaa hoitajille ja sairaanhoidon opiskelijoille selkeän kuvan tekoälyn tämänhetkistä käytöstä hoitotyössä.

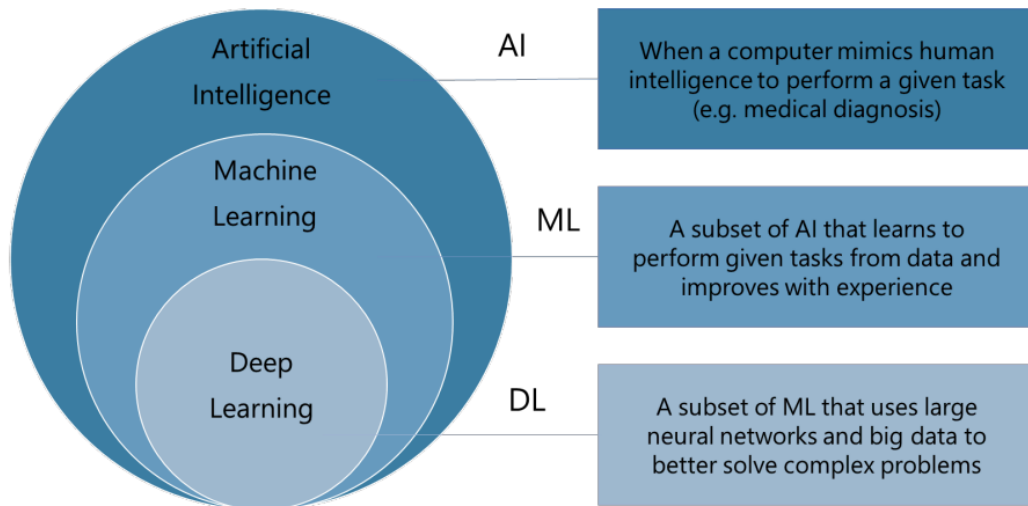
## 2 Tekoälyn tietoperusta.

### 2.1 Mitä on tekoäly?

Euroopan komissio julkaisi vuonna 2024 tiedotteen nimeltään AI act, jolla pyritään lailistamaan ja säätelemään tekoälyä. Tiedotteen tavoitteena on määrittää tekoälyn ominaisuuksia sekä kartoittaa sen hyötyjä eri sektoreille. Tiedotteessa määritellään tekoäly seuraavanlaisesti:

*“Artificial intelligence system’ (AI system) means software that is developed with one or more of the techniques and approaches listed in Annex I (liite I) and can, for a given set of human-defined objectives, generate outputs such as content, predictions, recommendations, or decisions influencing the environments they interact with”*

Tiivistettynä tekoälyllä tarkoitetaan siis koneen taitoa kerätä ja käsitellä tietoa, oppia uutta, ja sen pohjalta tuottaa ohjelmoitu tulos (European Parliament 2022). Ohjelmoijalla on valta päättää sekä muuttaa algoritmia ja sen seurauksena tuotettua tulosta. Tekoälyä on monia erilaisia, mutta terveydenhuollossa vallitseva tekoälyn muoto on *machine learning* eli koneoppiminen. Koneoppimisen edistyneempi muoto, *deep learning* eli syväoppiminen pystyy käsittämään laajempia ja monimutkaisempia neuraalisia tietoverkkoja (Jeong 2020). Kuvassa 1 käsite on esitetty graafisesti.

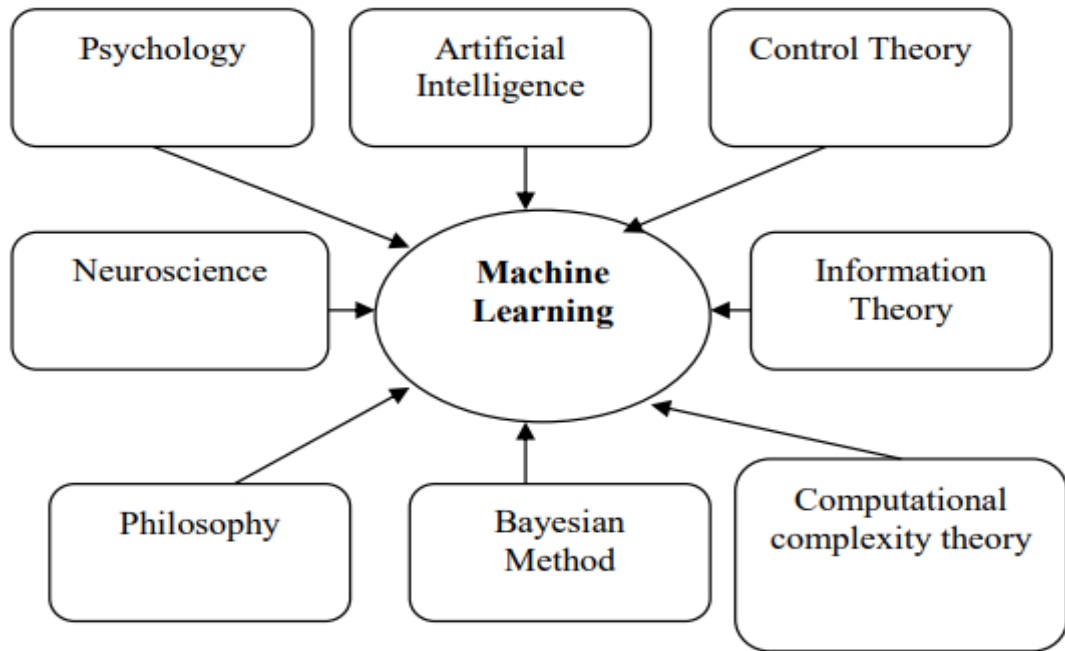


Kuvio 1. Tekoälyn osajoukot.

Seuraavissa kappaleissa esittelen yksityiskohtaisemmin koneoppimista.

### 2.1.1 Koneoppiminen

Arthur Samuel kehitti vuonna 1950 algoritmin, joka pystyi harjoittelemaan sekä pelaamaan itsensä kanssa tammipeliä. Tämän pohjalta Samuel määritteli koneoppimisen 1959 seuraavanlaisesti: *“Koneoppiminen on tutkimusalue, joka antaa tietokoneille oppimistaidot ilman että ne ovat spesifisesti ohjelmoidut”* (Alzubi, Nayyar, Akshi 2018). Toisin sanoen koneoppiminen käyttää algoritmeja ja tilastollisia ennusteita suorittamaan tiettyjä tehtäviä, eikä tarvitse siihen spesifistä ohjeistusta. Koneoppiminen rakentaa matemaattisia malleja, jotka pohjautuvat tiettyyn oppimiseen käytettyyn dataan. Tämän pohjalta syntyy ennusteita ja päätöksiä ilman erityistä ohjelmointia (Jeong GH 2020). Koneoppiminen on siten laaja tekoälyn osa-alue, joka liittyy monien muiden tieteenalojen kanssa, kuten kuva 2 havainnollistaa.

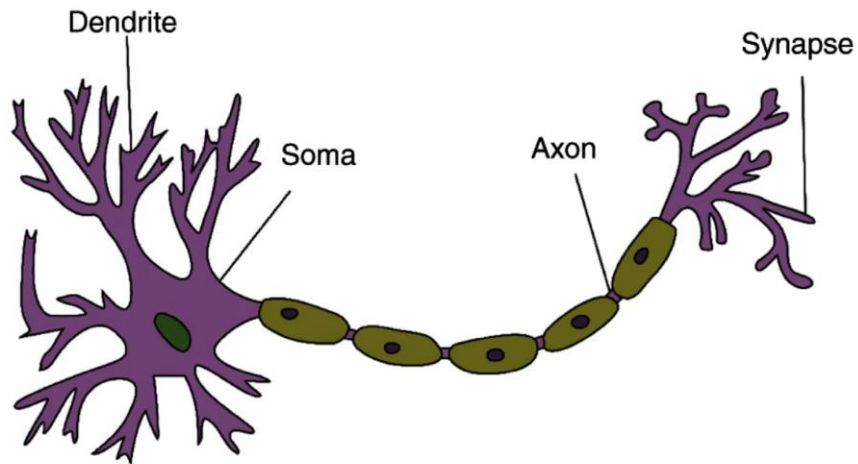


Kuvio 2. Tieteenalat, jotka limittyvät ML:n kanssa.

Koska tosielämän ongelmat ovat yleensä monimutkaisia, laaja-alaisesti dataa hyödyntävä koneoppiminen on sopiva väline näiden ongelmien käsittelemiseen. Koneoppimista onkin käytetty jo laajemminkin meidän yhteiskunnassamme (Abiodun 2018). Esimerkkejä tästä on useita: lääketieteellinen diagnosointi, roskasähköpostin suodattimet, kasvotunnistaminen, sekä erilaiset suosittelujärjestelmät, kuten Netflix:n leffojen suosittukset tai Facebookin kavereiden ehdotukset (Alzubi, Nayyar, Akshi 2018).

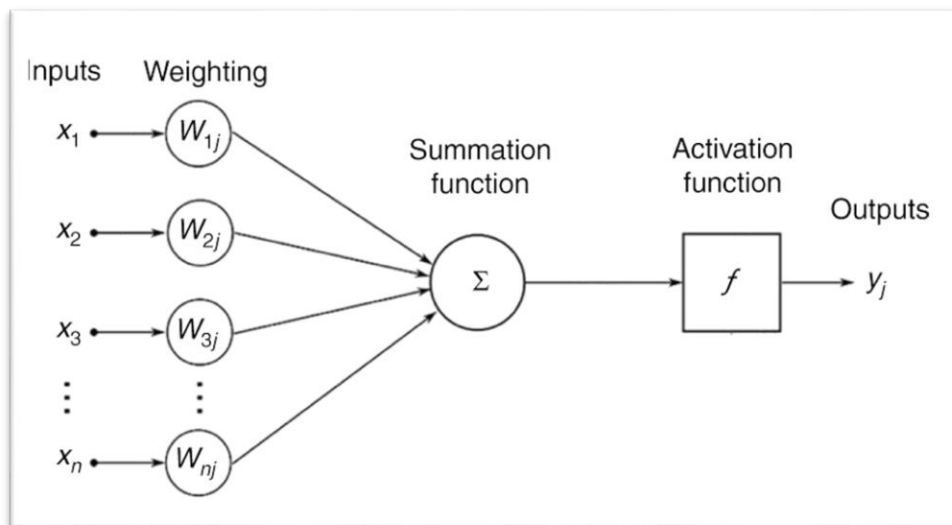
### 2.1.2 Neuroverkostot

Neuroverkostot (neural networks) ovat algoritmeja, jotka toimivat samalla tavalla kuin ihmisen aivoverkostot (kuva 3 ja 4). Ne koostuvat yhdistetyistä kerroksista ja tekoneuroneista, jotka käsittelevät ja tulkitsevat niille syötettyä tietoa. Jokaisessa kerroksessa on useita neuroneita, jotka käsittelevät syötettyjä tietoja (Jeong 2020).



Kuvio 3. Neuronin rakenne.

Syväoppimisesta käytetään lyhennettä ANN, joka tulee englannin kielen ilmaisusta *artificial neural networks*. Nämä ovat algoritmeja, joita käytetään tosielämän ongelmien ratkaisuun, kuten tekoälyä yleisestikin.

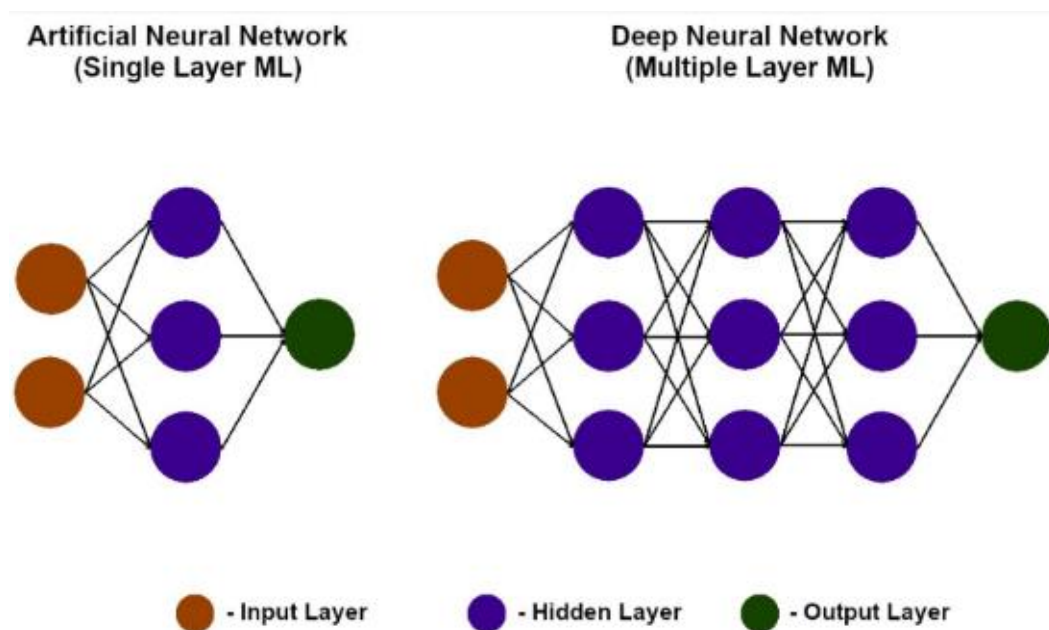


Kuvio 4. ANN rakenne, joka on inspiroitu neuronin muotoon.

Niitä voi käyttää ekstrapoloimaan korkealaatuisia tietoja epämuodollisesta tai muodollisesta datasta. Tämä mahdollistaa koneen oppimisen ja monimutkaisten tehtävien suorittamisen kuten puheen ja kuvien tunnistamisen.

### 2.1.3 Syväoppiminen

Syväoppiminen on koneoppimisen malli, joka käyttää moninkertaisia kerroksia neuroverkostoista. Tämän takia niitä kutsutaan "syväksi" neuroverkostoksi (Jeong GH 2020). Neuroverkostojen määrään perusteella syväoppimisen järjestelmät voidaan luokitella eri kategorioihin (ANN eli artificial neural networks ja DNN eli deep neural networks). Näiden eri on se, että jälkimmäisessä käytetään enemmän piilossa olevia datakerroksia, kuten allaoleva kuva havainnollistaa.



Kuvio 5. ANN ja DNN välissä oleva ero.

Tämä monimutkaisempi tekoälyn muoto mahdollistaa koneiden kompleksisempaa ja abstraktimpaa ymmärtämistä ja matkimista (Kufel 2023).

## 2.2 Tekoäly sairaanhoidossa

Tekoäly on suhteellisen vanhaa teknologiaa, jota on käytetty jo 1950-luvulta lähtien. Sen laajamittainen integroiminen yhteiskuntaan on ollut kuitenkin hidasta, vaikkakin nykyään siihen liitetään paljon potentiaalia erilaisten yhteiskunnallisten ongelmien ratkaisemiseksi.

Sairaanhoidossa tekoälyä on hyödynnetty ainakin 70- luvulta lähtien, jolloin tekoälyn ensimmäiset projektit liittyivät biolääketieteeseen. Seuraavina vuosikymmeninä tekoälyä kehitettiin edelleen, jolloin myös yhä suurempaa määrää dataa pystyttiin käsittelemään. Käytännössä tekoäly tukee esimerkiksi kirurgisia toimenpiteitä sekä auttaa tutkimustyössä, kun monimutkaista ja laaja-alaista dataa analysoidaan. Tämän lisäksi sähköiset potilastietojärjestelmät hyödyntävät tekoälyä (Xolis), ja esimerkiksi Apotti kehittää jatkuvasti uutta tekoälyä (Apotti, 2024).

Myös hoitotyön erikoisaloilla tekoälyä on otettu käyttöön yhä nopeammin viime vuosikymmeninä (Luo, Li, Xiong 2023), eikä näytä siltä, että suunta olisi muuttumassa. Esimerkiksi Tanskassa on ollut vuodesta 2023 käytössä tekoälyyn perustuva järjestelmä, joka tunnistaa hätäkeskukseen soittavia sydäninfarktipotilaita. Tekoäly kategorisoi potilaat puhelun perusteella stroke- tai non-stroke- kategorioihin, ja verrattuna hätäkeskuspäivystäjiin ohjelma suoriutui luokittelussa yli 10 % paremmin puhelimeen vastaaviin ihmisiin verrattuna. (Borgholt, Havtorn, Wenstrup 2023).

Euroopan tasolla on myös julkaistu laaja selvitys tekoälyn käytöstä terveydenhuollossa, ja tämän mukaan tekoälyyn liittyy erityisen paljon potentiaalia kliinisessä työssä, biolääketieteellisessä tutkimuksessa sekä terveydenhuollon hallinnossa (Quaglio, Lekadir, Tselioudis Garmendia, Gallin 2022). Odotuksia liittyy esimerkiksi ennustettavuuden parantumiseen, äänen ja kielen käsittelyyn sekä tietokonenäköön. Käytännössä tämä voi tarkoittaa parempaa potilaan tilan seurantaa ja arviointia, sairauksien parempaa tunnistamista sekä riskien ennakoimista. Puutteita puolestaan liittyy erityisesti siihen, että satunnaiskontrolloituja tutkimuksia on hyvin vähän, mikä hidastaa näyttöön perustuvan tekoälyn integroimista käytännön hoitotyöhön.

Sairaanhoitotyön tietokannat voivat olla hyvin heterogeenisiä, sirpaloituneita ja kesken-eräisiä; syväoppiminen voisi olla isona apuna helpottamassa ammattilaisten päätöksentekoa. Esimerkiksi syväoppiminen pystyy analysoimaan tietokantojen dataa kokonaisvaltaisesti ja auttaa saitaanhoitajaa potilaan tilan arvioinnissa, riskien ennakoimisessa sekä potilaskohtaisen hoitosuunnitelmien laatimisessa. Tämän lisäksi tekoälyä voidaan käyttää peruselintoimintojen seurannassa sekä ennaltaehkäisevässä hoitotyössä. Syväoppimisen algoritmit voivat myös olla hyödyksi painehaavojen varhaisessa havaitsemisessa, lääkelistojen tarkastamisessa, lääkelaskuissa sekä erilaisten riskien ennaltaehkäisemisessä (Zeydi, Karkhah 2024).

## 2.3 Tekoäly suomalaisessa hoitotyössä

Tässä luvussa esittelen, miten tekoälyä käytetään sairaanhoidossa Suomessa. Aluksi kuitenkin esittelen tiedonhakuprosessia.

Suomalaisista hoitotyön tietokannoista löytyi melko vähän tieteellisiä artikkeleita tekoälystä. Avainsanoja käyttämällä löysin Tutkiva Hoitotyö- lehdestä seitsemän artikkelia, joissa mainitaan tekoäly ja/tai siihen liittyvä teknologia. Kolme näistä artikkeleista oli sellaisia, jotka kuitenkin rajasin pois, sillä niistä ei ollut koko artikkelia saatavilla. Jäljellä olevat artikkelit antoivat konkreettisia esimerkkejä tekoälyn käytöstä sairaanhoidossa, ja ne käsittelivät esimerkiksi diagnosointia, etävastaanottoja sekä itsehoitoa. Artikkelien mukaan tekoälyn käyttö ei kuitenkaan ollut päivittäistä tai merkittävä osa sairaanhoitajan työnkuvaa.

Hoitotiede-lehdestä löysin kuusi artikkelia, joista neljä olivat relevantteja aiheeni kannalta. Nämä artikkelit käsittelivät ratkaisuja asiakkaiden hoitoon (Paavilainen yms. 2021), tutkimustyötä (Elo 2022), tekoälyä kehityksen työkaluna (Joronen 2017) sekä yksilöllisten tarpeiden huomiointia sairaanhoitajaopiskelijoiden simulaatioissa (Koivisto, Havola, Engblom, Haavisto 2022). Paavilainen mainitsee tekoälyn ja robotiikan hyödyllisenä työtukena sekä tulevaisuuden teknologiana, joka pystyy myös auttamaan perushoitotyössä. Elo kuvaa lyhyesti tekoälyn potentiaalia hoitotyön tutkimuksessa esimerkiksi analyyttisen päättelyn tehostamisen osalta. Koiviston yms. tutkimuksessa tekoälystä löytyi hieman lisää opinnäytetyön aiheeseen sopivaa tietoa muihin tutkimuksiin verrattuna: tekoäly on tosiaan merkittävä hoitotieteen opiskelijoiden tietotasolle soveltuva teknologia, jota voi käyttää yksilöllisiin opetustarpeisiin kuten simulaatiopelitalanteisiin. Koneoppimisen osaamista ollaan myös syventämässä, koska sen käyttö on kasvussa kliinisessä sekä opetuksen maailmassa, joka on isona osana opetuspelien kehityksessä.

Sanat *“koneoppiminen”* ja *“machine learning”* eivät antaneet yhtään tuloksia tietokannoista.

Kaiken kaikkiaan tekoälyyn vaikuttaisi liittyvän hieman enemmän potentiaalia kuin mitä käytännön hyöty tällä hetkellä on. Huolimatta tekoälyyn liittyvästä valtavasta kehityspotentiaalista, tekoäly ei tule kuitenkaan korvaamaan ihmistyötä, vaan sen potentiaali liittyy nimenomaan käytännön hoitotyön helpottamiseen ja tehostamiseen (Kontio 2018). Vaikka tekoälytutkimusta on toistaiseksi vähän, erilaisia hankkeita on kuitenkin kehitteillä tällä hetkellä Suomessa. KATI- hanke ja Päijät-Sote- hanke (Paija-Sote 2023)

ovat esimerkkejä tekoälyyn liittyvistä kehityshankkeista Suomessa. Seuraavaksi avaan näiden hankkeiden sisältöä.

### 2.3.1 Päijät-Sote

Päijät-Sote on Päijät-Hämeen hyvinvointialueeseen kuuluva Etähoivan ja teknologianyksikön projekti, joka keskittyy kotiin vietäviin palveluihin, kuten kotihoitoon, kotiutustoimintaan, etähoitoon ja turva-auttamiskäytäntöihin. Hanke saa tukea KATI-projektista, ja sen palveluita käytetään rinnakkain.

Etähoiva- ja teknologianyksikkö perustettiin vuonna 2016, ja sen henkilöstöön kuuluu 1,5 sairaanhoitajaa, 15 lähihoitajaa, 180 asiakasta, teknologian asiantuntijoita sekä kuvapuhelinpalvelut ja lääkeautomaatit. Lisäksi yksikkö toteuttaa erilaisia pilottihankkeita. Projektiin liittyy monenlaisia teknologioita: VR-lasit perehdytyksen ja koulutuksen tueksi sekä tablettitietokone, jonka avulla ammattilaiset ja omaiset voivat olla yhteydessä ja tukea potilaan arkea. Tekoälyä hyödyntäviä teknologioita ovat esimerkiksi lääkeautomaatti Gillie IoT -palvelualusta ja Karita-virtuaalihoitaja.

Gillie IoT on hoitajien käyttöön suunniteltu tekoälyyn perustuva palvelualusta, joka tuo yhteen eri laitteista tulevia hälytyksiä hoitotyön tueksi. Järjestelmä kerää dataa asiakkaista IoT-laitteista, hoitotyön kirjauksista, mittaustuloksista sekä asiakastiedoista ja analysoi näitä tietoja (Haverinen ym. 2022). Suurena etuna on, että Gillie pystyy hälyttämään poikkeamista. Syväoppimisen ansiosta se myös mukautuu erilaisiin tilanteisiin, ja oppii välttämään turhia hälytyksiä oppiessaan kunkin potilaan normaalia toimintaa ja käytöstä. Jos asiakas on poikkeavassa tilassa, Gillie voi myös ennakoida päivystyskäyntejä huomattavalla tarkkuudella. Alusta arvioi jatkuvasti potilaan kykyä asua kotona ja varoittaa mahdollisista muutoksista. Verensokerin etämonitorointi on myös mahdollista Gillien kautta. (Honkanen, Kelahaara, Grip 2023). Gillien yhteydessä on myös tekoälyyn perustuvia kommunikoivia lääkeautomaatteja: ensimmäinen malli (Kuva 5) on Suomessa kehitetty lääkerobotti, joka ilmoittaa kaikista tapahtumista Gillie-palvelualustalle. Laite antaa hälytyksen, jos lääkeannos jää ottamatta, jos laitteeseen yritetään murtautua, jos lääkesäiliö tyhjenee tai jos virta katkeaa. (Haverinen ym. 2022).

Kuvio 6. Lääkeautomaatti

Saatavilla on toinen suomalainen lääkeautomaatti nimeltään Axitare (Kuva 7), joka on myös integroitu Gillien kanssa.





Kuvio 7. Axitare lääkeautomaatti.

Suuri etu jälkimmäisessä lääkeautomaatissa on, että siinä käytetään tuttua lääkelasia, josta lääkkeet saa otettua helposti (Paija-Sote 2023).

### 2.3.2 KATI-hankkeen tuotteet

LAB-ammattikorkeakoulun kotona asumisen teknologiat ikäihmisille (KATI-hanke) -ohjelma sisältää useita erilaisia projekteja, jotka edistävät kodin ja kotihoidon palveluja teknologian avulla. Monet näistä projekteista hyödyntävät tekoälyä ja robotiikkaa. Kaksi merkittävää esimerkkiä ovat EKSOTE ja KARITA, jotka kehittävät tekoälyyn perustuvia tuotteita.

KARITA-hankkeeseen liittyvä opinnäytetyö käsittelee virtuaalihoitajaa, joka on Oulun kaupungissa toteutettava projekti. Sen tavoitteena on turvallisen ja tehokkaan kotona asumisen edistäminen ikäihmisille näyttöön perustuvan teknologian avulla (Koivikko 2022). Ohjelma yhdistää lääkerobotin, hoitajien kirjalliset raportit ja turvapuhelimen samalle alustalle, ja tekoäly analysoi näistä kerättyä tietoa pilvipalvelussa. Virtuaalihoitaja lähettää hoitajille hälytyksiä potilaan voinnin muutoksista. Tietoja kerätään myös asiakkaiden vapaamuotoisista kirjauksista. Tuote tukee hoitajia potilaan voinnin ja toimintakyvyn muutosten arvioinnissa sekä vähentää sairaalakäyntejä. Palautekyselyiden perusteella virtuaalihoitaja arvioitiin helppokäyttöiseksi, mutta sitä ei ollut otettu osaksi päivittäistä käyttöä, vaan sitä käytettiin enimmillään kerran viikossa. Kuitenkin 64 % asiakkaista koki, että sen käyttöä pitäisi laajentaa muihin kotihoidon yksikköihin (Kari-niemi, Koivikko 2022).

### 2.3.3 Chatbotit

Suomessa on useita chatbotteja käytössä, ja tässä alaluvussa esittelen niistä tärkeimmät. Chatbotit ovat hyödyllisiä välineitä, jotka tukevat ja ohjaavat potilaita oikeisiin hoitopaikkoihin sekä vastaavat heidän oireisiinsa liittyviin kysymyksiin ja pulmiin. Suomessa käytetään nykyään useita chatbotteja, ja onkin mahdollista sisällyttää niitä kaikkia tähän opinnäytetyöhön. Keskeisimmät ovat Omaolo, TerveysHelppi ja Milli-virtual assistant. Useita on myös kehitetty korona-aikana tukemaan terveydenhuollon järjestelmää korona testien lähetteen tekemisessä, ajanvarauksen sekä tuloksien käsittelemisessä (Myllylä 2023).

### 2.3.4 Apotti

Apotti-potilastietojärjestelmällä on suurta potentiaalia tekoälyn hyödyntämisessä, vaikkakin tästä ei ole julkaistu tieteellisiä artikkeleita. Apotin omilta nettisivuilta kuitenkin löytyy ammattilaisten tekemiä arvioita siitä, miten tekoälyä voidaan hyödyntää potilastietojärjestelmän avulla esimerkiksi kielimalleissa sekä tekstien laatimisen avustamisessa (Apotti, 2023). Apotin emoyhtiö Epic myös panostaa huomattavasti tekoälyn kehittämiseen tulevaisuuden ratkaisuna (Epic, 2024).

## 2.4 Tekoälyn haasteet

### 2.4.1 Tekoälyn lailliset haasteet

Nykyinen suomalainen lainsäädäntö ei kiellä, mutta ei myöskään mahdollista koneoppimista potilastietojärjestelmien datan perusteella. Perusteluna tähän on se, että tekoälyn toiminta perustuu mahdollisiin tilastollisiin todennäköisyyksiin eikä seuraa selkeää syyseuraussuhdetta, joka vaikeuttaa luotettavien tulosten saantia. Tämän lisäksi tarkkojen tulosten saaminen on epävarmaa, koska järjestelmä oppii jatkuvasti aikaisemmista tuloksista. Huomioitavaa on myös se, että älykkäät, yhteiskuntaan tai yksilöön vaikuttavat tekoälyn järjestelmät voivat pahimmillaan myös rikkoa kansainvälisiä sopimuksia ja sitoumuksia, jotka koskevat ihmisoikeuksia, syrjintää ja ympäristöä. (Suomi.fi 2024.)

EU:n lainsäädännössä määritellään tarkemmin terveyteen liittyvät riskit seuraavasti: ei-hyväksyttävät riskit, korkeat riskit ja matala riskit. (Oirschot, Ooms 2024 sivu 5). Ei-hyväksyttävän riskin luokkaan kuuluu sellaiset tekoälyjärjestelmät, joiden on tarkoitus ohittaa käyttäjien tietoisuus ja vaikuttaa ihmisen käytökseen, sekä jotka todennäköisesti voivat käyttää hyväksi tietyn ihmisryhmän heikkouksia (kuten ikää tai vammaisuutta).

Matalariskisiä teknologioita ei ole toisaalta määritelty niin hyvin, ja vaikka käytäntö ohjeistuksen laatimiseen on olemassa, niitä ei kuitenkaan ole määrätty pakolliseksi. Matalariskisten tekoälyn järjestelmien tulisi kuitenkin olla läpinäkyviä, varsinkin kun kyse on käyttäjien sekä tekoälyn keskinäisestä vuorovaikutuksesta.

EU parlamentin mukaan tekoölyyn liittyvät suurimmat riskit ovat yksityisyys, tietosuojan vaarantuminen sekä tekoälyn väärinkäyttö (mihin sisältyy esimerkiksi syrjivien tekoälyalgoritmien käyttö). Tämän lisäksi vastuukysymykset ovat olennaisia, sillä aina ei ole selvää, kuka vastaa loppukädessä tekoälyjärjestelmien virheellisyyksistä ja epäonnistumisista. Lisäksi syväoppimiseen liittyy niin sanottu "musta laatikko-ongelma" eli se, että emme tiedä varmasti, miten algoritmit päätyvät johonkin tiettyyn lopputulemaan tai ennusteeseen (Leskinen, Andersson 2020).

Näihin ongelmiin on vastattu lainsäädännöllä, josta esimerkiksi The AI-act on lainsäädäntömalli, jonka pohjalta tekoälyä paraikaa kehitetään. Tämä ei kuitenkaan takaa rangaistuksia säädöstä rikkoville, vaan toimii ohjaavana periaatteena tekoälyn kehitykseen ja käytännön sovellutuksiin.

#### 2.4.2 Tekoälyn eettiset haasteet

Ammattikohtaiset eettiset ohjeet antavat melko selkeät suositukset myös tekoälyn käytölle. Tekoölyyn sisältyy eettisen toiminnan kannalta uhkia, jolloin onkin toimittava varovaisesti sen käytön kannalta (ANA Center of Ethics and Human Rights 2022).

Sairaanhoitajan tehtävä on nykyään myös varmistaa, että tulevaisuuden teknologiat eivät haittaa inhimillistä vuorovaikutusta tai vaaranna hoitotyön eettisyyttä. Sairaanhoitajan eettisen säädöskokoelman mukaan (ANA 2015) tekoäly *ei korvaa* sairaanhoitajien taitoja tai sairaanhoitajan arvostelukykyä. Tekstissä mainitaan, että kliiniset teknologiat

ovat hoitotyön väline, mutta sairaanhoitajat ovat itse vastuussa hoitoprosessissa tehdyistä päätöksistä, eivätkä teknologiat voi korvata ammattitaitoa (ANA 2015, sivu 15).

Tekoälyn luonne on sellainen, että sen tulokset vaikuttavat paitsi suoraan potilaisiin, ne myös heijastuvat terveysalan järjestelmän kehitykseen, suunnitteluun, tutkimukseen sekä sen käyttöön ja integrointiin alalle. Tämän takia on tärkeää valita huolellisesti tekoälyn tutkimus- ja toteutusmenetelmiä. On todettu, että tekoäly toimii sitä paremmin, mitä laadukkaampaa dataa sille syötetään, ja toisaalta tekoälyn käyttämään dataan sisältyvät syrjivät oletukset näkyvät myös käytännön tekoälyssä. Tämä koskee myös terveydenhuoltoa. (Obermeyer, Powers, Vogeli, Mullainathan 2019).

Sairaanhoitajan ammatin eettiset arvot (kuten oikeudenmukaisuus ja tasa-arvoisuus) ovat samoja, minkä pohjalta myös tekoälyä tulisi kehittää. (ANA Center of Ethics and Human Rights 2022). Oikeudenmukaisuuden edistäminen vaatii ennakoasenteiden tunnistamista ja vähentämistä, yksilöllisten ja yhteisten tarpeiden tasapainottamista, kansallisten terveyserojen tunnistamista ja parantamista, taloudellisen hyväksikäytön ehkäisemistä sekä haavoittuvien vähemmistöryhmien suojelemista (Von Gerich yms 2021). Tämän osalta työnsarka ei varmasti lopu.

### 2.4.3 Tekoälyt tekniset haasteet

Uusien teknologioiden käyttöönottoaminen kliinisessä maailmassa on harvoin helppo ja nopea prosessi, eikä tekoäly poikkea siitä. Lainsäädännön puute ja eettisyys eivät ole ainoat haasteet. Sairaanhoitajan työssä, joka on hyvin ihmisläheistä, nousee herkästi esiin myös kysymys: tarvitsemmeko tätä muutosta?

Tekoälyn teknisiin haasteisiin kuuluu yksityisyys, algoritmien kehittäminen sekä luotettavuus. Luottamukselliset potilastiedot, sekä hoitolaitoksien vastahakoisuus luovuttaa niitä algoritmien kehittämiseen hidastavat myös tekoälyjärjestelmien kehitystä, koska siihen tarvitaan suuria määriä relevanttia dataa. Sairaaloiden vastustus voi tehdä sen jopa mahdottomaksi. Yhtenä pelkona on myös se, että tekoälyyn pohjautuvat järjestelmät altistavat potilastietoja hakkereiden tietoturvaloukkauksille. Tämän lisäksi tekoälyä kehittäessä käyttäjät voivat erehdyksessä luulla tekoälyä ihmiseksi ja antaa suostumuksen henkilökohtaisten tietojen luovuttamiseen, mikä nostaa esille vakavia kysymyksiä yksityisyyden toteutumisesta (Bangul yms. 2023).

Koneenoppimisen mallit perustuvat nykyhoito-ohjeisiin, jotka ovat ainakin teoriassa eivät syrji ketään ihmisryhmää. Käytännössä kuitenkin reaali maailmassa olemassa olevat syrjivät rakenteet heijastuvat väistämättä (mihin tahansa) dataan, jonka pohjalta myös tekoälyt oppivat. Monet tutkimukset osoittavatkin algoritmien syrjivän tiettyjä ihmisryhmiä aivan kuten yhteiskunta muutenkin (Eubanks, 2018). Käytännössä vähemmistöjen onkin ollut vaikeampi päästä käsiksi palveluihin, mikä näkyy esimerkiksi hoidon viivästymisenä (Allareddy yms. 2023).

### **3 Opinnäytetyön tavoite ja tehtävä**

Opinnäytetyön tavoitteena on kuvata, miten tekoälyä käytetään suomalaisessa hoitotyössä. Opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä tietoa tekoälyn käytöstä hoitotyön ja hoitotyön opiskelijoiden hyödyksi. Opinnäytetyön tehtävänä on tuottaa Powerpoint-materiaali tekoälyn käytöstä sairaanhoidossa Suomessa.

### **4 Opinnäytetyön toteutus**

#### **4.1 Toiminnallinen opinnäytetyö**

Toiminnallisen opinnäytetyön voi tehdä useilla eri tavoilla. Lopullinen tuote voi esimerkiksi olla tapahtuma, esitys, opas, video, opetusmateriaali, kurssin tai taiteellinen esitys (Perez Gutierrez, Kuronen 2023). Tässä tapauksessa toteutin toiminnallisen opinnäytetyön Metropolia- ammattikorkeakoululle, ja tuotin lopputyönä powerpoint- esityksen tekoälyn hoitotyön käytännöistä Suomessa. Toiminnallinen opinnäytetyö perustuu akateemiseen raporttiin, johon kuuluu valintoja sekä niiden perustelut lähdemateriaaleihin nojautuen. Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa fokus olikin lähdemateriaalin etsimisessä ja lukemisessa. Sen jälkeen alkoi varsinainen kirjoitustyö. Opinnäytetyön sisältö perustuu koulun ohjeistuksiin sekä työn tavoitteeseen.

## 4.2 Tiedonhaku ja aiheenrajoitus

Tiedonhaun alkuvaiheessa etsin artikkeleita ProQuest ja PubMed- tietokannoista nimikkeellä “nursing” AND (“artificial intelligence” / “machine learning” / “robotics”). Tämän jälkeen poistin sanan “robotics”, sillä halusin fokuksittua pelkästään tekoälyyn ilman robotiikkaa. Tärkeää on kuitenkin mainita robotiikan rooli tekoälyn maailmassa hoitoalalla. Useita tekoälyä hyödyntäviä robotteja on kehitetty, ja niitä on käytössä hoitotyön apuna ympäri maailmaa.

Huomionarvoinen seikka on se, että läheskään kaikkia löytämiäni artikkeleita ei ollut saatavilla, tai niihin pääsy oli estetty. Metropolian tunnuksilla kirjautuminen tietokantoihin ei auttanut asiaa. Toinen huomio on se, että etsin tietokannoista vain vertaisarvioituja artikkeleita.

Valitsin artikkelit seuraavien kriteerien perusteella. Julkaisuvuosi oli välillä 2022 ja 2024, erityisesti etsittäessä artikkeleita tekoälytuotteista. Tämä johtuu siitä, että tekoälyn kehitys on varsin nopeaa, jolloin aiheesta kirjoitettu tietokin vanhenee nopeasti. Otin kuitenkin mukaan myös vanhempia lähteitä joistain suomalaisista lähteistä, sillä niitä oli kokonaisuudessaan niin vähän saatavilla (ja toisaalta ne olivat asiasisällöltään relevantteja). Muissa kuin tekoälyä koskevissa lähteissä myös käytin lähteitä, jotka oli julkaistu pidemmällä aikavälillä kuin aivan viime vuosina. Powerpoint- esityksen kannalta päädyin siihen, etten ottanut siihen mukaan teoreettisia pohdintoja. Raportissa on kuitenkin viitattu kirjallisuuteen asianmukaisesti.

Mainitsen myös opinnäytetyön ohjaajan tiedonhaun mahdollistajana, sillä hänen kauttaan kuulin tekoälyyn liittyvistä projekteista, joita olen käsitellyt tässä opinnäytetyössä. Näitä projekteja ei olisi löytänyt tietokantojen kautta.

## 5 Pohdinta

### 5.1 Tulokset

Alun perin opinnäytetyön kirjoittajia oli kolme, mutta aikataulujen eroavaisuuksien vuoksi suunnitelmat muuttuivat jatkuvasti. Alkuperäisen opinnäytetyön piti olla scoping-katsaus aiheesta, sekä siihen kuului myös robotiikka. Päädyimme kuitenkin siihen, että teemme yhden opinnäytetyön sijaan kolme erillistä opinnäytetyötä, ja omalta osaltani

tein kartoituksen tekoälyn käytöstä hoitotyössä sekä sen pohjalta Powerpoint-esityksen. Suunnitelmien muuttuminen aiheutti haasteita, mutta loppujen lopuksi oli melko helppoa soveltaa työn suunnitteluvaiheessa keräämää tietoa tähän opinnäytetyöhön.

Opinnäytetyön kirjoittamisen myötä havaitsin, että suomalaisessa hoitotyössä tekoälyn käyttö on toistaiseksi vähäistä, mutta kansallinen tilanne on suhteellisen lupaavaa. Monet hankkeet edistävät tekoälyn käyttöönottoa sairaanhoitoon. Näitä projekteja ovat muun muassa kotihoitoon kehitteillä olevat älykkäät apuvälineet, sähköiset potilastietojärjestelmät sekä chatbotit. Lisätutkimukset ovat välttämättömiä tiedon täydentämiseksi.

PowerPoint-esitys laadittiin kirjallisuuskatsauksen perusteella. Esitystä varten aineistoa tiivistettiin ja selkeytettiin, ja siihen lisättiin muutama kuva. Käytetty sanasto oli mahdollisimman helppoa ja yksinkertaista. Kalvojen tekstimäärää pyrittiin rajoittamaan, jotta esitys olisi selkeämpää ja lukijan olisi helpompi hahmottaa diat.

Varsinainen esitys koostuu tekoälyn määritelmästä, joka on selitetty niin selkeästi ja tiivistä kuin mahdollista tässä kontekstissa. Tämän jälkeen esitys avaa ja selittää tekoälyn alamuotoja, sekä antaa tosielämän esimerkkejä aiheesta. Kalvot jatkuvat esittelemällä tekoälyn käyttöä sairaanhoitotyössä, sen historiasta sekä pohtimalla prosessia tekoälyn käyttöönottamiseksi. Varsinaiset tulokset käsittelevät tekoälyn roolia suomalaisessa hoitotyössä; ne esitetään kootusti kalvolle, johon on yhdistetty tekoälyn käytäntöjä hoitotyössä.

## 5.2 Tuotoksen tarkastelu

Opinnäytetyössä tuotettu PowerPoint-esitys keskittyy tekoälyn määrittämiseen, jotta lukijalle tulisi selväksi, mitä tekoäly on sekä miten sitä hyödyntävät tuotteet toimivat. Lisäksi PowerPointissa on käytetty samoja kuvia kuin opinnäytetyössä, jotta lukija saa visuaalista tukea ja selityksiä. Syväoppimisesta, koneoppimisesta ja neuroverkoista on omat kalvonsa, joissa on tiivistetty raportissa olevat tiedot. Powerpoint-esityksessä ei käsitellä erikseen tekoälyn haasteita, sillä niitä on jo käsitelty opinnäytetyössä. Esitys on tarkoitettu tukemaan opinnäytetyön ymmärtämistä, mutta sen voi lukea myös itsenäisesti.

### 5.3 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyö on tehty noudattaen sekä Metropolia ammattikorkeakoulun eettisiä ohjeita sekä yleisempiä eettisiä tutkimuskäytäntöjä noudattaen.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) on julkistanut eettisiä ohjeistuksia, joita käytetään kaikilla tieteenaloilla, yliopistoissa, ammattikorkeakoulussa, tutkimuslaitoksissa ja myös tässä opinnäytetyössä. Ohjeet korostavat rehellisyyttä, huolellisuutta, läpinäkyvyyttä ja muiden tutkijoiden kunnioittamista. En käsittele ihmisiä koskevia henkilötietoja opinnäytetyössäni, joten niitä koskevat eettiset ohjeistukset eivät ole tämän tutkielman kannalta relevantteja. Tutkielma tarkistetaan ennen julkaisemista plagiointitunnistusjärjestelmässä, mikä on tärkeää tutkimuksen eettisyyttä ajatellen (ARENE 2019).

Tutkimusmenetelmän valinta opinnäytetyössä oli perusteltua ja luonnollista aiheen asettamien vaatimusten vuoksi. Suomalaisessa hoitotyössä tekoälyn käytöstä ei ole aiemmin tehty kattavaa kartoitusta, minkä vuoksi aiheita on tärkeä tutkia, varsinkin huomioon ottaen tekoälyn nopea kehitys. Opinnäytetyön tavoitteena on välittää tietoa tekoälyn käytöstä sairaanhoitajille ja sairaanhoitajaopiskelijoille helposti lähestyttävissä muodossa, mikä helpottaa tiedon omaksumista.

Lähteinä opinnäytetyössä on hyödynnetty useita tietokantoja kuten PubMed, CINAHL ja Google Scholar. Suomenkielisten artikkelien puutteiden vuoksi mukaan on otettu myös suomalaisten tekoälyhankkeiden loppuraportteja. Lisäksi englanninkielistä kirjallisuutta on käytetty laajasti.

Tekoälyn vetovoimaisuudesta huolimatta sen käyttö terveydenhuollossa on herättänyt myös kiistoja, erityisesti eettisten kysymysten osalta. Kyseessä on kuitenkin suoraan potilaisiin ja heidän elämäänsä vaikuttava asia, ja esimerkiksi tietosuojaloukkaukset ja kyberturvallisuuteen liittyvät kysymykset tulisi ottaa vakavasti. Eettinen pohdinta onkin erityisen tärkeää tekoälyn osalta, myös siitä syystä, että hoitotyöhön sisältyy itsessäänkin paljon eettisiä ulottuvuuksia.

### 5.4 Jatkotutkimusaiheet ja kehitysmahdollisuudet

Tekoäly voi tarjota merkittäviä ratkaisuja yhteiskunnallisesti, myös terveydenhuollon osalta esimerkiksi työkuormaa helpottamaan ja potilasturvallisuutta parantamaan. Toi-

saalta opinnäytetyötä kirjoittaessa on herännyt useasti kysymys, että tarvitsemmeko todella tekoälyä hoitotyössä, vai olisiko parempi keskittyä jo olemassa oleviin haasteisiin?

Jo nykyään terveydenhuollon, erityisesti hoitotyön aliresursointi on laajasti tutkittu ja tunnistettu ongelma (Coco, 2023), ja tähän teknologisilla ratkaisuilla voi olla hyvin rajallinen vaikutus, mikäli työolosuhteisiin ei muuten puututa. Esimerkiksi Apotin oli tarkoitus vähentää tietokoneen ääressä käytettävää aikaa, jolloin hoitajat voisivat keskittyä siihen, mihin heidät on alun perin koulutettu. Todellisuudessa Apotin tuomat teknologiset ratkaisut kuitenkin vain lisäävät tietokoneen kanssa työskentelyä, mikä on pois potilastyöstä.

Toisaalta tekoälyyn liittyy valtavasti realisoimatonta potentiaalia, ja se on kiistattomasti tulevaisuuden teknologia. Kaiken kaikkiaan tekoälyn kehitystä on tärkeää valvoa, jotta turvataan eettisten käytäntöjen toteutuminen.

Jos haluamme säilyttää inhimillisen ulottuvuuden terveydenhuollossa, on välttämätöntä kehittää hoitoalaa teknologian mukaisesti, mutta sen ihmislähtöisyys kuitenkin huomiioon ottaen. Jatkotutkimusaiheita tulee jatkuvasti tekoälyn kehityksen myötä, ja muutama vuoden kuluttua on varmasti ajankohtaista taas tehdä esimerkiksi uusi kirjallisuuskatsaus. Powerpoint-esitys todennäköisesti kaipaa myös päivittämistä pian tämän tutkielman valmistumisen jälkeen. Tekoälyn käyttöön liittyvät eettiset kysymykset terveydenhuollossa ja nimenomaan hoitotyön kannalta ovat myös potentiaalinen aihe jatkotutkimukselle.

## Lähteet

Apotti (2023).

Saatavilla: < [Tekoäly kehittyy – Apotissa valmius nopeaan käyttöönottoon](#) >.

Abiodun Isaac Oludare, Jantan Aman, Omolara Abiodun Esther, Dada Kemi Victoria, Mohamed Nachaat AbdElatif, Arshad Humaira 2018. State-of-the-art in artificial neural network applications: a survey.

Saatavilla: < [State-of-the-art in artificial neural network applications: A survey - Pub-Med](#) > .

Allareddy Veerasathpurush, Oubaidin Maysaa, Rampa Sankeerth, Rangasmay Venu-  
gopalan Shankar, Elnagar Mohammed H., Yadav Sumit, Kyeong Lee Min 2023. Saa-  
tavilla: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ocr.12721>> Viitattu 15.5.2024.

Alzubi, Nayyar, Akshi 2018 Machine Learning from theory to Algorithms: an overview.  
Saatavilla: <<https://www.proquest.com/docview/2565387257?fromopenview=true&pg-origsite=gscholar&sourcetype=Scholarly%20Journals>> Viitattu 10.03.2024.

ANA, American Nurses Association 2015 Code of Ethics for Nurses with Interpretive  
Statements.

Saatavilla: <<https://www.nursingworld.org/practice-policy/nursing-excellence/ethics/code-of-ethics-for-nurses/>> Viitattu 9.3.2024.

American Nurses Association Center of Ethics and Human Rights 2022. The ethical  
use of artificial intelligence in nursing practice.

Saatavilla: <[https://www.nursingworld.org/~48f653/globalassets/practiceandpolicy/nursing-excellence/ana-position-statements/the-ethical-use-of-artificial-intelligence-in-nursing-practice\\_bod-approved-12\\_20\\_22.pdf](https://www.nursingworld.org/~48f653/globalassets/practiceandpolicy/nursing-excellence/ana-position-statements/the-ethical-use-of-artificial-intelligence-in-nursing-practice_bod-approved-12_20_22.pdf)> Viitattu 9.3.2024.

Borgholt & Havtorn & Wenstrup, Blomberg, Maaloe, R Sayre, Christensen, Kruuse,  
Helle Christensen 2023. Aretrospective study on machine learning-assisted stroke  
recognition for medical helpline calls.

Saatavilla: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38114611/>> Viitattu 5.04.2024.

Candy, Linda 2006. Practice Based Research: A Guide.

Saatavilla: <<https://www.creativityandcognition.com/wp-content/uploads/2011/04/PBR-Guide-1.1-2006.pdf>> Viitattu 25.05.2024.

Haverinen Jara, Imeläinen Sanna, Kariniemi Virpi, Keskitalo Nina, Kälviäinen Terhi,  
Koivikko Sanna, Laamanen Marja, Lakanen Marko, Nikunen Minttu, Nurmiainen  
Sanna, Pietikäinen Anne, Pöyhiä Janne, Rautio Tarja, Suominen Jarno, Xiong Essi,  
Viljamaa Sanna 2022 Kotona Asumista Rohkeasti ja Itsenäisesti Teknologian Avulla  
KARITA-hanke loppuraportti.

Saatavilla: <[KARITA loppuraportti 2022 final\\_0.pdf \(innokyla.fi\)](https://www.innokyla.fi/KARITA_loppuraportti_2022_final_0.pdf)> Viitattu 18.04.2024.

Honkanen Kati, Kelahaara Eveliina, Grip Jukka. Päijät-Sote sekä Lahti Anna, Makkula  
Sami, Kousa Päivi 2023. Kotona asumista ja hoitotyötä tukevat teknologia (KOHTI)-  
hanke.

Saatavilla: < [KOHTI-Hanke 2021-2023 loppuraportti.pdf \(innokyla.fi\)](#)> Viitattu 18.04.2024.

Bangul Khan, Hajira Fatima, Ayatullah Qureshi, Sanjay Kumar, Abdul Hanan, Jawad Hussain, Saad Abdullah 2023 Drawbacks of Artificial Intelligence and their Potential Soolutions on the Healthcare Sector.

Saatavilla: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9908503/#:~:text=One%20typical%20criticism%20leveled%20to-ward,way%20to%20defend%20itself%20legally.>>

Coco, Kirsi 2023. Tehyläiset sosiaalihuollon ja perusterveydenhuollon työpaikoilla: Näkemykset hoitotyön resursseista, laadusta, osaamisesta ja johtamisesta. Tehyn julkaisusarja A1/23. Saatavilla: < [https://www.tehy.fi/system/files/mfiles/julkaisu/2023/2023\\_a1\\_tehylaiset\\_sosiaalihuollon\\_ja\\_perusterveydenhuollon\\_tyopaikoilla\\_id\\_17903.pdf](https://www.tehy.fi/system/files/mfiles/julkaisu/2023/2023_a1_tehylaiset_sosiaalihuollon_ja_perusterveydenhuollon_tyopaikoilla_id_17903.pdf)> Viitattu 9.12.2024

Koivikko Sanna 2022 Virtuaalihoitajan hyödyntäminen Oulun kotihoidossa. Saatavilla < <https://innokyla.fi/fi/toimintamalli/virtuaalihoitajan-hyodyntaminen-oulun-kotihoidossa>> Viitattu 18.05.2024.

Khan Rony Moustaq Karim, Kayesh Ibne, Das Bala Shuvashish, Akter Fazila, Parvin Rina 2024. Artificial intelligence in future nursing care: exploring perspectives of nursing professionals- A descriptive qualitative study.

Saatavilla: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844024017493>> Viitattu 2.03.2024.

Khanna Shivansh, Srivastava Shraddha 2021. AI Governance in Healthcare: explainability Standards, Safety protocols, and Human-AI interactions Dynamics in Contemporary Medical AI systems.

Saatavilla: < <file:///C:/Users/PC/Downloads/AI+Governance+in+Healthcare+Explainability+Standards,+Safety+Protocols,+and+Human-AI+Interactions+Dynamics+in+Contemporary+Medical+AI+Systems.pdf>> Viitattu 2.03.2024.

Kariniemi, Koivikko 2022 Projektikordinaattori ja projektintyöntekijän KARITA-hanke Power-Point esitys.

Saatavilla: <<https://innokyla.fi/sites/default/files/2022-12/Virtuaalihoitaja%20palautekyselyn%20tulokset.pdf>> Viitattu 18.05.2024.

Elendu Chukwuka, Amaechi Dependable C., Elendu Tochi, Klein A. Jingwa, Osinachi K. Okoye, Okah Minichimso John, Ladele John A., Abdirahman H. Farah and Alimi Ha-meed A. 2023. Ethical implications of AI and robotics in healthcare: A Review. Saatavilla: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10727550/#:~:text=However%2C%20as%20AI%20and%20robotics,the%20preservation%20of%20human%20autonomy.>> Viitattu 2.03.2024.

Elo Satu, Kajula Outi, Kääriäinen Mria, Tohmola Aniina 2022. Laadullisen sisällöanalyysin vaiheet ja eteneminen. Saatavilla: < <https://journal.fi/hoitotiede/article/view/128987/78028>>.

Esra Fanny, Ontoir Cinar 2023 Applications of artificial intelligence in oncology nursing Saatavilla: < <https://typeset.io/papers/application-of-artificial-intelligence-in-oncology-nursing-19hbdbp1> > Viitattu 8.03.2024.

Eubanks, Virginia 2018. St. Martin's Publishing Group. Automating Inequality: how high-tech tools profile, police, and punish the poor. <[https://www.researchgate.net/publication/337578410\\_Virginia\\_Eubanks\\_2018\\_Automating\\_Inequality\\_How\\_High-Tech\\_Tools\\_Profile\\_Police\\_and\\_Punish\\_the\\_Poor\\_New\\_York\\_Picador\\_St\\_Martin's\\_Press](https://www.researchgate.net/publication/337578410_Virginia_Eubanks_2018_Automating_Inequality_How_High-Tech_Tools_Profile_Police_and_Punish_the_Poor_New_York_Picador_St_Martin's_Press)> Viitattu 1.12.2024.

European Parliament 2022. STOA-C4AI AI definition and Glossary. Key terms and concepts. Saatavilla: <<https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/244992/AI%20Glossary%20STOA%2014.02.2022.pdf>> Viitattu 2.03.2024.

Paijat-Sote 2023 Etähoiva ja teknologian yksikkö.

Saatavilla: <<https://paijat-sote.fi/wp-content/uploads/2023/03/etahoiva-ja-teknologiayksikko-hva-ikina-moduli-ii-kevat-2023.pdf>> Viitattu 24.04.2024.

Jeong GH 2020 Artificial Intelligence, machine learning and deep learning in women's health nursing.

Saatavilla: < <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9334197/>> Viitattu 7.03.2024.

Koivisto, J., Havola, S., Engblom, J. & Haavisto, E. 2022. Pelimetriikka tutkimusaineistona simulaatiopelitutkimuksissa hoitotyön koulutuksessa

Saatavilla: <[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/789702/Rinnakkaistalenne\\_Hoitotiede\\_4\\_2022\\_Koivisto\\_valmis.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/789702/Rinnakkaistalenne_Hoitotiede_4_2022_Koivisto_valmis.pdf?sequence=1&isAllowed=y)> Viitattu 7.03.2024.

Kufel Jakub, Bargie-Laczek Katarzyna, Szymon Kocot, Maciej Koźlik, Wiktoria Bartnikowska, Michał Janik, Łukasz Czogalik, Piotr Dudek, Mikołaj Magiera, Anna Lis, Iga Paszkiewicz, Zbigniew Nawrat, Maciej Cebula, Katarzyna Gruszczyńska. 2023. What is machine learning, Artificial neural networks and deep learning? Examples of practical applications in medicine.

Saatavilla : < <https://www.mdpi.com/2075-4418/13/15/2582> > Viitattu 16.03.2024.

Leskinen Markus, Andersson Sture 2020 Tekoäly vastasyntyneiden tehohoidossa. Duodecim.

Saatavilla: <[Tekoäly vastasyntyneiden tehohoidossa](#) > Viitattu 5.05.2024.

Luo Yuanhui, Li Juan, Xiong Wenjing 2023 Applications of artificial intelligence in oncology nursing: a scoping review.

Saatavilla: <[Application of Artificial Intelligence in Oncology Nursing: A Scoping Review. \(2023\) | Yuanhui Luo](#)> Viitattu 13.03.2024.

Louko Eevan haastattelu 2023 apotti.fi

Saatavilla: <<https://www.apotti.fi/tekoaly-mahdollista-ottaa-kaytoon-nopeasti/>> Viitattu 9.03.2024.

Myllylä Jenni 2023 Artificial Intelligence Applications in Finnish healthcare.

Quaglio, Lekadir, Tselioudis Garmendia, Gallin 2022. EPRS (European Parliamentary Research Services), Scientific Foresight Unit. Artificial Intelligence in healthcare. Saatavilla: <[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/729512/EPRS\\_STU\(2022\)729512\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/729512/EPRS_STU(2022)729512_EN.pdf)> Viitattu 10.03.2024.

Suomi.fi 2024 Tekoälyn vastuullinen hyödyntäminen.

Saatavilla: <<https://www.suomi.fi/oppaat/vastuullinen-tekoaly/dataetiikka/huomioi-laitja-suositukset>> Viitattu 10.03.2024.

Oirschot Janneke, Ooms Gaby 2024 Interpreting the EI Artificial Intelligence Act for the health sector. Saatavilla: <<https://haiweb.org/wp-content/uploads/2022/02/Interpreting-the-EU-Artificial-Intelligence-Act-for-the-Health-Sector.pdf>> Viitattu 17.03.2024.

Obermeyer, Brian Powers, Christine Vogeli, Sendhil Mullainathan 2019 Dissecting racial bias in algorithm used to manage the health of population. Saatavilla: <[Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations](#)> Viitattu 16.05.2024.

Paavilainen, S., Lakanmaa, R., Kuusisto, H., Lundgren-Laine, H., Salanterä, S. & Laine, H. 2021. Perushoidon osaamisen ja toteutumisen arviointi erikoissairaanhoidon vuodeosastolla - hoitotyön opiskelijoiden ja hoitotyöntekijöiden näkökulma. Hoitotiede. 33(4).  
Saatavilla: <<https://journal.fi/hoitotiede/article/view/128969/78005>> Viitattu 5.02.2024.

Perez Gutierrez Teresa, Kuronen Linda 2023 ST-nousuinfarktin tulkinta EKG:stä Saatavilla: <[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/797809/PerezGutierrez\\_Teresa\\_ja\\_Linda\\_Kuronen.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/797809/PerezGutierrez_Teresa_ja_Linda_Kuronen.pdf?sequence=2&isAllowed=y)> Viitattu 15.03.2024.

Von Gerich Hanna, Moen Hans, J.Block Lorraine, H Chu Charlene, DeForest Haley, Hobensack Mollie, Michalowski Martin, Mitchell James, Nibber Raji, Olalia Mary Anne, Purinelli Lisianne, E. Ronquillo Charlene, Topax Maxim, Peltonen Laura-Maria 2021 Artificial intelligence based technologies in nursing: a scoping literature review of the evidence.  
Saatavilla: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35092870/>> Viitattu 2.03.2024.

Xolis

Saatavilla: <<https://www.xsolis.com/blog/the-evolution-of-ai-in-healthcare/>> Viitattu 18.04.2024.

Zeydi, Karkhah 2024 Journal of nursing reports in clinical practice Volume 2, Issue 2. Deep learning during nursing care: an evolving perspective.  
Saatavilla:<[https://www.jnursrcp.com/article\\_191630\\_b13512f177e452c7aaf858926df12afd.pdf](https://www.jnursrcp.com/article_191630_b13512f177e452c7aaf858926df12afd.pdf)> Viitattu 15.03.2024.

## **1. Artificial Intelligence Act Annex I**

### ANNEX I ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNIQUES AND APPROACHES referred to in Article 3, point 1

- (a) Machine learning approaches, including supervised, unsupervised and reinforcement learning, using a wide variety of methods including deep learning;
  
- (b) Logic- and knowledge-based approaches, including knowledge representation, inductive (logic) programming, knowledge bases, inference and deductive engines, (symbolic) reasoning and expert systems;
  
- (c) Statistical approaches, Bayesian estimation, search and optimization methods.

## Tekoäly suomalaisessa hoitotyössä

### Mitä tarkoitetaan tekoälyllä?



- Koneen kyky käsitellä kerättyä tietoa.
- Oppia sen avulla.
- Tuottaa ohjelmoituja tuloksia (EuropeanParlament 2022).



#### Esimerkiksi

Eräs tutkimus käyttää tekoälyä analysoimaan soittajien ääniä, tunnistamaan sydänkohtauksien merkit ja osaa toimia sen perusteella (Borgholt, Havtorn, Wenstrup 2023).

## Tekoälyn eri tyypit

- Koneoppiminen tai machine learning (ML)  
-Hoitotyössä vallitseva alalaji, oppii, ennakoii ja luokittelee.
- Deep learning (DL) syväoppiminen  
-käsittelee laajempia ja monimutkaisempia neuraalisia tietoverkkoja (Jeong 2020).



## Koneoppiminen



- Käyttää algoritmeja ja tilastollisia ennusteita suorittamaan tehtäviä, eikä tarvitse siihen erityisiä ohjeistuksia.
- Hyödyntää suurta datan määrää.
- Ratkaisee tosielämän ongelmat.

**Esimerkiksi**

Lääketieteelliseen diagnosointiin, roska-sähköpostien suodattimien, kasvojen tunnistamiseen, tuotteiden suosituksiin kuten Netflix:n, leffojen suosituksiin, tai Facebook:n kaveripyynnö ehdotuksiin (Alzubi, Nayyar, Akshi 2018).

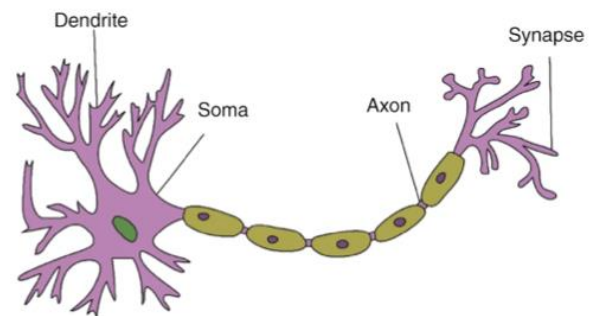


## Neuroverkostot

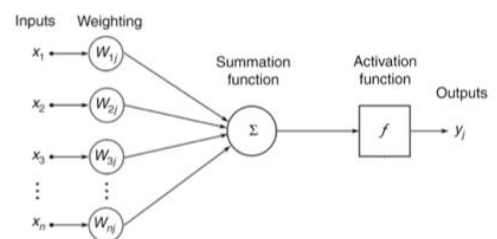


## Neuroverkostot

- Ihmisten aivojen inspiroivat algoritmit.
- Tosi-elämän ongelmien ratkaisuun.
- Monimutkaisten tehtävien suorittamisen.
- Puheen tunnistaminen.



- Neuroverkostot koostuvat yhdistetyistä kerroksista neuroneista, jotka käsittelevät ja tulkitsevat tietoja.
- Jokaisessa kerroksessa on eri algoritmi, joka käsittelee tietoja ohjelmoinnin perusteella (Jeong 2020).



## Syväoppiminen



## Syväoppiminen

- Koneoppimisen malli joka käyttää moninkertaisia kerroksia neuroverkostoista.
- Neuroverkostojen määrän perusteella, syväoppimisen järjestelmät voidaan luokitella kone- tai syväoppimiseksi.
- Syväoppimisessa on yhä useampi piilossa oleva kerros.
- Mahdollistaa koneiden monimutkaisempaa ja abstraktimpaa ymmärtämistä ja matkimista (Kufel 2023).

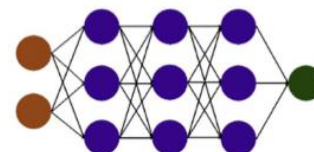


Artificial Neural Network  
(Single Layer ML)



● - Input Layer

Deep Neural Network  
(Multiple Layer ML)



● - Hidden Layer ● - Output Layer

## Tekoäly hoitotyössä



- Lisääntynyt hoitotyöhön yhä enemmän viimeisessä vuosikymmenessä (Luo, Li, Xiong 2023)
- Hoitotyössä hyödyllisimmät teknologiat
  - ennustava malli äänen ja kielen käsittelyyn sekä kuvantunnistus.
- Käytännössä jo käytetty
  - potilaiden seurannassa, terveydentilan arvioinnissa, sairauksien ennustamisessa, riskien tunnistamisessa sekä niiden varoittamisesta (Von Gerich 2022).
- Satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia ei ole riittävästi, ja tutkijat etsivät parhaillaan venkempia otoksia.

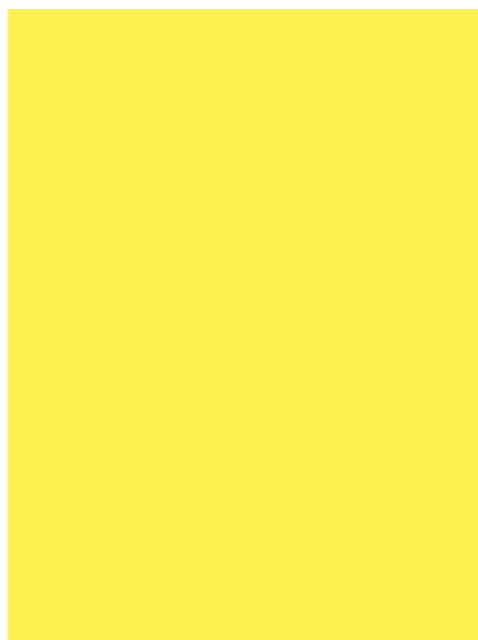


## Käytännössä

- Vielä sekamuodossa.
- Nykyjärjestelmät havaitsevat riskit ja ennakoivat mahdolliset ongelmat, eikä tee päätöksiä itsenäisesti (Esra, Ontoir 2023).
- Auttaa päätöksenteossa, kun tietokanta on suuri:
  - tietokantojen analyysi, potilaan arviointi, potilaskohtaisten hoitosuunnitelmien laatiminen, lääkelistojen tarkastaminen, lääkelaskut.
- Ennakointi
  - riskien ennakointi, potilaiden voinnin muutokset jatkuvassa monitoroinnissa, liikkumisen ennakointi, painehaavojen varhainen havainnointi (Zeydi, Karkhah 2024).



## Tekoälyn käyttö hoitotyössä Suomessa



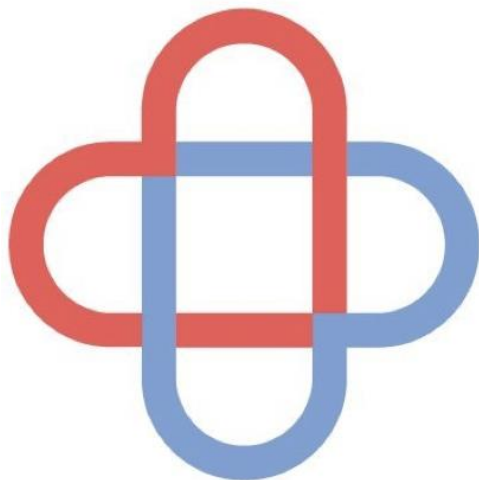


- Suomen kielellä tehty vain vähän virallisia tutkimuksia.
- Suomen terveydenhuollossa tekoälyn käyttö on diagnosoinnissa (lääketiede), etävastanotossa sekä itsehoidossa.
- Tieteelliset lähteet eivät mainitse, onko tekoälyä käytetty päivittäin sairaanhoitotyössä.
- Suomessa on useita hoitotyön projektejia, jotka hyödyntävät ja tutkivat aiheesta.

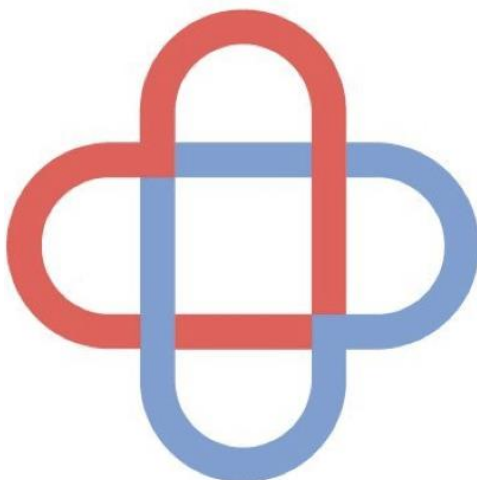


- Suomalaiset akateemiset artikkelit aiheesta paljastavat sen käyttöä nimenomaan hoitotyössä:
  - Asiakkaiden hoidon ratkaisut (Paavilainen yms. 2021)
  - Tuki tutkimustyöhön (Elo 2022)
  - Sairaanhoitajaopiskelijoiden simulaatioiden yksilöllisten tarpeiden huomiointi (Koivisto, Havola, Engblom, Haavisto 2022).



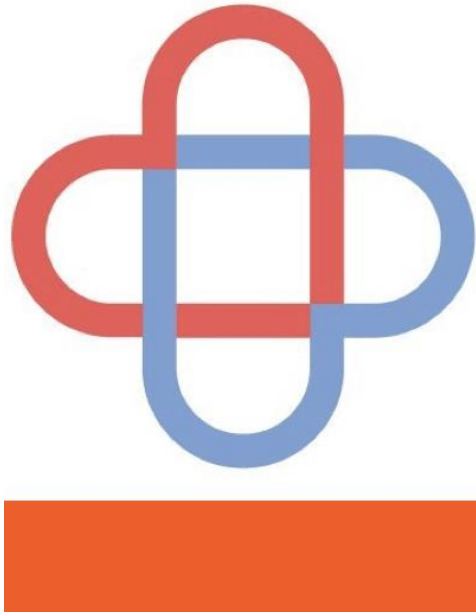


## Tekoälyn hyödynnettävät hankkeet: Päijät-Sote



- Hämeen hyvinvointi alueeseen kuuluva Etähoiva ja Teknologian yksikön projekti (Honkanen yms 2023).
- Keskittyy kotiin vietäviin palveluihin:
  - kotihoitoon
  - kotiutus toimintaan
  - etähoitoon
  - turva-auttamiskäynteihin.
- Aloitettu vuonna 2016. Projektiin kuuluvat 1,5 sairaanhoitajaa, 15 lähihoitajaa, 180 asiakasta, teknologian asiantuntijoita, kuvapuhelinpalvelut sekä lääkeautomaatit.

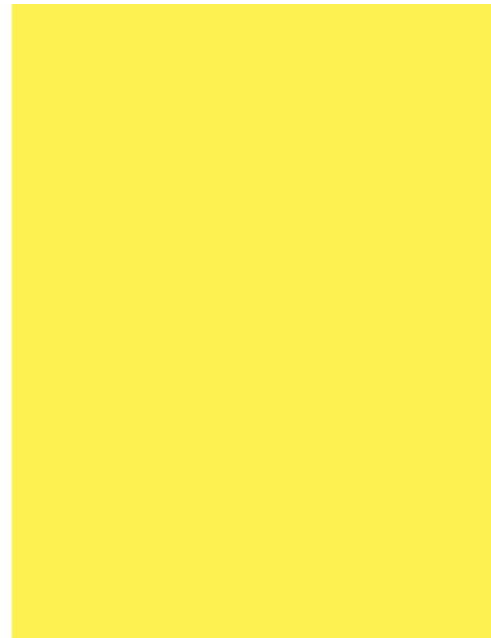




- Tekoälyyn perustuva palvelualusta nimeltään Gillie, johon hälytykset saapuvat suoraan potilaan laitteista hoitajan tietokone-etusivulle.
- Pt hoidon tarpeen arviointi etäisyydellä.
- Hälyttää poikkeamista.
- Kerää tietoa netistä, potilastietojärjestelmästä sekä tehdyistä hoitotyön kirjauksista.
- Oppii 2-3 viikossa potilaan tavat
  - ei turhia hälytyksiä
  - ennakoi päivystyskäyntejä 50% tarkuudella.
- Arvioi potilaan kotona asumisen kykyä ja varoittaa muutoksista.



## Lääkeautomaatit



- Gillien käytössä lääkeautomaatit kommunikoivat tekoälyalustan kanssa. Niitä on kaksi mallia.
- Suomessa keksitty lääkerobotti - ilmoittaa kaikista tapahtumista Gillie palvelu-alustalle.
- Hälyttää kun lääkeannos jää ottamatta, koneeseen yritetään murtautua, lääkesäiliö tyhjentyy ja virran tai katkon ongelmia esiintyy.
- Todennettu vähentämään hoitajien ja lääkäreiden käyntejä (Haverinen ym. 2022).



- Toinen Suomalainen lääkeautomaatti nimeltään Axitare
- Hyvin integroitu Gillien kanssa
- Käyttää tutun lääkelasia, josta on asiakkaalle helppoa hakea lääkettä (Päijät-Sote 2023)



## Virtuaalihoitaja



- LAB ammattikorkeakouluun perustuva KATI-hanke (Kotona Asumisen Teknologiat Ikä-ihmisille).
- Vain Oulussa (Haverinen yms.2022).
- Virtuaalihoitaja yhdistää: lääkerobotit, hoitajien kirjalliset raportit, turvpuhelimet sekä pt vapaamuotoiset kirjaukset samalle alustalle. Analysoi niistä tulevaa tietoa ja lähettää hoitajille hälytykset vointien muutoksista.
- Tuke hoitajaa voinnin ja toimintakyvyn muutoksen arviointiin.
- Vähentää sairaalankäyntejä.
- Vaati riittävää toimintäkykyä sekä hoitajien kouluttautumista.



• Helppokäyttöinen (Kariniemi, Kovikko 2022).

## Chatbotit

- Tukevat ja ohjaavat potilaita oikeisiin hoitopaikkoihin sekä vastaavat heidän oireisiin liittyviin kysymyksiin

**Esimerkiksi:**

- Omaolo
- TerveysHelppi
- Milli-virtual assistant
- Covid aikana kehitettiin useita chatbotteja tukemaan terveydenhuollon järjestelmää Covidtestien läheteiden tekemiseen, ajanvarausten sekä tuloksien käsittelemisessä (Myllylä 2023).



## Apotti

- Tieteellisiä lähteitä aiheesta ei ole löydetty ollenkaan.
- Kone kerää merkittävimmät potilaan historiatiedot ja algoritmi tuottaa tekstin sen myötä (Louko 2023).
- Luonnollisen kielen malli tekstien laatimiseen tai sen avustamiseen.
- Smart-Text työväline.
- Tulevaisuuden ratkaisuna.



## Lähteet

Alzubi, Nayyar, Akshi 2018. Machine Learning from theory to Algorithms: an overview. Saatavilla: <[Machine Learning from Theory to Algorithms: An Overview - ProQuest](#)>

Borgholt & Havtorn & Wenstrup, Blomberg, Maaloe, R Sayre, Christensen, Kruise, Helle Christensen 2023. Aretrospective study on machine learning-assisted stoke recognition for medical helpline calls. <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38114611/>>

Elo Satu, Kajula Outi, Kääriäinen Maria, Tohmola Anniina 2022. Laadullisen sisällönanalyysin vaiheet ja eteneminen. Saatavilla: <<https://journal.fi/hoitotiede/article/view/128987/78028?acceptCookies=1>>

Esra Fanny, Ontoir Cinar 2023 Applications of artificial intelligence in oncology nursing <<https://typeset.io/papers/application-of-artificial-intelligence-in-oncology-nursing-19hbdbp1>>

European Parliment 2022. STOA-C4AI AI definition and Glossary. Key terms and con-cepts. Saatavilla: <<https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/244992/AI%20Glos-sary%20STOA%2014.02.2022.pdf>> Viitattu 2.03.2024.

Haverinen Jara, Imeläinen Sanna, Kariniemi Virpi, Keskitalo Nina, Kälviäinen Terhi, Koivikko Sanna, Laamanen Marja, Lakanen Marko, Nikunen Minttu, Nurmiainen Sanna, Pietikäinen Anne, Pöyhä Janne, Rautio Tarja, Suominen Jarno, Xiong Essi, Viljamaa Sanna 2022. Kotona Asumista Rohkeasti ja Itsenäisesti Teknologian Avulla KARITA-hanke loppuraportti. Saatavilla: <[KARITA loppuraportti 2022\\_final\\_0.pdf \(innokyla.fi\)](#)>



Honkanen Kati, Kelahaara Eveliina, Grip Jukka. Päijät-Sote sekä Lahti Anna, Makkula Sami, Kousa Päivi 2023. Kotona asumista ja hoitotyötä tukevat teknologia (KOHTI)-hanke. Saatavilla: <<https://innokyla.fi/sites/default/files/2023-04/KOHTI-Hanke%202021-2023%20loppuraportti.pdf>> Viitattu 18.04.2024.

Jeong GH 2020. Artificial Intelligence, machine learning and deep learning in women's health nursing. Saatavilla: <[Artificial intelligence, machine learning, and deep learning in women's health nursing - PMC \(nih.gov\)](#)>

Kariniemi, Koivikko 2022. Projektikordinaattori ja projektintyöntekijän KARITA-hanke Power-Point esitys. Saatavilla: <<https://innokyla.fi/sites/default/files/2022-12/Virtuaalihoitaja%20palautekysely%20tulokset.pdf>>

Koivisto, J., Havola, S., Engblom, J. & Haavisto, E. 2022. Pelimetriikka tutkimusaineistona simulaatiopelitutkimuksissa hoitotyön koulutuksessa Saatavilla: <[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/789702/Rinnakkaistallenne\\_Hoitotiede\\_4\\_2022\\_Koivisto\\_valmis.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/789702/Rinnakkaistallenne_Hoitotiede_4_2022_Koivisto_valmis.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>

Kufel Jakub, Bargie-Laczek Katarzyna, Szymon Kocot, Maciej Koźlik, Wiktoria Bartnikowska, Michał Janik, Łukasz Czogalik, Piotr Dudek, Mikołaj Magiera, Anna Lis, Iga Paszkiewicz, Zbigniew Nawrat, Maciej Cebula, Katarzyna Gruszczynska. 2023. What is machine learning, Artificial neural networks and deep learning? Examples of practical applications in medicine. Saatavilla <[Diagnostics | Free Full-Text | What Is Machine Learning, Artificial Neural Networks and Deep Learning?&mdash;Examples of Practical Applications in Medicine \(mdpi.com\)](#)>

Louko Eevan haastattelu 2023 apotti.fi Saatavilla: <<https://www.apotti.fi/tekoaly-mahdollista-ottaa-kayttoon-nopeasti/>>

Luo Yuanhui, Li Juan, Xiong Wenjing 2023 Applications of artificial intelligence in oncology nursing: a scoping review <<https://typeset.io/papers/application-of-artificial-intelligence-in-oncology-nursing-a-1sgmq2nb>>



Luo Yuanhui, Li Juan, Xiong Wenjing 2023 Applications of artificial intelligence in on-cology nursing: a scoping review. Saatavilla: <[Application of Artificial Intelligence in Oncology Nursing: A Scoping Re-view. \(2023\) | Yuanhui Luo](#)> Viitattu 13.03.2024.

Myllylä Jenni 2023 Artificial Intelligence Applications in Finnish healthcare. Saatavilla: <[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/794609/Myllyla\\_Jenni.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/794609/Myllyla_Jenni.pdf?sequence=2&isAllowed=y)>

Paijat-Sote 2023 Etähoitva ja teknologian yksikkö. Saatavilla: <<https://paijat-sote.fi/wp-content/uploads/2023/03/etahoiva-ja-teknologiayksikko-hva-ikina-moduli-ii-kevat-2023.pdf>>

Paavilainen, S., Lakanmaa, R., Kuusisto, H., Lundgren-Laine, H., Salanterä, S. & Laine, H. 2021. Perushoidon osaamisen ja toteutumisen arviointi erikoissairaanhoidon vuodeosastolla - hoitotyön opiskelijoiden ja hoitotyöntekijöiden näkökulma. Hoitotiede. 33(4) Saatavilla: <<https://journal.fi/hoitotiede/article/view/128969/78005>>

Von Gerich Hanna, Moen Hans, J.Bloch Lorraine, H Chu Charlene, DeForest Haley, Hobensack Mollie, Michalowski Martin, Mitchell James, Nibber Raji, Olalia Mary Anne, Purinelli Lisianne, E. Ronquillo Charlene, Topax Maxim, Peltonen Laura-Maria 2021 Artificial intelligence based technologies in nursing: a scoping literature review of the evidence. Saatavilla: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35092870/>> Viitattu 2.03.2024.

Zeydi, Karkhah 2024 Journal of nursing reports in clinical practice Volume 2, Issue 2. Deep learning during nursing care: an evolving perspective <[https://www.jnursrpn.com/article\\_191630\\_b13512f177e452c7aaf858926df12afd.pdf](https://www.jnursrpn.com/article_191630_b13512f177e452c7aaf858926df12afd.pdf)>

