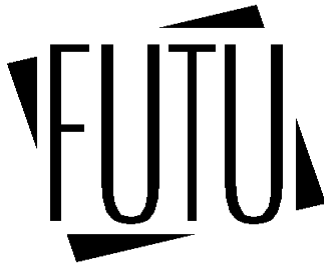


TURUN KAUPPAKORKEAKOULU
TULEVAISUUDEN TUTKIMUSKESKUS

TURKU SCHOOL OF ECONOMICS AND BUSINESS ADMINISTRATION
FINLAND FUTURES RESEARCH CENTRE



FUTU-publication 4/97

Matti Kamppinen

**TEKNOLOGIAN RISKIT JA
TULEVAISUUS**

Tämän tutkimushankkeen, Kansalaisuus ja ekologinen modernisaatio tietoyhteiskunnassa tulevaisuudentutkimuksen näkökulmasta (FUTU-projekti), tarkoituksena on tuottaa tietoa muodostumassa olevan tietoyhteiskunnan yhteiskunnallisista ja ekologisista ulottuvuuksista. Erityisesti keskitytään selvittämään tietoyhteiskunnan sosiaalisia vaikutuksia kansalaisten elämään ja toimintaan. Lisäksi pyritään valaisemaan sitä, miten tietoteknologian soveltamisesta seuraava yhteiskunnallisten rakenteitten muutos vaikuttaa kestäväen kehityksen tavoitteisiin ja toteutumiseen. Hanke koostuu kaikkiaan kymmenestä näiden teemojen alle ryhmittyvistä osaprojektista.

Copyright © Matti Kamppinen & Tulevaisuuden
tutkimuskeskus

Matti Kamppinen
Fil. tri., dos.
Uskontotieteen laitos
Turun Yliopisto

ISBN 951-738-885-3
UDK 60
368.025.6
001.18

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	4
2. MAHDOLLISTEN MAAILMOJEN VERKOSTO	5
3. RISKIT MAHDOLLISUUKSIEN MAAILMOISSA.....	9
4. KOGNITIIVISET KARTAT JA MAHDOLLISUUKSIEN MAAILMOISSA NAVIGOINTI.....	11
4.1 Todennäköisyyden ymmärtäminen.....	11
4.2 Riskien ulottuvuudet: millä asioilla on merkitystä?	15
4.3 Yhteisöjen riskikartat	17
5. AIHEESTA ENEMMÄN	20

1. JOHDANTO

Riskit ovat mahdollisten maailmojen asukkeja. Erityisesti teknologian riskit, eli kulttuurisesti kaavoittuneeseen ja välineinä toteutuvaan toimintaan sisältyvät haitan mahdollisuudet ovat tällaisia: ne ovat läsnä mahdollisuuksina, niiden toteutumisesta voidaan tulla tietämään ja niiden toteutumiseen voidaan vaikuttaa. Tarkastelen seuraavassa kolmea aihetta, aluksi mahdollisten maailmojen verkostoa, toiseksi riskien syntyä ja sijaintia todellisuudessa. Kolmas jakso kertoo niistä kognitiivisista kartoista, joiden avulla yksilöt ja yhteisöt riskien maailmassa suunnistavat.

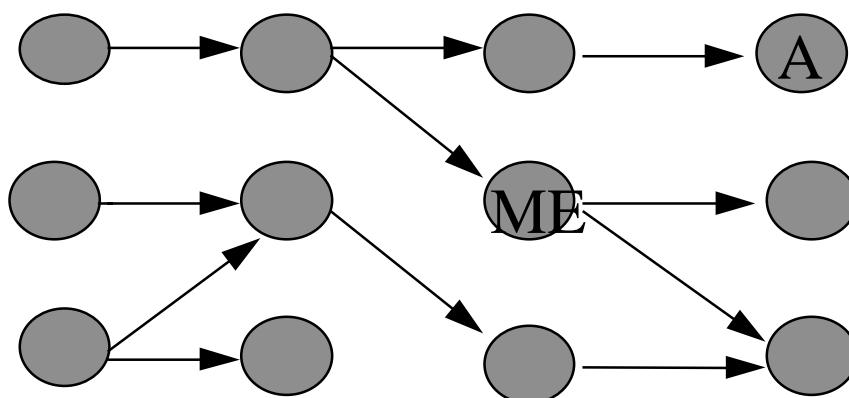
2. MAHDOLLISTEN MAAILMOJEN VERKOSTO

Maailma näyttää ensi näkemältä sellaiselta ötökältä, joka on niin kuin se on. Varsinkin marraskuun loppupuolen maanantaiaamuisin maailma tuppaa tarjoutumaan haarautumattomana ketjuna, jossa tilanteet seuraavat toisiaan vääjäämättömästi. Menneisyys on kiinnitetty: menneet tilanteet ovat jähmettyneet, eikä niihin voi enää vaikuttaa. Nykyisyys on läsnä, mutta kapeudessaan ei tarjoa juurikaan mahdollisuuksia. Tulevaisuus on ainoa suunta, jossa mahdollisuudet voisivat viihtyä. Maanantaina alkavan viikon osalta itse kukin voi uumoilla niitä erilaisia mahdollisuuksia, joista vain osa tulee toteutumaan: Sataako vettä koko viikon vai ainoastaan muutamana päivänä? Käytävätkö solmiota? Altistunko homeitiöille niin paljon, että saan oireita? Kääntyvätkö aseelliset selkkaukset sodiksi jossain päin maailmaa? Näiden mahdollisuuksien toteutumiseen vaikuttavat monenlaiset seikat: biologiset, fysikaaliset, taloudelliset, teknologiset, henkilökohtaiset, yhteisölliset jne. Osa mahdollisuuksista on sellaisia, ettei meillä ole juurikaan mahdollisuuksia vaikuttaa niihin (eikä maanantaiaamun eksistentiaalisessa auvossa juuri haluakaan), osa puolestaan sellaisia, joihin voimme vaikuttaa ja joiden yhteydessä voimme myös tuntea mahdollisuuksien läsnäolon.

Selvän teki. Mahdollisuuksia on tulevaisuudessa, mutta ei menneisyydessä eikä juurikaan nykyisyydessä. Mutta hetkinen... ensi viikko tulee olemaan viikon päästä menneisyyttä, eli samalla tavalla jähmettynyttä välttämättömyyttä, kuin miltä viime viikko näyttää tällä hetkellä. Onko niin, että olemme viikon päästä niin paljon viisaampia, että ne mahdollisuudet, joita nyt näyttää maailmasta olevan tarjolla, osoittautuvatkin kuvitelmiksi? Ensi viikon osalta asiat tulevat menemään jollain erityisellä tavalla, ja jälkeensä asiaa katsoessamme olemme taipuvaisia toteamaan, että noin niiden juuri pitikin tapahtua. Mutta nyt tiedämme, että ne voisivat tapahtua hyvin monelle eri tavalla. Kenen kokemus on yhteensopiva todellisuuden kanssa: menneisyyden, nykyhetken vai tulevaisuuden ihmisen, joiden jokaisen näkökulmasta maailman mahdollisuudet näyttäytyvät erilaisina?

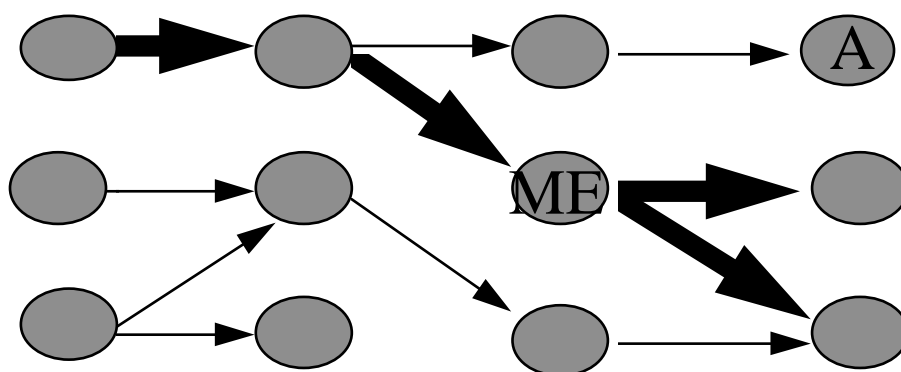
Ratkaisuksi tähän jonkin verran häiritsevään ongelmaan on esitetty todellisuuden haarukkamallia. Haarukkamallin mukaan todellisuus koostuu mahdollisista maailmoista, joista osa toteutuu ja osa ei. Mahdollisten maailmojen välillä on ns. saavutettavuus- eli aksessibiliteettirelaatioita, eli yhdestä mahdollisesta maailmasta on pääsy useampaan mahdolliseen maailmaan. Saavutettavuusrelaatiot ovat erilaisten reunaehtojen rajaamia: fysikaalisten, kemiallisten, biologisten, psykologisten,

sosiaalisten ja kulttuuristen (mukaanlukien teknologisten) reunaehtojen. Esimerkiksi nykyhetkestä siirtyminen sellaiseen mahdolliseen maailmaan, jossa papukaijat lisääntyvät suomenkarjan kanssa, on biologisten reunaehtojen vuoksi mahdotonta. Eli kyseinen mahdollinen maailma ei ole saavutettavissa tästä maailmasta käsin, koska tätä maailmaa rajaavat tietyt biologiset reunaehdot. Suomenkarjan geeniperimän säilöminen ja kantojen elvyttäminen osaksi toimivaa maatilataloutta on puolestaan sellaisessa mahdollisessa maailmassa, joka tällä hetkellä näyttää varsin saavutettavalta. Sosiokulttuurinen ja taloudellinen saavutettavuus on tämän esimerkin kohdalla avoimin kytkös, eli alue jossa on vielä paljon tehtävää. Tulevaisuudessa hämöttää myös mahdollinen maailma nimeltä A eli Auvo, jonne olemme pyrkimässä mutta jonne pääsystä ei ole varmuutta. Menneisyydessä tehdyt valinnat ja todellisuuden prosessien eteneminen saavat aikaan sen, että osa mahdollisista maailmoista on enää fysikaalisesti ja kemiallisesti saavutettavissa. Osa mahdollisista maailmoista on puolestaan aina ollut vain loogisesti saavutettavissa, ajatuksen ulottuvilla. Seuraava kuvio havainnollistaa mahdollisten maailmojen verkostoa:



NYT

Miten todellisuuden haarukkamalli sijoittuu tähän kuvioon? Se mahdollisten maailmojen joukko, joka meitä kiinnostaa, on temporaalisesti eli ajallisesti järjestynyt. Ajallisessa rakenteessa liikuttaessa todellisuus näyttää haarukalta, eli jokaisena ajanhetkenä menneisyys näyttää haarukan varrelta (on tultu yhtä reittiä pitkin), ja tulevaisuus näyttää haarukan piikistöltä (on mahdollista edetä useita eri vaihtoehtoisia reittejä pitkin). Eli haarukka sijoittuu verkostoon seuraavalla tavalla:



NYT

Temporaalinen eli ajallinen järjestys on yksi meidän maailmamme mielenkiintoisia piirteitä. Temporaalisella järjestyksellä tarkoitetaan tilojen tai mahdollisten maailmojen järjestymistä ns. tiukkaan osittaisjärjestykseen, eli temporaalinen relaatio T (aikaisempi kuin, myöhäisempi kuin) on transitiivinen ja asymmetrinen. Tämän puolestaan tarkoittaa sitä, että mahdolliset maailmat w_1 , w_2 ja w_3 järjestyvät seuraavasti:

- (1) $T(w_1, w_2) \ \& \ T(w_2, w_3) \quad T(w_1, w_3)$
- (2) $T(w_1, w_2) \quad \neg T(w_2, w_1)$

Lause (1) koskee transitiivisuutta ja se sanoo seuraavaa: jos w_1 on aikaisempi kuin w_2 ja w_2 on aikaisempi w_3 , niin w_1 on aikaisempi kuin w_3 . Tämä todellisuuden piirre meitä usein ilahduttaa. Maanantaiaamuna nousemme vuoteesta ennen aamiaista ja syömme aamiaisen ennen kuin menemme ulos. Temporaalinen järjestys pitää huolen siitä, että nousemme vuoteesta ennen kuin menemme ulos, eikä päinvastainen järjestys pääse lipsahtamaan. Lause (2) ilmaisee asymmetriaehdon: jos w_1 on aikaisempi kuin w_2 , niin w_2 ei ole aikaisempi kuin w_1 . Jälleen on syytä iloon: jos nousemme vuoteesta ennen aamiaista, niin emme syö aamiaista ennen vuoteesta nousemista. Pieniä ovat futuristin ilot. Relaatiot ylisummaan tuovat järjestystä todellisuuteen, ja temporaalinen relaatio on yksi keskeisimpiä järjestyksen tuojia.

Aikaa koskevat käsitykset ovat työläitä jäljitettäviä, koska aika on samantapainen fundamentaalinen ymmärryksen kategoria kuin avaruus, lukumäärä tai kausaliiteetti. Todellisuus jäsenyy ajassa, ja tämän vuoksi viisas tapa aikaa koskevien mallien jäljittämässä on pyrkiä ensin löytämään todellisuutta koskevat mallit - kosmologia - ja tämän jälkeen pyrkiä päättämään miten aika jäsenyy kyseisessä merkitysjärjestelmässä. Lyhyesti muotoiltuna: kosmologiasta kronologiaan.

Mutta onko olemassa erilaisia aikakäsityksiä, vai onko aikaa vain yhtä lajia? Oppikirjoissa erotetaan ilman suurempia pohdintoja lineaarinen, syklinen ja

heiluriaika. Lineaariselle aikakäsitykselle on luonteenomaista alku ja loppu sekä tapahtumien asettuminen jonoon. Sykliselle aikakäsitykselle on luonteenomaista aluttomuus, loputtomuus ja tapahtumatyypin toistuminen. Heilurijalle on tunnusomaista ajan ja sen perustana olevan liikkeen ja muutoksen riippuvuus toisilleen vastakkaisten voimien olemassaolosta. Länsimaisen ja erityisesti juutalais-kristillisen kulttuurin sanotaan edustavan lineaarista aikaa, talonpoikaiskulttuurien ja varhaiskantaisten yhteisöjen puolestaan syklistä aikaa. Heiluriaika kuuluu puolestaan kosmogonisiin myytteihin, joissa Eriytymätön Yksi transformoituu Erilaisiksi Vastavoimiksi, joiden erilaisuus, jännite ja kohtaaminen tuottavat maailman sellaisena kuin me sen tunnemme.

Alfred Gellin mukaan erilaiset aikakäsitykset eivät tarkkaan ottaen ole erilaisia aikakäsityksiä, vaan erilaisia käsityksiä siitä millaiset tapahtumaketjut eli prosessit ajassa esiintyvät.

On olemassa eri elämänalueille tunnusomaisia tapahtumien jäsennyksiä, joita lyhykäisesti kutsutaan eri aikakäsityksiksi: arkipäiväinen aika, virallinen aika, fysikaalinen ja biologinen aika, pyhä ja profaani aika jne. Itse aika eli tapahtumien järjestyminen tiukkaan osittaisjärjestykseen ei vaihtele. Oiva työhypoteesi on, että aika vaatii muuttuvien järjestelmien todellisuuden: tilamuutoksia läpikäyvät kompleksiset oliot eli systeemit ovat ajan perusta.

Kaikki aineelliset oliot "tikittävät" eli läpikäyvät tilamuutoksia, toiset hitaammin, toiset nopeammin; toiset tasaisesti ja toiset epätasaisesti. Ihminen älyllisenä olentona on oivaltanut että joidenkin tilamuutosten avulla voidaan hallita (muistaa, ennustaa ja oikein toimia) toisia systeemejä. Toiset oliot sopivatkin kelloiksi paremmin kuin toiset: kelloiksi ihmiskunnan historiassa on asetettu systeemejä jotka toimivat ennustettavasti.

3. RISKIT MAHDOLLISUUKSIEN MAAILMOISSA

Tulevaisuuden vaihtoehdot tuovat toteutuessaan erilaisia asioita. Päätöksentekijä, eli sinä, minä tai joku muu järkevä ihminen, joka näkee itsensä mahdollisten maailmojen verkostossa, sijoittaa itsensä mahdolliseen maailmaan. Hänen kannaltaan katsottuna erilaiset strategiat eivät ole yhdentekeviä, vaan ominaisuuksiltaan erilaisia ja toisiinsa verrattavissa. Me ihmiset pyrimme poimimaan tarjolla olevista toimintastrategioista rationaalisen, eli optimaalisen suhteessa kulloisiinkin uskomuksiin, tavoitteisiin, mahdollisuuksiin ja resursseihin. Kaikki toimintastrategiat eivät tuo muassaan pelkkää auvoa, vaan osa tuo tappioita, osa hyvien asioiden menetyksiä, osa katastrofeja. Vaikka arkielämässä emme teekään eksplisiittisiä laskelmia, pyrimme pääsääntöisesti valitsemaan optimaalisia vaihtoehtoja. Optimaalisuuden sisältö vaihtelee ajan, paikan ja kulttuurin mukaan, mutta itse optimaalisuuden tavoittelu pysyy vakiona. Päätöksentekijä, jolle “luonnonmukainen“ ravinto on tärkeää, näkee mahdollisten maailmojen saavutettavuuden ja optimaaliset strategiat eri tavalla kuin päätöksentekijä, joka ei erota “luonnonmukaista“ ravintoa muusta ravinnosta. Vastaavasti yhteisö, joka harjoittaa tuottaa elantonsa kaskiviljelyllä ilman lannoitteita, on erilaisessa mahdollisten maailmojen verkostossa kuin yhteisö, jolla on hallussaan viljelykasvien geneettisen perimän muuntelu. Toimintastrategioiden arviointi näissä yhteisössä on vastaavasti sisällöllisesti erilaista.

Riski tarkoittaa mahdollisten maailmojen verkostoon sijoittuvaa haitan, tappion tai vaaran mahdollisuutta. Riski vaatii paikalle päätöksentekijän, eli pelkkä mahdollisten maailmojen verkosto, joka mitä ilmeisimmin voisi olla olemassa ilman ihmistäkin, ei riitä tuottamaan riskiä. Haitta, tappio, vaara, menetys ja muut lähikäsitteet edellyttävät intressin tai arvon olemassaoloa, ja nämä puolestaan vaativat intressien ja arvokokemusten kantajia. Lyhyesti sanottuna, riskit sijaitsevat sellaisessa mahdollisten maailmojen verkostossa, jossa asustaa myös päätöksentekijöitä.

Riskin käsite on käytössä usealla eri tieteen ja teknologian alalla, ja yhdistävänä piirteenä näille eri käytöille on riskin käsitteellistäminen haitan todennäköisyytenä. Riskillä on näin ollen kaksi komponenttia, haitta ja todennäköisyys, jotka toisinaan ilmaistaan riskikaavalla $r = h \times t$. Millaisia ominaisuuksia nämä ovat? Miten ne sijoittuvat todellisuuteen? Päätöksentekijä näkee ne systeemisen todellisuuden ominaisuuksina; sellaisen systeemin, johon hän itse osallistuu. Eli haitta, vaikka se tarvitseekin intressejä tai arvoja ollakseen olemassa, perustuu joihinkin päätöksentekijän ulkopuolisen todellisuuden ominaisuuksiin. Esimerkiksi elintarvikkeen huono

maku (joka on siis haitta) vaatii perustukseen koko joukon sekä elintarvikkeen että maistajan “alemmman kertaluvun” ominaisuuksia kuten kemiallisia, biologisia, fysiologisia ja muita ominaisuuksia. Samaan tapaan todennäköisyys on esimerkillinen systeeminen vuorovaikutusominaisuus, joka perustuu mahdollisten maailmojen välillä vallitseviin yhteyksiin. Päätöksentekijän tieto näistä yhteyksistä voi olla enemmän tai vähemmän yksityiskohtaista, enemmän tai vähemmän epävarmaa, mikä tyypillisesti lisää todennäköisyyksiä koskevan päätöksenteon ongelmia.

Riskit ovat temporaalisia ominaisuuksia, eli ne ovat tilamuutoksia läpikäyvien systeemien ominaisuuksia. Näissä systeemeissä päätöksentekijät ovat itse osallisina vaikuttamassa siihen miten tapahtumat etenevät, mihin mahdolliseen maailmaan milloinkin siirrytään. Tarkastellessamme riskikäsityksiä seuraavassa jaksossa, huomaamme miten aikaulottuvuus on läsnä kun ihmiset arvioivat riskien vakavuutta.

4. KOGNITIIVISET KARTAT JA MAHDOLLISUUKSIEN MAAILMOISSA NAVIGOINTI

Edellä olen esitellyt lähinnä “ikuisuuden näkökulmasta” sitä todellisuutta, jossa riskit majailevat. Tämä todellisuus osoittautui mahdollisten maailmojen muodostamaksi verkostoksi, jossa maailmojen välillä vallitsee erilaisten reunaehtojen rajaamia saavutettavuussuhteita. Päätöksentekijä sijoittaa itsensä kyseisen rakennelman keskiöön, nykyhetken aktuaaliseen maailmaan, josta käsin hän katsoo kiinnitettyyn menneisyyteen ja arvioi tulevaisuuden mahdollisuuksia

Päätöksentekijät tarvitsevat karttoja suunnistaakseen mahdollisten maailmojen verkostossa. Seuraavaksi katsomme tarkemmin niitä kognitiivisia karttoja, joiden avulla ihmisten tiedetään navigoivan mahdollisten maailmojen verkostossa. Eli tutustumme riskikäsitteitä koskevaan empiiriseen tutkimukseen. Empiirisen tutkimuksen puolella on tarjolla aineistoa sekä yksilöistä että yhteisöistä, eikä meidän tarvitse tässä yhteydessä kantaa huolta siitä, onko yhteisöillä todella joitain jaettuja kognitiivisia karttoja, vai ovatko yksilöt niitä ainoita ja oikeita päätöksentekijöitä.

Tarina jatkuu seuraavaan tapaan. Ensiksi tutustumme riskipsykologian tutkimuksiin, jotka koskevat todennäköisyyksien mieltämistä. Tämän jälkeen katsomme millaisilla arvoulottuvuuksilla riskejä arvioidaan. Riskipsykologian esittelyn jälkeen siirrymme riskisosiologiaan ja -antropologiaan, ja katsomme lyhykäisestii millaista on riskien yhteisöllinen dynamiikka. Perusteellisemmin tämä tarina on kerrottu kirjassamme Riskit yhteiskunnassa (1995).

4.1 Todennäköisyyden ymmärtäminen

Riskipsykologian yksi keskeinen anti koskee todennäköisyyksien mieltämistä: tuloksen voisi tiivistää sanomalla, että ihmiset eivät pääsääntöisesti ole synnynnäisiä tilastomatemaatikkoja. Tämä on sinänsä yllättävää, kun kuitenkin se todellisuus, jossa elämme, on mitä ilmeisimmin possibilistinen (siinä on aitoja mahdollisuuksia, mahdollisia maailmoja) ja probabilistinen (mahdolliset maailman kytkeytyvät toisiinsa todennäköisyydellä, joka on pienempi kuin 1). Tilannetta voisi kuvata parhaiten sanomalla, että ihmiset kylläkin virittäytyneet todellisuuden perusluonteen mukaisesti (asioihin voidaan vaikuttaa, tapahtumainkulut eivät ole determinoituja), mutta todellisuuden perusluonteen kääntäminen tarkoiksi numeroiksi ja yksittäisten

tapahtumain ymmärtäminen tuottavat vaikeuksia. Riskikommunikaatiosta vastaavat ovat huomanneet, miten vaikeaa on todennäköisyystiedon muuttaminen arkielämässä ymmärrettäväksi ja noudatettaviksi toimintasuosituksiksi. Todennäköisyyksien ymmärtäminen vaatii erityistä koulutusta.

Todennäköisyyksien käsittämisessä keskeistä roolia näyttelevät ns. Todennäköisyysheuristiikat eli päättelyn nyrkkisäännöt, joihin kätkeytyy useita idealisoivia ja vääristäviä oletuksia. Yksi tällainen heuristiikka on edustavuusheuristiikka: ihmisillä on valmiina mielessään stereotyyppisiä oletuksia siitä, millaiset asiat liittyvät toisiinsa ja milläkin todennäköisyydellä, millaista on “aito“ todennäköisyys tai sattumanvaraisuus. Yhdessä koeasetelmassa ihmisille kerrottiin seuraava tarina:

“Eräässä kaupungissa oli kaksi synnytyssairaala, iso ja pieni, joista ensimmäisessä syntyy keskimäärin 45 lasta päivässä, ja toisessa keskimäärin 15 lasta päivässä. Kuten tiedätte, poikalapsia on noin 50% syntyneistä, vaikka päivittäinen osuus vaihtelee. Vuoden ajalta kumpikin sairaala rekisteröi ne päivät, jolloin poikalapsia oli yli 60%. Kysymys kuuluu: Kumpi sairaala rekisteröi enemmän tällaisia päiviä?”

Koehenkilöiden vastaukset jakautuivat seuraavasti: 21 vastasi “iso sairaala“, 21 vastasi “pieni sairaala“, ja peräti 53 ihmistä vastasi “molemmat yhtä paljon“. Toisin sanoen, enemmistö arvioi todennäköisyyden samaksi, vaikka tosiasiallisesti suuremmissa sairaalassa pitäisi olla vähemmän poikkeuksellisia päiviä, koska suurempaa otoskokoja edustavana sen piirteiden pitäisi lähestyä tilastollista keskiarvoa. Lyhyesti sanoen, ihmiset jättivät huomiotta otoskoon vaikutuksen edustavuuteen.

Toisessa koeasetelmassa koehenkilöille esitettiin kolme rahanheitto-sarjaa (H = kruunu ja T = klaava):

- 1) H-T-H-T-T-H
- 2) H-H-H-T-T-T
- 3) H-H-H-H-T-H

Koehenkilöiltä kysyttiin mikä sarjoista olisi todennäköisempi kuin muut. Koehenkilöt pitivät pääsääntöisesti sarjaa 1) todennäköisempänä, vaikka tosiasiallisesti kaikki sarjat ovat yhtä todennäköisiä. Rahanheitto-sarjassa jokainen alkeistapahtuma on toisista tapahtumista riippumaton, ja jokaisen heiton tuloksen todennäköisyys on 0,5, riippumatta siitä oliko edellä kaksikymmentä kruunua. Koeasetelma osoitti, miten ihmiset odottavat aktuaalisten tapahtumasarjojen edustavan ideaalisia sarjoja. Rahanheitossa, jossa todellakin molempien tulosten todennäköisyys on 0,5, sarjan pitäisi mielestämme muistuttaa ensimmäistä kuuden heiton sarjaa. Sattuma nähdään eräänlaisena itseäänkorjaavana prosessina, jossa poikkeamat tasautuvat. Ihmisten todennäköisyyden ja sattuman tulkinnat ovat edelleen läheistä sukua kohtaloa ja

kosmista oikeudenmukaisuutta koskeville käsityksille. Jos kruunuja tulee paljon peräkkäin, odotamme tilanteen korjautuvan sitä nopeammin, mitä pidempään kruunutulva on jatkunut. Aikoinaan kosmista järjestystä vaalivat jumalat pitivät huolen siitä, että poikkeamat tasoittuivat. Ruletinpelaajan intuitio kertoo niinkään, että pitkää punaisten tulosten sarjaa on seurattava musta ennemmin tai myöhemmin. Ja tässä pelaaja on toki oikeassa - ennemmin tai myöhemmin musta tulos toteutuu, mutta tällä ei ole mitään tekemistä sen kanssa, ovatko edeltävät tulokset olleet punaisia vai mustia.

Siinä missä sattuman ymmärretään olevan hyväntahtoinen, itseään korjaava jumalhahmo, oman toiminnan kausaalisiin vaikutuksiin uskotaan niin lujasti, ettei varsinaisia itseäänkorjaavia prosesseja monestikaan tunnisteta. Itseäänkorjaavat prosessit ilmentävät ns. regressiota kohti keskiarvoa, eli jos muuttujan e arvon keskiarvo on Y , ja tapahtuma e_1 poikkeaa Y :stä vaikkapa k yksikköä, niin seuraava tapahtuma e_2 poikkeaa todennäköisesti vähemmän kuin k yksikköä. Esimerkiksi, jos lentäjäoppilas laskeutuu poikkeuksellisen hyvin yhdellä kerralla, niin todennäköisesti hän laskeutuu huonommin seuraavalla kerralla. Lento-opetusta koskeneessa tutkimuksessa todettiin, lennonopettajien kannalta katsottuna huonosta laskeutumisesta annetuilla haukuilla oli enemmän kausaalista vaikuttavuutta kuin hyvästä laskeutumisesta annetuilla kiitoksilla, koska keskimääräistä huonompaa laskeutumista seurasi parempi laskeutuminen, ja keskimääräistä parempaa laskeutumista seurasi kehnompia alastuloja.

Sattuman kohdalla ihmiset ovat halukkaita uskomaan itseäänkorjaaviin prosesseihin, mutta itseäänkorjaavien prosessien kohdalla ihmiset ovat halukkaita uskomaan omiin vaikutusmahdollisuuksiinsa.

Saatavuusheuristiikka tarkoittaa lyhykäisestään sitä, että ihmiset arvioivat ilmiöiden todennäköisyyksiä sen mukaan, miten nämä ilmiöt ovat saatavilla heidän omissa kokemuksissaan. Liikenneonnettomuuteen osallistuminen tai sellaisen näkeminen nostaa henkilön arviota liikenteen riskeistä. Tiedotusvälineiden markkinoimat uskokuvat ovat omiaan vaikuttamaan saatavuuteen, ja toisinaan voidaan perustellusti puhua uhkakuvan rakentumisesta ilman, että todellisuudessa olisi kovinkaan paljon sellaisia prosesseja, joihin riski voisi perustua. Saatavuuteen vaikuttaminen on erityisen olennaista vahvasti teoreettisten riskien yhteydessä: säteily, geenimutaatiot, elintarvikkeiden lisäaineet jne. ovat esimerkkejä avustamattomalle arkihavainnolle ulottumattomista olioista, joista tullaan tietämään teorioiden avulla. Teoriat ovat meikäläisessä yhteiskunnassa erityisten asiantuntijaprofessioiden tuotoksia, ja näille maailmantulkinnolle altistaminen tekee niiden kuvaamat riskit saataviksi. Palaamme tähän problematiikkaan myöhemmin. Saatavuusheuristiikka toimii myös varsin fundamentaalaisella tasolla: yhdessä koeasetelmassa henkilöitä pyydettiin arvioimaan, kumpia sanoja on englanninkielellä enemmän, sellaisia jotka alkavat r-kirjaimella, vai sellaisia, joissa r-kirjain on kolmantena kirjaimena. Koehenkilöt arvioivat r-alkuiset sanat runsaslukuisammiksi, vaikka tosiasiaa juuri toisenlaisia sanoja on enemmän.

Selityksenä tälle ilmiölle on se, että sanoja haetaan muistista niiden alkukirjaimen, ei kolmannen kirjaimen mukaan.

Ankkurointiheuristiikka tarkoittaa osapuilleen sellaista ajattelun prosessia, jossa jokin asia ankkuroidaan ajattelun lähtökohdaksi, ja jossa ajatteluprosessin (esimerkiksi todennäköisyysarvion) lopputulos vaikuttaa tästä ankkuroinnista. Ankkurointi on varsin tunnusomaista ihmisille, ja selvimmin se tulee esille analogiapäätelyssä, jossa tuttua ilmiötä käytetään tuntemattoman ilmiön ymmärtämisessä. Esimerkiksi luonnon-ilmiöiden inhimillistäminen tai koneanalogian soveltaminen ihmismielen ymmärtämiseen ovat esimerkkejä analogiapäätelyn käytöstä.

Todennäköisyyden mieltämisen yhteydessä ankkurointi viittaa varsin fundamentaalisiiin toimintoihin. Eräässä koeasetelmassa kahdelle ryhmälle näytettiin kertolaskua ja pyydettiin osallisia arvioimaan viiden sekunnin kuluessa kertolaskun lopputulos. Ryhmälle A näytettiin kertolaskua $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8$, ja ryhmälle B kertolaskua $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$. Ryhmän A arvioiden keskiarvo oli 512, kun taas ryhmän B arvioiden keskiarvo oli 2.250. (Oikea vastaus on huikeat 40.320.) Tulos viittaa siihen, että ryhmät kiinnittivät kertolaskun alkupään arvioidensa pohjaksi. Kertolaskun ensimmäisten numeroiden ollessa pieniä myös lopputulos jäi pieneksi; vastaavasti numeroiden ollessa suuria myös lopputulos oli suurempi. Mitä opimme? Paitsi ankkuroinnista, myös siitä, ettei arvioita tai päätöksiä pidä tehdä kiireessä.

Kiemuraisempi ankkurointi-ilmiö esiintyy konjunkttiivisten ja disjunkttiivisten tilanteiden todennäköisyyksien arvioinnissa. Konjunkttiivisella tilanteella tarkoitetaan sitä, että sekä A että B tapahtuvat (esimerkiksi laivan konehuoneen venttiilit 1 ja 2 molemmat toimivat), ja disjunkttiivisella tilanteella tarkoitetaan sitä, että A tai B tapahtuu (esimerkiksi laivan turvajärjestelyistä jokin menee pieleen). Pääsääntöisesti ihmiset aliarvioivat disjunkttiivisten tilanteiden todennäköisyyksiä ja yliarvioivat konjunkttiivisten tilanteiden todennäköisyyksiä. Ankkurointi toimii tässä siten, että alkutilanne (esimerkiksi konehuoneen kaksi venttiiliä tai laivan turvajärjestelyt) otetaan päättelyn lähtökohdaksi, eikä vaadittava operaatio (kaikki toimii vs. mikään ei petä) pääse vaikuttamaan loppupäätelmään. Esimerkiksi venttiilien kohdalla on niin, että todennäköisyys sille, että molemmat toimivat, on pienempi kuin kummankaan venttiilin toiminnan todennäköisyys. Turvajärjestelyjen kohdalla on puolestaan niin, että jonkin osan pettämisen todennäköisyys on suurempi kuin yhdenkään yksittäisen turvajärjestelyjen osan pettämisen todennäköisyys.

Todennäköisyysmielteiden tutkimus kertoo eräänlaisista ajattelun oikoteistä, joiden avulla tätä mahdollisista maailmoista koostuvaa todellisuutta hallitaan. Heuristiikat riittävät arkielämässä toimimiseen, koska kontekstuaalista informaatiota ja muita koeasetelmista poissuljettuja seikkoja on tarjolla yllin kyllin.

4.2. Riskien ulottuvuudet: millä asioilla on merkitystä?

Riski koostuu kahdesta osasta, todennäköisyydestä ja haitasta. Edellinen jakso kertoi todennäköisyysosaa koskevasta tutkimuksesta. Riskin toinen komponentti, haitta tai arvon uhatuksi tuleminen, on niinkään saanut osakseen runsaasti psykologista tutkimusta. Riskipsykologian tämän sarka sai alkunsa 50- ja 60-luvuilla, kun kävi ilmeiseksi, että maallikot ja asiantuntijat arvioivat teknologioiden riskejä varsin eri tavoin. Esimerkiksi ydinvoiman kohdalla oli niin, että maallikot näkivät siinä uhkatekijöitä, joita asiantuntijat eivät tunnistanee. Tilanne on tällä hetkellä sama geeniteknologian suhteen. Maallikot ovat huomattavasti varautuneempia sen suhteen kuin asiantuntijat. Mutta takaisin tarinaan. Ydinvoimateknologian yhteydessä ensimmäinen ajatus oli, että maallikot ovat yksinkertaisesti tietämättömiä ja tämän vuoksi huolestuneita. Psykologit palkattiin asialle, kartoittamaan maallikoiden tietämättömyyden laajuutta. Psykologit törmäsivät aluksi omaan tietämättömyyteensä, kun maallikoiden kuolleisuusarviot tai muut oletetut käsitykset eivät olleetkaan niin virheellisiä kuin mitä niiden oli ajateltu olevan. Pitkän tutkimusprosessin kuluessa saatiin selville jotain kertakaikkisen hämmästyttävää: maallikot arvioivat riskiä, sen haittaa ja hyväksyttävyyttä sellaisilla ulottuvuuksilla, jotka eivät ole relevantteja asiantuntija-arvioissa. Siinä missä asiantuntijan riskiarvion kannalta keskeisiä tekijöitä ovat mm. kuolleisuustilastot, taloudelliset vaikutukset, luotettavuusanalyysi ja niin edelleen, maallikoiden kognitiivisissa kartoissa seuraavat ulottuvuudet osoittautuivat keskeisiksi:

- kohdentuminen
- hallinta
- luottamus
- tieto
- aika

Riskin kohdentuminen tarkoittaa seuraavien kysymysten aktivoimista riskiarvioissa: kohdistuuko riski omaan itseen, lähipiiriin, vai jonnekin kauas; ovatko riskien hyödyt ja haitat jakautuneet oikeudenmukaisesti. Kohdentumisessa oman itsen sijoittuminen on keskeistä. Ihmisten riskiarvioita luonnehtii eräänlainen egon painovoimalaki: tapahtumat, jotka ovat omaa itseä lähellä, näyttävät painavampina kuin kaukaiset asiat. Riskien kohdentumisen oikeudenmukaisuus on useissa tutkimuksissa todettu keskeiseksi tekijäksi: riskejä, joiden kohdentuminen koetaan epäoikeudenmukaiseksi, ollaan haluttomampia hyväksymään kuin sellaisia riskejä, joiden distribuutio koetaan oikeudenmukaiseksi.

Riskin hallinta vaikuttaa riskin hyväksyttävyyteen. Keskeisiä erottelu tämän ulottuvuuden kohdalla on oma hallinta vs. ulkopuolinen hallinta. Riskit, joille altistumisesta ihmiset voivat itse päättää, näyttävät huomattavasti vaarattomampina

kuin riskit, joille altistutaan ilman omaa kokemusta hallinnasta. Tupakointi ja autoilu ovat oivia esimerkkejä teknologioista, joiden riskit näyttävät asianosaisille varsin pieninä, mutta joiden objektiiviset riskit ovat kokonaan toisenlaiset.

Luottamus liittyy läheisesti hallintaan. Kun riskit ovat jonkin ulkopuolisen instituution hallinnassa - kuten asia usein on modernin teknologian yhteydessä - luottamus tuohon ulkopuoliseen hallintaan vaikuttaa selvästi riskin hyväksyttävyyteen. Mitä vähemmän hallinnan instituutioihin - politiikkaan, tieteeseen jne. - luotetaan, sitä suuremmaksi uhaksi koetaan näiden instituutioiden hallintaan uskotut teknologiat. EU:n kansalaisten tiede- ja teknologia-asenteita luodannut Eurobarometri toi selvästi esiin sen, miten geeniteknologian ja muiden uusien teknologian lajien uhka koettiin voimakkaimmin niillä alueilla, joilla luottamus yhteiskunnallisiin instituutioihin oli vähäisintä.

Tieto on keskeinen riskiä konstituiva ulottuvuus. Kuka riskistä tietää, millaista tämä tieto on luonteeltaan, ja miten se suhtautuu muihin tiedon lajeihin, ovat keskeisiä tietoulottuvuuden kysymyksiä. Omakohtaiseen kokemukseen perustuvia riskihavaintoja on vaikeaa kumota teoreettisilla yleistyksillä. Jos esimerkiksi ihminen on vakuuttunut ilman tai elintarvikkeen pahanhajuisuudesta tai niiden yhteydestä omiin oireisiin, teoreettinen kuvaus ilman tai elintarvikkeen vaarattomuudesta ei vakuuta. Havaintotiedon ja teoreettisen tiedon kohdatessa näyttää siltä, että teoreettinen tieto jää toiseksi. (Havainnot ovat toki jo teoreettisesti suodattuneita, ja tälle ns. primaarille teorialle ei löydy kyseenalaistajaa.) Modernissa suomalaisessa yhteiskunnassa tiedolla on erityistä sosiaalista arvoa: uskomuksesta tulee kokonaan toinen ötökkä siinä vaiheessa kun se saa tiedon arvonimen. Varsinkin tieteellinen tieto ja sitä valmistavat instituutiot (tutkimuslaitokset, yliopistot) ovat keskeisiä todellisuuden mittareita, joihin pääsääntöisesti uskotaan. Tiedon vajavaisuus herättää vastaavasti levottomuutta: tieteilijän varovaisia lausumia koskien vaikkapa lääkkeen tai lisäaineen terveysvaikutuksia tulkitaan (aivan oikein) epävarmuuden ja suuremman riskin merkeiksi. Geeniteknologian yhteydessä tehty asennetutkimus on tuonut selvästi esille se, että kansalaiset suhtautuvat varovaisesti tai torjuvasti tämän uuden teknologian käyttöönottoon, koska uskovat ettei sen vaikutuksista ole riittävästi tietoa kenelläkään. Tämä väki jakaantuu edelleen kahtia, kulttuurioptimisteihin ja -pessimisteihin. Ensinmainitut uskovat vajavaisen tiedon tulevan täydellisemmäksi - tieteellinen ja teknologinen maailmanhallinta tulee täydellistymään, ja ihmisten auvo on ihmisten itsensä saavutettavissa. Pessimistit uskovat, ettei läheskään kaikkea voida tietää ja hallita, ja että tietämättömyyden vuoksi yhteiskunnat ajautuvat ekologisiin, sosiaalisiin ja taloudellisiin umpikujiin. Erityisesti ne tieteen ja teknologian alueet, joilla ihminen on ottanut itselleen perinteisen luojajumalan roolin, saavat kulttuuripessimisteissä aikaan voimakkaan reaktion.

Riskejä tarkasteltaessa aika on keskeinen ulottuvuus, paitsi ikuisuuden näkökulmasta (ks. jakso 1), myös empiirisenä tutkimuskohteena. Useimmilla ihmisillä näyttäisi olevan jotensakin kaksijakoinen suhtautuminen teknologian riskien temporaalisiin

ominaisuuksiin. Yhtäältä riskien arvioinnissa pätee aikaisemmin mainittu egon painovoimalaki: mitä lähempänä ajallisesti tapahtumat ovat, sitä painavempina ne näyttäytyvät. Ajallisesti läheiset hyödyt ja haitat ovat suurempia kuin ajallisesti kaukaiset hyödyt ja haitat. Toiseen suuntaan strukturoiva piirre käsityksissä on se, että ajallisesti kaukaisia haittoja pelätään, varsinkin jos ne ovat kumuloituvien vaikutusten tuottamia. Ja juuri tällaisistahan tyypillisesti on kysymys - useiden kymmenien, satojen tai tuhansien vuosien päähän ulottuvat ympäristö-, terveystai sosiaaliset vaikutukset ovat ihmisten mielissä aivan erityisen uhkaavia, varsinkin jos kyseiset kumulatiiviset prosessit ovat irreversiibeileitä, eli haitallisia vaikutuksia ei voida poistaa, vaan niiden aikaansaamat muutokset ovat pysyviä (eläinlajien sukupuuttoon kuoleminen, yhden ihmisen kohdalla fataali syöpäkasvain ja niin edelleen). Riskien temporaalisen dimension jäsentymistä kognitiivisissa kartoissa hankaloittaa edellisen lisäksi se seikka, että monet todellisuuden prosessit, joihin ihmisten kannalta tärkeät riskit liittyvät (ilmaston muutos, biodiversiteetin muutokset, aavikoituminen) ovat temporaalisesti vaikeasti käsitettävissä. Yksilö operoi omassa elämässään tyypillisesti korkeintaan muutaman kymmenen vuoden aikavälillä, poliittinen päätöksenteko vielä lyhyemmällä. Todellisuudessa rullaavat biologiset, geologiset ja meteorologiset prosessit ovat hitaita, useiden miljoonien vuosien ajanjaksoihin järjestyviä tapahtumaketjuja, joiden ymmärtäminen ja joihin poliittisesti sopeutuminen on ei käy ilman erityisiä toimenpiteitä. Teknologiaa koskeva päätöksenteko ottaa huomioon tietyn määrän vaikutuksia, jotka harvemmin ulottuvat muutamaa vuosikymmentä kauemmas tulevaisuuteen.

Maallikot eivät näin ollen ole välttämättä tietämättömämpiä tai pelokkaampia kuin asiantuntijat, vaan arvioivat riskejä useammilla ulottuvuuksilla kuin asiantuntijat. On tunnettu tosiasia, että asiantuntijat joutuvat harventamaan relevanttien ominaisuuksien lukumäärää voidakseen operoida käyttökelpoisella päätöksenteon apuvälineellä. Monet maallikoiden kannalta tärkeistä ulottuvuuksista onkin sellaisia, ettei niitä voi yhteismitallistaa tai arvioida luotettavalla asteikolla. Tämän vuoksi ne eivät sellaisenaan sovellu asiantuntijan päätöksenteon ulottuvuuksiksi, mutta muistuttavat olemassaolollaan niistä seikoista, jotka ovat tärkeitä kun tulevaisuudesta päätetään.

4.3. Yhteisöjen riskikartat

Riskeillä on oma omituinen elämänsä ihmisyhteisöissä. Riskisosiologian ja - antropologian kiinnostuksen kohteena on se, miten riskit syntyvät, muuttuvat ja vaikuttavat muiden kulttuuristen järjestelmien tapaan. Riskit ovat näiden tieteenalojen näkökulmasta katsottuna konstruoituja olioita: ne ovat olemassa jaetun merkityksenannon kautta, ja tuottaessaan riskejä ja riskienhallintaa yhteisöt kertovat samalla omasta perusluonteestaan.

Riskisosiologian keskeiset teesit voisi tiivistää seuraavalla tavalla:

- (i) riskit ovat sosiaalisia konstruktioita, joilla on oma elämänkaarensa ihmisyhteisön kulttuurissa
- (ii) riskit muuttuvat olemassaolonsa aikana - monesti riskin luonne ja intensiteetti muuttuu niiden toimenpiteiden seurauksena, joilla riskiä pyritään hallitsemaan
- (iii) yksilöt kokevat yhteisössä jaetut riskikäsitykset pääsääntöisesti objektiivisiksi ja "annetuiksi" asioiksi
- (iv) yksilöt suodattavat omia käsityksiään näiden jaettujen käsitysten kautta
- (v) yhteisöissä tapaa muodostua jaettuja käsityksiä riskeistä, eli sosiaalisia konstruktioita syntyy "automaattisesti"
- (vi) yhteisölliset riskikäsitykset kertovat yhteisön moraalisesta orientaatiosta, sen sosiaalisesta, taloudellisesta ja kulttuurisesta asemasta suhteessa muihin yhteisöihin
- (vii) riskikäsitykset ovat systemaattisesti kytkeytyneet muihin todellisuutta koskeviin käsityksiin, ja näiden yhteyksien luonne määrää riskikäsityksen sisältöä

Riskisosiologit ja antropologit ovat tehneet koko joukon valaisevia tapaustutkimuksia, joissa etnografisin menetelmin on tutkittu riskien dynamiikkaa konkreettisissa yhteisöissä. Olen itse tutkinut kansanomaisia tautiluokituksia Perun Amazonissa. Tautiluokituksethan ovat esimerkillisiä riskiluokituksia: ne kertova mitkä asiat ovat vaarallisia ja miksi. Tutkimani yhteisö erottaa monia erilaisia tauteja, mutta vaarallisimpina ei pidetä kaikkein tappavimpia tauteja kuten hinkuyskää, malariaa tai koleraa, vaan noituutta. Miksi? Millainen moraalinen orientaatio ja todellisuuden tulkinta tekisi ymmärrettäväksi tämän riskiluokituksen? Käsitys saa lisävalaistusta kun katsomme, mistä noituuden uskotaan saavan alkunsa. Tyypillisesti noidutuksi tulee ihminen, joka ei ole jakanut esimerkiksi kalansaalistaan, tai ei ole lainannut kalastusverkkoaan sitä tarvitsevalle. Riskiantropologin esittämä kysymys riskiluokituksen kohdatessaan on seuraava: miten yhteisössä pitää toimia, jos haluaa välttyä riskiltä? Eli tässä tapauksessa, miten on toimittava, jos haluaa välttyä noituudelta. Yksi toimintatapa, joka antaa osittaisen suojan noituutta vastaan, on solidaarisuus, anteliaisuus ja vastavuoroisuus. Nämä periaatteet kuuluvat tutkittavan yhteisön todellisuustulkinnan peruslauseisiin. Niiden ohessa viihtyy yksi varsin laajalle levinnyt ja fundamentaalinen todellisuutta koskeva käsitys, joka tunnetaan nimellä "niukkuuden periaate." Sen mukaan elämä on nollasummapeli, eli jokaista voittoa vastaa samansuuruinen tappio, ja tämän vuoksi ihminen, joka rohmuaa itselleen hyvää, väistämättä tärvää muiden ihmisten intressejä, vaikka näennäisesti ei kalastelisiakaan samoilla apajilla. Vanhasta suomalaisesta kansankulttuurista löytyy sama periaate: poikkeuksellisen hyvin tuottavan karjan omistajan katsottiin tehneen kaupat pirun kanssa tai hankkineen käyttöönsä "paran", eräänlaisen sielueläimen, joka kissaksi tai hiireksi naamioituneena kävi kuppamassa naapurin eläimiä. Näin siis riskit jäsentyvät "siellä jossakin", maantieteellisessä tai historiallisessa hämärässä. Miten on modernin

yhteiskunnan kohdalla? Voidaanko sen riskiluokituksiin soveltaa samoja tulkintaperiaatteita kuin varhaiskantaisiin yhteisöihin? Jo vain. Teknologiaa tutkiessamme olemmekin tutkimassa etiikkaa...

5. AIHEESTA ENEMMÄN

Glen, A. (1992) *The Antropology Of Time*. Berg, Oxford.

Kamppinen, M. et al. (1995) *Riskit yhteiskunnassa*. Gaudeamus, Helsinki.

Malaska, P. (1993) *The Futures Field of Research*. Turun Kauppakorkeakoulun julkaisuja C-1:1993.

TIIVISTELMÄ

Riskit ovat mahdollisten maailmojen asukkeja. Erityisesti teknologian riskit, eli kulttuurisesti kaavoittuneeseen ja välineinä toteutuvaan toimintaan sisältyvät haitan mahdollisuudet ovat tällaisia: ne ovat läsnä mahdollisuuksina, niiden toteutumisesta voidaan tulla tietämään ja niiden toteutumiseen voidaan vaikuttaa. Tarkastelen seuraavassa kolmea aihetta, aluksi mahdollisten maailmojen verkostoa, toiseksi riskien syntyä ja sijaintia todellisuudessa. Kolmas jakso kertoo niistä kognitiivisista kartoista, joiden avulla yksilöt ja yhteisöt riskien maailmassa suunnistavat.

AIKAISEMMAT SARJAN JULKAISUT:

3/97 Mettler, Peter H. (1997) *Sustainable Technology – Sustainability of What?*

2/97 Kamppinen, Matti (1997) *Cultural Models of Risk – The Multiple Meanings of Living in the World of Dangerous Possibilities.*

1/97 Malaska, Pentti (1997) *Sustainable Development as Post-Modern Culture.*