

Epävirallinen tiivistelmä suomeksi Unescon neurotekniikan etiikka koskevan suosituksen (2025) keskeisestä sisällöstä.

Tiivistelmään laatimiseen on käytetty apuna tekoälyä.

Linkki suositukseen englanniksi: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000394866>

Esipuhe

I. Määritelmät ja soveltamisala

- Hermosto
- Neuroteknologia
- Hermostoperäinen data ja muu data, josta saadaan tietoa hermostosta
- Neurotekniikan koko elinkaari

II. Tavoitteet

- Neurotekniikan ihmisoikeusperustainen, vastuullinen ja oikeudenmukainen kehittäminen ja käyttö

III. Arvot ja periaatteet

- Ihmisten terveyden ja hyvinvoinnin edistäminen
- Hyvän tekeminen, suhteellisuus ja vahingon välttäminen
- Autonomia, ajatuksen vapaus sekä henkilökohtainen koskemattomuus
- Yksityisyys ja tietosuojat
- Oikeudenmukaisuus ja syrjimättömyys
- Globaali ja sosiaalinen oikeudenmukaisuus
- Vastuullisuus ja läpinäkyvyys

IV. Poliittisuositukset

IV.1 Hallinnon toimet

- Jäsenvaltioiden tulee **investoida vastuulliseen, tieteeseen perustuvaan neurotekniikan tutkimukseen ja kehitykseen**, joka edistää terveyttä ja hyvinvointia sekä tutkii eettisiä, sosiaalisia ja oikeudellisia vaikutuksia.
- On vahvistettava **riippumattomia valvonta- ja täytäntöönpanomekanismeja** sekä toteutettava säännöllisiä ihmisoikeusvaikutusten arviointia neurotekniikan koko elinkaaren ajan.
- Neurotekniikan käyttö oikeusjärjestelmässä tulee perustua tieteelliseen näyttöön ja **kunnioittaa oikeudenmukaisen oikeudenkäynnin periaatteita**, yksityisyyttä ja ajatuksen vapautta.
- **Neurotekniikkaa ei saa käyttää sosiaaliseen kontrolliin**, mielipiteiden manipulointiin, laittomaan valvontaan tai epäinhimilliseen kohteluun; kehityksen tulee noudattaa kansainvälisiä ihmisoikeuslainsäädäntöä (tai vain ihmisoikeuksia)
- Hallitusten on **varmistettava läpinäkyvyys ja vastuullisuus** kaikissa neurotekniikahankkeissa, edistettävä avoimen tieteen periaatteita, immateriaalioikeuksien strategioita ja oikeudenmukaista pääsyä teknologiaan.
- **Sääntelykehyksien tulee olla joustavia ja riskiperusteisia** (esim. sääntelyhiekkalaatikot), tukea innovaatioita, suojata alkuperäiskansojen oikeuksia ja sisältää mekanismit jatkuvaan arviointiin ja eettiseen ohjaukseen.

IV.2 Tietopolitiikka (Data Policy)

- **Tietosuoja vahvistaminen:** Jäsenvaltioiden tulee kehittää kattava lainsäädäntö ja sitä täydentävä sääntelykehys, joka suojaavat hermostoperäistä dataa sekä muuta sellaista dataa, jota voidaan käyttää mielentilojen tulkintaan. Näitä tietoja tulee käsitellä arkaluonteisina henkilötietoina.
- **Käyttöehdot ja suostumus:** Lainsäädännön tulee kieltää hermostoperäisen datan käyttö palveluiden tai tuotteiden saatavuuden ehtona, edellyttäen nimenomaista suostumusta tai laillista perustetta datan jakamiseen sekä kieltää kohdennettu mainonta ilman vapaaehtoisia ja tietoista suostumusta.
- **Kestävä kehitys ja ympäristövaikutukset:** Neuroteknologian datankäsittelyyn liittyvien toimien tulee minimoida ympäristövaikutukset, varmistaa, että dataa kerätään ja käsitellään vain välttämättömässä laajuudessa, edistää energiatehokkuutta, uusiutuvan energian käyttöä sekä laitteiden kierrätystä ja kestävästi hävittämistä.
- **Tietoturva ja teknologinen kehittäminen:** Jäsenvaltioiden tulee tukea neuroteknologian kehittämistä siten, että siinä sovelletaan vahvoja tietoturvaratkaisuja, kuten salaamenetelmiä, suojattuja tietokantoja, monivaiheista tunnistautumista, anonymisointimenetelmiä sekä niin sanottua reunalaskentaa (datan käsittely ja tallentaminen lähellä sen syntypaikkaa).
- **Eettinen käyttö ja kansainvälinen yhteistyö:** On edistettävä turvallista datan jakamista tutkimuksessa sekä yhdenmukaistettava tietosuojastandardit rajat ylittävää yhteistyötä varten.

IV.3 Turvallisuus

- Jäsenmaiden tulee tehdä kansainvälistä yhteistyötä kattavien kyberturvallisuusstandardien laatimiseksi kaikilla neuroteknologian aloilla.

IV.4 Viestintä

- **Avoin ja osallistava viestintä:** Jäsenvaltioiden tulee edistää tiedottamista ja vuorovaikutusta neuroteknologian koko elinkaaren ajan, jotta syntyy luottamusta, dialogia ja yhteisöllistä tiedonvaihtoa aiheeseen liittyen.
- **Koulutus ja tietoisuuden lisääminen:** Kehitettävä yhteistyössä eri toimijoiden kanssa saavutettavaa, tieteeseen perustuvaa ja kulttuuriyhteyteen sopivaa oppimateriaalia, joka auttaa ymmärtämään neuroteknologian hyödyt, riskit ja vaikutukset.
- **Osallistava päätöksenteko:** Toteutettava säännöllisiä ja monipuolisia kuulemisia, joissa huomioidaan myös aliedustetut ryhmät, jotta politiikka, eettiset ohjeet ja investoinnit vastaavat yhteiskunnan arvoja ja tarpeita.
- **Selkeä ja vastuullinen viestintä:** Luotava yhteinen, ymmärrettävä ja leimaamaton kieli neuroteknologiasta, torjuttava virheellistä ja harhaanjohtavaa viestintää sekä edistettävä näyttöön perustuvaa tiedottamista.

IV.5 Tasa-arvo (Gender Equality)

- Tulee edistää sukupuolten tasa-arvoa neuroteknologian koko elinkaaren ajan, mm. inklusiivisella tutkimuksella, sukupuolen mukaan eritellyn datan keruulla, koulutuksella ja sukupuolinäkökulman huomioivalla suunnittelulla.
- On luotava selkeät ohjeet ja oikeudelliset kehykset sukupuolten tasa-arvoa kunnioittaville työ- ja tutkimusympäristöille, sekä toteutettava ohjelmia, jotka poistavat esteitä naisten osallistumiselta ja johtajuudelta neuroteknologian alalla.

TERVEYS JA TUTKIMUSETIIKKA

IV.6 Terveys

- **Terveyssovellusten kehittäminen:** Jäsenvaltioiden tulee tukea neuroteknologian tutkimusta ja käyttöä sellaisten neurologiaan ja mielenterveyteen liittyvien tarpeiden täyttämiseksi, joissa on tällä hetkellä tiedollisia puutteita.
- **Kansainvälinen yhteistyö ja ihmisoikeudet:** On varmistettava, että neuroteknologian käyttö terveydenhuollossa on kansainvälisen oikeuden, mukaan lukien kansainvälisen ihmisoikeuslainsäädännön, sekä lääketieteellisten standardien mukaista.
- **Seuranta ja sääntely:** On luotava valvontamekanismit neuroteknologian pitkäaikaisten fyysisten, psyykkisten ja sosiaalisten vaikutusten arvioimiseksi, mukaan lukien toimenpiteiden invasiivisuuteen ja palautettavuuteen liittyvät riskit, sekä edellytettävä pitkäaikaisia seurantatutkimuksia hyväksytyille laitteille.
- **Saatavuus ja kustannusten hallinta:** On edistettävä varhaista diagnostiikkaa ja pääsyä ennaltaehkäiseviin, avustaviin ja kuntouttaviin neuroteknologioihin sekä varmistettava niiden kohtuuhintainen saatavuus niitä tarvitseville.

IV.7 Tutkimusetiikka

- **Eettinen ohjaus ja osallistujien suoja:** On vahvistettava neuroteknologian tutkimuksen eettistä ohjausta, turvattava osallistujien oikeudet, varmistettava riskien ja hyötyjen oikeudenmukainen jakautuminen. Tutkimukseen osallistuvilla on annettava selkeät tiedot mahdollisista haittavaikutuksista ja väärinkäytön riskeistä.
- **Pätevyys ja valvonta:** Tutkimusta tulee tehdä asianmukaisesti koulutettujen ja pätevien ammattilaisten toimesta asianmukaisissa tutkimusympäristöissä, ja tutkimusprotokollat on arvioitava riippumattomissa, monialaisissa eettisissä toimikunnissa.
- **Kansainvälinen tutkimusyhteistyö ja standardit:** Kansainvälistä tutkimusyhteistyötä eri kulttuuri- ja väestöryhmien välillä tulee edistää. Samalla tulee kehittää yhteisiä raportointistandardeja ja tutkimusprotokollia, erityisesti implantoitavaa neuroteknologiaa koskevassa tutkimuksessa.
- **Koko elinkaaren huomiointi:** Kliinisissä tutkimuksissa on varmistettava osallistujien suoja myös tutkimuksen päätyttyä, edistettävä rekisteröintiä kansallisissa ja kansainvälisissä rekistereissä sekä raportointia haittavaikutuksista.
- **Tekoälyn eettinen validointi:** Neuroteknologian tutkimuksessa käytettävät tekoälyalgoritmit on testattava puolueellisuuden varalta ja varmistettava ihmisen valvonta, läpinäkyvyys ja selitettävyys.
- **Laajemmat vaikutukset ja seuranta:** Tutkimuksen tulee kattaa myös neuroteknologian vaikutukset identiteettiin, tietoisuuteen ja sosiaalisiin suhteisiin sekä sisältää pitkäaikaisia seurantatutkimuksia; lisäksi on luotava protokollat kliinisesti merkittävien löydösten ilmoittamiseen osallistujille.

KÄYTTÖALUEITA TERVEYDENHUOLLON ULKOPUOLELLA

IV.8 Koulutus

- Neuroteknologiaa **ei tule käyttää lasten ei-terapeuttiseen suorituskyvyn parantamiseen**; käyttö koulutuksessa sallitaan vain perustelluissa pedagogisissa tarkoituksissa (esim. oppimisvaikeudet), samalla ihmisoikeuksia ja suostumusta kunnioittaen.
- **Koulutuksessa toteutettavan käytön tulee olla tieteeseen ja näyttöön perustuvaa, etukäteen arvioitua ja täydentää perinteisiä koulutusmenetelmiä**, edistäen lasten kokonaisvaltaista kehitystä ja hyvinvointia; opettajille on tarjottava asianmukaista koulutusta.
- Jäsenvaltioiden **tulee laatia ikätasoiset ohjeet**, varmistaa eettinen valvonta, säännölliset vaikutusarviot ja painottaa kriittistä ajattelua, luovuutta ja sosioemotionaalaisia taitoja pelkän akateemisen suorituksen sijaan.

- Poliitikkojen **on taattava vapaaehtoisuus, selkeä suostumusprosessi ja mahdollisuus kieltää neuroteknologian käyttö arvioinnissa**, estää eriarvoisuuden syntymistä ja luoda riippumaton valvontamekanismi. Lisäksi on edistettävä etiikan sisällyttämistä opetussuunnitelmiin ja ammatilliseen koulutukseen.

IV.9 Työvoima ja työllisyys

- **Työntekijöiden oikeudet ja vapaaehtoisuus:** Neuroteknologian käytön työpaikalla tulee perustua vapaaehtoiseen, tietoon perustuvaan suostumukseen, ja työntekijöillä on oltava oikeus kieltäytyä ilman kielteisiä seurauksia. Käyttö ei saa olla pakottavaa eikä liittyä suorituksen arviointiin tai kurinpitotoimiin.
- **Tietosuoja ja datan käsittely:** Työnantajien on suojattava työntekijöiden yksityisyys, estettävä luvaton pääsy hermostoperäiseen dataan ja varmistettava, että dataa käytetään vain laillisiin ja sovittuihin tarkoituksiin. Datan jakaminen kolmansille osapuolille ilman työntekijän suostumusta on kielletty.
- **Läpinäkyvyys ja koulutus:** Työnantajien on tarjottava kattavaa tietoa ja koulutusta neuroteknologiasta, kerättävästä datasta, sen käytöstä ja riskeistä. Työntekijöillä tulee olla oikeus kieltäytyä datan käytöstä, joka koskee heitä henkilökohtaisesti.
- **Tietoturva ja tietojen minimointi:** Työnantajien on noudatettava tietojen minimoinnin periaatetta, varmistettava turvallinen säilytys ja poistettava kaikki tiedot, kun niiden käyttötarkoitus on täyttynyt tai työntekijän pyynnöstä.
- **Käytön rajaukset ja syrjimättömyys:** Neuroteknologiaa ei saa käyttää työntekijöiden profilointiin, rekrytointiin tai muihin syrjiviin tarkoituksiin. Käytön tulee edistää vain työntekijöiden turvallisuutta ja hyvinvointia, ei tuottavuuden maksimoimista heidän terveytensä kustannuksella.

IV.10 Kuluttajat ja kaupallinen käyttö

- Jäsenvaltioiden tulee luoda joustava sääntelykehys, joka **tasapainottaa kuluttajakäyttöön suunniteltujen tuotteiden innovoinnin ja yksilön oikeuksien suojelun** kuluttaja- ja kaupallisissa sovelluksissa, noudattaen YK:n kuluttajansuojan ohjeita.
- **Kuluttajansuojalainsäädäntöä on vahvistettava.** On oltava selkeät merkinnät tuotteiden vaikutuksista ja riskeistä, sekä kieltö jakaa hermostoperäistä dataa ilman selkeää suostumusta.
- Kaikkien **ei-lääketieteellisten neuroteknologisten väitteiden tulee perustua luotettavaan tieteelliseen näyttöön**; tuotteet, joille esitetään lääketieteellisiä väitteitä, on testattava turvallisuuden ja tehon varmistamiseksi.
- **Suostumusprosessien on oltava läpinäkyviä ja yhtenäisiä eri aloilla** (esim. urheilu, taide), suojaen yksilön autonomiaa ja IP-oikeuksia.
- **On lisättävä tietoisuutta kilpailullisissa ympäristöissä** (urheilu, taide) **syntyvistä eriarvoisuuksista ja on edistettävä inklusiivisuutta**; neuroteknologian käytöstä kilpailuissa on vaadittavailmoittamista.
- **Sääntelyn tulee estää väärinkäyttö**, kuten aivo-tietokone-rajapintaan perustuvan pelaamisen (ns. neurogaming) aiheuttama riippuvuus, varmistettava riskimerkinnät, terveyttä suojaavat suunnitteluperiaatteet ja mahdollisuus poistaa neuroteknologiaominaisuudet laitteista helposti.

IV.11 Erityiset käyttäjäryhmät

Lapset ja nuoret

- Jäsenvaltioiden tulee **suojella lapsia ja nuoria neuroteknologian käyttöön pakottamiselta** ja varmistaa, että heidän oikeuksiaan, mielipiteitään ja autonomiaansa kunnioitetaan. Suostumus- ja hyväksyntämenettelyjen tulee olla ikätasoon sovitettuja.

- **Neuroteknologian kehittämisessä ja käytössä on pyrittävä riskien minimointiin** sekä käyttäjävällysten ratkaisujen edistämiseen. Huoltajien osallistumista suunnitteluun ja kehitykseen tulee tukea.
- Kaikkea lapsiin ja nuoriin kohdistuvaa **neuroteknologiatutkimusta tulee valvoa tiukasti, arvioida eettisesti ja seurata säännöllisesti**, huomioiden kehitysvaiheiden erityispiirteet ja ihmisoikeusnormit.
- On säädettävä selkeät **kiellot neuromarkkinoinnille** ja muille tekniikoille, jotka hyödyntävät hermostoperäistä dataa tai sen johdannaisia **lasten ja nuorten päätöksenteon manipuloinniseksi** digitaalisissa ympäristöissä.

Ikääntyneet

- Jäsenvaltioiden **tulee edistää terveellistä ikääntymistä** rahoittamalla näyttöön perustuvia neuroteknologiaohjelmia, jotka **vastaavat ikääntyneiden tarpeisiin** (esim. ikääntymiseen liittyvien sairauksien ehkäisy, diagnostiikka ja hoito), ja varmistaa yhdenvertainen pääsy näihin ratkaisuihin.
- Ikääntyneille tarkoitettujen **laitteiden/toimintojen suunnittelussa tulee huomioida käytettävyys ja saavutettavuus**. Ikääntyneiden autonomia on turvattava joustavilla suostumusmenettelyillä, jotka huomioivat kognitiiviset muutokset ja kunnioittavat käyttäjän omaa tahtoa ja mieltymyksiä

Vammaiset henkilöt

- Jäsenvaltioiden tulee **poistaa esteitä ja edistää neuroteknologian käyttöä** vammaisten henkilöiden hyväksi, varmistaa heidän osallistumisensa päätöksentekoon ja toteuttaa saavutettavuusarviointit kaikille tuotteille; lisäksi on tuettava inklusiivista koulutusta ja digitaalista lukutaitoa.
- **On luotava kannustimia (esim. verohuojennukset, tutkimusapurahat) ja varmistettava kohtuuhintainen pääsy neuroteknologiaan**, mm. vakuutus- ja korvausjärjestelmien kautta, sekä kehitettävä tietokantoja palveluiden ja resurssien saatavuuden helpottamiseksi.

Mielenterveysongelmista kärsivät

- Jäsenvaltioiden **tulee edistää tutkimusta ja tietoisuutta neuroteknologian merkityksestä mielenterveyden hoidossa**, rahoittaa pitkäaikaisia vaikuttavuustutkimuksia ja varmistaa kattava valvonta erityisesti invasiivisten ja palautuvuuteen liittyvien riskien osalta.
- On kehitettävä **kohtuuhintaisia neuroteknologiaa hyödyntäviä ratkaisuja, jotka parantavat elämänlaatua ja toimintakykyä**, sekä varmistettava, että käyttäjät ovat hyvin informoituja ja ettei tutkimus tai hoito lisää syrjintää mielenterveysongelmista kärsiviä kohtaan.

IV.12 Ihmisen kykyjen parantelu (Enhancement)

- Neuroteknologian käyttö ihmisen kykyjen paranteluun (muisti, tarkkaavaisuus, fyysiset toiminnot) **luo merkittäviä eettisiä, sosiaalisia ja oikeudellisia haasteita**, liittyen esimerkiksi tasa-arvoon, suostumukseen ja autonomian säilyttämiseen.
- Jäsenvaltioiden tulee varmistaa, että asiaan liittyvä **sääntely suojaa ihmisarvoa ja noudattaa kansainvälisiä ihmisoikeusnormeja**, edistää tutkimusta riskeistä ja vaikutuksista niin yksilöille kuin yhteiskunnalle, eikä lisää epätasa-arvoa.

V. TOTEUTUS

- Toteutuksen seuranta
- Vaikutusten arviointi
- Raportointimekanismit

VI. LOPPUMÄÄRÄYKSET

- Voimaantulo
- Suosituksen päivitysprosessi