

# **Eettistä tietopolitiikkaa tekoälyn aikakaudella -selonteko**

## Sisällys

Tiivistelmä . . . . .	3
1 Johdanto . . . . .	4
1.1 Mitä on eettinen tietopolitiikka? . . . . .	4
1.2 Mitä on tekoäly? . . . . .	5
1.3 Mitä selonteolla ja yhteiskunnallisella keskustelulla tavoitellaan? . . . . .	6
2 Kansainväliset näkymät . . . . .	7
3 Suomen tilanne. . . . .	9
3.1 Suomen kansallinen tekoälyohjelma . . . . .	11
3.2 Suomen tietopoliittinen tilannekuva . . . . .	12
3.3 VISIO: Hyvän elämän Suomi. . . . .	12
4 Meidän tie . . . . .	13
4.1 Etiikka ohjaa valintoja . . . . .	13
4.1.1 Kysyntää tiedon ja tekoälyn etiikalle . . . . .	14
4.2 Tieto käyttöön . . . . .	15
4.2.1 Tiedon saatavuus ja käyttöoikeudet . . . . .	16
4.2.2 Kansalaisten voimaannuttamista ja kilpailuetua henkilötiedon eettisellä hyödyntämisellä . . . . .	17
4.2.3 Tietoperustasta huolehdittava . . . . .	19
4.3 Ihmisen ja koneen vuorovaikutus . . . . .	20
4.4 Osaaminen, osallisuus ja luottamus . . . . .	21
4.4.1 Osaaminen . . . . .	21
4.4.2 Osallisuus . . . . .	22
4.4.3 Luotettavuus lisää luottamusta . . . . .	22
4.5 Vahvistetaan datatalouden kilpailukykyä . . . . .	23
4.5.1 Datatalouden periaatteet ja skaalaedut . . . . .	23
4.5.2 Kilpailukyvyn ja datamarkkinoiden edistäminen . . . . .	24
4.5.3 Yritysten toimintaympäristön kannusteet investoinneille ja tiedon jakamiselle . . . . .	25
5 Sanasto . . . . .	27

## Tiivistelmä

Pääministeri Juha Sipilän hallituksen tavoitteena on, että Suomesta kehittyy edelläkävijä tietopolitiikassa ja tekoälyn soveltamisessa. Poliittikkatoimia, joilla tiedon hyvää hallintaa ja tehokasta hyödyntämistä edistetään, voidaan kuvata tietopolitiikaksi. Tietopolitiikka koskee julkista, yksityistä ja kolmatta sektoria. Eduskunnalle annettava valtioneuvoston selonteko muodostaa tieto- ja linjauspohjan, jonka perustalle voidaan jatkossa rakentaa priorisoituja toimenpiteitä sisältävä tiekartta. Selonteko on alku uudelle yhteiselle politiikka-alueelle.

Tietopoliittisia periaatteita ja linjauksia tarvitaan juuri nyt, sillä yhteiskunta on verkottunut, tietointensiivinen ja digitalisoitunut. Digitalisaation myötä yhteiskunta toimii yhä enenevässä määrin datan, informaation ja niistä muodostetun tiedon ja palvelujen varassa. Tiedon taloudellinen ja yhteiskunnallinen arvo on merkittävä, ja jatkossa sen merkitys yhä vain kasvaa. Tekoäly tarvitsee laadukasta tietoa, jotta sen ratkaisuihin voidaan luottaa. Tekoälyn voima tiedon yhdistelyssä luo täysin uudenlaisia eettisiä kysymyksiä.

Eri maat kilpailevat keskenään siitä, millaiset olosuhteet ne pystyvät luomaan tiedon hyödyntämiselle. Suomella on yhdessä muiden EU-maiden kanssa mahdollisuus rakentaa tietopolitiikkaa vahvojen eettisten periaatteiden pohjalta ja näin erottua kilpailussa muista maista. Edelläkävijyys rakentuu tällöin ihmis- ja perusoikeuksien, ihmislähtöisyyden ja luottamuksen varaan.

Suomen vahvuuksia ovat kansainvälisesti tasokkaat perustietovarannot, hyvä hallinto, luottamus julkishallinnon toimijoihin ja toimintaan, koulutustaso, kansalaisten aktiivisuus, vahva eteneminen digitalisaatiossa ja eri toimijoiden yhteistyö. Suomen pitkä historia tekoälytutkimuksessa tuo kilpailuetua useisiin muihin maihin verrattuna. Suomella on paljon avattua julkisen sektorin dataa, yhteisen tiedon toimintamalli julkiselle hallinnolle, vahva tietotalouteen perustuvaa yritystoimintaa, valmiutta myös yksityissektorilla tiedon jakamiseen ja yhteiskäyttöön sekä korkeatasoista kyberturvallisuusosaamista.

Ongelmana ja hidasteena kehitykselle on tekoälyn ja tietotalouden osaamisvaje sekä jossain määrin hidas herääminen digitalisaation muospaineisiin. Myös harvaan asutun Suomen infrastruktuuri haastaa esimerkiksi palveluiden ja liikenteen automaation kehitystä. Pienen talouden investointimahdollisuudet ovat rajalliset.

Visiona on, että Suomessa tieto ja teknologia palvelevat ihmistä. Tiedon laajamittainen tuotanto sekä vastuullinen, eettinen, turvallinen ja innovatiivinen hyödyntäminen on mahdollisuus kaikille. Tietopoliittiset toimet tähtäävät kansalaisen toimijuuden ja osallisuuden vahvistamiseen. Suomalaiset uskaltavat omaksua, soveltaa ja hyödyntää teknologioita parantamaan elämänlaatua, helpottamaan palveluiden saatavuutta ja käyttöä sekä tehostamaan kilpailukykyä ja arvonlisäystä. Datatalouden turvallisuusriskit on tunnistettu ja niihin vastataan kokonaisturvallisuuden hallinnalla.

Vastuullinen tietotalous rakentuu yhteiselle arvopohjalle ja eettisistä periaatteista käytävälle keskustelulle. Suomella on yhdessä muiden EU-maiden kanssa mahdollisuus rakentaa vahvoihin eettisiin periaatteisiin pohjaavan tietopolitiikan ja tekoälystrategian avulla kilpailukykyä.

Teknologian ja tekoälyn käytön hyödyt ovat sidoksissa käytössä olevan tiedon saatavuuteen ja laatuun. Sekä julkisen että yksityisen sektorin tiedon saatavuutta on edistettävä yhteisillä pelisäännöillä. Tavoitteena on tiedon jakaminen avoimien rajapintojen kautta. Suomi on omien tietojen hallinnan ja hyödyntämisen edelläkävijä.

Lisääntyvä automaatio ja kehittyvä robotiikka lisäävät sekä mahdollisuuksia että uhkia. Vastuu koneen tekemistä päätöksistä tulee säilyä ihmisillä. Tekojärjestelmien käyttö edellyttää algoritmien ja tekniikoiden läpinäkyvyyttä ja sääntelyjärjestelmiä.

Menestyminen globaalissa toimintaympäristössä riippuu kansalaisten ja yhteisöjen kyvystä tuottaa, ymmärtää ja hyödyntää tietoa. Osaamista ja kyvykkyyksiä vahvistavat toimet koskevat koko väestöä. Toimiva ja demokraattinen digitaalinen yhteiskunta perustuu luottamukselle ja osallisuudelle.

Uusilla teknologioilla sekä datan ja tiedon laajalla hyödyntämisellä on voimakas vaikutus yhteiskuntaan, palveluihin sekä yritysten ansaintamalleihin. Tiedon avoimuudella on suuri arvo. Tutkimus- ja innovaatio toiminnalla voidaan vahvistaa datatalouden kilpailukykyä Suomalaisten yritysten mahdollisuuksia nousta alustatalouden menestyjiksi on parannettava.

# 1 Johdanto

Suomen selviytymis- ja menestystarinan taustalla on ollut vankka usko tiedon voimaan ja jokaisen kansalaisen oikeuteen saada tietoa: esimerkkeinä kattava lukutaito, yleinen oppivelvollisuus, korkea koulutustaso, kirjastolaitos ja julkisuusperiaate. Ne ovat edelleen sivistyksen, osaamisen ja taloudellisen menestyksemme perusta.

Tiedon merkitys yhteiskunnalle ja taloudelle kasvaa jatkuvasti. Eri maat kilpailevat keskenään siitä, millaiset olosuhteet ne pystyvät luomaan tiedon hyödyntämiselle. Suomessa valtioneuvosto on tällä hallituskaudella linjannut tiedon hyödyntämisen edistämistä esimerkiksi periaatepäätöksissään datan hyödyntämisestä. Digitalisaatioon ja tiedon hyväksikäyttöön on panostettu hallitusohjelman mukaisesti.

Pääministeri Sipilän hallitus päätti strategiaistunnossaan 29.1.2018 hallitusohjelman tavoitteiden mukaisesti laatia selonteon tekoälystä ja tietopolitiikasta annettavaksi eduskunnalle syksyllä 2018. Selonteossa yhdistetään nämä kaksi näkökulmaa ja huomioidaan erityisesti eettiset kysymykset. Selonteon on valmistellut erillinen ministeriryhmä, kaikista ministeriöistä muodostuva valmisteluryhmä sekä sihteeristö tukenaan erilaisia verkostoja. Verkostossa on materiaalia työstänyt noin kaksisataa henkilöä yhteiskunnan eri alueilta.

Työn pohjana on ja siinä on huomioitu jo tehdyt toimet kuten Tekoälyn aika -ohjelma, lainsäädännössä ja valtioneuvoston periaatepäätöksissä tehdyt tietopoliittiset linjaukset sekä valtiovarainministeriön julkaisu ”Suomi tarvitsee tietopolitiikkaa”.

Valmistelussa selonteon työnimeksi annettiin ”Eettistä tietopolitiikkaa tekoälyn aikana”. Selonteko on kaikkien ministeriöiden ja verkostoissa työskennelleen asiantuntijoiden yhteistyön tulos. Selonteon keskeinen sisältö laadittiin kevään ja kesän 2018 aikana. Syksyn lausuntokierroksen havainnot on otettu huomioon.

Eduskunnalle annettava valtioneuvoston selonteko muodostaa tieto- ja linjauspohjan, jonka perustalle voidaan jatkossa rakentaa priorisoituja toimenpiteitä sisältävä tiekartta.

## 1.1 Mitä on eettinen tietopolitiikka?

Politiikkatoimia, joilla tiedon hyvää hallintaa ja tehokasta hyödyntämistä edistetään, voidaan kuvata tietopolitiikaksi. Tietopolitiikalla edistetään muun muassa tiedon keräämistä, avaamista, yhdistämistä, jakamista ja säilyttämistä sekä vahvistetaan tietosuojaa ja tietoturvallisuutta ihmisten oikeuksia ja vapauksia kunnioittavalla tavalla. Tietopolitiikan tavoitteena on edistää ja tehostaa tiedon jalostamista ja hyödyntämistä yhteiseksi hyväksi sekä tunnistaa ja estää väärinkäyttöä. Myös osaamisen varmistaminen ja sääntelykysymykset edellyttävät tietopoliittisia linjauksia.

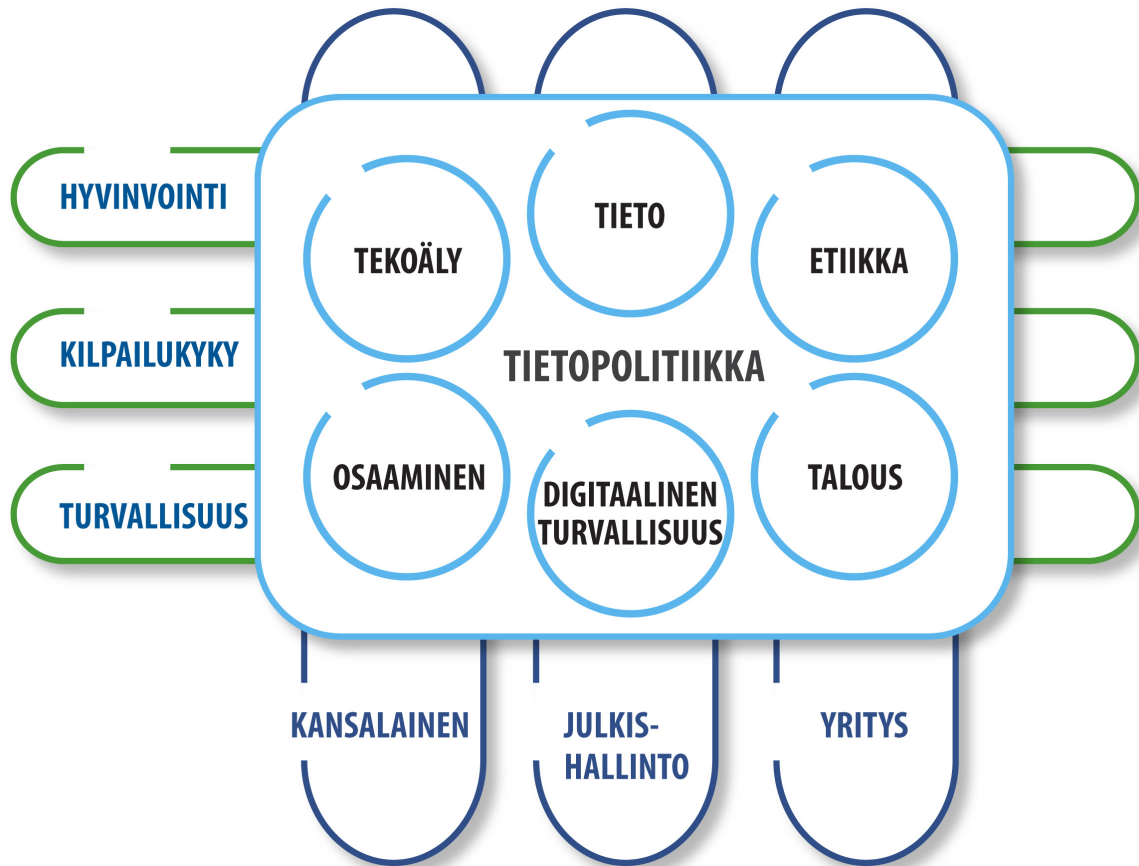
Tietotekniikan kehityksen mahdollistama suurten data-aineistojen analyysi ja toisaalta tekoälyn kehitys ovat nostaneet sekä datan että tekoälyn hyödyntämisen eettiset ja oikeudelliset kysymykset tärkeään asemaan. Datan ja tekoälyn hyödyntämiseen voidaan luottaa silloin, kun se tapahtuu eettisesti kestäväällä tavalla. Toisaalta datan ja tekoälyn hyödyntämisen eettisyydellä voidaan luottamuksen kautta luoda kansainvälistä kilpailuetua. Suomi on vakaa luottamusyhteiskunta. Luottamusta vahvistaa edelleen yhteiskunnan eri toimijoiden sitoutuminen yhteisiin eettisiin periaatteisiin ja arvopohjaan. Tämä on omiaan luomaan turvallisen toimintaympäristön kansalaisille, elinkeinoelämälle sekä rajat ylittävälle osaamiselle ja investoinneille. Tämän vuoksi selonteossa on nostettu tekoäly ja tietopolitiikan eettisyys etualalle.

Kansallisessa tietopolitiikassa on otettava huomioon EU-lainsäädäntö sekä kansainväliset sitoumukset ja suositukset. Kansallista tietopolitiikkaa rakennettaessa muotoillaan samalla Suomen kantoja ajankohtaisiin tietopoliittisiin kysymyksiin. Yhteisen kansallisen näkemyksen pohjalta Suomi voi vaikuttaa yhtenäisesti ja omien arvojensa ja kansallisten tavoitteidensa pohjalta tietopoliittisia linjauksia tekevillä kansainvälisillä foorumeilla. Suomen tulee osallistua aktiivisesti kansainvälisten pelisääntöjen ja arvojen määrittämiseen ja samalla kehittää omaa toimintaympäristöään huolehtien

samalla maan kilpailukyvyyn säilyttämisestä.

Yhteiskunnan keskeisten digitaalisten tietovarantojen säilyminen hyödynnettävänä ja luotettavana myös tulevaisuudessa on yhteiskunnan jatkuvuuden edellytys. Siitä huolehtiminen kuuluu tietopolitiikkaan.

Kyberturvallisuudessa yhä tärkeämmässä asemassa ovat teknisen turvallisuuden lisääminen, yhteiskunnan häiriön- ja kriisinsietokyvyn kasvattaminen sekä kansalaisten tietoisuuden vahvistaminen. Esimerkiksi havainnointi- ja analysointikykyä tulee kehittää. Vaikuttaminen ei rajoitu vain teknisiin keinoihin. Niin sanottu hybridivaikuttaminen on yhä merkittävämpää.



Kuva 1. Tietopolitiikan keskeisiä ulottuvuuksia

Tässä selonteossa tietopolitiikkaa tarkastellaan paitsi tiedon hallinnan kannalta myös tiedon hyödyntämisen edellytysten, arvopohjan ja eettisten periaatteiden sekä taloudellisten vaikutusten näkökulmista. Tekoälyn odotetaan avaavan tiedon analysoinnille ja hyödyntämiselle mittavia mahdollisuuksia, mutta samalla se asettaa tietopolitiikalle aivan uudenlaisia haasteita. Tietopolitiikkaa tarkastellaan selonteossa yhtäältä yhteiskunnan toimijoiden ja toisaalta keskeisiksi yhteiskunnalliseksi tavoitteiksi tunnistettujen turvallisuuden, hyvinvoinnin ja kansallisen kilpailukyvyyn kannalta kansalaista unohtamatta.

## 1.2 Mitä on tekoäly?

Tekoälyn käsitettä käytetään useassa merkityksessä. Tässä selonteossa tekoälyllä tarkoitetaan tietokoneohjelmia, joiden avulla koneet, laitteet, ohjelmat, järjestelmät ja palvelut voivat toimia älykkäästi, eli joustavasti ja tarkoituksenmukaisesti monimutkaisessa ja osin ennustamattomassa ympäristössä.

Älykkäät ominaisuudet perustuvat tekoälyn käytössä olevaan dataan, algoritmeihin ja tekoälyjärjes-

telmän arkkitehtuuriin. Algoritmi tarkoittaa täsmällistä, usein laskennallista kuvausta siitä, kuinka jokin ongelma ratkaistaan. Näitä tutkittaessa hyödynnetään useiden eri tieteenalojen, kuten insinööri- ja tietojenkäsittelytieteiden, kognitio-, neuro- ja kielitieteiden sekä fysiikan, matematiikan ja filosofian, menetelmiä ja tuloksia.

Nykyinen tekoäly koostuu lähinnä erikoistuneisiin tiedonkäsittelytehtäviin tarkoitetuista ohjelmistoista. Tällä hetkellä käytettävissä olevat kehittyneimmätkin tekoälysovellukset edustavat niin sanottua kapeaa tekoälyä, sillä ne toimivat pelkästään siinä rajatussa tehtävässä, mitä varten ne on kehitetty. Kapealla tekoälyllä ei ole ymmärrystä oman tehtävänsä ulkopuolisista asioista, eikä se pysty asettamaan itselleen tiedollisia tai moraalisia päämääriä.

Nykyinen tekoäly toimii lähinnä ihmisen tiedonkäsittelyn avustajana, ”tukiälynä”. Vaikka tekoäly tulee vielä pitkään toimimaan avustavassa roolissa, sen tähänkin rooliin liittyy piirteitä, jotka on huomioitava. Tekoälyn ja ihmisen välinen vuorovaikutus eroaa perinteisestä koneen ja ihmisen vuorovaikutuksesta. Kone tuntuu ymmärtävän. Tekoälyn kehittyessä sen toimintaan voi liittyä yhä enemmän itsenäisyyttä, jolloin korostuu tekoälyn käyttötarkoitus ja tekoälyn luonteen rajaaminen siihen.

Tekoälysovellusten lisääntyvä käyttö nostaa esiin myös monia eettisiä, yhteiskunnallisia ja juridisia ongelmia esimerkiksi vastuista. Sen lisääntyvään hyödyntämiseen liittyy myös useita taloudellisia, koulutuksellisia ja turvallisuuteen liittyviä kysymyksiä, vaikka laajempia käyttöönottoja tehdään vielä varovaisesti. Äly on yhä vahvemmin kasvua ruokkiva moottori ja kehittäminen suuntautuu yhä voimakkaammin tekoälyn hyödyntämiseen uusilla alueilla.

Tekoälyn kehittämisessä kiinnitetään kasvavaa huomiota teknologian avoimuuteen, riskeihin ja validointiin. Avoimuuden lisäämisellä pyritään parantamaan tekoälyn hyödyntämisen turvallisuutta, hyväksyttävyyttä ja luotettavuutta. Avoimuus voi koskea tiedon käyttöä, avointa lähdekoodia, tutkimustiedon avoimuutta, turvallisuusteknologian avoimuutta, avointa innovaatiota sekä organisaatioiden tavoitteisiin ja toimintakulttuuriin liittyvää avoimuutta.

Koska tekoälyyn ja robotteihin rakennetaan usein ihmismäisen näköisiä ja tunteita herättäviä piirteitä, jotka vaikuttavat ihmisen ja koneen väliseen vuorovaikutukseen. Ne voivat perustavalla tavalla muuttaa käsitystä ihmisyydestä, tietoisuudesta ja tunteista. Tästä huolimatta tulee tekoälyn ja robotin toimia aina ihmisen ohjauksessa.

### 1.3 Mitä selonteolla ja yhteiskunnallisella keskustelulla tavoitellaan?

1. muodostetaan yhteinen ja kokonaisvaltainen tietopolitiikka hyödyntäen eri alojen noudattamia tietoperiaatteita ja kokemusten pohjalta tehtyjä toimia;
2. rakennetaan ihmisten hyvinvoinnin sekä taloudellisen, sosiaalisen, kulttuurisen että turvallisuuden ja ympäristön kannalta kestävä, osaava yhteiskunta;
3. selkeytetään tietopolitiikkalinjaukset ja periaatteet, joihin pohjautuvilla toimenpiteillä vahvistetaan Suomen ja Suomessa toimivien yritysten sekä muiden yhteiskunnan toimijoiden kilpailu- ja päätöksentekokykyä
4. vahvistetaan Suomea houkuttelevana datatalouden toimintaympäristönä
5. muodostetaan Suomen kantaa, jonka pohjalta Suomi pyrkii edelläkävijänä vaikuttamaan tiedon hyödyntämisen kansainväliseen toimintaympäristöön, sitoumuksiin ja sääntelyyn;
6. vahvistetaan tietopoliittisten valintojen ja tekoälyn kehittämisen eettistä arvopohjaa, johon kuuluvat ihmis- ja perusoikeudet, osallisuus, vastuullisuus, luottamus ja turvallisuus;
7. edistetään analyysi-, ennakointi- ja reagointikykyä uuhin muuttuvassa toimintaympäristössä.

## 2 Kansainväliset näkymät

Datatalouteen, alustatalouteen ja tekoölyyn perustuva liiketoiminta on kasvanut liki eksponentiaalisesti. Esimerkiksi maailman markkina-arvoltaan kymmenen suurinta yritystä ovat pääosin alustatalousyrityksiä. Suuret alustatalousyritykset murtavat talouden perinteisiä mekanismeja.

Yhdysvallat, Kiina ja Japani ovat johtavia datatalousmaita, joissa sekä yritykset että julkinen sektori tekevät myös huomattavimpia investointeja innovaatioiden kehittämiseen ja joissa on panostettu kansallisten tekoöly- sekä tietoyhteiskuntastrategioiden ja -linjausten laatimiseen. EU:n jäsenmaista näkyvimpiä tekoölystrategioita ovat julkaisseet Ranska ja Iso-Britannia. Myös EU:lla on oma strategiansa. Samanaikaisesti useat muutkin maat valmistelevat omia strategioitaan. Intialta odotetaan merkittävää avautusta tekoälyn kehittämisen kentällä.

Tekoöly-, datatalous- ja alustayritysten markkinoiden jakautumisessa on kyse paitsi liiketoiminnasta myös tietoa koskevasta vallanjaosta yhtiöiden, valtioiden ja tietojaan luovuttavien ihmisten ja yhteisöjen kesken. Esimerkiksi Ranska korostaa tekoölystrategiassaan, että dataa täytyy kerätä yhteiseen käyttöön, jotta kaikki valta ei valuisi suurille yhtiöille.

Monet valtiot ovat pyrkimässä tekoölyinnovaatioiden suunnannäyttäjiksi. EU:n puitteissa jäsenmaat pyrkivät viitoittamaan tietä eettiselle, ihmislähtöiselle tiedon hyödyntämiselle ja tekoölylle. Data-analytiikkaan ja älykkäisiin algoritmeihin nojaavan talouden kasvun lupaus lunastetaan luottamuksen kautta. Tämä on Suomen ja Euroopan erottautumisen paikka tekoölykilpailussa.

Tietosuoja ja verotus ovat osa-alueita, joilla Eurooppa on pyrkinyt säätelemään ilmiötä ja hakemaan itselleen samalla tasavertaisempia kilpailuasetelmia. Esimerkiksi yleinen tietosuoja-asetus (GDPR) on askel kohti eettisempää ja ihmislähtöisempää tiedon hyödyntämistä. Se vahvistaa kansalaisten oikeuksia heitä koskeviin tietoihin. On arvioitu, että se luo Euroopassa toimiville yrityksille mahdollisuuden kehittää kilpailukykyistä datataloutta ottaen huomioon tietosuojan. Merkittävän osan datataloudesta muodostaa yksityistä ihmistä koskevaa henkilötieto.

Tekoölyä ja sen käyttöön liittyviä eettisiä kysymyksiä käsiteltiin Obaman hallinnon tilaamassa selvityksessä vuonna 2016. Kiinan vastaus oli julistus maan asemasta maailman merkittävimpänä valtiona tekoölykentällä vuoteen 2030 mennessä. Trumpin hallinnon linjauksissa painottuvat kaupalliset hyödyt. Tekoölytutkimuksessa Yhdysvaltain ja Kiinan osuus on erittäin huomattava. Maiden yhteenlaskettu osuus oli 44 % kaikista koneoppimisen tieteellisistä julkaisuista v. 2017.

Tarpeeksi suuri kansallinen markkina-alue on otollinen maaperä ponnistaa myös maailmanmarkkinoille. Kiinan markkina on väkimäärältään Yhdysvaltoja suurempi, mikä osaltaan avaa kiinalaisille yrityksille liiketoimintamahdollisuuksia. Euroopassa yhteismarkkinat toimivat heikommin. Toistaiseksi kansalliset edut ja raja-aidat ovat peittäneet alleen mahdolliset yhteiseurooppalaiset intressit, mikä on vahvistanut yhdysvaltalaisten toimijoiden asemaa Euroopassa.

Euroopan unionissa ja kansainvälisessä ympäristössä Suomi pyrkii yhteistyössä muiden maiden kanssa vahvistamaan markkinatalouteen pohjautuvaa datataloutta sekä datan saatavuutta ja liikuvuutta yli rajojen yksityisyyden suoja ja kansallinen turvallisuus huomioiden. Suomi osallistuu kansainvälisiin prosesseihin, joissa luodaan eettisiä kehikkoja ja yhteistä arvopohjaa tekoälyn hyödyntämiselle. Siten Suomi on mukana vaikuttamassa jo ennalta niihin suosituksiin ja normeihin, joita tulisi soveltaa myös kansallisissa linjauksissa. Keskusteluja käydään niin YK:n, UNESCO:n, OECD:n, Euroopan neuvoston kuin EU:n tasolla.

Euroopan neuvosto ja Euroopan unionin komissio ovat valmistelemassa perus- ja ihmisoikeuksiin nojaavaa eettistä kehikkoa tekoälyn kestäväälle hyödyntämiselle. Kehikossa tarkastelun kohteena ovat ainakin tekoälyn vaikutukset yksityisyyteen, ihmisarvoon, kuluttajansuojaan ja syrjimättömyyteen. Komissio on korostanut aktiivisesti tekoälyn eettisiä kysymyksiä, valtioiden yhteistyötä ja datan tehokkaampaa hyödyntämistä.

Datan saatavuus ja laatu ovat keskeisiä datatalouden toiminnalle. Euroopassa tarvitaan aiempaa

kunnianhimoisempia tavoitteita datan avaamiselle hyödynnettävässä muodossa ja datan turvallisen käytön esteiden poistamiselle. Euroopan komissio suosittaa avointen rajapintojen käyttämistä keskeisenä datan jakamisen käytännön toteuttamiskeinona.

Suomen ja Euroopan unionin toimenpiteet ovat pitkälti yhdenmukaisia. Suomen tavoitteena on ollut datan saatavuuden, siirrettävyyden ja yhteentoimivuuden edistäminen Euroopan digitaalisilla sisämarkkinoilla, mistä hyvänä esimerkkinä on julkisen tiedon avaamisen ohella yksityisen sektorin hallussa olevan liikennetiedon avaaminen.



### 3 Suomen tilanne

Suomi on pohjoismainen demokraattinen hyvinvointi- ja oikeusvaltio julkisuusperiaatteineen. Euroopan unionissa ja kansainvälisessä ympäristössä Suomi pyrkii yhteistyössä muiden maiden kanssa vahvistamaan markkinatalouteen pohjautuvaa datataloutta sekä datan saatavuutta ja liikkuvuutta yli rajojen yksityisyyden suoja ja kansallinen turvallisuus huomioiden. Suomi osallistuu kansainvälisiin prosesseihin, joissa luodaan eettisiä kehikkoja ja yhteistä arvopohjaa tekoälyn hyödyntämiselle. Sitä Suomi on mukana vaikuttamassa jo ennalta niihin suosituksiin ja normeihin, joita tulisi soveltaa myös kansallisissa linjauksissa. Keskusteluja käydään niin YK:n, UNESCO:n, OECD:n, Euroopan neuvoston kuin EU:nkin tasolla.

Suomen menestyminen globaalissa toimintaympäristössä riippuu kansalaisten, yritysten ja yhteisöjen sekä julkishallinnon kyvystä tuottaa, suojata, ymmärtää ja hyödyntää tietoa. Väestömme laadukas perusosaaminen ja mahdollisuudet kehittää omaa osaamista ovat menestyksen edellytyksenä. Näiden ylläpitäminen ja kehittäminen edellyttävät lasten, nuorten sekä aikuisväestön tieto-osaamista tukevia strategioita, rakenteita ja rahoitusta. Koulutuksen ja työelämän yhteispanos takaa uusiutumisen työelämässä.

<p><b>Vahvuudet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maailman vakain maa, perustana luottamus ja laaja osallisuus sekä vahva oikeusvaltioperiaate</li> <li>• Korkea osaamistaso, laadukas tutkimus sekä kehittynyt tutkimusinfrastruktuuri</li> <li>• Toimiva datatalouden infrastruktuuri, laajat tietovarannot ja vahva digitalisaation hyödyntäminen yhteiskunnan eri osa-alueilla</li> <li>• Yhteiskunnan eri toimijat julkisista instituutioista yrityksiin ja kansalaisiin ovat kiinnostuneita kokeilemaan uusia ratkaisuja ja tiedon hyödyntämistä</li> <li>• Laaja-alainen yhteistyö yhteiskunnan eri toimijoiden välillä, esimerkiksi kokonaisturvallisuuden yhteistoimintamallissa</li> <li>• Yleislainsäädännön sallivuus sähköisissä menettelyissä sekä edelläkävijyys mahdollistavassa tieto- ja automaatiolainsäädännössä erällä sektoreilla</li> <li>• Edelläkävijyys omadata-ajattelussa</li> <li>• Verkostot ja kokeilukulttuuri</li> <li>• Monipuolinen ja aktiivinen kansalaisyhteiskunta.</li> </ul>	<p><b>Haasteet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EU-sääntelyä tiukempi sääntelykulttuuri</li> <li>• Datan merkityksen ymmärtämisen puutteet, datan jakamisen periaatteisiin liittyvät erilaiset näkemykset</li> <li>• Hallinnon ja yritysten tuntemus uudesta tietosuojasääntelystä</li> <li>• Järjestelmien välinen yhteentoimivuus ei ole riittävällä tasolla</li> <li>• Resilienssi häiriötilanteissa</li> <li>• Luotamme liikaa mahdollisuuksiin ylläpitää häiriötöntä ja luotettavaa digitaalista ympäristöä</li> <li>• Harvaan asutun maan infrastruktuurihaasteet</li> <li>• Yritysten varovaisuus ja niukat resurssit</li> <li>• Teknologisen osaamisen pysyminen mukana kansainvälisessä kehityksessä</li> <li>• Yhteiskunnalle kriittisen tiedon yhdenmukainen käyttö</li> <li>• Digitaalisen tiedon pitkäaikainen säilyminen käytettävänä, arkistointi</li> <li>• Osaavan työvoiman saatavuus</li> <li>• Riskirahoituksen saatavuus kasvuvaiheen yrityksille</li> </ul>
<p><b>Mahdollisuudet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avoimen datan linjaukset</li> <li>• Mahdollistava henkilötiedon käytön sääntely</li> <li>• Avoimiin rajapintoihin perustuva tiedon vaihto ja hajautettu tiedonjaon infrastruktuuri</li> <li>• Avoin kansallinen yhteiskehittäminen</li> <li>• Laaja-alainen osaaminen ja sen kehittäminen</li> <li>• Luottamuksen varaan rakentuvat palvelut</li> <li>• Kansallinen yhteentoimivuuden kehittäminen</li> <li>• Suomesta luodaan globaalisti kiinnostava datan hyödyntämisessä</li> <li>• Nousevia ekosysteemejä on syntymässä sekä julkisen että yksityisen datan hyödyntämisen ympärille</li> <li>• Eettisesti toimivaan tekoälyn pohjautuvat palvelut</li> </ul>	<p><b>Uhat:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Globaali kehitys johtaa siihen, että innovaatiot tehdään Suomen ja EU:n ulkopuolella</li> <li>• Kansalaisten, yritysten ja yhteisöjen digiosaamisesta ja tiedon lukutaidosta ei pidetä huolta</li> <li>• Informaatiovaikuttaminen osana hybridivaikuttamista</li> <li>• Digitaalisen ja fyysisen infrastruktuurin riittävyys ja energian saannin epävarmuus kriisitilanteissa</li> <li>• Luotetaan liikaa tekoälyyn</li> <li>• Tekoälyä ei validoida eikä algoritmeja avata</li> <li>• Tiedon avoimuuden ja kyberturvallisuuden laiminlyönnin aiheuttamat yhteiskunnalliset kerrannaisvaikutukset</li> <li>• Innostavat hankkeet toteutetaan muualla tai niistä luovutaan</li> <li>• Datan ja tekoälyratkaisujen monopolisoituminen ja kansainvälisten markkinoiden epätasapaino</li> <li>• Varovaisuuden ja vakauden ylikorostuminen hallinnon toimissa</li> <li>• Mittavat koulutuksen ja tutkimuksen säästötoimenpiteet</li> <li>• Rekisterien ja tietojärjestelmien liiallinen keskittäminen ja keskittämisestä johtuvat uhat tietoturvalle ja -suojalle</li> </ul>

Suomessa tiedon hallinnan ja hyödyntämisen lainsäädännön keskeiset reunaehdot tulevat perustustaista, Suomea sitovista kansainvälisistä sopimuksista sekä EU-oikeudesta. Viimeisen 20 vuoden aikana muutosta Euroopassa on leimannut teknologisen kehityksen ja digitalisaation lisäksi perus- ja ihmisoikeusajattelun voimistuminen.

Suomella on edellytykset nousta tiedon hyödyntämisen edelläkävijäksi. Suomalainen luottamusyhteiskunta, hyvä hallinto, korkea osaamistaso, rekisterit ja muut tietovarannot, innovatiiviset yritykset ja digitalisaation vahva kehitys luovat pohjaa sille, että Suomi voi vuonna 2025 olla kestävä tietoekosysteemin esimerkkimaa. Myös kuntien ja kuntayhtymien merkittävä rooli tietopolitiikassa sekä tiedon tuottajana että hyödyntäjänä luo edellytyksiä edelläkävijyydelle. Suomessa toimivilla yrityksillä on hyvät edellytykset hyödyntää tekoälyä liiketoiminnassaan. Yhteydet tutkimukseen ja yritysten valmius muuttaa toimintatapojaan auttavat tekoälyratkaisujen nopeassa käyttöönotossa. Suomen pitkä historia tekoälytutkimuksessa sekä tutkimuksen ja teknisen osaamisen korkea laatu luovat osaltaan kansallista etulyöntiasemaa useimpiin muihin maihin verrattuna. Yhtenä menestyksen edellytyksenä on valmius ja kyky tehdä yhteistyötä datan jakamisessa yritysten välillä, mistä eräillä toimialoilla on jo kokemusta.

Suomessa on poikkeuksellisen kattavat ja laadukkaat sosiaali- ja terveydenhuollon tietovarannot. Muun muassa lainsäädäntöön, asianmukaiseen käyttösuunnitelmaan ja viranomaispäätökseen perustuva tietojen louhinta näistä mahdollistaa ihmisten yhdenvertaisen terveyden ja hyvinvoinnin edistämisen, sairauksien ehkäisyn ja uusien hoitomenetelmien kehittämisen. Muuhun rekisteritietoon yhdistettävä genomitieto eli ihmisen perimästä saatava tieto mahdollistaa esimerkiksi parhaiten tehoavien hoitojen valitsemisen nykyistä yksilöllisemmin. Erilaisilla laitteilla kansalaisen tallentama itseään koskeva data voi tukea hoidon suunnittelua ja hyvinvointia. Hoidot voidaan suunnitella potilaalle yksilöllisesti hyödyntäen eri lähteistä kertyvää tietoa oppivien tekoälyjärjestelmien kautta.

Esimerkkinä tiedon käytöstä arviointiin on valmisteilla oleva tiedolla ohjaamisen palvelujärjestelmä, jossa THL arvioi laajojen kansallisten rekisteri- ja muiden tietovarantojen avulla tulevien maakuntien sote-järjestämisen onnistumista. Arviointi kohdistuu kaikkiin sosiaali- ja terveydenhuollon tehtäväkokonaisuuksiin ja onnistumisen kriteereinä ovat palvelujen yhdenvertainen saatavuus, asiakaslähtöisyys, laatu sekä palvelujen kustannusvaikuttavuus.

Kansainvälisesti tunnettuihin esimerkkeihin mahdollistavasta lainsäädännöstä sisältyy Suomen uusi liikennepalvelulaki. Se sisältää tietosääntelyä, jolla linjataan julkisen sektorin sekä yritysten tiedon jakamista ja hyödyntämistä, rajapintojen avoimuutta ja yhteenkokoamista, puolesta asiointia sekä kysy vain kerran -periaatteen noudattamista. Lisäksi se tukee tekoälyn hyödyntämistä.

Biopankkilakia on pidetty kansainvälisesti menestyksekkäänä mahdollistavana sääntelynä. Lailla edistetään kotimaista ja kansainvälistä tutkimusta, joka perustuu biologisten ihmisperäisten näytteiden ja niihin liittyvien henkilötietojen laajamittaiseen käsittelyyn. Lain tarkoituksena on lisäksi edistää ihmisten itsemääräämisoikeutta ja yksityisyydensuojaa. Laki perustuu avoimuuteen ja läpinäkyvyyteen, ja se on lisännyt sekä ihmisten tietoisuutta terveydenhuollon rekisteritietojen käytöstä, että ihmisten osallisuutta itseään koskevien tietojen käytönhallinnassa.

Julkisten tietovarantojen hyödyntäminen uusien teknologioiden avulla edellyttää tiedonhallinnan ja sitä koskevan lainsäädännön uudistamista ja yhtenäistämistä. Valmisteilla on tiedon linkaarimallia noudattava yleislaki julkisen hallinnon tiedonhallinnasta. Lailla tähdätään tiedon saatavuuden parantamiseen, tiedon eheyden turvaamiseen ja sujuvaan tiedonvaihtoon viranomaisten välillä.

Tekoälyn kehittäminen on tuonut esiin kysymyksiä, jotka vaativat lainsäädännön tarkastelua. Tarvitaan yksityiskohtaista oikeudellista harkintaa siitä, mihin tehtäviin kone kelpaa ja missä edelleen tarvitaan ihminen. Tekoälyn käyttö edellyttää usein sen erityistä huomioimista lainsäädännössä. Tällöin se saattaa mahdollistaa myös uusien toimintamallien syntymisen, esimerkiksi anonyymin henkilötietojen hyödyntämisessä. Ensimmäisiä askeleita on otettu liikenteen palveluista annetussa laissa.

Kansalliset verojärjestelmät ovat uusien haasteiden edessä teknologisen kehityksen ja tiivistyvän globalisaation muuttaessa nopeasti talouden toimintaympäristöä. Lyhyen tähtäimen tarve turvata verokertymät ei saa kuitenkaan johtaa ratkaisuihin, jotka pidemmällä aikavälillä voivat merkittävästi heikentää Euroopan talouskasvua ja Suomen kansainvälistä kilpailukykyä jarruttamalla uusien innovaatioiden käyttöönottoa ja teknologisen kehityksen hyödyntämistä, esimerkkinä robottivero. Kansainvälisen verotuksen kehittämistä koskevaan yhteistyöhön on edelleen panostettava.

Kansainvälistä verotusta tulee kehittää yhä nopeammin digitalisoituvan maailman tarpeisiin. Digitaalisen talouden verotuksesta tulisi löytää globaalilla tasolla kattava ja tasapainoinen ratkaisu. OECD julkistaa aiheesta loppuraporttinsa vuonna 2020. Euroopan unionin tulee osallistua tähän kehitystyöhön aktiivisesti, mutta yksipuolisia ja hätiköityjä ratkaisuja tulisi välttää, jotta EU:n kilpailukyky ei vaarannu suhteessa muuhun maailmaan. Ongelmakenttä on myös yleisempi ja liittyy sellaisenaan myös kysymyksiin esimerkiksi harmonisoiduista veropohjista ja verotuksen oikeasta kohtaannosta.

Suomella on pitkät perinteet erilaisten tiedon suojaamiseen tarkoitettujen teknologioiden avoimessa kehittämisessä. Jos käytössä on EU:n laajuisesti yhteiskäyttöistä dataa, myös sen suojausmekanismien tulisi olla läpinäkyviä. Suomella on hyvät edellytykset nousta edelläkävijämaaksi tarjoamalla läpinäkyviä ja yksittäisistä valtiollisista tahoista riippumattomia suojaus- ja salausmekanismeja.

Suomen tulee varautua siihen, että meihin kohdistuva vihamielinen hybridivaikuttaminen lisääntyy esimerkiksi kyberhyökkäysten, tiedon varastamisen ja informaatiovaikuttamisen kautta. Hybridivaikuttamisessa väärennetään tietoa tai sen alkuperä. Pelkästään epäily väärentämisestä heikentää johtamisen ja koko yhteiskunnan keskeistä menestystekijää, keskinäistä luottamusta.

Hybridivaikuttamisessa tavanomaisia ja epätavanomaisia keinoja yhdistellään. Toiminta ilmenee erilaisina vaikuttamisyrityksinä yhteiskunnan poliittiseen, taloudelliseen, sotilaalliseen ja tiedottavaan toimintaan sekä rakenteisiin. Siksi tietyissä tapauksissa hybridiuhkiin vastaaminen edellyttää koko yhteiskunnan toimijat kattavaa varautumista ja koordinoitua toimintaa.

Suomi turvaa yhteiskunnan elintärkeät toiminnot varautumalla laaja-alaisesti. Suomen kokonaisturvallisuuden malli ja sen perustana oleva laaja viranomaisyhteistyö antavat hyviä valmiuksia ja lähtökohtia myös hybridiuhkien kohtaamiseen. Myös suomalaisten korkea koulutustaso ja monipuolinen lukutaito parantavat osaltaan yhteiskunnan resilienssiä.

### 3.1 Suomen kansallinen tekoälyohjelma

Suomella on pääministeri Sipilän hallituksen käynnistämä tekoälyohjelma, jonka tavoitteena on nostaa tekoäly ja robotiikka suomalaisyritysten menestystekijöiksi. Suomen tavoitteena on olla maailman paras tekoälyn soveltaja ja varmistaa hyvinvoiva Suomi myös ajassa, jossa tekoäly on laajasti käytössä. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi on nostettu kolme tärkeintä haastetta, joihin ohjelman toteutuksen aikana haetaan vastauksia:

1. Miten varmistetaan, että tekoälyn mahdollisuudet hyödynnetään parhaiten elinkeinoelämän kilpailukykyyn ja talouskasvun turvaamiseksi?
2. Miten varmistetaan, että julkinen sektori kykenee hyödyntämään tekoälyn tarjoamat mahdollisuudet omassa toiminnassaan ja siten tuottamaan tehokkaasti laadukkaat julkiset palvelut?
3. Miten varmistetaan, että yhteiskuntarakenteet sopeutuvat tekoälyn tuomiin muutoksiin ja Suomi kykenee jatkossakin tarjoamaan toimivan yhteiskunnan ja hyvinvoinnin kansalaisilleen?

Osana ohjelman toteutusta on edistetty laajasti yritysten välistä yhteistyötä tekoälyn ja robotiikan soveltamisessa. Teknologiateollisuuden perustama tekoälykiihdyttämö madaltaa yritysten kynnystä hyödyntää tekoälyä. Lisäksi Business Finland on käynnistänyt tekoälyn rahoitusohjelman uusien ratkaisujen kehittämiseksi.

Osana ohjelman toteutusta julkaistiin *Tekoälyajan työ* -raportti kesäkuussa 2018. Tekoälyn soveltamisen tarjoamien hyötyjen saavuttamiseksi yhteiskunnan tulee investoida työvoiman osaamisen päivittämiseen, työvoiman liikkuvuuden helpottamiseen sekä ihmistyötä täydentävien innovaatioiden synnyttämiseen. Työmarkkinoiden hyvä toimivuus on entistä tärkeämpää.

Hyvän tekoäly-yhteiskunnan arvoiksi on usein nostettu läpinäkyvyys, vastuullisuus ja laaja yhteiskunnallinen hyöty. Osana ohjelman toteutusta julkaistiin syyskuussa 2018 yrityksille suunnattu etiikkahaaste, jonka avulla pyritään edistämään tekoälyn soveltamisen etiikan läpinäkyvyyttä ja vastuullisuutta.

### 3.2 Suomen tietopoliittinen tilannekuva

Tämän selonteon liitteenä oleva, valtiovarainministeriön KPMG:ltä tilaama katsaus eri ministeriöiden ja niiden hallinnonalojen tietopolitiikkaa ja tekoälyn hyödyntämistä koskeviin linjauksiin sekä keskeisiin toimenpiteisiin ja hankkeisiin osoittaa, että valtionhallinnossa on käynnissä paljon erilaisia tietopolitiikkaan liittyviä kehittämistoimia.

Vain muutamalla hallinnonalalla on laadittu omia erillisiä tietopolitiikkaa tai tekoälyn hyödyntämistä koskevia linjauksia. Ne sisältyvät joko hallitusohjelman painopisteisiin, valtionhallinnon yleisiin digiperiaatteisiin tai hallinnonalojen omiin strategisiin asiakirjoihin. Lähes kaikilla hallinnonaloilla on selkeä suunnitelma siitä, miten tietopolitiikkaa ja tekoälyn hyödyntämistä edistetään hallinnonalan kehittämisessä. Toimenpiteiden kirjo on kokonaisuutena hyvin laaja.

Kaikilla hallinnonaloilla tietopoliittiset toimenpiteet jakautuvat hyvin laajasti eri teemoihin. Keskeisinä toimenpiteinä ja kehittämishankkeina nostettiin esiin erilaisia olemassa olevien tietojärjestelmien uudistamista. Kehityskohteena nähdään valtion ja paikallishallinnon yhteistyön kehittäminen.

Suomessa hyödynnetään monelta osin ohjelmistorobotiikkaa, tekoälyä sekä erilaisia analytiikkaa lisääviä toimintoja. Myös tekoälyn hyödyntäminen tai ainakin sen potentiaalin selvittäminen näkyy lähes kaikkien hallinnonalojen keskeisissä toimenpiteissä.

Avoimeen tietoon ja ekosysteemien kehittämiseen liittyviä toimenpiteitä painotetaan erityisesti opetus- ja kulttuuriministeriön, maa- ja metsätalousministeriön, ympäristöministeriön, sosiaali- ja terveysministeriön, liikenne- ja viestintäministeriön sekä työ- ja elinkeinoministeriön hallinnonaloilla. Vastaavasti big datan hyödyntäminen nousee esiin erityisesti niillä hallinnonaloilla, joilla on perinteisesti paljon erilaista tietomassaa. Big datan hyödyntäminen liittyy monelta osin myös tiedon saatavuuden ja tiedon käyttöä koskevien ekosysteemien kehittämiseen.

Eri hallinnonalojen keskeisistä toimenpiteistä ja kehittämishankkeista valtaosa keskittyy sisäisten prosessien kehittämiseen. Tämä on osa normaalia organisaatioiden toiminnan kehittämistä. Nyt on kuitenkin selkeästi nähtävissä se, että valtionhallinnon sisäisiä prosesseja pyritään tarkastelemaan entistä laaja-alaisemmin. Poikkihallinnollisia kehittämishankkeita löytyy useita.

Merkittävä osa kansalaispalveluista tehdään pitkälti eri hallinnonalojen sisäisen kehittämistyönä, mutta ensimmäisiä merkkejä on kuitenkin nähtävissä myös poikkihallinnollisen yhteistyön kasvamisesta. Esimerkiksi eri elämäntapahtumia huomioivia palvelukokonaisuuksia on nähtävissä monella eri hallinnonalalla.

### 3.3 VISIO: Hyvän elämän Suomi

Suomessa jokainen ihminen, yhteisö ja yritys tunnistavat omat mahdollisuutensa ja roolinsa vastuullisena yhteiskunnan jäsenenä. Tieto ja teknologia palvelevat ihmistä ja vapauttavat voimavaroja. Innovatiiviset, tietointensiiviset ja kansainvälisesti menestyvät yritykset luovat laajasti kasvua ja hyvinvointia.

Tietopoliittiset toimet tähtäävät kansalaisen toimijuuden ja osallisuuden vahvistamiseen sekä omien kyvykkyyksien tunnistamiseen ja potentiaalain käyttöön saamiseen eri elämänvaiheissa. Suomessa on laaja sivistyspohja. Suomalaiset kansalaiset, yhteisöt ja yritykset ovat tunnettuja korkeasta osaamisesta ja oppimiskyvystä. Toimijoiden luottamus yhteiskuntaan ja sen instituutioihin on vahva.

Suomalaiset uskaltavat omaksua, soveltaa ja hyödyntää teknologioita parantamaan elämänlaatua, helpottamaan palveluiden saatavuutta ja käyttöä sekä tehostamaan kilpailukykyä ja arvonalisäystä. Ennakoivaan tiedon hyödyntämiseen pohjautuvat yhteiskunnan palvelut järjestetään ihmislähtöisesti juuri oikeaan aikaan. Tulevaisuuden tekoälyyn pohjautuvat teknologiat on suunnattu tukemaan näitä tavoitteita ja niiden saavuttamista.

Tiedon laajamittainen tuotanto sekä vastuullinen, laillinen, eettinen, turvallinen ja innovatiivinen hyödyntäminen ovat mahdollisuus kaikille. Yhteiskunnan toiminnalle kriittinen tai erityisen arvokas tieto on tunnistettu ja suojattu.

Datatalouden turvallisuusriskit, kuten disinformaatio, identiteettivarkaudet tai verkkorikollisuus, on tunnistettu ja niihin vastataan kokonaisturvallisuuden hallinnalla. Suomeen kohdistuviin kyber- ja informaatio-operaatioihin varaudutaan, operaatiot tunnistetaan ja estetään.

## 4 Meidän tie

### 4.1 Etiikka ohjaa valintoja

Tekoälyn kehittämisen ja soveltamisen käytännön tilanteissa kohdataan perustavanlaatuisia eettisiä kysymyksiä. Yleispätevää ohjeistusta ei ole mahdollista kehittää, vaan eri tilanteisiin liittyvät eettiset kysymykset on ratkaistava erikseen. Itsesääntelyn kehittäminen tiedon käytön eettiset kysymykset huomioivaksi tuo Suomelle kilpailuetua. Tähän asti tekniikan kehityksessä on kuitenkin edetty teknologia edellä ja usein eettisyys on tullut esille vasta, kun teknologian soveltamisessa on havaittu eettisiä ongelmia. Eettinen arviointi tulisi tehdä jo teknisen kehittämisen alkuvaiheessa ja tarvittaessa jatkuvana prosessina teknisen kehitysprosessin mukana, jotta mahdolliset esteet tulevat ajoissa näkyviin.

Vastuulliseen tietotalouteen kuuluu yhteisen arvopohjan ja eettisten periaatteiden luominen ja huomioiminen. Monet tekoälyn kehittämisessä kohdattavat oikeudelliset, eettiset ja taloudelliset kysymykset ovat vielä epäselviä. Suomen on löydettävä oma roolinsa, vahvuutensa ja mahdollisuutensa toistaiseksi vielä sumuisessa kansainvälisessä kokonaiskuvassa.

Tietopolitiikan muodostamisessa keskeisiä ovat niin sanotut keskitason periaatteet. Näillä tarkoitetaan periaatteita, jotka ovat yleisesti kaikkien tiedossa, joista vallitsee laaja yhteisymmärrys ja jotka ovat riittävän konkreettisia. Keskitason periaatteen ytimessä on hyvä ja arvokas tavoiteltava päämäärä, kuten hyvinvointi, autonomia, ihmisarvon mukainen elämä, oikeudenmukaisuus, yhdenvertaisuus ja luonnon monimuotoisuus. Tällaisiin periaatteisiin on Suomen perustuslaissa, lainsäädännössä ja kulttuurissa sitouduttu ja nämä periaatteet ohjaavat myös tietopolitiikkaa ja tekoälyyn liittyviä kysymyksiä. Kyseisten periaatteiden tulkinta on myös ajassa muuttuvaa.

Teknologian kehittyminen voi vaikuttaa esimerkiksi ihmisarvoisen elämän ja integriteetin arviointiin. Niiden soveltaminen edellyttää arvostelukykyä, sillä periaatteet voivat tietyissä tapauksissa olla ristiriidassa keskenään, jolloin tarvitaan eettisten periaatteiden punnintaa. Esimerkki eettisten kysymysten foorumista on valtakunnallinen sosiaali- ja terveysalan eettinen neuvottelukunta (Etene), jonka tehtävänä on käsitellä sosiaali- ja terveysalaan sekä potilaan ja asiakkaan asemaan liittyviä eettisiä kysymyksiä periaatteelliselta kannalta ja antaa niistä suosituksia.

Vastaavasti tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) käsittelee tieteelliseen tutkimukseen liittyviä eettisiä kysymyksiä ja edistää tutkimuseetiikkaa. Korkeakoulut, tutkimuslaitokset ja Suomen Akatemiat ovat sitoutuneet noudattamaan tutkimuseettisiä, hyvän tieteellisen käytännön ohjeita. Hyvän tieteellisen käytännön ohjeisiin sitoutuneet toimijat noudattavat ohjetta soveltuvin osin myös yri-

tysten ja muiden tahojen kanssa tehtävässä kansallisessa ja kansainvälisessä tutkimusyhteistyössä.

Euroopan neuvosto ja Euroopan unioni ovat valmistelemassa perus- ja ihmisoikeuksiin nojaavaa eettistä kehikkoa tekoälyn kestäväälle hyödyntämiselle. EU:n kehikossa laajemman tarkastelun kohteena ovat ainakin tekoälyn vaikutukset yksityisyyteen, ihmisarvoon, kuluttajansuojaan ja syrjimättömyyteen. EU on korostanut aktiivisesti tekoälyn eettisiä kysymyksiä ja valtioiden yhteistyötä ja datan tehokkaampaa hyödyntämistä. Keskiössä ovat muun muassa asianmukaisten eettisten ja oikeudellisten puitteiden varmistaminen.

Ihminen on moraalisten ratkaisujen ja valintojen tekijä sekä vastuun kantaja. Toimiva ja demokraattinen digitaalinen yhteiskunta perustuu luottamukselle. Edellytyksiä sille, että luottamus yhteiskuntaa ja sen instituutioita kohtaan syntyy, ovat kokemus osallisuudesta, sananvapaudesta ja yhteiskunnallisen muutoksen mahdollisuudesta.

Yhteiskunnan eettiseen toimintaan sisältyy sen jatkuvuuden turvaaminen. Tähän kuuluu olennaisesti yhteiskunnan jatkuvuuden ja kehittymisen kannalta merkittävän tiedon säilymisestä huolehtiminen tulevaisuuden käyttöä varten sekä yhteiskunnalle kriittisen tiedon yhdenmukainen kansallinen käyttö.

On tiedostettava, että eettisyys ei ole luonnontieteellisesti määriteltävissä, vaan riippuu asiaa tarkasteltavan henkilön tai yhteisön arvoista. Yhteisesti hyväksytyjen linjojen löytämiseksi ja hyväksymiseksi tarvitaan tutkimusta ja yhteiskunnallista keskustelua, jonka kehkeytymiseksi etenkin aktiivisen kansalaisyhteiskunnan panos on merkittävä.

### 4.1.1 Kysyntää tiedon ja tekoälyn etiikalle

Tekoölyyn liittyvät linjauskysymykset koskevat algoritmien avoimuutta, tietojen käsittelyn eettistä ja lainsäädännöllistä perustaa, tekoälyn käyttämiä tietoja ja niiden läpinäkyvyyttä, oikeuksia, vastuita ja valtaa sekä ihmisen ja koneen suhdetta.

Algoritmit voivat parantaa tai heikentää yhdenvertaisuutta. Älykkäisiin teknologioihin ja tekoölyyn pohjautuvien järjestelmien opettamisen ja hyödyntämisen suhteen on tarpeen linjata, miten ja millaisiin tarkoituksiin niitä kehitetään ja käytetään. Esimerkiksi julkishallinnolliset toimijat voivat hankinnoillaan edistää avoimeen lisensointiin pohjautuvien ohjelmistojen käyttöönottoa, mikä mahdollistaa vapaan uudelleenkäytön ja -kehittämisen sekä ehkäisee toimittajaloukkuihin ajautumisen riskiä.

Tekoälyn opettamisessa tarvitaan eettisiä standardeja kansalaisen tietosuojan vahvistamisen, datan laadun sekä luotettavuuden varmistamiseen. Tiedon käsittelyn, jakamisen luotettavuuden ja läpinäkyvien käytäntöjen lisäksi tarvitaan eettistä linjauksia algoritmien ja arkkitehtuurien kehittämiseen. Etenkin datan valintaan tulee kiinnittää huomiota, etteivät ihmisten ajattelun vääristymät ja vinoumat kopioidu algoritmeihin, jotka toteuttavat ne uudelleen.

Autonomisten toimintojen kehittyessä ja yleistyessä on ensiarvoisen tärkeää varmistaa, että järjestelmät ja niitä ohjaavat algoritmit toimivat eettisten periaatteiden, säädösten ja sovittujen toimintamallien mukaisesti. Tätä varten tulisi luoda autonomisten järjestelmien auditointia koskevia standardeja ja laadunarviointimekanismeja.

Algoritmien vaikutuksesta ihmisten turvallisuuteen (esimerkiksi autonomisen liikenteen liikenneturvallisuuteen) on erityisesti tarpeen käydä kansainvälistä, eettistä keskustelua sekä tarvittaessa sopia algoritmien läpinäkyvyydestä kansainvälisin sopimuksin liikesalaisuudet huomioiden. Suomen tulee osallistua keskusteluun aktiivisesti.

Julkisessa keskustelussa tekoälyjärjestelmistä esille nousseet eettiset huolet ovat koskeneet erityisesti sodankäyntiä, yksityisyyden suojaa ja valvontaa, vastuita, tekijänoikeuksia ja tasa-arvoa. Onkin tarpeen selvittää sellaiset mahdolliset tiedon käsittelyn ja tekoälyn soveltamisen muodot, joita on väärin edes yrittää kehittää ja joiden kehittäminen olisi perusteltua kieltää esimerkiksi kansainvälisillä sopimuksilla. Tarpeen on myös linjata, millaista tekoälykehitystä priorisoidaan julkisella rahoituksella toteutettavaksi ja keskustella siitä, kuka tai ketkä saavat päättää tekoälyn sallitut sovelluskohteet.

Tietopolitiikan arvopohja on osittain määritelty voimassa olevassa lainsäädännössä. Tekoälyn eettisten kysymysten ratkaisemiseksi on kuitenkin tarpeen kehittää rakenne, jossa sekä yksityisen että julkisen sektorin kehittäjät, soveltajat ja tutkijat voivat käydä kriittistä keskustelua ja kehittää yhdessä toimintamalleja.

Älykkäät järjestelmät ja tekoäly edellyttävät tuekseen niiden kehittämiseen liittyvää eettistä koodistoa ja vastuuta kehittäjien kouluttamisesta yhteisten eettisten periaatteiden noudattamiseen. Yhtä lailla on myös määriteltävä ne osa-alueet, jotka tulee tekoälyn kehittymisestä huolimatta jättää ihmisten päätettäväksi ja käsiteltäväksi. Perusteena voivat tällöin olla muun muassa tekoälyjärjestelmien tekniset rajoitukset esimerkiksi liikenteessä tai sairaanhoidossa. Lisäksi on selvitettävä vastuuksymykset koskien tekoälyjärjestelmien toimintaa mahdollisissa virhetilanteissa.

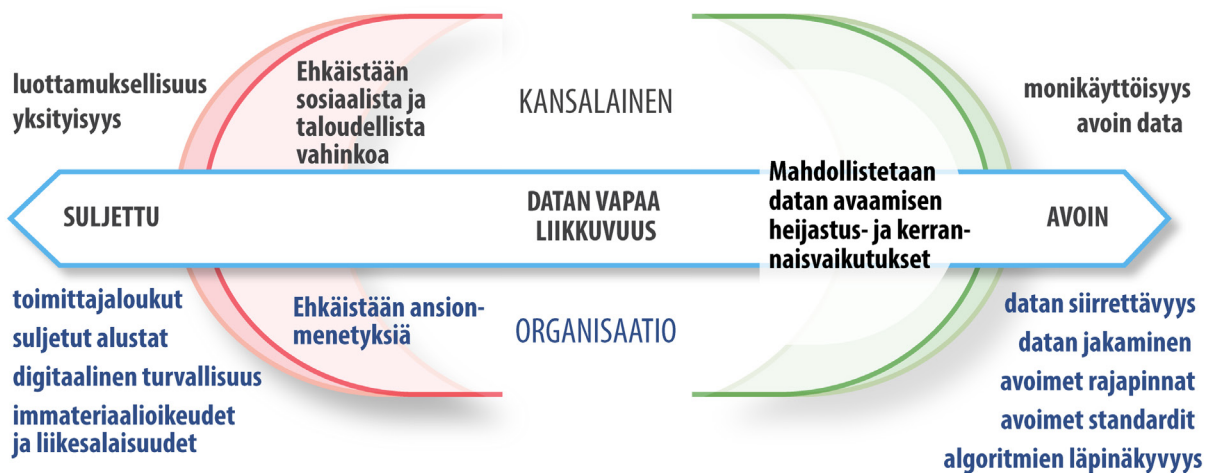
**Linjaukset:**

- Käydään jatkuvaa keskustelua etiikasta ja arvoista uusien teknologioiden mahdollisuuksista ja uhista.
- Vahvistetaan kilpailukykyisten, eettisesti ja yhteiskunnallisesti vastuullisten tekoälysovellusten kehittämisessä ja hyödyntämisessä välttämätöntä monitieteistä koulutusta ja tutkimusta.
- Osallistutaan kansainväliseen yhteistyöhön ja vaikutetaan eettisten viitekehysten sisältöön.

**4.2 Tieto käyttöön**

Tietopolitiikan avulla valmistaudutaan tulevaisuuteen, jossa yhteiskunnan toiminta ja palveluiden kehittäminen sekä taloudellinen kilpailukyky tukeutuvat tiedolliseen kilpailukykyyn. Teknologian, tekoälyn ja robotiikan hyödyt ovat sidoksissa käytössä olevan tiedon saatavuuteen ja laatuun. Teknologian kehitys ja alustatalous muuttavat kansalaisten ja organisaatioiden tiedonhallintaa, tietoympäristöä, työelämän osaamistarpeita ja tietokäytäntöjä.

Tietoon perustavan luottamusyhteiskunnan kehittymisen edellytys on ihmisten kokemus osallisuudesta. Kansalainen tulee nähdä aktiivisena ja itsenäisenä toimijana, jolla on laajat oikeudet ymmärrettävän tiedon saamiseen. Kansalaisen mahdollisuus hallita häntä itseään koskevaa dataa ja päättää sen jakamisesta kuuluu jatkossa sekä julkisen että yksityisen toiminnan hyväksyttävyyden edellytyksiin. Viranomaisilta ja yrityksiltä edellytetään vastuullista ja osaavaa hoitamista tietojen saatavuudesta, laadusta ja tietojen käyttöön liittyvien oikeuksien toteutumisesta. Tietojen tulee olla mahdollisimman helposti saatavilla, mutta samaan aikaan tiedonsaantia rajoittavat erilaiset säännökset ja kaupallisessa toiminnassa tieto on merkittävä kilpailuetu.



Kuva 2: Datan avoimuuden ja käytettävyyden näkökulmia. Lähde (mukaillen): OECD

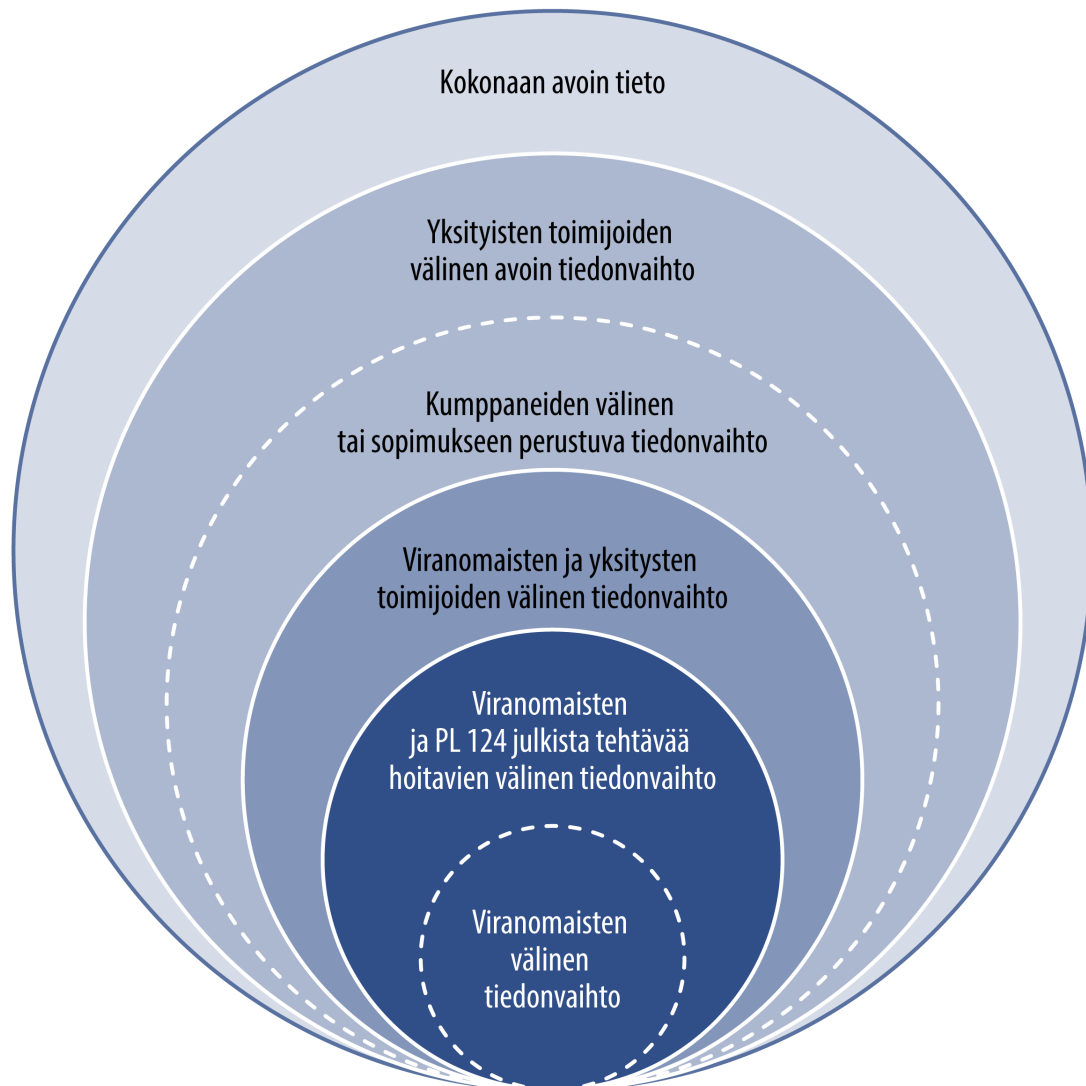
#### 4.2.1 Tiedon saatavuus ja käyttöoikeudet

Data on kaiken digitaalisen toiminnan perusta. Innovaatiot ja uudenlainen liiketoiminta ja palvelut syntyvät tietoja yhdistämällä. Sekä julkisen että yksityisen sektorin tiedon saatavuutta on edistettävä yhteisillä pelisäännöillä ja tarpeen mukaan myös lainsäädännöllä. Tietoturvallisuudesta tulee huolehtia esimerkiksi standardein, sertifioimalla, auditoimalla ja akkreditoimalla. Tarvittaessa tietoturvallisuus taataan poikkihallinnollisin kyberturvallisuustoimenpitein.

Yritykset tarvitsevat käyttöönsä runsaasti dataa tekoälyn opettamiseksi ja käyttövoimaksi. Jotta tekoäly voi palvella ihmisiä, tiedon saatavuus ja esimerkiksi yksityisyyden suoja tulee varmistaa.

Datan ja laskennan merkitys kasvaa jatkuvasti eri tieteenaloilla, mikä edellyttää tätä tukevan tutkimusinfrastruktuurin ajan tasalla pitämistä. Myös tutkimustiedon avoimuudesta huolehtiminen edistää tiedon saatavuutta.

Tiedon laajan ja monipuolisen hyödyntämisen näkökulmasta on tiedon omistajuuden sijaan tärkeämpää keskustella oikeuksista käyttää tietoa, sillä tiedon arvo kasvaa vasta sitä käytettäessä. Tiedon avoimuudessa ja jakamisessa on erilaisia tasoja tekijänoikeuksiin, liikesalaisuuksiin, turvallisuuteen ja henkilötietojen suojaan liittyen.



Kuva 3. Tiedon vaihdon sipuli ja käyttöoikeudet. Lähde: Valtioneuvoston periaatepäätös kehittämissuunnitelmaksi logistiikan ja kuljetussektorin sekä satamien digitalisaation vahvistamiseksi 28.3.2018



Tiedon vaihdon sipulissa uloimpana on kaikille avoin data, jota viranomaisten data lähtökohtaisesti on eräitä lainsäädännön rajoitteita sisältäviä tietoja lukuun ottamatta. Arkaluonteiset henkilötiedot eivät voi olla avoimesti saatavilla julkisessa tietokannassa. Julkaisujen, datan ja menetelmien avoimuus edistää julkisin varoin tuotetun tutkimustiedon laajamittaista käyttöä yhteiskunnassa. Viranomaiskäytön ohella ratkaisuja ja malleja yksityisen sektorin tietovarantojen hyödyntämiseksi tutkimustoiminnassa tulee edistää. Näin voidaan luoda yhteiskunnan kehityksen kannalta merkittävää uutta osaamista, edistää avointa innovaatiotoimintaa sekä parantaa kilpailukykyä.

Yritykset jakavat keskenään tietoja pitkälti keskinäisten sopimustensa pohjalta. On myös tietoja, joita yritysten kannattaa jakaa keskenään avoimesti. Esimerkiksi logistiikassa kuljetusyritysten keräämät tiedot olosuhteista hyödyttävät kaikkia osapuolia. Lisäksi yritykset voivat jakaa luottamuksellisesti tietoa yhteistyökumppaneilleen liiketoimintaa varten. Tiedon vaihto pohjautuu tällöin sopimukseen. Jotta yrityksillä olisi paremmat edellytykset datan jakamiseen, tarvitaan datan käyttöoikeuksia koskevia periaatteita.

Tietoa voidaan vaihtaa viranomaisten ja yritysten kesken perustuen erityisesti lainsäädännössä määriteltyihin viranomaisten oikeuksiin ja velvollisuuksiin. Viranomaisten välinen tietojen vaihto perustuu viranomaistehtäviin. Yksityisellä sektorilla on yhteiskunnallisen kehityksen ja haasteiden kannalta keskeisiä tietoja, joiden tulisi olla laajemmassa käytössä vaarantamatta yksityisyyden ja liikesalaisuuksien suojaa. Yksi tällainen syy voi olla esimerkiksi turvallisen, autonomisen liikenteen mahdollistaminen tulevaisuudessa.

Datataloutta ja verkostomaista yhteistoimintaa edistäisi monimutkaisen tekijänoikeussäätelyn ja rajoittavien erikseen neuvoteltavien sopimusten tilalle Creative Commons -lisenssiehtojen kaltainen toimintamalli. Siinä vaikeaselkoinen juridiikka on tiivistetty muutamaksi vakiolupavaihtoehdoksi, joilla oikeudenhaltijat voivat edistää teostensa jakamista ja käyttöä.

Tietojärjestelmien tulisi olla mahdollisimman yleiskäyttöisiä, yhteentoimivia, tietoturvallisia ja tietoteknisesti hajautettuja. Tavoitteena on tiedon jakaminen avoimien rajapintojen kautta. Tämä ratkaisu on tietoturvallisin ja teknisen kehityksen kannalta mahdollisimman kestävä. Se mahdollistaa myös parhaiten tiedon laadukkuuden, ajantasaisuuden ja mahdollisimman automaattisen tiedonsiirron. Yhden kerran periaatetta noudatettaessa tiedot tallennetaan vain yhteen järjestelmään, josta tiedot haetaan tarvittaessa.

Kyberturvallisuuden, tietoturvallisuuden ja varautumisen riskien arvioinnista ja hallinnasta tulee tehdä jatkuva kehitysprosessi.

### 4.2.2 Kansalaisten voimaannuttamista ja kilpailuetua henkilötiedon eettisellä hyödyntämisellä

Henkilötiedon arvo on suuri yritysten liiketoiminnassa, tieteellisessä tutkimuksessa ja julkisen hallinnon toiminnassa. Näiden tietojen avulla voidaan tehdä tieteellisiä löytöjä ja kohdistaa palveluja ja tuotteita tehokkaasti. Ihmisiä koskevista tiedoista on tullut myös kauppatavaraa ja vaihdon välineitä. Henkilö voi myös itse tietoja antamalla saada erilaisia hyötyjä, kuten sosiaalisen median palveluja. Kansalaisten ja kuluttajien kannalta kehitykseen sisältyy hyötyjä, mutta myös yksityisyyden suojaan kohdistuvia riskejä. Henkilöistä kertyy tietoja yhä enemmän julkishallinnon ja yritysten tietojärjestelmiin. Henkilötietoja hallinnoivat usein muut tahot kuin henkilö itse. Oikeuksia rajataan sen suhteen, kuinka laajasti henkilötietojen käsittelyyn kansalainen voi vaikuttaa.

Kansainvälinen tietosuojasäätely on perinteisesti tarjonnut raamit sille, kuinka muut toimijat voivat käsitellä henkilöön liittyviä tietoja. Euroopan unionissa tuli voimaan toukokuussa 2018 uusi yleinen tietosuojasäätely (2016/679, GDPR), joka on jäsenvaltioissa suoraan sovellettavaa oikeutta säätäen luonnollisten henkilöiden suojelusta henkilötietojen käsittelystä sekä näiden tietojen vapaasta liikkuvuudesta. Asetuksessa on kautta linjan korostunut tiedollinen itsemääräämisoikeus; yleinen tietosuojasäätely sisältää keinoja, jotka auttavat henkilöä hallitsemaan häntä koskevia tietojaan. Tällaisia keinoja ovat muun muassa omien tietojen tarkastusoikeus ja henkilön suostumus. Tietosuojasäätelyssä on tarkennettu suostumukseen liittyviä edellytyksiä. Viranomainen luovuttaa tietoja

lisäksi julkisuuslain sekä mahdollisten erityislakien perusteella.

Henkilötietojen käytön ja niihin liittyvän arvonluonnin kasvaessa on alettu nähdä, että ihmisen tulisi voida hallinnoida häntä itseään koskevia tietoja yhä paremmin. Henkilötietojen käytön lisääntyessä henkilön voi toisaalta olla vaikeaa seurata, mihin palveluihin ja käyttötarkoituksiin hän on antanut suostumuksensa.

Käyttöön on otettu termi mydata tai suomalaisittain omadata. Termillä viitataan ilmiöön ja ajattelutavan muutokseen, jossa henkilötiedon hallintaa ja käsittelyä pyritään viemään nykyisestä organisaatiokeskeisestä mallista ihmiskeskeiseksi. Toisaalta omadatalta viitataan henkilötietoon resurssina, jota ihmiset voivat itse hyödyntää haluamallaan tavalla. Näin lisätään ihmisten mahdollisuuksia vaikuttaa heitä itseään koskevien tietojen käyttöön ja tarjotaan ihmisille itselleen mahdollisimman hyvät edellytykset esimerkiksi ymmärtää omaa hyvinvointiaan ja toimia tarvittaessa sen kohentamiseksi. Mikäli henkilöllä ei ole mahdollisuutta hyödyntää itse jonkun tahon hänestä keräämää henkilötietoa, niin sitä ei voida kutsua omadatakksi.



Kuva 4: Omadatan käyttöalueita Lähde: Poikola, Kuikkaniemi, Kuittinen, Honko, Knuutila. 2018. "MyData - johdatus ihmiskeskeiseen henkilötiedon hyödyntämiseen." LVM

Suomi on ollut yksi omadata-ajattelun kansainvälisiä edelläkävijöitä. Omadataa on edistetty useilla hallinnonaloilla, muun muassa liikenne- ja viestintäsektorilla. Ihmisten mahdollisuuksia hyödyntää ja luovuttaa omia tietojaan on viety eteenpäin myös koulutuksen toimialalla. Laajojen opinto- ja tutkintorekistereiden tietojen luovuttamiseen on kehitetty omadataan pohjautuvaa mallia ja ratkaisuja, jotka mahdollistavat tämän kansalaisille. Tämä työ tukee myös laajemmin yhteisten omadataan liittyvien käytänteiden muodostumista julkishallintoon.

Yleinen tietosuojasetus sisältää myös oikeuden tulla unohdetuksi ja tietojen siirrettävyyden periaatteen. Jälkimmäinen tarkoittaa sitä, että asetusta kannustaa oman datan hallintaan ja hyödyntämiseen antamalla rekisteröidylle oikeuden siirtää omia tietojaan järjestelmästä tai palveluntarjoajalta toiseen. Asetuksen säännös ei koske viranomaisia. Liikenteen palveluista annetussa laissa edellytetään Liikenteen turvallisuusviraston Trafín antamaan henkilön omat tiedot kopioiden koneluettavassa muodossa rajapinnan yli.

### 4.2.3 Tietoperustasta huolehdittava

Suomen väestöä, yrityksiä, rakennettua ja luonnonympäristöä koskevat perustietovarannot tunnusjärjestelmineen ja paikkatietoineen ovat kansainvälisesti korkeatasoisia. Ne ovat mahdollistaneet digitaalisten palvelujen kehittämisen, hyväksi arvioidun hallinnon ja yhteiskunnan toimivuuden. Toisaalta tietovarantojen turvallinen käyttö on herättänyt keskustelua.

Koska monet kansalaisen kannalta merkittävät päätökset perustuvat sellaisenaan perustietovarantojen tietoihin, tietojen laatutason on oltava korkea. Tiedon hyödynnettävyys, arvo ja laatu muodostuvat useista eri tekijöistä. Sisällön ja rakenteen laatutekijät tekevät mahdolliseksi tietojen yhdistämisen, josta koituvat suurimmat hyödyt. Tämän laadun muodostumisen taustalla tarvitaan selkeää lainsäädäntöä, tietokoulutusta ja hyviä tietokäytäntöjä, jotka ulottuvat organisaatioiden tietojohdasta yksittäisten henkilöiden tietorooleihin ja -vastuisiin toiminnassaan ja tiedon käyttäjinä.

Tietovastuut määritellään lainsäädännössä ja tietoa tuottavien tahojen itsesääntelyssä laajasti hyväksytyjen eettisten periaatteiden pohjalta. Siten voidaan kehittää vastuullista tietokulttuuria, joka mahdollistaa myös teknologian ja tekoälyn eettisen ja tiedollisesti läpinäkyvän perustan. Myös kansainvälisiin standardeihin perustuvalla tiedonhallinnan kypsyyssomittauksella voidaan parantaa tietoperustaa.

Suomi on edennyt hyvin julkisten tietovarantojen avaamisessa, mutta edelleen on tehtävä työtä tietojen löydettävyyden, koneluettavuuden, luokittelujen ja kuvailujen parantamiseksi. Suomi on panostanut myös tietosisältöjen yhteentoimivuuden parantamiseen. Muualla Euroopassa kehitys on ollut hitaampaa.

Julkisen sektorin hallussa oleva tiedon maksullisuuteen tai maksuttomuuteen liittyvä edelleen avoimia kysymyksiä eivätkä periaatteet ole yhteneväiset. Maksuttomuutta ja tiedon avaamista ohjaa PSI-direktiivi (Public Sector Information). Käsittelyssä on komission uusi esitys, jossa edelleen laajennettaisiin tiedon avaamista.

Myös kansallisesti on tehty useita ratkaisuja tiedon avaamisesta, koska on nähty sen yhteiskunnalliset hyödyt suuremmiksi kuin mahdolliset tulot. Tästä esimerkkinä on maastokarttatiedot, joiden pohjalta on syntynyt useita sovelluksia kansalaisten käyttöön. Julkisen tiedon maksullisuus perustuu maksuperustelakiin, mutta tulkinnat ja tavat laskea kustannuksia vaihtelevat. Eroja syntyy luonnollisesti siitä, millä kustannusrakenteella tieto on muodostunut, mutta kokonaisuutena hinnoittelun läpinäkyvyys ja perusteet eivät ole yhtenäisiä. Uuden direktiivin kansallisen täytäntöönpanon yhteydessä on mahdollista ja syytä pohtia uudelleen julkisen hallinnon datan avaamisen ja maksullisuuden linjaukset.

Tietoperustasta huolehtimiseen ja tiedon saatavuuteen kuuluvat olennaisesti myös tiedon pitkäaikais säilyttämiseen ja tiedon hävittämiseen liittyvät kysymykset. Asiaa tulee tarkastella ajatellen tulevaisuutta, historiaa ja tallennetun tiedon merkitystä osana ihmiskunnan muistia.

#### **Linjaukset:**

- Vahvistetaan kansalaisen oikeutta omien tietojen hallintaan ja hyödyntämiseen ja selvennetään lainsäädännön antamia mahdollisuuksia toteuttaa omien tietojen hallintaa julkisen hallinnon toiminnassa.
- Huolehditaan tietojen käytettävyydestä panostamalla tiedon tuotantoon, tiedon saatavuuteen, käyttöoikeuksien hallintaan, laatuun ja yhteentoimivuuteen.
- Huolehditaan tiedon luottamuksellisuudesta ja eheydestä sekä tiedon hallinnan, käsittelyn ja jakamisen malleilla että riittävällä osaamisella.
- Tunnistetaan yhteiskunnan kannalta kriittinen tieto sekä varmistetaan sen saatavuus, suojaaminen ja toiminnan jatkuvuus.
- Huolehditaan turvallisuudesta standardein, sertifioimalla ja auditoimalla sekä vaikutusarvioinnein.

- Huolehditaan digitaalisen tiedon ja aineiston pitkäaikaisesta säilyttämisestä.
- Selvitetään laaja-alaisesti tiedon maksullisuuden ja maksuttomuuden vaikutukset - tehdään linjaukset tiedon maksuttomuuden ja maksullisuuden periaatteista.

### 4.3 Ihmisen ja koneen vuorovaikutus

Edistyneimmät tekoälyjärjestelmämme eivät ole vastuullisuuden kykeneviä olentoja. Ne eivät voi kantaa moraalista vastuuta. Vastuun koneen tekemistä päätöksistä on oltava ihmisillä, jotka luovuttavat päätösvaltaansa järjestelmille tai käyttävät automatisoituja järjestelmiä.

Tarvitaan sääntelyjärjestelmiä, jotka pitävät huolen siitä, että tekoälyjärjestelmien käyttö ei anna ihmisille mahdollisuutta paeta vastuuta. On luotava tiedolla johtamisen käytännemekanismeja, joilla järjestelmien käytön seuraukset voidaan jäljittää ihmisten tekemiin päätöksiin ja vastuut voidaan jakaa ihmisten kesken. Keinoina voisivat olla esimerkiksi erilaiset rekisterit ja sertifikaatit. Lisäksi on huolehdittava korvausjärjestelmistä, joiden avulla vahingot saadaan asianmukaisesti korvattua.

Kaikille toimijoille tulisi pyrkiä tarjoamaan tasa-arvoiset mahdollisuudet arvioida tekoälyratkaisujen eettisiä, moraalisia ja yksityisyyteen liittyviä ulottuvuuksia.

Monissa päätöksissä ei kansalaisen kannalta ole välttämättä merkitystä sillä, tekeekö päätöksen kone vai ihminen. Kansalaisille, joille päätöksistä koituu seurauksia, tulisi taata molemmissa tapauksissa mahdollisuus saada ymmärrettävää tietoa päätöksen perusteista. On päätöksiä, joita ei ole moraalisesti oikein siirtää koneelle (esimerkiksi lasten huostanotto), vaikka niissäkin tiedonhaku ja päätöksen valmistelu voi olla koneellistettua.

Koneoppimisen myötä syntyvä niin sanottu mustan laatikon ongelma on sekä eettinen, teknologinen että juridinen haaste. Mustan laatikon ongelmassa on kyse esimerkiksi tilanteesta, jossa itseoppivan algoritmin kehittäjät eivät itsekään ole varmoja järjestelmän tekemien päätösten perusteluista tai päätökseen päätyminen mekanismeista. Tämä on huomattava ongelma ihmisten oikeusturvan kannalta.

Algoritmien ja tekniikoiden läpinäkyvyys on tärkeää sekä tekoälyn että eri syistä suojattavan tiedon oikean käytön varmistamiseksi. Tekoäly esimerkiksi tekee juuri niin hyviä päätöksiä kuin sen oppimismateriaali ja opetusalgoritmit sallivat. Tämä on kasvava tutkimuskohde.

Monissa tapauksissa tekoälyn ja tiedon suojaamisen menetelmät eivät kuitenkaan ole läpinäkyviä, ja valtiotkin harjoittavat epäsuorasti kaupallista protektionismia kansallisten toimijoiden hyväksi. Suomen tietoturvallisuuden yrityskenntä toimii kuitenkin pääsääntöisesti läpinäkyvä tuote ja avoimen kilpailun periaattein.

Yhteiskunnalla on vastuu lisätä koulutusta ja kansalaisvalistusta siten, että osaamisella ja tekoälylukutaidolla voidaan vastata tekoälytekniikan kehittämiseen, soveltamiseen ja käyttöönottoon. Ihmisen ja koneen työnjaon ja yhteistyön kehittäminen kansalaisten ja yhteiskunnan parhaaksi edellyttää ihmisten ominaisuuksien – luovuuden, sosiaalisten taitojen, kokonaisuuksien hahmottamisen ja siivistyksen – merkittävyyden tunnistamista ja aktiivista ylläpitämistä.

Lisääntyvän automaation ja kehittyvän robotiikan avulla voidaan parantaa työturvallisuutta siirtämällä ihmiseltä koneelle tehtäviä, jotka ovat ihmiselle esimerkiksi liian yksinkertaisia, likaisia tai vaarallisia tai vaativat liian suurta hienomotoriikkaa. Samalla esimerkiksi robottien lisääntyvä liikkuvuus ja autonomisten kulkuvälineiden yleistymisen synnyttävät uudenlaisia riskejä. Riskit voivat koskea niin fyysistä turvallisuutta kuin henkistä kuormittavuutta. Digitalisaatio mahdollistaa edelleen työn ja työntekijän entistä tarkemman valvonnan.

Moraalinen vastuu tai vastuuttomuus kuuluvat olennaisesti ihmisyyteen. Tekoälyä voidaan kehittää suuntaan, jossa sillä on yhä enemmän ihmistä muistuttavia piirteitä. Tämän vuoksi monitieteiseen tutkimukseen ihmisen ja koneen suhteesta tulisi panostaa. Kilpailukykyisten, eettisesti ja yhteiskunnallisesti vastuullisten sovellusten kehittäminen yhteiskunnan ja elinkeinoelämän tarpeita varten

vaatii, että tekoälytutkimusta ja -koulutusta tehdään moni- ja poikkitieteellisestä näkökulmasta huomioiden teknisten ulottuvuuksien ohella myös yhteiskunnalliset, kognitiiviset ja eettiset näkökulmat.

### Linjaukset:

- Robotit ja tekoälyjärjestelmät rakennetaan edistämään hyvinvointia, kunnioittamaan henkilön autonomiaa, kansalaisten perusoikeuksia ja oikeudenmukaisuuden vaatimuksia sekä välttämään kärsimyksen tuottamista.
- Arvioidaan missä tilanteessa tekoälyä voidaan käyttää päätöksenteon tukena tai antaa sen tehdä päätöksiä itsenäisesti.
- Aikomattomat yhteiskunnalliset kerrannaisvaikutukset tulee ottaa huomioon.
- Toimitaan aktiivisesti eriarvoistavien sekä kansalaisten hyvinvointia ja yhteiskunnan turvallisuutta vaarantavien vaikutusten ehkäisemiseksi.
- Sääntelyjärjestelmien tulee pitää huolta siitä, että vastuut ovat selkeät ja vastuutahot ovat osoitettavissa.
- Suomi edistää luottamusta ja kybeturvallisuutta tukevia kansainvälisiä ratkaisuja.
- Kehittämistyössä käytettävät ja hyödynnettävät menetelmät kuvataan avoimesti ja varmistetaan päätösten perusteiden jäljitettävyyttä.
- Digitaalisten tuotteiden turvallisuutta parannetaan edistämällä turvallisuussertifiointeja, -standardeja ja -auditointeja.
- Kokeilulainsäädännön käyttöä vahvistetaan tekoälyn kehittämisessä ja soveltamisessa.

## 4.4 Osaaminen, osallisuus ja luottamus

### 4.4.1 Osaaminen

Osaavat ihmiset ovat Suomen tärkein voimavara ja kilpailutekijä. Menestyminen globaalissa toimintaympäristössä riippuu kansalaisten ja yhteisöjen kyvystä tuottaa, ymmärtää ja hyödyntää tietoa. Osaamista ja kyvykkyyksiä vahvistavat tietopoliittiset toimet koskevat koko väestöä.

Tietopolitiikan kannalta keskeisiä osaamisalueita ovat ajattelutaidot ja oppimaan oppiminen, ilmiöiden ymmärtäminen ja yhdessä tekeminen, monilukutaito, tietoturva sekä tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen. Tiedon lukutaito on taito hankkia, tulkita, ymmärtää, muokata, tuottaa, esittää ja käyttää tietoa sekä taitoa arvioida tiedon hyödyllisyyttä ja paikkansapitävyyttä. Osaamisen ja tiedon lukutaidon kehittyminen alkaa varhaislapsuudessa ja sen syventäminen ja laajentaminen jatkuvat läpi elämän. Luova tiedon soveltaminen ja innovaatiot edellyttävät ihmisiltä sisäistettyä tietoa ja ymmärrystä. Osaamiseen liittyy olennaisesti myös ymmärrys tiedon ja datan hyödyntämisen eettisistä kysymyksistä.

Tekoälypohjaisten järjestelmien ja teknologioiden hyödyntäminen vaikuttaa sekä työelämän osaamisvaatimuksiin, että oppimiseen. Yksilöllisiä eroja oppimisessa voidaan entistä paremmin ottaa huomioon ja teknologia voi avustaa oppimista. Panostusta matemaattisiin taitoihin, viestintä- ja sosiaalisiin taitoihin sekä luovuutta edellyttäviin kognitiivisiin taitoihin tarvitaan nykyistä enemmän kaikessa koulutuksessa. Osaamisvaatimusten nopeiden ja ennakoimattomien muutosten vuoksi koulutuksen on tarjottava kaikille edellytyksiä uuden oppimiselle.

Työelämässä tuottavuus perustuu tehokkaan toiston sijaan yhä enemmän tilannekohtaiseen, luovaan, vuorovaikutteiseen ja jaettuun ongelmanratkaisuun. Rutiininomaisten ja yksin hoidettavien työtehtävien osuus on merkittävässä laskussa. Vastaavasti ei-rutiininomaiset ja ihmistenväliset työtehtävät kasvavat. Työelämän murros ei kuitenkaan tapahdu eri aloilla samanaikaisesti, vaan muutosten nopeus ja laajuus vaihtelevat.

Muuttuva työelämä ja monimutkaistuvat työtehtävät, työalan vaihdot ja työelämän monimuotoisuus

edellyttävät vahvan ja laaja-alaisen peruskoulutuksen lisäksi koko elämän ja työuran jatkuvaa osaamisen kehittämistä. Merkittävä osa oppimisesta tapahtuu työssä ja työpaikoilla. Jatkuvan oppimisen mahdollisuuksien lisääminen ja ihmisten motivointi uuden oppimiseen vaativat uusia ratkaisuja lainsäädäntöön, verotukseen, sosiaaliturvajärjestelmään, koulutuksen rahoitukseen ja kehittämiseen sekä työssä tapahtuvaan oppimiseen.

Toimialojen rajapinnoille syntyvissä uusissa liiketoiminnoissa korostuu erilaisten osaamisten yhdistäminen. Osaaminen, kyvykkyys ja erilaisten osaamisten yhdistäminen on tärkeää sekä yksityisen, kolmannen että julkisen sektorin toimijoille, jotta voidaan varmistaa niiden kasvun edellytykset nyt ja tulevaisuudessa.

Osaamistarpeet muuttuvat nopeasti ja osaavan työvoiman saatavuuden vaikeudet alkavat muodostua kasvun ja kilpailukyvyyn esteeksi. Suomi saa kilpailuetua vahvistamalla korkeatasoista osaamista, jonka varassa uudistetaan toimialoja ja kasvatetaan arvonlisäystä. Koko väestön osaamis- ja sivistyspohjan, tiedon lukutaidon sekä ja digitaalisten taitojen vahvistamiseen ja ylläpitämiseen panostetaan monipuolisesti koulutusjärjestelmässä ja sen ulkopuolella. Kirjastoilla on tärkeä rooli omaehtoisesta oppimisen tukemisessa.

### 4.4.2 Osallisuus

Ihmiset kokevat olevansa yhdenvertaisia ja osallisia yhteiskunnassa ja omassa yhteisössään, kun heillä on riittävät tiedot, taidot ja mahdollisuudet vaikuttaa ja osallistua demokraattiseen päätöksentekoon. Osallisuutta edistetään varmistamalla muun muassa, että julkiset tiedot, toiminnot ja palvelut ovat kaikkien kansalaisten saatavilla ja käytettävissä ja niitä kehitetään osallistavilla prosesseilla.

Osallisuuteen kuuluu mahdollisuus oppia ja kehittää itseään kaikissa elämän vaiheissa. Kun ihmisillä on mahdollisuus ja edellytykset kehittää tietoja ja taitoja omista lähtökohdistaan sekä toteuttaa itseään, he tuntevat itsensä merkityksellisiksi myös yhteiskunnalle.

Digitalisoituvassa yhteiskunnassa osallisuus sekä digitaalisen toimintaympäristön esteettömyys ja saavutettavuus ja niiden luomat mahdollisuudet ovat ihmisen hyvinvoinnin yksi ehto. Osallisuus on yhteiskunnallisen osallistumisen ja vaikuttamisen lisäksi myös kokemusta omasta merkityksellisyydestä ja sen mukanaan tuomasta aktiivisesta toimijuudesta yhteisössä ja yhteiskunnassa.

Kehittyneen teknologian hyödyntämisellä voidaan edistää tasa-arvon toteutumista ja lisätä osallisuuden mahdollisuuksia. Tämä edellyttää, että henkilöitä, joilla on vaikeuksia toimia digitaalisessa ympäristössä, tuetaan. Lisäksi osallisuuden mahdollisuus pitää varmistaa myös niille ihmisille, joiden osallistumista digitaalinen maailma ei ainakaan toistaiseksi tuenkaan avulla mahdollista.

### 4.4.3 Luotettavuus lisää luottamusta

Luottamus toisiin ihmisiin, yhteiskuntaan ja sen instituutioihin on keskeinen yhteiskuntaa koossa pitävä voima ja suomalaisen yhteiskuntamallin perusta. Luottamusyhteiskunta on mahdollistanut laadukkaat julkiset palvelut, jotka perustuvat viranomaisten oikeuteen saada kattavasti kansalaisia koskevia tietoja. Nopea teknologinen, sosiaalinen ja kulttuurinen murros haastaa kuitenkin jaettuihin arvoihin ja ennustettavuuteen perustuvan suomalaisen luottamuksen. Monimutkaisessa, dynaamisessa ja tiiviisti kytkeytyneessä toimintaympäristössä luottamus voidaan menettää hetkessä.

Luottamuksen merkitys korostuu kansainvälisessä ja tietointensiivisessä verkostotaloudessa, jonka piirteitä ovat teknologiavälitteinen kommunikaatio, sähköiset palvelut ja lisääntyvä tekoälyn hyödyntäminen.

Luottamus edellyttää läpinäkyvyyttä, vastuullisuutta ja luotettavuutta. Sitä voidaan ylläpitää huolehtimalla selkeistä tietovastuista sekä digitaalisten tuotteiden ja palveluiden ymmärrettävyydestä, tietoturvallisuudesta ja tietosuojasta niiden koko elinkaaren ajan.

Digitaalisiin palveluihin, viestintäpalveluihin tai -verkkoihin kohdistuva vakava, laaja-alainen häiriö saatavuudessa, käytettävyydessä tai tietoturvassa voi vaarantaa näitä palveluita kohtaan koetun luottamuksen. Myös tietojen epätarkoituksenmukainen käyttö voi heikentää luottamusta. Luottamusta voidaan sen sijaan kasvattaa varautumalla häiriötilanteisiin ja poikkeusoloihin.

Luottamuksen arvioidaan olevan tekoälymarkkinoiden keskeisiä kilpailutekijöitä. Tekoälyn luotettavuutta edistetään laadukkailla, hyvin luokitelluilla ja kuvailluilla tiedoilla yhteiskunnan eri aloilta. Samalla huolehditaan tietosuojasta ja turvallisuudesta. Tekoälyn opettamisessa tarvitaan eettisiä standardeja datan laadun, edustavuuden ja luotettavuuden varmistamiseen. Tiedon käsittelyn ja jakamisen luotettavuuden sekä läpinäkyvien käytäntöjen lisäksi tarvitaan eettistä perustaa ja vahvaa osaamista algoritmien ja arkkitehtuurien kehittämiseen.

Autonomisten toiminnallisuuksien ja järjestelmien kehittyessä ja yleistyessä tulee ensiarvoisen tärkeäksi varmistaa, että järjestelmät toimivat eettisten periaatteiden, säädösten ja sovittujen toimintamallien mukaisesti.

Tekoälyyn pohjautuvien ratkaisujen turvallisuudesta on huolehdittava osana kokonaisvaltaista järjestelmätason turvallisuusarviointia. Yhteiskunnan kannalta kriittisten autonomisten järjestelmien tietoturvaan on kiinnitettävä erityistä huomiota. Tarvittaessa on toimittava vanhalla, mutta varmaksi koetulla tekniikalla. Tekoälyn hyödyntäminen tekoälyjärjestelmien auditoinnissa on uusi, kehittyvä alue.

Autonomisten järjestelmien auditointia varten tarvitaan standardeja ja monitasoinen laadunarviointikehikko, jossa sekä yleiset että käyttötapaukseen liittyvät vaatimukset huomioidaan.

### **Linjaukset:**

- Panostetaan koko väestön osaamis- ja sivistyspohjan, tiedon lukutaidon sekä digitaalisten taitojen vahvistamiseen ja ylläpitämiseen koulutusjärjestelmässä ja sen ulkopuolella.
- Vahvistetaan kirjastojen roolia tiedon hankinnan ja luovan käytön sekä omaehtoisen oppimisen ympäristöinä.
- Kehitetään osaamistarpeiden ennakointia vahvistamalla tutkimusta ja tietopohjaa.
- Varmistetaan digitukipalveluiden tarjoaminen alueellisesti kattavasti.
- Turvataan kansallinen osaaminen erityisesti varautumisen, valmiuden ja tekoälyn turvallisuuden näkökulmasta.
- Tuetaan aktiivista kansalaisuutta tarjoamalla julkiset tiedot, toiminnot ja palvelut kaikkien saavutettavaksi esteettömästi.
- Kohdennetaan erityisiä toimia heikommassa asemassa olevien osallisuuden kokemuksen ja osallistumismahdollisuuksien vahvistamiseen esimerkiksi sosiaalisilla innovaatioilla.

## 4.5 Vahvistetaan datatalouden kilpailukykyä

### 4.5.1 Datatalouden periaatteet ja skaalaedut

Talous on aina perustunut tietoon ja tiedonvaihtoon. Digitaalisen teknologian kehitys on kasvattanut tiedon määrää räjähdysmäisesti. Kun yhä enemmän tietoa on saatettu digitaaliseen muotoon ja tiedon prosessoinnin ja siirron tekniikat ovat kehittyneet, on tiedolle itselleen syntynyt markkina, jota kutsutaan tieto- tai datataloudeksi. Datatalouden heijastusvaikutukset ovat merkittävät ja kasvavat jatkuvasti sitä mukaa, kun tavarat, palvelut ja erilaiset myytävät ratkaisut tietoteknistyvät, digitalisoituvat ja pohjautuvat kasvavasti tiedon hyödyntämiseen.

Tiedon roolin talouden ajurina nähdään kasvavan entisestään, kun pilvipalvelut ja miltei rajaton tietojen tallennus- ja prosessointimahdollisuus yhdessä tekoälyn kehittymisen kanssa nopeuttavat edelleen perinteisen talouden arvoketjujen muutosta. Uusilla teknologioilla sekä datan ja tiedon laajalla hyödyntämisellä on voimakas vaikutus yhteiskuntaan, palveluihin sekä yritysten ansaintamalleihin ja sitä kautta arvon karttumiseen ja jakautumiseen maiden välillä.

Datatalouden tehokkuuden näkökulmasta tiedon avoimuudella on suuri arvo. Aidosti avointen ja läpinäkyvien tietomarkkinoiden synnyttäminen on tehokkain tapa varmistaa, että tieto leviää laajalle ja sen epäsymmetriaa, epätasaista jakautumista, minimoidaan. Tiedon epäsymmetria on kallista yhteiskunnille. Talouden eri osapuolien välillä vallitseva tiedon epäsymmetria (toinen tietää, toinen ei) voi osaltaan heikentää yhteiskunnallista luottamusta. Toisaalta yritysten ja niiden ekosysteemien intressissä on kehittää liiketoimintaa juuri tiedon ja sen hyödyntämisen uusilla ratkaisuilla kilpailijoista erottumiseksi.

Suomalaisten yritysten ja ekosysteemien tulisi niin innovaatiotoiminnassaan kuin tiedon avoimuudessa osata asemoitua niin, että liiketoiminnasta syntyvä arvo kanavoituu Suomeen suomalaista yhteiskuntaa hyödyttävästi.

Tämänhetkinen digitaalisten markkinoiden voittava malli on alustatalous, joka kokoaa yhteen digitaalisuuden tarjoamat uudet mahdollisuudet ja luo niiden avulla tuottavuutta ja kasvua yhteiskuntien tarpeisiin. Voimakkaimmat alustayritykset yhdistävät verkostoja useilta yhteiskunnan osa-alueilta synnyttäen monenkeskisen, monen sektorin maailmanlaajuisen yhteismarkkinan. Näiden yritysten tulorahoitus syntyy datan myynnistä esimerkiksi mainostajille tai paremmin kohdistettujen tuotteiden ja palveluiden myynnistä.

Näissä tilanteissa alustoja hallitseville yrityksille voi syntyä monopolistinen asema sekä horisontaalisesti että vertikaalisesti. Datatalouden kehittymättömät markkinat ovat johtaneet siihen, että datatalouden suuntaa määrittää kourallinen globaaleja alustayrityksiä, joiden liiketoimintamalli perustuu datan keräämiseen ja hallinnoimiseen niiden omilla suljetuilla alustoilla. Tämä herättää haastavia kysymyksiä markkinoiden toimivuudesta, verotuksen ja yhteiskunnallisten hyötyjen jakautumisesta sekä tiedon käytön etiikasta. Näin syntyvän arvonlisän verottaminen on ollut globaalihaaste, johon ei ole löydetty ratkaisua. Ratkaisua tulee hakea globaalilla tasolla esimerkiksi OECD:n kautta. Suomen tulee muodostaa oma selkeä kantansa millaista strategiaa halutaan noudattaa datataloudessa.

Tilanteen jatkuessa valtiot saattavat käyttää protektionistisia toimia. Koska arvo muodostuu kasvavassa määrin rajojen yli kulkevista datavirroista, protektionistiset toimenpiteet heikentävät arvonmuodostusta. Kilpailu- ja kauppapolitiikassa on pyrittävä ratkaisuihin, joilla varmistetaan, että kaikki kansantaloudet pääsevät hyödyntämään tietoa yhtäläisesti.

Toistaiseksi alustayritykset toimivat pääosin kuluttajamarkkinoilla. Yritysten välisen kaupan kehitystrendit hakevat vielä muotoaan. Suomen menestyneimpien vientiyritysten toiminta on suuntautunut voimakkaasti teollisten ostajien investointi- ja välituotemarkkinoihin. Yritysten liiketoiminta ja vienti on jo pitkään ollut palveluvaltaistumassa. Edistyneimmät suomalaiset yritykset ovat osana tätä kehitystä uusimassa strategioitaan alustamaisten palveluyritysten suuntaan.

Suomen hyvinvoinnin kannalta on keskeistä, että suomalaiset yritykset menestyvät arvonluonnin uudessa mallissa ja löytävät toimintamallit, joilla suomalaiselle osaamiselle on kysyntää ja Suomeen palautuu arvoa. Yritysten kehitys ja toimintojen sijoittuminen Suomeen riippuu merkittävästi siitä, että Suomessa on paitsi maailmanluokan kärkiosaamista myös mahdollista toteuttaa ja kokeilla uusia datan monipuoliseen hyödyntämiseen perustuvia ratkaisuja. Keskeinen kehityskohde on yritysten valmius ja nopeus tuoda uusia tuotteita ja palveluja markkinoille.

### 4.5.2 Kilpailukyvyyn ja datamarkkinoiden edistäminen

Tieto on itsessään arvokasta yksittäisille toimijoille, mutta yhteiskunnallisesta näkökulmasta tärkeää on, miten tieto on jakautunut. Jos yksittäinen taho onnistuu saavuttamaan skaalaetujen, verkostovai- kutusten ja alustatalouden kautta monopoliaseman, kasvaa informaation epäsymmetria toimijoiden välillä. Epäsymmetrian poistamiseen voidaan tarvita viranomaisten sääntelyä.

Datatalouden asetelmaa tulee tasoittaa, sillä etenkin pienet ja keskisuuret yritykset ovat jääneet datatalouden jättien varjoon. Mikäli datan markkinoita halutaan edistää terveen kilpailun ja datan monipuolisen jalostamisen rohkaisemiseksi, eri tyyppisen tiedon käyttöoikeuksien ja hallinnan käsitteistöä on selkeytettävä merkittävästi.



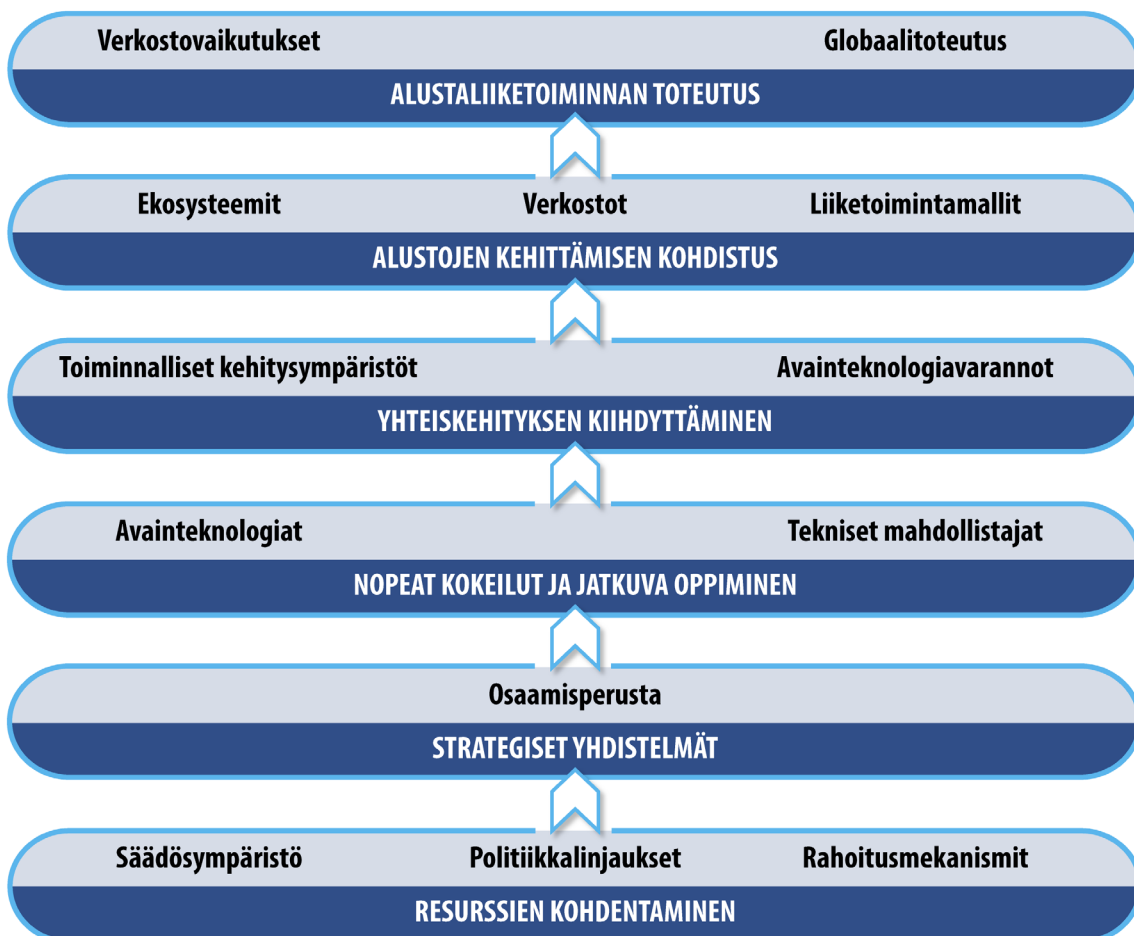
Euroopassa on jo tehty tietosuoja-asetuksen (GDPR) myötä arvovalinta, jossa suojataan erityisesti ihmisen yksityisyyttä ja hänen yksityiselämäänsä. Uusien palveluiden ja innovaatioiden luomiseksi tarvitaan yhteiset standardit, joiden avulla yhden palvelun keräämä tieto voidaan siirtää reaaliaikaisesti toisaalle ja jolla voidaan myöntää ja perua käyttöoikeuksia.

#### 4.5.3 Yritysten toimintaympäristön kannusteet investoinneille ja tiedon jakamiselle

Datatalouden kehikkoa luotaessa on edelleen hyväksyttävä reaalitalouden rajoitteet kuten työvoiman, pääoman ja osaamisen niukkuus. Tämä luo hitautta ja jäykkyyttä, jota pitää aktiivisesti pyrkiä vähentämään. Murtautuminen perinteisen talouden rajoitteista datatalouden avulla vaatii edelleen investointeja hyvälaatuisen tiedon tuottamiseen. Tutkimus- ja innovaatio toiminnalla on suuri merkitys datatalouden kilpailukykyyn vahvistamisessa. Hyvä tutkimusperusta on edellytys tiedon laajalle hyödyntämiselle sekä datan jalostamiselle syvälliseksi tiedoksi, ymmärrykseksi ja käyttökelpoisiksi sovelluksiksi. Ilman tutkimusta ja sen kansainvälistä verkottumista ei myöskään kyetä hyödyntämään muualla tuotettua tietoa ja tutkimusta.

Suomen on parannettava kilpailukykyään sekä tuettava kokonaisvaltaisesti suomalaisten yritysten mahdollisuuksia nousta alustatalouden maailmanluokkaan. Tämä edellyttää monilla tasoilla tapahtuvaa ja monien toimijoiden toteuttamaa kehitystyötä.

Hallituksen kärkihankkeessa laaditun Digitaalisen alustatalouden tiekartaston kuvio 5 avaa tätä kokonaisuutta. Tärkeänä osana kokonaisuutta ovat avainteknologiat ja tekniset mahdollistajat, joista erityisesti tekoäly voi parantaa Suomen kilpailuasemia. Lähivuosien tekninen kehitys tarjoaa laajemminkin mahdollisuuksia suomalaisille yrityksille, mutta näiden mahdollisuuksien realisoituminen edellyttää ennen kaikkea innovatiivisuutta tietoteknisissä ratkaisuissa ja liiketoimintastrategioissa. Kilpailuedun hakeminen näiden yhdistelmistä on jatkuva haaste suomalaisyrityksille.



Kuva 5: Alustatalouden tiekartasto; alustatalouden edistämisen politiikkatasot

Yritysten kilpailuasetelma on aikaisempaan verrattuna muuttunut haastavammaksi, sillä nyt kilpailaan palkkojen ja työvoiman tuottavuuden lisäksi myös kyvyllä houkutella dataa, tuottaa siitä laadukasta tietoa ja hyödyntää sitä. Data, tieto, informaatio, osaaminen ja äly eivät tunnusta rajoja ja ne liikkuvat vikkelästi sinne, missä kannustimet ovat vahvimmat. Tältä osin paluuta entiseen aikaan ei ole olemassa. Tietomarkkinoiden kehittyminen kannustaa yrityksiä pohtimaan oman tietonsa markkina-arvon ja asiakastyytyväisyyden kautta sitä, mitä tietoa kannattaa käyttää itse paremman asiakaspalvelun tuottamisessa ja mitä jakaa muille.

### **Linjaukset:**

- Nostetaan tiedon hyödyntäminen yrityksissä innovaatiopolitiikan ytimeen.
- Laaditaan Suomella datatalousstrategia, jossa linjataan verotuksen, tiedon hinnoittelun sekä liiketoimintamallien pelisääntöjä. Strategian lähtökohta on kansainvälinen toimintaympäristö ja avoin markkinatalous.
- Kannustetaan yrityksiä kehittämään tekoälyyn ja alustatalouteen perustuvia liiketoimintamalleja sekä digitaalisen liiketoiminnan ekosysteemejä.
- Vahvistetaan julkisen ja yksityisen sektorin yhteistä ymmärrystä digitaalisen talouden arvonmuodostuksesta ja vaikutuksista Suomen talouteen.
- Kehitetään periaatteita ja käytänteitä kaikkia hyödyttävän datatalouden kehittämiseksi.
- Huolehditaan kansallisesta digitalisaation vaatimasta infrastruktuurista.
- Poistetaan mahdollisia uuden teknologian käytön esteitä ketteryyden, nopean markkinoille pääsyn ja innovaatioiden mahdollistamiseksi.
- Panostetaan pitkäjänteisesti korkeatasoiseen tekoälytutkimukseen ja -osaamiseen.

## 5 Sanasto

### **Algoritmi**

Algoritmi on yksityiskohtainen kuvaus tai ohje siitä, miten tehtävä tai prosessi suoritetaan; jota seuraamalla voidaan ratkaista tietty ongelma.

### **Alustatalous**

Alustatalous on Internetin kehityksestä kummunnut, nopeasti vakiintuva liiketoiminnan organisointimalli, jota käytetään erityisesti nopeasti skaalautuvien palvelukokonaisuuksien toteuttamiseen. Tunnetuimpia alustatalouden toimijoita ovat erilaiset palveluita ja tuotteita välittävät yritykset, kuten Amazon, Airbnb, Uber ja Baidu. Toinen yleinen alustatalouteen liittyvä ilmiö ovat erilaiset teknologiset alustat joiden varaan muut voivat rakentaa tuotteita ja palveluita. Tällaisia ovat esimerkiksi Microsoftin, Applen ja Googlen alustat joihin varautuen useat itsenäiset kehittäjät perustavat liiketoimitansa.

### **Avoim data**

Tietyn tahon tuottama tai sille kertynyt data, jota muut voivat eri tavoin käyttää maksutta ja luvallisesti uudelleen. Avointa dataa voidaan laajentaa, kierrättää ja yhdistellä edelleen eri sovelluksissa. Avointa dataa voi olla julkishallinnolla, yrityksillä, muilla organisaatioilla sekä yksityishenkilöillä. Esimerkiksi Tilastokeskuksen väestötilastot, Ilmatieteen laitoksen sää- ja tutkahavainnot ja Maanmittauslaitoksen maastotietokannat ovat avointa dataa.

### **Avoim rajapinta (API)**

Avoimella rajapinnalla tarkoitetaan rajapintaa, jonka ominaisuudet ovat julkisia ja käytettävissä ilman rajoittavia ehtoja. Lisäksi edellytyksenä on, että rajapintakuvaus ja sen dokumentaatio ovat avoimesti saatavilla. Avoimien rajapintojen käyttö on maksutonta, eikä käyttäjän tarvitse kysyä erikseen lupaa rajapinnan haltijalta tai kuvata, mihin aikoo rajapintaa käyttää.

Ohjelmointirajapinta (Application programming interfaces, API) määrittelee ohjelmiston tietojen tai palveluiden tarjoamisen muille tietojärjestelmille. Se voi olla joko datarajapinta tai toiminnallinen rajapinta. Kun puhutaan avoimesta rajapinnasta, edellyttää se seuraavien ehtojen täyttymistä:

1. Avoimesti dokumentoitu
2. Käyttöönottettava
3. Testattava

### **Data**

Alimman jalostusasteen tieto, joka ei välttämättä ole tulkittavissa, mutta sitä jalostamalla voidaan saada informaatiota.

### **Datatalous**

Datatalous on datamarkkinoiden toiminnasta syntyvän arvon mittari. Arvo syntyy

ekosysteemeissä, jossa osa toimijoista tuottaa dataa ja osa käsittelee sitä. Datataloudessa dataa hyödynnetään palvelujen, tuotteiden ja liiketoimintojen kehittämisessä. Datatalous on syntynyt, kun datan laajamittainen kerääminen, säilyttäminen ja siirtäminen on tullut teknisesti ja taloudellisesti mahdolliseksi. Datatalous perustuu datan hyödyntämiseen ja se voidaan nähdä osana tietotaloutta. Joskus data- ja tietotaloutta käytetään toistensa synonyymeinä.

### **Ekosysteemi**

Ekosysteemillä tarkoitetaan joustavaa kokonaisuutta, jossa yhteisöt, ihmiset, palvelut ja teknologiat kytkeytyvät luontevan asiakastarpeen kautta yhteen hyödyntäen kaikkia ekosysteemiin kuuluvia toimijoita. Toiminnan ja liiketoiminnan ekosysteemit usein kiihdyttävät innovaatioita ja parantavat palveluita asiakaskeskeisesti. (JHKA (Julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuuri) Ekosysteemimalli 0.91, 26.4.2017)

### **Hybridivaikuttaminen**

Poliittisesti motivoitunut suunnitelmallinen toiminta, jolla pyritään saavuttamaan omat tavoitteet erilaisia, toisiaan täydentäviä keinoja käyttäen ja kohteen heikkouksia hyödyntäen

### **Informaatio**

Tulkittavissa oleva tieto, josta voidaan jalostaa tietämystä.

### **Koneoppiminen**

Koneoppiminen (machine learning) on tietokonetekniikan osa-alue, jossa yleensä käytetään tilastotieteen menetelmiä, jotka antavat tietokoneille kyvyn oppia datasta (s.o. parantaa suorituskyykyään tietyn tehtävän suorittamisessa) ilman eksplisiittistä ohjelmointia. Koneoppimisen menetelmiä käytetään ennustamaan ja luokittelemaan ilmiöiden tai toimien lopputulemia.

### **Kyberturvallisuus**

Tavoitetilä, jossa kybertoimintaympäristöön voidaan luottaa ja jossa sen toiminta turvataan

### **Omadata/MyData**

Henkilöä koskeva data (koneluettava tieto), jota kyseinen henkilö voi itse hallinnoida ja hyödyntää omadatan (periaate) mukaisesti.

### **Tekoäly**

Tekoälyn käsitettä käytetään useassa merkityksessä. Jopa niin, että sen merkitys hämärtyy. Usein sillä kuitenkin tarkoitetaan itse tekoälyjärjestelmiä tai -sovelluksia. Ne ovat tietokoneohjelmia, joiden avulla koneet, laitteet, ohjelmat, järjestelmät ja palvelut voivat toimia älykkäästi, eli joustavasti ja tarkoituksenmukaisesti, monimutkaisessa ja osin ennustamattomassa ympäristössä. Tekoälyjärjestelmän älykkäät tiedonkäsittelyominaisuudet perustuvat tekoälyn käytössä olevaan dataan, algoritmeihin ja tekoälyjärjestelmän arkkitehtuuriin. Näitä tutkittaessa hyödynnetään useiden eri tieteenalojen, kuten insinööri- ja tietojenkäsittelytieteiden, kognitio-, neuro- ja kielitieteiden sekä fysiikan, matematiikan ja filosofian, menetelmiä ja tuloksia.

### **Tieto**

Perusteltu, tosi uskomus. Ymmärretty ja sisäistetty informaatio.

Tieto syntyy, kun informaation vastaanottaja tulkitsee informaation ja hyväksyy tulkintansa, jolloin se yhdistyy osaksi hänen tietorakennettaan ja muuttaa sitä. Tieto on ymmärrystä, jota ihmisellä on itsestään ja maailmasta. Tieto voidaan myös määrittellä osaksi kansalaisen kognitiivista järjestelmää, joka sisältää monenlaisia aineksia: esimerkiksi uskomuksia, asenteita, arvoja, mielipiteitä, asiantietoa, muistoja ja kokemuksia. Tieto voi olla opittua ja ymmärrettyä ulkoisesta tietolähteestä, tai se voi olla sisäisesti muodostettua. Tieto voi koskea asioiden tilaa, tai kykyä toimia ja tehdä haluttuja asioita. Arkitieto ei ole välttämättä vahvassa mielessä perusteltua ja totta. Tieto on pohjimmiltaan yhteisöllistä ja se syntyy kansalaisten välisessä dialogissa ja vuorovaikutuksessa.

### **Tietotalous**

Tietoon ja asiantuntijuuteen perustuva talous, jossa tietoja, taitoja ja koulutusta käsitellään kaupallisen omaisuutena. Datatalous on osa tietotaloutta.

### **Tietopolitiikka**

Yhteisesti sovitut periaatteet ja linjaukset tietojen tuottamista, hankintaa, liikkumista, avaamista, jakamista, käyttöä, ylläpitoa ja säilyttämistä koskevista toimintatavoista ja menettelyistä.

### **Tietoturvaluisuus**

Tietojen saatavuuden, eheyden ja luottamuksellisuuden varmistamiseksi toteutettavat toimenpiteet.

### **Varautuminen**

Toiminta, jolla varmistetaan tehtävien mahdollisimman häiriötön hoitaminen ja mahdollisesti tarvittavat tavanomaisesta poikkeavat toimenpiteet häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa.

Linkki:

[Ministeriöiden toimenpiteet ja hankkeet tekoälyn ja tietopolitiikan alueilla -raportti pdf 885kB](#)