

# EETTISTÄ TIETOPOLITIIKKAA TEKÖÄLYN AIKAKAUDELLA

## Lausuntoversio (versio 9)

### Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	2
1.1	Mitä on tietopolitiikka? .....	2
1.2	Mitä on tekoäly? .....	3
2	Kansainväliset näkymät.....	5
3	Suomen tilanne .....	6
3.1	Suomen kansallinen tekoälyohjelma .....	9
3.2	Suomen tietopoliittinen tilannekuva .....	9
3.3	VISIO: Hyvän elämän Suomi.....	10
4	Meidän tie.....	11
4.1	Tieto käyttöön.....	11
4.1.1	Tiedon saatavuus ja käyttöoikeudet .....	12
4.1.2	Oikeus omiin tietoihin .....	14
4.1.3	Tietoperustasta huolehdittava .....	16
4.2	Etiikka ohjaa valintoja.....	16
4.2.1	Kysyntää tiedon ja tekoälyn etiikalle.....	18
4.3	Ihmisen ja koneen vuorovaikutus .....	19
4.4	Osaaminen, osallisuus ja luottamus.....	20
4.4.1	Osaaminen.....	20
4.4.2	Osallisuus.....	21
4.4.3	Luotettavuus lisää luottamusta.....	22
4.5	Vahvistetaan tietotalouden kilpailukykyä .....	23
4.5.1	Tietotalouden periaatteet ja skaalaedut .....	23
4.5.2	Alustatalouden mahdollisuudet .....	24
4.5.3	Kilpailukyvyyn ja datamarkkinoiden edistäminen .....	25
4.5.4	Yritysten toimintaympäristön kannusteet investoinneille ja tiedon jakamiselle .....	26

### TIIVISTELMÄ

Pääministeri Juha Sipilän hallituksen tavoitteena on, että Suomesta kehittyy edelläkävijä tekoälyn soveltamisessa ja tietopolitiikassa.

Tietopoliittisia periaatteita ja linjauksia tarvitaan juuri nyt, sillä yhteiskunta on verkottunut, informatisoitunut 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. Tekoäly tarvitsee laadukasta tietoa, jotta sen ratkaisuihin voidaan luottaa. Tekoälyn voima tiedon yhdistelyssä luo täysin uudenlaisia eettisiä kysymyksiä.

Suomella ja Euroopalla on mahdollisuus erottautua luottamuksella ja turvallisuudella tekoälykilpailussa USA:n ja Kiinan kanssa. Suomella on yhdessä muiden EU-maiden kanssa mahdollisuus rakentaa kilpailukykyä vahvoihin eettisiin periaatteisiin pohjaavan tietopolitiikan ja tekoälystrategian avulla. Edelläkävijyys rakentuu tällöin ihmis- ja perusoikeuksien, ihmislähtöisyyden ja luottamuksen varaan.

Suomen vahvuuksia ovat kansainvälisesti tasokkaat perustietovarannot, hyvä hallinto, koulutustaso, vahva eteneminen digitalisaatiossa ja eri toimijoiden yhteistyö. Edelleen Suomella on paljon avattua dataa ja toisaalta korkeatasoista kyberturvallisuusosaaamista.

Ongelmana ja hidasteena kehitykselle on tekoälyn ja datatalouden osaamisvaje sekä jossain määrin hidas herääminen muutospaineisiin. Myös Suomen laaja pinta-ala ja siihen liittyvät infrastruktuurin puutteet haastavat esimerkiksi liikenteen ja palveluiden automaation kehitystä. Pienen talouden investointimahdollisuudet ovat rajalliset.

## TAUSTA

Pääministeri Sipilän hallitus päätti strategiaistunnossaan 29.1.2018 tehdä tämän 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 tietopolitiittiset 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. Selonteko laadittiin kevään ja kesän 2018 aikana.

## 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 investoitu hallitusohjelman mukaisesti.

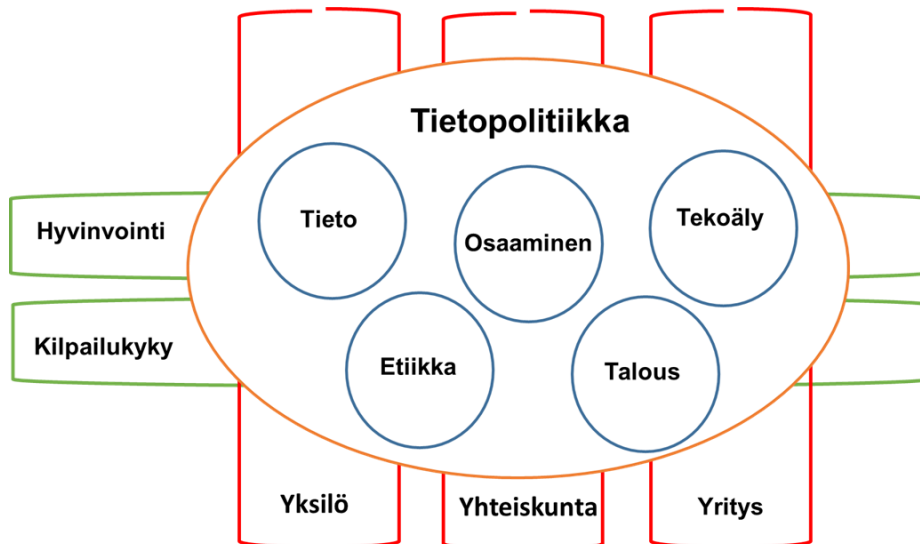
### 1.1 Mitä on tietopolitiikka?

Politiikkatoimia, joilla tiedon hyvää hallintaa ja tehokasta hyödyntämistä edistetään, voidaan kuvata tietopolitiikaksi. Tietopolitiikalla edistetään mm. tiedon keräämistä, avaamista, yhdistämistä, jakamista ja säilyttämistä sekä vahvistetaan tietosuojaa ja tietoturvallisuutta. Tietopolitiikan tavoitteena on edistää ja tehostaa tiedon jalostamista

ja hyödyntämistä yhteiseksi hyväksi sekä minimoida väärinkäyttöä. Myös eettiset kysymykset, osaamisen varmistaminen ja sääntelykysymykset edellyttävät tietopoliittisia linjauksia.

Kansallisessa tietopoliitikassa on otettava huomioon EU-lainsäädäntö ja kansainväliset sitoumukset. Kansallista tietopoliitikkaa rakennettaessa muotoillaan samalla Suomen kantoja ajankohtaisiin tietopoliittisiin kysymyksiin. Yhteisen kansallisen näkemyksen pohjalta Suomi voi vaikuttaa aktiivisesti ja omien arvojensa ja kansallisten tavoitteidensa pohjalta niillä kansainvälisillä foorumeilla, joilla tietopoliittisia linjauksia tehdään. Tietotalouden pelisäännöt ovat laajasti vielä määrittämättä. Suomen tulee osallistua aktiivisesti kansainvälisten pelisääntöjen määrittämiseen ja samalla kehittää omaa toimintaympäristöään.

Yhteiskunnan keskeisten digitaalisten tietovarantojen säilyminen hyödynnettävinä myös tulevaisuudessa on yhteiskunnan jatkuvuuden edellytys. Siitä huolehtiminen kuuluu tietopoliitikkaan. Kyberturvallisuudessa yhä tärkeämmässä asemassa ovat teknisen turvallisuuden lisääminen, yhteiskunnan häiriön- ja kriisinsietokyvyn kasvattaminen sekä kansalaisten tietoisuuden vahvistaminen. Vaikuttaminen ei rajoitu vain teknisiin keinoihin vaan niin sanottu hybridivaikuttaminen on yhä merkittävämpää.



Kuva 1. Tietopoliitikan keskeisiä ulottuvuuksia

Tässä selonteossa tietopoliitikkaa tarkastellaan paitsi tiedon hallinnan kannalta myös tiedon hyödyntämisen edellytysten (osaamisen), arvopohjan ja periaatteiden (etiikan) sekä vaikutusten (erityisesti talouden) näkökulmista. Tekoälyn odotetaan avaavan tiedon analysoinnille ja hyödyntämiselle mittavia mahdollisuuksia, mutta samalla se asettaa tietopoliitikalle aivan uudenlaisia haasteita. Tietopoliitikkaa tarkastellaan selonteossa yhtäältä yhteiskunnan toimijoiden (yksilöiden, yritysten ja muiden yhteiskunnan toimijoiden) ja toisaalta keskeisiksi yhteiskunnallisiksi tavoitteiksi: tunnistettujen turvallisuuden, hyvinvoinnin ja kansallisen kilpailukyvyn kannalta.

## 1.2 Mitä on 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. 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 tarkoitettuista ohjelmistoista. Tällä hetkellä käytävissä olevat kehittyneimmätkin tekoälysovellukset edustavat ns. 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 tällä hetkellä lähinnä ihmisen tiedonkäsittelyn avustajana, ”tukiälynä”, esimerkiksi automaattisessa kielenkääntämisessä, puheentunnistuksessa ja kuvantunnistuksessa. Vaikka tekoäly tulee vielä pitkään toimimaan avustavassa roolissa, sen rooliin tukiälynäkin liittyy piirteitä, jotka on huomioitava. Mitä enemmän ihmisälystä poikkeavaa älykkyyttä tällaiseen tukiälyyn rakennetaan, sitä tärkeämpää on ymmärtää näiden järjestelmien välisten erojen vaikutuksia. Esimerkiksi tekoälyn ja ihmisen välinen vuorovaikutus eroaa perinteisestä koneen ja inhimillisen toimijan vuorovaikutuksesta. Samoin tekoälyn kehittyessä sen toimintaan alkaa liittyä yhä enemmän itsenäisen toimijan ominaisuuksia.

Tekoälysovellusten laaja-alainen soveltaminen vaikuttaakin kaikkiin yhteiskunnan osa-alueisiin, ja siten tekoälysovellusten lisääntyvä käyttö nostaa esiin myös monia eettisiä, yhteiskunnallisia ja juridisia ongelmia. Sen lisääntyvään hyödyntämiseen liittyy myös useita taloudellisia, koulutuksellisia ja turvallisuuteen liittyviä kysymyksiä.

Tekoälyn kehittämisessä kiinnitetään kasvavaa huomiota teknologian avoimuuteen, riskeihin ja validointiin. Avoimuus voi koskea avointa lähdekoodia, tutkimustiedon avoimuutta, datan saatavuutta, turvallisuusteknologian avoimuutta, avointa innovaatiota sekä yritysten tavoitteisiin ja organisaatioiden toimintakulttuuriin liittyvää avoimuutta.

Vaikka tekoäly vielä pitkään toimisi pääasiassa ihmisen ohjauksessa, rakennetaan tekoälyyn ja robotteihin usein ihmismäisen näköisiä ja tunteita herättäviä piirteitä, jotka vaikuttavat ihmisen ja koneen väliseen vuorovaikutukseen. Tämä voi perustavalla tavalla muuttaa käsitystä ihmisyydestä, tietoisuudesta ja tunteista.

### **Selonteon ja siihen liittyvän yhteiskunnallisen keskustelun avulla**

1. muodostetaan yhteinen ja kokonaisvaltainen tietopolitiikka hyödyntäen eri alojen noudattamia tietoperiaatteita ja niiden pohjalta tehtyjä toimia;
2. selkeytetään tietopolitiikkalinjaukset ja periaatteet, joihin pohjautuvilla toimenpiteillä vahvistetaan Suomen ja Suomessa toimivien yritysten sekä muiden yhteiskunnan toimijoiden kilpailu- ja päätöksentekokykyä ja rakennetaan ihmisten hyvinvoinnin sekä taloudellisen, sosiaalisen, kulttuurisen että turvallisuuden ja ympäristön kannalta kestävä, osaava yhteiskunta;
3. rakennetaan kuvaa Suomesta houkuttelevana datatalouden toimintaympäristönä sekä muodostetaan Suomen kantaa, kehittyvää kansallista näkemystä, jonka

pohjalta Suomi pyrkii aktiivisesti ja edelläkävijänä vaikuttamaan tiedon hyödyntämisen kansainväliseen toimintaympäristöön, kansainvälisiin sitoumuksiin ja sääntelyyn;

4. vahvistetaan tietopoliittisten valintojen ja tekoälyn kehittämisen eettistä arvopohjaa, johon kuuluvat ihmis- ja perusoikeudet, osallisuus, vastuullisuus, luottamus ja turvallisuus.

## 2 Kansainväliset näkymät

Datatalouteen, alustatalouteen ja tekoälyyn 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 tekoäly- sekä tietoyhteiskuntastrategioiden ja -linjausten laatimiseen. EU:n jäsenmaista näkyvimpiä tekoälystrategioita 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.

Tekoäly-, 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 tekoälystrategiassaan, että dataa täytyy kerätä yhteiseen käyttöön, jotta kaikki valta ei valuisi suurille yhtiöille. Monet valtiot ovat pyrkimässä tekoälyinnovaatioiden suunnannäyttäjiksi. EU:n puitteissa jäsenmaat pyrkivät viitoittamaan tietä eettiselle, ihmislähtöiselle tiedon hyödyntämiselle ja tekoälylle. Data-analytiikkaan ja älykkäisiin algoritmeihin nojaavan talouden lupaus lunastetaan luottamuksen kautta. Tämä on Suomen ja Euroopan erottautumisen paikka tekoälykilpailussa.

Tietosuojaja ja verotus ovat osa-alueita, joilla Eurooppa on pyrkinyt säätelemään ilmiötä ja hakemaan itselleen samalla tasavertaisempia kilpailuasetelmia. Esimerkiksi yleinen tietosuojasetus (GDPR) on askel kohti eettisempää ja ihmislähtöisempää tiedon hyödyntämistä. Se vahvistaa yksilöiden oikeuksia heitä koskeviin tietoihin ja luo Euroopassa toimiville yrityksille mahdollisuuden kehittää kilpailukykyistä datataloutta yhdessä kansalaisten kanssa. Merkittävä osa datatalouden raaka-aineesta on yksityistä ihmistä koskevaa henkilötietoa.

Tekoälyn käyttöön liittyviä eettisiä kysymyksiä käsiteltiin laajasti jo Obaman hallinnon tilaamassa selvityksessä vuonna 2016, mitä seurasi Kiinan julistus maan asemasta maailman merkittävimpänä valtiona tekoälykentällä vuoteen 2030 mennessä. Tekoälytutkimuksessa 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 väkimmäältään Yhdysvaltoja suurempi, mikä osaltaan avaa kiinalaisille yrityksille liiketoimintamahdollisuuksia. Euroopassa yhteismarkkinat toimivat heikommin. Toistaiseksi kansalliset edut ja raja-aidat ovat peittäneet alleen yhteiseurooppalaiset intressit, mikä on vahvistanut yhdysvaltalaisen toimijoiden asemaa Euroopassa.

Datan saatavuus on keskeistä datatalouden toiminnalle. Euroopassa tarvitaan aiempaa kunnianhimoisempia tavoitteita datan avaamiselle hyödynnettävässä muodossa ja datan 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 hyvinä esimerkkeinä on mainittu vaikaka omadataperiaatteet sekä julkisen tiedon avaamisen ohella yksityisen sektorin hallussa olevan liikennetiedon avaaminen.

### 3 Suomen tilanne

Suomi edustaa maailmassa pohjoismaista demokraattista hyvinvointi- ja oikeusvaltiota julkisuusperiaatteineen. Euroopan unionissa ja kansainvälisessä ympäristössä Suomi pyrkii yhteistyössä muiden maiden kanssa vahvistamaan markkinataloutteen pohjautuvaa datataloutta sekä datan saatavuutta ja liikkuvuutta yli rajojen yksityisyyden suoja ja kansallinen turvallisuus huomioiden. On tärkeää, että Suomi osallistuu kansainvälisiin prosesseihin, joissa haetaan eettisiä kehikkoja 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:nkin tasolla.

Suomen menestyminen globaalissa toimintaympäristössä riippuu yksilöiden, yritysten ja yhteisöjen kyvystä tuottaa, 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 strategiota, rakenteita ja rahoitusta. Koulutuksen ja työelämän yhteispanos takaa uusiutumisen työelämässä.

<b>Vahvuudet:</b>	<b>Haasteet:</b>
<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>• Mahdollistava tieto- ja automaatiolainsäädäntö</li> <li>• Edelläkävijyyys omadata-ajattelussa</li> <li>• Verkostot ja kokeilukulttuuri</li> </ul>	<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 tuntemus uudesta tietosuojasääntelystä</li> <li>• Yhteentoimivuus ei ole riittävällä tasolla</li> <li>• Resilienssi häiriötilanteissa</li> <li>• Kyberturvallisuuden riittävä resursointi sekä digitaalisten palveluiden ja turvallisuuden tasapainoinen optimointi</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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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</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 tekoälyyn 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 EUn ulkopuolella</li> <li>• Yksilöiden, yritysten ja yhteisöjen digiosaaamisesta 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 monopolisoituminen ja kansainvälisten markkinoiden epätasapaino</li> <li>• Varovaisuuden ja vakauden ylikorostuminen hallinnon toimissa</li> </ul>

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.

Suomessa toimivilla yrityksillä on hyvät edellytykset hyödyntää tekoälyä liiketoiminnassaan. Yhteydet tutkimukseen ja yritysten valmius muuttaa toimintatapojaan auttavat tekoälyratkaisujen nopeassa käyttöönotossa. Lisäksi sääntely pääasiassa mahdollistaa tekoälykokeiluja ja edistää datan jakamista sekä uudenlaisia, tietopohjaisia toimintamalleja. Yhtenä menestyksen edellytyksenä on valmius ja kyky tehdä yhteistyötä datan jakamisessa yritysten välillä, mistä eräillä toimialoilla on jo kokemusta.

Suomessa on esimerkiksi poikkeuksellisen kattavat ja laadukkaat sosiaali- ja terveydenhuollon tietovarannot. Tietojen louhinta näistä mahdollistaa kansalaisten terveyden ja hyvinvoinnin edistämisen, sairauksien ehkäisyn ja uusien hoitomenetelmien kehittämisen. Genomitieto eli ihmisen perimästä saatava tieto mahdollistaa esimerkiksi parhaiten tehoavien hoitojen valitsemisen nykyistä yksilöllisemmin. Erilaisilla laitteilla kansalaisen itse keräämä omadata voi tukea hoidon suunnittelua ja hyvinvointia. Hoidot voidaan suunnitella potilaalle yksilöllisesti hyödyntäen koko ajan kertyvää kansallista tietovarantoa oppivien tekoälyjärjestelmien kautta.

Esimerkkinä tiedon käytöstä arviointiin on valmisteilla oleva palvelujärjestelmän tiedolla ohjaamisen säädöstö, jossa THL arvioi laajojen kansallisten rekisteri- ja muiden tietovarantojen avulla maakuntien sote-järjestämisen onnistumista. Arviointi kohdistuu

kaikkiin sosiaali- ja terveydenhuollon tehtäväkokonaisuuksiin ja onnistumisen kriteereinä ovat palvelujen yhdenvertainen saatavuus, asiakaslähtöisyys, laatu sekä palvelujen kustannusvaikuttavuus.

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

Kansainvälisesti tunnettuihin esimerkkeihin mahdollistavasta lainsäädännöstä sisältyy Suomen uusi liikennepalvelulaki. Se sisältää tietosäätelyä, 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.

Julkisten tietovarantojen hyödyntäminen uusien teknologioiden avulla edellyttää tiedonhallinnan ja sitä koskevan lainsäädännön uudistamista ja yhtenäistämistä. Valmis-teilla on tiedon elinkaarimallia 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. Tekoäly mahdollistaa myös lainsäädännön toimintamallien uudistamisen. Tästä on vasta alustavia ajatuksia.

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.

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 EU:n laajuiselle, yhteiselle datalle.

Suomen tulee varautua siihen, että meihin kohdistuva vihamielinen hybridivaikuttaminen lisääntyy esimerkiksi kyberhyökkäysten, tiedon varastamisen ja informaatiovai-kuttamisen kautta. Hybridivaikuttamisessa väärennetään tietoa tai sen alkuperä. Pelkääntään mahdollisuus väärentämisestä heikentää johtamisen ja koko suomalaisen yhteiskunnan keskeistä menestystekijää, keskinäistä luottamusta.

Hybridivaikuttamisessa tavanomaisia ja epätavanomaisia keinoja yhdistellään ja toiminta ilmenee erilaisina vaikuttamisyrittäjinä yhteiskunnan poliittiseen, taloudelliseen, sotilaalliseen, informatiiviseen ja infrastruktuurin rakenteisiin. Siksi tietyissä tapauksissa hybridiuhkien vastaaminen edellyttää koko yhteiskunnan toimijat kattavaa varautumista ja koordinoitua vastinetta.



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 kilpailukyvyyn 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 Tekoällyajan 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

Valtiovarainministeriön KPMG:ltä tilaama katsaus eri ministeriöiden ja niiden hallinnonalojen tietopoliittikkaa ja tekoälyn hyödyntämistä koskeviin linjauksiin sekä keskeisiin toimenpiteisiin ja hankkeisiin osoittaa, että valtionhallinnossa on käynnissä hyvin laajalla ja monipuolisella rintamalla erilaisia tietopoliittikkaan liittyviä kehittämistoimia.

Vain muutamalla hallinnonalalla on laadittu omia erillisiä tietopoliittikkaa tai tekoälyn hyödyntämistä koskevia linjauksia, vaan ne sisältyvät pitkälti joko hallitusohjelman painopisteisiin, valtionhallinnon yleisiin digiperiaatteisiin tai hallinnonalojen omiin strategista toimintaa ohjaaviin asiakirjoihin. Lähes kaikilla hallinnonaloilla näyttää linjausten

perusteella olevan selkeä suunnitelma siitä, miten tietopolitiikkaa ja tekoälyn hyödyntämistä edistetään hallinnonalan kehittämisenä. 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 uudistamiseen liittyviä toimenpiteitä. Uudistamisen yhteydessä hyödynnetään monelta osin ohjelmistorobotiikkaa, tekoälyä sekä erilaisia analytiikkaa lisääviä toimintoja. Myös tekoälyn hyödyntäminen tai ainakin sen potentiaalinen selvittäminen näkyy lähes kaikkien hallinnonalojen keskeisissä toimenpiteissä. Avoimeen dataan 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 suurten tietoaaineistojen (big datan) hyödyntäminen nousee toiminnan painopisteissä esiin erityisesti niillä hallinnonaloilla, joilla on hallinnassaan paljon erilaista tietomassaa (esimerkiksi ympäristöministeriö ja sosiaali- ja terveysministeriö). Big datan hyödyntäminen liittyy monelta osin myös tiedon avaamiseen ja tiedon hyödyntämistä koskevien ekosysteemien kehittämiseen.

Eri hallinnonalojen keskeisistä toimenpiteistä ja kehittämishankkeista valtaosa keskittyy sisäisten prosessien kehittämiseen, jota tehdään hallinnonalan sisäisen kehittämistyönä. Tämä on osa normaalia organisaatioiden toiminnan kehittämistä. Eri hallinnonalojen esiin tuomissa keskeisissä toimenpiteissä ja hankkeissa on kuitenkin selkeästi nähtävissä se, että valtionhallinnon sisäisiä prosesseja pyritään tarkastelemaan entistä laaja-alaisemmin. Poikkihallinnollisia kehittämishankkeita löytyy useita.

Kansalaisiin tai muihin kohderyhmiin kohdistuvien kehittämistoimenpiteiden määrä on myös varsin suurta. Merkittävä osa näistä toteutuu kuitenkin pitkälti eri hallinnonalojen sisäisen kehittämistyönä, mutta toimenpiteistä on kuitenkin nähtävissä myös poikkihallinnollisen yhteistyön kasvaminen. Esimerkiksi tehdyt kehittämissuunnitelmat kohti eri elämäntapahtumia huomioivia palvelukokonaisuuksia on nähtävissä monella eri hallinnonalalla. Elämäntapahtumiin perustuva toimintatapa pyrkiikin luomaan ihmiskeskeistä ja ennakoitukykyistä yhteiskuntaa, jossa eri organisaatiot yhdessä työskennellen mahdollistavat sujuvia elämäntapahtumia ihmisen elinkaaren kaikissa vaiheissa.

### 3.3 VISIO: Hyvän elämän Suomi

*Suomessa jokainen ihminen, yhteisö ja yritys tunnistaa omat mahdollisuutensa ja roolinsa vastuullisena yhteiskunnan jäsenenä. Yhteiskunnan rakenteet takaavat turvallisen ja terveellisen toimintaympäristön. Tieto ja teknologia palvelevat ihmistä ja vapauttavat voimavaroja. Innovatiiviset, tietointensiiviset ja kasvavassa määrin kansainvälisesti menestyvät yritykset luovat laajasti kasvua ja hyvinvointia. Yhteiskunnan toiminnalle kriittinen tai erityisen arvokas tieto on tunnistettu ja suojattu.*

*Suomessa on laaja sivistyspohja. Suomalaiset yksilöt, yhteisöt ja yritykset ovat tuntevia korkeasta osaamisesta ja oppimiskyvystä. Toimijoiden luottamus yhteiskuntaan ja sen instituutioihin on vahva. Jatkuvan oppiminen yhdessä laajan sivistyspohjan kanssa palvelee yhteiskunnan muutoskykyä.*

*Tiedon laajamittainen tuotanto sekä vastuullinen, eettinen, turvallinen ja innovatiivinen hyödyntäminen ovat mahdollisuus kaikille. Ne tukevat ihmisten, yritysten ja yhteisöjen kehittyvää toimijuutta yhteiskunnassa. Ennakoivaan tiedon hyödyntämiseen pohjautu-*

*vat yhteiskunnan palvelut järjestetään ihmislähtöisesti juuri oikeaan aikaan. Markkinoilla on saatavilla luotettavia digitaalisia palveluita ja laitteita, joiden korkealaatuisesta tietoturvasta ja tietosuojasta on huolehdittu. Valtio edistää sellaisten sovellusten syntymistä, jotka mahdollistavat jokaisen hallita omia tietojaan yhden luukun periaatteen mukaan.*

*Suomalaiset uskaltavat omaksua, soveltaa ja hyödyntää teknologioita parantamaan elämänlaatua, helpottamaan palveluiden saatavuutta ja käyttöä sekä tehostamaan kilpailukykyä ja arvonnäköystä. Tulevaisuuden tekoälyyn pohjautuvat teknologiat on suunnattu tukemaan näitä tavoitteita ja niiden saavuttamista. Energiaa vaativan datatalouden energiaratkaisut ovat osa eettistä kokonaisuutta. Kone oppii myös itse vähentämään haittoja ja ohjaamaan ihmisten valintoja kohti kestävämpää toimintaa.*

*Tietopoliittiset toimet tähtäävät yksilön toimijuuden ja osallisuuden vahvistamiseen sekä omien kyvykkyyksien tunnistamiseen ja potentiaalın käyttöön saamiseen eri elämäntilanteissa. Datamarkkinoiden kehitystä edistetään terveellä kilpailulla ja rohkealla datan monipuoliseen jalostamiseen eettisesti kestävässä palvelutuotannossa. Suomi osallistuu yhteistyöhön ja vaikuttaa aktiivisesti Euroopan unionin suunnan muodostamiseen tieto- ja alustataloudessa.*

*Tietotalouden turvallisuusriskit, kuten disinformaatio, identiteettivarkaudet tai verkkorikollisuus, on tunnistettu ja niihin vastataan kokonaisturvallisuuden hallinnalla. Suomeen kohdistuvat kyber- ja informaatio-operaatiot tunnistetaan ja Suomi on edelläkävijä näiden ja tekoälyä hyödyntävien mekanismien ennakoitukimyksessä ja mallintamisessa.*

## 4 Meidän tie

### 4.1 Tieto käyttöön

Tietopolitiikan avulla valmistaudutaan tulevaisuuteen, jossa taloudellinen kilpailukyky tukeutuu tiedolliseen kilpailukykyyn. Teknologian, tekoälyn ja robotiikan hyödyt ovat sidoksissa käytössä olevan tiedon saatavuuteen ja laatuun. Teknologian kehitys ja data- ja jakamistalous muuttavat yksilöiden ja organisaatioiden tiedonhallintaa, tietoympäristöä, työelämän osaamistarpeita ja tietokäytäntöjä.

Datataloudelle ja tietoyhteiskunnalle välttämätön luottamus edellyttää ihmisten osallisuuden kokemusta. Yksilö nähdään aktiivisena ja itsenäisenä toimijana, jolla tulee olla laajat oikeudet ymmärrettävän tiedon saamiseen. Yksilön mahdollisuus hallita häntä itseään koskevaa dataa ja päättää sen jakamisesta kuuluu jatkossa sekä julkisen että yksityisen toiminnan hyväksyttävyyden edellytyksiin. Viranomaisilta ja yrityksiltä edellytetään vastuutettua ja osaavaa huolehtimista tietojen saatavuudesta, laadusta ja tietojen käyttöön liittyvien oikeuksien toteutumisesta. Tietojen tulee olla mahdollisimman helposti saatavilla, mutta tiedonsaantia rajoittavat erilaiset säännökset ja kaupallisessa toiminnassa tieto on merkittävä kilpailuetu.

## Tavoitteena avoimen ja suljetun datan välinen tasapaino



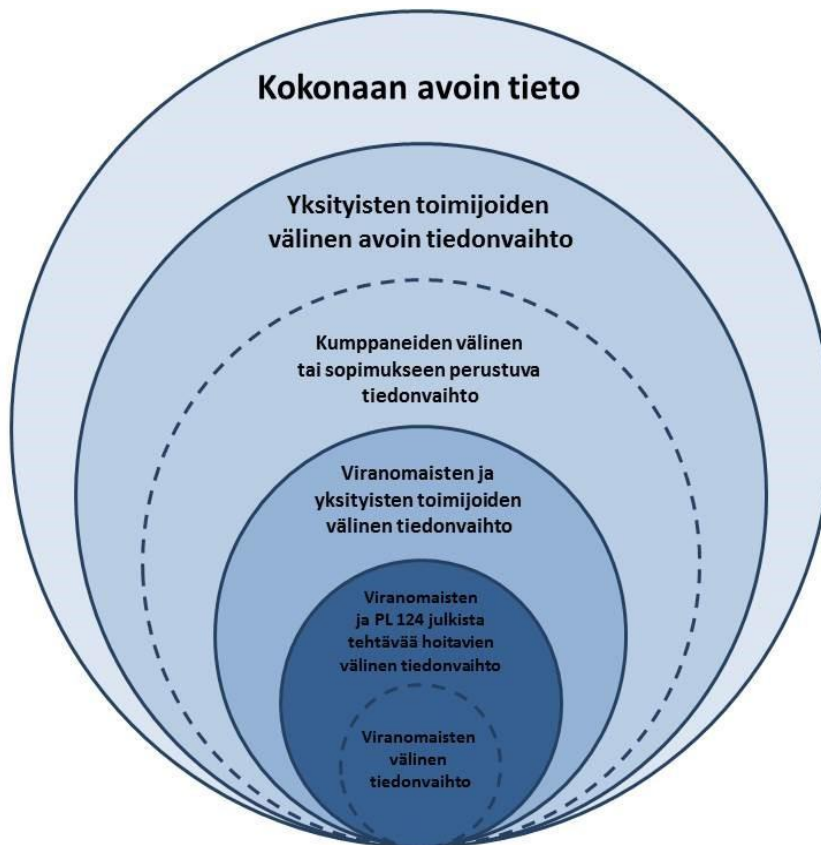
Kuva 2: Datan avoimuuden ja käytettävyyden näkökulmia. Lähde (mukaiillen): OECD

### 4.1.1 Tiedon saatavuus ja käyttöoikeudet

Data on kaiken digitaalisen liiketoiminnan perusta. Parhaat 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.

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

Tiedon laajan ja monipuolisen hyödyntämisen näkökulmasta on tiedon omistajuuden sijaan tärkeämpää keskustella oikeuksista käyttää tietoa, sillä tiedon arvo kasvaa vasta sitä käytettäessä. Kaikkea tietoa ei kuitenkaan voida jakaa kaikille muun muassa tekijänoikeuksiin, liikesalaisuuksiin, turvallisuuteen tai henkilötietojen suojaan liittyvistä syistä vaan tiedon jakamisessa on erilaisia tasoja, joita on kuvattu "tiedon vaihdon sipulissa".



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. 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. Lainsäädännössä on usein lähtökohtana tiedon käyttötarkoitussidonnaisuus.

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 saattaisi edistää monimutkaisen tekijänoikeussäätelyn päälle ja teosten käyttöä rajoittavien erikseen neuvoteltavien sopimusten rinnalle syntyneiden 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 tietoturvallinen ja teknisen kehityksen näkökulmasta mahdollisimman kestävä. Se mahdollistaa myös parhaiten tiedon laadukkuuden, ajantasaisuuden ja mahdollisimman automaattisen tiedonsiirron. Yhden luokun periaatetta noudatettaessa tiedot tallennetaan vain yhteen järjestelmään, josta tiedot haetaan tarvittaessa muualle. Tietoturvallisuudesta tulee huolehtia esimerkiksi standardein, sertifioiduilla ja auditoimalla.

#### 4.1.2 Oikeus omiin tietoihin

Termillä omadata 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. 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

Henkilöistä kertyy tietoja yhä enemmän julkishallinnon ja yritysten tietojärjestelmiin. Henkilötietoja hallinnoivat usein muut tahot kuin henkilö itse. Yksilöllä on pääsääntöisesti oikeus saada haltuun häntä itseään koskeva tieto ja jakaa sitä edelleen tai antaa

lupa tiedon käyttöön muussa palvelussa. Tämä edellyttää sitä, että yksilöllä on oikeudet itseään koskeviin tietoihin koneluettavassa muodossa ja mahdollisuus antaa lupa niiden siirtoon järjestelmästä toiseen. Omadatan avulla data on jaetussa käytössä samanaikaisesti esimerkiksi viranomaisella.

Ihmisten mahdollisuuksia hyödyntää ja luovuttaa omia tietojaan on viety eteenpäin koulutuksen toimialalla. Laajojen opinto- ja tutkintorekistereiden tietojen luovuttamiseen on kehitetty omadataan pohjautuvaa mallia ja ratkaisuja, jotka mahdollistavat tämän yksilöille. Tämä työ tukee myös laajemmin yhteisten omadataan liittyvien käytänteiden muodostumista julkishallintoon.

EU:n tietosuoja-asetus vahvistaa oikeutta omiin tietoihin. Itseään koskevat tiedot tulee voida helposti tarkistaa ja tarvittaessa korjata rekistereissä. Julkisen hallinnon tietoja voidaan luovuttaa kolmannelle osapuolelle asianomaisen henkilön suostumuksella. Suostumuksen tulee olla vapaaehtoista ja täyttää muut tietosuoja-asetuksen ja tietosuojalain mukaiset edellytykset.

Omadata-periaatetta voidaan soveltaa henkilötietojen, pseudonymisoitujen ja anonymisoitujen tietojen hallinnointiin eri tavoin, esimerkiksi varmistamalla henkilön suostumus tietojen keräämiseen tai mahdollistamalla tietojen siirtäminen kolmannen osapuolen palvelujen käyttöön. Periaatteen soveltaminen lisää ihmisten mahdollisuuksia vaikuttaa heitä itseään koskevien tietojen käyttöön.

Yksityisen henkilön henkilötietojen käsittelyssä on tarpeen huolehtia tietosuojan lisäksi siitä, että kuluttajilla on mahdollisuus käyttää omia tietojaan haluamallaan tavalla parempien ja yksilöllisten palveluiden saamiseen (MyData, omadata-konsepti). Yksilön tiedollisia oikeuksia ja mahdollisuuksia datatalouden toimijana voidaan parantaa sisällyttämällä sääntelyyn yksilölle entistä vahvemmat oikeudet omien tietojen hallintaan eli omadataan.

Henkilötietomassojen arvo on suuri yritysten liiketoiminnassa, tieteellisessä tutkimuksessa ja julkisen hallinnon toiminnassa. Suostumuksella luovutettavien tietojen nykyistä laajemmasta hyödyntämisestä uskotaan syntyvän uutta liiketoimintaa ja palveluita. Näiden tietojen avulla voidaan tehdä tieteellisiä löytöjä ja kohdistaa palveluja ja tuotteita tehokkaasti. Ihmisiä koskevista tiedoista on tullut myös kauppatavaraa ja vaihdon välineitä. Tietoja antamalla voi saada palveluja, kuten sosiaalisen median palveluja. Kansalaisten ja kuluttajien kannalta tähän sisältyy hyötyjä parempien palvelujen muodossa, mutta myös yksityisyyden suojaan kohdistuvia riskejä.

Tietosuoja-asetus kannustaa oman datan hallintaan antamalla rekisteröidylle oikeuden siirtää omia tietojaan järjestelmästä toiseen. Tiedonhallinnan suunnittelukuvauksissa ja uusien tietojärjestelmiä hankittaessa viranomaisten tulee selvittää tietojärjestelmään kerättävien tietojen siirtotarpeet myös rekisteröidyn näkökulmasta ja huolehtia siitä, että järjestelmän rajapinnat mahdollistavat tietosuoja-asetuksessa tarkoitetun tiedonsiirron.

Toisaalta tietosuoja-asetuksessa todetaan, että tätä oikeutta ei sovelleta käsittelyyn, joka on tarpeen yleistä etua koskevan tehtävän suorittamista tai rekisterinpitäjälle kuuluvan julkisen vallan käyttämistä varten. Käytännössä tämä oikeus on olemassa vain, jos tiedot on saatettu asetuksessa tarkoitetulla tavalla siirtokelpoiseen muotoon. Tietosuoja-asetus ei velvoita viranomaisia tähän, vaan se voidaan mahdollistaa kansallisen lainsäädännön liikkumavaran puitteissa.

### 4.1.3 Tietoperustasta huolehdittava

Suomen väestöä, yrityksiä, rakennuksia, kiinteistöjä, teitä ja katuja 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 yksilön kannalta merkittävät päätökset perustuvat sellaisenaan perustietovarantojen tietoihin, tietojen laatutaso 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 tietojohdamisesta 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 liittyä edelleen avoimia kysymyksiä eivätkä periaatteet ole yhteneväiset.

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

#### **Linjaukset:**

- Huolehditaan tietojen käytettävyydestä panostamalla tiedon saatavuuteen, käyttöoikeuksien hallintaan, laatuun ja yhteentoimivuuteen.
- Huolehditaan tiedon luottamuksellisuudesta ja eheydestä sekä tiedon hallinnan, käsittelyn ja jakamisen malleilla että riittävällä osaamisella.
- Huolehditaan turvallisuudesta standardein, sertifioimalla ja auditoimalla sekä vaikutusarvioinnein.
- Vahvistetaan yksilön oikeutta omien tietojen hallintaan eli omadataan.
- Huolehditaan digitaalisen tiedon ja aineiston pitkäaikaisesta säilyttämisestä.
- Linjataan periaatteet tiedon maksullisuudelle ja maksuttomuudelle.

## 4.2 Etiikka ohjaa valintoja

Tiedon keräämisen ja hyödyntämisen älykkäät työkalut ja robotit mahdollistavat monenlaisten päämäärien entistä tehokkaamman saavuttamisen. Vastuulliseen datalouteen kuuluu 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 tois-  
taiseksi 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 yti-  
messä on hyvä ja arvokas tavoiteltava päämäärä, kuten hyvinvointi, autonomia, ihmis-  
arvon mukainen elämä, oikeudenmukaisuus ja luonnon monimuotoisuus

Tällaisiin periaatteisiin on Suomen perustuslaissa, lainsäädännössä ja kulttuurissa si-  
touduttu. Kun keskitason periaatteita sovelletaan esimerkiksi tekoälyn kysymyksiin,  
tarvitaan tueksi tutkittua empiiristä tietoa tekoälyjärjestelmistä sekä teknologian että  
yhteiskunnallisten vaikutusten osalta. Lisäksi niiden soveltaminen edellyttää arvoste-  
lukykyä, sillä periaatteet voivat tietyissä tapauksissa olla ristiriidassa keskenään ja ne  
sallivat myös poikkeuksia.

Esimerkki eettisten kysymysten foorumista on valtakunnallinen sosiaali- ja terveysalan  
eettinen neuvottelukunta (Etene), jonka tehtävänä on käsitellä sosiaali- ja terveys-  
alaan sekä potilaan ja asiakkaan asemaan liittyviä eettisiä kysymyksiä periaatteelli-  
selta kannalta ja antaa niistä suosituksia.

Vastaavasti tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) käsittelee tieteelliseen tutki-  
mukseen liittyviä eettisiä kysymyksiä ja edistää tutkimusetiikkaa. Korkeakoulut, tutki-  
muslaitokset ja Suomen Akatemia ovat sitoutuneet noudattamaan tutkimuseettisiä,  
hyvän tieteellisen käytännön ohjeita. Hyvän tieteellisen käytännön ohjeisiin sitoutuneet  
toimijat noudattavat ohjetta soveltuvin osin myös yritysten ja muiden tahojen kanssa  
tehtävässä kansallisessa ja kansainvälisessä tutkimusyhteistyössä.

Euroopan neuvosto ja Euroopan unioni ovat valmistelemassa perus- ja ihmisoikeuk-  
siin nojaavaa eettistä kehikkoa tekoälyn kestäväälle hyödyntämiselle. EU:n kehikossa  
laajemman tarkastelun kohteena ovat ainakin tekoälyn vaikutukset yksityisyyteen, ih-  
misarvoon, kuluttajansuojaan ja syrjimättömyyteen. EU on korostanut aktiivisesti teko-  
älyn eettisiä kysymyksiä ja valtioiden yhteistyötä ja datan tehokkaampaa hyödyntä-  
mistä. Keskiössä ovat muun muassa asianmukaisten eettisten ja oikeudellisten puit-  
teiden varmistaminen.

Tekoälyn kehittämisen ja soveltamisen käytännön tilanteissa kohdataan perustavan-  
laatuisia 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 kilpailue-  
tua. Tähän asti tekniikan kehityksessä on kuitenkin edetty teknologia edellä ja usein  
eettisyys on tullut esille vasta, kun teknologian soveltamisessa on havaittu eettisiä on-  
gelmia.

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

Yhteiskunnan eettiseen toimintaan sisältyy sen jatkuvuuden turvaaminen. Tähän kuu-  
luu 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 ja on keskusteltava asia. Järkevien yhteisesti hyväksytyjen linjojen löytämiseksi ja hyväksymiseksi tarvitaan tutkimusta ja yhteiskunnallista keskustelua

#### 4.2.1 Kysyntää tiedon ja tekoälyn etiikalle

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

Algoritmit, tehtävien suoritusohjeet tietokoneohjelmassa, voivat parantaa tai heikentää yhdenvertaisuutta. Älykkäisiin teknologioihin ja tekoälyyn pohjautuvien järjestelmien opettamisen ja hyödyntämisen suhteen on tarpeen linjata, miten ja millaisiin tarkoituksiin niitä kehitetään ja käytetään.

Tekoälyn opettamisessa tarvitaan eettisiä standardeja yksilön tietosuojan vahvistamisen, datan laadun sekä luotettavuuden varmistamiseen. Tiedon ja sen käsittelyn, jakamisen luotettavuuden ja läpinäkyvien käytäntöjen lisäksi tarvitaan eettistä perustaa algoritmien ja arkkitehtuurien kehittämiseen. Etenkin datavalintoihin tulee kiinnittää huomiota, etteivät ihmisajattelun vääristymät ja vinoumat kopioidu algoritmeihin, jotka toteuttavat ne uudelleen.

Autonomisten toiminnallisuuden kehittyessä ja yleistyessä tulee ensiarvoisen tärkeäksi 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 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 tai kansallisella lainsäädännöllä. Tarpeen on myös linjata, millaista tekoälykehitystä priorisoidaan julkisella rahoituksella toteutettavaksi sekä keskusteltava siitä, kuka tai ketkä lopulta saavat päättää tekoälyn sallitut sovelluskohteet ja millaiset linjaukset lukeutuvat demokraattisen kontrollin piiriin.

Tietopolitiikan arvopohja on jo varsin kattavasti 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.

On tärkeää ymmärtää, että 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 vastuukysymykset koskien tekoälyjärjestelmien toimintaa mahdollisissa virhetilanteissa.

#### Linjaukset:

- Käydään jatkuvaa keskustelua etiikasta ja arvoista uusien teknologioiden mahdollisuuksista ja uhista.
- Huolehditaan eettisesti vastuullisista toimintatavoista sekä järjestelmien kehityksessä että niiden käytössä.
- Tekoälyratkaisuissa pyritään mahdollisimman pitkälle avoimuuteen, jotta kaikilla toimijoilla olisi tasa-arvoiset mahdollisuudet arvioida ratkaisujen eettisiä, moraalisia ja yksityisyyteen liittyviä ratkaisuja.
- Vahvistetaan kilpailukykyisten, eettisesti ja yhteiskunnallisesti vastuullisten tekoälysovellusten kehittämisessä ja hyödyntämisessä välttämätöntä monitieteistä koulutusta ja tutkimusta.
- Osallistutaan kansainväliseen keskusteluun ja vaikutetaan eettisten viitekehysten sisältöön.

### 4.3 Ihmisen ja koneen vuorovaikutus

Edistyneimmätkään nykyiset tekoälyjärjestelmät eivät ole vastuullisuuteen kykeneviä olentoja. Tekoälyjärjestelmät 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 mekanismeja, joilla järjestelmien käytön seuraukset voidaan jäljittää ihmisten tekemiin päätöksiin ja vastuut voidaan jakaa ihmisten kesken. Keinoina voisivat olla mm. erilaiset rekisterit ja sertifikaatit. Lisäksi on huolehdittava korvausjärjestelmistä, joiden avulla vahingot saadaan asianmukaisesti korvattua. Mahdollinen keino on jonkinlaisen vakuutusjärjestelmän luominen.

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

Monissa päätöksissä ei ihmisen 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 huostaanotto), vaikka niissäkin tiedonhaku ja päätöksen valmistelu voi olla koneellistettua.

Koneoppimisen myötä syntyvä ns. mustan laatikon ongelma on sekä eettinen, teknologinen että juridinen haaste. Tilanteessa, jossa itseoppivan algoritmin kehittäjät eivät itsekään ole varmoja järjestelmän tekemien päätösten perusteluista tai päätökseen päättymisen mekanismeista, on huomattavia ongelmia 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.

Monissa tapauksissa tekoälyn ja tiedon suojaamisen menetelmät eivät kuitenkaan ole läpinäkyviä, ja valtiotkin harjoittavat epäsuorasti kaupallista protektionismia kansallisten toimijoiden hyväksi. Suomen tietoturvallisuuden yrityskehittäminen 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 yksilöiden ja yhteiskunnan parhaaksi edellyttää ihmisten ominaisuuksien – luovuuden, sosiaalisten taitojen, kokonaisuuksien hahmottamisen ja sivistyksen – merkittävyyden tunnistamista ja aktiivista ylläpitämistä.

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 kehittämisen 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, yksilöiden perusoikeuksia ja oikeudenmukaisuuden vaatimuksia sekä välttämään kärsimyksen tuottamista.
- Arvioidaan missä tilanteessa tekoälyä voidaan käyttää päätöksenteon tukena tai antaa sen tehdä päätöksiä itsenäisesti.
- Yhteiskunnalliset kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon ja ehkäistään eriarvoistavat tai yhteiskunnan turvallisuuteen liittyvät vaikutukset.
- Sääntelyjärjestelmät pitävät huolen siitä, että vastuut ovat selkeät ja vastuutahot ovat osoitettavissa
- Suomi edistää luottamusta ja kyberturvallisuutta tukevia kansainvälisiä ratkaisuja aktiivisesti.
- Digitaalisten tuotteiden turvallisuutta parannetaan edistämällä turvallisuussertifiointeja, -standardeja ja -auditointeja

## **4.4 Osaaminen, osallisuus ja luottamus**

### **4.4.1 Osaaminen**

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

Tietopoliitiikan 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 jatkuu läpi elämän. Luova tiedon soveltaminen ja innovaatiot edellyttävät ihmisiltä sisäistettyä tietoa ja ymmärrystä.

Tekoälypohjaisten järjestelmien ja teknologioiden hyödyntäminen vaikuttaa sekä työelämän osaamisvaatimukseen 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. Rutiininomaisen 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 kilpailukyvyn esteeksi. Digitaaliset tietotyön markkinapaikat painavat alas mekaanisten ja autonomisten töiden hintoja globaalissa kilpailussa. 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 omaehtoisen 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 yksilöiden 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 ja sen 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 ainaakaan 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 kipailutekijöitä. Tekoälyn luotettavuutta edistetään laadukalta, 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.

Tekoölyyn 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. Tekoölyn hyödyntäminen tekoölyjärjestelmien 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.
- Panostetaan ihmisten vastuullisen ja turvallisen toiminnan kehittämiseen erilaisissa digitaalisissa ympäristöissä/
- Vahvistetaan kunkin henkilökohtaista vastuuta tietoturvallisuudesta ja medialukutaidosta
- Kehitetään osaamistarpeiden muutosten ennakointia vahvistamalla tutkimusta ja tietopohjaa.
- Turvataan kansallinen osaaminen erityisesti varautumisen ja valmiuden näkökulmasta.
- Tuetaan aktiivista kansalaisuutta tarjoamalla julkiset tiedot, toiminnot ja palvelut kaikkien saataviksi.
- Kohdennetaan erityisiä toimia heikommassa asemassa olevien osallisuuden kokemuksen ja osallistumismahdollisuuksien vahvistamiseen esimerkiksi sosiaalisilla innovaatioilla.

## **4.5 Vahvistetaan tietotalouden kilpailukykyä**

### **4.5.1 Tietotalouden periaatteet ja skaalaedut**

Talous on aina perustunut tietoon ja sen vaihtoon. Digitaalisen teknologian kehitys on kuitenkin 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 tietotaloudeksi.

Tiedon roolin talouden ajurina ennustetaan kasvavan entisestään, kun pilvipalvelut ja miltei rajaton tietojen tallennus- ja prosessointimahdollisuus yhdessä tekoölyn kehittämisen 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.

Tietotalouden tehokkuuden näkökulmasta informaation avoimuudella on suuri arvo. Aidosti avointen ja läpinäkyvien tietomarkkinoiden synnyttäminen on tehokkain tapa varmistaa, että tieto leviää laajalle ja sen epäsymmetriaa, epätasaista jakautumista, minimoidaan. Informaation epäsymmetria on kallista yhteiskunnille. Talouden eri osapuolien välillä vallitseva tiedon epäsymmetria (toinen tietää, toinen ei) voi 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 datan avoimuudessa osata asemoitua niin, että liiketoiminnasta syntyvä arvo kanavoituu Suomeen suomalaista yhteiskuntaa hyödyttävästi.

Ansainta tietotaloudessa perustuu yritysten kykyyn tuottaa lisäarvoa datasta. Seuraavat kolme piirrettä erottavat tiedon tuotannon fyysisten tuotteiden tuotannosta.

1. Alustaratkaisuja kehitettäessä kiinteä perustamiskustannus saattaa olla hyvinkin suuri, mutta tiedon monistamisen kustannukset ovat puolestaan häviävän pienet. Tätä kutsutaan tiedon tuotannon skaalaeduksi. Positiiviset tuotannon skaalaedut pätevät toki myös moneen fyysiseen tuotteeseen, mutta kapasiteettirajoitteet tuotannon määrän kasvaessa kasvattavat myös yhden lisäyksikön tuottamisen kustannuksia. Tietoa voidaan monistaa loputtomasti ilman että sen laatu kärsii tai monistamisen kustannukset kasvavat. Rajakustannusten alhaisuuteen vaikuttavat merkittävästi puolijohdetekniikan kehittyminen ja liiketoimintamallit, jossa laske- ja tallennuskapasiteetista maksetaan käytön mukaan esimerkiksi pilvipalvelut.
2. Toinen keskeinen piirre, joka erottaa immateriaalisen tiedon tuotannon ja perinteisen fyysisen tuotteen tuotannon toisistaan, on verkostovaikutus. Verkostovaikutuksia voidaan kutsua myös kysynnän skaalaeduiksi. Esimerkiksi sosiaalisen median alustalle liittyvä käyttäjä hyötyy uusien käyttäjien verkostoon liittymisestä. Näin uudet käyttäjät kasvattavat myös nykyisten käyttäjien alustasta saamaa arvoa.
3. Kolmas ero tulee tekoälyn ja erityisesti koneoppimisen käytön eksponentiaalisesta kasvusta. Fyysisen maailman laitteet kuluvat, kun niitä käytetään. Sen sijaan oppiva kone tulee sitä paremmaksi, mitä enemmän dataa ja harjoitusta se saa. Tekoälyn kasvava hyödyntäminen muuttaa ja kiihdyttää tietoteknologian verkostovaikutuksia entisestään.

Datan skaalautuvuus raaka-aineena voi johtaa ajattelemaan, että tietotalous rikkoo normaalit talouden lainalaisuudet. Niukkuus esimerkiksi työvoimasta, pääomista ja investoinneista rajoittaa kuitenkin edelleen valintoja tietotaloudessakin, ja niihin liittyvillä kannusteilla on edelleen merkityksensä.

Talouden lainalaisuudet pätevät näin ollen edelleen, mutta niiden luonne kuitenkin muuttuu tiedon rajattoman jalostettavuuden ansiosta.

#### 4.5.2 Alustatalouden mahdollisuudet

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 voi syntyä monopolistinen asema sekä horisontaalisesti että vertikaalisesti. Tietotalouden vielä 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 sekä verotuksen ja yhteiskunnallisten hyötyjen jakautumisen että tiedon käytön etiikan kannalta.

Tilanteen jatkuessa saattavat valtiot käyttää protektionistisia toimia. Koska arvo muodostuu kasvavassa määrin rajojen yli kulkevista datavirroista, heikentävät protektionistiset toimenpiteet arvonmuodostusta. Kilpailu- ja kauppapolitiikassa on pyrittävä ratkaisuihin, joilla varmistetaan, että tiedosta pääsevät hyötymään kaikki kansantaloudet 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. Digitalisaatio ja datatalouskehitys vahvistavat tätä trendiä. Edistyneimmät suomalaiset yritykset ovat osana tätä kehitystä uusimassa strategioitaan alustamaisten palveluyritysten suuntaan.

Näillä markkinoilla tiedon markkinat ja sääntelyn luonne poikkeavat kuluttajavetoisesta datataloudesta. 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 sijoittaminen Suomeen riippuu merkittävästi siitä, että Suomessa on paitsi maailmanluokan kärkiosaamista myös mahdollista toteuttaa ja kokeilla uusia datan monipuoliseen hyödyntämiseen perustuvia ratkaisuja. Keskeinen kehityskohde on nopeus tuoda uusia tuotteita ja palveluja markkinoille.

#### 4.5.3 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, verkostovaikutusten ja alustatalouden kautta monopoliaseman, voi informaation epäsymmetria kasvaa toimijoiden välillä. Epäsymmetrian poistamiseen voidaan tarvita viranomaisten sääntelyä. Tärkeätä on saavuttaa oikea tasapaino, pakon ja vapaaehtoisuuden kautta luoda parempia tietotalouden pelisääntöjä.

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

Euroopassa on jo tehty tietosuoja-asetuksen (GDPR) myötä arvovalinta, jossa suojataan erityisesti ihmisen yksityisyyttä ja hänen yksityiselämäänsä. Kantava ajatus on, että yksilöllä on oikeus kontrolloida sitä, kuka ja mitä varten hänen dataansa käsittelee. Vaikka yleinen tietosuoja-asetus antaa rekisteröidylle käyttäjälle oikeuden siirtää henkilötietojaan yhden rekisterinpitäjän järjestelmästä toiseen, siirtoon vaadittavia teknisiä standardeja ei ole määritetty. Uusien palveluiden ja innovaatioiden luomiseksi tarvitaankin yhteiset standardit, joiden avulla yhden palvelun keräämä tieto voidaan siirtää reaaliaikaisesti toisalle ja jolla voidaan myöntää ja perua käyttöoikeuksia.

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

Tietotalouden kehikkoa luotaessa on edelleen hyväksyttävä reaalityalouden rajoitteet kuten työvoiman, pääoman ja osaamisen niukkuus. Tämä luo hitautta ja jäykkyyttä, jota pitää aktiivisesti pyrkiä vähentämään. Murtautuminen perinteisen talouden rajoitteista tietotalouden avulla vaatii edelleen investointeja hyvälaatuiseen tiedon tuottamiseen.

Investointien edellytys on vuorostaan yritystoiminnan toimintaympäristön houkuttelevuus. Suuressa teknologiamurroksessa tarvitaan pitkäjänteistä sijoitushorisonttia, mikä on usein vaikeaa ilman ankkurisijoittajan vahvaa roolia. Nykyisten globaalien tietotalousyhtiöiden taustalta löytyy lähes poikkeuksetta tällainen ankkuriomistaja ja innovaattori.

Suomen on parannettava kilpailukykyään sekä tuettava kokonaisvaltaisesti suomalaisten yritysten mahdollisuuksia nousta alustatalouden maailmanluokkaan. Tämä edellyttää monilla tasoilla tapahtuvaa ja monien toimijoiden toteuttamaa kehitystyötä. Kuvio x 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 kilpaillaan 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 vikkellästi sinne missä kannustimet ovat vahvimmat. Tältä osin paluuta entiseen aikaan ei ole olemassa. Tietomarkkinoiden kehittyminen kannustaa yrityksiä pohtimaan oman tietonsa markkina-arvon ja asiakastyytyvyyden kautta sitä, mitä tietoa kannattaa käyttää itse paremman asiakaspalvelun tuottamisessa ja mitä jakaa muille.

#### **Linjaukset:**

- Nostetaan tiedon hyödyntäminen yrityksissä innovaatiopolitiikan ytimeen ja kannustetaan yrityksiä kehittämään tekoälyn hyödyntämiseen ja alustatalouden rakenteisiin perustuvia liiketoimintamalleja ja digitaalisen liiketoiminnan ekosysteemejä.
- Vahvistetaan julkisen sektorin ymmärrystä digitaalisen talouden arvonmuodostuksesta ja vaikutuksista Suomen talouteen.
- Määritetään raamit kaikkia hyödyttävän informaatiotalouden datan keruun, jalostamisen sekä vaihtamisen ja kaupankäynnin sekä tekoälyn kehittämisen edistämiseksi.
- Huolehditaan kansallisesta digitalisaation vaatimasta infrastruktuurista ja varataan sille rahoitusta.

**Liite 1: Ministeriöiden toimenpiteet ja hankkeet tekoälyn ja tietopolitiikan alueilla**