



**HANNU TOIVONEN**

**MITÄ  
TEKOÄLY  
ON?**

**100 KYSYMYSTÄ JA VASTAUSTA**

**TEOS**

Mitä tekoäly on?



**HANNU TOIVONEN**

**MITÄ  
TEKOÄLY  
ON?**

**100 KYSYMYSTÄ JA VASTAUSTA**

Teos  
Helsinki

**Kolmas, vuonna 2026 päivitetty painos.**

**© Hannu Toivonen, 2026**

**ISBN 978-952-363-456-5**

**Kirjan graafinen asu: Taru Staudinger / Työnalle Oy**

**Taitto: Mikko E. Virtanen / Ruesdahl**

**Tarvepainettu laitos**

**Painanut: Books on Demand**

# Esipuhe

Tekoälyä on kaikkialla ympärillämme, mutta mitä se oikein on? Mihin se perustuu? Miten tekoäly vaikuttaa meihin? Voiko tekoäly poistaa syrjinnän? Voiko se tehdä parempia päätöksiä kuin ihmiset? Voiko tietokoneohjelma olla älykäs, luova tai tietoinen?

Vastaan tässä kirjassa sataan kysymykseen tekoälystä. Kysymykset käsittelevät monenlaisia aiheita: tekoälyn toimintaa, vaikutuksia, rajoituksia, mahdollisuuksia ja riskejä.

Vastauksissa yritän olla mieluummin selkeä ja napakka kuin tyhjentävä ja kaikenkattava. Pyrin esittämään asioista vain oleellisimman ja välttämään hämärtäviä yksityiskohtia. Toivon, että kirja on helppotajuinen ja tuottaa lukijoille ahaa-elämyksiä.

Vastaukset ovat itsenäisiä tekstejä, joten niitä voi lukea haluamassaan järjestyksessä ja vaikka vain yksi kerrallaan. Ota kirja mukaan bussiin, pidä sitä sohvapöydällä tai jätä kahvihuoneeseen selailtavaksi. Tätä kirjaa ei tarvitse lukea alusta loppuun!

Ajattelen itse kirjaa mosaiikkina tai kollaasina, jossa kokonaiskuva muodostuu monensorttisista palasista. Voit koota kuvan itse: hypi vastausten perässä olevien vinkkien avulla muihin samaa aihetta sivuaviin kysymyksiin, etsi kiinnostavia aiheita sisällysluettelosta tai avaa kirja satunnaisesta kohdasta. Kirjan lopussa on syventäviä lähteitä joihinkin vastauksiin.

Kirjan kolmanteen painokseen olen päivittänyt sisältöä vastaamaan tekoälyssä tapahtunutta kehitystä.

Lukuiloa!

Hannu Toivonen

# Sisällysluettelo

- 0.** Mitä tekoäly on?
- 1.** Missä tekoälyä pääsee kokeilemaan?
- 2.** Onko tekoäly älykäs?
- 3.** Onko tekoäly vaikeaa?
- 4.** Käyttävätkö robotit tekoälyä?
- 5.** Onko tekoälyllä sukupuolta?
- 6.** Kuka omistaa tekoälyn?
- 7.** Osaako tekoäly ennustaa?
- 8.** Millaista on hyvä tekoäly?
- 9.** Kuka keksi tekoälyn?
- 10.** Mitä tekoäly on?
- 11.** Mihin tekoäly perustuu?
- 12.** Miten shakkiohjelma toimii?
- 13.** Miten tekoäly oppii ajamaan autoa?
- 14.** Miten sosiaalisen median algoritmit toimivat?
- 15.** Miksi saan netissä mainoksia

kahvinkeittimestä, jonka ostin juuri?

- 16.** Mitä tarkoittaa symbolisuus tekoälyssä?
- 17.** Mikä päätöspuu on?
- 18.** Jos tekoälylle annettaisiin kaikki tieto, osaisiko se mitä vain?
- 19.** Minkä tehtävän ihminen osaa mutta tekoäly ei koskaan?
- 20.** Mitä tekoäly on?
- 21.** Onko tekoälystä mitään hyötyä?
- 22.** Voiko tekoälyn avulla kehittää lääkkeitä?
- 23.** Miksi elokuvat ja romaanit näyttävät tekoälyn uhkana?
- 24.** Pitäisikö minun olla huolissani?
- 25.** Onko tekoälylle sattunut vahinkoja?
- 26.** Voiko koneoppimisella poistaa syrjinnän?
- 27.** Voiko tekoäly toimia taiteilijana?
- 28.** Mihin ammatteihin tekoäly ei vaikuta?
- 29.** Mistä tiedän, etten itse ole tekoäly?
- 30.** Mitä tekoäly on?
- 31.** Mitä koneoppiminen on?
- 32.** Onko tekoäly sama asia kuin koneoppiminen tai neuroverkot?
- 33.** Mikä on opetusaineisto?
- 34.** Mitä on vahvistusoppiminen?
- 35.** Mitä ovat neuroverkot?
- 36.** Miten koneoppimisen tarkkuutta arvioidaan?
- 37.** Voiko koneoppimisella opettaa ihmistä?
- 38.** Mitä on tietojenkäsittelytiede?
- 39.** Millaisia arvoja tekoälytutkijoilla on?

- 40.** Mitä tekoöly on?
- 41.** Miten tekoöly tuottaa tekstiä?
- 42.** Mitä kielimallit ovat?
- 43.** Pitäisikö minun opetella ohjelmoimista?
- 44.** Miten tekoöly ymmärtää puhetta?
- 45.** Voiko tekoöly kehittää itse itseään?
- 46.** Oppiiko tekoöly kaiken, mistä voi kerätä dataa – kuten minun työni?
- 47.** Mihin tekoöly pyrkii?
- 48.** Miten tekoöly tekee päätöksiä?
- 49.** Kuinka paljon tekoölyllä on valtaa?
- 50.** Mitä tekoöly on?
- 51.** Pitäisikö itkeä vai nauraa?
- 52.** Aiheuttaako tekoöly uuden teollisen vallankumouksen?
- 53.** Voiko tekoöly valloittaa koko maailman?
- 54.** Voiko koneoppimisella ratkaista kaiken?
- 55.** Miksi tekoöly tekee virheitä?
- 56.** Miten opetus muuttuu, kun tekoöly osaa vastata tenttikysymyksiin?
- 57.** Miten generatiivinen tekoöly tietää, mitä sen pitää tuottaa?
- 58.** Milloin tekoöly suorittaa yliopistotutkinnon?
- 59.** Voiko puhua monikossa tekoölyistä?
- 60.** Mitä tekoöly on?
- 61.** Mitä ihmiset ajattelevat tekoölystä?
- 62.** Minkä ikäistä ihmistä nykyinen tekoöly vastaa?
- 63.** Miksi tekoölyyn liittyy mystiikkaa?

- 64.** Olisiko tekoäly parempi päätösten tekijä kuin ihmiset?
- 65.** Onko tekoäly puolueeton?
- 66.** Kuvien generointi on harmiton sovellus, onhan?
- 67.** Mitä agentit ovat?
- 68.** Millaisia tekoälylukutaitoja kansalaisilla pitäisi olla?
- 69.** Onko tämä kirja tekoälyn kirjoittama?
- 70.** Mitä tekoäly on?
- 71.** Voiko tietokoneohjelma olla älykkäämpi kuin sen ohjelmoija?
- 72.** Mitä älykkyys on?
- 73.** Mikä ihmeen Turingin testi?
- 74.** Miksi kieli on tekoälylle vaikeaa?
- 75.** Mitä on yleinen tekoäly?
- 76.** Onko tekoälyllä tunteita?
- 77.** Voiko tekoäly olla luova?
- 78.** Onko tietoista tekoälyä olemassa?
- 79.** Voiko tekoälyllä olla tietoisuus?
- 80.** Mitä tekoäly on?
- 81.** Kuka on vastuussa, jos tekoälyn ohjaama auto ajaa kolarin?
- 82.** Onko tekoäly uhka yksityisyydelle?
- 83.** Pitäisikö tekoälyohjelmat katsastaa turvallisuuden vuoksi kuten autot?
- 84.** Miten tekoäly erottaa oikean väärästä?
- 85.** Pitäisikö roboteilla olla oikeuksia ja vastuita?
- 86.** Mitä tarkoittaa tekoälyn läpinäkyvyys?

- 87.** Mistä voi tietää, miten jokin tekoälyjärjestelmä toimii?
- 88.** Onko tekoälyjäteillä paljon valtaa?
- 89.** Paljonko energiaa tekoäly kuluttaa?
- 90.** Mitä tekoäly on?
- 91.** Mitä tekoälyssä tapahtuu seuraavaksi?
- 92.** Milloin automaattinen kielenkäännös tulee virheettömäksi?
- 93.** Mitä luovuudelle tapahtuu, jos tekoälyn avulla kuka tahansa voi olla luova?
- 94.** Vaikuttaako tekoäly meidän älykkyyteemme?
- 95.** Miten Suomi pärjää tekoälykisassa?
- 96.** Viekö tekoäly ihmisten työpaikat?
- 97.** Voinko elää käyttämättä tekoälyä?
- 98.** Pitääkö tekoälyä pelätä?
- 99.** Milloin tämä kirja vanhenee?
- 100.** Mitä tekoäly on?

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Lähteitä .....      | 215 |
| Kirjailijasta ..... | 224 |



# Mitä tekoäly on?

Vastaus: Metafora.

”Tekoäly” on kielikuva, jolla tietokoneohjelman toiminta rinnastetaan inhimilliseen älykkääseen toimintaan. Kyse ei ole niinkään älykkyydestä kuin jonkinlaisesta vertailukelpoisuudesta älykkyyden kanssa.

Tekoälystä puhuttaessa käytetään paljon metaforia. Kun ohjelma ”ymmärtää” mitä käyttäjä sanoo, ”päättää” evätä lainahakemuksen tai ”oppii” tunnistamaan kuvasta esineitä, ohjelma ei ymmärrä, päättää ja opi samassa merkityksessä kuin ihminen ymmärtää, päättää ja oppii. Metaforien avulla voidaan kuitenkin ilmaista kätevästi jotain oleellista siitä, mistä on kyse – etenkin kun sanoja ja käsitteitä koneiden tai ohjelmien ”älykkyydestä” puhumiseen ei ole.

Metaforan merkitys on tilannekohtainen ja tulkinanvarainen. Jos tietokoneohjelmaa sanotaan älykkääksi, mitä oikeastaan tarkoitetaan tai miten ilmaisu ymmärretään? Että ohjelma osaa tehdä monimutkai-

sia päätelmiä? Että se tekee havaintoja ympäristöstään? Sopeutuu kulloiseenkin tilanteeseen? Oppii aiemmista tilanteista? Osaa suunnitella omaa toimintaansa etukäteen?

Metaforat voivat johtaa harhaan. Väärinkäsitysten välttämiseksi tietokoneohjelmista olisi selkeämpää puhua mahdollisimman konkreettisilla ominaisuuksilla metaforien sijaan. Lisäksi sellaiset ihmisten toimintaan viittaavat metaforat kuin ”ymmärtää”, ”oppii” ja ”päättää” luovat tietokoneohjelmasta ihmismäisen mielikuvan, ikään kuin se toimisi aktiivisesti, itsenäisesti ja jopa tietoisesti. Ei se toimi.

*Varoitus:* aina kun tietokoneohjelman kerrotaan tekevän jotain mitä ihmiset tekevät, lue teksti varmuuden vuoksi metaforana. Myös tässä kirjassa.

## **KATSO MYÖS:**

**62.** Minkä ikäistä ihmistä nykyinen tekoäly vastaa?

**63.** Miksi tekoälyyn liittyy mystiikkaa?

**72.** Mitä älykkyys on?

# Missä tekoälyä pääsee kokeilemaan?

**Vastaus:** Ihan missä vaan.

Tekoälyä on kaikkialla – sulautettuna erilaisiin ohjelmiin ja järjestelmiin, jotta ne toimisivat sujuvammin.

Kun otat kännykällä omakuvan, kamera tarkentaa tekoälyn avulla kuvan kasvoihisi ja säätää kuvan sävyjä. Suotimet, joilla voit muokata kuvaa, käyttävät tekoälyä. Kun lähetät kuvan sosiaaliseen mediaan, kuva pakataan tekoälyn avulla ja välitetään tekoälyn avulla sopivalle palvelimelle. Sosiaalisen median palvelut soveltavat tekoälyä päättaessään, kenelle ja milloin kuva näytetään ja missä yhteydessä.

Kun etsit edullisia lentolippuja netissä, hakukone käyttää tekoälyä tulosten valikointiin. Kun menet lentoyhtiön sivulle katsomaan lentoja, tekoälyä hyödynnetään lippujen hinnan määräämiseen. Tekoälyä käytetään myös lentoreittien ja -aikataulujen optimointiin.

Kun jatkat netin selailua, sinulle näytettävät mainokset on valittu tekoälyn avulla.

Tekoälyn sovellukset ovat usein huomaamattomia. Tekoälymenetelmät ovat työkaluja, joilla toteutetaan ohjelmasta osa siellä, toinen täällä. Työkalusta ei yleensä tehdä numeroa – numero tehdään varsinaisesta tuotteesta tai palvelusta.

Tekoälystä tehdään numero silloin, kun se mahdollistaa jotain uutta. Mullistava oli esimerkiksi ensimmäinen shakin maailmanmestarin voittanut ohjelma, ensimmäinen valokuvaohjelma, joka tunnisti keitä kuvassa on, ensimmäinen kännykkä, joka totteli puhekomentoja, ensimmäinen kielimalli, joka keskusteli kuin ihminen. Uutuusarvo katoaa kuitenkin nopeasti, ja sen vuoksi tekoälyltä saattaa tuntua vain se, mitä ohjelmat juuri ja juuri osaavat tehdä.

### **KATSO MYÖS:**

**59.** Voiko puhua monikossa tekoälyistä?

**61.** Mitä ihmiset ajattelevat tekoälystä?

**97.** Voinko elää käyttämättä tekoälyä?

MINKÄ IKÄISTÄ IHMISTÄ NYKYINEN TEKÖÄLY VASTAA?

ONKO TEKÖÄLYLLE SATTUNUT VAHINKOJA?

MITEN SOSIAALISEN MEDIAN ALGORITMIT TOIMIVAT?

VOIKO TEKÖÄLY TOIMIA TAITEILIJANA?

MILLAISTA ON HYVÄ TEKÖÄLY?

JOS TEKÖÄLYLLE ANNETTAISIIN KAIKKI TIEDO, OSAISIKO SE MITÄ VAIN?

## Mailman helpotajuisin tekoälykirja

Mistä tekoälyssä oikeastaan on kysymys?  
Miten tekoäly toimii? Tietojenkäsittelytieteen professorin naseva opas tekoälyyn on samaan aikaan hauska ja vakava, viihdyttävä ja silmiä avaava kirja. Se opettaa tekoälylukutaitoa, innostaa keskusteluun ja hälventää turhia pelkoja.

Lukija saa itse valita reittinsä kirjaan: sen voi ahmaista alusta loppuun kerralla tai hypellen, seuraamalla kunkin vastauksen jäljessä olevia vinkkejä samaa aihetta sivuavista kysymyksistä. Lopussa on tiedonjanoisille syventäviä lähteitä.

MISTÄ TIEDÄN, ETEN ITSE OLE TEKÖÄLY?



61

[www.siltala.fi](http://www.siltala.fi)

Päällys: Taru Staudinger, Työnalle Oy

ISBN 978-952-363-456-5



9 789523 634565