

# 11

## SÄHKÖMAGNEETTISET KENTÄT TERVEYSRISKINÄ

Tapio Litmanen, Jaakko Kuustonen, Kari Jokela

### SISÄLLYSLUETTELO

11.1	Riskien hahmottaminen .....	502
11.2	Riskiajattelun yleistymisen .....	503
11.3	Riskianalyysi päätöksenteon työkaluna .....	505
11.4	Riskinarviointi .....	506
11.5	Riskikommunikaatio .....	508
11.6	Riskinhallinta .....	509
11.7	Sosiologisten riskiteorioiden tyyppejä .....	510
11.8	Varovaisuusperiaate .....	517

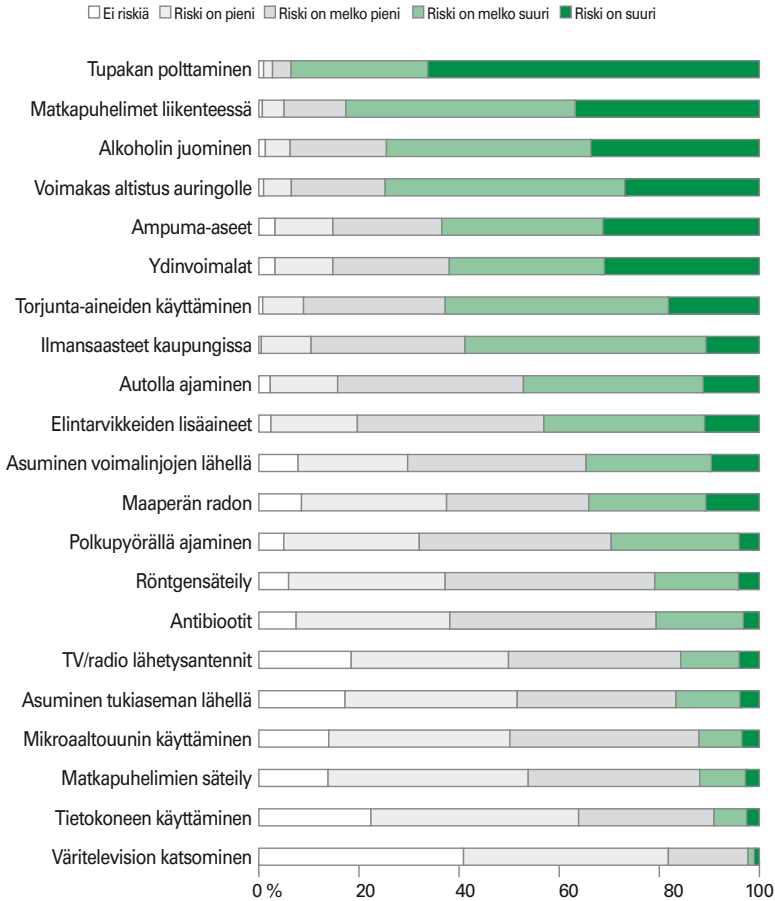
## 11.1 Riskien hahmottaminen

Luonnontieteelliset tutkimukset ovat kartoittaneet monipuolisesti meitä ympäröiviä terveysriskejä. Samaan aikaan yhteiskuntatieteiden puolella on ryhdytty tutkimaan sitä, kuinka kansalaiset hahmottavat kyseiset riskit. Kun näiden kahden tieteenalan tutkimustulosten pohjalta vedetään yhteisiä johtopäätöksiä, niin tavanomainen toteamus on, että maallikoilla ja asiantuntijoilla on erilaiset käsitykset terveysriskeistä. Kuvaava tutkimustulos on se, että suomalaiset hahmottivat tukiasemien terveysriskin hieman matkapuhelimien terveysriskiä suuremmaksi, katso kuva 11.1. Kyselytutkimukseen vastanneista 11,3 prosenttia hahmotti matkapuhelimien säteilyn aiheuttaman riskin suureksi tai melko suureksi, kun taas tukiasemien lähellä asumisen riski hahmottui samanlaiseksi 16,2 prosentin mielestä. Kuitenkin matkapuhelimien aiheuttama altistuminen sähkömagneettiselle säteilylle voi olla yli tuhat kertaa suurempaa kuin tukiasemien.

Teknis-luonnontieteellisille asiantuntijoille tämäntyyppiset tulokset ovat hämmäntäviä. Tulokset houkuttelevat pohtimaan syitä, miksi maallikot eivät käsittele heitä uhkaavia riskejä objektiivisesti. Tutkimustulosten pohjalta tehdään myös toimenpidesuosituksia siitä, kuinka tietoa sähkömagneettisten kenttien riskeistä on jaettava lisää. Sekä kyseiset tutkimustulokset että niihin pohjaavat jatkokysymykset ovat tuttuja nykyisessä tieteellisessä riskikeskustelussa. Hieman yksinkertaistaen, yhteiskuntatieteellinen vastaus kysymykseen, miksi maallikot eivät kykene erottelamaan riskejä objektiivisesti, on se, että ihmiset ovat sosiaalisia ja kulttuurisia olentoja. Samoin toimenpidesuosituksista on hyvää tarkoitavia, mutta ansaitsevat tulla pohdituksi hieman perusteellisemmin.

Tässä luvussa tarkastellaan riskien hahmottamista sosiaalisena ja yhteiskunnallisena ilmiönä sekä eräitä keskeisiä periaatteita riskien hallitsemiseksi. Keskeisten käsitteiden määrittelyn ja riskiajattelun historiallisen taustoituksen kautta edetään ideaalityypiseen tapaan mieltää riskianalyysi. Sen jälkeen avataan erilaisia yhteiskuntatieteellisiä lähestymistapoja riskeihin. Erilaisista teoriaperinteistä juontuvat tavat tehdä riskitutkimusta luovat kuvaa riskitutkimuksen monista mahdollisuuksista. Kulttuurinen riskiteoria ja riskiyhteiskuntateoria ovat tarkastelun kohteina, mutta myös riskien sosiaaliseen konstruointiin perustuva teoria on syytä mainita. Luvun loppuosassa käsitellään varovaisuusperiaatetta eräänä riskinhallinnan keinona ja esitellään lyhyesti keskeisimmät sähkömagneettisten kenttien säätelyperiaatteet Suomessa.

### Terveysriskien hahmottaminen



**Kuva 11.1** Suomalaisien hahmottamat terveysriskit

Matkapuhelinteknologiaan liittyvistä riskeistä suomalaisia huolestuttaa eniten matkapuhelinten käyttäminen liikenteessä. Tukiasemat ja matkapuhelinten säteily eivät lukeudu kaikkein merkittävimpien riskien joukkoon. (Kuustonen 2001)

## 11.2 Riskiajattelun yleistyminen

Yksilöiden on vaikea hahmottaa sähkömagneettista säteilyä. Samoin monet muutkin tekniset tai fysikaalis-kemialliset riskit ovat hankalia, ellei jopa mahdottomia aistein havaittaviksi. Niiden todellisen luonteen hahmottamiseen tarvitaankin tieteellistä tutkimusta. Tieteen ongelmana on puolestaan riittävän varmuuden saavuttaminen. Siihen ei välttämättä riitä yksi tutkimus, vaan tarvitaan sarja tutkimuksia ja pitkäjänteistä, jopa vuosikautia kestävää työskentelyä. Kuitenkin kansalaiset ja tiedo-

tusvälineet haluavat tietoa riskistä mahdollisimman pian ensimmäisten epäilyjen ilmaantuessa. Viive vakuuttavan tieteellisen näytön ja ensimmäisten riskiepäilyjen välillä täyttyy kuitenkin keskustelulla ja hyvinkin monenlaisella tiedolla. Keskustelu lainehtii eri suuntiin, ilmiötä opiskellaan niin rivikansalaisten kuin esimerkiksi toimittajien keskuudessa, tietoa omaksutaan ja näkemyksiä vaihdetaan.

Olisi helppo olettaa, että vähitellen tarkentuvan tieteellisen tiedon myötä yksilöiden näkemys tietystä riskistä muokkautuisi vastaamaan vallitsevaa tieteellistä käsitystä asiasta. Kuitenkin todellisuudessa yksilöt ilmaisevat näkemyksiään kyseessä olevasta riskistä ilman ensimmäistäkään tieteellistä tutkimusta ja joissain tapauksissa hyllymetreittäinkään laskehtava tieteellinen näyttö ei riitä vakuuttamaan heitä tarpeeksi, jotta arvioisivat näkemyksiään uudelleen. Mistä on silloin kyse?

Yhteiskuntatieteilijälle kuvatus kaltainen ilmiö kertoo siitä, että riski ei ole koskaan yksinomaan teknis-luonnontieteellinen ilmiö, vaan syvästi yhteiskunnallinen, yhteisöllinen ja yksilöllinen asia. Tarkastelun kohteena olevan sähkömagneettisen säteilyn riskin hahmottamiseen liittyy niin sosiaalisia kuin psykologisia tekijöitä. Esimerkiksi se tosiseikka, että ihmiset elävät ja toimivat ryhmissä, omaavat erilaisia sosiaalisia verkostoja sekä sukulaisuus- ja lojaaliussuhteita, vaikuttaa siihen, kuinka sähkömagneettisen säteilyn riskit hahmotetaan ja miten vaikutukset itseen ja tärkeisiin läheisiin ja ystäviin hahmotetaan. Lisäksi elämäntapa, koulutustausta, sukupuoli ja monet muut sosio-demografiset tekijät ovat yhteydessä siihen, miten yksittäinen ihminen hahmottaa riskejä. Sosiologiassa tarkastelun kohteeksi on otettu myös sellaiset laveammat tekijät kuten organisaatiot, kulttuuri tai jopa yhteiskuntamallit ja -tyypit. Muun muassa tällaisten tekijöiden vaihtelun on osoitettu olevan yhteydessä erilaiseen tapaan hahmottaa yksi ja sama riski.

Lyhyt katsaus riskiajattelun historiaan osoittaa puolestaan sen, miten nyky-yksilöt ja -yhteiskunnat pyrkivät yhä enemmän kartoittamaan riskejä ja tiedostamaan niitä. Tilastotieteilijöiden kehittänyt todennäköisyysajattelu on jatkanut voittokulkuaan, sillä keskiajan lopulla sana riski viittasi ulkopuoliseen vaaraan, luonnonvoimiin tai Jumalan tekoon. Ensimmäiset varsinaiset riskilaskelmat koskivat uhkapelien voiton todennäköisyyksiä. 1700-luvulla käsitteen käyttö laajeni laivavakuutuksiin. 1800-luvulla taloudellisten järjestelmien laajenemisen myötä se levisi rahamarkkinoille sekä valtioiden suunnittelun ja hallinnon välineeksi. 1900-luvulla todennäköisyysanalyyseistä oli tullut perusosa tieteellistä tietoa ja apuväline eri elämänalueille.

Riskiajattelun suosio ei siis ole pelkkä muoti-ilmiö, vaan ilmiönä se kuvastaa aikaamme. Elämme jälkimodernissa maailmassa, jolle on ominaista maailmanlaajuinen vuorovaikutus. Eri puolilla maailmaa ihmiset kohtaavat samanlaisia riskejä. Toinen selitys ajattelutavan yleistymiseen on, että riskin idea tarjoaa tarpeeksi yleisen käsitteistön. Riskikäsitteen avulla voidaan käsitellä hyvinkin erilaisia vaaroja asettaen ne samalle viivalle vertailtaviksi. Riski tarkoittaa samaa eri kulttuureissa ja sen avulla voidaan sanoa jotain yleistä juuttumatta paikallisiin erityispiirteisiin.

Tätä nykyä riskitutkimusta tehdäänkin monilla eri tieteenaloilla. Myös arkiajattelun ja -puheen luonnollinen osa on sana riski. Riskillä tarkoitetaan vahingollisen, haitallisen, epämiellyttävän ja vaarallisen tapahtuman mahdollisuutta. Teknis-luonnontieteellisessä tutkimuksessa riskin suuruuden nähdään määräytyvän haitan suuruudesta ja todennäköisyydestä. Monissa tilanteissa luotamme niin sanottuun intuitiiviseen eli näkemykselliseen riskinarviointiin, johon vaikuttavista tekijöistä emme välttämättä ole kovin tietoisia. Näkemyksellinen riskinarviointi tulee lähelle termiä riskin hahmottaminen (risk perception).

Riskin hahmottaminen on purettavissa osiin, mutta lienee syytä tähden-tää, ettei se terminä viittaa samaan kuin intuitiivinen riskinarviointi. Yksilön riskien hahmottamiseen voi vaikuttaa erilaiset selittämättömät, epä-määräiset tai tiedostamattomat tuntemukset, kuten intuitiivisessa riskiarvioinnissa oletetaan, mutta näiden lisäksi on otettava huomioon yksilön tietoisuus ja tiedostaminen. Riskien hahmottamisen voi katsoa sisältävän ihmisten arvot, tiedot, uskomukset ja aistein havaitsemisen. Kaikki nämä ovat osa ihmisten omakohtaisia ja yksilöllisiä käsityksiä riskeistä. Lisäksi riskien hahmottamiseen vaikuttavat erilaiset sosiaaliset, kulttuuriset ja yhteiskunnalliset tekijät, joita niin sosiologisessa kuin psykologisessakin riskitutkimuksessa eritellään ja kuvataan. Tutkimus riskien subjektiivisesta ja kollektiivisesta hahmottamisesta onkin edennyt vuosien saatossa.

### 11.3 | Riskianalyysi päätöksenteon työkaluna

Riskiarvioinnit ovat välttämättömiä päättäjille, sillä päätöksiä hyväksytävistä riskeistä ja riskinhallinnasta joudutaan tekemään jatkuvasti. Vaikeutena päätöksentekijöillä on löytää tasapaino tieteellisten totuuksien ja maallikoiden arvojen välille. Yksinkertaisimmillaan päätöksenteko siedettävästä riskistä on sitä, että arvioitua riskiä verrataan hyötyihin, haittoihin ja kustannuksiin. Vasta tämän jälkeen tehdään päätöksiä. Kuitenkin on syytä korostaa, että harvoin riskiarviointi toteutuu ideaalimallin

mukaisesti. Esimerkiksi tietyn teknologisen hankkeen hyödyt voidaan kohtalaisen helposti laskea euroina, mutta arvioitaessa kulttuurisia arvostuksia tai psykososiaalisia vaikutuksia joudutaan vaikeampiin kysymyksenasetteluihin. Kuinka arvottaa yhteisön perinteinen elämäntapa jota teknologinen hanke uhkaa tai kuinka arvottaa yksilöiden mielenterveys?

Riskianalyysi on yleistyökalu asiantuntijoille, päätöksentekijöille ja maallikoille, koska päätöksiä joudutaan jatkuvasti tekemään. Riskianalyysin voi ajatella koostuvan kolmesta osasta: riskinarvioinnista, riskikommunikaatiosta ja riskinhallinnasta, kuva 11.2.



Riskinarviointi on altistumisesta aiheutuvien haitallisten vaikutusten kuvaamista. Riskikommunikaatio on yksilöiden, ryhmien ja instituutioiden vuorovaikutteista tiedon ja mielipiteiden vaihtamista. Riskinhallinta sisältää arviointia, päätöksiä ja riskiä kontrolloivien toimenpiteiden suorittamista.

**KUVA 11.2 Riskianalyysi**

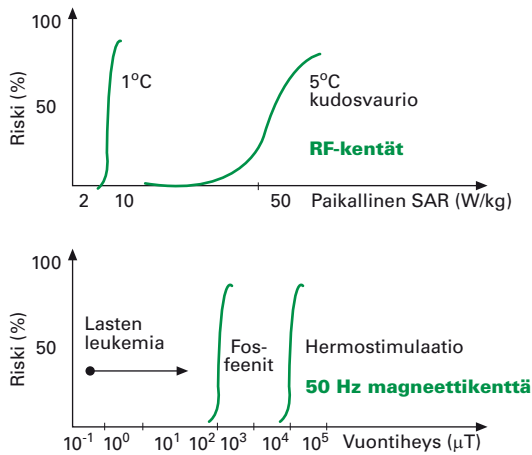
Riskianalyysi muodostuu kolmesta toisistaan erottamattomasta osasta: riskinarvioinnista, riskinhallinnasta ja riskikommunikaatiosta.

## 11.4 Riskinarviointi

Riskinarviointi sisältää neljä vaihetta: haitan tunnistamisen, altistuksen arvioinnin, annos-vasteen määrittämisen sekä riskin karakterisoinnin. Haitan tunnistamisessa selvitetään haitan aiheuttajaan liittyvät tilanteet, lähteet ja aineet, jotka voivat aiheuttaa riskin terveydelle. Lisäksi pyritään ennustamaan mahdolliset terveysvaikutukset, joita altistumisesta voi aiheutua. Altistuksen arvioinnissa pyritään selvittämään, kuinka suurelle määrälle ainetta tai haitan aiheuttajaa altistutaan. Tähän päästään määrittämällä mahdolliset lähteet ja haitan aiheuttajien määrä. Altistuminen arvioidaan pahimman tapauksen mukaan. Näin varmistetaan, ettei arvio altistumisesta jää ainakaan todellista altistumista pienemmäksi. Annos-vaste-suhteen määrittämisessä selvitetään, kuinka suuri määrä ainetta tai haitan aiheuttajaa saa aikaan haitallisia vaikutuksia ihmisen terveydelle. Riskin karakterisointi yhdistää aikaisemmat kolme vaihetta. Haitasta ihmisille aiheutuva terveysriski pystytään arvioimaan, kun tiedetään haitta, jolle altistutaan, altistumisen määrä ja vaikutusten suhde altistumisen määrään.

Sähkömagneettisten kenttien osalta riskinarviointi perustuu melko vanhalle pohjalle silloin, kun kyseessä ovat sellaiset suhteellisen voimakkaat altistukset, joissa ammatilliset altistumisrajat ylitetään selvästi. Kentänvoimakkuudesta ja ajasta riippuvaa annosta ei yleensä kyetä selkeästi määrittelemään, mutta melko hyvin tunnetaan ne kentänvoimakkuustasot, joiden ylittäminen aiheuttaa (taajuudesta ja altistumisajasta riippuen) lämpenemistä, hermostimulaatiota ja muita hyvin tunnettuja vaikutuksia. Annosvaste on hyvin epälineaarinen ja noudattaa S-käyrää, kuva 11.3. Tietyn kynnyksen yläpuolella vaikutuksia alkaa esiintyä hyvinkin nopeasti, mutta valtaosa tutkijoista on sitä mieltä, että ammatillisen altistumisrajan alapuolella pitkäaikaisestakaan altistumisesta ei ole terveydellistä haittaa.

Jos kuitenkin kaikesta huolimatta osoittautuisi, että ympäristössä yleisesti esiintyvillä heikoilla kentillä olisi terveyden ja hyvinvoinnin kannalta merkittäviä vaikutuksia, riskianalyysi muuttuisi huomattavasti ja mahdollisesti lähestyisi ionisoivaan säteilyyn ja elinympäristön kemikaaleihin sovellettavaa riskianalyysiä. Toistaiseksi ollaan kuitenkin kaukana tästä.



**Kuva 11.3 Karkea riskimalli**

- Karkea riskimalli 50 Hz magneettikentälle ja
- radiotaajuiselle sähkömagneettiselle kentälle.

Altistumisrajat on asetettu noudattamalla varovaisen lähestymistavan periaatetta, jossa riittävällä turvamarginaalilla huomioidaan tieteellisesti perustellut epävarmuustekijät, kuten havaittujen vaikutustasojen ekstrapolointi koe-eläimistä ihmisiin, tutkimustulosten vaihtelu ja ihmisten luontaiset herkkyserot sietää altistusta.

On olemassa monenlaista riskikommunikaatiota. Yksi tapa eritellä sitä on pohtia tavoitteenasettelua. Asetetaanko tavoitteeksi pelkkä tiedottaminen, pyritäänkö riskikommunikaation avulla käyttäytymisen muutokseen kohderyhmässä vai onko lähtökohtana tasa-arvoisempi asetelma, jossa kommunikaation tavoitteena on informaation vaihto odotettavissa olevista vaaroista ja mahdollisista parannuskeinoista? Pelkistetty riskiviestinnän muoto on riskeistä tiedottaminen, jossa esimerkiksi asiantuntija tai teollisuuden edustaja selvittää maallikolle haitan aiheuttajaan liittyvät riskit. Monipuolisimmillaan riskikommunikaatio on pitkään jatkuvaa yksilöiden, ryhmien ja instituutioiden vuorovaikutteista tiedon ja mielipiteiden vaihtoa suoraan kasvotusten ja myös joukkotiedotusvälineiden avulla.

Riskianalyysin tavoitteena on saavuttaa hyvä riskin hallitseminen. Riskinarviointi ja -hallitseminen ei kuitenkaan yksin riitä. Maallikot ja päätöksentekijät eivät välttämättä ymmärrä riskinarviointeja tarkoitetulla tavalla. Riskikommunikaation avulla pyritään kaventamaan eroa maallikoiden ja asiantuntijoiden hahmottaman riskin suuruudesta sekä saamaan riskinarvioijat tietoisiksi maallikoiden laajemmasta riskikäsitteestä. Nykyään riskikommunikaatio nähdään vuorovaikutteisena siten että maallikot ja asiantuntijat keskustelevat haitan aiheuttajista ja niihin liittyvistä riskeistä. Onnistuneella riskikommunikaatiolla voidaan välttää tarpeettomia väärinkäsityksiä, kasvattaa yleisön luottamusta tietoa välittävään tahoon, parantaa maallikoiden ja asiantuntijoiden välistä ymmärrystä sekä lisätä maallikoiden ja asiantuntijoiden välistä yhteistyötä riskinarviointi ja -hallintaprosesseissa. Onnistuneella riskikommunikaatiolla voidaan myös saada yksilöt muuttamaan omaa käyttäytymistään ja siten vähentämään henkilökohtaista terveysriskiään.

Yksi riskikommunikaation haaste on yleisön epäluottamuksen voittaminen. Riskikommunikaatio ei ole vain faktojen esittämistä yleisölle, vaan myös luottamuksen rakentamista ja suhteiden vahvistamista. Yleisön täytyy luottaa tietoa välittävän tahon motiiveihin, jotta heille annettavalla tiedolla on merkitystä ja he ovat halukkaita osallistumaan riskeistä kommunikointiin. Lisäksi riskikommunikaation onnistuminen on riippuvainen asiantuntijan uskottavuudesta sekä informaation lähteestä. Tavallista on, että teollisuuden välittämään tietoon ei luoteta samalla tavalla kuin itsenäisten asiantuntijoiden. Tällöin riippumattomien asiantuntijoiden rooli korostuu. Asiantuntijat voivat myös joutua oikomaan median tai aktivistien antaman virheellisen tiedon aiheuttamia vääriä riskinarvioita.



Tutkimukset ovat osoittaneet, että mahdollisuus päästä käsiksi asiaan kuuluvaan tietoon ja olla mukana kehittämistoiminnassa ovat hyviä riskikommunikaation keinoja. Yhteistyö, avoimesti jaettu informaatio sekä maallikoiden käyttäminen konsulttiapuna parantavat maallikoiden luottamusta tietoa välittävää tahoa kohtaan. Toimivaa riskikommunikaatiota suunniteltaessa huomioidaan myös tiedotusvälineiden rooli.

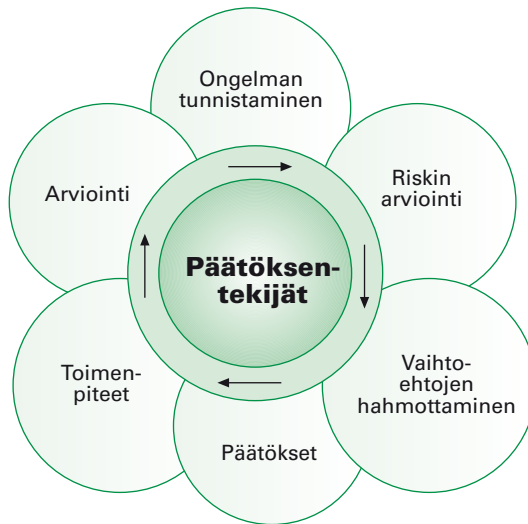
Avoin kommunikointi maallikoiden kanssa on lisääntynyt. Historia on kuitenkin osoittanut, että kommunikointi riskeistä asiantuntijoiden, hallitusten, teollisuuden ja yleisön välillä on ollut tehotonta. Nykyisin ohjeena on, että riskikommunikaatio tulee aloittaa ennen riskinarviointia ja jatkaa aina riskinhallitsemisen jälkeen. Merkittävä haaste riskikommunikaatiossa on maallikoiden ja asiantuntijoiden erilaiset käsitykset terveysriskeistä. Tämän vuoksi asiantuntijoiden, päätöksentekijöiden ja insinöörien on tärkeä saada tarkkaa tietoa siitä, kuinka maallikot hahmottavat ja arvottavat riskit. Kommunikoinnin lisäksi erilaisilla sosiologisilla ja psykologisilla tutkimuksilla vahvistetaan riskikommunikoinnin tietopohjaa. Räätelöidyn riskikommunikaation edellytys esimerkiksi eri väestöryhmien näkemysten tietäminen.

Kaikkienensa riskikommunikaatio on järjestelmätasoinen työkalu, joka kehitettiin Yhdysvalloissa viranomaisten tarpeesta oikeuttaa riskien hallintaan tähtäävä toimintansa. Riskien parissa työskenteleville ammattilaisille se onkin toimiva apuväline, mutta sillä on myös omat rajoitteensa. Kun kansalaiset ryhmänä tai liikkeenä kyseenalaistavat joitakin perusratkaisuja ja vaativat perusteellisempaa keskustelua esimerkiksi riskejä aiheuttavan toiminnan tavoitteista, riskien oikeudenmukaisesta jakautumisesta tai toisenlaisista päätöksentekotavoista on riskikommunikaation rajat saavutettu.

## 11.6 | Riskinhallinta

Riskinhallinta sisältää arviointia, päätöksiä ja toimenpiteitä. Yhdysvaltain tiedeakatemia (National Academy of Science) on määritellyt, että riskinhallinta on prosessi, jonka kuluessa arvioidaan tiettyjä vaihtoehtoja ja niistä valitaan parhaiten tavoitteita vastaavat toimet. Päätöksentekoprosessi sisältää poliittista, sosiaalista, ekonomista ja teknistä tietoa yhdistettynä riskitietouteen. Riskinhallinnassa kehitetään, analysoidaan ja verrataan vaihtoehtoja ja valitaan sopivimmat ohjeistot potentiaaliseen terveysriskiin nähden. Valintaprosessissa riskin hyväksymistasoa arvioidaan, mutta pohditaan myös vaihtoehtojen kustannuksia. Riskinhal-

linnassa selvitetään siis haittoja ja niihin liittyviä riskejä sekä tehdään päätöksiä, kuinka hallita niitä (kuva 11.4). Riskinhallinta ei ole vain asiantuntijavetoinen riskinarviointiprosessi, jonka perusteella päättäjät tekevät riskinhallintaa koskevat päätökset. Riskinhallinnassa on useita toisiinsa yhteydessä olevia vaiheita, kuten kuvasta neljä on havaittavissa. Riskinhallinnasta on kyse myös luvussa 11.8 käsiteltävässä varovaisuusperiaatteessa. Siinä näkökulma on enemmän suojelutoimenpiteiden suunnittelussa.



**Kuva 11.4 Prosessin eteneminen**

Kuvassa on esitetty riskinhallintaprosessin eteneminen ja sen yhteys riskinarviointiin. Kaaviossa painottuu päätöksentekijöiden asema kokonaistilannetta arvioitaessa. Presidential/Congressional Commission on Risk Assessment and Risk Management, 1997)

## 11.7 | Sosiologisten riskiteorioiden tyypejä

Mitä annettavaa sosiologialla on teknis-luonnontieteelliseksi miellettyyn riskitutkimukseen ja miksi sosiologia, yleisenä yhteiskuntatieteenä, on kiinnostunut riskeistä? Seuraavassa käydään lävitse sosiologisia näkökulmia riskeihin.

Uusien teknologisten järjestelmien kehittäminen synnyttää riskejä, joille ihmiset altistuvat. Monissa tapauksissa altistuminen jakaantuu epätasaisesti. Tämä merkitsee riskien arvioimista myös moraalisisina ja poliittisi-

na kysymyksinä. Jokainen yhteiskuntatieteen sukupolvi tutkii monenlaisia aikansa ongelmia: nälänhätää, taloudellista lamaa, sotia, rikollisuutta ja niin edelleen. Viimeisinä vuosikymmeninä esiin ovat nousseet uudet teknologiset riskit, kuten ionisoiva säteily ja sähkömagneettiset kentät. Erityisesti teollisuus ja valtiovalta ovat halunneet selvittää yleisön riskien hahmottamista.

Varsinaista sosiologista riskitutkimusta edeltäneessä vaiheessa oli kolme näkökulmaa riskien hahmottamiseen:

- insinööritieteen lähestymistapa
- ekologinen lähestymistapa
- kognitiiviseen tieteeseen perustava lähestymistapa.

Insinööritieteellisessä lähestymistavassa oletettiin, että yleisö sisältää toisistaan erillään olevia yksilöitä, jotka käyttäytyvät luonnostaan kuin insinöörit. Oletettiin, että he haluavat tietää vain tosiasiat. Kun ne on esitetty, kansalaiset uskovat asian turvallisuuteen tai riskeihin. Riski-hyöty-metodi kytkeytyi insinööritieteen puolella kehittyneisiin lähestymistapoihin. Ajattelun mukaan on olemassa esimerkiksi niin sanottu hyväksyttävyyden raja. Riskien hyväksyttävyys lisääntyy, kun siitä koituvat hyödyt kasvavat tietyllä ulottuvuudella. Toinen tämän tutkimusperinteen elämään jäänyt ajatus oli niin sanotut luonnolliset riskitasot. Niinä pidettiin riskejä, jotka jäävät alle luonnollisten vaaratasojen ja siten ne eivät herätä suuren yleisön huomiota. Tutkimuksessa havaittiin myös, että vapaaehtoisesti otettuja riskejä siedetään enemmän kuin ei-vapaaehtoisia riskejä ja, että riskien hahmottamisessa voidaan tehdä selvä erottelu kroonisten ja katastrofaalisten riskien välillä.

Ekologinen tutkimusperinne pohjautui maantieteilijöiden tutkimuksiin tulvaonnettomuuksista. On sanottu, että riskien havaitsemisessa tämän suunnan teoreettinen pohja ei ole vakuuttava. Merkittävimpänä ekologisen tutkimuksen aikaansaannoksena on pidetty niin sanottua sarjamallia. Tämän teorian mukaan eri väestöryhmät käyvät läpi erilaisia asteita kehittäen elämäntyylejään. Elämäntyylien kehittyminen on jaksottaista sopeutumista vaaroihin. Vaara on tekijä, joka uhkaa ja johon reagoidaan. Vaarat lajitellaan ja luokitellaan niiden luonteen mukaan. Riski puolestaan on asia, jonka edessä laskelmoidaan järkipärisenä toimijana. Eläin- ja kasviökologiassa on vaara-käsitteellä käyttöä, kun taas ihmisekologiassa voidaan operoida riski-käsitteellä.

Kognitiivinen tiede on pitkälti hallinnut riskien hahmottamistutkimusta. Eläinpsykologit olettivat aikanaan, että kaiken takana on tunnereaktio.

Tunnereaktio hälyttää huomion auttaen lajia säilymään. Ihmisyksiköt puolestaan ovat yrittäneet erottaa tavat ja tunteet testaamalla kognitiota eli tietämisen, oppimisen ja ymmärtämisen ajatteluprosessia. Psykologisen riskitutkimuksen toistettuja totuuksia on, että yksilöillä on vahva, mutta perusteeton tunne henkilökohtaisesta koskemattomuudesta. Ihmiset aliarvioivat riskit, jotka ovat olettamuksemme mukaan hallinnassa tai, joita tapahtuu harvoin. Yksilöinä me estämme itseämme ajattelemasta todennäköistä riskiä, jotta maailmamme näyttäisi turvallisemmalta. Henkilökohtaisen koskemattomuuden tunne on sopeutumista sallien mielen pitämisen rauhallisena vaarojen keskelläkin.

Psykologisen riskitutkimuksen ansiosta varhaisen riskitutkimuksen taustaoletuksia kyettiin tarkistamaan. Rationaalisen toimijan paradigman mukaisen riskitutkimuksen kaksi perusolettamusta olivat, että riski voi saada arvon riippumatta sosiaalisesta, taloudellisesta ja kulttuurisesta esiintymisyhteydestään ja, että rationaalinen toimija pyrkii minimoimaan altistumisensa kuten rationaalinen taloudellinen toimija pyrkii maksimoimaan henkilökohtaisen hyötynsä. Psykologit ryhtyivät testaamaan lähestymistavan oletuksia. He selvittivät, miten ihmiset reagoivat luonnon vaaroihin. Keskeisiä havaintoja olivat, että arvot, tunteet, sosiaaliset verkostot, kansalaisvelvollisuudet ja muut ei-rationaalisiksi luokitellut voimat vaikuttavat toimintaamme. Ongelmaksi osoittautui, että rationaaliseen valintaan pohjautuva malli unohti kokonaan sosiaaliset suhteet. Yksilö ajateltiin kylmäksi, itsekeskeiseksi, laskelmoivaksi, omien etujaan maksimoivaksi, johon eivät vaikuta perhe, ystävät tai muutkaan ulkopuoliset voimat. Rationaalisen toimijan paradigman mukaisen teorian rinnalle nousikin kilpailevia näkökulmia.

## Kulttuurinen riskiteoria

Kulttuurinen riskiteoria nojaa sosiologiassa pitkälti durkheimilaiseen traditioon. Ranskalainen sosiologi Emile Durkheim oli ensimmäisiä yhteiskunnallisia ajattelijoita, jotka keskittyivät kysymyksiin, kuinka yhteiskunta on mahdollinen ja mikä pitää yhteiskuntaa koossa? Vastaus hänellä oli tunteenomaisissa voimissa: luottamus, sosiaaliset siteet, moraaliset velvoitteet, moraalinen solidaarisuus. Nämä voimat sekä kulttuurinen ja institutionaalinen jatkuvuus pitävät yllä yhteiskunnan rakennetta. Rakenne on olemassa hänen mukaansa riippumatta yksilön ajatuksista ja toiminnasta. Durkheim näki, että voimme ymmärtää yhteiskuntaa vain katsoamalla sen makromuotoja, ei tarkkailemalla yksittäisten jäsenten toimintaa ja käyttäytymistä.

Tämän perinteen jatkaja riskitutkimuksen puolella on brittiläinen antropologi Mary Douglas. Hän painottaa, että riskihavainnot ja huolet riskeistä juontavat juurensa kulttuurin rakenteesta ja yksilön asemasta rakenteessa. Jokainen yhteiskuntamuoto tuottaa oman valikoidun näkemyksen, joka vaikuttaa millaisiin vaaroihin kiinnitetään huomio. Kulttuuriset merkitykset muokkaavat jaettuja havaintojamme vaikuttaen yksilöiden ajatteluun ja käyttäytymiseen. Douglasille kulttuuri tarkoittaa yleisesti jaettua kokoelmaa periaatteita ja arvoja, joilla oikeutetaan omaa käyttäytymistä. Koska ihmisen käyttäytyminen on pitkälti kanavoitunut julkisiin instituutioihin, periaatteet ja arvot ylläpitävät institutionaalisen elämän muotoja. Tässä mielessä, sana kulttuuri viittaa siihen, miten yksilö tunnistaa oman sosiaalisen ympäristönsä.

Pelkistetyimmillään kulttuurisen riskiteorian ydin on, että ryhmät kasvattavat jäsenensä havainnoimaan maailmasta eri puolia. Tässä lähestymistavassa objektiivinen riski korvautuukin näkemyksellä, jossa ihminen oletetaan sosiaalisesti ja kulttuuriseksi olennoksi myös riskien arvioijana ja hahmottajana. Lukuisien erilaisten ryhmien ja yhteisöjen riskiarviot kertovat paitsi itse riskeistä myös siitä, millaisia toimintoja pidetään moraalisesti hyväksyttävänä tai tuomittavana. Vaarojen tunnistaminen ja määrittely kietoutuukin osaksi oman identiteetin ja oman sosiaalisen aseman määrittelyä yhteisön sääntöjen avulla. Kiinnostava näkökulma riskeihin avautuu myös siten, että riskien hahmottamista katsotaankin osana yksilön elämäntapaa. Tällöin riskin valinta ja oman elämäntavan valinta kulkevat käsi kädessä ja riskit suhteutetaan valittuun elämäntapaan. Ihmiset, jotka ovat kiinnittyneitä toisenlaisiin sosiaalisiin järjestelmiin, ovat valmiita ottamaan toisenlaisia riskejä. Kulttuurisen teorian edustajien mukaan vaarat valitaan julkiseksi huolenaiheiksi myös sillä perusteella, mikä on vallitsevan yhteiskunnallisen kritiikin suunta ja voimakkuus.

Tieteellis-teknisen riskin arvioinnin rinnalla tapahtuu siis riskien kulttuurista hahmottamista. Riskin kulttuurinen hahmottaminen on monitasoinen prosessi, sillä vaikka tiettyä riskiä harkitaan yksilöllisesti myös sosiaalinen tausta, sosiaaliset verkostot, sosiaaliset riippuvuudet, elämäntapaan liittyvät valinnat, ammatillinen asema, organisatorinen kiinnittyneisyys, asema yhteiskunnallisissa rakenteissa vaikuttavat näihin pohdintoihin. Esimerkiksi Eurajoella ja Loviisassa, paikkakunnilla joissa sijaitsevat Suomen ainoat ydinvoimalat, ydinteknologian riskit hahmotetaan pienempinä kuin keskimäärin muiden suomalaisten keskuudessa. Tai esimerkiksi teknisen koulutuksen saaneet miehet hahmottavat saman teknologisen riskin pienempänä kuin vastaavan koulutuksen saaneet naiset.

## Riskien sosiaalinen konstruointi

Riskien konstruointusteorian avulla katse kohdistuu siihen, kuinka riskejä määritellään sosiaalisesti. Sen sijaan, että ajattelisimme riskin ulkoiseksi vaaraksi, joka uhkaa yksilöitä tai yhteisöjä, lähtökohdaksi otetaan riskin tuottaminen sosiaalisena, yhteisöllisenä tai yhteiskunnallisena kehityskulkuna. Tällöin voidaan tarkastella sitä, kuinka jokin asia määrittyy vähitellen juuri sellaiseksi riskiksi millaisena se nykyhetkessä mielletään. Tämän tutkimussuuntauksen oletuksena on, että tieteen lisäksi riskin määrittelyyn vaikuttavat myös muut yhteiskunnalliset voimat.

Esimerkiksi niin sanotut objektiiviset riskilaskelmat voivat käynnistää poliittisia kiistoja, koska kvantifioidut riskien arviointimetodit eivät ole yhteiskunnallisesti niin neutraaleja kuin niiden toivotaan olevan. Ne ovat sosiaalisia rakennelmia, joissa on pyritty ottamaan huomioon mahdollisimman paljon erilaisia muuttujia, mutta tyhjentävästi sitä ei kuitenkaan voida tehdä. Teknisissä tai taloudellisissa riskilaskelmissa joudutaan olettamaan monia asioita ja pahimmillaan ne kärsivät esimerkiksi kaipa-alaisesta ihmiskuvasta tai pinnallisesta yhteiskuntakäsityksestä. Kansalaiset eivät välttämättä hyväksy heille tarjottua riskiarviota vaan haluavat osallistua hyväksyttävän riskin yhteiskunnalliseen määrittelyyn. Riskilaskelmat ja niihin pohjautuvat päätökset voivat synnyttää kiistoja myös sen vuoksi, että ne sisältävät oletuksia tulevaisuuden kehityskuluista. Kansalaiskeskustelussa näitä oletuksia arvioidaan, joskus kriittisestikin.

Tutkimussuuntaus onkin kehittynyt aikaisempien vuosikymmenten ympäristökiistojen tutkimuksen myötä. Joidenkin ympäristökiistojen lähiluku osoitti tutkijoille, kuinka maallikoiden riskinäkemykset olivat vähitellen saaneet yhä enemmän kannatusta asiantuntijoiden ja viranomaisten keskuudessa. Tutkimuksen suuntaaminen maallikoiden riskikäsitysten oikeellisuuden tarkistamiseen saattoi vahvistaa käsityksen vallitsevaksi näkemykseksi.

Riskin mieltäminen sosiaalisesti määrittelyksi perustuu siihen tosiasiaan, että tällöin ollaan tekemisissä mahdollisten vaarojen kanssa. Tällaisen ilmiön hahmottaminen on vaikeaa, koska termi riski on nimike todennäköisyydelle, epävarmuudelle, mahdollisuudelle ja vaihtoehdoille kehityskuluille, jotka ovat puolestaan riippuvaisia moninkertaisista valinnoista. Riski terminä ei viittaa tässä ja nyt tapahtuvaan, vaan tulevaisuudessa kenties tapahtuvaan. Kyseinen epävarmuus tekee riskistä todellisuudessa olemassa olevien materiaalien olosuhteiden ulkopuolella olevan ilmiön.

Riski ei siis ole kokonaisuudessaan osa nykyisyyttä, vaan se on riippuvainen moninkertaisista valinnoista, joita tehdään nyt ja tulevaisuudessa. Näkemykset riskistä pohjaavatkin aina oletuksiin, mikä mahdollistaa erilaisten tulkintojen esittämisen. Keskustelun eri osapuolet, kuten tiedemiehet, asiantuntijat, toimittajat, maallikot, matkapuhelinteollisuus, voimayhtiöt tai yhteiskunnalliset liikkeet, omaavat erilaisia resursseja vakiinnuttaa näkemyksensä todellisempina kuin toisten. Tämän teorian näkökulmasta katsottuna ne kaikki kuitenkin osallistuvat riskin yhteiskunnalliseen arviointiin, joka on alati jatkuva prosessi, johon puolestaan yhteiskunnalliset suhdanteet merkittävässä määrin vaikuttavat.

Jokin asia vakiinnutetaan riskiksi yhteiskunnallisen kehityskulun kautta. Riskien sosiaalinen määrittely saattaa sisältää kansalaiskeskusteluja ja jopa kamppailuja, kiistoja ja liikehdintöjä. Tällainen tapa ajatella riskiarviointia poikkeaa edellä esitetystä ideaalimallista siinä, että lähtökohdaksi ei oteta tietyn hankeen riskien arviointia yksinomaan asiantuntijapiirien tai päättäjien tehtävänä, vaan riskien arviointia laajennetaan käsittämään myös kansalaisten näkemykset, julkisen keskustelun, tiedonvälityksen ja yhteiskunnalliset liikkeet. Tosin monissa tapauksissa suuri yleisö kokee asiantuntijoiden riskianalyysin riittäväksi ja julkinen keskustelu asiasta ei siten käynnisty. Toisaalta on myös näyttöä siitä, kuinka kansalaisten riskikeskustelu on vaikuttanut asiantuntijoiden riskilaskelmiin, teknisiin suunnitelmiin ja tutkimuksen kohdentamiseen.

Tutkimusotteena katseen kääntäminen riskien sosiaaliseen määrittelyyn tarkoittaa aikaperspektiivin virittämistä. Esimerkiksi riskejä sisältävän teknologian sopeuttaminen yhteiskuntaan saattaa kestää kauan. Uusia teknologisia riskejä prosessoidaan yhteiskunnassa varovaisuus- ja konservatiivisuusperiaatteilla, minkä vuoksi ne ottavat paikkansa yhteiskunnallisessa riskikartassa vähitellen. Tosin tämä on pitkälti riippuvainen teknologian sisältämien riskien luonteesta.

## Riskiyhteiskuntateoria

Ulrich Beckin teoriaa riskiyhteiskunnasta voi pitää kriittisen sosiologian piiristä voimansa ammentavana diagnoosina riskien hallitsemasta ajastamme. Teoriassa riskejä tarkastellaan, ei vain yksilötasoisena ilmiönä, vaan yleisemmin. Huomio kohdistetaan riskien rakenteellisiin ominaispiirteisiin ja institutionaalisiin taustatekijöihin. Teoria painottaa sosiaalisten toimijoiden todellisuutta ja jakaa näkemyksen omia etuja ajavista yksilöistä ja materiaalisen talouden merkityksestä. Hieman

vastaavalla tavalla Marx havainnoi kapitalistisen yhteiskunnan perustavanlaatuisista rationaalisuutta, jota määrittää talous, teollinen tuotanto ja laskelmointi.

Beck tarkoittaa riskeillä sellaisia epävarmuustekijöitä, jotka ovat teollisen kehityksen sivutuotteita. Hän näkee, että teollinen modernius pyrkessään tuottamaan yhteiskuntaan hyvinvointia, tuottaa samalla riskejä. Beckin riskikäsitteeseen kytkeytyy kiinteästi ajatus yhteiskunnallisista vaiheista. Beck jakaa läntisten teollisuusmaiden yhteiskuntakehityksen kolmeen vaiheeseen, joissa jokaisessa on omanlaisensa vaarat ja riskit. Esiteollisen yhteiskuntakehityksen vaiheessa ihmisiä uhkasivat vain sellaiset vaarat, jotka eivät perustuneet teknisiin ja taloudellisiin päätöksiin. Luonnonmullistukset, kuten tulvat, myrskyt tai tulivuorenpurkaukset, olivat ihmisen hallinnan ulkopuolella, joten ne eivät olleet ihmisen toiminnan seurauksia. Teollisen yhteiskunnan kehityksen myötä ihmisyyhteisöjen keskuuteen tulivat riskit, jotka olivat yhteiskunnallisten päätösten tuotteita ja jotka sisältyivät teollisuuden ja teknologian suuriin hyvinvoinnin lisäämisen mahdollisuuksiin. Kärjistetyksi ilmaistuna kyse oli siitä, että hyvinvoinnin lisääminen tekniikan ja teollisuuden avulla merkitsi uusien niin sanottujen sivutuoteriskien syntymistä.

Uusin yhteiskunnallisen kehityksen vaihe, jota Beckin mukaan elämme, on myöhäisteollinen vaihe. Sille ovat ominaisia myöhäisteolliset suurriskit, jotka poikkeavat olennaisesti teollisen vaiheen sosiaalisesti, alueellisesti ja ajallisesti rajoitetuista riskeistä. Myöhäisteollisen yhteiskunnan riskit ovat laskelmoimattomia suurvaaroja, jotka ovat erityisesti tälle teknis-taloudelliselle yhteiskuntamuodolle ominaisia. Monimutkainen ja valtavat mittasuhteet omaava teknis-taloudellinen järjestelmä on kykenevä vaarantamaan oman olemassaolonsa perusteita. Beckin usein käyttämiä esimerkkejä tällaisista teknologioista ovat ydinteknologia ja geenitekknologia, jotka tarjoavat mahdollisuuksia, mutta laajamittaisina ja erilaisissa olosuhteissa käytettyinä sisältävät myös vaaran siemenet.

Tausta-ajatus Beckin riskiteoriassa on, että olemme siirtyneet uudenlaiseen aikakauteen, joka poikkeaa aikaisemmista yhteiskuntavaiheista. Beckin mukaan meitä uhkaavat vaarat ja niiden hallinta ovat kaksi eri asiaa. Jälkimmäiseen tarkoitettut keinot ovat edellisen aikakauden tuotteita ja siten vanhentuneita. Teollisen ajan riskit olivat rajoittuneita paikallisesti, ajallisesti ja sosiaalisesti. Riskiyhteiskunnan riskit eivät rajoitu ajallisesti, paikallisesti tai sosiaalisesti, vaan ne kohdistuvat yhtä hyvin



kansallisvaltioihin, yhteiskuntaluokkiin kuin ylitse sukupolvienkin. Beckin mielestä ongelman aiheuttajan löytämisen ja vastuun kantamisen vakiintuneet säännöt, kausaalisuus ja syyllisyys ovat lakanneet toimimasta. Vanhentuneiden sääntöjen soveltaminen puolestaan lisää vaaroja ja vaarojen nimettömyydestä tulee legitiimiä. Beckin mukaan vaaroja voidaan minimoida, mutta ei poistaa. Kaikkein epätodennäköisin voi tapahtua ja tapahtuu. Sen takaa ajan kuluminen ja suurten teknisten järjestelmien maailmanlaajuisen lisääntymisen sisäinen periaate. Vaarojen hallintaan voidaan rakentaa teknokraattisia koneistoja, mutta niiden mittakaavat ovat edellisiltä vuosisadoilta. Onnettomuudet eivät enää ole onnettomuuksia, vaan usein peruuttamattomia vaurioita ja tuhoja, joita on hankala pysäyttää ja joiden loppumista on hankala arvioida. Beckin mukaan myös taloudellisen korvaamisen periaate ei enää toimi, koska rahalla ei voi korvata suuronnettomuuksia.

Ulrich Beckin mukaan riskiyhteiskunta on uudenlainen yhteiskunnallinen kehitysvaihe, jossa yhteiskunta on hyvin vahvasti itseään tieteen, tutkimuksen ja tiedon avulla muokkaava sosiaalinen rakennelma. Näin ollen tiede kietoutuu yhteiskunnallisen suunnittelun, hallinnan ja päätöksenteon kehityskulkuihin, mikä puolestaan on omiaan altistamaan tieteen itsensä lisääntyvälle yhteiskunnalliselle kritiikille.

## 11.8 | Varovaisuusperiaate

Perinteellinen insinöörimäinen riskien hallinta lähtee siitä, että riskiä rajoitetaan määräyksillä ja teknisillä standardeilla. Näiden noudattamista valvotaan tarvittaessa tarkastuksilla ja mittauksilla. Sähkömagneettisia kenttiä koskevat altistumisrajat ovat tällaisen riskinhallinnan keskeinen lähtökohta, (katso luku 8).

Ongelma on kuitenkin siinä, että ei ole täyttä varmuutta siitä kuinka paljon altistumista pitäisi rajoittaa, koska tutkimustieto on osin puutteellista ja kenttien biologiset vaikutusmekanismit ovat hyvin monimutkaisia. Tämä tilanne on varsin tyypillinen monille ympäristön terveysriskeille.

Perinteellisen riskinhallinnan rinnalle onkin viime vuosina nostettu varovaisuusperiaate (Precautionary principle), joka lähtee siitä, että monia riskejä on syytä rajoittaa etukäteen, vaikka riittävää tietoa niiden haitallisesta vaikutuksesta ei vielä olisi. Varovaisuusperiaate on paikallaan silloin, kun on tieteellisillä perusteilla mahdollista olettaa, että riski on olemassa ja siitä voi koitua vakavia ja pysyviä seurauksia luon-

nonle tai ihmisen terveydelle ja hyvinvoinnille. Keskeisimmillään varovaisuusperiaatteessa on kysymys siitä milloin ryhdytään suojelutoimiin ja mitä ne ovat. Alun perin periaatetta on sovellettu sellaisiin ihmisen toimista aiheutuviin ympäristömuutoksiin, kuten ilmastonmuutokseen ja otsonikerroksen ohentumaan, joilla voi olla laaja-alaisia ja vakavia seurauksia ihmisen elinympäristölle. Sittemmin sitä on alettu yleisemminkin soveltamaan kaikkiin fysikaalisiin ja kemiallisiin haittatekijöihin, jotka voivat olla haitallisia myös ihmisten, eläinten ja kasvien terveydelle.

## EU:n komission tiedonanto varovaisuusperiaatteesta

Varovaisuusperiaate on varsin väljä käsite, joka voidaan ymmärtää monella eri tavalla. Lievimmillään kyse voi olla vain panostamisesta lisätutkimukseen ja riskinarvioinnin parantamiseen, kun taas tiukimmillaan täyskiellon määräämisestä.

Euroopan unionin komissio onkin nähnyt tarpeelliseksi antaa varovaisuusperiaatetta täsmentäviä ohjeita. Riskinhallinnan ensimmäisessä vaiheessa tehdään poliittisella tasolla periaatepäätös ryhtyä suojelutoimiin silloin, kun potentiaalisesti vaarallisten vaikutusten mahdollisuus on todettu. Seuraavassa vaiheessa päätetään suojelutoimista, joiden tulisi perustua seuraaviin periaatteisiin:

- suhteellisuus
- syrjimättömyys
- johdonmukaisuus
- haitta-hyötyanalyysi
- riskin jatkuva tieteellinen arviointi.

Suhteellisuudella tarkoitetaan sitä että suojelutoimenpitein saavutettavan mahdollisen terveyshyödyn tulee olla järkevässä suhteessa riskin vähentämisen kustannuksiin ja muihin haittoihin. Kaikkiin vertailukelpoiisiin altistumistilanteisiin sovelletaan samantasoista suojelua ketään syrjimättä tai ketään suosimatta. Toimenpiteiden tulee olla johdonmukaisia suhteessa samanlaisiin oloihin muilla aloilla jo sovellettaviin suojelutoimiin. Toiminnasta tai toimimattomuudesta koituvat haitat ja hyödyt on pyrittävä arvioimaan sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Arvion tulee ulottua laajasti terveydensuojelusta sosioekonomisiin vaikutuksiin. Varovaisuusperiaatteen nojalla tehtyjä toimenpiteitä ja niiden tarpeita on jatkuvasti arvioitava seuraamalla tieteellisen tutkimuksen tuloksia.

## WHO:n varovaisuuskehys

Maailman terveysjärjestö WHO kehittää parhaillaan ohjetta varovaisuusperiaatteen soveltamisesta kansanterveyden alalla. WHO:n määritelmä periaatteesta on hieman laajempi kuin EU:n komission. WHO:n kehittelemää varovaisuuskehystä sovelletaan koko riskinhallinnan ketjuun ja sitä voidaan soveltaa sekä hyvin että huonosti tunnettuihin riskeihin. Riskinhallinnalle esitetään useita osittain rinnakkaisia vaihtoehtoja, joista tärkeimmät ovat

- ei tehdä mitään
- seurataan tilannetta
- panostetaan tutkimukseen
- jaetaan väestön altistumisen omatoimista vähentämistä tukevaa tietoa
- rajoitetaan altistumista vapaaehtoisten teknisten toimenpiteiden ja standardien avulla sekä kannustetaan tällaista toimintaa lainsäädännöllisin ohjaukskeinoin ja
- rajoitetaan altistumista lakisääteisillä rajoin tai kielletään altistumista aiheuttava toiminta.

Oli valittu toimintastrategia sitten mikä tahansa oheisista, perustavoitteena tulisi olla riskin ehkäiseminen ennen kuin haittaa ehtii ilmetä. WHO korostaa hyvän riskianalyysin, riskikommunikaation ja haitta-hyötyanalyysin tärkeyttä riskinhallintaketjun kaikissa osissa. Valittaviin suojelutoimiin, joissa myös varovaisuusperiaate on vaihtoehtona mukana, vaikuttaa riskin suuruus yksilötasolla, kuinka hyvin riski tunnetaan, kuinka suuri on altistuva väestönosa ja altistuvatko lapset.

Suojelutoimien tulisi olla kustannustehokkaita eivätkä ne saisi aiheuttaa odottamattomia sivuvaikutuksia, joiden seurauksena saavutettava kokonaishyöty terveydelle voisi jopa heikentyä. Esimerkiksi kalansyönnin liiallinen rajoittaminen dioksiiniepäilyjen takia voi johtaa sydän- ja verisuonitautien lisääntymiseen, josta aiheutuva haitta voi olla kansanterveydelle paljon suurempi kuin pienistä dioksiinikertymistä aiheutuva haitta. Suurten taloudellisten vaikutusten lisäksi voi seurauksena olla myös epäsuoria terveyshaittoja terveyttä edistävän tiedonkulun vaikeutuessa. Kollektiiviset ja subjektiiviset säteilypelot on kuitenkin huomioitava riskinhallinnassa, koska ne voivat heikentää elämänlaatua ja niistä voi olla muutakin haittaa kuten kiinteistöjen arvon laskeminen. Kaikki tämä korostaa hyvän riskikommunikaation lisäksi sitä, että kaikkien asianosaisten kuten yksittäisten kansalaisten, viranomaisten, tutkijoiden, elinkeinoelämän ja aktiivisten kansalaisryhmien tulisi olla mahdollisimman laajasti mukana päätöksentekoprosessissa.

## Sähkömagneettisten kenttien säätelyperiaatteet Suomessa

Sähkömagneettisten kenttien aiheuttamien riskien tutkimukseen ja hallintaan on Suomessa jo pitkään sovellettu monia WHO:n riskikehyksessä esitettyjä elementtejä. Pääsääntöisesti sähkömagneettisten kenttien säätely perustuu lakisääteisiin enimmäis- ja suositusarvoihin sekä muun lainsäädännön pohjalta annettuihin määräyksiin, joita on tarkemmin käsitelty kappaleessa 8. Tarkoituksena on rajoittaa altistuminen niin alhaiselle tasolle, että haittavaikutusten kynnystaso ei suurella todennäköisyydellä ylitä. Altistumisrajat perustuvat alan kotimaiseen tutkimukseen sekä arvovaltaisten tieteellisten asiantuntijaorganisaatioiden kuten ICNIRPin (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection), WHO:n ja IARCin (International Agency for Research on Cancer) arvioihin, joissa on kriittisesti arvioitu kaikki käsillä oleva tutkimustieto.

Monissa tapauksissa on kuitenkin järkevää noudattaa tiettyä varovaisuutta ja vähentää altistumista enemmänkin kuin määräykset edellyttäisivät etenkin silloin, kun tähän on hyviä teknistaloudellisia mahdollisuuksia. Esimerkiksi tukiasemien antennit on syytä asentaa niin, että ollaan selvästi rajojen alapuolella ja uudet kiinteistömuuntamot niin, että magneetikenttä ei merkittävästi nouse yläpuolella olevassa asunnossa. Voimajohtoja sijoitettaessa ja uusia asuntoalueita kaavoitettaessa on hyvä huolehtia siitä, että asunnot, päiväkodit, leikkikentät ja koulut eivät tulisi johdon välittömään läheisyyteen. On myös tärkeää, että ihmisille jaetaan tietoa miten he voivat omatoimisesti vähentää omaa ja läheistensä altistumista esimerkiksi matkapuhelimien säteilylle. Tällaisia menettelytapoja voidaan perustella sillä, että sähkömagneettisten kenttien vaikutuksia koskevassa tiedossa on aukkoja ja monet ihmiset ovat huolestuneita kenttien terveyshaitoista. Mielivaltaisesti laskettuihin altistumisen raja-arvoihin ei kuitenkaan ole syytä mennä, koska silloin vähennetään tieteellisesti perusteltujen raja-arvojen eteen tehtyä tutkimustyötä ja heikolla perustalla annetut ohjearvotkin voivat ajan myötä muodostua käytännössä sitoviksi normeiksi.

Kaksisuuntaisen viestinnän sekä koulutuksen ja muun tiedonjakelun merkitys sähkömagneettisten kenttien aiheuttamien riskien hallinnassa on korostunut viime vuosina. Tieto ei ehkä aina vähennä tuskaa, mutta antaa ihmisille paremmat edellytykset arvioida erilaisten elinympäristössämme väijyvien lukemattomien riskien keskinäistä tärkeysjärjestystä ja osallistua hyväksyttävien riskien määrittelyyn. Voimakkaiden sähkömagneettisten kenttien aiheuttamien kiistattomien terveyshaittojen ehkäisy vaatii sekin paljon tietoa useilta eri tieteen ja tekniikan aloilta. Näitä tiedon tarpeita varten tämäkin kirja on kirjoitettu.

## LÄHDELUETTELO

Adam, B, Beck U and van Loon J (toim.). *The Risk Society and Beyond: Critical Issues for Social Theory*. London: Sage, 2000.

Bailey WH. *Proceedings International Seminar on Risk Perception, Risk Communication and Its Application to EMF Exposure. Principles of Risk Assessment with Application to Current EMF Risk Communication Issues*. Ottawa, Ontario, Canada 31.8–1.9.1998.

Balzano Q, Sheppard AR. The influence of the precautionary principle on science-based decision-making: questionable applications to risks of radiofrequency fields. *Journal of Risk Research*, Vol. 5, Nro 4, pp. 351–369, 2002.

Beck U. *Risk Society: Towards a New Modernity*. London: Sage, 1992.

Boyne R. *Risk*. Buckingham: Open University Press, 2003.

Burgess A. *Cellular Phones, Public Fears, and a Culture of Precaution*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

Commission of the European communities. *Communication from the Commission on the precautionary principle*. Brussels, 02.02.2000.

Douglas M. *Risk: Acceptability According to the Social Sciences*. London: Routledge & Kegan Paul, 1986.

Douglas M. *Risk and Blame: Essays in Cultural Theory*. London: Routledge, 1992.

Douglas M, Wildavsky A. *Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technical and Environmental Dangers* Berkeley, Calif: University of California Press, 1983.

Dunwoody S, Peters HP. *The Mass Media and Risk Perception*. In Baye-rische Rück (ed.). *Risk is a Construct: Perceptions of Risk Perception*. Knesebeck, Munich, 1993.

*Establishing a dialogue on risks from electromagnetic fields*. World Health Organization, Geneva, 2002.

Gerrard M, Gibbons TX, Reis-Bergan M. The Effect of Risk Communication on Risk Perceptions: The Significance of Individual Differences. *Journal of the National Cancer Institute, Special Issue 25*, p94, 7p, 1999.

Gray P. Proceedings International Seminar on EMF Risk Perception and Communication. Improving EMF risk communication and management: the need for analysis and deliberation. Ottawa, Ontario Canada 31.8–1.9.1998.

Hannigan JA. *Environmental Sociology: A Social Constructionist Perspective*. London: Routledge, 1995.

Jaeger CC, Renn O, Rosa EA. *Risk, Uncertainty and Rational Action*. London: Earthscan Publications, 2001.

Juutilainen J, Kumlin T (eds.) *Mobile Telephony and Health*. University of Helsinki. Proceedings of Final Seminar of the Finnish National Research Programme 1998-2003. Helsinki, 17 October 2003.

Kamppinen M, Raivola P, Jokinen P, Karlsson H. Riskit yhteiskunnassa. Maallikot ja asiantuntijat päätösten tekijöinä. Helsinki: Gaudeamus, 1995.

Kheifets L, Hester I, Gordon L, Banerjee GL. The precautionary principle and EMF. Implementation and Evaluation. *Journal of Risk Research*, Vol. 4, Nro 2, 113–125, 2001.

Kone D, Mullet E. Societal Risk Perception and Media Coverage. *Risk Analysis*, Vol. 14, Nro. 1, 1994.

Korpinen L. Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa. Sosiaali- ja terveysministeriö. Oppaita 2003:12. Edita Prima Oy, Helsinki, 2003.

Kruk G. Proceedings International Seminar on EMF Risk Perception and Communication: Risk Communications and the Management of EMF Risks, Ottawa, Ontario Canada 31.8–1.9.1998.

Kuustonen J. Matkapuhelimien radiotaajuisten sähkömagneettisten kenttien terveysriskien hahmottaminen Suomessa. Pro gradu tutkielma. Kuopion yliopisto, Ympäristötieteiden laitos, 2001.

Larkin J. Proceedings International Seminar on EMF Risk Perception and Communication. Evaluating Response Options, Ottawa, Ontario Canada 31.8–1.9.1998.

Leventhal H, Nerenz DR, Steele DJ. Illness Representations and Coping With Health Threats. In: Baum A, Taylor SE, Singer J, editors. Handbook of Psychology and Health. Vol. 4, Hillsdale (NJ):Erlbaum, 219–252, 1984.

Litmanen T. The Struggle Over Risk: The Spatial, Temporal, and Cultural Dimensions of Protest against Nuclear Technology. University of Jyväskylä. Studies in Education, Psychology and Social Research, nro 177, 2001.

Litmanen T, Tuikkanen A. Sense of Risk: The Case of Health Risks Associated with Mobile Phones. Forthcoming in Health, Risk and Society, 2006.

Luhmann N. Risk: A Sociological Theory. New York, Berlin: de Gruyter, 1993.

Lundgren R, Mc Makin A. Risk Communication: A Handbook for Communicating Environmental, Safety, and Health Risks. Battelle Press, Columbus, 1998.

Lupton D. Risk. London: Routledge, 1999.

Lupton D (ed.). Risk and Sociocultural Theory: New Directions and Perspectives. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

Matthes R, Bernhardt JH, Repacholi MH. Risk perception, risk communication and it's application to EMF exposure. Proc. International seminar on Risk perception, risk communication and it's application to EMF exposure, Vienna, October 22 and 23, 1997.

NAS (National Academy of Sciences). Drinking Water and Health. Safe Drinking Water Committee, Advisory Center on Toxicology. National Research Council, Washington, 1977.

NAS-NRC. National Research Council, 1983a, Risk assessment in the Federal Government: Managing the Process, NAS-NRC Committee on the Institutional Means for Assessment of Risks to Public Health, National Academy Press, Washington D.C, 1983.

Presidential/Congressional Commission on Risk Assessment and Risk Management. Framework for Environmental Health Risk Management. Final Report 1, Washington D.C., 1997.

Rothman AJ, Kiviniemi MT. Treating people With Information. An Analysis and Review of Approaches to Communicating Health Risk. Journal of the National Cancer Institute. Special Issue 25, p44, 8p, 1999.

Slovic P. The perception of risk. Earthscan Publications, London, 2000.

Starr C. Social Benefit Versus Technological Risk. Science 165, 1 232–1 238, 1969.

Tanninen M. Matkapuhelimen käyttöaktiivisuus ja käyttäjien huoli terveysvaikutuksista: riskikokeminen suomalaisten matkapuhelinkäyttäjien keskuudessa. Jyväskylän yliopisto, yhteiskuntatieteiden ja filosofian laitos, sosiologian pro gradu -työ, 2003. Elektroninen aineisto: Verkkoosoite: <http://selene.lib.jyu.fi:8080/gradu/v03/G0000181.pdf>

Tuikkanen A. Matkapuhelimet ja terveysriskit: Käsitykset matkapuhelinten potentiaalisista haitallisista terveysvaikutuksista kansainvälisen media-aineiston riskikommunikaatiossa vuosina 2001–2003. Jyväskylän yliopisto: yhteiskuntatieteiden ja filosofian laitos, sosiologian pro gradu -työ, 2005. Elektroninen aineisto: [http://thesis.jyu.fi/05/URN\\_NBN\\_fi\\_jyu-2005244.pdf](http://thesis.jyu.fi/05/URN_NBN_fi_jyu-2005244.pdf)

Van Loon J. Risk and Technological Culture. Towards a Sociology of Virulence. London, Routledge, 2002.

WHO Fact Sheets. Electromagnetic Fields and Public Health: Public Perceptions of EMF Risks 1998.

Välikangas H. Naiset ja miehet riskin hahmottajina: matkapuhelimen säteilyn terveysriskit suomalaisessa yhteiskunnassa. Jyväskylän yliopisto, yhteiskuntatieteiden ja filosofian laitos, sosiologian pro gradu -työ, 2003. Elektroninen aineisto: <http://selene.lib.jyu.fi:8080/gradu/v03/G0000129.pdf>



## KIRJALLISUUTTA

Berg M, Arnettz B, Liden S, Eneroth P, Kallner A. Techo-stress, a psychophysiological study of employees with VDU-associated skin complaints. *J Occup Med* 1992; 34: 698–701.

Berg M, Hedblad M-A, Erhard K. Facial skin complaints and work at visual display units: a histopathological study. *Acta Derm Venereol* 1990(a); 70: 216–220.

Bergqvist U, Brante T, Fransson K, ym. Elektromagnetiska fält, elöverkänslighet och neurologisk sjukdom- en kunskapöversikt. *Arbete och hälsa* 1998; 28. Stockholm: Arbetlivsinstitut, 1998.

Bergqvist U, Vogel E, (toim.). Possible health implications of subjective symptoms and electromagnetic fields. *Arbete och hälsa* 1997; 19. Stockholm: Arbetlivsinstitut, 1997.

Bergqvist U. Possible health effects of working with VDUs. *Brit J Ind Med* 1989; 46: 217–221.

Cole KC. *The University and the Teacup*, New York, 1998.

Dembe AE. *Occupation and disease. How social factors affect the conception of work-related disorders*. New Haven and London: Yale University Press, 1996.

Hatfield TH. *Risk Analysis for Environmental and Occupational Health*, Kuopion yliopiston kurssimoniste, 2000.

Kamppinen M, Raivola P, Jokinen P, Karlsson H. Riskit yhteiskunnassa 1:15–23, 2:25–27, 1995.

Kone D, Mullet E. *Societal Risk Perception and Media Coverage*. *Risk Analysis*, Vol. 14, No. 1, 1994.

Miller SM. Monitoring and Blunting: Validation of a questionnaire to Assess Styles of Information Seeking Under Threat. *J Pers Soc Psychol* 52: 345–353, 1987.

Nilson C-G, Göthe C-J, Molin C. Hur hanteras det yttre miljösyndromet? *Nord Med* 1994; 109: 121–125.

Terho E, Haahtela T, Hannuksela M. Allergian käsitteitä ja määritelmiä. Kirjassa: Haahtela T, Hannuksela M, Terho EO, toim. Allergologia. Helsinki: Duodecim, 1993, 16–18.

Uitti J, Pääkkönen R. Sähköallergia ei ole allergiaa, mitä se on? Duodecim 2000; 116: 941–947.



