

# Etiikka ja älykkäiden teknologioiden suunnittelu 1.0

Maaliskuu 2022

# Esipuhe

Älykkäitä teknologioita tarvitaan ja otetaan käyttöön yhä useampien julkishallinnon tehtävien tueksi. Suunnittelu on vaativaa: järjestelmien on palveltava erilaisia käyttäjäryhmiä ja vastattava monenlaisiin tarpeisiin. Käytön kannalta olennaisia seikkoja voi jäädä vaille riittävää huomiota.

Julkishallinnon tietojärjestelmät eivät aina toimi hyvin: asiakkaat mutta myös työntekijät turhautuvat. Käyttäjien kannalta olennaisia seikkoja on voitu sivuuttaa suunnittelussa tai järjestelmä ei tue varsinaista tavoitetta.

Tässä ETAIROS-julkaisussa muotoillaan keskeisimmät, eettisesti merkitykselliset tekoälysovellusten kehittämistä koskevat kysymykset. Tavoitteena on tukea suunnitteluryhmiä kehittämään älykkäisiin teknologioihin tukeutuvia julkishallinnon toimintoja eettisesti kestäväällä tavalla.

Suunnitteluprosessit on valmisteltava huolellisesti. Kaiken perustana on järjestelmän toiminnan kannalta keskeisten kysymysten määrittäminen. Älykkään teknologian käyttäminen edellyttää usein turvautumista teknisiin ratkaisuihin, joiden soveltuvuutta suunnitellun toiminnan hoitamiseen ei vielä tunneta. Älykkään teknologian suunnittelu on toimintana uutta, mutta moniammatillinen yhteistyö asiantuntijoiden välillä auttaa välttämään virheitä ja oppimaan niistä. On pohdittava myös, miten järjestelmä tukee ja motivoi eri käyttäjäryhmiä käyttämään järjestelmiä sekä millaista osaamista, taitoja ja rooleja käyttöön liittyy. Suunniteltavan järjestelmän tulee tukea julkista hallintoa, jotta se voi palvella ja tukea kansalaisia.

## *Etairos-projektiryhmä*

Kannen kuva: Possessed Photography / Unsplash

Julkaisun pysyvä tunniste (DOI): <https://doi.org/10.17011/etairos/1>

Korjattu versio: syyskuu 2023

# Sisällys

1. Teknologiamurros ja sen vaikutus julkishallinnon kehittämiseen
  - 1.1 Älykkäät teknologiat ihmistoimijan tukena
  - 1.2 Älykkäät teknologiat ja uudistuvat organisaatiot
2. Etiikka ja uudet teknologiat
  - 2.1 Mistä etiikassa on kyse?
  - 2.2 Yhteiskunnalliset arvopäämäärät
  - 2.3 Älykkäät tekniset järjestelmät ja etiikka
  - 2.4 Tekoälyn etiikka
3. Innovaatio- ja suunnitteluprosessien organisoiminen
  - 3.1 Suunnittelu ja innovointi
  - 3.2. Kokonaisvaltaisen suunnitteluprosessin valmistelu
  - 3.3 Konseptisuunnittelu
  - 3.4 Yksilö
  - 3.5 Organisaatio
  - 3.6. Järjestelmää koskevat hyvintoimimisen kriteerit
  - 3.7 Käytettävyyden etiikka
  - 3.8 Tekninen ja ohjelmistosuunnittelu ja hankinnat
  - 3.9 Esimerkkejä tavoista organisoida suunnittelua
  - 3.10 Evaluointi, testaus ja iterointi
  - 3.11. Innovaatiosuunnittelu
  - 3.12 Eettisten näkökohtien sisällyttäminen suunniteltuihin toimiin
4. Älykkään järjestelmän hallinta: käyttöönotto, elinkaari ja siirtyminen seuraavaan järjestelmään
  - 4.1 Tekoälyjärjestelmien tekninen käyttöönotto
  - 4.2 Käyttökulttuurin luominen
  - 4.3. Tekoälyjärjestelmien elinkaaren huomioiminen
  - 4.4 Järjestelmän edelleen kehittäminen
5. Kohti tulevaisuuden älykkään teknologian tukemaa yhteiskuntaa

A photograph showing several people sitting on a bench in a public space, wearing VR headsets. The scene is dimly lit, with spotlights illuminating the individuals. The background is a plain, light-colored wall. The overall atmosphere is one of a public demonstration or exhibition of virtual reality technology.

# 1. Teknologiamurros ja sen vaikutus julkishallinnon kehittämiseen



## LUKU 1.

# Teknologiamurros ja sen vaikutus julkishallinnon kehittämiseen

Älykkäät teknologiat ovat informaatioteknisiä ohjelmistoja ja laitteita, jotka hoitavat tehtäviä, joista suoriutuminen edellyttää ihmisiltä älykkyyttä.

Ne tukevat ihmistoimijoiden työtä tai korvaavat ihmisen toimintaa älykkyyttä vaativissa tehtävissä.

Tekoäly on yksi älykkään teknologian osa. Älykästä teknologiaa ovat myös esimerkiksi tietomassojen käsittelyyn sovelletut tilastolliset menetelmät.

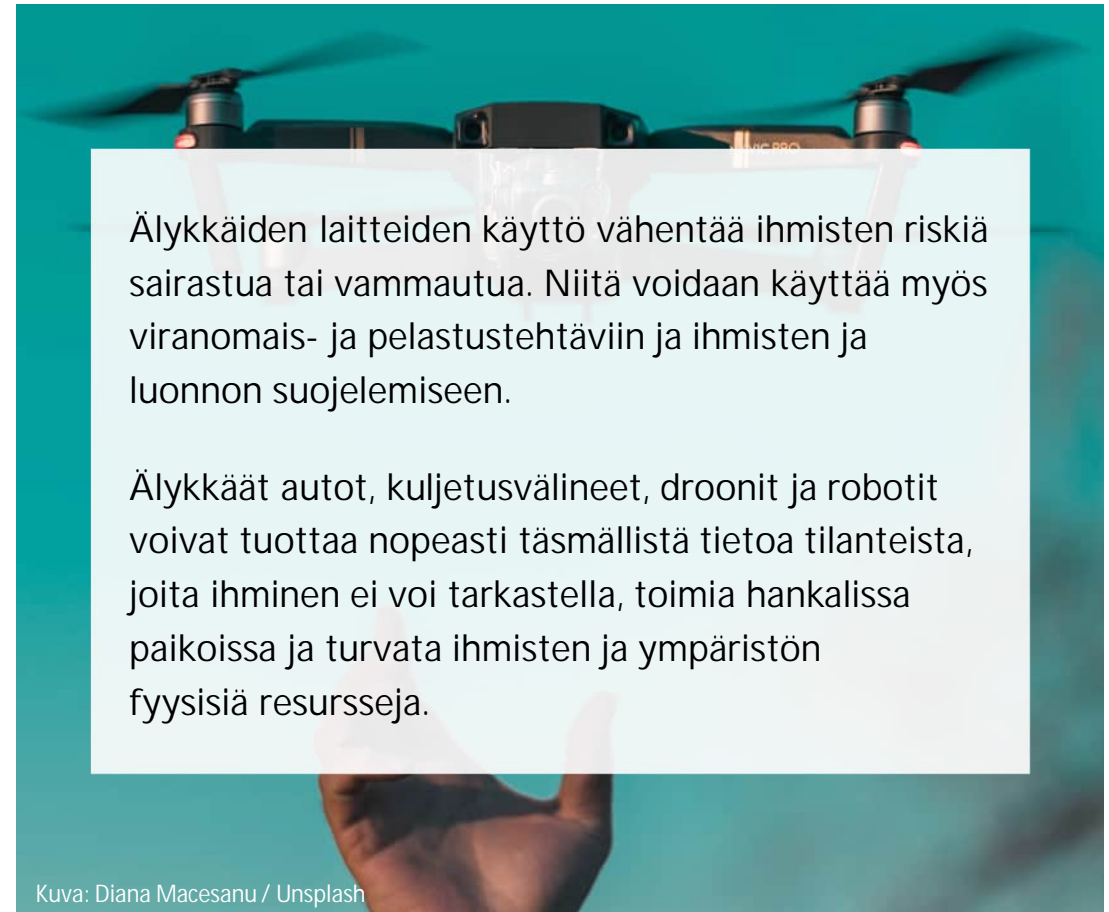


# Älykkäät teknologiat ihmistoimijan tukena

Tietotyössä älykkäät teknologiat vapauttavat ihmisiä rutiininomaisista tehtävistä luovuutta edellyttäviin tehtäviin. Ne voivat hoitaa suuren osan suorittavasta työstä mutta muuttavat myös luovia aloja.

Tekoäly voi korvata ihmistoimijat vaativissa, suurta tarkkuutta, huomiokykyä ja kestävyyttä edellyttävissä tehtävissä.

Prosesseja digitaalistamalla monimutkaisia työtehtäviä voidaan koneellistaa ja tehostaa. Tekoälyteknologian avulla voidaan luoda järjestelmiä, joilla on kyky oppia ja muokata omaa toimintaansa.



Älykkäiden laitteiden käyttö vähentää ihmisten riskiä sairastua tai vammautua. Niitä voidaan käyttää myös viranomais- ja pelastustehtäviin ja ihmisten ja luonnon suojelemiseen.

Älykkäät autot, kuljetusvälineet, droonit ja robotit voivat tuottaa nopeasti täsmällistä tietoa tilanteista, joita ihminen ei voi tarkastella, toimia hankalissa paikoissa ja turvata ihmisten ja ympäristön fyysisiä resursseja.

Kuva: Diana Macesanu / Unsplash

## LUKU 1.1

# Älykkäät teknologiat ihmistoimijan tukena – Teknologiamurros ja julkishallinto

Teknologiamurros muuttaa myös julkishallintoa.

Julkishallinnon teknologisten ratkaisujen kriteeri on, että järjestelmä toteuttaa toiminnan moraalisia vaatimuksia palvelemalla tarkoitustaan ja edistämällä toiminnalle määriteltyjä tavoitteita.

Moraalisesti kestävästi suunnitellut teknologiaratkaisut edistävät oikeudenmukaisuutta, parantavat elämänlaatua ja minimoivat teknologian aiheuttamia haittoja.

Älykkästä teknologiaa hyödyntävien ratkaisujen suunnittelun tavoite on, että älykkäät teknologiat palvelevat käyttäjiä ja kansalaisia osana julkishallinnon arkitoimintoja.

Tekniikan suunnittelu aloitetaan tarkastelemalla yhteiskunnallisia tavoitteita ja toimintoja, joista uuden teknologian toivotaan huolehtivan. Uusien toimintojen suunnittelussa tarvitaan kokonaisvaltaista ajattelua.

Hyvä suunnittelu yhdistää teknisen laadukkuuden ja toiminnan sisällölliset vaatimukset. Eettisesti vastuullisessa suunnittelussa pohditaan myös, miten järjestelmää voidaan käyttää väärin. Väärinkäyttöksiä ennakoidaan määrittelemällä oikea viranomaistoiminta ja pohtimalla, kuinka järjestelmien epäeettinen käyttö voidaan estää.

## 2. Etiikka ja uudet teknologiat



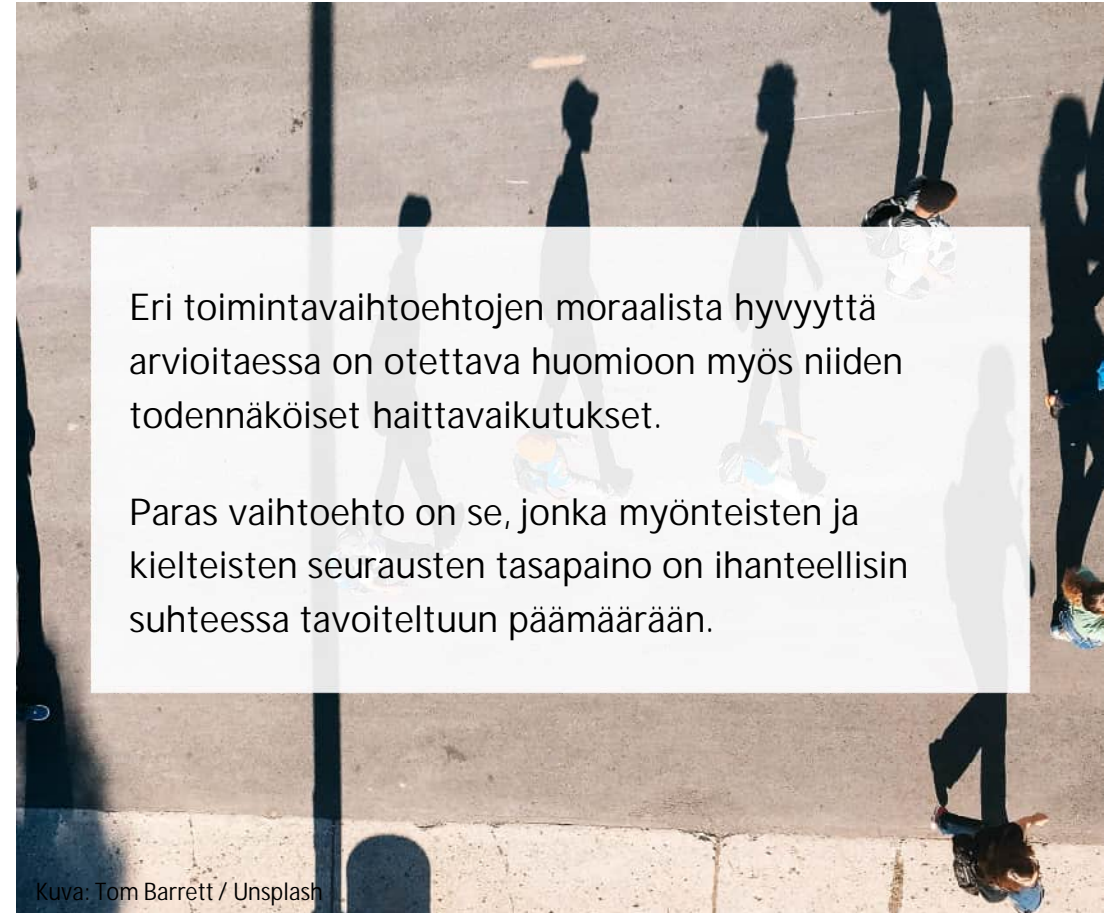
## LUKU 2.1

# Mistä etiikassa on kyse?

Länsimaisen moraaliperinteen suuntaukset edustavat erilaisia näkökulmia hyvän yhteiselämän ehtoihin. Lähtökohtana on moraalisesti kestävä ja inhimillisesti tyydyttävän elämäntavan välinen sidos.

Muiden kunnioittamiseen perustuvan sosiaalisen elämän vaaliminen ja luonnon kantokyvyn huomioon ottaminen oman toiminnan päämäärien suuntaajana ja toiminnan rajoitteena ovat kestävä hyvinvoinnin ja onnellisuuden lähde.

Välittömään tyydytykseen tähtäävä toiminta ja omat edut muiden hyvän edelle asettava asenne vahingoittavat hyvää yhteiselämää.



Kuva: Tom Barrett / Unsplash

# Yhteiskunnalliset arvopäämäärät

Ihmisoikeudet suojaavat jokaisen ihmisarvoa.

Kansalaisyhteisöoikeudet turvaavat mahdollisuuden toimia yksin ja yhdessä muiden kanssa yhteiskunnassa.

Taloudelliset, terveydelliset ja sivistykselliset oikeudet luovat materiaaliset, terveydelliset ja koulutukselliset edellytykset elää ihmisarvoista elämää ja saavuttaa valmiudet osallistua yhteiskunnan toimintaan.

Ryhmäoikeudet turvaavat kansallisten vähemmistöjen oikeutta ylläpitää ja toteuttaa kulttuuriaan ja identiteettiään.

Demokratia takaa kaikille kansalaisille osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuudet yhteiskunnassa.

Oikeusvaltioperiaatteen mukaan kaiken yhteiskunnallisen toiminnan ja päätöksenteon on perustuttava lakiin ja yhteiskunnan toiminnassa on tarkoin noudatettava voimassa olevaa lainsäädäntöä.

Viranomaisten toiminnan on oltava vastuullista, avointa ja tehokasta. Viranomaistoimintaa valvotaan ja kehitetään jatkuvasti. Näin ehkäistään resurssien tuhlaamista ja väärinkäytöksiä.

Hyvinvointiyhteiskunnan ihanne tarkoittaa, että kaikille maassa oleville taataan perusoikeudet, toimeentulon materiaaliset edellytykset, sosiaali- ja terveydenhuolto ja mahdollisuus saada opetusta.

## LUKU 2.2

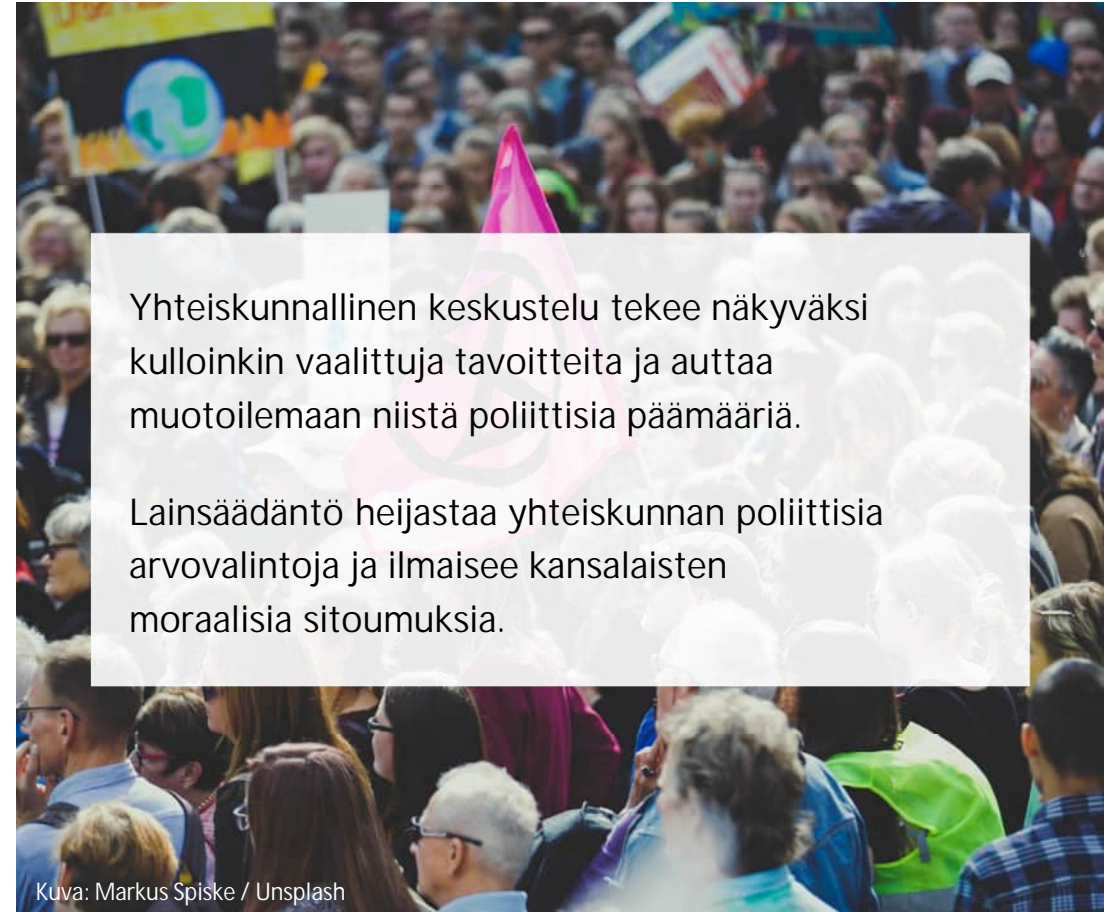
# Yhteiskunnalliset arvopäämäärät – Kansalaisosallisuus

### Kansalaisosallisuus

Oikeusvaltion, hyvinvointiyhteiskunnan, demokratian ja ihmisoikeuksien ihanteisiin kuuluu, että kansalaiset osallistuvat yhteisten asioiden hoitamiseen ja antavat siihen luovan ja kriittisen panoksensa.

Eri osapuolten on noudatettava lakia mutta sitouduttava myös toimimaan moraalien vaatimusten mukaisesti.

Perusoikeuksien toteutuminen käytännössä riippuu kansalaismoraalista. Ihmisoikeudet toteutuvat vain, kun kansalaiset sitoutuvat omalla toiminnallaan kunnioittamaan toistensa oikeuksia.



Yhteiskunnallinen keskustelu tekee näkyväksi kulloinkin vaalittuja tavoitteita ja auttaa muotoilemaan niistä poliittisia päämääriä.

Lainsäädäntö heijastaa yhteiskunnan poliittisia arvovalintoja ja ilmaisee kansalaisten moraalisia sitoumuksia.

Kuva: Markus Spiske / Unsplash

# Älykkäät tekniset järjestelmät ja etiikka

Eettisesti kestävä teknologiasuunnittelun lähtökohtana on kysymys, mitä teknologian avulla on tarkoitus tehdä ja saada aikaan.

Tekniset laitteet sinänsä ovat moraalisesti neutraaleja. Teknologian käyttötarkoituksia ja käyttöä voidaan arvioida eettisesti.

Tekniikka on väline, jonka käyttö osana ihmisen tavoitteita ja toimintaa ratkaisee sen moraalisen luonteen. Tekniikan suorituskyky vaikuttaa moraaliseen arviointiin.

Älykkäät teknologiat luovat monia mahdollisuuksia, mutta sisältävät myös riskejä, joiden ehkäiseminen on tärkeää.

Älykkäiden teknologioiden suunnitteluun osallistuvat vastaavat siitä, että niiden avulla toteutettu toiminta on paitsi tehokasta myös eettisesti kestävä.

Tavoitteen saavuttaminen edellyttää, että ratkaisuja arvioidaan kriittisesti. Kriittinen arviointi kysyy:

- Palveleeko järjestelmä tarkoitusta, jota varten se on suunniteltu?
- Millaiseen rooliin järjestelmä asettaa sen käyttäjät ja palvelun kohteet?
- Miten paljon järjestelmä vie toimijoiden resursseja ja minkä konkreettisen hyödyn se tuottaa eri käyttäjä- ja kohderyhmille?



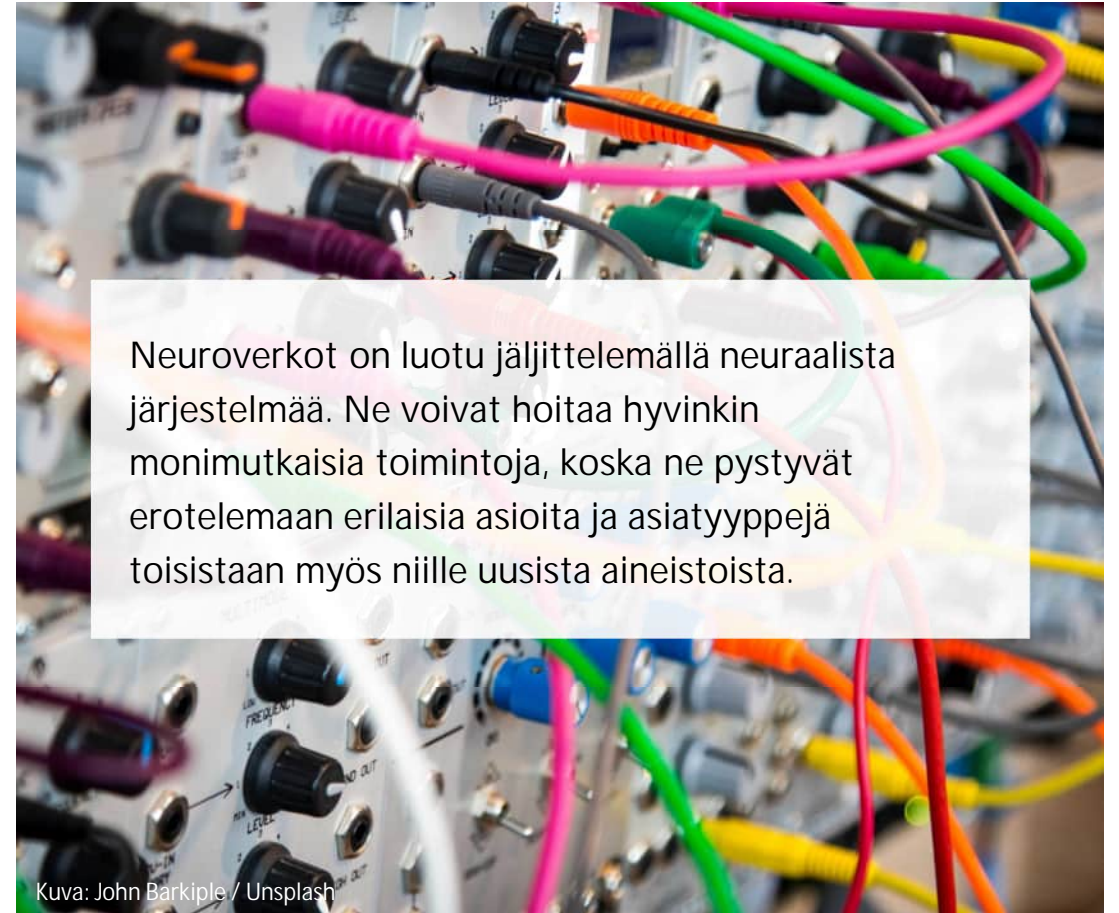
## LUKU 2.3

# Älykkäät tekniset järjestelmät ja etiikka – Sääntöpohjaiset ja koneoppimismallit

Tekoälyohjelmistot ja muut älykkäät perustuvat muutamille ratkaisutyypeille.

Tekoäly voi perustua sääntöpohjaisten ja koneoppimismallien sovelluksille.

- Sääntöpohjaiset järjestelmät kykenevät ratkaisemaan ongelmia niihin syötetyn datan perusteella.
- Koneoppimismallit, kuten neuroverkot, voivat tunnistaa ja luokitella niille syötettyä dataa sääntöpohjaisia järjestelmiä joustavammin. Riippuen koneoppimismallista, ne voivat oppia lisää toimintansa oikeasuhtaisuudesta niille asetettuihin tavoitteisiin nähden myös käyttöönoton jälkeen.



Kuva: John Barkiple / Unsplash



## LUKU 2.3

# Älykkäät tekniset järjestelmät ja etiikka – Automaatio ja autonomiset järjestelmät

Automaatio toteuttaa ihmisen määrittelemät toiminnot deterministisesti. Autonomisiin järjestelmiin on liitetty tekoälyteknologian avulla ominaisuuksia, jotka tekevät niistä osittain itseohjautuvia niin, että ne voivat tehdä valintoja ilman ihmisen ohjausta.

Kehittynyt teknologia muuttaa ihmistoimijan roolia ja asemaa. Syntyy uudenlaisia moraalisia kysymyksiä, kun aiempaa paljon laajamittaisemman ja mutkikkaamman informaatioprosessin vuoksi.

Julkisessa keskustelussa esitetään myös tekoälydystopioita, joissa tekoäly ottaa vähitellen haltuun kaikki inhimilliset toiminnot. Tällainen kehityskulku on hyvin epätodennäköinen, vaikka se saa paljon huomiota teknologiamurroksen riskien tarkastelussa.

Todennäköisempiä ongelmia ovat esimerkiksi:

- Kuinka organisaation henkilöstö voi hahmottaa yksikkönsä toiminnan yhteydessä tekoälyjärjestelmiin?
- Kuinka organisaation henkilöstö ymmärtää toimintaan vaikuttavat tekijät tekoälyyn perustuvan tiedolla johtamisen yleistyessä?

# Tekoälyn etiikka toiminnan ohjaajana

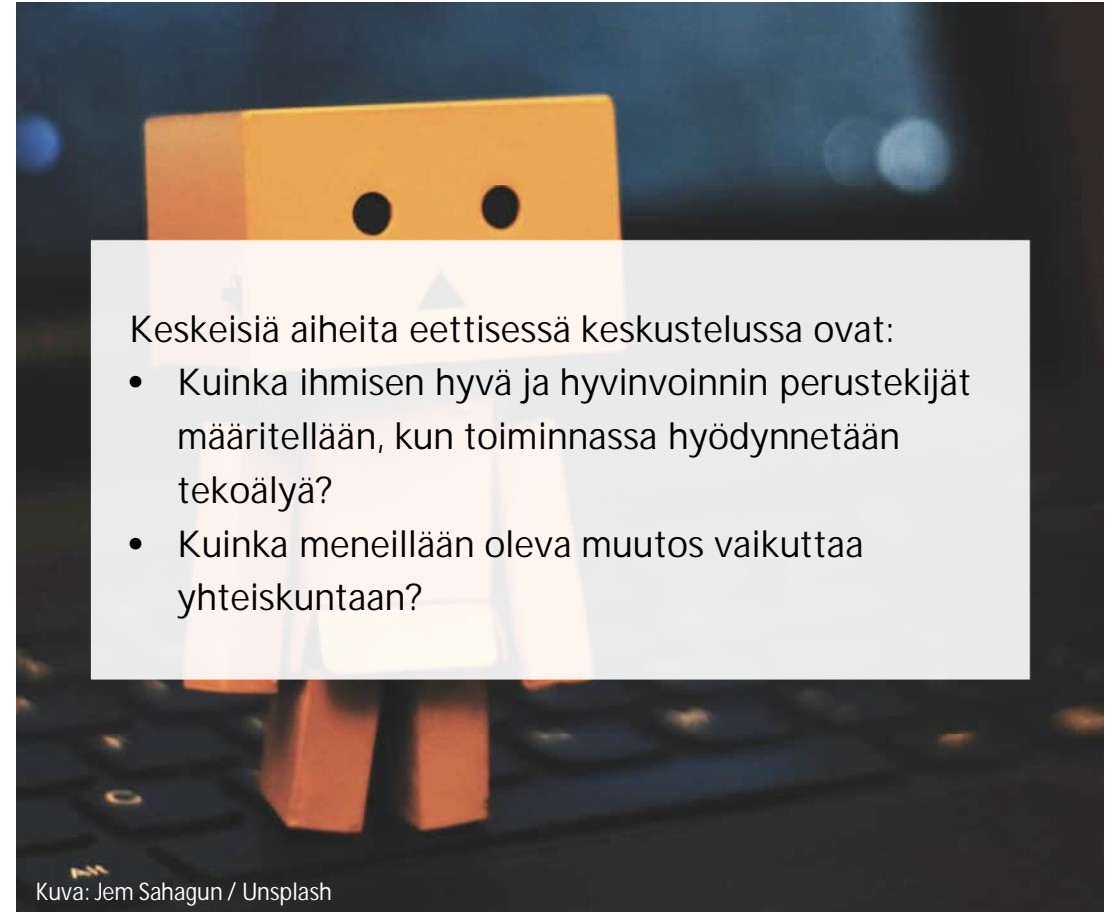
Toiminnalla voidaan saada aikaan sekä hyvää että pahaa.

Vahingon välttämisen periaate muodostaa moraalin minimitason. Periaate suojaa ihmisarvoa ja yksilön henkistä ja ruumiillista koskemattomuutta.

Tekoälyjärjestelmistä ja niiden toimintaympäristöistä on tehtävä turvallisia ja teknisesti luotettavia.

Haavoittuvassa asemassa olevat käyttäjäryhmät tulee ottaa mukaan sovellusten kehittämiseen ja käyttöönottoon. Tavoite välttää vahinkoa on ulotettava luontoa ja kaikkia eläviä olentoja uhkaaviin riskeihin.

Miten tekoälyä voidaan hyödyntää niin, että voidaan edistää ihmisten ja ympäristön hyvinvointia ja parantaa ihmisten elämänlaatua?



Keskeisiä aiheita eettisessä keskustelussa ovat:

- Kuinka ihmisen hyvä ja hyvinvoinnin perustekijät määritellään, kun toiminnassa hyödynnetään tekoälyä?
- Kuinka meneillään oleva muutos vaikuttaa yhteiskuntaan?

Kuva: Jem Sahagun / Unsplash

## LUKU 2.4

# Tekoälyn etiikka toiminnan ohjaajana – Itseisarvo, tasa-arvo, yksilönvapaus

Jokaisella ihmisellä on itseisarvo, jota muut eivät saa vähentää, vaarantaa, loukata tai tukahduttaa.

Tekoälyjärjestelmiä suunniteltaessa ja käytettäessä

- kaikkia ihmisiä on kohdeltava kunnioittavasti moraalisisina toimijoina eikä vain kohteina, joita seulotaan, lajitellaan, pisteytetään, holhotaan, ehdollistetaan tai manipuloidaan
- on kunnioitettava, edistettävä ja suojeltava ihmisten fyysistä ja henkistä koskemattomuutta, kulttuurista identiteettiä ja mahdollisuutta tyydyttää perustavat tarpeensa.

Tasa-arvo ja syrjimättömyys suojaavat ihmisarvoa. Tekoälyjärjestelmien käyttöönotto ei saa johtaa eriarvoistavaan päätöksentekoon. Haavoittuvassa asemassa olevien oikeuksien toteutuminen on turvattava. Viranomaisten tulee varmistaa, että tekoälyn tarjoamat hyödyt ja mahdollisuudet ovat kaikkien saatavilla.

Yksilönvapaus kattaa elinkeinon, taiteen, tieteen, sanan, yksityiselämän, yksityisyyden ja kokoontumisen ja yhdistymisen vapauden. Ihmisten on voitava tehdä itse elämänsä koskevia päätöksiä.

Yksilönvapauteen kuuluu myös henkinen itsemääräämisoikeus, minkä vuoksi ihmisiä on suojattava (epä)suorien laittomien pakkokeinojen ja perusteettoman valvonnan kohteeksi jotumiselta, mielenterveyttä vaarantavilta uhkilta ja perusteettoman valvonnan sekä sekä harhaanjohtamiselta ja vilpilliseltä manipuloinnilta.

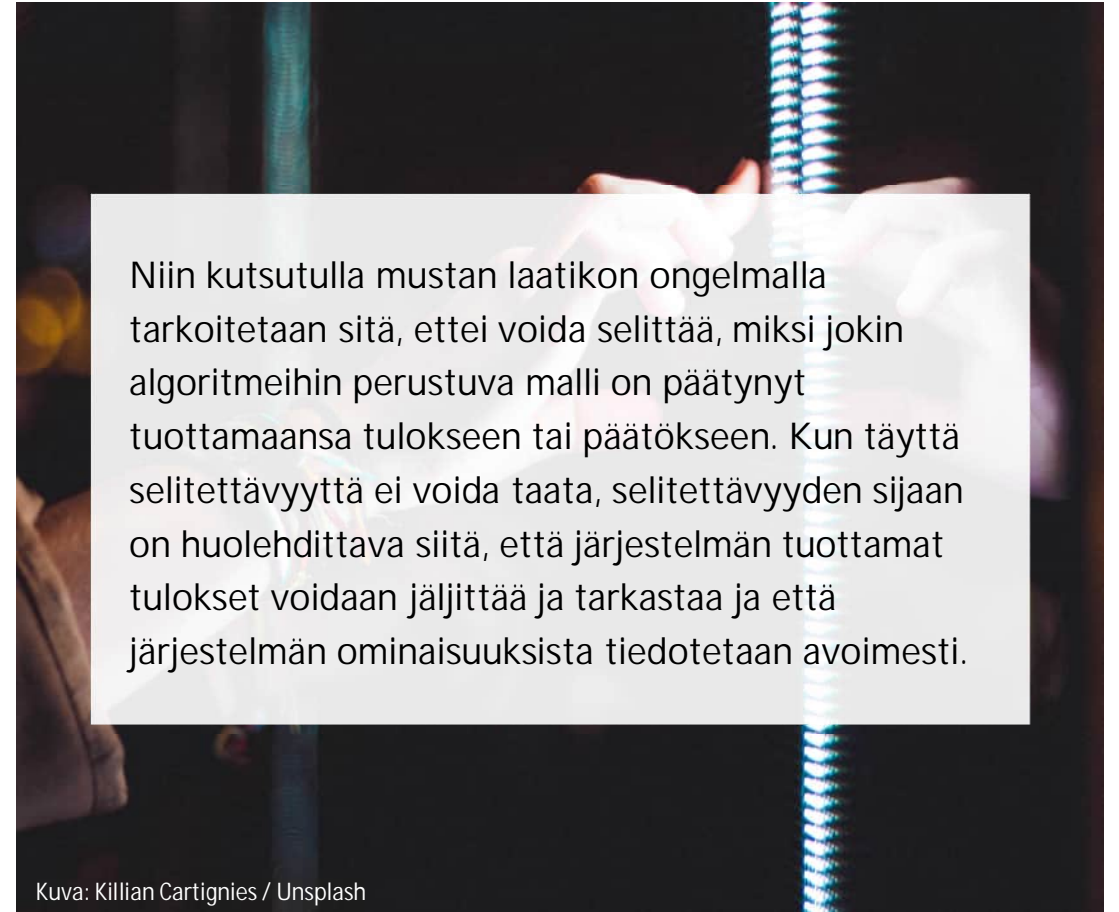
## LUKU 2.4

# Tekoälyn etiikka toiminnan ohjaajana – Oikeudenmukaisuus ja avoimuus

Hyvässä päätöksenteossa varmistetaan, että suunniteltujen toimien hyödyt ja kustannukset jakautuvat oikeudenmukaisella tavalla eri ryhmien ja yksilöiden hyväksi ja rasitukseksi.

Yksilöitä ja ryhmiä ei saa kohdella puolueellisesti, syrjivästi tai leimaavasti. palvelun loppukäyttäjää ei saa johtaa harhaan eikä hänen valinnanvapauttaan rajoittaa. Päämäärien ja keinojen on oltava oikeasuhtaisia toisiinsa nähden. Kilpailevat edut ja tavoitteet on tasapainotettava keskenään.

Tekoälyprosessien tulee olla mahdollisimman avoimia. Järjestelmien kapasiteetti ja tarkoitus, jota ne palvelevat, tulee tehdä näkyväksi. Päätökset on pyrittävä selittämään niille, joihin ne vaikuttavat. Selitettävyyden aste riippuu tekoälyn käyttötilanteesta ja järjestelmän tai sovelluksen mahdollisten virheellisten tai epätarkkojen tulosten aiheuttamien seurausten vakavuudesta.



Niin kutsutulla mustan laatikon ongelmalla tarkoitetaan sitä, ettei voida selittää, miksi jokin algoritmeihin perustuva malli on päätenyt tuottamaansa tulokseen tai päätökseen. Kun täyttä selitettävyyttä ei voida taata, selitettävyyden sijaan on huolehdittava siitä, että järjestelmän tuottamat tulokset voidaan jäljittää ja tarkastaa ja että järjestelmän ominaisuuksista tiedotetaan avoimesti.

Kuva: Killian Cartignies / Unsplash

## LUKU 2.4

# Tekoälyn etiikka toiminnan ohjaajana – Itsemääräämisoikeus ja demokraattiset prosessit

Itsemääräämisoikeus on tärkeä yksilönvapauden edellytys. Tekoälyjärjestelmiä hyödyntävien ihmisten tulee voida

- säilyttää täysimääräinen ja tehokas itsemääräämisoikeutensa
- saada mahdollisuus vaikuttaa itseään koskevan datan käyttöön
- tehdä omalta kannaltaan mielekkäitä valintoja (valinnanvapaus).

Tekoälyjärjestelmät eivät saa pakottaa, johtaa harhaan tai manipuloida ihmisiä, vaan niiden tulee vahvistaa ja lisätä ihmisten erilaisia taitoja.

Tekoälyjärjestelmien tulee tukea demokraattisia prosesseja ja edistää niiden toteutumista luomalla edellytyksiä moniarvoisuudelle ja yksilöiden erilaisille elämänvalinnoille.

Tekoälyjärjestelmät voivat parantaa julkishallinnon kattavuutta ja lisätä tehokkuutta tarjota julkisia hyödykkeitä ja palveluita yhteiskunnalle ja kansalaisille.

Tekoälysovellukset voivat myös kaventaa kansalaisten oikeuksia ja estää niitä toteutumasta. Suunnittelijoiden ja kehittäjien tulee varmistaa, etteivät he toiminnallaan heikennä oikeusvaltion pohjan muodostavia perustavia sitoumuksia, lakeja ja asetuksia.



## LUKU 2.4

# Tekoälyn etiikka toiminnan ohjaajana – Yhteiskunnallinen oikeudenmukaisuus

Tekoälyjärjestelmät voivat oikein suunniteltuina vahvistaa yhteiskunnallista oikeudenmukaisuutta. Hallinnon päätöksenteosta voi tulla tasa-arvoisempaa, jos ohjelmistot laaditaan niin, etteivät päätökset perustu ennakkoluuloihin ja ajatusvirheisiin. Tekoälyjärjestelmät voivat vapauttaa henkilöstöä muihin tehtäviin.

Esimerkiksi tekstianalyysiohjelmat voivat vähentää ihmistyön tarvetta hakemusprosessien alkuvaiheissa, jolloin työntekijät voivat keskittyä tarkastelemaan päätöskriteerien täyttymistä. Samalla pitää huolehtia siitä, etteivät kansalaisten lainsäädännön turvaamat oikeus hyvään hallintoon, oikeus tutustua julkisiin asiakirjoihin, oikeus esittää vetoamuksia hallinnolle ja oikeus tulla viranomaisen kuulemaksi heikenny. Tekoälyjärjestelmien ja niitä käyttävien ihmisten tekemät päätökset tulee voida riitauttaa ja niihin tulee voida hakea muutosta.

Eettistä suunnittelua ohjaavien periaatteiden toteutumista voidaan edistää eri keinoin:

- kuulemalla kansalaisten mielipiteitä osana tekoälyn kehittämistyötä
- varmistamalla, että teknologioiden hyväksynnän kannalta keskeiset näkökulmat otetaan huomioon suunnittelussa.

Lähestymistapa tunnetaan vastuullinen tutkimus ja innovaatiotoiminta (responsible research and innovation, RRI) -viitekehyksenä.

Julkishallinnon kehittämishankkeissa kansalaisia voidaan kuulla järjestämällä avoimia keskustelufoorumia, joissa käsitellään tekoälyjärjestelmien kehittämistyötä ja mahdollisia hyödyntämiskohteita.

### 3. Innovaatio- ja suunnitteluprosessien organisoiminen

# Suunnittelu ja innovointi

Suunnittelu on luovaa ajattelua, joka tuottaa käytännöllisiä ratkaisuja ihmisten kohtaamiin ongelmiin. Onnistuneen suunnitteluprosessi alussa

- kuvataan ratkaistava ongelma ja määritellään, mihin kysymyksiin vastaaminen ratkaisee ongelman
- valitaan suunnittelusta vastuussa oleva ydinryhmä niin, että sen jäsenillä on tarvittava osaaminen
- hahmotetaan tarjolla olevien ja toteutuksen edellyttämien laitteiden tekniset toiminnallisuudet ja tavat, joilla ne liitetään osaksi niiden avulla uudistettavia viranomaistoimintoja
- etsitään ongelman ratkaisemisen kannalta parhaat vaihtoehdot ja vertaillaan niiden vahvuuksia ja heikkouksia
- pohditaan, kuinka parhaita osaratkaisuja voitaisiin yhdistää toisiinsa.

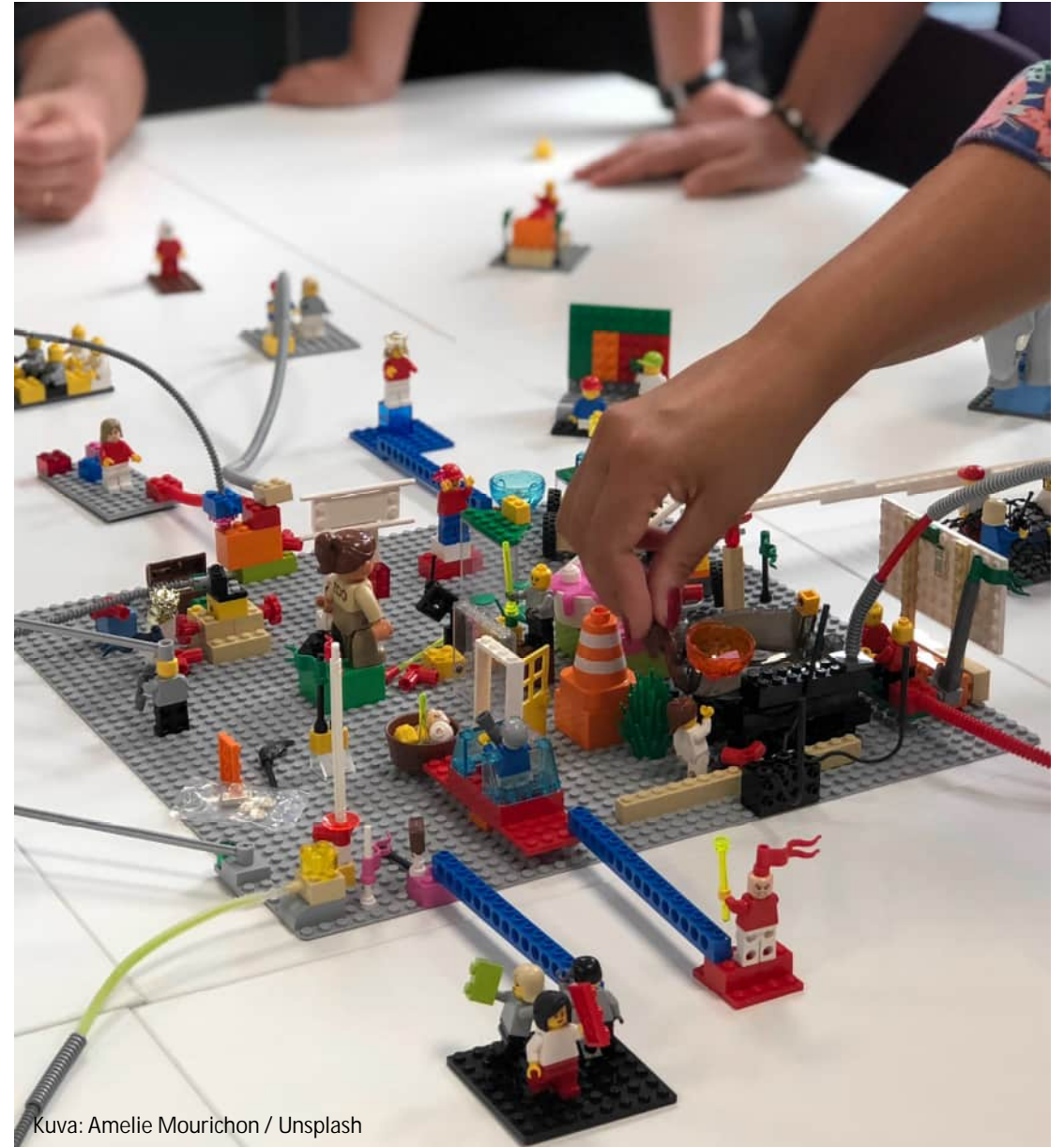
Suunnittelun varsinainen päämäärä on aiempaa parempien toimintamallien kehittäminen laissa säädettyjen toimintojen toteuttamiseen.

Teknisten järjestelmien ja organisatoristen muotojen suunnittelu ja uudistaminen tulee yhdistää kokonaisvaltaiseksi tekoälyn ja älykkäiden teknologiaratkaisujen suunnitteluksi. Se tapahtuu kysymällä, miten erilaiset tekoäly- tai muut älykkäät järjestelmät voivat tukea suunniteltavaa toimintaa ja mitä tarkoituksia tuotteen on palveltava.

Eettisesti kestävässä suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota sekä tavoitteena olevan valmiin järjestelmän ominaisuuksiin että tapaan, jolla se voidaan ottaa käyttöön toimintaa uudistamalla.

LUKU 3.2

# Kokonaisvaltaisen suunnitteluprosessin valmistelu



Kuva: Amelie Mourichon / Unsplash

# Ongelman määrittely

Julkishallinnossa ratkaistavien ongelmien perusta on lainsäädännössä.

Kunkin hallinnonalan on järjestettävä toimintansa niin, että se toteuttaa lakiin kirjatun tehtävänsä. Viranomaiset suunnittelevat toimenpiteet, joiden avulla lain määrittelemät päämäärät voidaan saavuttaa. Palvelun toteuttamistapa valitaan suunnitelman perusteella.

Yhteiskunnan ja tekniikan muuttuminen eivät muuta eettisesti kestävän suunnittelun periaatteita eivätkä yhteiskunnan keskeisiä arvoja. Uudenlaiset olosuhteet edellyttävät kuitenkin uudenlaisia toimintatapoja, jotta julkinen valta voisi edelleen palvella kansalaisia.

Yhteiskunnan muutos ja tekninen kehitys luovat tarpeen kehittää julkisia toimintoja ja palveluita. Uusia teknologioita voidaan käyttää esimerkiksi ikääntyville suunnatuissa palveluissa tekemään toiminnoista aiempaa tarkoituksenmukaisempia.

Tarve uusia julkishallinnon toimintoja perustuu usein lainsäätäjän päätöksiin. Esimerkiksi uudentyyppisen veron keräämiseksi voidaan tarvita uudenlaisia verotustoimintoja.

Teknologiaan turvaudutaan myös siksi, että vähemmillä resursseilla on saatava aikaan enemmän, tai että toiminnoissa havaittuja puutteita ja epäkohtia korjataan.



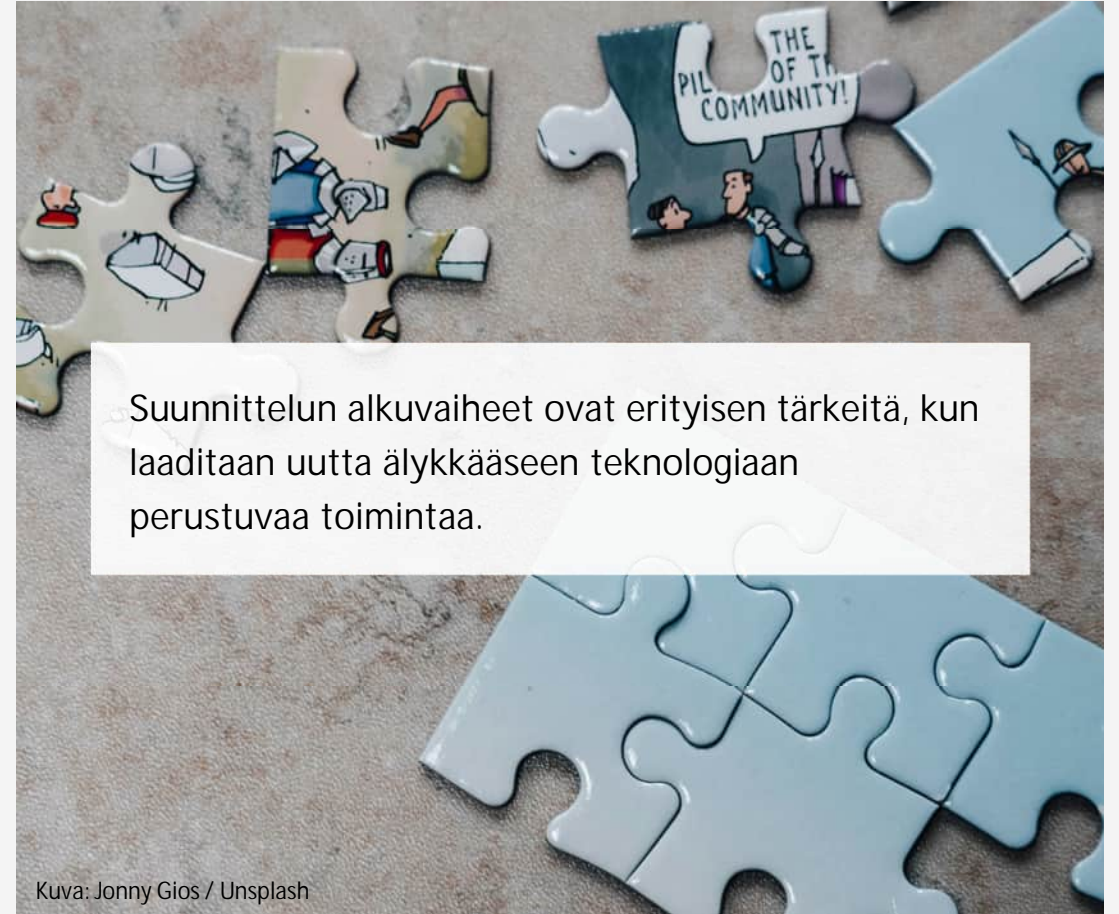
## LUKU 3.2.1

# Ongelman määrittely – Suunnitteluongelman määrittely

### Suunnitteluongelman määrittelyssä

- pääongelma jaetaan osatehtäviksi ja alakysymyksiksi
- pilkotaan suunniteltavat toiminnot ja niiden toteuttamisen edellyttämät organisatoriset ja tekniset ratkaisut suunnittelun kannalta tarkoituksenmukaisiin osiin
- hyödynnetään vakiintuneesta toiminnasta kerättyä tietoa järjestelmällisesti suunnitteluprosessissa.

Viranomaistoiminnassa osatoimintoja ovat esimerkiksi lomakkeiden täyttäminen, dokumenttien laatiminen tai viranomaisille annettujen tietojen analysoiminen. Tekniikan suunnitteluun kuuluvia osaongelmia ovat esimerkiksi sen määritteleminen, millaisia vaatimuksia tekniikan on vastattava ja mitä sen käytettävyys edellyttää.



Suunnittelun alkuvaiheet ovat erityisen tärkeitä, kun laaditaan uutta älykkääseen teknologiaan perustuvaa toimintaa.

Kuva: Jonny Gios / Unsplash

## LUKU 3.2.2

# Tarvittavat asiantuntemukset ja niiden yhdisteleminen

Uusien teknologioiden suunnitteleminen edellyttää laajaa, erityyppistä osaamista edustavan asiantuntijaryhmän yhteistyötä. Jatkuvasti on huolehdittava siitä, että suunnittelijoiden osaaminen kattaa kaikki olennaiset suunnittelukysymykset.

Puutteellinen asiantuntemus johtaa siihen, että järjestelmän loppukäyttäjien aikaa tuhlaantuu huonosti toimivan järjestelmän kanssa tappeluun, mikä vähentää resursseja varsinaisesta perustehtävästä.

Suunnittelun avuksi aiemmin kehitetyissä ohjelmistokehitysmalleissa suunniteltu muutos etenee lineaarisesti yhdestä vaiheesta seuraavaan. Uusimmat kehittämiskuvaukset, kuten Lean-ajattelu ja ketterä kehittäminen, korostavat toiminnan interaktiivisuutta ja prosessin syklistä luonnetta.



Kuva: Hannah Busing / Unsplash

## LUKU 3.2.2

# Tarvittavat asiantuntemukset ja niiden yhdisteleminen – Suunnittelun ydintoiminnot

Mallien esittelemät suunnittelun ydintoiminnot:

- vaatimusten muotoileminen
- suunnittelutavoitteiden spesifioiminen
- suunnitteluarkkitehtuurin rakentaminen
- suunnitelman toimeenpano
- valmiin järjestelmän testaaminen, käyttöönotto ja ylläpito.

Suunnittelua käynnistettäessä on analysoitava myös

- keihin kaikkiin palvelu vaikuttaa ja kuinka (sidosryhmät)
- mitä arvoja ja ihanteita suunniteltavan kokonaisuuden on vastattava.

Hyvässä suunnittelussa otetaan huomioon ihmisyyhteisöjen elämän ja toiminnan monimuotoisuus. Siksi teknologiasuunnittelussa tarvitaan humanistisia ja yhteiskuntatieteellisiä aloja edustavia asiantuntijoita, erityisesti ihmisen ja teknologian vuorovaikutusta koskeviin kysymyksiin perehtyneitä osajia, jotka ovat perehtyneet esimerkiksi käytettävyytutkimukseen, kognitiiviseen ja emotionaaliseen ergonomiaan, käyttäjäkokemustutkimukseen ja kansei-suunnitteluun.

Eettisesti kestävä suunnitteluprosessi sovitetaan arvoihin ja periaatteisiin, joita palvelun tai sovelluksen on määrä toteuttaa. Prosessissa tarvitaan asiantuntijoita, jotka osaavat eritellä, millä ehdoin tavoitteita ilmentävät arvot voivat toteutua.

## LUKU 3.2.2

# Tarvittavat asiantuntemukset ja niiden yhdisteleminen – Arvosensitiivinen suunnittelu, arvoskenaariot, arvoanalyysit

Suunnittelua ohjaavat arvot eivät ole varsinaisia tavoitteita, vaan auttavat muotoilemaan kriteereitä suunnittelun lopputuloksen ja sen käytön arvioimiseksi. Arvopohdintojen ohittaminen suunnitteluvaiheessa saattaa näkyä erilaisina ongelmina, kun valmis teknologia on otettu käyttöön.

Esimerkiksi arvosensitiivisessä suunnittelussa otetaan huomioon ihmisten tärkeät arvot ja ennakoidaan, kuinka erilaiset ratkaisut toteuttavat niitä. Arvoskenaarioiden avulla kuvataan uuden teknologian positiivisia ja negatiivisia vaikutuksia ja sen käyttämisen aiheuttamia arvojännitteitä. Arvoanalyysit voidaan muuttaa konkreettisiksi toimintaohjeiksi ja vaatimuksiksi, joita suunnitelmien on toteutettava.

Suunnittelua ohjaavat arvot eivät näin ollen ole varsinaisia tavoitteita, vaan ne auttavat muotoilemaan kriteereitä suunnittelun lopputuloksen ja sen käytön arvioimiseksi.

Julkishallinnon tekoälytoimintojen suunnittelussa on kuvattava

- miten tekoälyn tukeman teknologian tulisi toimia
- millaisia juridisesti määriteltyjä toimintoja uuden prosessin tulisi toteuttaa
- miten viranomaiset voivat hyödyntää tekoälyjärjestelmiä
- mitä syötteitä teknisille järjestelmille annetaan, millaisia tulosteita niiltä oletetaan saatavan
- millaiset laatuvaatimukset kuvaavat, kuinka hyvin ja luotettavasti tekniikoiden oletetaan toimivan ja mitä etuja käyttäjä voi saada uusista toimintatavoista ja niitä tukevista teknisistä ratkaisuista
- mitä resursseja järjestelmä edellyttää laitteiston toiminnalta ja ihmisiltä (aika, koulutus, osaaminen ja sitoutuminen).



## LUKU 3.3

# Konseptisuunnittelu

Suunnitteluprosessi alkaa konseptisuunnitteluna:

- Määritellään suunnitteluratkaisun erilaiset alkuideat.
- Alkuideoista johdetaan myöhemmin ratkaisuun johtavat periaatteet.

Ratkaisuehdotuksia ja -ideoita voi olla useita. Niitä voidaan havainnollistaa ja empiirisesti testata käyttämällä prototyyppejä, jotka yksinkertaisimmillaan ovat paperille nopeasti tehtyjä viivapiirroksia. Huolellisesti luodut prototyypit ovat varsinaisen tehtävän toteuttamista simuloivia testijärjestelmiä. Ne paljastavat, missä vielä on puutteita ja parannettavaa ja edistävät näin suunnitteluprosessia.

Suunnittelu etenee muotoilemalla ongelmia ja ratkaisemalla niitä. Suunnittelun lähtökohtaa palataan pohtimaan yhä uudelleen. Tehty työ auttaa kerta kerralta ymmärtämään yhä paremmin, mitä ratkaisun kehittäminen vaatii.



Kuva: Pixabay



# Käyttäjät ja suunnittelu

Kun suunnittelun lähtökohtana on ihmiskäyttäjä, yksilökäyttäjän näkökulma muodostaa itsenäisen suunnittelutason. Näin varmistetaan, että suunniteltava teknologia auttaa käyttäjiä saavuttamaan järjestelmän tarkoitusta vastaavat päämääränsä turvallisella tavalla.

Käyttäjänäkökulman huomioon ottamisen neljä ehtoa ovat:

1. Suunnitellaan toiminnot ja tekninen käyttöliittymä.
2. Varmistetaan toimintojen sujuvuus ja helppokäyttöisyys.
3. Pidetään huolta siitä, että järjestelmän käyttäminen on miellyttävää ja että käyttäjä motivoituu käyttämään sitä.
4. Suunnitellaan järjestelmän asema osana ihmisen toimintaa.

Epäonnistumisten välttämiseksi suunniteltavan järjestelmän käytettävyyttä testataan paitsi hankintaa tehtäessä myös varsinaisen suunnittelun kuluessa. Tavoitteena on

- käyttäjälle intuitiivisesti ymmärrettävä käyttökokonaisuus
- suoraviivainen interaktio teknisen laitteen kanssa
- riittävät tukitoiminnot.

Myönteisen käyttäjäkokemuksen tunnusmerkkejä ovat se, että järjestelmän hyödyntäminen on miellyttävää ja motivoivaa. Käyttötarpeiden huolellinen kartoittaminen ja niiden liittäminen joustavasti viranomastoiminnan osaksi ovat tärkeitä suunnittelupäämääriä.

Heikko käytettävyyttä uhkaa syrjäyttää osan ihmisistä digitaalistettujen palveluiden ulkopuolelle ja vaarantaa kansalaisten yhdenvertaisuuden.

## LUKU 3.5

# Organisaatio ja suunnittelu

Organisaatio on ihmisten muodostama yhteistoiminta-järjestelmä. Tapoja hahmottaa organisaatio ovat esimerkiksi byrokraattinen yksikkö, ihmissuhteiden verkosto, oppiva ryhmä tai kognitiivinen yksikkö.

Organisaation tavoitteet määrittävät sen yksittäisiä toimintoja. Organisaatorakenne kattaa tavan jakaa ja toteuttaa organisaation toiminta, siihen tarvittavat välineet ja sen edellyttämien toimintojen koordinoimisen.

Uudenlaisen teknologian valjastaminen organisaation toiminnan tueksi muuttaa myös organisaatiota ja sen toimintatapoja. Älykkään teknologian suunnitteleminen edellyttää siksi suunnittelun ulottamista myös organisaation toimintamallien ja -kulttuurin uudistamiseen. Toimintojen järjestäminen teknologian tuella vaikuttaa tehtävänjakoon, osastorakenteisiin, määräysvalta-, vastuu- ja kontrollisuhteisiin ja viestintärakenteisiin.



Organisaatioista ja niiden toiminnasta muutoksessa on kerätty runsaasti tutkimustietoa. Strategiamuutoksia koskeva tutkimus auttaa paikantamaan riskejä ja ennakoimaan vaikeuksia. Tiedon pohjalta voidaan suunnitella, kuinka muutokset on viisainta toteuttaa. Muutos on mahdollisuus mutta aina myös riski.

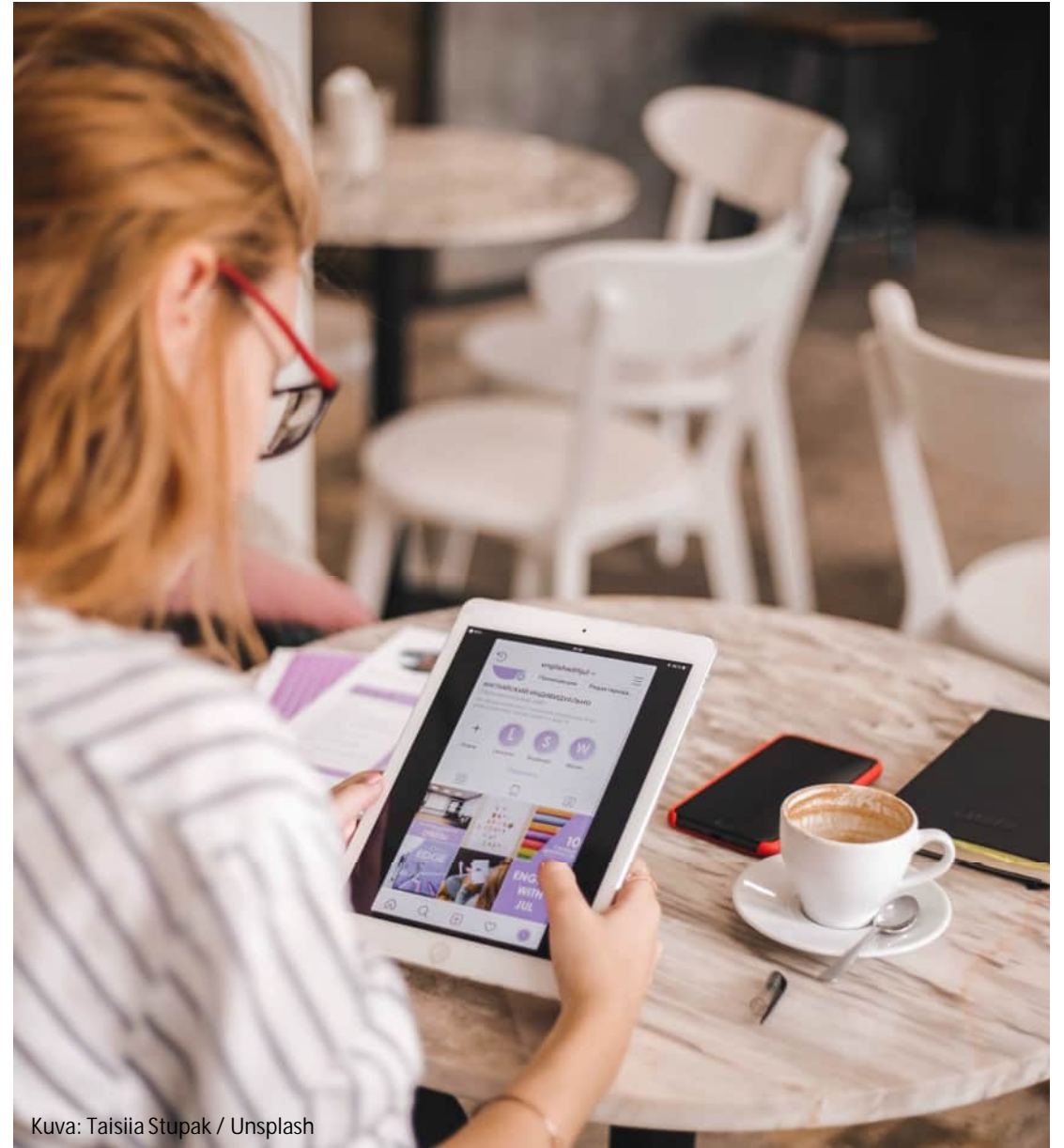
Kuva: Mika Korhonen / Unsplash

## LUKU 3.6

# Järjestelmää koskevat hyvintoimimisen kriteerit

Järjestelmän hyvintoimiminen koostuu kahdesta näkökulmasta:

- Järjestelmä toimii hyvin suhteessa toiminnalle asetettuihin tavoitteisiin.
- Järjestelmän käyttäjät toimivat hyvin suhteessa toiminnalle asetettuihin tavoitteisiin.



Kuva: Taisiia Stupak / Unsplash

## LUKU 3.6

# Järjestelmää koskevat hyvintoimimisen kriteerit – Järjestelmän arviointi ja kehitys

Järjestelmän toimintaa voidaan arvioida ja kehittää edelleen hyvintoimimisen kriteereiden avulla:

1. Tarkoituksenmukaisuus: Tuottaako järjestelmä sitä, mitä sen halutaan tuottavan?
2. Haitalliset vaikutukset: Mitä ei-toivottuja vaikutuksia järjestelmällä on, keihin ne kohdistuvat ja kuinka epäsuotuisat vaikutukset jakaantuvat?
3. Arvoyhteensopivuus: Miten järjestelmän toiminta ja käyttö edistävät tai haittaavat keskeisten yhteiskunnallisten ja hyvinvointiarvojen toteutumista?
4. Turvallisuus: Kuinka turvallista järjestelmän käyttö on, keihin sen käyttämisestä koituvat uhat kohdistuvat ja mihin sen aiheuttamat haitat mahdollisesti kasaantuvat?
5. Yhteistoimivuus: Miten tekoälysovellus toimii yhdessä olemassa olevien järjestelmien ja ihmistoimijoiden velvoitteiden kanssa?

6. Saavutettavuus ja käytettävyys: Millainen tekoälysovelluksen käytettävyys on hallintoviranomaisten ja voimavaroiltaan erilaisten kansalaisten näkökulmasta? Kenen taitoihin, osaamiseen ja muihin voimavaroihin järjestelmän käyttö on suhteutettu?

7. Palaute, seuranta, kehittäminen: Miten tekoälysovellusta ylläpidetään ja kehitetään siten, että sitä voidaan jatkuvasti tarkastella sujuvan teknisen toiminnan ja muiden hyvintoimimisen kriteerien valossa?

Hyvintoimiva tekoälysovellus täyttää nämä kriteerit ja sen kehittäjät, ylläpitäjät ja tilaajat osaavat vastata kriteereiden toteutumista koskeviin kysymyksiin. Jotta sekä hallinto että kansalaiset luottaisivat teknologiseen sovellukseen, kriteerien ja niiden arviointitapojen on oltava julkisia ja niistä on viestittävä asianmukaisesti ja ymmärrettävästi.



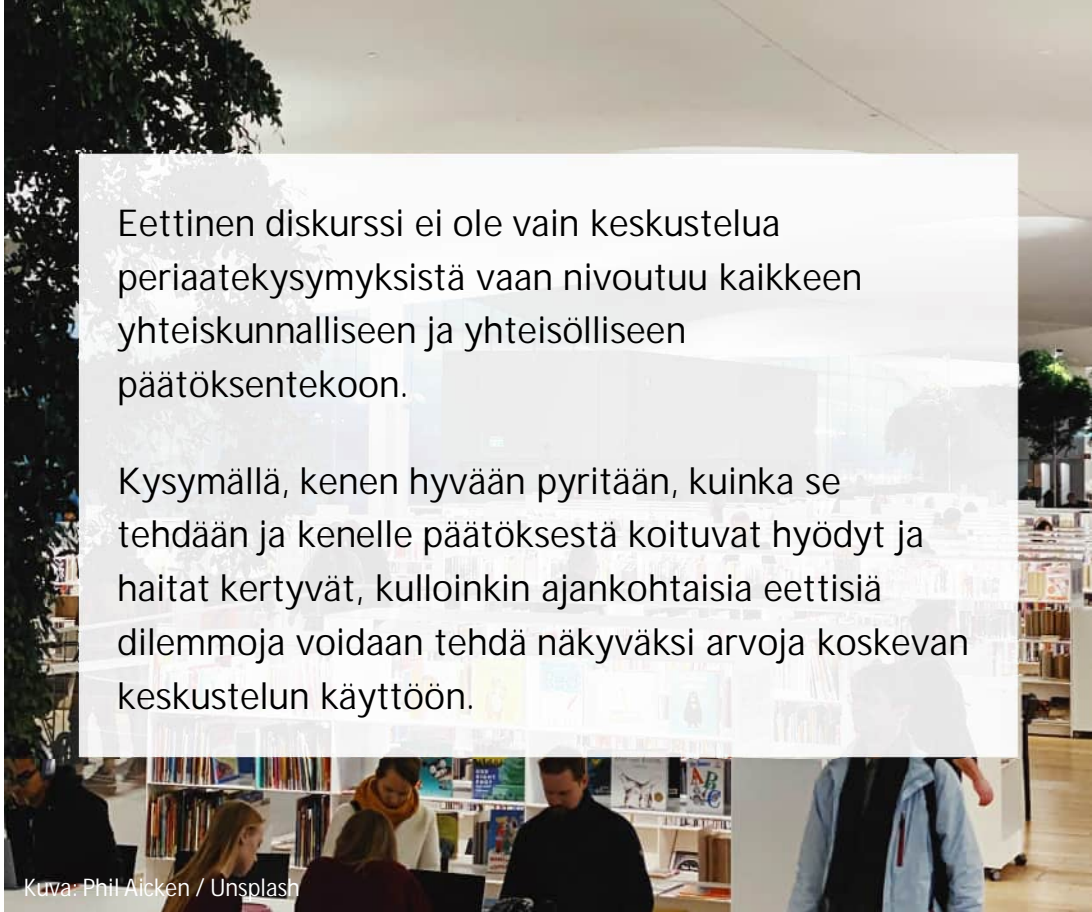
## LUKU 3.6

# Järjestelmää koskevat hyvintoimimisen kriteerit – Aktiivinen kansalaisyhteiskunta

Sosiaalisesti ja eettisesti kestävä päätöksenteon pohjana on aktiivinen kansalaisyhteiskunta, jossa ratkaisuja etsitään, testataan, kritisoidaan ja kehitetään reilun keskustelun pelisääntöjä toteuttavien diskursiivisten prosessien varassa.

Keskusteluun osallistuvien on sitouduttava

- esittämään riittävästi kaikkien ymmärrettävissä olevia perusteita oman kantansa puolustamiseksi
- kuuntelemaan muiden näkemyksiä pyrkimyksenä ymmärtää niiden tueksi esitetyt perustelut
- muotoilemaan perusteltua kritiikkiä eri ehdotusten heikkojen kohtien tunnistamiseksi
- korjaamaan omia näkemyksiään muiden esittämän perustellun kritiikin pohjalta.



Eettinen diskurssi ei ole vain keskustelua periaatekysymyksistä vaan nivoutuu kaikkeen yhteiskunnalliseen ja yhteisölliseen päätöksentekoon.

Kysymällä, kenen hyvään pyritään, kuinka se tehdään ja kenelle päätöksestä koituvat hyödyt ja haitat kertyvät, kulloinkin ajankohtaisia eettisiä dilemmoja voidaan tehdä näkyväksi arvoja koskevan keskustelun käyttöön.

Kuva: Phil Aicken / Unsplash



## LUKU 3.6

# Järjestelmää koskevat hyvintoimimisen kriteerit – Sosiotekniset järjestelmät, käyttönormistot, käyttökulttuuri

Tekniset ratkaisut toimivat vuorovaikutuksessa ihmisten kanssa muodostamalla monitasoisia ja kompleksisia sosioteknisiä järjestelmiä.

Järjestelmässä toteutuvat vaikutussuhteet perustuvat osien keskinäiselle ja osien ja kokonaisuuden väliselle, muuttuviin olosuhteisiin jatkuvasti sopeutuvalle vuorovaikutukselle.

Teknologisten ratkaisujen onnistumista on arvioitava niiden käyttöympäristössä ja -yhteyksissä. Hyvintoimimisen kriteerit on muotoiltava vastaamaan käsillä olevien tehtävien ja meneillään olevien prosessien vaatimuksia.

Organisaation toimintaperiaatteiden muotoileminen luo perustavan käyttönormiston, jonka varassa työntekijät voivat suhteuttaa oman roolinsa ja omat tehtävänsä kokonaisuuteen eri tilanteissa.

Kunkin organisaation eri yksiköissä muodostuu arjen toimintaa ohjaava käyttökulttuuri, jonka aineksia ovat virallisten linjausten lisäksi toistensa kanssa vuorovaikutuksessa olevien ihmisten asenteet ja toimintatavat sekä heidän välillään vaikuttavat sosiaaliset mekanismit. Hyvin laaditut toimintaperiaatteet edistävät suotuisan käyttökulttuurin muodostumista.

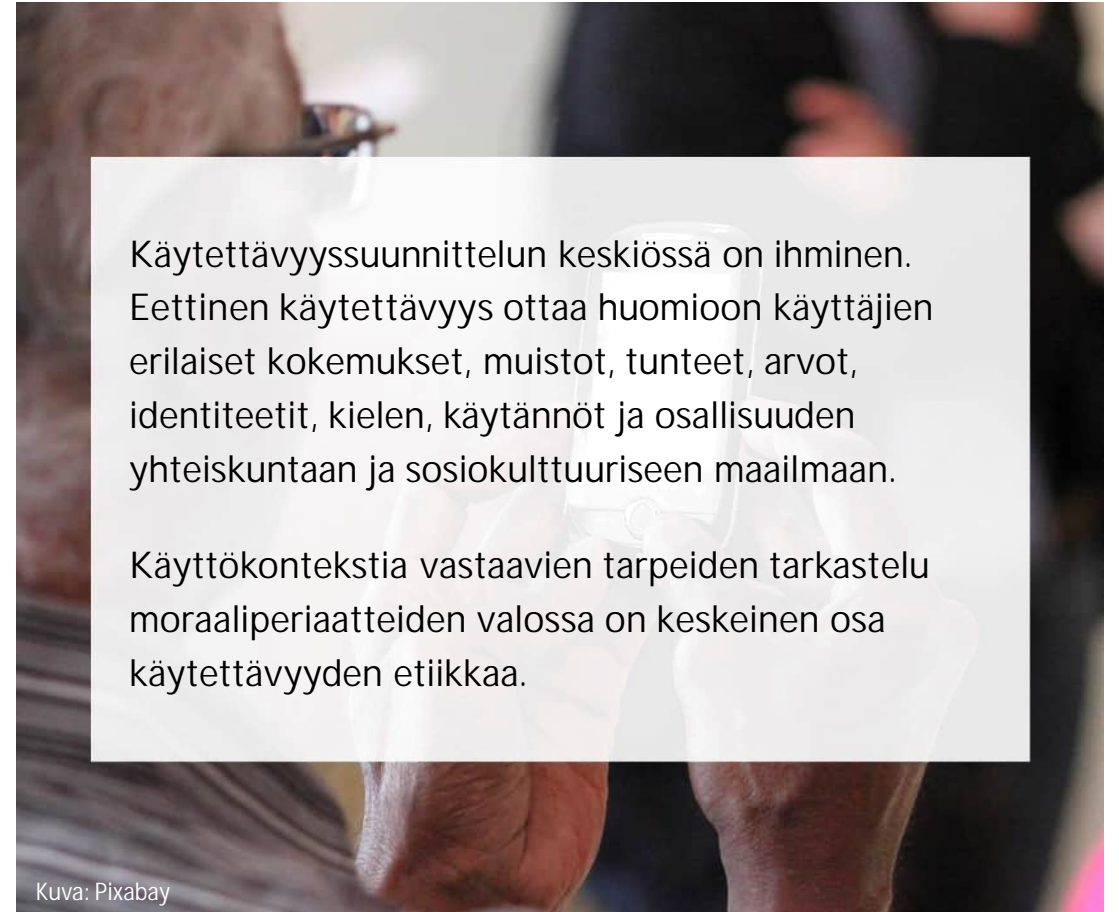
# Käytettävyyden etiikka

Käytettävyys koostuu järjestelmän ominaisuuksista, joiden ansiosta sitä on helppo käyttää, sen käyttäminen on helppo oppia, sen toiminta on johdonmukaista ja palautuu virheen jälkeen helposti normaaliksi.

Johdonmukaisesti ja loogisesti esitetty data ja helpot tavat syöttää se järjestelmään tehostavat toimintaa ja ehkäisevät virheitä.

Hyvän käyttöliittymän tunnusmerkkejä ovat:

- käyttäjän ominaisuudet tai niiden puutteet eivät estä käyttöä
- käyttäminen ei aiheuta pettymyksen tunteita eikä turhautumista
- käyttöliittymä mahdollistaa myös sellaisia osallistumisen muotoja ja elämyksiä, joita käyttäjäryhmät eivät tavallisesti pääse kokemaan.



Kuva: Pixabay

## LUKU 3.7

# Käytettävyyden etiikka – Käytettävyyssuunnittelu

Käytettävyyssuunnittelijat muodostavat ammattikunnan, jolla on toimintaa ohjaavat eettiset säännöt. He ovat vastuussa siitä, etteivät suunnitellut laitteet ja järjestelmät aiheuta haittaa niiden käyttäjille.

Käytettävyyteen voidaan sisällyttää eettisiä arvoja käytettävyyden edellytyksenä ja edistäjänä. Suunnittelussa voidaan pyrkiä toteuttamaan esimerkiksi reiluutta, oikeudenmukaisuutta ja hyvinvointia.

Käytettävyys voi kuitenkin myös haitata eettisten arvojen toteutumista.

Järjestelmät, joita voidaan muokata vastaamaan käyttäjien tarpeita, edistävät tavoitteiden saavuttamista mutta lisäävät myös käyttäjien autonomiaa.

Järjestelmän käyttäjältä kysymät luvat, joilla suojataan yksityisyyttä ja tietoja, voivat heikentää järjestelmän käytettävyyttä.

Ihannetapauksessa käytettävyys ja eettisesti tärkeiden arvojen toteuttaminen tukevat toisiaan.

Monikulttuurinen, monitieteinen ja eri sektorien toimijoiden välinen keskustelu syventää ymmärrystä käytettävyyssuunnittelun teknologisista ja filosofisista edellytyksistä. Yhteiskehittämisen varassa luodut oivallukset on muokattava niin, että kaikki osapuolet ymmärtävät ne ja voivat ottaa ne huomioon omassa työssään.

## LUKU 3.8

# Tekninen suunnittelu, ohjelmistotekniset kysymykset ja hankinnat

Älykkäiden järjestelmien integroiminen muuhun toimintaan vaatii huolellisuutta. Integroimisen voi tehdä mallintamalla eri toimijat ja järjestelmät ja niiden välinen vuorovaikutus. Näin voidaan analysoida, täyttääkö järjestelmä edes periaatteessa sille asetetut odotukset.

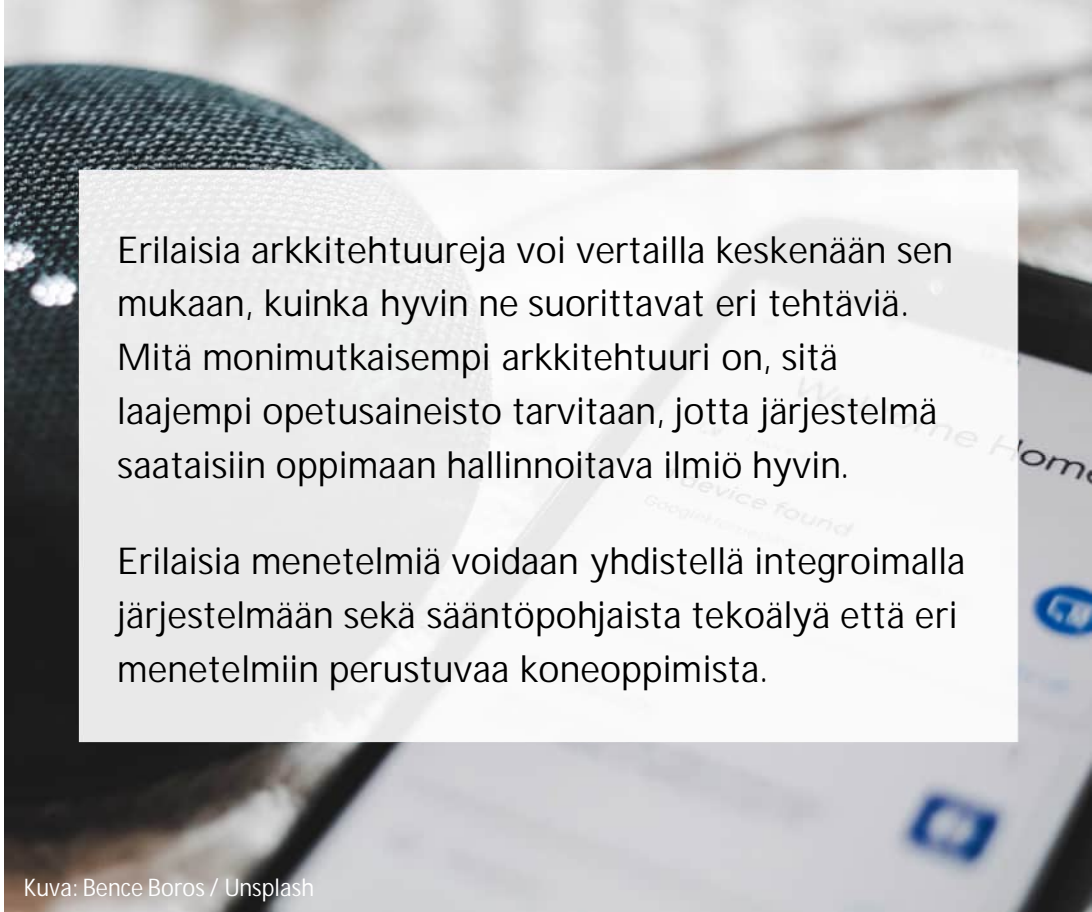
Järjestelmän teknisen suunnittelun perusvalintoja ovat:

- sääntöpohjainen vai koneoppimisratkaisu.

Jos valitaan koneoppimiseen perustuva järjestelmä:

- valitaan ohjaavat menetelmät
- päätetään, käytetäänkö tilastollisia regressiomenetelmiä, päätöspuita, tukivektorikoneita tai erilaisia neuroverkkoarkkitehtuureja.

Jokainen tekninen perusvalinta edellyttää myös jatkovalintojen tekemistä.



Erilaisia arkkitehtuureja voi vertailla keskenään sen mukaan, kuinka hyvin ne suorittavat eri tehtäviä.

Mitä monimutkaisempi arkkitehtuuri on, sitä laajempi opetusaineisto tarvitaan, jotta järjestelmä saataisiin oppimaan hallinnoitava ilmiö hyvin.

Erilaisia menetelmiä voidaan yhdistellä integroimalla järjestelmään sekä sääntöpohjaista tekoälyä että eri menetelmiin perustuvaa koneoppimista.

Kuva: Bence Boros / Unsplash

## LUKU 3.8

# Tekninen suunnittelu, ohjelmistotekniset kysymykset ja hankinnat – Laskennallinen käsittely

Erilaisia käyttötapauksia kuvaavien piirremuuttujien laskennallinen käsittely vaikuttaa siihen, kuinka älykäs järjestelmä tekee päätöksiä, toimintavalintoja, luokituksia, ryhmyksiä tai ennusteita.

Järjestelmä sovitetaan käsiteltävään aineistoon optimoimalla matemaattisia sovituskriteerejä. Valitut kriteerit vaikuttavat aineiston sisältämien virheiden painottumiseen ja vältettäviin virhetyyppeihin. Sovituskriteereihin voidaan lisätä erilaisia rajoitteita tai lisätavoitteita.

Järjestelmään voidaan rakentaa monipuolisia tarkastelutyökaluja. Näin voidaan seurata järjestelmän oppimista, toimintaa, päättelysääntöjä sekä toiminnan osatekijöiden vaikutuksia järjestelmän tekemiin päätöksiin.

Järjestelmään voidaan liittää mahdollisuus antaa palautetta, jota järjestelmä käyttää osana päättelysääntöjen oppimista.

Tekoälyn ohjelmointimenetelmät riippuvat yleisesti ottaen siitä mikä rooli sääntöpohjaisuudella ja koneoppimisella on tekoälyjärjestelmässä, koska molemmille on varsin erilaiset ohjelmistotyökalut. Koneoppimista varten on olemassa tehokkaita ja kattavia ohjelmistokirjastoja, kun taas sääntöpohjaista tekoälyä toteutettaessa painottuu erityisten sääntöpohjaisten ohjelmointikielten käyttö.

Koneoppimista hyödyntävissä järjestelmissä ohjelmisto saattaa olla muilta osiltaan perinteisen kaltainen, kun taas sääntöpohjaisuus ohjaa sitä varten suunniteltujen kielten kautta erityyppiseen ohjelmiston suunnitteluun.

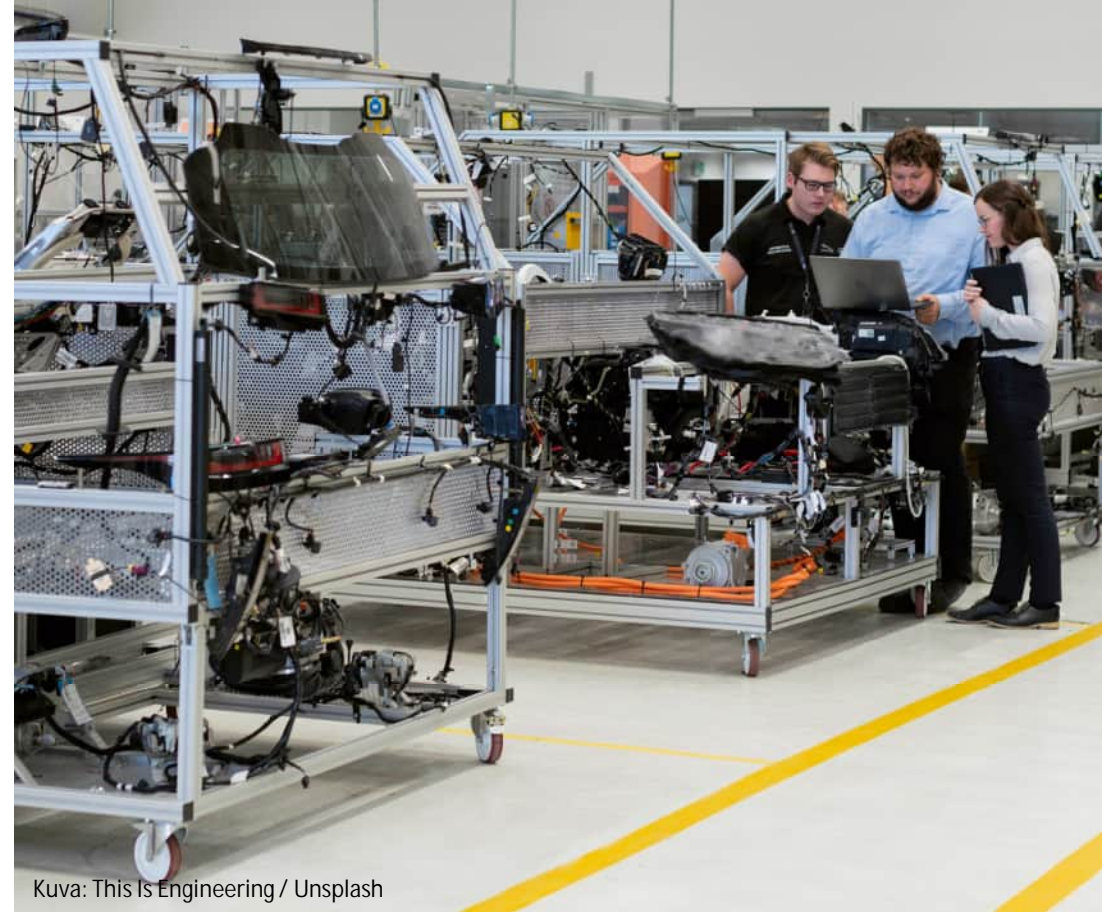


## LUKU 3.8

# Tekninen suunnittelu, ohjelmistotekniset kysymykset ja hankinnat – Hankinta

Tekoälyohjelmiston hankkimisen kannalta keskeisiä seikkoja:

- käytettävyysvaatimusten kirjaaminen hankintaehtoihin ennen kilpailutuksen järjestämistä
- sen arvioiminen, kuinka hyvin järjestelmä vastaa käyttötarpeita ja soveltuu erilaisiin käyttötilanteisiin
- käytettävyyden varmistaminen kunnollisilla käytettävyystesteillä
- järjestelmän kehittämisessä mahdollisesti käytetty opetusdata ja mahdollisuus kehittää järjestelmää lisäaineistolla
- järjestelmän tekemien valintojen läpinäkyvyys
- mahdollisuus yhdistää järjestelmä muihin järjestelmiin
- analyysi siitä, kuinka käyttäjien ja järjestelmien roolit sopivat organisaation vastuulla olevien tehtävien hoitamiseen ja organisaatioon kokonaisuutena.



Kuva: This Is Engineering / Unsplash

## LUKU 3.9

# Suunnittelun organisoimistapoja

Perinteisessä vesiputousmallissa palvelut ja tuotantokokonaisuudet on jaettu osastoihin ja roolien perusteella organisoituihin tiimeihin. Tuotteet valmistetaan linjastoissa erissä ja tuloksia arvioidaan ajanjaksoittain. Malliin kuuluvat myös suuret varastot ja pitkät julkaisujen kiertoajat.

Tarkkaan kontrolloidut tuotantolinjat toteuttavat tiukasti määritellyjä kokonaisuuksia:

- valmistetaan vain tietyntyyppisiä tuotteita
- käytetään yhdenmukaistettuja prosesseja
- prosessi jaetaan pieniin tehtäviin
- kutakin tehtävää hoitaa siihen erikoistunut yksikkö, esim. robotti.

Tavoitteena on optimoida toiminta, maksimoida tuotettavan tehtävien määrä ja taata tuotannon katkeamaton kulku.



Globaaleissa ohjelmistokehityshankkeissa vesiputousmallin mukaisen projektin toteuttamista esteeksi voivat tulla resurssien niukkuus ja hankkeen aikana muuttuneet asiakastarpeet, toiveet ja vaatimukset. Pahimmassa tapauksessa tuote on vanhentunut, kun se saadaan tarjolle.

Kuva: David Leveque/ Unsplash

## LUKU 3.9

# Suunnittelun organisoimistapoja – Lean-ajattelu

Lean-ajattelu perustuu asiakkaan tarpeisiin. Sen tavoitteena tuottaa arvoa, vähentää hukkaa ja parantaa laatua.

Tuotteen valmistaminen on järjestettävä vastaamaan asiakkaan toiveita, vaatimuksia ja tarpeita, sekä ottamaan huomioon asiakkaan toiminnasta antama palaute.

Lean-ajattelussa valmistusprojekti etenee toistuvina sykleinä, joita on helppo uudistaa.

Lean-ajattelun laadunhallinnan perustan muodostavat:

- valmistajan ja asiakkaan yhteiset prosessit
- monialaiset tiimit
- standardoidut työkalut ja tekniikat
- virheisiin johtavien toimintatapojen tunnistaminen ja estäminen
- tuotantoprosessin tarkkaileminen, kehittäminen ja muokkaaminen käsillä olevan tehtävän mukaan
- organisaation sisäinen ja ulos suuntautuva viestintä
- työntekoa haittaavien epämieluisien tunteiden ja asenteiden tarkasteleminen
- ammattitaidon ja työmotivaation kehittäminen.

## LUKU 3.9

# Suunnittelun organisoimistapoja – Ketterä kehittäminen

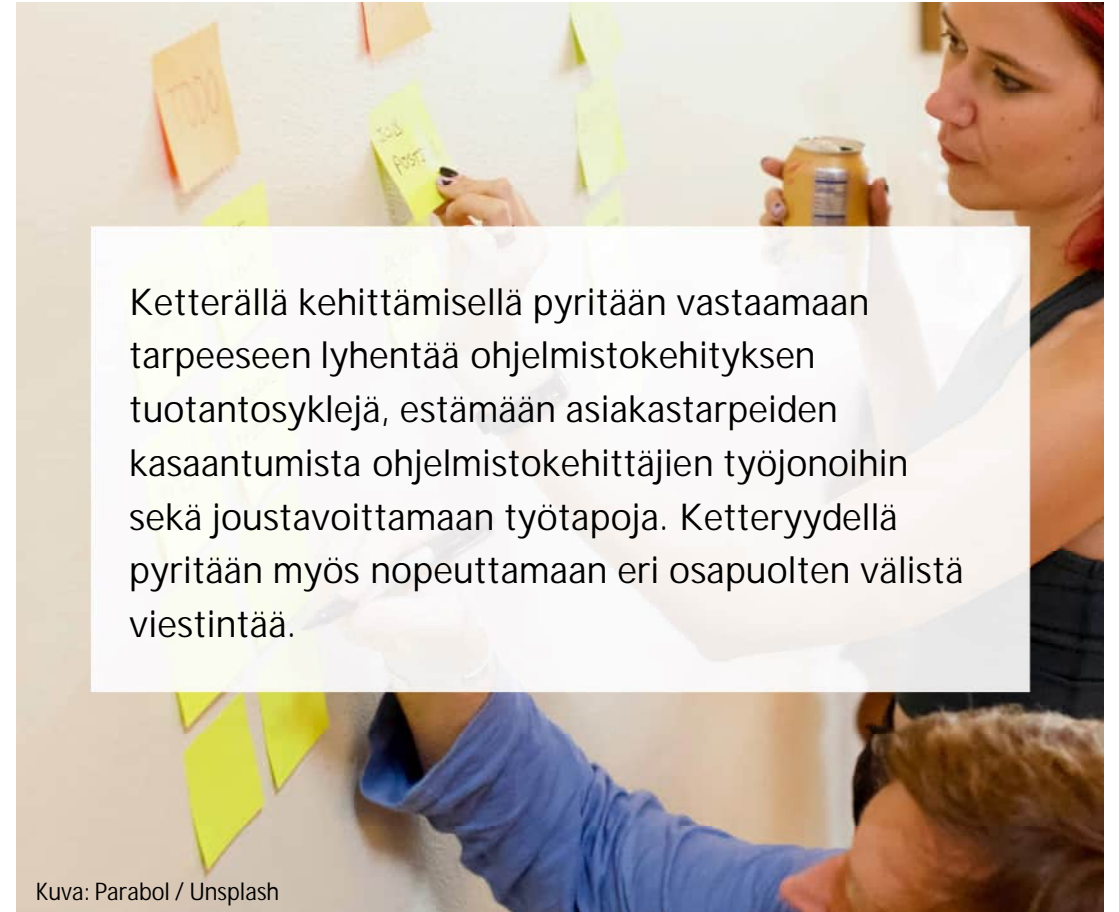
Ketterän kehittämisen ensisijainen tavoite on huomioida asiakastarpeet ja luoda optimaalisella tavalla tarkoitustaan vastaavia ohjelmistoja.

Ketterän ohjelmistokehityksen piirteitä ovat:

- lyhyet toimituskyklit
- pienissä osissa toteutettu, vähittäin täydentyvä (inkrementaalinen) ohjelmiston tuottaminen.

Kehittäminen ja tuotanto toteutetaan sprintteinä, eli ajallisesti määriteltyjen työrupeamien kuluessa. Asiakas ja kehittäjäorganisaatio tekevät tiivistä yhteistyötä koko projektin ajan.

Tunnetuimpia ketterän kehittämisen metodologioita on Scrum. Siihen on omaksuttu piirteitä myös Lean-ajattelusta.



Ketterällä kehittämisellä pyritään vastaamaan tarpeeseen lyhentää ohjelmistokehityksen tuotantosyklejä, estämään asiakastarpeiden kasaantumista ohjelmistokehittäjien työjonoihin sekä joustavoittamaan työtapoja. Ketteryydellä pyritään myös nopeuttamaan eri osapuolten välistä viestintää.

Kuva: Parabol / Unsplash

## LUKU 3.9

# Suunnittelun organisoimistapoja – Muutosteoria

Muutosteorian mukaan suunnittelijoiden tulee määritellä suunnittelun lopullinen tavoite eli päämäärä. Sen lisäksi määritellään välitavoitteet eli muutokset, jotka on saavutettava projektin alku- ja keskivaiheen aikana.

Välitavoitteet määritellään suhteessa päämäärään kuvaamalla sen saavuttamista edeltävät vaiheet alkutilanteeseen asti. Määrittelyyn sisältyy:

- välitavoitteiden saavuttamisen edellytykset ja niiden perustelut
- suunnittelutyötä kannattelevien ennakko-olettamusten analysointi
- suunnittelun toteutumisen perustana olevien syy-yhteyksien näkyväksi tekeminen.

Suunnittelijoiden tehtävä on tarkastella prosessin jokaisessa vaiheessa, mitä todennäköisiä seurauksia ja vaikutuksia ratkaisuilla on suhteessa tavoitteisiin ja ympäröivään yhteisöön.

Tuloksia mittaavien indikaattorien luominen on tärkeä osa suunnittelua. Niillä voidaan arvioida, minkä ajan kuluessa ja kuinka hyvin ja tehokkaasti tavoitteet on saavutettu ja keihin suunnittelun vaikutukset ulottuvat.

On kiinnitettävä huomiota myös siihen, riittävätkö resurssit ja millaista teknologiaa loppukäyttäjät voivat hankkia ja käyttää.

Koska järjestelmälle asetetut vaatimukset usein tarkentuvat ja muuttuvat suunnittelu kuluessa ja kun tuote on otettu käyttöön, asiakaspalautetta pitää kerätä sekä prototyypistä että varsinaisista käyttötilanteista.



## LUKU 3.9

# Suunnittelun organisoimistapoja – Eettiset periaatteet

Tavoitteen saavuttamiseksi suunnitellut ratkaisut eivät saa olla ristiriidassa eettisten periaatteiden kanssa. Suunnittelua on tarkasteltava myös sen eettisten vaikutusten kannalta.

Tekniikan alan asiantuntijoiden tehtävä on kuvata suunnitteluprosessi muille osapuolille käyttämällä apuna suunnittelun dokumentaatiota, auditointeja ja kaikille avoimia, jäljitettäviä standardeja.

Asiantuntijoiden tehtävä on myös selvittää

- miten heidän suunnittelemansa algoritmit tai systeemit tulevat toimimaan
- miten riskejä voidaan vähentää, ja miten vahingollisia seurauksia voidaan korjata.

Suunnittelussa on dokumentoitava:

- eri ratkaisujen soveltuvuutta koskeva empiirinen aineisto
- suunnittelussa käytetyt metodologiat
- koulutusdata
- laaditut algoritmit
- käyttäjäkokemukset.

Kuva: Sharon McCutcheon / Unsplash

## LUKU 3.9

# Suunnittelun organisoimistapoja – Osallistava suunnittelu

Osallistavassa suunnittelussa pyritään kollektiiviseen päätöksentekoon. Siinä integroidaan sidosryhmien edustajat prosessiin tasavertaisina kumppaneina ja pohditaan yhdessä, mitkä ratkaisut edistäisivät yhteistä hyvää. Samalla opitaan muiden näkökulmista ja kokemuksista.

Osallistavan suunnittelun vaikeuksia ovat:

- osapuolten erilaiset valta-asetat
- ristiriitaisista käsityksistä syntyvät kiistat
- osapuolten sulkeminen keskustelusta.

Osallistuvan suunnittelun tuoksi tarvitaankin kokeneita ja koulutettuja ohjaajia.



Osallistavan suunnittelun prosessin voivat käynnistää instituutiot tai yksilöt, joihin kaikki osapuolet luottavat ja joita he arvostavat, Suomessa esimerkiksi valtionhallinnon edustajat.

Kuva: This Is Engineering / Unsplash

## LUKU 3.9

# Suunnittelun organisoimistapoja – Arvosensitiivinen suunnittelu

Arvosensitiivinen suunnittelussa tunnistetaan aluksi erilaiset sidosryhmät

- ne, joihin tutkittava teknologia tulee vaikuttamaan
- ne, jotka käyttävät tai tulevat käyttämään valmista tuotetta.

Sidosryhmän edustajien kanssa määritellään teknologian käytön merkitsevät arvot.

Esimerkiksi älykästä turvallisuusteknologiaa suunniteltaessa voidaan määrittää, ketkä käyttävät turvajärjestelmiä, keitä järjestelmällä tarkkaillaan sekä mitä yksityisyys tarkoittaa teknologian käyttökontekstissa. Arvojen tunnistaminen voi selvittää arvoristiriitoja eri osapuolten välillä.

Arvosensitiivisen suunnittelun tukena voidaan käyttää empiirisiä tutkimuksia selvittämään eri sidosryhmiin kuuluvien

- taustatietoja
- tavoitteita
- kokemuksia teknologioista
- teknologioihin yhdistämiä arvoja.

Taustatietoja kartoittavia tutkimuksia voidaan toteuttaa monenlaisilla metodeilla käyttämällä kyselyitä, haastatteluja, kokeita ja havainnointia.

Sidosryhmätutkimuksiin voidaan yhdistää myös uuden teknologian suunnittelua, jonka avulla pyritään edistämään tärkeiden arvojen toteutumista tai kun halutaan tutkia, kuinka jo käytössä oleva teknologia tukee edistettäviä arvoja.

## LUKU 3.10

# Evaluointi, testaaminen ja iterointi



Kuva: Faizur Rehman / Unsplash

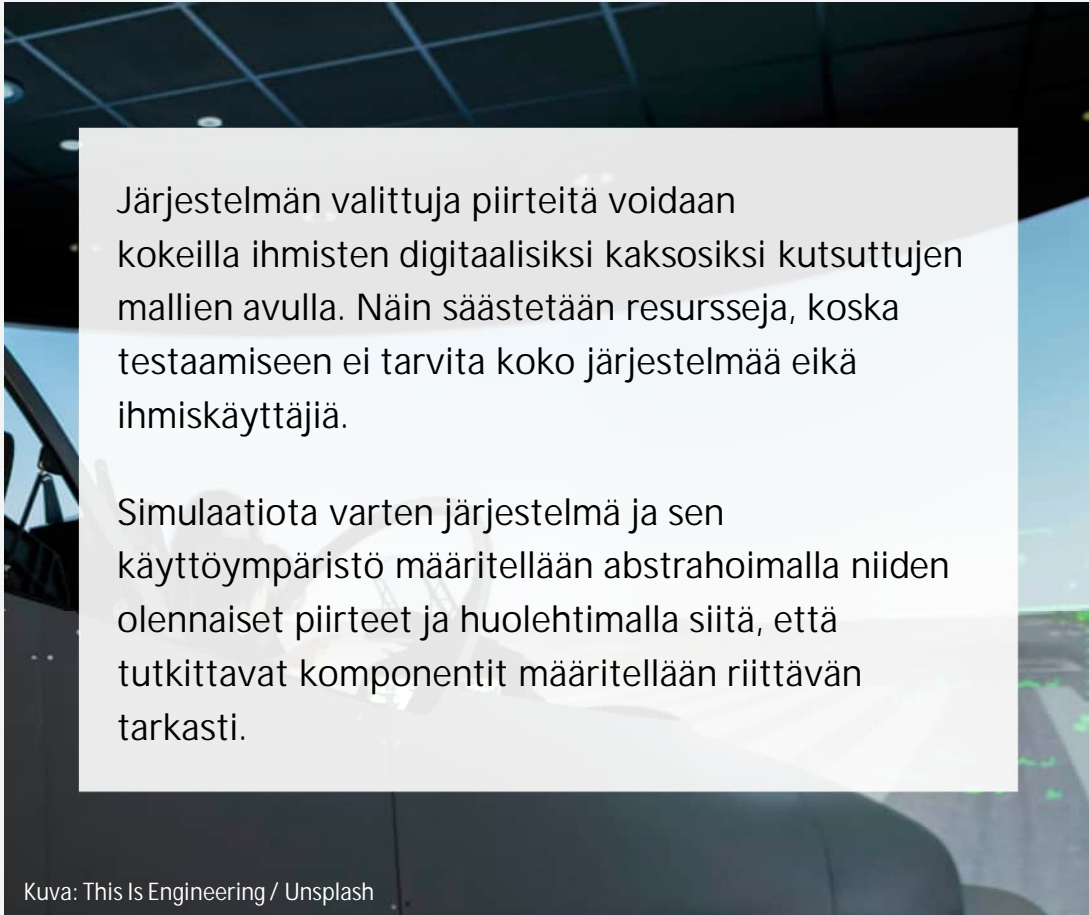
# Kehittäminen, testaaminen ja validointi

Suunnittelu etenee iteroiden.

Kehitysprojektin alussa malli on usein pelkkä luonnos tai tuoteidea. Idean tai luonnoksen pohjata laaditaan yksikertainen rautalankamalli, jota kehitetään niin, että siihen voidaan liittää yhä uusia ja yhä täsmällisemmin toimivia ominaisuuksia.

- Luodaan prototyyppisiä.
- Prototyyppisiä testataan.
- Tuotetta parannellaan testitulosten varassa.

Käyttäjätestausta suunniteltaessa on tärkeää ottaa mukaan kaikki käyttäjäryhmät, joita järjestelmän on tarkoitus palvella. Testaamiskäytännöt kannattaa suunnitella niin, että testaaminen on mahdollisimman vaivatonta, kun jokin suunnittelun edetessä esiin tuleva kysymys on ratkaistava.



Järjestelmän valittuja piirteitä voidaan kokeilla ihmisten digitaalisiksi kaksosiksi kutsuttujen mallien avulla. Näin säästetään resursseja, koska testaamiseen ei tarvita koko järjestelmää eikä ihmiskäyttäjiä.

Simulaatiota varten järjestelmä ja sen käyttöympäristö määritellään abstrahoimalla niiden olennaiset piirteet ja huolehtimalla siitä, että tutkittavat komponentit määritellään riittävän tarkasti.

Kuva: This Is Engineering / Unsplash



## LUKU 3.10.1

# Kehittäminen, testaaminen ja validointi – Kehitys-, markkinointi- ja arviointisyklit

Älykkäitä teknologioita suunnittelevien on tärkeää muokata käyttämänsä kehitys-, markkinointi-, ja arviointisyklit niin, että eettiset ja hyvinvointia koskevat näkökulmat voidaan sisällyttää työskentelyyn jokaisessa prosessin vaiheessa.

Tähän kuuluvat muun muassa:

- systeemistä vastuussa olevan viranomaisen tunnistaminen
- sidosryhmien ja loppukäyttäjien määrittäminen
- mahdollisille käyttäjille koituvien haittojen ja riskien arvioiminen
- sidosryhmien sitouttamistapojen luonnosteleminen
- eettisiä ja hyvinvointiarvoja mittaavien indikaattoreiden valitseminen ja niiden mittaamista koskevien välineiden suunnitteleminen.

Lisäksi on pohdittava, kuinka suunniteltavia palveluita voidaan kehittää niiden elinkaaren ajan.

Tavoitetta palvelevat muun muassa:

- systeemistä vastuussa olevan viranomaisen tunnistaminen
- sidosryhmien ja loppukäyttäjien määrittäminen
- mahdollisille käyttäjille koituvien haittojen ja riskien arvioiminen
- sidosryhmien sitouttamistapojen luonnosteleminen
- eettisiä ja hyvinvointiarvoja mittaavien indikaattoreiden valitseminen ja niiden mittaamista koskevien välineiden suunnitteleminen
- suunniteltavia palveluita koskevan kehittämisjärjestelmän luominen.

## LUKU 3.10.1

# Kehittäminen, testaaminen ja validointi – Mittarit

Mittarien valitseminen on tärkeä osa suunnittelua, koska ne määrittävät

- mihin seikkoihin testaamisessa kiinnitetään huomiota
- miten saatuja tuloksia voidaan tulkita
- mihin tuloksia ja niissä havaittuja muutoksia verrataan.

Eettiset ja hyvinvointiarvot voidaan kääntää toimintaa ohjaaviksi periaatteiksi ja algoritmeiksi kun eri alojen asiantuntijat työskentelevät yhdessä. Näin voidaan tarkastella järjestelmän käyttöönottamisen taloudellisia, sosiaalisia ja ympäristövaikutuksia.

Hyvinvointia ilmaisevat mittarit valitaan yhteistyössä niiden kanssa, joiden elämään ja elämänehtoihin järjestelmän käyttöönotto vaikuttaa tai joita se muuttaa.

Valintaprosessi on järjestettävä iteratiivisesti niin, että kehittäjät oppivat jatkuvasti sen avulla ja voivat näin parantaa järjestelmää sen koko käytön ajan.

Hyvinvointivaikutuksia mitattaessa on muistettava:

- huolehtia testaamiseen osallistuvien yksityisyyden- ja tietosuojasta
- liittää testaamiseen suostumusmenettely sen varmistamiseksi, että osallistuminen perustuu tietoon ja on vapaaehtoista.

Hyvään suunnitteluun kuuluu myös, että siihen osallistuvat ovat valmiit muuttamaan merkittävästi tai jopa ottamaan pois käytöstä teknologiaa, joka toimii sille asetettujen arvo- ja hyvinvointitavoitteiden vastaisesti.

# Eettinen analyysi

Kuinka voidaan varmistaa, että järjestelmä toteuttaa arvoja, joita sitä käyttämällä halutaan edistää?

Apuna voidaan käyttää tietovuokaavioita, kevyitä prototyyppejä ja erilaisia malleja.

Teknisestä suunnittelusta vastaavat luovat arvoja koskevan luonnoksen pohjalta kuvauksen, kuinka järjestelmän toimintaa ohjaavat periaatteet voidaan saada toteuttamaan järjestelmälle asetettuja eettisiä vaatimuksia ja käytön tavoitteita.

Eettisesti kestävässä suunnittelussa sekä suunnittelijat että tuotteen loppukäyttäjät ymmärtävät

- mitä kulloinkin ollaan tekemässä
- miksi tehdään sitä, mitä tehdään, niin kuin tehdään
- mitä eettisesti merkityksellisiä vaikutuksia tuotteella ja sen erilaisilla käyttötavoilla voi olla.

Iteratiivinen prosessi auttaa suunnittelijoita ymmärtämään suunnittelua ohjaavia oletuksiaan sekä mukauttamaan suunnittelutavoitteita ja –prosessia tarkoituksenmukaisella tavalla.

Eettisessä suunnittelussa iteratiivinen etenemistapa on arvojen toteuttamista ja moraaliperiaatteiden noudattamista. Hyvänä pidettyjä päämääriä toteutetaan valitsemalla moraalisesti hyväksyttäviä keinoja.

Älykkäiden järjestelmien suunnitteluprosesseissa on tehtävä valintoja, jotka ovat eettisesti erityisen merkityksellisiä. Kriittisten valintakohtien tunnistamiseksi ei voida luoda yleispäteviä malleja, mutta erilaiset siirtymävaiheet ovat luontevia hetkiä arvioida suunnittelun eettistä kestävyyttä.

## LUKU 3.11

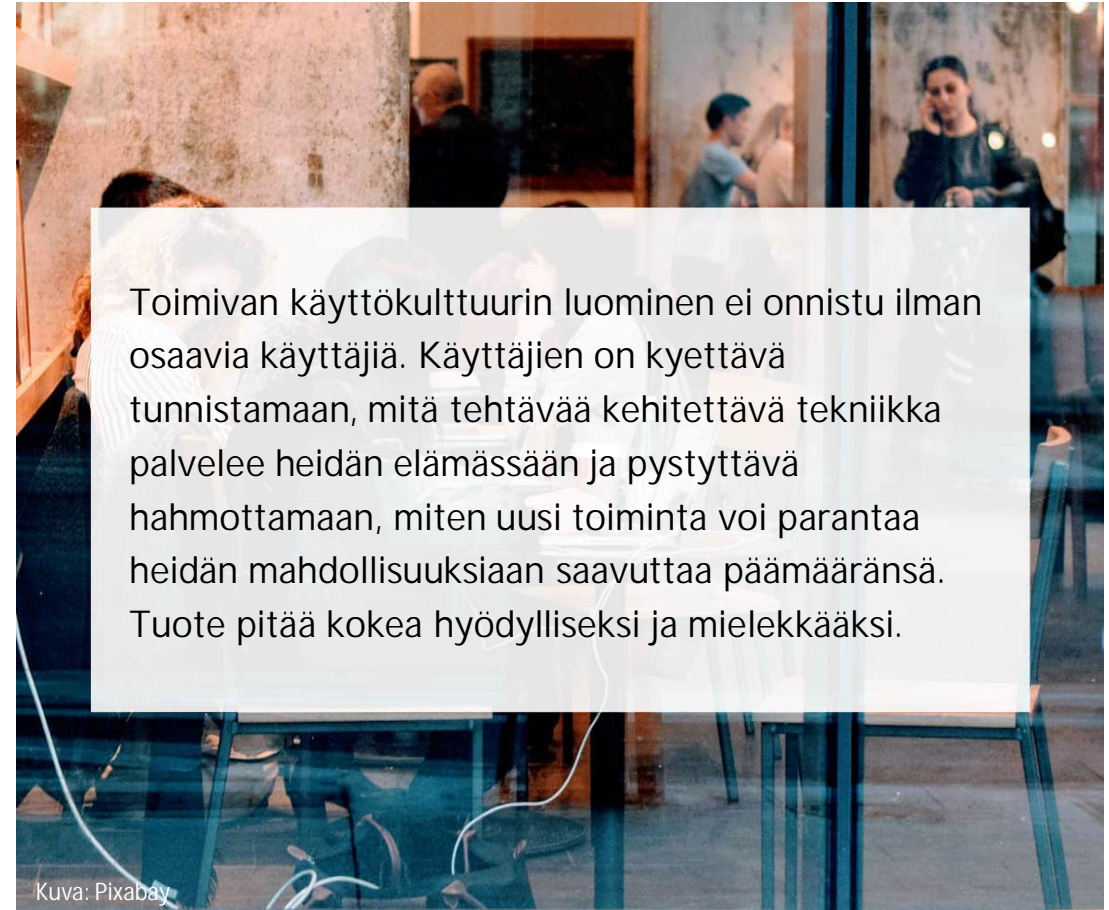
# Innovaatiosuunnittelu

Innovaatiosuunnittelussa hahmotellaan, kuinka suunniteltava toiminto saatetaan yleiseen käyttöön. Siinä eritellään toiminnot, joiden avulla suunnittelukonseptit voidaan muuttaa käytettäviksi tuotteiksi. Samalla luodaan käyttökulttuuri, jonka varassa uudet asiat voidaan omaksua osaksi toimintaa.

Käyttökulttuurin tueksi suunnitellaan markkinointia, tiedotusta, opastusta ja koulutusta.

Tavoitteena on suunnitella laitteita,

- jotka ovat yksinkertaisia käyttää
- joiden hyödyntäminen on intuitiivisesti selvää.



Kuva: Pixabay

Toimivan käyttökulttuurin luominen ei onnistu ilman osaavia käyttäjiä. Käyttäjien on kyettävä tunnistamaan, mitä tehtävää kehitettävä tekniikka palvelee heidän elämässään ja pystyttävä hahmottamaan, miten uusi toiminta voi parantaa heidän mahdollisuuksiaan saavuttaa päämääränsä. Tuote pitää kokea hyödylliseksi ja mielekkääksi.



## LUKU 3.12

# Eettisten näkökohtien sisällyttäminen suunniteltuihin toimiin

Eettisen suunnittelun lähtökohta on ihmisten hyvinvointi ja sen lisääminen. Hyvinvointi kattaa fyysisen, materiaalisen ja psykologisen hyvinvoinnin, jonka osa luonnon monimuotoisuudesta huolehtiminen on.

Universaalin käytettävyyden periaatteen mukaan jokaisen tulisi voida päästä osalliseksi tietojärjestelmistä.

Järjestelmien suunnittelussa tulee:

- huomioida eri käyttäjäryhmien perustiedot ja –ominaisuudet
- tukea ihmisten moninaisuutta
- edistää sosiaalista osallisuutta ja tasa-arvoa
- tiedottaa ja kouluttaa käyttäjiä järjestelmien turvallisesta, tehokkaasta, eettisestä ja asianmukaisesta käytöstä.



Kuva: Mauro Mora / Unsplash



## LUKU 3.12

# Eettisten näkökohtien sisällyttäminen suunniteltuihin toimiin – Autonomia, yksityisyys, luottamus, vastuut

Eettisellä suunnittelulla voidaan tukea ihmisten autonomiaa vahvistamalla käyttäjien mahdollisuuksia saada teknologian avulla aikaan oikeita asioita oikeaan aikaan.

On arvioitava käyttäjän näkökulmasta, kuinka mutkikkaita, vaikeatulkintaisia ja muokattavia eri toiminnot ovat.

Älykkäiden järjestelmien turvallinen käyttö edellyttää yksityisyyden suojaamista ja väärinkäytön estämistä. Ihmisten on esimerkiksi voitava selvittää, mitä tietoa heistä on kerätty ja miten tiedot on suojattu.

Käyttäjien on voitava luottaa siihen, että järjestelmän välityksellä toisiinsa yhteydessä olevat osapuolet ovat sitoutuneet huolehtimaan, että järjestelmä hoitaa käyttäjän tarpeita ja tehtäviä, joita varten se on suunniteltu.

Lainsäätäjien tulee selkeyttää älykkäiden teknologioiden käytön vastuut, oikeudet ja velvollisuudet. Suunnittelijoiden, käyttäjien ja muiden sidosryhmäläisten pitää ymmärtää ja huomioida ne omassa toiminnassaan.

## LUKU 3.12

# Eettisten näkökohtien sisällyttäminen suunniteltuihin toimiin – Järjestelmän vaikutus arvoihin ja elämään

Järjestelmän vaikutusta ihmisten arvoihin ja elämään voidaan arvioida kokonaisuudessaan vasta, kun kyseinen järjestelmä on kehitetty ja otettu käyttöön.

Suunnittelijoiden tulisi kyetä vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- Kuinka suunnittelussa on tehty näkyväksi eri sidosryhmien kannalta tärkeät arvot ja tavoitteet, joita järjestelmän on tarkoitus toteuttaa?
- Kuinka erilaiset arvot ja tavoitteet voidaan yhdistää toisiinsa valmiissa tuotteessa?
- Kuinka voidaan ylläpitää suunnitteluun osallistuvien herkkyyttä eettisesti merkityksellisille kysymyksille?
- Kuinka sovellusten kehittäminen voidaan toteuttaa niin, että ne kunnioittavat sidosryhmien arvoja ja pitävät yllä suunnitteluun osallistuvien motivaatiota?
- Miten sovelluksen toteuttamista hallitaan, kun toiminnan onnistuminen edellyttää erilaisten ohjelmistokomponenttien välistä vuorovaikutusta ja kun komponenttien rakentaminen ja ylläpitäminen on hajautettu eri organisaatioille?
- Kuinka suunnittelijat ja kehittäjät reagoivat muuttuvissa tilanteissa ilmeneviin uusiin eettisiin ongelmiin ja uudistustarpeisiin?
- Kuinka järjestelmän toiminnassa ilmenevät virheet ja epäkohdat raportoidaan ja korjataan sen käyttöönoton jälkeen?

4. Älykkään järjestelmän hallinta: käyttöönotto, elinkaari ja siirtyminen seuraavaan järjestelmään

# Tekoälyjärjestelmien tekninen käyttöönotto

Tekoälyjärjestelmä ei toimi ilman kattavaa tallennusratkaisua, jossa sen käyttämät ja tuottamat tiedot säilytetään. Tallentamiseen voidaan käyttää tietokantoja tai pilvipalveluita.

Tallentaminen on järjestettävä niin, että erityyppiset tiedot, niiden luonne ja alkuperä erotetaan toisistaan:

- järjestelmään kytketyistä mittausjärjestelmistä tuodut tiedot
- muista ulkoisista lähteistä hankitut tiedot
- ihmisasantuntijan tekemät täydennykset
- tekoälyn ennustusratkaisujen tekemät ennusteet ja päätökset.

Tekoälyjärjestelmän yhteyteen täytyy perustaa myös riittävän tarkka valvontamekanismi, joka havaitsee ja analysoi järjestelmän virheelliset tai poikkeavat ennusteet. Valvontamekanismia varten

- tekoälyn toiminnasta on jäätävä riittävästi lokeja tai muuta sellaista tietoa, jonka varassa virheelliset ja poikkeavat ennusteet voidaan analysoida
- tekoälypäättösten täytyy olla toistettavia
- on huolehdittava siitä, että kerätyt tiedot ja tallenteet varmuuskopioidaan riittävän usein ja kattavasti
- on varmistettava, että tekoälyn tekemän ennusteen syntyperiaate voidaan tarvittaessa selittää.

Tekoälyjärjestelmän tuottamat tulokset voivat jäädä käyttöön pitkäksi aikaa. Niitä on voitava päivittää esimerkiksi, kun jokin järjestelmässä käytetty tieto täydentyy tai osoittautuu virheelliseksi.

## LUKU 4.1

# Tekoälyjärjestelmien tekninen käyttöönotto – Käyttäjädatta

Tekoälyä hyödyntävät järjestelmät keräävät usein käyttäjiin liittyvää dataa.

Tietoja ei kuitenkaan saa kerätä laajemmin kuin järjestelmän kannalta on tarpeen ja tarkoituksenmukaista.

Tiedonkerääminen on sovitettava lainsäädännön vaatimuksiin (mm. GDPR).

Tietojen hyödyntämistä varten voi olla tarpeen ottaa käyttöön erilaisia anonymisointitekniikoita. On myös huolehdittava siitä, ettei järjestelmän käyttämä data ole vääristynyttä niin, että sen tuottamat päätökset ovat syrjiviä tai epäreiluja.



Kuva: Maria Lupan / Unsplash



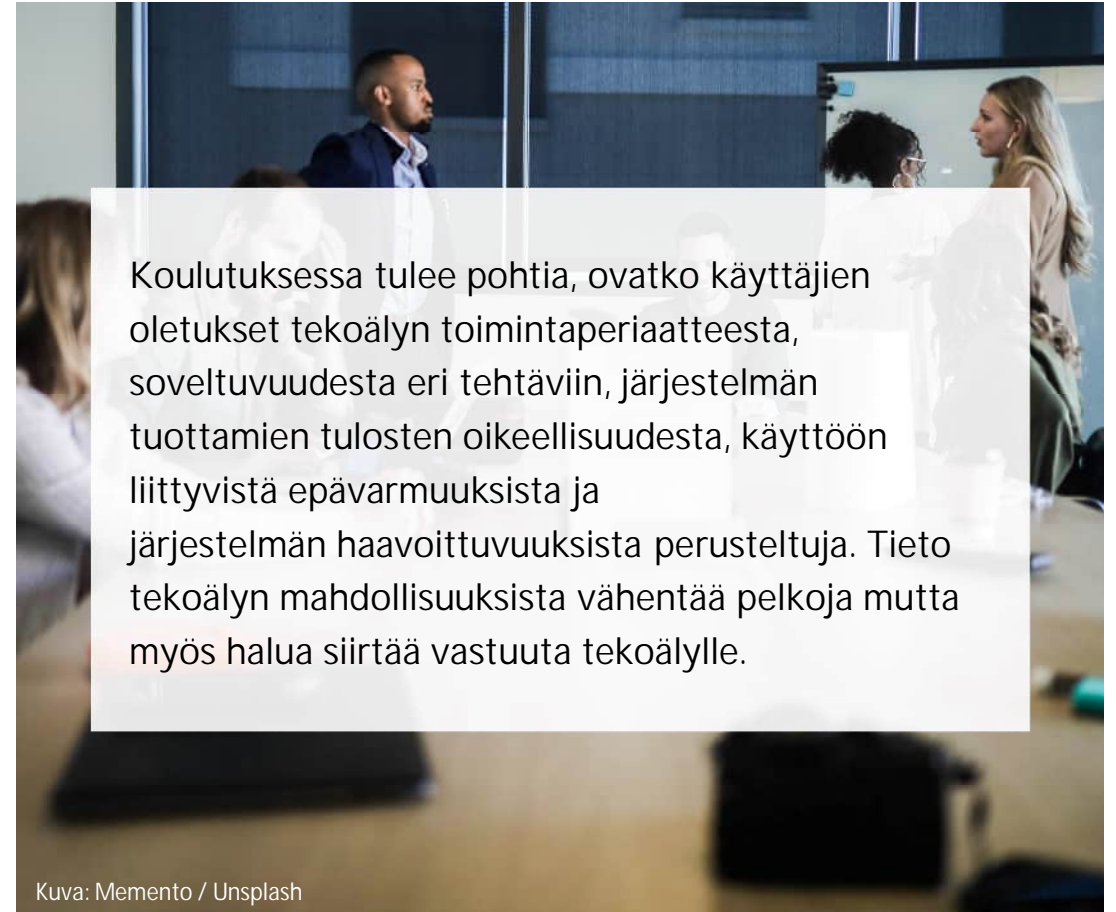
## LUKU 4.1

# Tekoälyjärjestelmien tekninen käyttöönotto – Käyttäjäkoulutus

Tekoälyn käyttöönotto on suunniteltava. Olennaisessa osassa on käyttäjäkoulutus. Suunnittelussa on pohdittava:

- Kuinka laaja-alaista koulutusta tarvitaan?
- Millaisia käyttäjäryhmiä on koulutettava?
- Kuinka usein koulutustilaisuuksia järjestetään ja kuinka kauan ne kestävät?
- Kuinka koulutusmateriaalit pidetään saatavilla?
- Kuinka erityyppiset käyttäjät (tietoja syöttävät, ennusteiden ja raporttien käyttäjät, järjestelmän ylläpitäjät ja loppukäyttäjät) tavoittavat tukihenkilön?

Tekoälyä hyödyntävä työ edellyttää oppimista, kun entisiä työvaiheita korvataan uudenslaisilla menettelytavoilla. Myös organisaatiota voidaan joutua uudistamaan.



Koulutuksessa tulee pohtia, ovatko käyttäjien oletukset tekoälyn toimintaperiaatteesta, soveltuvuudesta eri tehtäviin, järjestelmän tuottamien tulosten oikeellisuudesta, käyttöön liittyvistä epävarmuuksista ja järjestelmän haavoittuvuuksista perusteltuja. Tieto tekoälyn mahdollisuuksista vähentää pelkoja mutta myös halua siirtää vastuuta tekoälylle.

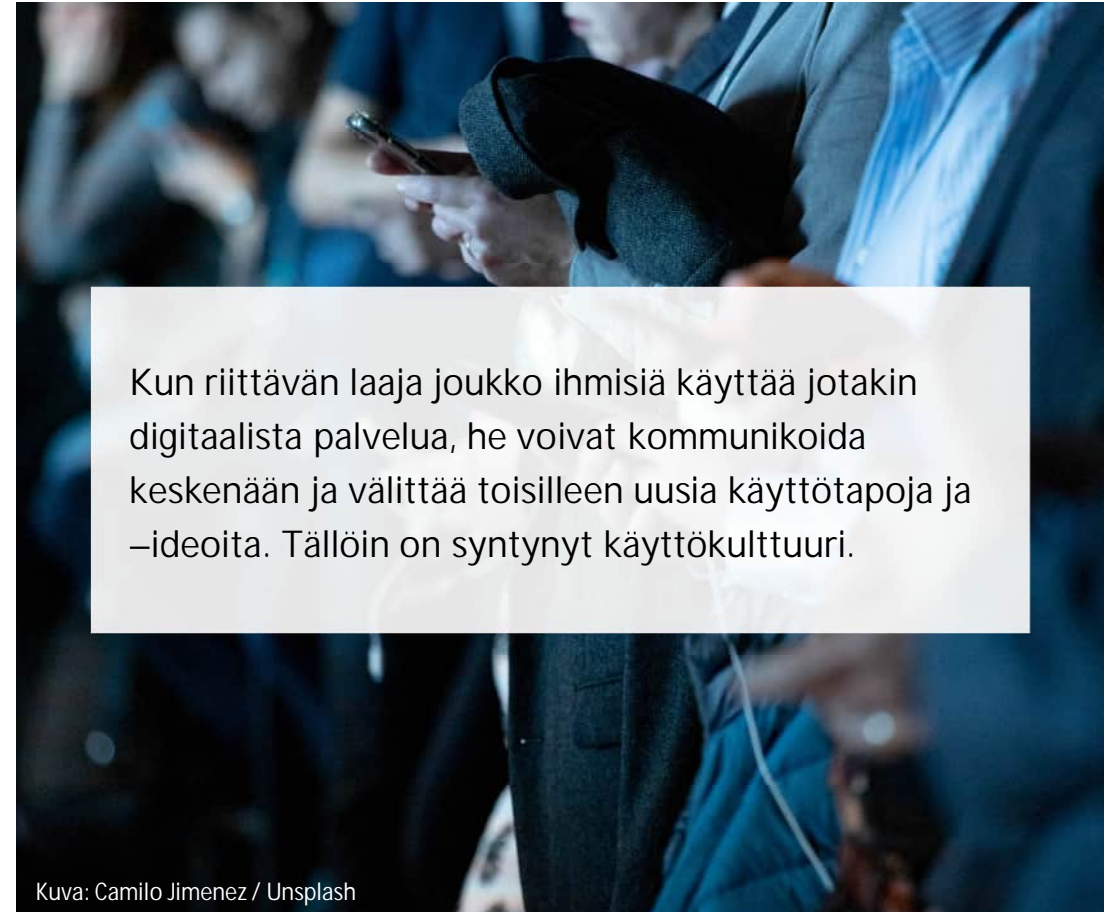
Kuva: Memento / Unsplash

# Käyttökulttuurin luominen

Eettinen käyttökulttuuri tarkoittaa sen määrittelyä, mitä eettisiä normeja tekoälyyn pohjautuvia toimintoja hyödyntävän toiminnan on täytettävä. Teknologioiden käyttötarkoituksista ja –tavoista, niiden seurantamenettelyistä ja muokattavuudesta voidaan luotettavasti päättää jo suunnitteluvaiheessa.

Kehitettyjen teknologioiden on oltava sellaisia, että ne mahdollistavat järjestelmän eettisen käytön. Lisäksi organisaation on omaksuttava eettiset päämäärät ja käyttötavat osaksi toimintaansa.

Käyttökulttuurin luominen on olennainen osa uusien toimintamallien luomisesta. Käyttökulttuurin kehittämiseen tarvitaan tietoa, jota oppivan organisaation ja organisaatioppimisen tutkimuksesta on kerätty. Tavoitteena on koulutuksen, sisäisen kommunikaation ja osaamisen kehittäminen osana organisaation toimintaa. Suunnittelua johtavat ovat avainasemassa eettisen käyttökulttuurin luomisessa ja toteuttamisessa.



Kun riittävän laaja joukko ihmisiä käyttää jotakin digitaalista palvelua, he voivat kommunikoida keskenään ja välittää toisilleen uusia käyttötapoja ja –ideoita. Tällöin on syntynyt käyttökulttuuri.

Kuva: Camilo Jimenez / Unsplash

# Käyttäjien osaamisesta huolehtiminen

Uusia teknologiaratkaisuja on mahdotonta ottaa käyttöön ja käyttää ilman oikeanlaista koulutusta. Perehdytyksen voi toteuttaa sekä henkilökohtaisena, ryhmä-, että verkkokoulutuksena. Koulutus auttaa käyttäjää ymmärtämään, miten toteuttaa tehtävänsä yksinkertaisimmin ja tehokkaimmin, sekä miten he voivat parhaiten saavuttaa toimintojensa päämäärät.

Koulutuksen tavoitteet suhteessa käyttäjiin ja organisaatioihin:

- Käyttäjien ja organisaatioiden on oltava selvillä, mitä tarkoitusta älykkään teknologian toiminnot palvelevat.
- Käyttäjät ja organisaatiot ymmärtävät, millaisesta toiminnasta järjestelmän vastuullinen ja eettisesti kestävä käyttö koostuu.

- Käyttäjät ja organisaatiot hahmottavat älykkäiden teknologioiden avaamat eettiset näkökulmat oman työnsä kannalta.
- Käyttäjille ja organisaatiolle käy ilmeiseksi, millaisen toimintalogiikan kautta asetetut eettisyys- ja vastuullisuusajatukset liittyvät uusiin toimintakäytänteisiin.

Esimerkiksi tilastojen monipuolisempi käyttäminen voi olla tärkeä väline kehittää toiminnan eettistä kestävyttä ja tehostaa tavoitteiden saavuttamista. Tämä edellyttää, että työntekijät tunnistavat uusien teknologioiden mahdollisuudet ja osaavat yhdistää oman työnsä eettiset päämäärät niihin.

# Viestintä

Ihmiset voidaan osallistaa luomaan eettistä käyttökulttuuria ja teknologiasta tietoista toimintaympäristöä, kun tekoälyteknologian kehittamisestä ja käyttöönotosta viestitään oikeaan aikaan ja riittävän laajasti.

Viestintää suunniteltaessa ja suunnattaessa otetaan huomioon:

- sidosryhmät
- teknologian tukemat tehtävät
- teknologian tarjoamat uudet toimintamahdollisuudet
- teknologian tukemat uudenlaiset tavoitteet
- viestinnän kaksisuuntaisuus niin, että käyttäjäryhmät voivat jatkuvasti antaa palautetta.

## Viestintä

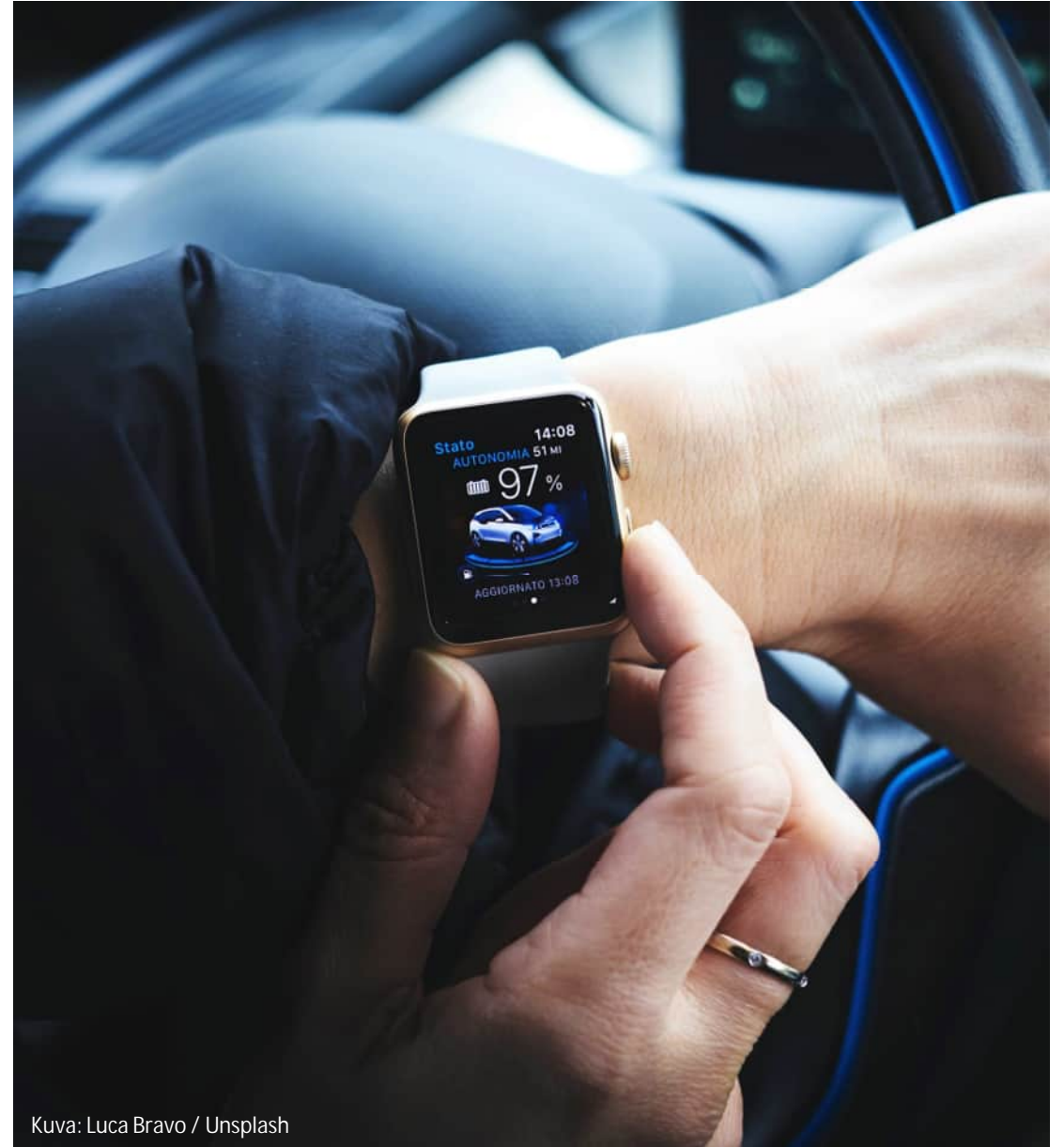
- välittää yleiskäsityksen tekoälyjärjestelmän käytön tavoitteista, toimintaperiaatteista ja toiminnasta
- luo mahdollisuuden kaikille järjestelmää hyödyntäville arvioida sen toimivuutta.

Suunnatulla viestinnällä tiedotetaan täsmällisesti ja oikeassa muodossa yksittäisten tehtävien mukaisista vastuista kullekin ryhmälle ja henkilöille. Yleistä ja tehtäväkohtaista informaatiota on oltava helposti saatavilla. Näin järjestelmän käyttäjät voivat oppia jatkuvasti.

LUKU 4.3.

# Tekoälyjärjestelmien elinkaaren huomioiminen

Tekoälyjärjestelmien samoin kuin yleensä tietojärjestelmien käytön ja soveltuvuuden eettisyyttä on syytä arvioida ja kehittää systemaattisesti koko sen elinkaaren ajan.



Kuva: Luca Bravo / Unsplash



# Jatkuva arviointi

Tekoälyjärjestelmille on tyypillistä, että niitä suunnitellaan ja kehitetään jatkuvasti senkin jälkeen, kun ne on otettu käyttöön. Järjestelmän käyttäminen edellyttää jatkuvaa arviointia.

Jatkuvan arvioinnin periaate koskee myös järjestelmän eettisesti merkityksellisiä piirteitä, joita on arvioitava jatkuvasti ja kehitettävä systemaattisesti suhteessa järjestelmän käyttötarkoitukseen ja soveltuvuuteen.

Organisaation toimintakulttuuri tukee tai haittaa jatkuvan arvioinnin toteuttamista.

Hyvän suunnittelun tavoitteisiin kuuluu virheiden ja ongelmien välttäminen, mutta myös mahdollisten virheiden kirjaaminen.

Kirjattuja virheitä tutkimalla voidaan tunnistaa ja arvioida

- järjestelmän olennaisia virheitä
- virheisiin johtavia toimintatapoja
- tavoitteiden kanssa ristiriidassa olevia menettelyjä avoimesti ja rehellisesti.

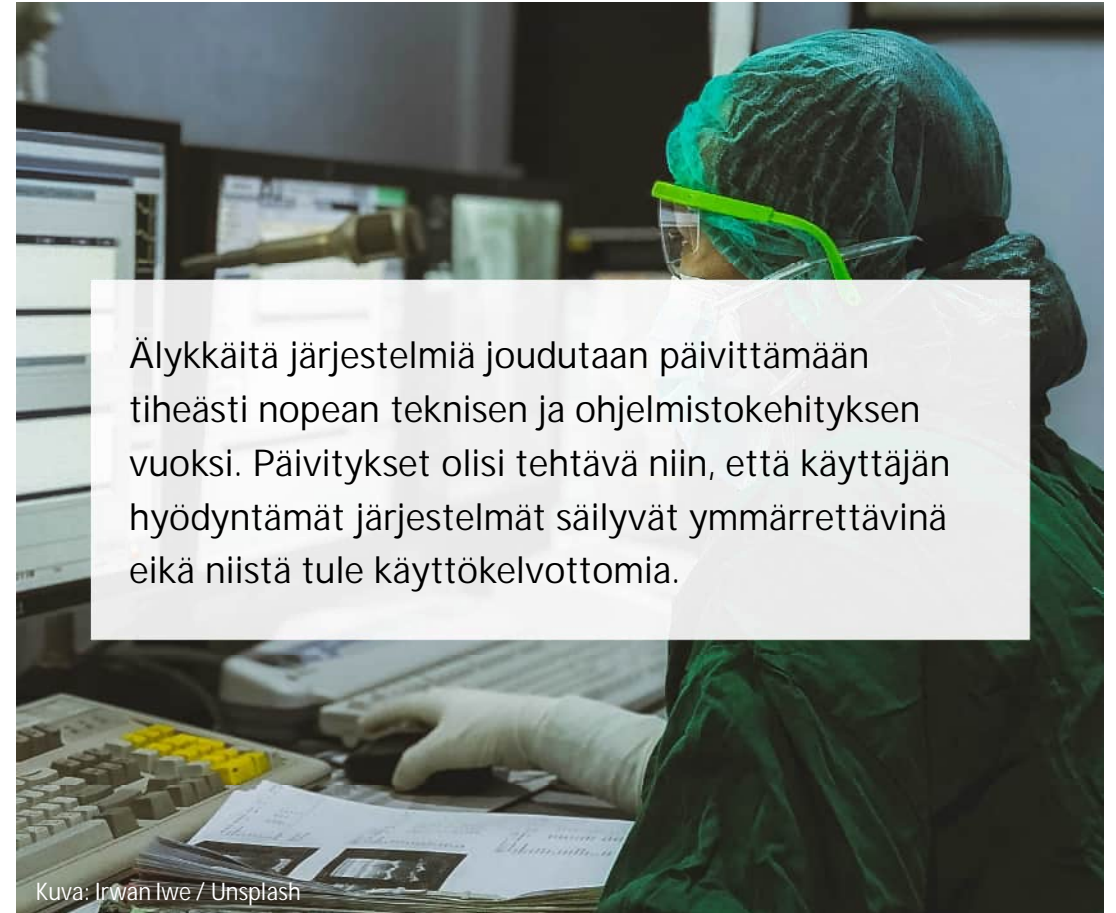
Koska ihmisillä on taipumus välttää epämiellyttäviltä tuntuja tilanteita, virheet pyritään tavallisesti sivuuttamaan mahdollisimman nopeasti. Erityisen haitallista organisaation ja sen tehtävän kannalta on, että toimintakulttuuriin pesiytyy asenteita ja reaktiotapoja, jotka estävät kritiikin esittämisen ja mahdollisuuden arvioida järjestelmän toimintaa ja tavoitteita. Tällainen organisaatio ei enää suuntaa voimavarojaan perustehtävänsä toteuttamiseen, vaan tekee itsestään, järjestelmistään ja niiden puolustamisesta toimintansa varsinaisen sisällön.

# Järjestelmän edelleen kehittäminen

Digitaaliset sovellukset muuttuvat elinkaarensa aikana. Sovellus voi muuttua epätyytyttäväksi käyttäjän tai teknisen ympäristön näkökulmasta. Kehittyessään järjestelmät muuttuvat usein yhä monimutkaisemmiksi. Jos järjestelmää ei kehitetä, käyttäjä voi tuntea laadun heikentyneen.

Tekoälyä hyödyntävien järjestelmien kehittämisessä on otettava huomioon, että järjestelmät koostuvat monista komponenteista. Komponenttien toiminta voi olla sidoksissa toisiin komponentteihin tai ulkoisiin tietolähteisiin.

Suunnittelussa komponentit ja niiden välinen interaktio on määritelty ja toteutus on verifioitu sen mukaan. Järjestelmän päivittäminen edellyttää myös tämän määrittelyn päivittämistä. Muutetun määritelmän ja järjestelmän toteutuksen välisen yhteyden on pysyttävä voimassa, jotta muutosten vaikutuksia voidaan verifioida.



Älykkäitä järjestelmiä joudutaan päivittämään tiheästi nopean teknisen ja ohjelmistokehityksen vuoksi. Päivitykset olisi tehtävä niin, että käyttäjän hyödyntämät järjestelmät säilyvät ymmärrettävinä eikä niistä tule käyttökelvottomia.

Kuva: Irwan Iwe / Unsplash

# Eettinen modifiointi

## 1. Hyvintoimimisen kriteerien ja arvopäämäärien suhde

Hyvintoimimisen kriteerit ovat toimimisen tapaa ohjaavia käytännöllisiä periaatteita. Ne edustavat välinearvoja, joiden toteuttaminen palvelee sisällöllisiä arvoja, varsinaisia arvopäämääriä, joiden toteuttaminen on valtionhallinnon ja sen eri toimintojen viimekätinen tavoite.

Järjestelmiä suunnitellaan, luodaan ja kehitetään palvelemaan ihmisiä ja heidän tarpeitaan. Toimintaa joudutaan useimmiten toteuttamaan johonkin yksityiskohtaan paneutumalla. Laajan, varsinaisten arvopäämääriä toteuttavan merkityksen mieleen palauttaminen on hyvä tapa varmistaa, että toiminnan suunta säilyy oikeana, ja estää se, että yksityiskohdista tulee pääasia.

## 2. Toiminnan eettinen päivitys

Moraalisesti hyvää toimintaa tukemaan muotoillut periaatteet eivät aina käytännössä tuota toivottua tulosta ja yhteiskunnan ja olosuhteiden muuttuminen muuttavat eettisesti kestäväen toiminnan edellytyksiä.

Toiminnan hyvyyden arvioimiseen kuuluu sen vuoksi myös päämäärien, keinojen ja toimintatapojen kriittinen tarkastelu eettiseltä kannalta. Erityisen hyödyllistä on kuunnella niitä, jotka esittävät kritiikkiä valittua linjaa ja muotoutuneita ratkaisuja vastaan. Näin organisaatio voi estää itseään jähmettymästä itsetyytyväisyyteen.

# Tekninen modifiointi

Hankinnan tekijällä voi olla väärä kuva järjestelmän muokattavuudesta. Tilaajan tarpeisiin osittain räätälöidyssä järjestelmässä voi olla komponentteja, jotka on suunniteltu osaksi toista räätälöityä järjestelmää. Komponenttien toiminta voi olla kytköksissä toisiin komponentteihin, niin, että niiden varaan rakennettuja ominaisuuksia ei voida muokata.

Hyvässä suunnittelussa järjestelmän toiminta määrittää, millaisia komponenttien välisiä riippuvuussuhteita voidaan hyväksyä ja millaisiin toimintoihin tulisi saada tehtävää varten yksilöity järjestelmä.

Tekoälyjärjestelmät voivat myös vanhentua. Toiminnalliset ominaisuudet eivät ehkä enää vastaa käyttäjän tarpeita. Tekninen alusta vanhenee laite- ja ohjelmistopäivitysten vuoksi. Tekoälykomponentteja joudutaan päivittämään mm. uudistamalla algoritmeja, opetusdataa ja ihmiskäyttäjille laadittuja sääntöjä.

Ohjelmistot voivat säilyä pitkään käyttökelpoisina, mutta niitäkin poistetaan käytöstä.

Ohjelmiston käytöstä poistamisessa on otettava huomioon:

- onko tarjolla järjestelmän korvaava vaihtoehto
- kuinka huolehditaan ohjelmiston käytön edellyttämien käyttäjätilien ja -tietojen systemaattisesta poistamisesta niiden käytön jättämien digitaalisten jälkien tuhoamisesta
- voidaanko käyttäjädatasta jalostettu, uudella datalla päivitettävä malli siirtää osaksi uutta järjestelmää.

# 5. Kohti tulevaisuuden älykkään teknologian tukemaa yhteiskuntaa



## LUKU 5.

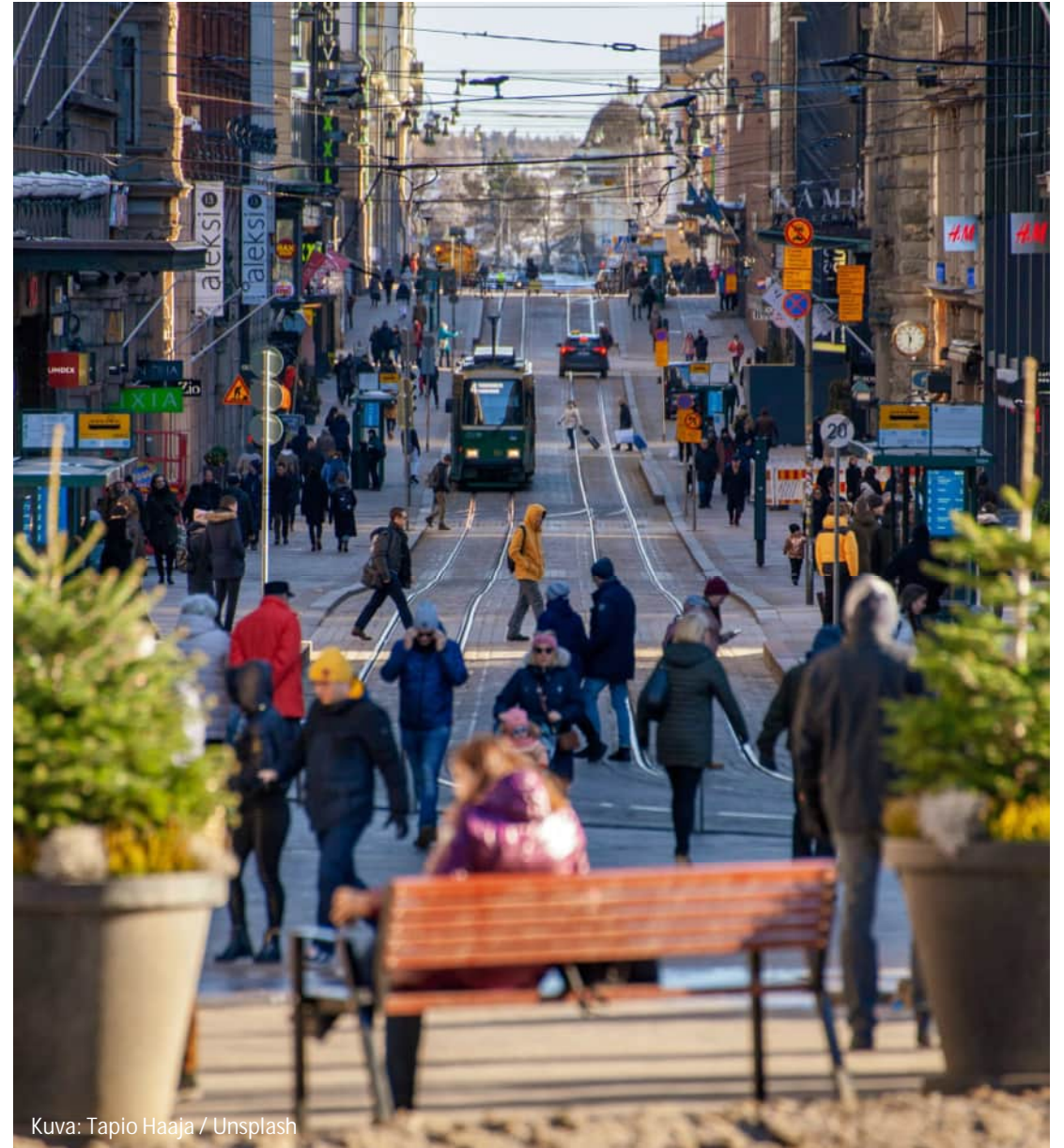
# Kohti tulevaisuuden älykkään teknologian tukemaa yhteiskuntaa

Tulevaisuutta voidaan ennakoida tunnistamalla toimintaympäristön muutoksia, sopeutumalla muutoksiin ja suuntaamalla tulevaisuutta päätösten avulla.

On luotu strategisia kokonaisuuksia tueksi tekoälytoimintojen kehittämiseen vastaamaan tulevaisuuden tarpeisiin.

- EU:n Teollisuus 5.0 -skeema (Industry 5.0)
- Japanin ja Etelä-Korean tekoälyyn pohjautuvat sosiaalisten toimintojen kehitysstrategiat Yhteiskunta 5.0 (Society 5.0).

Nämä kehitysstrategiat hahmottelevat ihmisen ja tekoälyn vuorovaikutukseen perustuvan tekoälysuunnittelun pelkän tietotekniikan suunnittelun sijaan.



Kuva: Tapio Haaja / Unsplash

# Toimintaympäristön muuttuminen

Toimintaympäristö muuttumista voidaan ennakoida ja niihin voidaan varautua tunnistamalla megatrendejä tai heikkoja muutossignaaleja.

Ilmastonmuutos ja resurssien niukkuus vaikuttavat talouteen suoraan. Väkilukua koskeva ja sosiaalinen muutos näkyvät monimuuttujaisina megatrendikokonaisuuksina.

Kaupungistuminen, pandemiat ja automaatio voivat vähentää perinteisiä työpaikkoja, mutta luoda uudenlaisia työmarkkinoita. Siksi samassa yhteiskunnassa voidaan kärsiä sekä työttömyydestä että työvoimapulasta. Teknologinen kehitys ja sosiaaliset muutokset ovat sidoksissa toisiinsa.

BlackRock on yhdysvaltalainen maailman suurin varainhoitoyhtiö. Sen vuonna 2020 listaamat megatrendit heijastelevat rahoitusmarkkinoiden kehitystä:

- Ilmastonmuutos ja resurssien niukentuminen: Kadot, tulvat, tuhoutuneet elinympäristöt ja energiapula.
- Väestönkehitys ja sosiaalinen muutos: Työvoimapula, terveydenhuollon paineet ja kulutuskysynnän muuttuminen.
- Teknologiset läpimurrot: Koneet oppivat ihmisiä nopeammin ja henkilötiedoista tulee arvokas hyödyke.
- Nopea kaupungistuminen: Elintila käy ahtaammaksi ja asunot kurjistuvat suurkaupungeissa.
- Taloudellisten valtasuhteiden muuttuminen: Kiinasta tulee uusi suurvalta, Aasian väestö kasvaa nopeasti, maailman väestörakenne muuttuu.

## LUKU 5.1

# Toimintaympäristön muuttuminen – Elina Hiltusen ennusteet

Elina Hiltunen summaa kymmenen ennustetta Suomelle vuoteen 2030:

- Vuosikymmen on kamppailua ilmastonmuutosta vastaan
- Energiaa tuotetaan uusiutuvista lähteistä
- Liikenne sähköistyy ja automatisoituu, lentäminen vähenee
- Työvoimapulaan etsitään ratkaisua robotiikasta, tekoälystä, uudelleen koulutuksesta, ikäihmisten työllistämisestä ja maahanmuutosta
- Kiertotaloudesta tulee uusi normi
- Ruokaa tuotetaan solutehtaissa
- Suomi poteroituu
- Chinlandia
- Digiläpinäkyvä elämä
- EU:n joutsenlaulu

Lähde: Bonfire-sivusto 13.1.2020.

Suomi poteroituu kiisteleviksi ryhmiksi erilaisten ilmastonmuutosta koskevien näkemysten perusteella. Osa väestöstä ei halua heikentää elintasoaan ilmastosyistä, osa muuttaa toimintatapojaan ja kulutustaan. Rakentava keskusteluyhteys katoaa, ja sosiaalinen media kärjittää puheenvuoroja. Chinlandialla tarkoitetaan viittaa Kiinan vaikutusvallan kasvamista maailmantaloudessa.

Digiläpinäkyvä elämä kuvaa digitaalisuuden ja datan merkityksen voimistumista yhteiskunnassa. Datataloudessa jokaisesta ihmisestä kerätään valtavat määrät tietoa, jonka omistajuutta joudutaan pohtimaan eettisten ja taloudellisten perusteiden kannalta.

EU:n joutsenlaulu ennakoi Brexitin mahdollisesti käynnistämää kehityskulkua, jonka vaikutuksesta nationalismi vahvistuu ja ilmastonmuutoksen aiheuttamat kriisit saa EU:n menettämään toimintakykynsä ja johtaa sen hajoamiseen.



## LUKU 5.1

# Toimintaympäristön muuttuminen – Sosiaali- ja terveysministeriön megatrendit

Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) listaamat megatrendit ovat ministeriön vallitsevan strategian lähtökohtia:

- muuttuva väestörakenne ja globalisaatio
- työn murros ja teknologinen kehitys
- osallistuva yksilö.

Ministeriön toimintaa ohjaavan vision tavoite on eheä yhteiskunta ja kestävä hyvinvointi, jossa turvataan väestön hyvinvointi kaikissa tilanteissa, varmistetaan etuudet ja palvelut kestäväällä tavalla, ehkäistään ihmisten eriarvoistumista, edistetään tasa-arvoa ja parannetaan elin- ja työympäristöjen terveyttä ja turvallisuutta. Muutostekijät heijastavat näitä tavoitteita.



Toimintaympäristön muutoksia tarkastellaan säännöllisesti huomioiden toimintaympäristön muutokset. Trendilista päivittyy jatkuvasti ja strategiaa päivitetään sen mukaisesti.

Kuva: Tapio Haaja / Unsplash

## LUKU 5.1

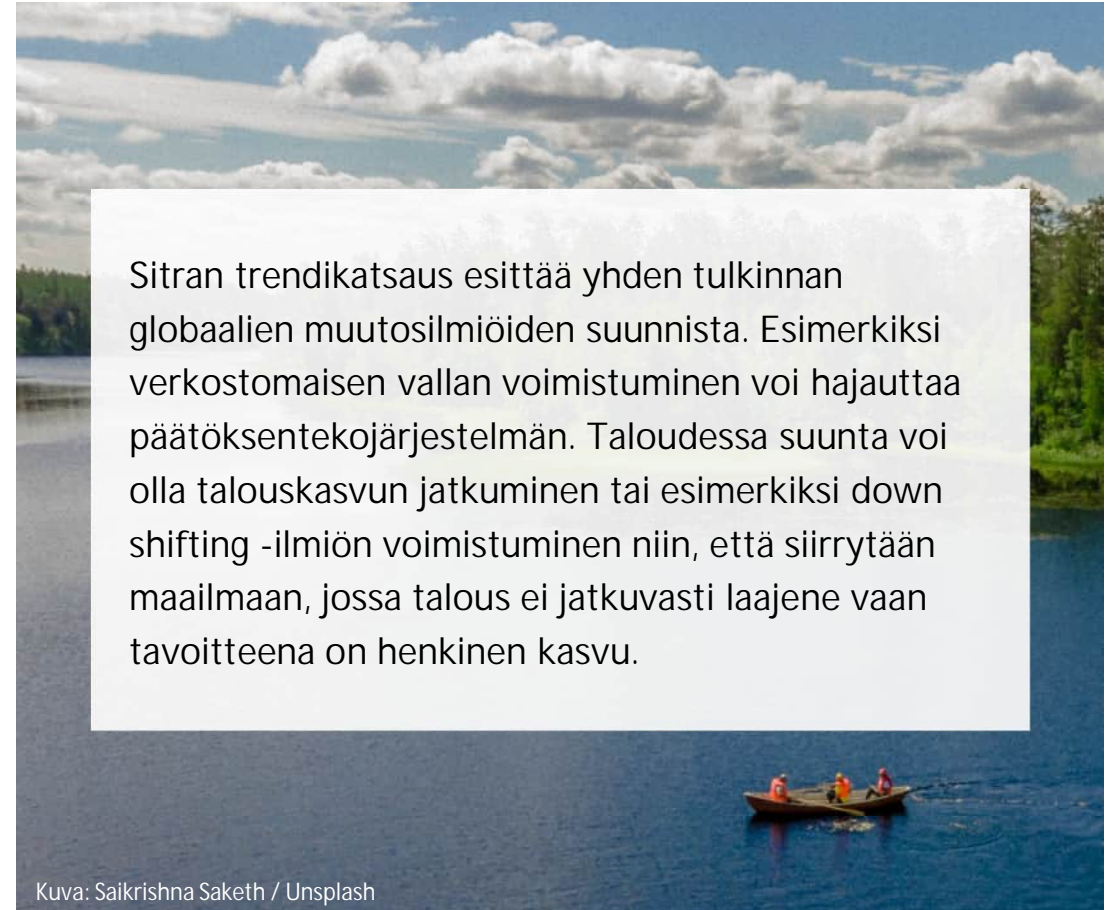
# Toimintaympäristön muuttuminen – Sitran trendit

Suomen itsenäisyyden juhlarahaston Sitran listaamat toimintaympäristön muutosta kuvaavat trendit:

- On kiire aloittaa ekologinen jälleenrakennus
- Väestö ikääntyy ja monimuotoistuu
- Verkostomainen valta voimistuu
- Teknologia sulautuu kaikkeen
- Talousjärjestelmä etsii suuntaansa

Sitra on riippumaton rahasto, jonka tehtävä on luodata tulevaisuutta ja edistää talouden määrällistä ja laadullista kasvua. Sitran muutostekijöiden lista heijastelee Suomen kansallista mahdollista tulevaisuutta.

Lähde: SITRA-sivusto, Megatrendit 2020.



Kuva: Saikrishna Saketh / Unsplash



## LUKU 5.1

# Toimintaympäristön muuttuminen – Tekoälyn kehittymisen trendit

Tekoälyn kehittymistä kuvaavia trendejä ovat

- Esineiden internet
- Sosiaalisten säännösten heikkeneminen
- Väkivaltana ilmenevä yhteisöjen ja yhteiskuntien disintegraatio, esimerkiksi terrorismi
- Uudet rikollisuuden muodot
- Biologisten elämänmuotojen säilyttäminen
- Sosiaaliset yhteistyön uudenlaiset muodot

Älykäs teknologia voi voimista trendejä tai sitä voidaan käyttää ratkaisemaan niiden mukaisia yhteiskunnallisia haasteita. Älykkäiden järjestelmien ja tekoälyn avulla voidaan korvata työmarkkinoilta poistuvaa ikääntyvää työvoimaa, hillitä ilmastonmuutosta, muuttaa asunnot energiatehokkaiksi ja entistä terveellisemmiksi sekä tuottaa entistä demokraattisempia, dataan perustuvia päätöksiä.



Kuva: Yoav Aziz / Unsplash

Toimintaympäristön muuttumisesta viestivät myös heikot signaalit, jotka ovat satunnaisempia ja paikallisempia kuin megatrendit. Heikkoja signaaleja ovat esimerkiksi pyrkimykset lisätä omaa vapaa-aikaa vähentämällä työn tekemistä tai tehdä palkkatyötä kotona, mikä voi hidastaa kaupungistumisen megatrendiä.

# Tulevaisuuden suuntaaminen ja luominen

Erilaisia skenaarioita laatimalla voidaan luoda visio, jota kohti tulevaisuutta suunnataan. Mahdottomilta tuntuvat tulevaisuuskuvat ovat tulevaisuuden avartajia, joiden avulla voidaan tunnistaa utopioita ja toivottavia tulevaisuuksia.

Ennakoimalla tuotetaan näkemyksiä mahdollisista ja toivottavista tulevaisuuksista strategian pohjaksi. Skenaariot ja visio kiteyttävät toivottua tulevaisuutta, ja strategia kirjoitetaan sen mukaiseksi ilmentämään organisaation perustavia eettisiä arvovalintoja.

Dystopiat kuvaavat vältettäviä tulevaisuuden maailmoja.

Suunnan hahmottamiseen voidaan käyttää tiekarttoja ja tulevaisuuspolkuja. Ne muodostuvat

- toimintaympäristön muutokseen varautumisesta
- markkinaolosuhteista ja kysynnästä
- siitä, millaisia ratkaisuja ja mahdollistajia on kulloinkin tarjolla
- mahdollisten uhkien ja riskien hahmottamisesta ja niihin varautumistoimien suunnittelusta.

## LUKU 5.2

# Tulevaisuuden suuntaaminen ja luominen – Haluttu tulevaisuus

Älykkäiden teknologioiden tukemissa järjestelmissä haluttua tulevaisuutta mahdollistavat esimerkiksi teknologian toimivuus ja luotettavuus. Toisaalta ihmisten tulee haluta ja osata käyttää järjestelmiä ja teknologioiden tulee vastata ihmisten tarpeisiin myös tulevaisuudessa.

Trendit ja muutossignaalit kuvaavat muutoksen suuntaa, johon vähittäinen kulttuurin ja asenteiden muuttuminen johtaa. Teknologiat, osaaminen, laitteet ja infrastruktuuri luovat pohjan toteuttaa erilaisia järjestelmiä.

STM:n tunnistamien megatrendien toimintaa ohjaava tavoite on eheä yhteiskunta ja kestävä hyvinvointi, jota kohti sen strategia ohjaa toimintaa.



Kuva: Steven Lasry / Unsplash

# Joustava muutos tienä tulevaisuuteen

Älykkään teknologian tukema yhteiskunta on visio, jossa teknologiaa käytetään ilmastonmuutoksen torjuntaan ja siihen sopeutumiseen, uusiutuvaa energia tuottaviin järjestelmiin, ikääntyvän väestön hoivaamiseen ja työvoimapulan korvaamiseen, kaupunkien ja yhdyskuntien tehtävien hoitamiseen ja niin edelleen.

Skenaarioiden avulla voidaan luoda systeemisiä kokonaisuuksia havainnollistamaan tarvittavia muutoksia ja niiden seurauksia. Systeemidynaaminen malli tarkastelee tulevaisuutta järjestelmällisesti ja antaa mahdollisuuden simuloida tulevaisuutta erilaisilla muutosparametreilla.

Vaikeinta on tunnistaa tarpeet ja toimintaympäristön muutokset, jotka voitaisiin syöttää parametreiksi suunniteltavalle älykkäälle järjestelmälle. Systeemien suunnittelu pohjaa yleensä vanhoihin hyviksi koettuihin ratkaisuihin.

Ideoitujen tulevaisuuskuvien tai utopioiden varaan on vaikea suunnitella älykästä järjestelmää.

Turvallisuushakuisuus suojaa järjestelmiä: ne pyrkivät viimeiseen asti säilyttämään itsensä sellaisina kuin ne ovat, vaikka olisi tärkeää pystyä varautumaan muutoksiin, luomaan uutta tulevaisuuttaan ja avartamaan tulevaisuuden mahdollisuuksia.

Ihmisten tarpeiden tunnistaminen ja olemassa olevien järjestelmien mallintaminen ja digitalisoiminen on vaikeaa. Tulevaisuuden järjestelmiä suunniteltaessa lisähaasteen tuo tulevaisuuden ihmisten tarpeiden ideoiminen. Ongelmaan voi varautua tekemällä järjestelmistä muuntojoustavia niin, että ne pystytään mukauttamaan ihmisten muuttuviin tarpeisiin.



# Tulevaisuuden järjestelmien etiikka

Tulevaisuuden arvot ja etiikka voivat olla toisenlaisia kuin nykyään. Älykkäitä järjestelmiä luotaessa luodaan samalla tulevaisuuden etiikkaa. Arvot ja eettiset periaatteet muuttuvat kuitenkin hyvin hitaasti.

Työn arvon muuttumista heijastaa se, että kaikki ihmiset eivät tee ansiotyötä enempää kuin on toimeentulon kannalta välttämätöntä. Muutos näkyy siinä, että työ ei enää ole itseisarvo, vaan sen tekee arvokkaaksi sen tarjoama toimeentulo, tekemisen ilo tai muu sellainen. Esimerkiksi työn tekemistä mittaava älykäs järjestelmä olisi suunniteltava niin, että se ottaa tällaisen muutoksen huomioon. Työhön kuluvan ajan sijaan järjestelmä mittaisi työn merkityksellisyyttä ja arvoa.

Teknologian luotettavuus on tärkeä arvo myös älykkäiden järjestelmien näkökulmasta. Itsenäisiä päätöksiä tekevä ja oppiva järjestelmä on suunniteltava niin, että toiminta toteuttaa haluttua päämäärää myös tulevaisuudessa.

Järjestelmät voivat muuttaa myös ihmisten käyttäytymistä. Esimerkiksi sähköiset deittipalvelut voivat muuttaa ihmisten välistä vuorovaikutusta niin, että kumppania ei enää löydetä muuten kuin tällaisten järjestelmien kautta.

- Miten teknologia ohjaa ihmistä ja yhteiskunnallista kehitystä?
- Ohjaavatko ihminen ja yhteiskunta teknologian kehittämistä?
- Onko kehitys ihmisen ja teknologian välisen vuorovaikutuksen tulos?

Eettisestä näkökulmasta on tärkeää, etteivät järjestelmät pääsee liikaa ohjaamaan ihmisen toimintaa ja päätöksentekoa vaan että järjestelmä palvelee ihmistä välineenä ja avustajana.



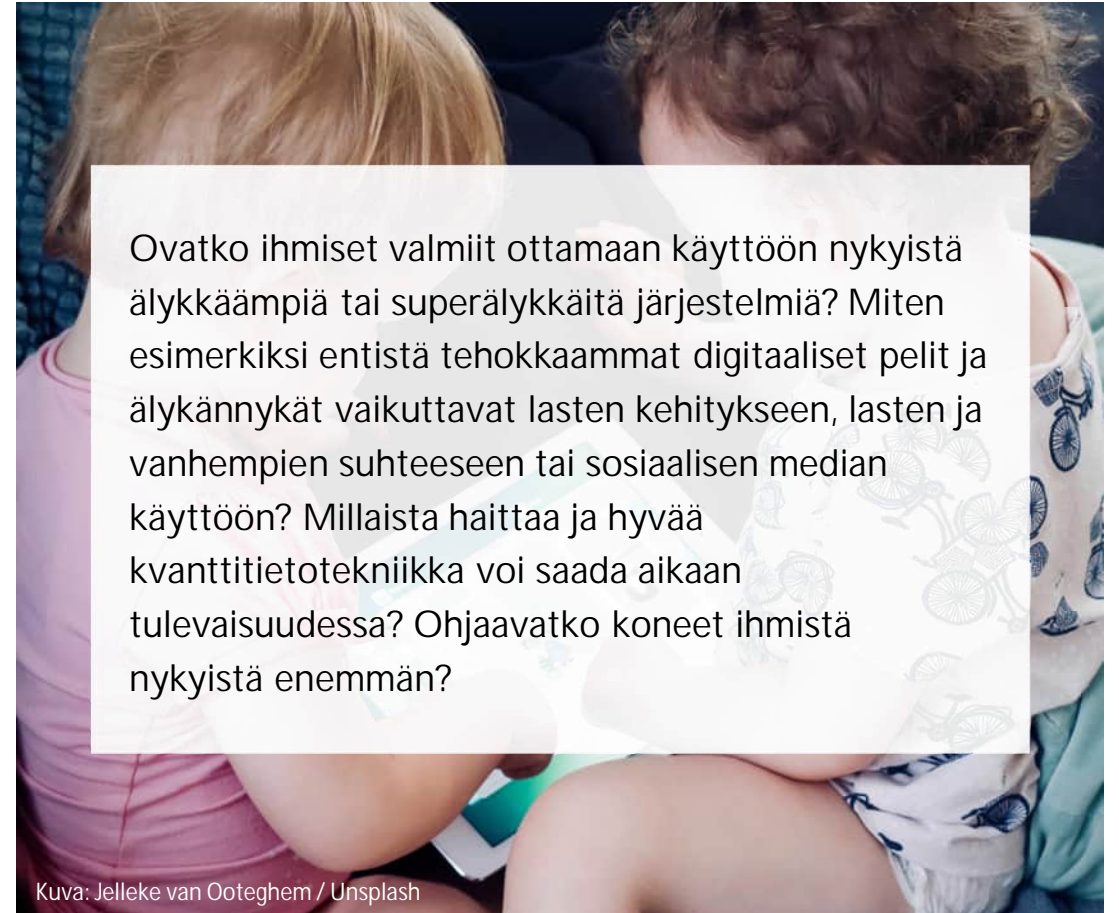
## LUKU 5.4

# Tulevaisuuden järjestelmien etiikka – Dystopiat ja tekoälyn valta

Dystopiassa älykkäät järjestelmät ottavat vallan yhteiskunnassa.

Toiveet järjestelmän ohjauksesta kuitenkin vaihtelevat. Lääkkeidenjakorobottia käyttämällä halutaan varmistaa, että ihminen ottaa lääkkeensä ajallaan. Chatbotti voi antaa väärän neuvon tai jättää tärkeän asian huomioimatta. Huonosti suunniteltu teknologia voi riistää ihmiseltä valinnanmahdollisuudet suhteessa toimintaan.

Kvanttitietotekniikka tukee älykkäisiin järjestelmiin yhdistettyjä odotuksia. Kvanttitietokonetta käyttämällä voidaan moninkertaistaa käsiteltävän datan määrä ja käsittelynopeus. Sen avulla voidaan rakentaa entistä älykkäämpiä järjestelmäkokonaisuuksia.



Ovatko ihmiset valmiit ottamaan käyttöön nykyistä älykkäämpiä tai superälykkäitä järjestelmiä? Miten esimerkiksi entistä tehokkaammat digitaaliset pelit ja älykännykät vaikuttavat lasten kehitykseen, lasten ja vanhempien suhteeseen tai sosiaalisen median käyttöön? Millaista haittaa ja hyvää kvanttitietotekniikka voi saada aikaan tulevaisuudessa? Ohjaavatko koneet ihmistä nykyistä enemmän?

Kuva: Jelleke van Ooteghem / Unsplash

## LUKU 5.4

# Tulevaisuuden järjestelmien etiikka – Tekoälyn sovelluskohteet

Teknologiakehittäjät voivat jättää huomiotta mihin kaikkeen teknologiaa voidaan soveltaa ja käyttää.

Osa teknologiasta on yleiskäyttöistä ja sopii moneen tarkoitukseen. Esimerkiksi fotonikka on yleisteknologia, jota voidaan soveltaa LED-valona, veden puhdistuksessa, valokuiduissa, musiikin toistossa, laserleikkauksessa, hologrammina ja niin edelleen. Kaikkia sovelluskohteita ei voida tietää, kun tekniikkaa kehitetään.

Eettisiä kysymyksiä on muotoiltava myös suhteessa tulevaisuushahmotelmiin. Tekoäly on tekniikkaa, jonka kaikkia sovelluskohteita ei pystytä ennustamaan.



Kuva: Pixabay



## LUKU 5.4

# Tulevaisuuden järjestelmien etiikka – Eettiset näkökulmat

Tällä julkaisulla haluamme

- auttaa reflektoimaan älykkäiden järjestelmien suunnittelua koskevia kysymyksiä
- ohjaamaan älykkäiden järjestelmien suunnittelua ja hyödyntämistä
- tukea prosesseja, joiden varassa tulevaisuuden yhteiskunta voi rakentua luottamukselle, inhimillisyydelle ja oikeudenmukaisuudelle.

Vision toteutuminen edellyttää eettisten näkökulmien huomioon ottamista, moraalisten arviointien tekemistä ja käytännön toteuttamista.

Tulevaisuuden suuntaaminen eettisestä näkökulmasta ei ole helppoa, mutta älykkäitä järjestelmiä suunniteltaessa se on välttämätöntä.



Kuva: Andrea de Santis / Unsplash

## LUKU 5.5

# Kohti älykästä yhteiskuntaa

Ihmiskunnan historiassa on ollut viisi yhteiskuntajärjestelmää, joiden kehityskulkuihin teknologia on vaikuttanut merkittävästi:

- 1) keräily- & metsästyskulttuurit
- 2) maatalousyhteiskunta
- 3) teollisuusyhteiskunta
- 4) tietoyhteiskunta
- 5) älykäs yhteiskunta.



Tieto- ja älykkään yhteiskunnan tarpeet vaativat inhimillisen käänteen teknologia-ajattelussa

Tekniikka on ihmisen toiminnan apuväline ja siksi ihmisen toiminnan suunnittelu on ratkaisevan tärkeää. Etenkin älykkästä yhteiskunnasta puhuttaessa painotetaan, että älykkäiden teknologioiden tunkeutuessa kaikille elämänalueille, työn luonne mutta myös yhteiskunnat muuttuvat nopeasti vaikeasti ennakoitavalla tavalla.

Teknisten apuvälineiden nopea kehittäminen edellyttää, että yhteiskuntamuotoja ja ihmistyön luonnetta arvioidaan aktiivisesti. Muutokset tuovat mukanaan riskejä. Etiikka oikeintoimimisen ohjeistona on tärkeä apu hallita muutosriskejä ja suunnata tulevaisuutta.

Kehityslinjoja, jotka rakentuvat inhimillisen käänteen varaan, esitetään Industry 5.0, Society 5.0 sekä Digitaalisen humanismin aloite -dokumenteissa.





ETAIROS