

Pia Oedewald & Teemu Reiman

# Turvallisuuskriittisten organisaatioiden toiminnan erityispiirteet





VTT PUBLICATIONS 593

# **Turvallisuuskriittisten organisaatioiden toiminnan erityispiirteet**

Pia Oedewald & Teemu Reiman



ISBN 951-38-6698-X (nid.)

ISSN 1235-0621 (nid.)

ISBN 951-38-6699-8 (URL: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/>)

ISSN 1455-0849 (URL: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/>)

Copyright © VTT 2006

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT, Vuorimiehentie 3, PL 1000, 02044 VTT

puh. vaihde 020 722 111, faksi 020 722 4374

VTT, Bergsmansvägen 3, PB 1000, 02044 VTT

tel. växel 020 722 111, fax 020 722 4374

VTT Technical Research Centre of Finland, Vuorimiehentie 3, P.O.Box 1000, FI-02044 VTT, Finland  
phone internat. +358 20 722 111, fax +358 20 722 4374

VTT, Tekniikantie 12, PL 1000, 02044 VTT

puh. vaihde 020 722 111, faksi 020 722 0619, 020 722 5888

VTT, Teknikvägen 12, PB 1000, 02044 VTT

tel. växel 020 722 111, fax 020 722 0619, 020 722 5888

VTT Technical Research Centre of Finland, Tekniikantie 12, P.O.Box 1000, FI-02044 VTT, Finland  
phone internat. +358 20 722 111, fax +358 20 722 0619, +358 20 722 5888

Kansikuva Kirsi-Maarit Korpi. Valokuvat VTT.

Toimitus Maini Manninen

Otamedia Oy, Espoo 2006

Oedewald, Pia & Reiman, Teemu. Turvallisuuskriittisten organisaatioiden toiminnan erityispiirteet [Characteristics of safety critical organizations – work psychological perspective]. Espoo 2006. VTT Publications 593. 108 s. + liitt. 10 s.

**Avainsanat** operational safety, safety management, human safety, environmental safety, safety-critical organizations, decisionmaking, nuclear power plants, aviation industry, chemical industry, oil refining industry

## Tiivistelmä

Tässä julkaisussa tarkastellaan organisaatioita, jotka toimivat aloilla, joissa henkilö- ja ympäristöturvallisuuden varmistaminen on yksi keskeisimmistä vaatimuksista. Tällaisia organisaatioita ovat muun muassa ydinvoimateollisuuden, ilmailun, kemianteollisuuden ja öljynjalostuksen organisaatiot. Julkaisussa tarkastellaan organisaatiopsykologian näkökulmasta, mitä haasteita jatkuva turvallisuuden varmistaminen asettaa näiden organisaatioiden päivittäiselle toiminnalle ja miten henkilöstö mieltää työnsä haasteet näissä ympäristöissä. Julkaisussa pyritään luomaan siltaa perinteisen työ- ja organisaatiotutkimuksen ja turvallisuusjohtamisen käytäntöjen välille.

Julkaisussa perehdytään kansainväliseen kirjallisuuteen turvallisuuskriittisistä organisaatioista ja ihmisen roolista turvallisuuden osatekijänä. Lisäksi hyödynnetään Suomessa toteutettuja eri yhtiöiden turvallisuusasiantuntijoiden ja -johtajien sekä ydinvoimalaitosten työntekijöiden haastatteluita. Kirjoittajat esittävät kahdeksan teemaa, jotka vaikuttavat olevan kaikilla turvallisuuskriittisillä aloilla yhteisiä kysymyksiä. Tällaisia ovat muun muassa: miten henkilöstö ymmärtää toimintaan liittyvät riskit ja miten tiukasti työntekijöiden toimintaa tulisi ohjeistaa.

Julkaisu on tarkoitettu kaikille turvallisuuskriittisten organisaatioiden riskien hallinnan, henkilöstön kehittämisen ja johtamisen parissa työskenteleville. Eri-tyisesti se on kirjoitettu vastaamaan ydinvoima-alan nykyiseen keskusteluun, mutta se soveltuu muiden alojen asiantuntijoille yhtä hyvin. Keskeinen tavoite on saada lukija pohtimaan oman alansa suhtautumistapoja inhimillisiin ja organisatorisiin tekijöihin. Kirja soveltuu myös opetuskäyttöön korkeakouluihin ja turvallisuusalan ammatillisiin oppilaitoksiin.

Oedewald, Pia & Reiman, Teemu. Turvallisuuskriittisten organisaatioiden toiminnan erityispiirteet [Characteristics of safety critical organizations – work psychological perspective]. Espoo 2006. VTT Publications 593. 108 p. + app. 10 p.

**Keywords** operational safety, safety management, human safety, environmental safety, safety-critical organizations, decisionmaking, nuclear power plants, aviation industry, chemical industry, oil refining industry

## Abstract

This book deals with organizations that operate in high hazard industries, such as the nuclear power, aviation, oil and chemical industry organisations. The society puts a great strain on these organisations to rigorously manage the risks inherent in the technology they use and the products they produce. In this book, an organisational psychology view is taken to analyse what are the typical challenges of daily work in these environments.

The analysis is based on a literature review about human and organisational factors in safety critical industries, and on the interviews of Finnish safety experts and safety managers from four different companies. In addition to this, personnel interviews conducted in the Finnish nuclear power plants are utilised. The authors come up with eight themes that seem to be common organizational challenges cross the industries. These include e.g. how does the personnel understand the risks and what is the right level for rules and procedures to guide the work activities.

The primary aim of this book is to contribute to the Finnish nuclear safety research and safety management discussion. However, the book is equally suitable for risk management, organizational development and human resources management specialists in different industries. The purpose is to encourage readers to consider how the human and organizational factors are seen in the field they work in.

# Alkusanat

Tämä julkaisu on yhteenveto näkemyksistämme, jotka ovat syntyneet työskennellessämme organisaatiokulttuurin tutkijoina erityisesti kansallisissa FINNUS- ja SAFIR-ydinturvallisuustutkimusohjelmissa. Julkaisu on yritys kirjoittaa yleis-tajuisesti turvallisuuskriittisten organisaatioiden toiminnan sisäisistä haasteista ja jännitteistä kaikille turvallisuuskriittisten organisaatioiden kehittämisen sekä riskienhallinnan parissa työskenteleville. Erityisesti tarkoituksena on tuottaa jäsenystä ja muiden teollisuuden alojen näkemyksiä ydinvoimateollisuudelle, jolla on hyvin vahva oma lähestymistapansa turvallisuuden hallitsemiseen.

Psykologeina olemme saaneet huomata, että turvallisuuskriittiset organisaatiot ja turvallisuuskriittinen työ muodostavat tutkimusyhteisöön oman, sekalaisen, mutta muusta organisaatiopsykologiasta monilta osin poikkeavan kokonaisuuden. Jotkin inhimillistä ja organisatorista toimintaa jäsentämään kehitetyt lähestymistavat ovat ensikatsomalta melkein absurdeja. Toisaalta turvallisuuskriittisellä human factors -alalla syntyneitä oivalluksia on levinnyt muuallekin organisaatiotutkimukseen. Omassa työssämme olemme puolestamme pyrkineet luomaan siltaa perinteisen työpsykologian ja turvallisuuskriittisten organisaatioiden välille. Loppujen lopuksi työtähän näissäkin organisaatioissa ollaan tekemässä.

Julkaisu on kirjoitettu osana SAFIR-ohjelman CulMa (Organisational culture and management of change) -projektia. Rahoittajina ovat VYR ja VTT. Kirjoittajat kiittävät suomalaisia ja ruotsalaisia voimayhtiöitä avoimuudesta. Lisäksi haluamme kiittää Finnairin, Kemiran ja Fortumin henkilöitä, jotka osallistuivat julkaisun tuottamiseen antamalla haastatteluissa monipuolista tietoa ja värikkäitä esimerkkejä omien organisaatioidensa haasteista ja ratkaisuista. Kiitokset myös julkaisua sen eri vaiheissa kommentoineille tukiryhmän jäsenille.

Espoossa joulukuussa 2005

*Pia Oedewald*

*Teemu Reiman*

# Sisällysluettelo

Tiivistelmä .....	3
Abstract .....	4
Alkusanat .....	5
Lyhenteet .....	8
1. Johdanto .....	9
1.1 Organisaation turvallisen toiminnan haasteita .....	9
1.2 Julkaisun tavoitteet ja rajaukset .....	11
2. Menetelmät .....	12
3. Näkökulmia turvallisuuteen ja turvallisuuskriittisiin organisaatioihin .....	14
3.1 Ihminen riskitekijänä .....	14
3.2 Organisaatio avoimena järjestelmänä .....	18
3.3 Päätöksenteko .....	22
3.4 Turvallisuuden ja taloudellisuuden jännite .....	24
3.5 Turvallisuusjohtaminen .....	25
3.6 Turvallisuuskulttuuri .....	27
3.7 Julkisuuden vaikutus organisaatioiden toimintaan .....	31
3.8 HRO-teoriasta organisaatiokulttuurin piirteisiin .....	34
3.8.1 Kulttuuri organisaation vertauskuvana .....	39
3.8.2 Turvallisuuskriittisyys kulttuuria leimaavana piirteenä .....	42
4. Turvallisuuskriittisten organisaatioiden erityispiirteet .....	45
4.1 Riskien ja turvallisuuden kuvaaminen .....	45
4.2 Henkilöstön suhtautuminen riskeihin .....	50
4.3 Organisatoristen rakenteiden ja prosessien monimutkaisuus .....	53
4.4 Organisaation toiminnan ennakointipyrkimys .....	59
4.5 Koulutussatsaukset ja henkilöstön pätevyys .....	66
4.6 Ohjeiden rooli .....	71
4.7 Epävarmuuksien käsittely .....	76
4.8 Vastuukysymykset .....	80



5. Yhteenveto ..... 87

Lähdeluettelo ..... 95

Liitteet

Liite A: Avaruussukkula Challenger

Liite B: Öljynporauslautta Piper Alpha

# Lyhenteet

*IAEA*, **International Atomic Energy Agency**. Kansainvälinen ydinenergiajärjestö, jonka jäseniä ovat käytännössä kaikki ydinvoimavaltiot.

*HRO*, **high reliability organization**. Korkean luotettavuuden (omaava) organisaatio. Berkeleyn yliopiston käyttöönottamana termi organisaatioille, jotka ovat toimineet menestyksekkäästi (ilman onnettomuuksia) riskialttiilla alueella, kuten ydinvoima, lennonjohto tai lentotukialus.

*HSE*, **Health and Safety Executive**. Iso-Britannian työhyvinvoinnista ja turvallisuudesta (health and safety) vastaava viranomainen.

*NDM*, **naturalistic decision making**. Tutkimussuuntaus, joka pyrkii huomioimaan sen, että toiminta oikeissa (työ)tilanteissa on erilaista kuin päätöksentekotietoisessa koetilanteessa. Luonnollisessa tilanteessa toimiessaan päätöksentekoa on tiedostamatonta toimimista. Sitä ohjaavat tilannekohtaiset olosuhteet ja sosiaaliset rajoitukset.

*NII*, **Nuclear Installations Inspectorate**, Iso-Britannian ydinvoimalaitosten valvonnasta vastaava HSE:n alainen elin.

*PSA*, **Probabilistic Safety Assessment**, todennäköisyyspohjainen turvallisuusanalyysi. PSA on analyysimenetelmä, jonka tarkoituksena on tunnistaa ja hahmotella sellaiset tapahtumayhdistelmät, jotka johtavat vakavaan reaktorionnettomuuteen eli reaktorisydämen vaurioitumiseen. PSA arvioi jokaisen tapahtumayhdistelmän yleisyyden (todennäköisyyden tai taajuuden) ja onnettomuuden seurausvaikutukset. PSA:ssa käytetään sekä loogisia (erilaisten tapahtumakombinaatioiden todennäköisyyksiin pohjautuvia) että fysikaalisia malleja. (Sandberg 2004)

*STUK*, **Säteilyturvakeskus**, on säteily- ja ydinturvallisuusalan valtion organisaatio, jonka rooleja ovat mm. valvontaviranomainen ja tarkastuslaitos, tutkimuslaitos, valmiusorganisaatio ydin- ja säteilyvaaratilanteissa sekä mittaus- ja asiantuntijapalvelujen tuottaja. STUK valvoo ydinenergian käyttöä Suomessa.

# 1. Johdanto

Yrityksen menestymisessä merkittävä rooli on sillä, miten tarkoituksenmukaisesti sen organisaatio kykenee toimimaan yrityksen elinkaaren eri vaiheissa ja äkillisissä haasteissa. Organisaation toimivuuden määrittäminen, selittäminen tai ohjaaminen on kuitenkin äärimmäisen monimutkainen aihealue. Eri tieteenaloihin nojaten on kehitetty lukuisia lähestymistapoja kuvata ja parantaa organisaatioiden ”toimivuutta”. Valtaosa lähestymistavoista on taluspainotteisia siten, että yrityksen taloudelliset tunnusluvut ovat ensisijainen kriteeristö organisaation toimivuutta tarkasteltaessa. Periaatteessa tämä onkin järkeenkäypä lähtökohta; taloudellinen kannattavuus on kaupallisten yritysten olemassaolon edellytys. On kuitenkin olemassa organisaatioita, joiden tehtävä on tuottaa yleishyödyllisiä palveluja, eikä niiden taloudellinen kannattavuus välttämättä ole ensisijainen hyvän toiminnan kriteeri. Samoin on olemassa organisaatioita, jotka toimivat sellaisella alueella, jossa on merkittäviä turvallisuusriskejä ympäristölle tai yhteiskunnalle. Näiden niin sanottujen *turvallisuuskriittisten organisaatioiden* toimivuuden kriteeristöissä luotettavuus ja riskien hallinta korostuvat huomattavasti. ”Turvallisuus” on niiden olemassaolon edellytys.

## 1.1 Organisaation turvallisen toiminnan haasteita

Tässä julkaisussa lähtökohtana on Vicenten (1999) kiteyttämä määritelmä organisaation tehokkuudelle. Ollakseen tehokas (effective) organisaation on oltava *tuottava, turvallinen* niin taloudellisessa kuin ympäristöturvallisuusmielessäkin, sekä sellainen, että henkilöstö on *hyvinvoiva*. Nämä kriteerit ovat yleensä tiukasti toisiinsa kytkeytyviä. Jos yrityksellä on vakavia taloudellisia vaikeuksia, sen on vaikea panostaa turvallisuuden kehittämiseen tai sillä voi olla jopa paineita laistaa turvallisuusmääräyksiä. Talousvaikeudet aiheuttavat epävarmuutta työntekijöissä ja saattavat esimerkiksi vähentää työhön sitoutumista ja heikentää työntekijäkohtaista panosta, mikä edelleen heijastuu taloudelliseen kannattavuuteen tai toiminnan luotettavuuteen. Myös työtapaturmat ovat yrityksille erittäin kalliita ja saattavat johtaa maineen heikkenemiseen ja asiakkaiden menettämiseen. Tiukkaa kytköstä eri kriteerien välillä ei kuitenkaan voi tulkita niin, että yhden kriteerin, esimerkiksi taloudellisen kannattavuuden, parantaminen väistämättä johtaisi myös hyvinvoinnin tai turvallisuuden paranemiseen. Toisaalta nämä kriteerit eivät aina ole myöskään ristiriidassa keskenään siten, että turvalli-

suuden parantaminen uhkasi taloudellista kannattavuutta. Organisaation toimivuutta tarkasteltaessa keskeiseksi nousevat pikemminkin ne keinot ja ajatusmallit, joilla näitä eri tavoitteita pyritään saavuttamaan ja miten niiden välillä tasapainotellaan.

Nykyiset teolliset organisaatiot ovat hyvin monimutkaisia sosioteknisiä järjestelmiä (ks. Vicente 1999). Toisin sanoen teknisen monimutkaisuuden, esimerkiksi suurten teollisuuslaitosten eri-ikäisten teknologioitten yhdistämisen ja monimutkaisten kytkösten lisäksi, myös työn organisointi, toiminnan ohjausrutiinit, päätöksentekokäytännöt ja päivittäinen kommunikointi luovat monimutkaisuutta. Työ on usein erikoistunutta ja toimintaketjuun kuuluu monenlaisia osapuolia. Eri tekniikan alojen tulisi työskennellä sujuvasti yhdessä. Työ on välittynyt erilaisten teknologioitten kautta. Eli käsityömäistä tekemistä, jossa näkee suoraan kättensä jäljen, on entistä vähemmän. Monilla toimialoilla työhön sisältyy merkittäviä ympäristö- tai henkilöturvallisuusriskejä, joista eri organisaatioilla ja työntekijäryhmillä voi olla hyvinkin toisistaan poikkeavat näkemykset.

Sisäänrakennetun monimutkaisuuden lisäksi erilaiset sisäiset ja ulkoiset muutokset aiheuttavat uudenlaisia vaatimuksia organisaation toiminnan hallitsemiseen. Organisaatioissa otetaan esimerkiksi jatkuvasti käyttöön uutta teknologiaa, mikä on jo aikaa sitten toteutetuissa tutkimuksissa havaittu vaikuttavan tavallisesti paljon laajemmin organisaation toimintaan kuin etukäteen osataan ennakoida (Trist & Bamforth 1951, Rice 1958). Teknologiset muutokset vaikuttavat työn sosiaalisiin puoliin esimerkiksi yhteistoimintaan, valta-asetelmiin ja tiedonkulkuun (Barley 1986, Zuboff 1988). Myös erilaiset yritysjärjestelyt, esimerkiksi fuusiot, ulkoistaminen tai yksityistäminen, vaikuttavat organisaatioiden sosiaaliseen puoleen voimakkaasti (ks. esim. Stensaker et al. 2002, Clarke 2003, Cunha & Cooper 2002), ja usein etukäteen vaikeasti ennakoitavissa olevalla tavalla.

Organisaatioiden monimutkaisuuteen ja monimutkaistumiseen on kiinnitetty huomiota erityisesti silloin, kun turvallisuuskriittisillä aloilla on sattunut vakavia epäonnistumisia, ns. organisatorisia onnettomuuksia. Tällaisia tapahtumia ovat mm. Challenger-sukkulan räjähdysonnettomuus (ks. Liite A, Presidential Commission 1986, Vaughan 1996), Piper Alpha -öljynporauslautalla sattunut tulipalo (ks. LIITE B, Cullen 1990, Wright 1994, Paté-Cornell 1993), Bhopalin kemian-tehtaan räjähdys Intiassa 1986, Tshernobylin ydinvoimalaonnettomuus 1986 ja Teneriffalla 1977 tapahtunut kahden lentokoneen törmäys kiitoradalla (ks.

Weick 1993). Kyseiset tapahtumat eivät olleet vain onnettomuuksia, vaan ne olivat organisaatioille ja yhteiskunnalle Turnerin (1978) termein katastrofeja (disasters). Katastrofi on tapahtuma, jonka vallitsevien ajatusmallien mukaan ei pitänyt olla mahdollista, mutta se silti tapahtui. Tapahtuma oli vastoin turvalliseen ja tehokkaaseen toimintaan liittyviä käsityksiä ja perusoletuksia. Siksi on vaikea ymmärtää, miten se saattoi tapahtua. Eri toimialoilla tapahtuneiden katastrofien myötä on havaittu, että organisaatiot ja niiden toimintaan liittyvät riskit ovat käyneet niin monimutkaisiksi, että teknisen luotettavuuden ja taloudellisten riskien hallitsemisen lisäksi tarvittaisiin enemmän niin yksilö- kuin ryhmäpsykologista ymmärtämystä.

## **1.2 Julkaisun tavoitteet ja rajaukset**

Tässä julkaisussa tarkastellaan organisaatioita, joissa turvallisuus tai luotettavuus korostuu organisaation toiminnan luonteen vuoksi. Julkaisussa pohditaan, miten turvallisuuskriittiset organisaatiot eroavat muista organisaatioista; onko turvallisuuskriittisillä aloilla toimivilla organisaatioilla sellaisia yhteisiä piirteitä tai haasteita, joita ei yleensä organisaatiotutkimuksen kentässä ole käsitelty.

Näkökulma on pääosin organisaation sisäisen toiminnan hallinta. Turvallisuuskriittisyyden haastetta tarkastellaan siitä näkökulmasta, miten organisaatiossa työskentelevät turvallisuuskriittisyyden ymmärtävät, miten se vaikuttaa päivittäiseen toimintaan ja päätöksentekoon ja mitä haasteita henkilöstön ammattitaidolle ja asennoitumiselle turvallisuuskriittinen toimiala asettaa.

Tavoitteena on esittää ideoita siitä, miten näitä turvallisuuskriittisissä organisaatioissa esiintyviä ilmiötä tulisi käsitellä niin organisaatioiden johtamis-, kehittämis- ja koulutusikäntännöissä kuin organisaatiotutkimusmaailmassakin. Koska kirjoittajat ovat työ- ja organisaatiopsykologian tutkijoita, puhtaasti tekniset, juridiset ja taloudelliset näkökulmat tulevat esille vain siinä muodossa kuin kyseisten organisaatioiden edustajat ovat niitä käsitelleet.

## 2. Menetelmät

Julkaisu hyödyntää kolmenlaista aineistoa. Ensinnäkin kirjoittajat ovat itse työskennelleet tutkimushankkeissa, jotka ovat kohdistuneet suomalaisiin ja ruotsalaisiin ydinvoimalaitoksiin ja Säteilyturvakeskukseen (ks. Reiman & Oedewald 2002b, 2004a, Oedewald & Reiman 2003, Reiman et al. 2005, Nuutinen et al. 2003, Reiman & Norros 2002). Työkaluna kyseisissä tutkimushankkeissa on ollut organisaatiokulttuurin käsite, jolla kyseisten organisaatioiden toimintaa on jäsennetty. Eri tutkimushankkeiden tuloksia ja aineistoa tarkastellaan nyt yhtenä kokonaisuutena ja sen perusteella nostetaan esiin yleisiä piirteitä. Aineistona on muun muassa 61 ydinvoimalaitosten kunnossapidossa suoritettua haastattelua, 13 ydinvoimalaitoksen tekniikkaorganisaatiossa suoritettua haastattelua sekä 24 valvomotyöntekijöiden haastattelua, muistiinpanoja järjestämistämme seminaareista, joihin on osallistunut toistasataa kunnossapitäjää sekä pienryhmätyöskentelyä noin 30 eri tehtävissä työskentelevän kunnossapitäjän kanssa erilaisilla kokouksilla.

Toisena aineistona on kansainvälinen kirjallisuus turvallisuuskriittisistä organisaatioista. Julkaisussa käsitellään sekä tieteellisiä lähestymistapoja että hieman populaarimpiä tai ainakin kuvailevampia tutkielmia tapahtuneista onnettomuuksista. Tieteellistä jäsenystä turvallisuuskriittisten organisaatioiden toimintaan on pyritty kehittämään esimerkiksi Berkeleyn yliopistossa HRO (High Reliability Organizations) -ryhmässä (ks. esim. La Porte 1996, Roberts 1993). He ovat vierailleet tunnetusti luotettavissa organisaatioissa (esim. *Diablo Canyonin* ydinvoimalaitos, kaksi lentotukialusta, USA:n lennonjohtokeskus) ja analysoineet niiden toimintaa. Toinen teoria, Charles Perrowin (1984) normaalien onnettomuuksien -teoria on kehitetty analysoimalla tapahtuneita onnettomuuksia eri teollisuuden aloilla. Sen mukaan nykyiset teolliset järjestelmät ovat niin monimutkaisia, että niissä onnettomuudet ovat normaaleja ja lähes väistämättömiä tapahtumia. Hänen väittämiinsä palataan julkaisussa myöhemmin. Lisäksi yksittäisempiä kiinnostavia tutkimuksia käsitellään lyhyesti.

Kolmanneksi, tätä julkaisua varten suoritettiin seitsemän haastattelua neljässä organisaatiossa, joita kutakin voidaan pitää turvallisuuskriittisenä organisaationa. Haastateltavat olivat seuraavista organisaatioista ja tehtävistä.

- Peter Tuominen, turvallisuuspäällikkö, Fortum Oyj
- Tero Palatsi, henkilöstöjohtaja, Finnair Oyj
- Kari Helislahti, yritysturvallisuusjohtaja, Finnair Oyj
- Erkki Ahtee, lentoturvallisuusjohtaja, Finnair Oyj
- Aarno Salminen, johtaja; ympäristö ja turvallisuus, Kemira Oyj
- Risto Himanen, turvallisuustoimiston päällikkö, TVO
- Petri Lavi, käyttöturvallisuustoimiston päällikkö, TVO

Julkaisun seuraavassa luvussa ryhdytään aineistojen pohjalta kiteyttämään turvallisuuskriittiseen toimintaan ja kyseisillä aloilla toimiviin organisaatioihin liittyviä haastavia kysymyksiä ja toiminnan erityispiirteitä. Aluksi, luvussa 3, pohditaan kirjallisuudessa esiin nostettuja näkökulmia turvallisuuden ja organisaattorien tekijöiden yhteydestä. Turvallisuuden hallitsemisen taustalla yleisesti vallitsevia perusoletuksia nostetaan esiin. Kirjoittajat ottavat kantaa näihin väittämiin. Näin kiteytyy muutama keskeinen kysymys, joita tässä julkaisussa tarkastellaan yksityiskohtaisemmin luvussa 4. Julkaisun luvussa 5 tutkijat vetävät nämä ajatukset yhteen ja esittävät näkemyksensä siitä, miten näitä organisatorisia ilmiötä tulisi huomioida niin organisaatioiden johtamis-, kehittämis- ja koulutuskäytännöissä kuin tutkimusmaailmassakin.

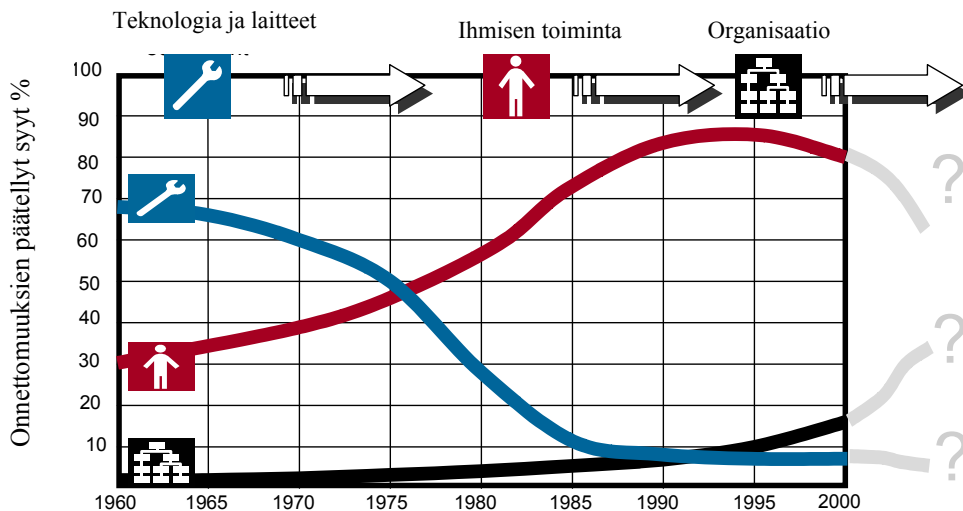
## 3. Näkökulmia turvallisuuteen ja turvallisuuskriittisiin organisaatioihin

### 3.1 Ihminen riskitekijänä

Työntekijöiden toiminnan ja organisatoristen prosessien vaikutus teollisen toiminnan turvallisuuteen nousi voimakkaasti esiin Three Mile Islandin (TMI) ja Tshernobylin ydinonnettomuuksien jälkeen 1979 ja 1986. Onnettomuudet synnyttivät uudenlaisia tutkimus- ja johtamiskäsitteitä, kuten ”inhimillinen virhe”-käsite TMI-onnettomuuden jälkeen ja ”turvallisuuskulttuuri”-käsite Tshernobylin jälkeen. Näiden onnettomuuksien myötä ydinvoimateollisuudessa havaittiin, että tekniikan luotettavuuden ja teknisten suojausmekanismien kehittämisen lisäksi ihmisen toimintaan ja organisatorisiin tekijöihin tulisi kiinnittää huomiota turvallisuuden varmistamiseksi. Pian havaittiin, että vakavampien onnettomuuksien lisäksi merkittävä osa häiriöistä, vioista ja tuotannonmenetyksistä oli ihmisten aiheuttamia tai ainakin ne olisi voitu estää, jos ihmiset olisivat toimineet ”optimaalisesti”. Samanlaisia havaintoja syntyi niin ilmailun, merenkulun kuin valmistavan teollisuudenkin piirissä. Reason (1997) toteaa, että inhimillinen virhe on ”kaikkein suurin yksittäinen uhka riskialttiille teknologioille”. Reasonin mukaan onnettomuuksia tapahtuu silloin, kun organisatoriset suojaukset inhimillisiä virheitä vastaan murretaan tai ne murtuvat.

Tämänkaltainen virhelähtöinen keskustelu ihmisen toiminnasta turvallisuuskriittisissä organisaatioissa on ollut vallalla sekä tiedeyhteisöissä että yritysten johtamis- ja koulutuskäytännöissä näihin päiviin saakka. ”Inhimillisen virheen” ja ”organisatoristen tekijöiden” ”löytäminen” näkyy myös tilastoissa, joissa näitä ilmiöitä pidetään nykyään onnettomuuksien ylivoimaisesti suurimpina syinä (ks. kuva 1).





Kuva 1. Onnettomuuksien syiksi nimetyt tekijät ovat painottuneet eri aikoina eri tavalla (lähde: Hollnagel 2002).

Inhimillisten ja organisatoristen virheiden tunnistamiseen ja ehkäisemiseen kehitetyt analyysi- ja koulutusmallit ovat epäilemättä tuottaneet positiivisia tuloksia monissa organisaatioissa, joissa niitä on sovellettu. Kuitenkaan sitä seikkaa, että yhä vain ihmiset ja organisaatiot näyttävät olevan tilastoissa onnettomuuksien vallitsevana syynä, nämä lukuisat toimenpiteet eivät ole poistaneet. Kuvan 1 mukaan organisatoristen onnettomuuksien osuus on lisääntynyt. Ovatko virhemallit olleet liian suppeita? Eivätkö organisaatiot pysty oppimaan yhteen kertaan analysoiduista virheistä? Vai onko ympäristö sellainen, joka ajaa ihmiset tekemään virheitä? Keeksiikö ihminen aina uudenlaisia virheitä, joihin ei vanhoja virheitä analysoimalla ole osattu varautua? Näitä kysymyksiä pohditaan nykyisin yhä enemmän. Tässä julkaisussa halutaan nostaa esiin kysymys: *Onko virheiden välttämiseen tähtäävä lähestymistapa hyvä tapa kehittää ihmisten työtä tai organisaatioiden toimintaa?*

Virhelähtöisissä turvallisuuden edistämiseen tähtäävissä lähestymistavoissa on yleisiä periaatteellisia ongelmia. Ensinnäkin, termit ”inhimillinen virhe” tai ”organisatorinen tekijä” ovat vain yleisiä leimoja hyvin ainutlaatuisille teoille, toimenpiteille tai päätöksentekoprosesseille. Ne eivät selitä tapahtunutta tai ennusta tulevaa yhtään paremmin kuin leima ”tekninen vika” selittää poikkeustilannetta.

Jos ongelmaa haluttaisiin ymmärtää, kyseinen ongelma tulisi tutkia tapauskohtaisesti. Ongelmaan liittyvät ja sen taustalla olevat ilmiöt pitäisi kartoittaa ja ymmärtää. Voidaan väittää, että silloin, kun turvallisuuskriittisessä organisaatiossa havaitaan turvallisuutta tai tuottavuutta merkittävästi haittaavia ”teknisiä vikoja”, niiden analysoimiseen käytetään eri alueiden asiantuntijoita. Joskus asian tiimoilta suoritetaan tutkimuksia ja laboratoriokokeita. Jokainen merkittävä tekninen vika pyritään välittömästi analysoimaan ainakin sillä tarkkuudella, että tiedetään, mitä toimenpiteitä kannattaa lähteä kokeilemaan sen korjaamiseksi. Usein tietoa kerätään, jotta seuraavalla kerralla ongelman diagnosointi olisi helpompaa tai ongelma voitaisiin ennaltaehkäistä. Tuloksena on tyypillisesti joko tekninen muutos / parannus tai uusi tekninen järjestelmä edellistä ”vahtimaan”.

Jos taas organisaatiossa esiin tulleen ongelman syyksi todetaan ”inhimillinen virhe”, eivät edellä kuvatut periaatteet yleensä toteudu. Poikkeuksena tästä ovat suuronnettomuustutkinnat, joissa nykyään hyödynnetään melko rutiininomaisesti käyttäytymistieteiden asiantuntijoita tutkinnan alusta lähtien. Tyypillinen tilanne lienee kuitenkin sellainen, jossa leima ”inhimillinen virhe” jää sekä analyysin lähtökohdaksi että sen lopputulokseksi. Inhimillistä virhettä ei organisaatiossa osata tarkentaa kovin kuvaavasti (koska sen alan asiantuntijoita on harvoin käytettävissä) eikä sen taustalla olevia ilmiöitä voida kuin arvailla. Monesti vastuuhenkilöt, esimerkiksi esimiehet, ovat epävarmoja sen suhteen voidaanko ”virheen tekijältä” kysyä syytä teolleen. Tällaisesta epäselvästä ja ahdistavasta tapahtumasta ei oikein kehdata organisaatiossa laajasti keskustellakaan, ettei kukaan tunne itseään syyllistettävän. Inhimillisten ja organisatoristen virheiden käsittelyn vaikeutta helpottaakseen tutkijat ja konsultit ovat kehittäneet erilaisia luokittelu- ja analyysimalleja<sup>1</sup>. Näiden avulla pystytään luokittelemaan inhimillisiä virheitä esimerkiksi niiden ilmiön mukaan tai sen mukaan, millä tiedonkäsittelyn tasolla virhe on syntynyt. Tämä on kuitenkin lähes verrannollinen ajatukseen siitä, että kaikkia teollisuudessa esiintyviä teknisiä vikoja pyrittäisiin luokittelemaan muutamaan luokkaan. Jos ihmistä yritettäisiin estää tekemästä virheitä, tulisi kaikki ongelmat todennäköisesti ottaa yhtä yksilöllisesti käsitteilyyn kuin teknologiassa havaitut puutteet ja viat. Tarkoituksenamme ei kuitenkaan ole väittää, ettei ihmisten ja organisaatioiden toiminnan taustalla olisi yleisiä lainalaisuuksia. Tarkoitus on osoittaa, että tarkastelemalla ainoastaan organi-

---

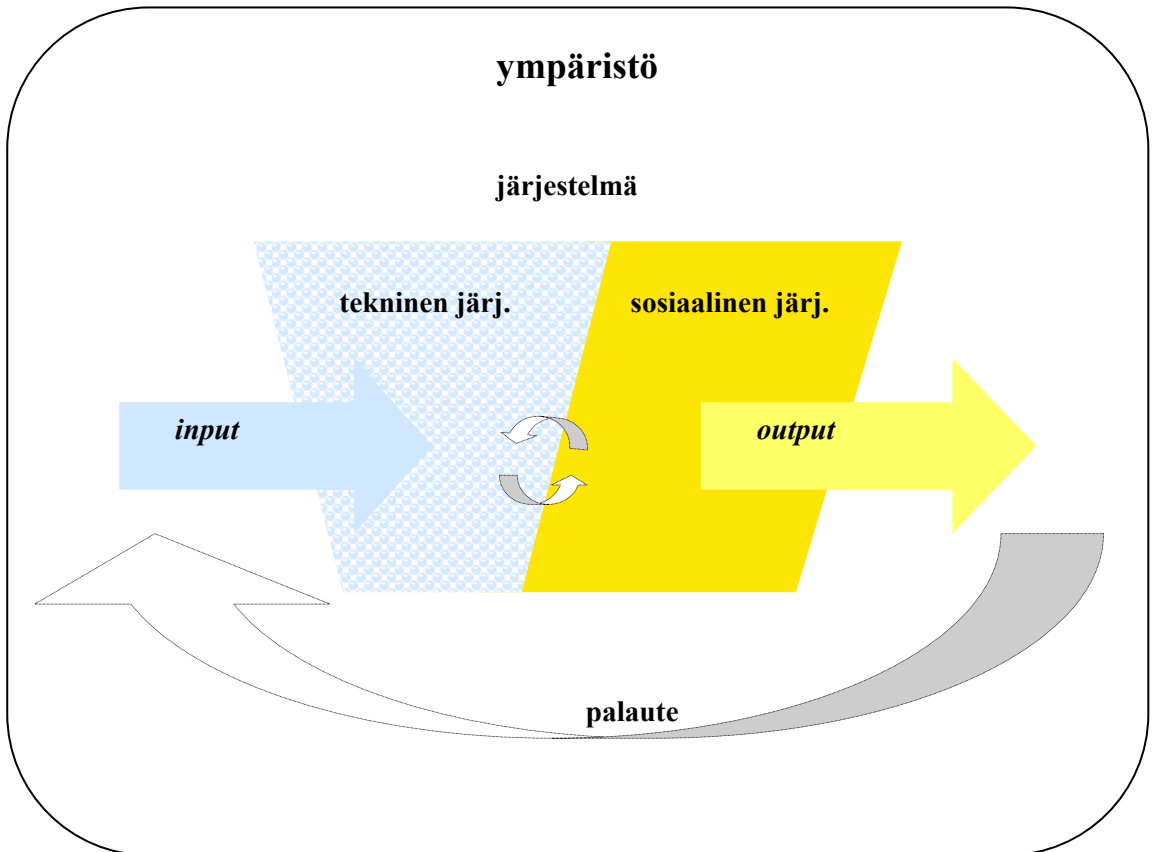
<sup>1</sup> ks. esim. Reason (1990), Kirwan (1992), Dekker (2002), Reason ja Hobbs (2003).

saatioissa tapahtuvia ”virheitä” niihin käsiksi pääseminen on hidasta, epävarmaa ja reaktiivista.

Toinen virhelähtöisten lähestymistapojen periaatteellinen ongelma liittyy yleisesti ihmisen oikean toiminnan ja organisaation toimivuuden liian kapeaan määrittelyyn. Virhelähtöisissä malleissa näyttäisi olevan oletuksena, että luotettavuus on yhtä kuin virheiden välttäminen. Ihminen nähdään uhkana turvallisuudelle, koska ihminen saattaa tehdä odotetusta poikkeavia toimenpiteitä. Keskeiseksi haasteeksi (joskin usein se ilmenee vain rivien välistä) nousee *ihmisten toiminnan vaihtelevuuden hallitseminen*. Tämä on erittäin ongelmallinen näkökulma. Moderneissa työympäristöissä yksinkertaisimmat tehtävät on automatisoitu ja ihmiselle jäävät monimutkaisemmat ja tilannekohtaista harkintaa vaativat tehtävät (kuten teknisistä vioista selviäminen esimerkiksi automaation pettäessä). Ihminen on valittu tekemään kyseiset tehtävät juuri siksi, että sillä on kyky käyttää aistihavaintojaan, tunteitaan ja sosiaalista verkostoa ylivertaisesti hyödykseen toimiessaan monimutkaisessa ympäristössä. Ihmisen toiminnan vaihtelevuus, mukautuvuus ja innovatiivisuus mahdollistavat sen, että nämä monimutkaiset organisaatiot kykenevät toteuttamaan tehtävänsä. Todennäköisesti paljon useammin kuin ihminen aiheuttaa vaaratilanteen, hän toimii työssään täysin oikein ja korjaa teknologiassa olevia virheitä, kompensoi kömpelöä töiden tai työvälineiden suunnittelua, tai pysäyttää intuition pohjalta vaarallisen tapahtumaketjun. Siksi ihmisen luonteenomaisen käyttäytymisen liian voimakas kahlitseminen johtaisi todennäköisesti organisaatioiden toiminnan heikkenemiseen ja työmotivaation vähenemiseen. On tietenkin selvä, että turvallisuuskriittisillä alueilla toimivien organisaatioiden on pyrittävä toteuttamaan tehtävänsä oikein; laadukkaasti ja turvallisesti. Joskus kuitenkin toiminnan kehittämisessä saattaisi olla tehokkaampaa tarttua organisaation vahvuuksiin ja päivittäiseen työhön kuin kiinnittää suurin osa huomiosta ongelmakohtiin ja epänormaaleihin tilanteisiin. Kaiken kaikkiaan virhelähtöisiä lähestymistapoja kiinnostavampina ja käyttökelpoisempina pidämme näkökulmia, joissa organisaatioita tarkastellaan dynaamisena kokonaisuutena, jonka toiminnan lainalaisuuksia ja reunaehtoja yritetään hahmottaa. Tekninen ja sosiaalinen puoli liittyvät tiiviisti toisiinsa, ne kehittyvät historian myötä kussakin organisaatiossa omalla tavallaan riippuen esimerkiksi toimintaympäristöstä, omistusrakenteesta, kansallisesta kulttuurista ja johtajien persoonallisuudesta. Systemiteoria oli ensimmäisiä yrityksiä organisaatioiden toiminnan kokonaisvaltaiseen ymmärtämiseen ja selittämiseen.

## 3.2 Organisaatio avoimena järjestelmänä

Organisaatiotutkimuksessa on 50–60-luvulta lähtien esiintynyt lähestymistapoja, joissa organisaatioita tarkastellaan ns. systeemiteorian avulla (ks. esim. Katz & Kahn 1966). Systeemiteorian mukaan organisaatio muodostuu osajärjestelmistä ja sillä on tavoite, johon se pyrkii. Toiminnot ovat energiavirtoja ja toimintojen onnistumisesta saadaan palautetta takaisinkytkennän avulla (ks. kuva 2).



*Kuva 2. Yksinkertaistettu malli systeemistä.*

Turvallisuuskriittisillä alueilla systeemiteoreettista lähestymistapaa on hyödynnetty muun muassa virhemallien laajentamiseen. Lähtökohdana on tuolloin, että ihmisen ja organisaation toiminnan epäonnistumiset ovat seurausta siitä, että järjestelmä on kokonaisuutena muodostunut niin monimutkaiseksi ja erilaisissa toimintatilanteissa käytettävissä oleva tieto on niin epävarmaa että sitä, osuuko

toimenpide oikeaan, on vaikea hahmottaa. Vaikka ensimmäinen toimenpide olisikin välittömästi tilanteen ratkaisemisen kannalta riittävä, sillä voi olla seurauksia systeemin muissa osissa myöhemmin. Samoin osajärjestelmien väliset vuorovaikutukset voivat monimutkaistaa vaikutussuhteiden ymmärtämistä ja arviointia. Erilaiset riskianalyysit ja todennäköisyyspohjaiset turvallisuusanalyysit, kuten PSA, voivat tuottaa tietoa ongelmien ennaltaehkäisyä varten. Monet tahot yhdistävätkin systeemin analysoinnin ja virheiden ehkäisemisen turvallisuuden kehittämiseksi (Reason & Hobbs 2003, ks. myös Wilbert 2004). Virhelähtöisissä tutkimuksissa oletuksena on kuitenkin systeemiteoriaa vahvemmin, että oikea toimenpide on ennalta määriteltävissä, ja siksi toiminnan tarkka ohjeistaminen ja ihmisten kuuliaisuus nähdään suurina haasteina.

Monimutkaisuuden ja epävarmuuden hallitsemisen ympärille muodostunut tutkimus korostaa melko erilaisia piirteitä kuin edellä kuvatut virhelähtöiset lähestymistavat, joissa pyritään rajoittamaan ihmisen toiminnan vaihtelevuutta. Systeemiteoriasta lähtöisin olevat tutkimukset ovat kiinnostuneet mm. siitä, miten organisaation palautejärjestelmiä, tiedon teknisiä esittämistapoja ja jakamiskanavia voitaisiin kehittää siten, että ihmisten olisi helpompi tehdä oikeaan osuvia toimenpiteitä. Näitä lähtökohtia on sovellettu mm. valvomoihin ja ohjaamoihin kohdistuvissa tutkimuksissa, joita käsittelemme tarkemmin seuraavassa kohdassa. Paljon käytetty työkalu on tehtäväanalyysi, jonka avulla työn vaatimuksia, työnjakoa ihmisen ja teknologian välillä sekä informaation kulkua erilaisissa tilanteissa on pyritty mallintamaan. Osoituksena tämän lähestymistavan suosiosista professori Erik Hollnagelin toimittamassa, äskettäin ilmestyneessä artikkelikokoelmakirjassa on noin 30 lähestymistapaa, menetelmää ja tapaustutkimusta tehtäväsuunnittelusta (Hollnagel 2003, ks. myös Rasmussen & Vicente 1989). Niin ikään nykyisin muodissa olevissa oppiva organisaatio tai organisaation oppiminen -tutkimuksissa, joissa hyödynnetään esimerkiksi tapahtumaraportointeja, on usein systeemijattelun lähtökohta (Wilbert 2004). Lähtökohtana on ajatus, että virheet ovat palautetta systeemin toimivuudesta, ja palautteen avulla toimintaa voidaan mukauttaa.

Perrow esittää kuuluisassa kirjassa ”normaaleista onnettomuuksista” (Normal Accidents 1984) näkemyksen, että tietyt organisaatiot toimivat sellaisessa ympäristössä, jossa järjestelmän monimutkaisuus ja keskinäiset kytkökset ovat niin vaikeasti hallittavia, ettei toimintaa niissä voi täysin suunnitella ja ennustaa. Tiukat ja ennustamattomat, monesti ”käsittämättömät” kytkökset eri osajärjes-

telmien välillä aiheuttavat sen, että onnettomuudet ovat väistämättömiä, ja siinä mielessä normaaleja tapahtumia. Eri teollisuudenalat eroavat kuitenkin Perrowin mukaan kytkösten hahmotettavuuden ja teknologian monimutkaisuuden suhteen toisistaan (ks. kuva 3). Näin ne ovat myös eri lailla alttiit onnettomuuksille. Mitä lähempänä järjestelmä on oikeaa ylänurkkaa, sitä alttiimpi onnettomuuksille se Perrowin mukaan on.

		<b>Vuorovaikutusten laatu</b>	
		<b>suoraviivainen</b>	<b>monimutkainen</b>
<b>Kytcentöjen laatu</b>	<b>tiukka</b>	<p>padot</p> <p>voimalinjat</p> <p>meriliikenne</p> <p>raide liikenne</p> <p>lentoyhtiö</p>	<p>lentokone</p> <p>ydinvoimalaitos</p> <p>kemiantehdas</p> <p>avaruuslennot</p>
	<b>löysä</b>	<p>liukuhihnatuotanto</p> <p>tavallinen valmistava teollisuus</p>	<p>kaivos</p> <p>tutkimus ja kehitysyritys</p> <p>yliopisto</p>

*Kuva 3. Organisaatioiden luokittelu toiminnan monimutkaisuuden ja kytkentöjen laadun suhteen (Perrow 1984).*

Perrow ei tee mallissaan eroa teknisen monimutkaisuuden ja organisaation rakenteen tai toiminnan monimutkaisuuden välillä. Toisin sanoen sekä teknisten järjestelmien vaikutus toisiinsa että eri organisaatioiden välinen vuorovaikutus voivat olla suoraviivaista tai monimutkaista. Myös kytkentöjen laatu sisältää sekä sosiaaliset että tekniset kytkennät. Esimerkiksi yliopistossa löysillä kytken-

nöillä viitataan professorien ja tuntiopettajien näkemysten ja opetusmenetelmien riippumattomuuteen toisistaan. Eli professorin näkemyksistä ei voi päätellä, mitä mieltä tuntiopettaja on asiasta. Valmistavassa teollisuudessa taas kytkentöjen löysyydellä voidaan viitata esimerkiksi eri tuotantolinjojen riippumattomuuteen.

Keskeinen systeemiajattelusta peräisin olevissa organisaatiokäyttäytymisen malleissa esiintyvä heikkous on melko samanlainen kuin aikaisemmin esitetyissä virhelähtöisissä malleissa. Monimutkaisuus ja epävarmuus ovat liian yleisiä käsitteitä antamaan toimivia työkaluja erilaisten työtilanteiden kanssa painivalle henkilöstölle tai organisaation kehittäjille. Barley (1996) kritisoi sitä, että erilaisia tehtäviä, kuten johtaminen, lääkärin työ tai ydinvoimalaitoksen valvonta, vertaillaan ja etsitään yhteisiä piirteitä vain siksi, että ne ovat kaikki monimutkaisia ja sisältävät epävarmuuksia. Hänen mukaansa ei ole hedelmällistä yrittää löytää yhteyksiä jotka pätsivät toimialalta toiselle (Barley 1996, s. 405). Olemme tästä pitkälle samaa mieltä. Organisaation toimintaa kehitettäessä on tärkeä muistaa se, että ihmiset suorittavat sisällöllisesti erilaisia töitä eri toimialueilla, joilla on kaikilla omat ominaispiirteensä.

Toinen heikkous on se, että toisinaan systeemiajattelu korostaa liikaa organisaation tehtävään suuntautuneisuutta ja pyrkimystä sopeutua ympäristön vaatimukseen. Käytännössä jokaisen organisaation toimintaan sisältyy paljon epärationaalista vaikuttavaa toimintaa – politikointia, valtataistelua ja ”ajanvietettä”. Tällainen toiminta on jälkikäteen ajateltuna saattanut johtaa hyödyllisiin uusiin näkemyksiin tai ongelmallisen tilanteen ratkaisuun. Toisinaan taas organisaatio ajautuu ongelmiin siksi, että se käyttää sellaisia keinoja ja ajatusmalleja, jotka ovat siihen mennessä toimineet hyvin, mutta ovat ympäristön muututtua epätarkoituksenmukaisia. Siksi organisatorisen toiminnan ”epärationaalisia” puolia ei tulisi jättää analyysissä ja johtamisfilosofioissa huomioimatta. Systeemiajattelua on hyödynnetty lähtökohtana esimerkiksi organisaatiokulttuurilähestymistavassa, jossa kiinnitetään enemmän huomiota organisaation sisäiseen dynamiikkaan (Schein 1985). Myöhemmin kulttuurinäkökulmaa on laajennettu entisestään kyseenalaistamalla organisaation kyky ja halu havainnoida ympäristöään objektiivisesti (Weick 1995). Kulttuurilähestymistapaa tarkastellaan tarkemmin luvussa 3.8.1.

Toisaalta systeemitutkimuksen pohjalta on noussut vahva kiinnostus yksilöiden ja tiimien tilannekohtaisen toiminnan lainalaisuuksien tunnistamiseen monimut-

kaisissa työympäristöissä. Yleisiä lainalaisuuksia on pyritty tunnistamaan erityisesti päätöksentekotutkimuksissa, joita käsitellään seuraavassa luvussa.

### 3.3 Päätöksenteko

Jo vuonna 1958 organisaatioteoreetikot March ja Simon tunnistivat systemaattisia rajoituksia ihmisen rationaalille toiminnalle. Järkiperäistä toimintaa rajoittavat organisaatioiden kykenemättömyys tarjota pätevää tietoa päätöksentekoa varten ja yksilöiden ajattelukyvyyn rajoitukset, jotka supistavat heidän kykyään arvioida saatavilla olevaa tietoa. Heidän mukaansa päätöksentekoa ohjaavat rajoitettu rationaalisuus ja tyydyttävän ratkaisun etsiminen täydellisten ratkaisuiden sijasta. Kun ajatellaan turvallisuuskriittisiä organisaatioita, voidaan hyvin kuvitella, että päivittäisiä ratkaisuja todella tehdään vaativissa olosuhteissa (ks. esim. Norros 2004). Käytävissä olevassa tiedossa saattaa olla epätasällisyyksiä, toiminta kytkeytyy monien eri osapuolten tehtäviin ja monesti tilanteessa koetaan aikapainetta.

Päätöksenteon problematiikan ympärille kasvanut tutkimus on niin sanotun Human Factors -tutkimuksen laajin ja perinteisin alue. Tutkimus on keskittynyt pääasiassa tilannekohtaisen, ei niinkään strategisen, päätöksenteon ympärille. Tutkimuksen kohteena ovat yleensä olleet prosessin ohjaajat: voimalaitosten valvomohenkilöstö, lentokoneen miehistö, laivan komentosilta tai lennonjohtajat. Nykyään tutkimuksissa korostetaan entistä enemmän sitä, että ihmisten tiedonkäsittely on hajautunut sekä sosiaalisesti että teknisesti yksilön ulkopuolelle. Toisin sanoen muisti, oppimiskyky ja reagoitavuus eivät ole pelkästään yksilöllisiä, ihmisen ”pään sisällä” olevia ominaisuuksia. Lisäksi korostetaan, ettei luonnollisissa työtilanteissa tapahtuva päätöksenteko ole läheskään aina tietoista valitsemista vaihtoehtojen välillä. Käytössä olevat välineet, ympäristö, ihmiset ja heidän käyttämät terminsä vaikuttavat siihen, mitä ja miten yksilö havaitsee tai muistaa tietysää tilanteessa. Tällainen, niin sanotun luonnollisen päätöksenteon (Yhdysvalloissa aihetta kutsutaan nimellä naturalistic decision making, NDM<sup>2</sup>) ymmärtäminen on asettanut suuria haasteita työvälineiden, kuten informaatio- ja ohjausjärjestelmät ja ohjeistot, sekä koulutuksen kehittämislle. Tutkimuksissa on saatettu havaita esimerkiksi, että ammattitaitoisimpina pidetyt valvomo-operaattorit eivät kiireellises-

---

<sup>2</sup> ks. esim. Klein et al. (1993) ja Klein (1997).



sä häiriötilanteessa lainkaan käytä yksityiskohtaista ohjemanuaalia, vaan aloittavat tilanteen diagnosoinnin käymällä läpi viime aikoina esiintyneitä tyypillisiä vikoja. Toisaalta harjaantunut lennonjohtaja pystyy vaivattomasti hahmottamaan ja muistamaan tutkakuvalta enemmän koneita kuin ihmisen työmuistin tyypillinen kapasiteetti on. Hänen työnsä tehokkuus kärsisi, jos hänen työvälineensä suunniteltaisiin yleisiä käytettävyyden lakeja noudattaen.

Hutchins kuvaa suositussa kirjassaan *Cognition in the Wild* (1995) itse kokemansa tapahtuman yhdysvaltalaisella lentotukialuksella. Aluksen höyryturpiini pysähtyi ja alus menetti sähköt, kun se oli lähestymässä San Diegon satama-aluetta. Sähköiset ohjailu- ja navigointilaitteistot joutuivat hetkeksi täysin toimintakunnottomaksi. Aluksen kulkua ei myöskään pystytty teknisin apuvälinein hidastamaan, koska potkureita ei voitu pyörittää ilman höyryä. Hutchins oli itse kyseisellä aluksella tutkijana ja saattoi seurata, kuinka hätäntynyt miehistö yritti ilman sähköisiä apuvälineitä määrittellä aluksen sijaintia. Kokeneena purjehtijana Hutchins tunnisti, että yleisellä nyrkkisääntökaavalla ”Can Dead Men Vote Twice”, eli  $C+D=M$ ,  $M+V=T$ , (kompassisuunta + eksymä = magneettinen suunta, magneettinen suunta + eranto = tosisuunta), olisi sijainti voitu määrittellä. Aluksen miehistön sen sijaan ei ollut helppoa irrottautua työvälineidensä ja toimintatapojensa ”otteesta”, eikä aluksella ollut määriteltynä työnjakoa tai toimintamallia tällaista harvinaista tilannetta varten. Ensin he keskittivät tarmonsä siihen, miten se tieto, jota heidän laitteensa normaalisti toimiessaan tarjoavat, olisi nyt saatavissa. Vähitellen miehistö oivalsi tavan hyödyntää sitä tietoa, mikä oli saatavilla ja he itse asiassa pystyivät johtamaan tarvitsemansa kaavan lukuisten epäonnistuneiden yritysten jälkeen. He kehittivät toimintamallin, jossa kukin sai välitettyä tarvittavat luvut eteenpäin tietyn ajan välein. Hutchins dokumentoi puhuttelevasti 25 minuuttia ja lukuisia laskuvaiheita kestävän ongelmanratkaisuja oppimisvaiheen, joka aluksella käytiin, ennen kuin se saatiin turvallisesti ankuroitua.

Vaikka luonnollisen päätöksenteon tutkimuksessa korostetaan tilanteen ja olosuhteiden merkitystä, aiheesta tehdään paljon kokeellista tutkimusta hyödyntäen esimerkiksi simulaattoreita. Simulaattoritutkimukset ovat kuitenkin tietynlaisia poikkeustilanteita, eikä niissä aina tule esiin normaalissa arjessa organisaation kohtaamat haasteet. Yksi näistä haasteista on toiminnan taloudelliset reunaehdot.

### 3.4 Turvallisuuden ja taloudellisuuden jännite

Systeemin monimutkaisuuden lisäksi turvallisuuskriittisissä ympäristöissä on kiinnitetty huomiota toiminnan monitavoitteisuuteen ja tavoitteiden keskinäiseen vuorovaikutukseen. Taloudellisen kannattavuuden lisäksi organisaatioilla on välttämätön turvallisuuden varmistamisen tavoite. Tämä koskee koko henkilöstöä. Sen lisäksi organisaatioissa on yleensä myös toiminto tai osasto, jonka pääasiallinen tavoite on huolehtia turvallisuuden varmistamisesta. Turvallisuus ja taloudellisuus tuodaan kirjallisuudessa usein esiin ristiriitaisina tavoitteina (Perrow 1984, Sagan 1993, Kirwan et al. 2002, s. 255). Onnettomuusanalyysissä kuvataan usein henkilöstön optimointitehtävää tehokkaan toiminnan ja turvallisuuden varmistamisen välillä. Hollnagel (2002) nimittää tätä päivittäisessä työssä tehokkuuden ja huolellisuuden välillä tapahtuvaa tasapainottelua ETTO-periaatteeksi (efficiency-thoroughness-trade-off). Hän esittää, että huolellisuuden korostaminen tehokkuuden kustannuksella nostetaan useimmissa organisaatioissa toimintaa ohjaavaksi periaatteeksi vain siinä tapauksessa, kun on jälkikäteen havaittu, että on syntynyt vaaratilanne tai tapahtunut onnettomuus. Tehokkuuden korostaminen huolellisuuden kustannuksella on usein hiljaisesti hyväksyttyä ja jopa suotavaa, kunhan se ei johda ei-toivottuihin seurauksiin. Hollnagel korostaa, ettei tehokkuuden korostamista voida nähdä itsestäänselvästi vääräksi käyttäytymiseksi. Organisaation on saatava työnsä hoidetuksi. Tehokkuuden heikkenemisellä voisi yhtä hyvin olla haitallisia turvallisuusvaikutuksia. Kysymys onkin siitä, voidaanko trade off -tilanteet hyväksyä, kun systeemin monimutkaisuus hyväksytään? Miten niitä voidaan hallita?

Monitavoitteisuuteen on vaikea löytää viisasten kiveä tai yhtä ratkaisumallia. Päivittäisessä toiminnassa esimerkiksi turvallisuuden ja taloudellisuuden konflikti ei välttämättä ole esillä ja keskustelun kohteena. Kuhunkin tilanteeseen sopivat toimintatavat ja päätökset pohjautuvat vahvasti henkilöstön ammattitaitoon ja organisaation kulttuuriin (säännöt, normit, käsitykset). Hiljaisesti tiedetään, miten erilaisissa tilanteissa kannattaa ja pitää toimia, jotta asiat sujuvat riittävän hyvin. Jos organisaatio törmää selviin julkilausuttavissa oleviin turvallisuuden ja taloudellisuuden ristiriitoihin usein, voidaan tätä jo pitää merkinä ongelmista. Silloin asioiden turvallisuusmerkityksestä ei ole tarpeeksi selvää ja yhtenäistä käsitystä tai turvallisuutta ei tiedostetusta riskistä huolimatta arvosteta tarpeeksi korkealle. Turvallisuusriskien käsittelemistä organisaatioissa tarkastellaan tässä julkaisussa myöhemmin (kohdassa 4.1) tarkemmin. Monesti turvalli-

suuden ja taloudellisuuden ratkaisemattoman konfliktin katsotaan ilmentävän johtamisen ongelmaa (IAEA 1991). Samoin viranomaisvalvonnan tarvetta perustellaan muun muassa juuri turvallisuuden ja taloudellisuuden ristiriitaisilla vaatimuksilla (Kirwan et al. 2002, s. 255). Turvallisuusjohtamisjärjestelmien korostaminen on pitkälti seurausta edellä mainituista haasteista.

### 3.5 Turvallisuusjohtaminen

Turvallisuuden riittäväksi huomioimiseksi monissa yrityksissä on otettu käyttöön erilaisia turvallisuusjohtamiskäytäntöjä tai kokonaisen johtamisfilosofian muodostava turvallisuusjohtamisjärjestelmä<sup>3</sup>. Työturvallisuuskeskuksen (www.tyoturva.fi) mukaan turvallisuusjohtaminen on kokonaisvaltaista turvallisuuden hallintaa, jossa yhdistyvät menetelmien, toimintatapojen ja ihmisten johtaminen. Turvallisuusjohtaminen käsittää sekä ennakoivan että korjaavan toiminnan työympäristön jatkuvaksi parantamiseksi. Turvallisuusjohtamisessa korostetaan johdon roolia turvallisuudesta vastaavana ja turvallisuutta ohjaavana elimenä. Johdon tehtävä on asettaa tavoitteet, tarjota resurssit ja valvoa toteutusta.

Turvallisuuden valvonta muuttui Reasonin ja Hobbsin (2003, s. 161) mukaan öljynporauslautta Piper Alphan tulipalo-onnettomuuden jälkeen 1988 (ks. Liite B) selvästi sääntökeskeisestä tavoitekeskeiseksi (ks. myös Hopkins & Hale 2002, s. 4), mikä on heijastunut yritysten johtamiskäytäntöihin. Onnettomuuden myötä turvallisuusjohtamisjärjestelmät tulivat monella teollisuudenalalla pakollisiksi. Käytännössä turvallisuusjohtamisjärjestelmät voivat olla erityyppisiä, mutta niillä pyritään hallitsemaan seuraavat aihealueet (Booth & Lee 1995):

- turvallisuuspolitiikka ja suunnittelu (mm. turvallisuustavoitteiden asettaminen, tavoitteiden priorisointi, ohjelmien kehittäminen)
- organisointi ja kommunikointi (vastuiden määrittely, kommunikointikanavien luominen)
- vaarojen hallinta (vaarojen tunnistaminen, riskien arviointi, kontrollikeinot)
- tarkastelu ja arviointi.

---

<sup>3</sup> Turvallisuusjohtamisesta (safety management) ja turvallisuusjohtamisjärjestelmistä (safety management systems) ks. esim. Hale et al. (1997), Hale ja Baram (1998), Hale ja Hovden (1998), Kuusisto (2000), EPSC (1996), HSE (1997).

Turvallisuusjohtamisjärjestelmiä lienee otettu käyttöön pääasiallisesti työturvallisuutta silmälläpitäen. Tällainen vaikutelma syntyy, kun tarkastelee maailmalla turvallisuusjohtamisesta kirjoitettuja tapauskuvauksia. Käytännön periaatteet ja ohjelmat ovat usein tyypiltään ”nolla tapaturmaa” -luonteisia. Tämä saattaa johtua siitä, että laajemman ympäristö- tai henkilöriskin hallinnan katsotaan tiukemmin kytkeytyvän tai sisältyvän normaaliin toimintaan ja johtamiseen. Samoin asiaan on vaikuttanut pyrkimys tehdä turvallisuusjohtamisjärjestelmistä yleispäteviä myös alueille, joissa merkittäviä ympäristöriskejä ei ole. Alun perin turvallisuusjohtamiseen on otettu esimerkkiä laatujohtamisesta, ja turvallisuus- ja laatujohtamisjärjestelmillä onkin tiettyjä jaettuja piirteitä ja oletuksia. Reason ja Hobbs (2003, s. 162) nostavat esiin laadulle ja turvallisuudelle, joita ei voi saavuttaa irrallisilla korjauksilla, seuraavat yhteiset piirteet:

- Molemmat on suunniteltava ja johdettava.
- Molemmat nojaavat voimakkaasti mittaamiseen, seurantaan ja dokumentointiin.
- Molemmat käsittävät koko organisaation henkilöstön ja sen kaikki toiminnot.
- Molemmat pyrkivät jatkuvaan asteittaiseen parantamiseen, ei niinkään dramaattisiin muutoksiin.

Turvallisuusjohtamisessa korostetaan vahvasti ohjeiston ja erilaisten standardien roolia. Seveso II -direktiivi asettaa vaatimuksen turvallisuusriskien tunnistamisesta, arvioimisesta ja kontrolloimisesta viranomaisen hyväksymällä tavalla. Ympäristöasioiden hallintaan on käytettävissä ISO 14001 -järjestelmästandardi. Työsuojeluasioiden hallintaan on laadittu kansallisia standardeja. Tunnetuin on brittiläinen BS 8800 (2004) ja sen sisällön pohjalta kehitetty Työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmän vaatimusspesifikaatio OHSAS 18001, joka on rakennettu samalle periaatteelle kuin ISO 14001 -standardi. Turvallisuusjärjestelmät ja ympäristöjärjestelmät voidaan myös yhdistää ISO 9001:2000 -laadunhallintastandardeihin.

Reason ja Hobbs (2003) nostavat esiin myös sen tärkeän seikan, että turvallisuusjohtamisella on sama ongelma kuin laatujohtamisella. Massiivinenkaan johtamisjärjestelmä ja tietojen dokumentointi eivät tee laatua tai turvallisuutta, niillä vain pyritään varmistamaan näiden syntyminen. Tarkastuksissa ja audi-

toinneissa huomio keskittyy helposti muodollisiin prosesseihin niiden sisällön sijaan. Turvallisuusjohtamisjärjestelmien vaikutuksesta yrityksen turvallisuustasoon on vähän empiiristä tutkimusta Hale ja Hovden (1998).

Ison-Britannian työturvallisuudesta vastaava viranomainen HSE (1997) painottaa mitattavissa olevien turvallisuustavoitteiden määrittelyä ja tavoitteiden täyttymisen systemaattista seuraamista (ks. myös Henttonen 2000). HSE kiteyttää neljä turvallisen organisaation keskeistä piirrettä, eli neljä C:tä: control, communication, co-operation, competence. Nämä neljä ominaisuutta – kontrolli, kommunikointi, yhteistyö ja pätevyys – on organisaatiossa oltava kunnossa. HSE (1997) korostaa positiivisen turvallisuuskulttuurin tärkeyttä ja johdon roolia tämän kulttuurin luomisessa ja ylläpitämisessä.

### 3.6 Turvallisuuskulttuuri

Turvallisuuskulttuuri-käsitteellä on pyritty korostamaan toiminnan taustalla vallitsevia periaatteita, jotka ohjaavat päivittäistä toimintaa ja päätöksentekoa. Käsite on läheistä sukua yleisessä organisaatiotutkimuksen kentässä esiintyvälle organisaatiokulttuuri-käsitteelle, mutta sen avulla halutaan tarkastella organisaation toimintaa erityisesti suhteessa turvallisuuteen. Turvallisuuskulttuuri on myös selvästi normatiivinen käsite. Sen avulla *arvioidaan* organisaation toiminnan ”hyvyyttä” suhteessa turvallisuuteen, ja se asettaa vaatimuksia organisaatiolle. Voidaan sanoa, että kaikilla organisaatioilla on kulttuuri, mutta vain osalla on turvallisuuskulttuuri.

Turvallisuuskulttuurista ruvettiin puhumaan Tshernobylin onnettomuuden jälkeen, kun (länsimaissa) tapahtuman analysoinnin yhteydessä pohdittiin sitä, miten on mahdollista, että organisaatiossa tehtiin lukuisia sellaisia päätöksiä kuin tehtiin. Eikö turvallisuusriskejä mietitty tarpeeksi huolellisesti? Vai eikö niitä uskallettu nostaa esiin arvovaltaiselle päättäjälle? Miten operaattorit hyväksyivät laitoksen ajamisen määräysten vastaisesti? Miten laitoksen turvallisuuteen suhtauduttiin? Vuonna 1991 INSAG määritteli käsitteen näin: ”Turvallisuuskulttuuri muodostuu organisaation toimintatavoista ja yksityisten ihmisten asenteista, joiden tuloksena ydinvoimalaitosten turvallisuuteen vaikuttavat tekijät saavat

kukin tärkeytensä edellyttämän huomion ja ovat etusijalla päätöksiä tehtäessä ”(IAEA 1991).<sup>4</sup>

HSE (1997, s. 16) on määritellyt turvallisuuskulttuurin seuraavalla tavalla: "Organisaation turvallisuuskulttuuri on yksilön ja ryhmän arvojen, asenteiden, käsitysten, kompetenssien ja käyttäytymistapojen tuote, joka määrittelee organisaation turvallisuusjohtamisen tyylin ja tason sekä sitoutumisen siihen. Positiivisen turvallisuuskulttuurin omaavien organisaatioiden piirteitä ovat keskinäiselle luottamukselle perustuva kommunikaatio, jaettu käsitys turvallisuuden tärkeydestä ja luottamus ennakoivien toimenpiteiden tehokkuuteen."

Käytännössä turvallisuuskulttuuri-käsitteen avulla tarkastellaan esimerkiksi seuraavanlaisia asioita:

- Miten henkilöstö suhtautuu turvallisuusmääräyksiin ja sen aiheuttamiin käytännön järjestelyihin (esimerkiksi kypärän käyttö)?
- Miten johto suhtautuu turvallisuuden varmistamisen aiheuttamiin kustannuksiin ja minkälaista esimerkkiä se näyttää alaisilleen esimerkiksi viestinnässä?
- Asetetaanko turvallisuus taloudellisuuden edelle päätöksiä tehtäessä?
- Miten avoimesti ongelmiin ja virheisiin suhtaudutaan?
- Pyritäänkö toimintaa parantamaan jatkuvasti ja virheistä oppimaan?
- Kyseenalaistetaanko sellaiset päätökset ja toimintatavat, jotka voivat olla riskialttiita?

Määritelmistä ja kysymyslistasta nähdään, että turvallisuuskulttuuri on arvioiva käsite, johon sisältyy hyvän turvallisuuskriittisen organisaation toiminnan kriteereitä. Tällaisia ovat esimerkiksi henkilöstön myötämielinen suhtautuminen turvallisuutta edistäviin määräyksiin, johdon näkemys, että turvallisuus asetetaan aina taloudellisuuden etusijalle sekä virheiden tuominen julki, jotta niistä voidaan oppia. Sitä, millä perusteella juuri nämä kriteerit on valittu, on kyseenalaistettu paljon. Kriteerit tuntuvat sinänsä järkeviltä, mutta käytännössä niiden to-

---

<sup>4</sup> Turvallisuuskulttuurista yleisesti ks. esim IAEA (1991), IAEA (1996), HSE (1997, 2005), Sorensen (2002)

teuttaminen tai toteuttamatta jättäminen on paljon vaikeampi määritellä. Myös se, milloin niiden toteuttamatta jättäminen olisi riski ja kuinka suuri riski se olisi, jää yleensä kunkin itsensä arvioinnin varaan. Kriteerien keskinäisiä yhteyksiä ei myöskään ole juuri jäsennelly.

Organisaatioiden turvallisuuskulttuurin arvioimiseksi on kehitetty lukuisia menetelmiä ja ohjelmia, jotka mittaavat ja arvioivat joskus hyvinkin erilaisia asioita (vrt. IAEA 1998, Mearns et al. 2003, Flin et al. 2000). Monissa menetelmissä keskitytään ihmisten asenteiden mittaamiseen ja oletetaan, että nämä vaikuttavat käyttäytymiseen melko suoraviivaisesti (vrt. Grote & Künzler 2000). Toisissa lähestymistavoissa tarkastellaan auditoinnin tapaan organisaation prosesseja; onko organisaatiolla edellytykset (ja aikomukset) toimia hyväksi katsotulla tavalla (McDonald et al. 2000). Tällöin oletetaan, että organisaatio pystyy ja haluaa toimia virallisesti määritellyllä tavalla, tai se voidaan erilaisin palkkio- ja rangaistusmenetelmin "pakottaa" käyttäytymään niin. Myös organisaation suoriutumisen erilaisia indikaattoreita on käytetty turvallisuuskulttuurin arvioinnissa. Tällaisia indikaattoreita voivat olla esimerkiksi tapaturmat (Lee 1998, Mearns et al. 1998, 2003, Williamson et al. 1997), viranomaisille raportoitavat poikkeamat tai henkilöstön osallistuminen turvallisuuskoulutukseen. (ks. Flin et al. 2000)

Vaikeutena on päätellä joistakin indikaattoreista, minkälaiset tulokset tarkoittavat hyvää, minkälaiset huonoa turvallisuuskulttuuria. Esimerkiksi, jos organisaatio raportoi viranomaiselle tänä vuonna selvästi enemmän poikkeamia kuin viime vuonna, pitääkö tämä tulkita merkiksi turvallisuuskulttuurin heikkenemisestä vai paranemisesta? Toisin sanoen, onko poikkeamia uskallettu tai haluttu tuoda esille edellistä vuotta paremmin, vai ovatko huonontuneet turvallisuusasenteet johtaneet poikkeamien lisääntymiseen? Samoin keskustelua on herättänyt mm. työtapaturmien yhteys esimerkiksi laitosturvallisuuteen, eli ovatko työtapaturmat hyvä yleisen turvallisuuskulttuurin indikaattori.

Näiden ongelmien vuoksi turvallisuuskulttuuri-käsitteeseen suhtaudutaan organisaatiotutkimuksen akateemisessa kentässä kriittisesti<sup>5</sup>. Johtamistyökaluna käsite on silti hyödyllinen. Pyrkimyksenä on korostaa turvallisuutta organisaation

---

<sup>5</sup> ks. esim Pidgeon (1998a), Reiman ja Oedewald (2002a), Guldenmund (2000), Cox ja Flin (1998), Reiman et al. (2005).

toiminnan keskeisenä tavoitteena ja keskustella sen saavuttamisen edellytyksistä ja esteistä organisaatiossa. Käsite toimii näin ollen toiminnan kehittämisen työkaluna. Lisäksi turvallisuuskulttuuri-ajattelu sisältää tärkeän oivalluksen: turvallisuuden edellytyksiä voidaan arvioida ja parantaa ilman ulospäin näkyviä organisaation toiminnan ongelmia, ennen kuin tapahtuu merkittäviä virheitä ja epäonnistumisia. Turvallisuuskriittisen organisaation toimivuus on jotain muuta kuin pelkästään onnettomuuksien välttäminen ja tapahtumiin reagoiminen.

Tiettyjä vaaroja turvallisuuskulttuuriajatteluun organisaation työkaluna kuitenkin sisältyy. Yksi näistä on johdon roolin ylikorostaminen turvallisuuskulttuurin luomisessa ja ylläpitämisessä. Joissakin arviointi- tai kehittämistyökaluissa tuntuu olevan oletuksena, että johto näkee turvallisuuden roolin ja merkityksen ”oikeamin” kuin henkilöstö (ks. esim. HSE:n määritelmä, edellinen kappale). Johtajan roolia asenteiden luoja ja esimerkin antajana korostetaan voimakkaasti (Reason 1997, 1998, HSE 1997, McDonald et al. 2000). Vastaavasti henkilöstön kuuliaisuutta ja sitoutumista pidetään merkinä hyvästä turvallisuuskulttuurista. Tällaista päätelmää ei voida pitää aina pätevänä, jos kulttuuri ymmärretään aidosti toimintaa ohjaaviksi periaatteiksi. Silloinhan organisaatio olisi täysin johtajan arvioiden varassa ja toimisi sokeasti jopa turvallisuutta vastaan johdon näin esittäessä. Henkilöstön tottelemattomuus saattaisi edellisen kaltaisessa organisaatiossa olla pikemminkin hyvän turvallisuuskulttuurin merkki.

Toinen turvallisuuskulttuuriin liittyvä ongelma on oletus, että yhtenäinen näkemys (turvallisuus)asioista on lähtökohtaisesti hyvä asia, ja vastaavasti eriävät mielipiteet ovat riski. Valppaana pysymiseksi ja omien perustelujen arvioinniksi olisi monesti kuitenkin hyvä, että organisaatioissa olisi vallitsevia periaatteita kyseenalaistavia näkemyksiä. Liian yhtenäinen kulttuuri saattaa sokeutua omille heikkouksilleen ja etsiä vahvistusta totutuille näkemyksille. Jotta kyseenalaistamisesta olisi hyötyä, täytyisi organisaatiossa kuitenkin vallita sellainen ilmapiiri, jossa asioita voidaan nostaa avoimesti keskusteluun.

Kolmas ongelma on se, että nostettaessa turvallisuus omaksi keskustelun aiheeksi ja turvallisuuskulttuurikäsite organisaation keskustelun välineeksi, näistä voi tulla normaalista työstä irrallinen asia. Tähän on olemassa riski siksikin, että monissa turvallisuuskulttuurityökaluissa kysymyksien ja harjoitusten toivottavat ”oikeat” vastaukset, ”oikeat” asenteet ja ”oikeat” käytännöt ovat helposti pääteltävissä. Organisaatiolla ja henkilöstöllä on kiusaus tarttua niihin turvallisuuskult-



tuurin piirteisiin, mistä on helppo puhua tai mihin voisi olla helpoimmin määriteltävissä korjaavia toimenpiteitä. Vaihtoehtoisesti organisaatio saattaa syyttää kaikista ongelmista ja epäkohdista yksinomaan huonoa turvallisuusjohtamista tai puutteellisia turvallisuusarvoja. Tällöin menetetään juuri se ominaisuus, jota varten käsite kulttuuri alun perin otettiin käyttöön turvallisuuskriittisissä organisaatioissa – mahdollisuus käsitellä päivittäistä työtä ja organisaation toimintaa koskevia päätöksiä ohjaavia tiedostamattomia ja ”piilotettuja” periaatteita.

Nykyisin mm. IAEA (1998) näkee, että turvallisuuskulttuuria voi olla monenlaista tai monetasoista (ks. myös Hudson 2006). Perustaso on se, että turvallisuus nähdään ulkoisten tahojen vaatimuksena ja vaatimukseen vastataan noudattamalla kuuliaisesti ohjeita ja määräyksiä. Toinen taso on se, että johto on kiinnostunut toiminnan turvallisuudesta osana yrityksen yleisen menestymisen seuraamista. Turvallisuuden kehittämisen keinot ovat tällöin yleensä teknisiä tai ohjeistukseen liittyviä. Kehittyneimmillään turvallisuuskulttuuri on IAEA:n mukaan silloin, kun organisaatio on omaksunut jatkuvan kehittämisen periaatteen turvallisuutensa kulmakiveksi. Jokainen organisaation jäsen voi vaikuttaa turvallisuuden tasoon. Siksi työntekijöiden asenteisiin ja käyttäytymiseen pyritään vaikuttamaan mm. koulutuksella, kommunikoinnilla ja johtamistyyllillä. Turvallisuutta ei korosteta ainoastaan julkisuussyistä ja ulkoisten paineiden takia.

### **3.7 Julkisuuden vaikutus organisaatioiden toimintaan**

Turvallisuusriskejä sisältävillä aloilla toimivat organisaatiot ovat ulkopuolisten tahojen kiinnostuksen kohteena ehkä enemmän kuin yritykset keskimäärin. Sekä media, että viralliset sidosryhmät seuraavat turvallisuuskriittisten organisaatioiden toimintaa, ja näiltä odotetaan verrattain suurta avoimuutta julkisuutta kohtaan. Määritelmänsä mukaisesti organisaatioiden toimintaan sisältyy jonkinasteinen riski ympäröivälle yhteiskunnalle, ja organisaation velvollisuutena on tämän riskin minimoiminen ja siitä tiedottaminen. Riskiä valvomaan on yleensä määrätty viranomainen, jonka tehtävänä on varmistaa riskinhaltijan kyky huolehtia organisaatiostaan yhteiskunnan määrittelemällä tavalla.

Kansalaisten ja poliitikkojen luottamus on yksi keskeinen edellytys organisaation toiminnalle. Luottamus edellyttää, että yhteiskunnalla on tunteenomainen varmuus siitä, että organisaatio ottaa yhteiskunnan parhaan edun huomioon pää-

töksiä tehdessään. Toisaalta, kuten Kirwan et al. (2002, s. 277) tuovat esille, turvallisuuskriittisten organisaatioiden viranomaisvalvonnan taustalla on aina jonkinasteinen epäluottamus organisaation kykyyn ja haluun toimia turvallisesti ilman valvontaa. Toisaalta he myös toteavat, että jonkinasteinen luottamus on tarpeellista viranomaistoiminnan onnistumiselle. Viranomainen on tärkeä linkki luottamuksen rakentamisessa kansalaisten ja turvallisuuskriittisen organisaation välillä (Reiman & Norros 2002). Luottamuksen edellytyksenä on kansalaisten uskomus, että organisaatio on teknisesti ja sosiaalisesti pätevä käsittelemään kyseistä riskiä. Viranomaisvalvonnan periaatteissa on kuitenkin kansallisia ja alakohtaisia eroja. Systemaattista tarkastelua julkisen mielipiteen vaikutuksesta tai viranomaisvalvonnan periaatteiden eroista ei ole tässä julkaisussa kuitenkaan mahdollista tehdä. Kuten turvallisuusjohtamista käsittelevässä kappaleessa todettiin, Piper Alphan tulipalon jälkeen viranomaisvalvonta on siirtynyt vahvasta määräyksistä antavasta (prescriptive) tavoitekeskeiseen valvontaan. Kirwan et al. (2002, s. 260) pohtivat näiden lähestymistapojen eroja ja nostavat esille kysymyksen olisiko Piper Alphan onnettomuus voitu välttää, jos silloin käytössä ollut määräävä, sääntökeskeistä viranomaisvalvontaa olisi riittävän napakasti pantu täytäntöön.

Sitä, miten julkinen mielipide heijastuu organisaation sisäisen toiminnan rakentamiseen ja henkilöstön suhtautumiseen, on tutkittu melko vähän. Mannarelli et al. (1996) tarkastelevat artikkelissaan öljyteollisuuden suhdetta viranomaisiin ja julkisuuteen. He toteavat, että suhtautuminen on kaksijakoista: toisaalta valvontaa ja ohjeistusta kritisoidaan, toisaalta sen merkitys turvallisuutta parantavana asiana tiedostetaan. Samansuuntaisia tuloksia Suomen ydinenergian käytön valvonnasta sai Sinkkonen (1998) tutkimuksessaan. Myös High Reliability Organizations -tutkimusryhmässä on jonkin verran pohdittu yleisiä prosesseja, miten nämä organisaatiot näyttävät varmistavan uskottavuuden. Tätä käsitellään tarkemmin luvussa 3.7.

Julkinen seuranta saattaa lisätä turvallisuuskriittisten organisaatioiden konservatiivisuutta, niissä tapahtuvien muutosten hitautta ja vaihteellisuutta sekä suunnata organisaatioiden ratkaisuja (ks. esim. Garrick 1998). Toisaalta esimerkiksi markkinoiden säätelyn purkaminen on aiheuttanut muutospaineita useilla aloilla. Kettunen ja Reiman (2004) esittävät kirjallisuuteen viitaten, että ydinvoimalalla eri maiden viranomaiset ovat esittäneet huolensa erityisesti seuraavien osaluueiden suhteen:

- taloudellisen toimintaympäristön muuttuminen ja sen vaikutukset laitosten toimintaan
- muutokset omistussuhteissa ja organisaatorakenteissa
- laitosten oman henkilöstön määrän vähentäminen
- ulkopuolisten urakoitsijoiden kasvava käyttö
- henkilöstön kasvava työtaakka ja jaksamiseen liittyvät ongelmat
- osaavan henkilöstön riittävyys ja osaamisen säilyttäminen
- tehtävien ja vastuualueiden selkeys, sekä
- voimayhtiöiden kyky hallita ja johtaa alihankkijoiden toimintaa laitoksella.

Teknisiä muutoksia ja niiden turvallisuusvaikutuksia valvotaan ja arvioidaan tarkasti mm. ydinvoima-alalla. On esitetty, että organisatorisia muutoksia tulisi valvoa ja arvioida siinä missä teknisiäkin muutoksia (OECD 2002). Näin tehdäänkin ydinvoima-alalla useissa maissa, mm. Britanniassa, Ruotsissa, Belgiassa ja Espanjassa. Suomessakin Säteilyturvakeskus on viime vuosina kiinnittänyt systemaattisemmin huomiota organisatorisiin tekijöihin.

Jonkin verran on pohdittu myös sitä, heijastuuko julkinen mielipide alalle hakeutuvien työntekijöiden määrään tai laatuun. Esimerkiksi ydinvoima-alalla on Euroopassa kiinnitetty huomioita alan houkuttelevuuden ongelmiin. Osittain huoli on seurausta yleisestä työntekijäsukupolven vaihtumisesta, minkä vuoksi pätevistä työntekijöistä joudutaan kilpailemaan. Osittain ongelma juontaa ydinvoima-alan koulutuksen niukkuudesta, mikä taas on seurausta ydinvoiman tulevaisuuden yleisistä näkymistä Euroopassa. Monissa maissa ydinvoiman alasajoa suunnitellaan tai lisärakentamisesta on luovuttu. Todellisuudessa ydinvoimateollisuus tarjoaa työtä vielä useiksi vuosikymmeniksi näissäkin maissa, mutta tilanne heijastuu uraa suunnitteleviin nuoriin. Britanniassa ja Yhdysvalloissa viranomaiset ovat huolissaan siitä, miten epävarmimmiksi käyvät työsuhteet vaikuttavat henkilöstön moraaliiin ja jaksamiseen. Heikentyvien työsuhde-etujen ja urakehitysmahdollisuuksien rajoittuneisuuden vaikutuksesta osa henkilökunnasta etsiytyy muille toimialoille vieden siten osaamisensa mukanaan. Tätä kehitystä tosin osittain hillitsee se tosiasia, että osa ydinvoimalaitoksilla työskentelevistä henkilöistä on siinä määrin erikoistunut laitosten (usein hyvin vanhoihin) jär-

jestelmiin ja teknologiaan, että kilpailukykyisen työn löytäminen toimialan ulkopuolelta ei ole helppoa. (Bier et al. 2001.)

### 3.8 HRO-teoriasta organisaatiokulttuurin piirteisiin

Berkeleyyn yliopistossa Kaliforniassa perustettiin 1990-luvulla High Reliability Organisations (HRO) -projekti ja sen ympärille tutkimusryhmä, jonka tehtävänä oli selvittää tunnetusti korkean luotettavuuden ja tehokkuuden saavuttaneiden organisaatioiden suoritusta ohjaavia vaikutusmalleja ja sisäisen dynamiikan piirteitä (Roberts 1993, La Porte 1996). Projektin keskeisiä kysymyksiä olivat mm.:

- Minkälaiset viralliset organisaatorakenteet ja säännöt ovat tyypillisiä näille organisaatioille?
- Miten päivittäiseen perustoimintaan liittyvät päätökset syntyvät ja miten tietoisuus riskeistä otetaan huomioon?
- Minkälaiset kulttuurin piirteet (normit) ovat tyypillisiä ohjaamaan sitä toimintaa, mitä ei voi ohjeistaa. Miten normeja luodaan ja ylläpidetään?

Tarkasteltuaan erilaisilla riskejä sisältävillä aloilla toimivia, poikkeuksellisen hyvin suorituksiin ylittäneitä organisaatioita, he havaitsivat tyypillisiksi organisaation sisäisiksi piirteiksi seuraavat:

- Organisaatioissa vallitsee voimakas tunne siitä, että heillä on yhteinen missio, jossa ns. tuottavan toiminnan lisäksi turvallisuuteen on sitouduttu yhtä suurella painoarvolla. Lisäksi jokaisessa korkean luotettavuuden organisaatiossa ja sen toimintaympäristössä on hiljainen ymmärrys ja hyväksyntä toimintaan liittyvästä riskistä, toiminnan arvokkuudesta ja toiminnassa tapahtuvien virheiden mahdollisista seurauksista.
- Henkilöstö on teknisesti erittäin pätevää, ja ammattitaito määrittää valta-asemaa ja päätöksentekoprosesseja. Henkilöstön pätevyyteen kiinnitetään jatkuvaa huomiota. Lisäksi päteviä ja turvallisuuden kannalta tärkeissä tehtävissä työskenteleviä henkilöitä motivoidaan hyvällä organisatorisella asemalla.
- Hyvään tekniseen suoritukseen pyritään tiukalla laadunvarmistuksella ja tarkastuksilla. Erilaista teknistä tietoa kerätään ja analysoidaan ja onnetto-

muuksia mallinnetaan. Turvallisuuden tavoittelun redundantitiset menetelmät heijastuvat myös organisaation rakenteeseen. Eri turvallisuudesta vastaavien ryhmien välillä saattaa muodostua positiivista kilpailuhenkeä.

- Organisaation kykyä vastata ennustamattomiin tapahtumiin pyritään edistämään rakenteellisella joustavuudella ja redundanttisuudella. Toiminnalliset prosessit on suunniteltu siten, että on rinnakkaisia tai päällekkäisiä toimintoja, joita voidaan hyödyntää toisessa yksikössä tarvittaessa. Lisäksi operaattorit ja keskeiset esimiehet ovat saaneet koulutuksen useampaan tehtävään. Työkiertoa hyödynnetään, jotta yhdellä ihmisellä on useampia osaamisalueita. Työt ja työryhmät suunnitellaan siten, että yhteen sopimattomat toiminnot eivät ole toisistaan riippuvaisia.
- Turvallisuuskriittisissä organisaatioissa vallitsee tavallisesti hierarkkinen toimintamalli. Toisaalta silloin, kun työn tahti kiihtyy tai joudutaan hätätilanteeseen, esiintyy huomattavasti enemmän työyhteisöön nojaavia toimintatapoja. Kommunikaatioväylät ja roolit muuttuvat, jotta osaaminen yhdistyisi tilanteen vaatimalla tavalla.
- Päätöksenteko (erityisesti koskien operatiivista päätöksentekoa) on hajautettu toimenpiteiden toteuttajien tasolle. Taktisista päätöksistä neuvotellaan huolellisesti eri asiantuntijoiden kanssa.
- Päätökset pannaan täytäntöön nopeasti, eikä niitä haluta sen jälkeen muuttaa tai vetää takaisin. Sen vuoksi siihen, että päätöksiä tehtäessä kaikki mahdollinen tieto on käytettävissä, panostetaan voimakkaasti.
- Toisaalta, edellä esitetystä syystä myös jälkeinpäin pyritään etsimään parannettavaa systemaattisesti keräämällä palautetietoa eri menetelmin. Näitä ovat mm. ohjelmat puutteiden tai virheiden syntymisen varhaiseksi tunnistamiseksi. Organisaatioissa esiintyykin poikkeuksellisen suurta halukkuutta virheiden tunnistamiseen ja niiden raportointiin.
- Organisaatioiden kulttuurissa yhdistyvät tehtävän täyttämisen (tuottamisen) normit ja ns. turvallisuuskulttuuri.
- Ammattilypeys ja itseltään vaatiminen ovat tyypillisiä normeja. Vaativissa tilanteissa työtovereita kannustetaan ja tuetaan riippumatta virallisista tehtäväkentistä. Tämänkaltaista käyttäytymistä tukee ryhmähenki ja arvostetun aseman saavuttaminen omassa ryhmässä.

- Operaattoreilla ja esimiehillä on valta tehdä hyvin itsenäisiä päätöksiä sellaisissa tilanteissa, joissa aikaa on vähän ja tilanne on turvallisuuden kannalta kriittinen. Heillä on voimakas tunne siitä, että he ovat vastuussa tilanteesta.
- Tekninen asiantuntemus ja operatiivinen toiminta on yleensä sijoitettu organisaatiossa erilleen, vaikka niitä molempia tarvitaan toistensa tukena. Organisaatioissa näyttää esiintyvän jännitteitä operaattoreiden ja teknisten asiantuntijoiden välillä. (La Porte 1996)

La Porten (sama) mukaan näiden piirteiden lisäksi korkean luotettavuuden organisaatioiden uskottavuudelle erityisen tärkeää on ulkopuolinen tuki. Ulkopuolisten tahojen voimakas osallistuminen organisaation tavoitteen saavuttamiseen oli hänen mukaansa yksi kyseisten organisaatioiden erityisimmistä piirteistä. Ulkopuolisia tahoja voivat olla yhtiön pääkonttori, viranomaiset ja erilaiset kansainväliset kattojärjestöt. Jotta ulkopuoliset tahot taas pystyisivät toimimaan hyödyllisesti, he tarvitsevat kyseisen organisaation toimintaan liittyvää osaamista, tilastotietoa ja vuosittaisia katsauksia. Tämä toiminta toisaalta luo julkista uskottavuutta, toisaalta edistää sisäisiä ponnisteluja yrityksissä, koska tavoitteena on saavuttaa tila, jossa mitä enemmän yrityksestä tiedetään, sitä luotettavammalta se näyttää.

La Porte esittää viisi julkisesti luottamusta nauttivan (trustworthy) toiminnan edellytystä turvallisuuskriittiselle organisaatiolle. Nämä ovat:

- Korkea ammatti- ja johtamisosaaminen sekä kuri, jotta saavutetaan teknisesti mahdolliset aikataulut.
- Pyrkiminen sellaisiin teknisiin ratkaisuihin, joiden seuraukset on helppo esittää yleisölle.
- Itsearviointiprosessit, joilla pyritään tunnistamaan ongelmat organisaation sisällä ennen kuin ne näkyvät ulospäin.
- Tiukat sisäiset tarkastukset, joissa tarkastellaan todellista toimintaa ja sen tuloksia.
- Selvä ja virallinen vastuunjako, jolla pyritään turvaamaan koko organisaation ponnistelu uskottavuuden säilyttämiseksi.

Julkinen uskottavuus tai luottamus ei kuitenkaan voi automaattisesti tarkoittaa sitä, että organisaatio olisi ”turvallinen”. HRO-ryhmän tutkimuksissa nämä asiat kuitenkin kytketään toisiinsa. Oman määritelmänsä mukaan HRO-ryhmä tarkasteli korkean luotettavuuden organisaatioina sellaisia organisaatioita, jotka ovat suoriutuneet hyvin tähän asti. Teoriaa voi kritisoida ajatuksesta, että historiassa vallinneella turvallisuustasolla (eli lähinnä onnettomuuksien puutteella) voitaisiin selittää turvallisuutta myös tulevaisuudessa.

HRO-ryhmän kanta siihen, ovatko heidän tunnistamansa piirteet hyviä tai välttämättömiä turvallisuuskriittisissä organisaatioissa – ovatko ne turvallisuuden edellytyksiä – on melko epäselvä. La Porte (1996) toteaa, että kyseiset piirteet ovat kyllä *välttämättömiä*, mutta *eivät välttämättä riittäviä* takaamaan hyvää turvallisuustasoa. Heidän tarkoituksenaan ei ole ollut luoda teoriaa onnettomuuksien, vaan luotettavuuden synnystä. Kuitenkaan he eivät ole halunneet ottaa kantaa siihen, minkälaisia tekijöitä heidän esittämistään piirrelistoista vielä voisi puuttua tai miten suuren osan turvallisesta suoriutumisesta kyseiset tekijät voisivat selittää. La Porte korostaa, että kaikki edellä mainitut heidän tutkimissaan organisaatioissa tunnistamansa piirteet ovat niin vaativia, että ne eivät välttämättä sovellu muille yrityselämän aloille ilman häiriöitä, suurta työtä ja kustannuksia.

Berkeleyyn HRO-tutkimus ja Perrowin normaalien onnettomuuksien teoria (ks. kohta 3.2) ovat kaksi merkittävää yritystä kuvata sitä, miten organisaatiot toimivat monimutkaisissa ja turvallisuusriskejä sisältävässä ympäristössä. Voidaan väittää, että molemmat teoriat yrittävät vastata samaan kysymykseen: mitkä tekijät vaikuttavat siihen, että organisaatio toimii niin turvallisesti kuin se toimii. Teoriat lähtevät kuitenkin vastakkaisista käsitteistä: toinen puhuu onnettomuuksista ja toinen luotettavuudesta. Kummassakaan teoriassa ei oteta kunnolla kantaa siihen, mikä on luotettavuuden ja onnettomuuksien suhde, ja miten teoria luotettavuudesta eroaa teoriasta onnettomuuksien synnystä. Sagan (1993) esittää kirjassaan oman näkemyksensä kyseisten teorioiden selvimmistä eroavista lähtökohdista (taulukko 1).

Taulukko 1. HRO-teorian ja normaalien onnettomuuksien teorian vertailua (Sagan 1993).

<b>HRO (High Reliability Organizations) -teoria</b>	<b>Normaalien onnettomuuksien teoria</b>
Onnettomuuksia voidaan ehkäistä hyvällä johtamisella ja organisaation suunnittelulla.	Onnettomuudet ovat väistämättömiä monimutkaisissa ja tiiviitä kytköksiä sisältävissä järjestelmissä.
Turvallisuus on organisaatioiden tärkein tavoite.	Turvallisuus on yksi kilpailevista tavoitteista.
Organisatorinen redundanttisuus edistää turvallisuutta: päällekkäisyys ja kaksinkertaisuus mahdollistavat luotettavan kokonaisuuden syntymisen, vaikka osat olisivat epäluotettavia.	Organisatorinen redundanttisuus on usein onnettomuuden syynä: se lisää vuorovaikutusten monimutkaisuutta ja läpinäkymättömyyttä sekä rohkaisee riskinottoon.
Hajautettua päätöksentekoa tarvitaan, jotta kentällä voitaisiin reagoida nopeasti ja joustavasti yllätyksiin.	Organisaatioilla on ristiriita: hajautuneisuutta tarvitaan monimutkaisuuden vuoksi mutta keskitetty päätöksenteko on tiukkojen kytkösten kannalta parempi.
"Luotettavuuskulttuuri" edistää turvallisuutta rohkaisemalla yhtenäisiin ja tarkoituksenmukaisiin reaktioihin kenttätasolla.	Sotilaallinen kuri, sosiaalistaminen ja eristäytyneisyys eivät sovi yhteen demokraattisten arvojen kanssa.
Jatkuva käyttötoiminta, koulutus ja simulaatiot voivat luoda ja ylläpitää toiminnan luotettavuutta.	Organisaatiot eivät voi harjoitella eikuviteltavissa olevia, vaarallisia tai poliittisesti kyseenalaisia operaatioita.
Onnettomuuksista voidaan oppia tehokkaasti yritys-erehdys tyyppisesti. Oppimista voidaan täydentää simulaatioilla ja ennakoinnilla.	Vastuun kieltäminen, virheellinen raportointi, historian uudelleenkirjoittaminen vesittävät oppimismahdollisuuksia.

1990-luvulla kyseisiä teorioita vertailtiin julkisesti ja niiden edustajat korjasivat muiden esittämiä näkemyksiä ja esittivät tarkennuksia väittämiinsä (ks. Sagan 1993, La Porte & Rochlin 1994, Perrow 1994, 1999, Rippma 1997). Tähän keskusteluun ei mennä tässä julkaisussa syvällisesti, vaikka se osoittaakin hyvin, miten vaikeista teemoista on kysymys silloin, kun puhutaan turvallisuudesta, organisaatiosta ja näiden vuorovaikutuksesta. Teorioiden kehityksestä voidaan



kuitenkin todeta, että koska HRO-ryhmä ei ole ”päättänyt” turvallisen toiminnan hyviä kriteereitä, he eivät ole myöskään nostaneet esiin käytännöllisiä kysymyksiä tai kehittäneet menetelmiä, jotka soveltuisivat organisaatioiden arviointiin ja kehittämiseen. Sama koskee Perrowin teoriaa. Voidaan väittää, että toinen teoria tarkastelee organisaatioita optimistisesti mahdollisuuksien valossa ja toinen pessimistisemmin (tai realistisemmin kuten Perrow asian ilmaisee) vaarojen ja ongelmien näkökulmasta. Usein kumpi tahansa lähestymistapa on mahdollinen (tai ne eivät ole toisensa poissulkevia) analysoitaessa organisaation toimintaa ulkopuolisen silmin.

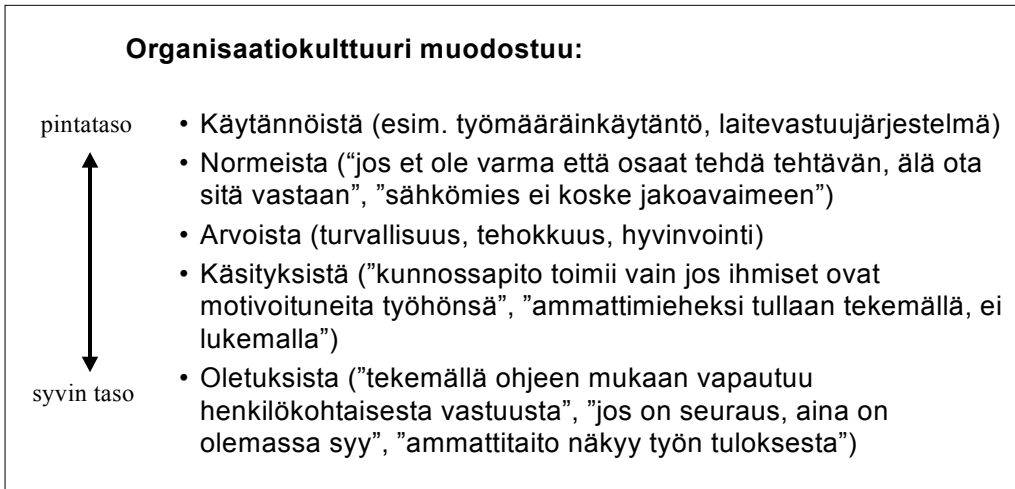
Me väitämme, että vielä merkittävämpää on se, että organisaatioiden sisälläkin on erilaisia ajatusmalleja siitä, mitä on luotettavuus, onnettomuudet, ja minkälainen on tyypillinen ja hyvä organisaatio ympäristössä, jossa on riskejä. Lisäksi korkean luotettavuuden organisaatiot voivat yleisellä tasolla tarkasteltuna näyttää käsittävän samoja piirteitä, mutta käytännön toiminnassa ne voivat toteuttaa hyvinkin erilaista strategiaa. Esimerkiksi ”luotettavuuskulttuuri” voi jossain organisaatiossa tarkoittaa tiukkaa ohjeissa pitäytymistä, yksilöllisten ratkaisujen välttelemistä ja ennustettavuuden kunnioittamista. Toisessa organisaatiossa luotettavuuden saavuttamiseen liitetään sankarilliset yksilölliset suoritukset, joissa nokkeluus ja nopeus ovat valttia. Tämä on osittain riippuvainen siitä, minkälaisessa ympäristössä ja minkälaisen teknologian kanssa toimitaan (vrt. Schulman 1996). Yritämme päästä askeleen lähemmäksi sitä, miten turvallisuuskriittisyys käytännössä näkyy organisaatioiden toiminnassa ja minkälaisia ongelmia ja haasteita siihen liittyy.

### **3.8.1 Kulttuuri organisaation vertauskuvana**

Omissa tutkimuksissamme olemme käyttäneet käsitettä organisaatiokulttuuri (ks. esim. Reiman & Oedewald 2004a, Reiman ym. 2005, Oedewald ym. 2005). Organisaatiokulttuuri voidaan ymmärtää monitasoiseksi ilmiöksi, joka näkyy ja kuuluu esimerkiksi työn organisoinnissa, työvälineiden valinnassa, henkilöstön pukeutumisessa, kokouskäytännöissä ja organisaation käyttämässä slangissa. Nämä näkyvät piirteet voidaan kartoittaa organisaatiosta sinnikkäällä työllä, mutta koko kulttuuria ne eivät auta ymmärtämään. Lähinnä ne kuvaavat kulttuurin ”aikaansaannoksia”. Kulttuurin ymmärtämisen kannalta on saatava selville,

miksi organisaatiossa on kyseisiä piirteitä ja pidetäänkö niitä henkilöstön mielestä toimivina.

Organisaation näkyvien piirteiden eli artefaktien taustalla on Scheinin (1985) teorian mukaan ensinnäkin julkilausuttuja arvoja. Organisaatiossa tehdään tiettyjä asioita, koska siellä arvostetaan esimerkiksi turvallisuutta tai asiakaspalvelua. Vielä julkilausuttuja arvojakin syvemmällä ovat julkilausumattomat, ja yleensä tiedostamattomat, oletukset, käsitykset ja uskomukset. Oletukset, käsitykset ja uskomukset voivat koskea esimerkiksi yrityksen perimmäisiä tavoitteita, teknologian roolia menestymisessä, asiakassuhteiden sopivaa hoitamistapaa tai ranskaisemisen käyttöä johtamisessa. Ne voivat olla myös yleisempiä käsityksiä ihmisen toiminnan luonteesta, oikeasta ja väärästä tai aikaperspektiivistä: suuntaudutaanko enemmän nykyhetkeen vai tulevaisuuteen. Näitä kulttuurin syvimpiä sisältöjä on vaikea saada yhdellä menettelytavalla esille. Ne ovat kuitenkin asioita, jotka pitkälti ohjaavat päivittäistä toimintaa, näkyvät erilaisina ratkaisuihin ja linjanvetoina. Siksi ne ovat kiinnostavia yritettäessä ymmärtää, selittää tai ennustaa organisaation "toimivuutta". Kuvassa 4 on esitetty esimerkkejä hypoteettisen kunnossapito-organisaation erilaisista kulttuurin sisällöistä.



*Kuva 4. Kulttuurin elementit (pohjautuu Scheinin 1985 malliin).*

Näkemyksemme mukaan kulttuuri ei ole pysyvä rakenne, jossa on tietynlainen kerroksellinen sisältö. Kulttuuri on jatkuva prosessi, jossa näitä sekä näkyviä että

tiedostamattomia asioita muodostetaan, ylläpidetään ja muokataan<sup>6</sup>. Prosessimaisuuden selventämiseksi alla esitetään kärjistetty esimerkki organisaatiosta, jossa käynnistyy ponnisteluja edellyttävä ja tunteita herättävä vaihe: uuden työnraportointijärjestelmän käyttöönotto. Tällaisissa vaiheissa kulttuurin oletukset ja normit tulevat hyvin esiin, ja niitä usein yhdessä vahvistetaan, jotta selvitetään hankalan vaiheen yli.

Ensinnäkin, esimerkkiorganisaatiossa päätöksentekoon järjestelmän uusinnasta osallistuu valikoitunut joukko henkilöitä. Suurinta osaa järjestelmän käyttäjistä ei prosessissa kuulla, koska oletetaan, ettei heillä ole sen tasoista tietoa, joka olisi päätösvaiheessa hyödyksi. Päätöksentekoon osallistuvilla on tietty valta-asetelma suhteessa toisiinsa. Yleensä operatiivisesta toiminnasta vastaavilla henkilöillä on tässä yrityksessä asiantuntijoita enemmän sananvaltaa. Tällä kertaa tietoteknisestä kehityksestä vastaava henkilö saa kuitenkin näkemyksilleen vastakaikua, koska hän on perehtynyt asiakkaalla olevaan järjestelmään ja asiakkaan odotuksiin. Hän on päätellyt, että asiakkaan siirtyminen uudenlaiseen talousjärjestelmään täytyy olla työnraportointijärjestelmän uusimisen taustalla, koska ei vanhakaan hänen mielestään huono ollut. Lopulta järjestelmän valintaan vaikuttavat merkittävästi aikaisemmat kokemukset tietojärjestelmätoimituksista. Edellisellä kerralla projekti myöhästyi lähes vuoden, joten kyseisen, huonon, toimittajan kanssa ei lähdetä tästä projektista edes keskustelemaan. Kun järjestelmä vihdoinkin otetaan käyttöön, kenttähenkilöstö pohtii, miksi uusi järjestelmä hankittiin. Haluaako yritys seurata työntekijöiden ajankäyttöä tarkemmin, onko kyse epäluottamuksesta? Vai korostuvatko taloudelliset arvot nykyään vielä entistä voimakkaammin? Samat tiedot olisi saatu esiin edelliselläkin järjestelmällä, jos olisi vain ollut aikaa käyttää ”ei tuottavaan työhön” eli töiden raportointiin! Sihteerit puolestaan ovat tyytyväisiä ja kokevat, että heitä arvostetaan, kun he saavat kehittyneemmän työkalun. Kenttähenkilöstö ei tiedä tätä, koska se ei ole suoraan sihteerien kanssa tekemisissä. Kun taloon tulee uusi työntekijä, kenttähenkilöstö opettaa tälle, että uusi työnkirjausjärjestelmä on sitä varten, että hänen tekemisiään vahditaan. Uudelle työntekijälle siirtyy uskomus, että johto ei luota työntekijöihin, vaan johtaa organisaatiota vahtimalla ja rankaisemalla. Järjestelmään hän kirjaa vain pakolliset tiedot, koska pitää sitä vastenmielisenä.

---

<sup>6</sup> Organisaatiokulttuurin prosessimaista ja sosiaalisesti rakennettua luonnetta korostavat mm. seuraavat tutkijat, joihin käsityksemme kulttuurista nojautuu: Kunda (1992), Hatch (1993), Rochlin (1999), Alvesson (2002), Martin (2002).

Scheinin teorian mukaan kulttuurilla on kaksi tehtävää: se ylläpitää organisaation sisäistä yhtenäisyyttä ja luo tapoja vastata ulkoapäin tuleviin vaatimuksiin. Kulttuuri pyrkii luomaan yksinkertaistuksia; työvälineitä, normeja ja uskomuksia, jotta organisaatio pystyisi toimimaan näiden vaikeiden haasteiden edessä. Kun kulttuurissa syntyneet työvälineet, normit tai uskomukset ovat toimineet riittävän hyvin, niitä opetetaan uusille jäsenille oikeana tapana havaita, ajatella ja tuntea (Schein 1985).

Kulttuuri on vaikeasti tutkittava ilmiö. Olemme omassa työssämme korostaneet, että emme pidä kulttuuria vain yhtenä organisaation toimintaan vaikuttavana ”muuttujana”. Sen sijaan käytämme kulttuuria organisaation vertauskuvana. Organisaatio *on* kulttuuri. Kulttuurikäsite on työkalu, jolla jäsenämme koko organisaation toimintaa, mukaan lukien organisaation työvälineet, teknologia, historia sekä sen suhtautuminen ympäristöönsä.

### **3.8.2 Turvallisuuskriittisyys kulttuuria leimaavana piirteenä**

Perustuen edellä referoituihin lähestymistapoihin ja teorioihin sekä omiin tutkimuksiimme nostamme esiin kahdeksan tärkeänä pitämäämme aihealuetta. Oletuksenamme on, että kyseiset kahdeksan aihetta ovat turvallisuuden ja tehokkuuden saavuttamisen kannalta useimmissa organisaatioissa hyvin keskeisiä kysymyksiä – kysymyksiä joihin kyseisten organisaatioiden on otettava kantaa. Toisin sanoen oletamme, että turvallisuuskriittisillä toimialoilla toimivien yritysten ”kulttuurissa” pitäisi löytyä vastaus näihin kysymyksiin. Osa aihealueista on varmasti yrityksissä enemmän pohdittuja ja paremmin hallittuja kuin toiset, mutta ne ansaitsevat silti tarkempaa pohdintaa. Tämä siksi, että mikään ratkaisu ei ole ikuisesti toimiva ja eri kysymysten kytköksiä toisiinsa kannattaa miettiä. Olemme esittäneet ne yrityshaastattelussa osallistujille. Heidän näkemyksiään käytetään hyödyksi luvussa 4, kun paneudumme jokaiseen aiheeseen tarkemmin.

Ensiksi väitämme, että se että organisaatio on turvallisuuskriittinen, ei ole yksiselitteinen ja helppo toteuttaa. Riskejä on erilaisia, kuten työturvallisuusriskit, ympäristöriskit, taloudelliset riskit ja yhteiskunnalliset poliittiset riskit. Näiden hahmottaminen ja suhteuttaminen voi olla hankalaa. Usein turvallisuusriskit ovat organisaation jäsenellekin melko abstrakteja. Siksi pohdimme sitä, miten turvallisuutta tai riskejä organisaatioissa käsitellään ja miten ne ymmärretään.

Toinen aihealue liittyy kysymykseen siitä, miten turvallisuusriskien tiedostaminen vaikuttaa henkilöstön työskentelyyn. Ovatko riskit stressitekijä vai pikemminkin työtä motivoiva tekijä? Miten työntekijöiden suhtautumiseen voidaan vaikuttaa?

Kolmantena aihealueena käsittelemme työn organisoimista. Turvallisuuskriittisyys näyttää käytännössä monimutkaistavan organisaation rakennetta ja sen prosesseja, mikä aiheuttaa uusia hallintavaatimuksia henkilöstölle. Pohdimme, mitkä ovat monimutkaisuuden mahdolliset turvallisuusvaikutukset.

Neljänneksi tarkastelemme laajaa ja vaikeaa kysymystä organisaation toiminnan ennustettavuudesta. Turvallisuuskriittisillä alueilla toiminnan ennakoimisvaatimus on eri luokkaa kuin muualla yrityselämässä. Mutta ajatellaanko, että organisaation toiminta olisi ennustettavissa oleva asia?

Viidentenä pohdimme henkilöstön koulutukseen käytettäviä menetelmiä ja niiden tavoitetta. Onko koulutukseen panostaminen eräs keino parantaa organisaation toiminnan ennustettavuutta? Mitä henkilöstölle tulisi kouluttaa?

Kuudes aihealue on ohjeiden rooli toiminnan ohjaamisessa ja turvallisuuden varmistamisessa. Ohjeiden rooli on korostunut verrattuna muuhun teolliseen työhön, mutta mitä niillä pyritään ratkaisemaan? Jos henkilöstön koulutukseen panostetaan paljon, tarvitaanko heidän toimintaansa ohjaamaan ohjeita?

Seitsemänneksi käsittelemme päivittäisen työn tekemisen näkökulmasta sitä, miten monimutkaisiin järjestelmiin riskienhallintamenetelmistä, koulutuksesta ja ohjeista huolimatta sisältyvää epävarmuutta käsitellään. Epävarmuuden tunnistaminen, tunnistaminen ja sen käsittely ovat yleisiä ongelmia kenttätason henkilöstön keskuudessa. Organisaatioissa näyttää esiintyvän varmuuden korostamista, vaikka se ensi katsomalta on turvallisuuskulttuuriajattelua vastaan.

Viimeinen, kahdeksas kysymys koskettelee laajaa ja monitasoista kysymystä siitä, miten vastuu on rakennettu organisaatioissa, joiden toimintaan sisältyy erilaisia riskejä. Vastuu esitetään usein perusteeksi organisatorisille ratkaisuille edellä esitettyihin seitsemään aihealueeseen. Vastuu on käytännössä usein hajautunut yhtä monimutkaiseksi rakennelmaksi kuin kyseiset organisaatiotkin. Kes-

keiseksi kysymykseksi työntekijän näkökulmasta nousee, mikä on juridisen vastuun ja henkilökohtaisen vastuuntunnon suhde.

Edellä esitetyt piirteet eivät ole tulosta yhdestä systemaattisesta tutkimuksesta tai yhden aineiston analyysistä. Olemme nostaneet esiin teemat, jotka tuntuvat toistuvan sekä kirjallisuudessa että omissa tutkimuksissamme, kun lähestymme organisaatioita omasta näkökulmastamme. Listaa ei ole tarkoitus käyttää ainakaan tässä vaiheessa organisaation toimivuuden tai turvallisuuden kriteeristönä vaan käytännön organisaation kehittämistyön ja tutkimuksen innoittajana.

## 4. Turvallisuuskriittisten organisaatioiden erityispiirteet

### 4.1 Riskien ja turvallisuuden kuvaaminen

Väitämme, että organisaation turvallisuuskriittisyyden ja riskien ymmärtäminen ei ole itsestään selvää kenellekään osapuolelle. Riskejä on erilaisia ja usein ne ovat hyvin abstrakteja suurimmalle osalle henkilöstöstä. Se että organisaatiossa (tai yhteiskunnassa) vallitsee käsitys jonkin toiminnan turvallisuuskriittisyydestä, on sosiaalisesti muodostettu mielipide ja perustuu aina joillekin oletuksille riskeistä ja turvallisuudesta (Turner & Pidgeon 1997, Pidgeon 1998b, Rochlin 1999). Samoin se, mitä pidetään ensisijaisena riskinä, miten suurena riskinä mitään asiaa pidetään ja mitkä ovatärkevimmät riskienhallinnan keinot, ovat organisaatiossa opittuja asioita. Jotkut turvallisuusasiantuntijat saattavat vastustaa tämänkaltaista lähestymistä riskeihin. Monesti nostetaan esiin, että riski on laskettavissa oleva ilmiö; ei-toivotun tapahtuman toteutumisen todennäköisyyden ja seurausten vakavuuden tulo. Lisäksi voidaan ymmärtää, että lentokoneen putoaminen tai kemiantehtaan räjähtäminen ovat todellisia tapahtumia eivätkä pelkästään ihmisten uskomuksia. Olemme tästä samaa mieltä. Periaatteessa riskejä voidaan ilmaista lukuina, ja niiden hallintaa tulisi kehittää, jotteivät riskit toteutuisi. Silti, riskilaskelmat menettävät merkityksensä, jollei organisaatio tiedä, ymmärrä tai usko sen kaltaisten riskien olemassaoloa. Käytännössä organisaatiot pyrkivät hallitsemaan niitä riskejä, jotka ne sillä hetkellä näkevät ja uskovat keskeisimmäksi. Nämä uskomukset, olivat ne miten vääriä hyvänsä, vaikuttavat joka päivä kaikkeen toimintaan organisaatiossa ja tämän vuoksi lopulta myös organisaation toiminnan todellisiin riskeihin, luotettavuuteen tai turvallisuuteen! Siksi niitä ei voi jättää huomiotta.

Organisaatiot käsittelevät toimintaansa liittyviä riskejä ja turvallisuutta sisäisessä toiminnassaan eri tavoin. Toimialojen välillä on varmasti eroja siinä, miten paljon toiminnan riskeihin kiinnitetään huomiota. Ydinvoima-alalla riskejä käsitellään hyvin paljon. Perinteenä on laskea todennäköisyyspohjaisia turvallisuusanalyyysejä (PSA) esimerkiksi laitosten luvituksen ja suurten teknisten uudistuspäätösten pohjaksi<sup>7</sup>. Toisaalta turvallisuusanalyyysejä suorittavat sille omistautuneet asiantuntijat, joten ymmärtämys riskeistä ei välttämättä heijastu arkitoimintaan.

---

<sup>7</sup> menetelmästä ja historiasta, ks. esim. Garrick ja Christie (2002), Spitzer 1996

Niin ikään kemianteollisuudessa viranomaiset edellyttävät riskianalyysijä, mutta siellä on käytössä enimmäkseen laadulliset menetelmät. Suuntana sekä kemianteollisuudessa että öljyteollisuudessa on numeeristen riskianalyysimenetelmien kehittäminen (ks. esim. Marono ym. 2006)

Myös se, mitä turvallisuutta ensisijaisesti ajatellaan, eroaa toimialoittain. Ydinvoima-alalla turvallisuusinsinöörit vaikuttavat ajattelevan ensisijaisesti reaktori-turvallisuutta. Samoin ilmailualalla lentoturvallisuus on ensisijainen turvallisuusaihe. Toisaalta öljynporauslautoilla turvallisuus näytetään liitettävän työ- tai ympäristöturvallisuuteen, koska toiminta aiheuttaa harvoin riskejä siviileille (Brandsaeter 2002). Kaikissa turvallisuuskriittisillä aloilla toimivissa organisaatioissa on kuitenkin monenlaisia ja ehkä erilaista suhtautumista vaativia riskejä. Tästä hyvä esimerkki on kemianteollisuus, josta haastateltavamme totesi näin:

*”Meillä on kaikki normaalin teollisen työn työtaturmariskit (kompastumiset, kaatumiset), vaarallisten kemikaalien käsittelyyn liittyvät riskit (purku, lastaus, säiliöturvallisuus), varsinaisen prosessin turvallisuusriskit (kemikaalien häiriöpäästöt, onnettomuudet, räjähdykset, tulipalot, vuodot, joissa kemikaaleja pääsee työtiloihin tai ympäristöön)... Näihin liittyviä tapaturmia, ympäristö-, omaisuus- ja keskeytymisvahinkoja. Ja vaikka kuljetuksiin ja lastauksiin käytetään ulkopuolisia kuljetusyhtiöitä, onnettomuudet vaikuttaa imagoon... Sitten vielä on kemikaalien tekemiseen liittyvät riskit. Normaaliaikaiset päästökkin voivat aiheuttaa ympäristölle jotain... Ja meidän tuoteriskit on ihan eri tasoa... Ehkä viimeisenä on mainittava intentionaalinen, tahallinen väkivalta tuotantolaitoksia ja kuljetuksia kohtaan. Sekä tuotteen tahallinen väärinkäyttö, eli tähän tuotteeseen liittyy tällaisia riskejä, joita ei muualla ole.”*

Ydinvoimalaitoksen edustaja kuvasi erilaisten riskien suhdetta näin:

*”Riskejä on hyvin monen luonteisia. Ydinturvallisuusriski sinänsä on hyvin pieni. Sen seuraukset on suhteellisen isot, todennäköisyys on pieni. Ja seurausten ja todennäköisyyden tulo on pieni. (...) Mut tota... tämmösen yrityksen, jonka imago on hyvin tärkeä – toiminnan edellytyksenä on, että se hyväksytään yleisemmin ja poliitikot hyväksyy sen – niin nää riskit on suhteellisen isoja. Sitte tietysti riskit on riippuvia toisistaan. Ei kaikki, mutta monet riskit on silleen ketjuuntuvia. Jos on joku ydinturvallisuutta uhkaava tapahtuma,*



*niin vaikka se sinänsä riskinä on hyvin pieni, niin se laajenee niinku muissa riskeissä. Se näkyy imago ja tämmösissä riskeissä, jollonka se näkyy taloudellisena riskinä.”*

Huomioidakseen erilaisia riskejä, joissain organisaatioissa on otettu käyttöön erilaisia termejä. Finnairin lentoturvallisuusjohtaja puhui riskeistä näin:

*”Tää puolittuu tää asia; on ”safety” ja ”security”. Aikoinaan rajana pidettiin lentokoneen ovea. ”Safety” on koneen sisällä tapahtuva toiminta, ”security” on maassa tapahtuvat toiminnat. Ja kun kysyit, miten riskeistä puhutaan organisaatiossa, niin mun organisaatiossa ei puhuta mistään muusta kuin riskeistä...Risk assessment -toiminta on jokapäiväistä toimintaa meillä [kuvailee erilaisia toimintamalleja eri sidosryhmien kanssa]... Ja kippari on viimeinen riskinhallitsija, ja hänen vastuunsa on äärettömän laaja. Hän vastaa kaikista operatiivisista kysymyksistä, myöskin niistä virheistä, joita me olemme tehneet”*

Fortumilla, jossa konserniin kuuluu riskien näkökulmasta erilaisia liiketoimintayksiköitä, turvallisuuspäällikkö katsoi riskejä ja niiden hallintaa näin:

*”Kaiken toiminnan lähtökohta on henkilövahinkojen minimointi, eli henkilöriskit, niiden minimoiminen... Tämän kokoisessa yrityksessä se riskiskaala tietysti kattaa koko alueen. Tietysti me olemme tunnistaneet sellaisia merkittäviä riskejä, jotka vaikuttavat koko konserniin, joihin on pureuduttava tarkemmin. Tällaisia ovat vakava ydinvoimalaitosonnettomuus, tankkerionnettomuus, iso pato-onnettomuus ja jalostamopalo.*

*(H: Mikä on henkilövahinkoriskien yhteys näihin?)*

*Ne ovat yhteydessä. Tässä olen näiden ydinvoima- ja prosessi-ihmisten kanssa tukkanuottasilla. He sanovat, että he kykenevät katsomaan tarkasti näitä ydinturvallisuusriskejä. Että vaikka frekvenssi tapaturmissa on korkea, he kykenevät silti hoitamaan ydinturvallisuuden. Saman sanovat öljytankkereiden kipparit. Ne sanoo, että turvallisuus on hoidossa. Samoin sanoo prosessiteollisuudessa, että kyllä se turvallisuus on hoidossa...Kyllä niitä vaaratilanteita vaan sattuu olemaan enemmän niissä yksiköissä, missä nämä [henkilöturvallisuus]indikaattorit on huonommat”*

Koska vakavat onnettomuudet (onneksi!) ovat harvinaisia, ei niiden avulla voida määritellä organisaation riskikäyttäytymistä tai turvallisuutta. Siksi indikaattoreina käytetään muun muassa työtaturmia. Kuten yllä oleva haastattelunäyte osoittaa, siitä onko yrityksen työtaturmataajuus yhteydessä prosessiturvallisuuteen, ydinturvallisuuteen tai lentoturvallisuuteen ollaan eri mieltä. Kemiran edustaja totesi, että vaikka heidän Suomen tehtailla vaikuttaa olevan enemmän riskikäyttäytymistä, kuin esimerkiksi Yhdysvaltojen tehtailla (sattuneiden työtaturmien määrän perusteella), ovat tapaturmat usein sattuneet tehtävissä ja tilanteissa, joissa ei olla tekemisissä kemikaalien kanssa. Hän ei uskonut tämänkaltaisen riskikäyttäytymisen välttämättä nostavan esimerkiksi räjähdysriskiä. Finnairilla puolestaan oli organisatorisestikin pyritty erottelemaan lentoturvallisuus muista "turvallisuuksista" (kuten työturvallisuus ja tietoturvallisuus), jotta niitä pystyttäisiin käsittelemään selkeämmin.

Organisaation riskien havaitsemiseen vaikuttaa se, mitä työntekijä kyseisessä organisaatiossa tekee ja missä osastossa ja työroolissa hän työskentelee. Eri toimijat voivat havainnoida organisaationsa riskejä systemaattisesti eri tavalla. Vaikka henkilöstö yleisellä tasolla ymmärtäisi, että toimintaan sisältyy tiettyjä riskejä, voi heidän olla vaikea mieltää oman työnsä tai oman työryhmänsä vaikutusta niihin. Turvallisuuteen voidaan hyvinkin olla sitoutuneita tunteenomaisesti, ilman täysin selvää ymmärrystä siitä mitä se käytännössä merkitsee ja mitä toimia turvallisuuden varmistaminen omassa työssä edellyttää. Esimerkkinä tästä havaitsimme, että ydinvoimalaitoksen kunnossapitoon vastikään töihin tulleet asentajat mielsivät tekevänsä töitä turvallisuuden edistämiseksi. Kysyttäessä vaikuttaako kunnossapito ydinvoimalaitoksen turvallisuuteen he olivat poikkeuksetta sitä mieltä, että ehdottomasti vaikuttaa. Harva vastanneista kuitenkin osasi selittää, miten kunnossapidon toimet voisivat johtaa vaaratilanteeseen laitoksella, kun kaikki tekniset järjestelmät ovat moninkertaisia ja turvajärjestelmiä on useita.

Organisaatioille on näin ollen iso haaste luoda eri tehtävissä työskenteleville ja eri koulutustaustan omaaville työntekijöille realistinen kuva riskeistä ja turvallisuuteen vaikuttamisesta. Ydinvoimalaitoksen turvallisuusasiantuntija totesi, että työturvallisuusuhkien osoittaminen on paljon yksinkertaisempaa kuin laitosturvallisuuden uhkien viestiminen. Hän kuvasi asiaa näin:

*”Et semmonen tapa millä yritetään viestiä, mikä on tärkeätä on ensiksikin tää suora säteily [säteilytason ilmoittaminen esim. huonetilan ovelle]. Sitte on tämmönen, että tää on turvallisuusluokiteltu järjestelmä tai laite. Sillä voidaan jonku verran kertoa, että tää on tärkeä järjestelmä...Sitte tommonen historiallinen painolasti on, että nyt näitä turvallisuusluokkia ei oikein näy tuolla laitoksella. Siellä aikonaan ei saanu edes merkitä, mihin järjestelmään putket kuuluu, ettei terroristit sais niitä selville. Ja näitä tärkeitä järjestelmiä on hiukan vaikeeta sieltä havaita, jos ei todella tiedä, tiedä minkä järjestelmän kanssa on tekemisissä. Ihan samannäköisiä vehkeitä on, mutta sitte jotku niistä on tärkeitä, jotku ei. Ja se viestintä tosiaan tapahtuu silleen, että...työt on luvanvarasia. Mihinkään ei semmoseen saa koskea, mihin ei oo lupa koskea tai mihin ei oo erillistä lupaa, et se on aina paperilla se lupa.”*

Tietyissä tehtävissä työskenteleville turvallisuus on konkreettista. Riskien hallitseminen on heidän työnsä keskeinen osa. Ydinvoimalaitoksen valvomotyöntekijä kommentoi työnsä vaatimuksia ja erityispiirteitä:

*”Siellä on tietenkin taustalla tämä huoli ja pelko siitä turvallisuudesta. Sehän nyt on aina, että jos asiat menee pieleen, niin silloin meillä on siinä erittäin iso rooli pitää se kumminkin, ettei tule mitään ylimääräisiä päästöjä. Se on semmonen, mikä siellä on taustalla, mikä ei tavallisissa voimalaitoksissa tule vastaan. Ne vaan... tuotanto katkeaa ja sillä selvä. Meillä varsinaisesti sit ongelmat alkaa, kun tuotanto katkee.”*

Henkilöstön riskitietoisuuden lisäämisen lisäksi toinen vaihtoehto on luoda selkeitä käytäntöjä, ohjeita, ja teknisiä suojamekanismeja, ettei satunnainen riskinotto aiheuta kokonaisjärjestelmälle merkittävää turvallisuusriskiä. Jälkimmäinen vaihtoehto on korostunut turvallisuuskriittisten organisaatioiden ratkaisussa erityisesti siksi että käsitys ihmisestä virheiden lähteenä on ollut vallitseva viimeiset vuosikymmenet (ks. kohta 3.1). Organisaatioiden tulisi kuitenkin pohdita, minkälaisissa riskeissä ihmisen toiminnan mahdollisuutta on rajoitettava pakottavasti teknologialla tai ohjeistolla ja minkälaisissa riskeissä puolestaan tulisi nojata ”valistamiseen” eli siihen, että organisaatiossa toimivat ymmärtävät riskin tarpeeksi konkreettisesti ja asioiden väliset yhteydet tarpeeksi selvästi. Finnairin yritysturvallisuusjohtaja pohti oman vastuualueensa osalta tilannetta näin:

*”Poiketen lentoturvallisuudesta, jossa haetaan maksimiturvallisuustasoa, me [yritysturvallisuuspuolella] haetaan optimiturvallisuustasoa... Yritysturvallisuudessa painopiste on ehdottomasti tietoturvallisuudessa. Tänä päivänä lähes kaikki joutuvat käyttämään tietokoneita. Meidän pitää tehdä paljon sellaista, että joitakin asioita on mahdotonta tehdä ja pääsy jonnekin estää. [Tietoturvallisuuteen liittyviä asioita] ei ole niin tarkkaan normitettu, että ei ole viranomaisvaatimuksia, mutta meillä ei ole mahdollisuuksia niin massiivisiin koulutuksiin kuin lentoturvallisuuspuolella...meillä on riskikäyttäytymistä ja pakko on ollut teknisesti estää tätä riskikäyttäytymistä.”*

Se, miten organisaatiossa riskejä ja turvallisuutta käsitellään ja minkälaisella lähestymistavalla organisatorisista tai inhimillistä riskiä ja turvallisuutta pyritään hallitsemaan, heijastuu moniin muihinkin ratkaisuihin organisaatiossa. Seuraavassa kappaleessa tarkastelemme turvallisuuskriittisyyden ja riskialttiissa organisaatiossa työskentelemisen motivaatiovaikutuksia.

## **4.2 Henkilöstön suhtautuminen riskeihin**

Tutkimuksemme ydinvoimalaitoksissa (Reiman & Oedewald 2004a, 2004b, Reiman et al. 2005) sekä monet muut turvallisuuskriittisissä organisaatioissa tehdyt tutkimukset ovat osoittaneet, että korkean luotettavuuden organisaatioissa turvallisuutta arvostetaan ja korostetaan erittäin paljon. Sen sijaan vähemmän on pohdittu sitä, miten turvallisuuden korostaminen vaikuttaa henkilöstön suhtautumiseen työhönsä tai työmotivaatioon. Stressitutkijat ovat esittäneet, että vastuu toisen ihmisen turvallisuudesta on merkittävä työstressitekijä (Cooper ym. 2001, Kinman & Jones 2005). Joskus arkikeskustelussa kuulee epäiltävän, että esimerkiksi ydinvoimalaitokseen ei haluta töihin, koska se on ”pelottava” työympäristö. Koetaanko työskentely turvallisuuskriittisessä ympäristössä stressaavana? Vai onko turvallisuusriskien esillä pitäminen ja erilaiset koulutukset ja valmiusharjoitukset henkilöstön mielestä vain osa normaalia työtä? Voivatko työhön sisältyvät riskit vaikuttaa työn merkitykselliseksi kokemiseen?

Kokemustemme perusteella väitämme, että organisaation turvallisuuskriittisyys on työn merkityksellisyyden kokemusta lisäävä tekijä. Siten se myös motivoi henkilöstöä. Näin on ainakin silloin, kun turvallisuus mielletään omaan työhön kuuluvaksi tekemiseksi eikä irralliseksi vaatimukseksi. Silti turvallisuuden yllä-

pitäminen on henkilöstön mielestä joskus haastavaa ja aiheuttaa paineita, kuten ydinvoimalaitoksen vuoropäällikkö työtään kuvaa:

*”Kyl siinä on huomattava vastuu ja heti, kun tekee virheen, niin se on siten ... se on lehdistössä ja se on talon sisällä ja sitä puidaan virheestä riippuen monta kuukautta parhaimmillaan. Tietysti ei nimeltä mainita, mutta kyllä sen tuntee nahoissaan. Siinä mielessä se on aina semmonen vastuullinen ja stressaavakin voi olla.”*

Haastatellut turvallisuusasiantuntijat olivat sitä mieltä, että turvallisuuskriittisyys nähdään pikemminkin positiivisena haasteena ja motivaatiota lisäävänä kuin stressitekijänä.

*”Tän tyyppistä stressiä, että nää vastuut tai riskit pelottais, ei ole tullut missään esille missään muodossa. Mä olen sitä itsekin miettinyt. Meidän kyse-lyissä ja selvityksissä kerta kaikkiaan näitä asioita ei ole tullut esille, mikä on aika jännä juttu. Et pitääkö ne niitä sisällään vai... Kai se menee niin, että vaikka olisin taistelulentäjä, niin... kun sä harjaannut siihen työhös, niin kai siitä tulee sitten... ja tässä on myös sitten tietysti se oma vaaransa.”*

*”En ole tunnistanut että tää riskin olemassaolo rasittaisi ... ehkä pikemminkin se saatetaan kokea positiivisena haasteena, että me osataan tällaisia asioita täällä”*

*”Mä luulen, että kriisitilanteissa meidän ihmiset on parhaimmillaan, ei las-keta työtunteja.”*

*”Stressaavien tilanteiden jälkeen meillä on debriefing järjestelmä, joka käynnistyy meillä aina [kriisitilanteen jälkeen](...) Voidaan ylpeänä kertoa, että viiden vuoden aikana emme ole menettäneet yhtään työntekijää henkisen hyvinvoinnin perusteella.”*

*”Eikä se [motivaatio] maapuolellakaan siinä mielessä ole huono, että kun kuvasin lentokoneasentajan hommaa, niin meillä se on todella pitkä jatko-koulutus. Ne ovat työntekijöiden aatelia, että kyllä ne oman arvonsa tuntevat, tuntevat määrättyä ylpeyttä siitä (...) Finnairhan on suomen toiseksi suosituin työnantaja.”*

Haastateltavat kytkivät työntekijöiden positiivisen suhtautumisen työhön myös siihen, että heillä työturvallisuuteenkin kiinnitetään paljon huomiota ja yrityksissä panostetaan muun muassa koulutukseen. Turvallisuuden parantamiseen tähtäävät toimenpiteet nähtiin siis positiivista työilmapiiriä luoviksi toimiksi. Tämä ilmiö on todettu myös tutkimuksissa. Esimerkiksi öljynporauslaitoilla toteutetut työntekijöiden terveyden edistämiseen ja työturvallisuuden parantamiseen tähtäävät kehityshankkeet olivat yhteydessä positiivisempaan kuvaan johtamisesta ja lisäsivät lojaalisuutta työnantajaa kohtaan sen lisäksi, että vähensivät työtapa-turmien määrää. (Mearns et al. 2003). Ranskan ydinvoimalaitoksissa toteutetun uudistuksen jälkeen uusien esimiesten oli mahdollista lunastaa työntekijöidensä luottamus osoittamalla pätevyytensä erityisesti ydinturvallisuuteen liittyvissä asioissa (Reicher-Brouard & Ackermann 2002).

Toisaalta, jos henkilöstöllä on tunnustettu asema turvallisuuden hallitsijana, kuten lennonjohtajilla (ks. Palukka 2003), turvallisuudesta voi nousta myös kiis-takysymys. Palukan väitöstutkimuksessa lennonjohtajat käyttivät puhetta turval-lisuudesta keskeisenä oman aseman ja ammatti-identiteetin määrittelykeinona. Kun lennonjohtajat puhuivat ilmailun turvallisuudesta ilmiönä laajemmin, he olivat hyvin kriittisiä. Palukka tunnisti kolme erilaista tapaa, joilla lennonjohtajat käsittelivät (haastattelutilanteessa) ilmaliikenteen turvallisuutta. Ensimmäiseksi, lennonjohtajat vertasivat turvallisuutta systeemiin. Turvallisuus on kurinalaista ja suunniteltua toimintaa, ja lennonjohtajat sen välttämättömiä komponentteja, usein jopa sen ainoita edistäjiä. Toiseksi, heidän puheessaan esiintyi näkökulma, että turvallisuus on kulissi. Tämä näkökulma on ristiriitainen edellisen kanssa. Turvallisuudesta puhuttiin asiantila, jota ei ole olemassa tai joka on uhattuna. Tällöin lennonjohtajat usein viittasivat Ilmailulaitoksen (johdon) näkemyksiin turvallisuudesta. Lennonjohtajat ottivat siis kantaa siihen, kenellä on oikeus määritellä se, mitä turvallinen toiminta on. Puhe viestii, että lennonjohtajat tietä-vät, mitä on turvallisuus, kun taas Ilmailulaitoksen johdolle se on kulissi. Kol-mas vertauskuva turvallisuudesta oli asiantuntijuus. Turvallisuuden mieltäminen asiantuntijuudeksi oli keino kyseenalaistaa esimerkiksi päättäjien ja toteuttajien valtaeroja. Jos jollain on asiantuntemus ratkaista turvallisuuskriittisiä tilanteita, hänellä tulisi olla valtaa myös tehdä päätöksiä. Kaiken kaikkiaan Palukka esittää suomalaisten lennonjohtajien koko ammatti-identiteetin rakentuvan oman ase-man ja itsehallinnan säilyttämiskamppailun ympärille. Näin oli ainakin nykyi-ässä epävakaa tilanteessa, jossa taustalla oli Ilmailulaitoksen liikelaitostami-nen ja lennonjohtajien palkkataistelut. Lennonjohtajat pyrkivät esittämään vies-

tiä: turvallisuuden hallinnan tulee olla vain ja ainoastaan niiden käsissä, jotka kykenevät tuottamaan ja ylläpitämään sitä.

Monissa muissakin tutkimuksissa on todettu, että organisaatioissa kenttähenkilöstön ja johdon asenteet ja arvostukset eroavat toisistaan (ks. Cameron ja Quinn 1999). Näin on yleisesti riippumatta siitä, työskennelläänkö turvallisuuskriittisessä ympäristössä vai ei. Harvey et al. (2002) tutkivat kentän ja johdon asenteiden eroja kahdessa brittiläisessä ydinvoimalaitoksessa. He havaitsivat, että molemmat ryhmät olivat sitoutuneita turvallisuuteen, mutta kentällä vallitse negatiivisempi kuva organisaation kommunikoinnin toimivuudesta, johtamisesta yleisesti sekä henkilökohtaisesta turvallisuusvastuusta (kokeeko että itsellä on vastuuta laitoksen turvallisuudesta). Tutkijat pohtivat, että kentän ja johdon välillä on ero siinä, miten he mieltävät riskin rakentuvan. Eroja on esimerkiksi siinä, miten ymmärretään vastuun ottaminen henkilökohtaisesta työturvallisuudesta ja osallistuminen riskien ehkäisemiseen (Harvey et al. 2002, s. 32). Siksi työntekijät suhtautuivat johtamiseen ja kommunikointiin kriittisesti.

Riskien konkretisointi työntekijöille näyttäisi siis olevan järkevä strategia, koska työskentely turvallisuuden puolesta motivoi ihmisiä. Motivaatio ei kuitenkaan poista sitä, että vastuu painaa tiettyjä henkilöstöryhmiä ja tietyissä tilanteissa koetaan stressiä. Kuten eräs haastateltavamme totesi, aina työssä koettua henkilökohtaista stressiä tai pelkoa ei tuoda julki. Tämä saattaa osittain johtua teknisillä aloilla joskus vallitsevasta ”machokulttuurista” (ks. esim. Ignatov 1999). Varmuutta arvostetaan eikä tunteita yleensäkään ei ole tapana näyttää työyhteisössä. Tämän lisäksi turvallisuuskriittiset organisaatiot on rakennettu niin, ettei turvallisuus olisi missään tilanteessa yhden ihmisen harteilla. Tällaisessa järjestelmässä huolen ilmaiseminen saatettaisiin tulkita epäluottamukseksi työtovereita tai koko järjestelmää kohtaan.

### **4.3 Organisatoristen rakenteiden ja prosessien monimutkaisuus**

Turvallisuuskriittisille organisaatioille on tyypillistä hierarkkinen ja moniin toisiaan avustaviin ja toisiaan valvoviin asiantuntijaosastoihin jaettu organisaatorakenne. Toiminnan perustana on kuitenkin useimmiten perinteinen linjaorganisaatio. Edes viimeaikaiset erilaiset prosessi-, tiimi-, ja matriisiorganisaatio-

mallit eivät ole rikkoneet perinteistä linjaorganisaatiota, jossa vastuu jokapäiväisestä toiminnasta ja sen organisoimisesta ainakin periaatteessa kulkee. Tyypillisesti linjaorganisaation rinnalle on kuitenkin perustettu useita tukevia, valvovia ja avustavia toimintoja, kuten tekninen tuki, laadunvalvonta, laboratorio, säteily-suojelu, koulutus jne. Näiden rooli linjaorganisaatioon nähden on monimutkaisempi sekä käytännön töiden toteuttamisen että vastuun näkökulmasta. Kunnossapidon esimiestehtävissä työskentelevä haastateltava kuvaili organisaatiotaan näin:

*”Peruslähtökohtana [on] linjaorganisaatio, joka menee tekniikan osaloittain. Sen huono puoli on se, että monet asiat on kuitenkin teknisesti laaja-alaisia; venttiili, toimilaite, pumppu — siin on moottoria, sähkötekniikkaa, siin on automaatiota ja siin on konetekniikkaa. Tällasten kohteiden käsittely kunnossapitomielessäkin, jos siellä on jotain konstikkaampaa vikaa, ni ei ole tehokkainta mahdollista ollenkaan ...*

*Mut sit jos katotaan etuja...no etuna vois sanoo ensinnäkin, että se on kuitenkin valtaosassa tapauksista selvää, kelle se asia kuuluu ... Selkee vastuuvastausuhde olemassa, et kuka vastaa ja kuka tekee. Täähän ei oo täysin puhdasoppinen linjaorganisaatio meillä. Meil on tämmösiä tiettyjä asiantuntija-alueita, värähtelyvalvonnat, laadunvalvonnat ym., jotka menee sitten limitäin täällä näin. Sitten on nää laitososavastaavat ... joissa on nimenomaan tämä ajatus, että on henkilö, joka katsoo sitä järjestelmää kokonaisuutena ja hyödyntää sitten tätä linjaorganisaatioo siinä työssä... Pyritään sitten näitä rajapintoja niinku hoitamaan, ettei sinne jää niitä ei kenenkään alueita.”*

Yleinen havainto on, että turvallisuuskriittisyys monimutkaistaa organisaation rakennetta ja prosesseja (Perrow 1984). Tämän oletetaan olevan tarpeellista juuri organisaation turvallisuuskriittisyyden vuoksi. Esimerkiksi riippumattomalla laadunvalvonnalla pyritään tarkastamaan työtä ulkopuolisen silmin, jotta virheet huomattaisiin helpommin. Lisäksi monissa turvallisuuskriittisissä organisaatioissa ylläpidetään omaan teknologiaan perehtynyttä asiantuntijajoukkoa, jotta tarvittaessa apu olisi lähellä, eikä oltaisi riippuvaisia markkinoiden vaihteluista. Toisaalta monimutkaistunut sosiaalinen järjestelmä (organisaatio) asettaa uusia vaatimuksia henkilöstölle. Toimintaprosesseista tulee pidempiä ketjuja, joiden kulkua on vaikea hahmottaa.



Oman organisaation monimutkaisen rakenteen ja monimutkaisten toimintaprosessien lisäksi haasteen asettaa vastuiden jakautuminen useammalle yhtiölle. Urakoitsijoita käytetään muun muassa huolto- ja kunnossapitotoiminnassa yleisesti. Esimerkiksi ydinvoimalaitosten vuosihuoltotöiden suorittamiseksi tarvitaan muutamaksi viikoksi satoja ulkopuolisia työntekijöitä. Samoin öljynporauksessa toimintaan voi osallistua useita eri yritysten työntekijöitä. Lisäksi, vaikka ihmiset kuuluisivat samaan konserniin, eri toiminnoilla on hyvin erilaiset alakulttuurit (Nilsen 2006, Aase 1997).

Monimutkaistunut organisaatorakenne ja redundanttiset turvallisuusjärjestelmät saattavat jopa lisätä turvallisuusriskejä. Rijpma (1997, s. 19) toteaa Perrowia (1984) ja Sagania (1993) mukaillen: "Redundanttisuus tekee järjestelmän läpinäkymättömäksi ja siten monimutkaisemmaksi... Komponenttien vikaantuminen ja ihmisten virheet voivat olla vaikeammin havaittavissa, koska niitä kompensoidaan varmistuksin... Varmistavat systeemit eivät aina olekaan niin riippumattomia kuin kuviteltiin. Niiden samanaikainen toimintakunnottomuus on mahdollista." Hän esittää myös, että moninkertainen tiedonkeruu voi johtaa epäselvyyksiin ja eriäviin näkemyksiin (Rijpma 1997, s. 20, ks. myös Perrow 1999).

Erityinen riski organisaation monimutkaisuudessa on se, että henkilöstölle syntyy tunne ulkokohtaisesta vaikuttamisesta ja siitä, että joku toinen varmistaa ja huolehtii siitä, ettei huonokaan työsuoritus pääse vaarantamaan koko organisaation turvallisuutta. Viitteitä tällaisista asenteista voidaan havaita useissa tutkimuksissa (Reiman et al. 2005, Oedewald & Reiman 2005) ja siinä, että henkilökohtaisen vastuuntunnon kysymys on erityisen monimutkainen juuri turvallisuuskriittisissä organisaatioissa (ks. kohta 4.8). Työmotivaatiota tutkineet Hackman ja Oldham (1980, p. 75) toteavat puhuttelevasti: "On ironista, että monissa tärkeissä työtehtävissä [kuten lentokoneen jarrujen asennuksessa] juuri työn tärkeyden vuoksi johto suunnittelee ja valvoo työtä varmistaakseen sen virheettömyyden ja tuhoaa työntekijän motivaation niin tehdessään. "

Työmotivaation turvallisuusvaikutuksiin ei kuitenkaan ole kiinnitetty kovin paljon huomiota tutkimusmaailmassa. Kuten kohdassa 4.2 todettiin, työn turvallisuuskriittinen luonne motivoi henkilöstöä, mutta tämä motivaatio voidaan siis "latistaa" organisatorisesti, jos erilaisilla käytännöillä luodaan kuva, ettei yksittäisen työntekijän teoilla ole turvallisuusmerkitystä. Toisin sanoen, "varmistamalla" työntekijän työn turvallisuus esim. tarkalla ohjeistolla, redundantisilla

toiminnoilla ja erilaisilla riippumattomilla tarkastajilla saatetaan heikentää työmotivaatiota ja kokemusta oman työn turvallisuusmerkityksestä, mikä puolestaan saattaa vaikuttaa pitkällä tähtäimellä turvallisuuteen. Esimerkiksi pitkään ydinvoimalaitoksessa työskennellyt työntekijä totesi näin:

*"(H: Onko vuosien varrella työhösi tullut uusia osaamisvaatimuksia?)*

*Joo...paperin pyörittämistä, se on lisääntyny.*

*(H: Minkä seurauksena?)*

*No, ku tulee ohjeita lisää. Ja sit kaiken maailman tämmösii turvasysteemii ja varmistuksen varmistuksen varmistuksii, nii siitä se tulee toi paperikasa. Tuntus, et jää ite työsuoritus välil ihan taka-alalle.*

*(H: Et siitä on haittaa jo siitä paperimäärästä?)*

*Joo, kyllä.*

*(H: Ei oo ilmeisesti sit aina helppo nähdä sitä merkitystä, mitä sillä paperilla on sitte kokonaistyön kannalta)*

*Nii se on sil tavalla, et jos joku pikku vika vaik tuol on, ni siitä ei välttämättä viitti huomauttaa, ku sit on niin vaikee tehdä näitä työmääräimiä, ja siit alkaa se kauhee paperiruljanssi."*

Myös HRO-teorian edustajat myöntävät, että turvallisuuskriittiset organisaatiot ovat rakenteellisesti monimutkaisia. Schulman toteaa Diablo Canyonin ydinvoimalaitoksesta, että yksittäisen työntekijän oli hyvin vaikea kuvailla organisaation vastuurakenne tai töiden suorittamiseen vaadittava prosessi. HRO-teorian edustajat eivät kuitenkaan näe organisaatorakenteen monimutkaisuudella olevan turvallisuutta heikentävää vaikutusta. Heidän mukaansa monimutkainen rakenne on tarpeen monimutkaisessa ympäristössä toimimiseen (Schulman 1993, 1996).

Tietyt rakenteelliset piirteet eivät kuitenkaan määrää organisaation kulttuuria ja toimintafilosofiaa. Sen vuoksi on mahdoton väittää, että tietty rakenne on turvallisuutta edistävä tai tietty rakenne aina riskialttiimpi organisaatiosta riippumatta. Sosiologi Mathilde Bourrier (1999) on tutkinut sitä, miten turvallisuuskriittisten organisaatioiden luotettavuutta rakennetaan niiden sosiaalisissa käytännöissä. Tapausesimerkkeinä hän on käyttänyt neljän eri ydinvoimalaitoksen (kaksi

Ranskassa, kaksi USA:ssa) vuosihuoltojen suunnittelua ja toteuttamista. Bourrier näkee vuosihuollon suunnittelussa ja toteutuksessa neljä yleistä haastetta: 1) Vuosihuoltojen suunnittelu edellyttää koordinaatiota ja yhteistyötä, jotta sadat erilaisen koulutus- ja osaamistauhan omaavat ihmiset pystyvät hoitamaan työnsä täsmällisesti aikataulun mukaisesti. 2) Vuosihuollon aikaiset kunnossapitotyöt on suoritettava työmääräinten mukaisesti ja töille on saatava aloitusluvat. Tämä edellyttää töiden asettamista tärkeysjärjestykseen ja niiden välisten kytkösten näkemistä. 3) Käyttöorganisaation ja kunnossapidon roolit vuosihuollon aikana ovat erilaiset kuin normaalikäyttöjaksolla. 4) Ulkopuolisten urakoitsijoiden valvominen ja integroiminen työyhteisöön on lisähaaste. Bourrierin tutkimien laitosten ratkaisut jokaiseen edellä mainittuun vuosihuollon haasteeseen erosivat selvästi toisistaan. Esimerkiksi käytön ja kunnossapidon roolit erosivat laitoksittain, mikä vaikutti myös näiden kahden yksikön välisiin suhteisiin. Yhdellä laitoksella rooleja ei selvästi ollut määritelty, vaan työntekijät improvisoivat tilanteen mukaan. Kahdella laitoksella käytön ja kunnossapidon välinen yhteistyö oli vaikeaa ja ilmapiiri riitaisa, johtuen muun muassa siitä, että toisella laitoksista käytön vuorot kilpailivat keskenään tulospalkkausjärjestelmästä johtuen. Näin ollen vuorot pyrkivät siirtämään riskialttiina pitämiensä kunnossapitotöiden aloitusta seuraavan vuoron vastuulle. Neljännellä laitoksella taas roolit ja tehtävät oli etukäteen sovittu ja suunniteltu niin täsmällisesti, ettei vuosihuollon aikana ilmennyt mitään ongelmia käytön ja kunnossapidon työnjaossa. Tällä laitoksella esimiehet kuitenkin kokivat, että alaiset eivät ole aloitekykyisiä, vaan odottavat yllättävissä tilanteissa aina ratkaisua johdolta.

Bourrier pohtii erilaisten ratkaisujen merkitystä luotettavuudelle. Kullakin laitoksella muodostui erilaiset viralliset tai epäviralliset tavat noudattaa ohjeita sekä toimia, kun ohjeet eivät olleet kattavia. Hän ei halua asettaa erilaisia strategioita paremmuusjärjestykseen vaan korostaa, että sosiaalisessa toiminnassa samat strategiat voivat sekä edistää luotettavuutta että olla sen uhka. Esimerkiksi eräässä laitoksessa organisaation luotettavuus rakentui tilannekohtaisen improvisoinnin varaan, jos soveltuvia toimintaohjeita ei ollut. Työnjohtajat ”salaisesti” hyväksyivät käytännön ja luottivat itseensä sekä henkilöstöön. Strategian vahvuus oli siinä, että heille muodostui tiivis yhteishenki ja vankka kokemus ongelmien ratkaisemisesta. Toisessa laitoksessa taas luotettavuus rakentui siten, että siellä ohjeita noudatettiin sanasta sanaan ja jos soveltuvaa ohjetta tilanteeseen ei ollut, oli käytäntö, jossa uusi ohje voitiin nopeasti tuottaa. Strategian heikkoudeksi Bourrier tulkitsi, että se tuki työntekijöiden vetäytymistä itsenäisestä päätökseen-

teosta. Uhka luotettavuudelle tämä voi olla sellaisessa hätätilanteessa, jossa nopea, oma-aloitteinen toiminta on ratkaisevaa. Yhteenvedona voidaan siis väittää, että organisaatiot käyttävät samoja rakenteita ja prosesseja hyväkseen eri tavoilla.

Kaksi yleistä näkökulmaa monimutkaisiin rakenteisiin on syytä nostaa esiin. Ensinnäkin, kuten HRO-teoriaa edustava La Porte (1996) havainnoi, monimutkaisen teknisen järjestelmän hallitsemiseksi tarvitaan sekä teoreettista teknistä osaamista että käyttötietoa ja käyttökokemusta. Nämä taidot on yleensä jaettu organisatorisesti eri yksiköihin, jotka ovat kuitenkin riippuvaisia toisistaan tiedon saamiseksi ja hyödyntämiseksi. Tästä on hyvin usein seurauksena sisäsyntyinen ristiriita järjestelmän operaattoreiden ja teknisten asiantuntijoiden välillä. Prosessi- ja matriisiorganisaatiot sekä erilaiset vastaava-järjestelmät ovat yrityskäsitellä tätä sisäsyntyistä ristiriitaa. Vaikeutena on kuitenkin asiantuntija- ja toteuttajaorganisaatioiden erilainen kieli ja toimintatavat. Asiantuntijoiden laskelmia voidaan pitää teoreettisina tai vaikeasti ymmärrettävinä. Asiantuntijaorganisaatiot puolestaan saattavat moittia operatiivisia organisaatioita siitä, etteivät he saa näiltä tarvittavaa informaatiota, jotta voisivat tuottaa luotettavampaa ja käyttökelpoisempaa tietoa. Näiden kahden ”maailman” välinen kuilu on nähtävissä joissakin onnettomuuksissa, kuten esimerkiksi Challenger-sukkulan räjähdyksessä (Liite A).

Onko sitten ajattelijoiden ja tekijöiden erottelu turvallisuuden kannalta välttämätöntä? Jotkut haastateltavistamme ilmaisivat, että tavoitteena on hyödyntää erilaisten ihmisten erilaisia kiinnostuksia; toiset ovat kiinnostuneempia analyysityöstä ja toiset ovat käytännöllisempiä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että heidän tuli työskennellä eri yksiköissä. Nähdäänkö organisaatioissa, että operatiivista työtä tekevilla ihmisillä tulee säilyttää mahdollisimman ohjeissa pitäytyvä, ruutiineja kunnioittava asenne, jota asiantuntijat saattaisivat kyseenalaistaa? Mahdollisesti taustalla on myös ajatus päätöksentekotilanteessa tarvittavien arvioiden riippumattomuudesta. Joku nosti esiin myös sen, että tiettyjen resurssien olemassaolon esittäminen viranomaiselle on tällaisella mallilla selvempää. Suhteessa siihen, miten monesti organisaatioiden sisäisen kommunikoinnin nähdään olevan puutteena, tämän jaon perusteita turvallisuuskriittisissä ympäristöissä on pohdittu melko vähän.

Toinen yleinen kysymys on erikoistuneiden organisaatioyksiköiden turvallisuus- ja tehokkuusvaikutukset. Esimerkiksi teollisuuslaitoksen kunnossapitoorganisaation jakaminen sähkö-, kone-, automaatio- ja rakennusteknisiin osastoihin on varsin tyypillistä. Samoin sairaalat jakaantuvat mm. kirurgiseen, neurologiseen, ortopediseen ja sisätautiosastoihin. Etuna on, että yhden alan asiantuntemus kertyy organisaation sisällä hyvin ja ainoastaan kyseistä osaamista vaativat työt voidaan hoitaa tehokkaasti. Kuitenkin, kuten luvun alussa oleva kunnossapitäjän kuvaus omasta organisaatiostaan osoittaa, monet tehtävät edellyttävät muidenkin osapuolten panosta. Organisaatioissa ei aina mielletä, miten paljon konkreettista tekemistä tarvitaan tiedon hankkimiseen ja välittämiseen toisille osapuolille. Lintern et al. (2002) kutsuvat tätä koordinoititaakaksi (coordination load). Mitä suurempi, monimutkaisempi ja kapeampiin osaamisalueisiin jaettu organisaatio on, sitä suurempi osa kokonaistyöstä menee vuorovaikutuksen koordinointiin. Tämä ei ole kenenkään ensisijainen tehtävä, eikä siihen ole organisaatioissa yleensä erityisosaamista. Se ei ole tavallisesti edes työksi miellettyä tekemistä, eikä sitä kuvata aina ohjeissa. Ironista kyllä, juuri siksi sen purkaminen, esimerkiksi tietojärjestelmien tai uudentyypin organisoimisen avulla saattaa aiheuttaa ennustamattoman suuria vaikutuksia lyhyellä ja pitkälläkin aikavälillä.

Monimutkainen organisaatorakenne tekee siis muutoksen vaikeaksi ja haastavaksi. Yhden toiminnon tai osaston vastuiden muuttaminen heijastuu moneen asiaan ja vaatii muutoksia muissa toiminnoissa ja päivityksiä moniin ohjeistoihin ja dokumentteihin. Lisäksi muutoksen vaikutusta käytännön toimintaan on vaikea ennakoita, sillä kuten Bourrierin esimerkit osoittavat, käytännön toiminta on usein jotain muuta kuin ohjeistojen ja linjaorganisaation orjallista noudattamista.

#### **4.4 Organisaation toiminnan ennakointipyrkimys**

Neljänneksi tarkastelemme kysymystä organisaation toiminnan ennustettavuudesta. Turvallisuuskriittisillä aloilla toimivat organisaatiot eivät voi noudattaa sen kaltaista strategiaa, että odottaisivat ongelmia ja toimisivat vasta sitten. Tämän varmistaa julkisen luottamuksen vaatimus ja käytännössä viranomaisvalvonta. Lisäksi ongelmat ja onnettomuudet ovat usein taloudellisilta vaikutuksiltaan kestämättömiä. Ennakoimisvaatimus on siis eri luokkaa kuin muualla yri-

tyselämässä. Mutta miten organisaatiot voivat ennakoida tulevaa? Ja miten he pyrkivät varautumaan muutosten turvallisuusvaikutuksiin?

Käytännössä toiminnan ennakoimiseksi hyödynnetään erilaisia menetelmiä. Edellä kuvatut, moninkertaiset tekniset ja organisatoriset rakenteet ovat yksi keino saada aina aikaan haluttu lopputulos, vaikka yksi osa kokonaisuudesta pettäisikin. Toisaalta organisaatioissa pyritään varmistamaan myös se, ettei mikään osa pettäisi. Teknisiä järjestelmän osia voidaan testata laboratorioissa ja toiminnallisia puolia voidaan tarkastella simulaattoreissa. Teknisten järjestelmien muutostöille on suunniteltu prosessit, joiden mukaan muutos toteutetaan suunnitelmallisesti. Joillain aloilla, kuten ydinvoima- ja kemianteollisuudessa, myös järjestelmän inhimillisiin ja organisatorisiin puoliin edellytetään kiinnitettävän huomiota. Organisaatioiden on osoitettava vähintään se, että heillä on käytössään riittävää osaamista ja eri toiminnoille on varattu riittävät henkilöresurssit.

Teknisten ratkaisujen riskiä pyritään arvioimaan. Kuten aiemmin todettiin, käytössä on sekä laadullisia menetelmiä että todennäköisyyslaskentaan perustuvia menetelmiä (PSA). Riskien arvioinnin tuloksia käytetään päätöksenteon tukena ja osoittamaan viranomaiselle ratkaisujen turvallisuusvaikutuksen huomioon ottaminen. Ydinvoimateollisuudessa on viime aikoina pyritty sisällyttämään inhimillisiä ja organisatorisia tekijöitä PSA:han. Yksinkertaistaen tämä tarkoittaa sitä, että jonkun pitäisi määritellä todennäköisyys sille, että ihminen tekee virheen valituissa tapahtumaketjuissa. Ilman kokeellisia tutkimustuloksia tai historian myötä kertynyttä kokemustietoa ihmisten toiminnasta kyseisessä tilanteessa todennäköisyyden arviointi on melkoisen epäluotettavaa. Ihmiset kun sopeuttavat toimintaansa jatkuvasti tilanteesta tekemänsä tulkinnan avulla ja toimivat historiansa sekä työyhteisön tapojen ohjaamana. Haastattelemamme ydinvoimalaitoksen turvallisuustoimiston päällikkö pohti kysymystä, voiko organisaation toimintaa ennakoida, näin:

*”Mä en tiedä pystytäänkö sitä PSA:ssa mallintamaan, mä en oo ikinä aikanaan yrittäny organisaatiota mallintaa muuta kuin kokonaisuutena. Elikkä sillä lailla, että valvomo tekee jotaki, tai valvomohenkilökunta tekee. Mutta en sitä ollenkaan miten, siellä...miten se organisaatio määrittelee.. että se jaettas se tehtävä yksityiskohtaisesti... Mä oon joskus ollu simulaatiossa seuraamassa näitä kun eri vuorot on tehnyt saman ajan. Se oli aika lailla erilaista se käyttäytyminen siinä. Roolit oli ihan erilaiset eri vuoroilla. Ei,*

*mun mielestäni sitä ei pysty valvomotoiminnassa ainakaan mallintamaan. Et se ennustettavuus on silloin ku meillä on paljon, paljon vuoroja, erilaisia vuoroja niin ennustettavuus on hyvin heikko.... Se ei tarkoita sitä, etteikö asiaa voisi tutkia silloin riskianalyysillä, koska riskianalyysihän tarvitaan just siihen ku on epävarmuutta. Ku me ei oikein tiedetä miten se toimii, mut tiedetään jotkut rajat, että se toimii näis rajoissa, jopa tiedetään vähän jakautumaakin siitä, niin silloinhan me just voidaan riskianalyysillä tutkia. Jos me lähdetään deterministisesti tutkimaan kaikkein pahimman jälkeen, niin se voi johtaa silloin aika onnettomaan lopputulokseen, hirveeseen ylimitoitukseen. Mut kun lähetään riskianalyysillä tutkimaan, niin sit on mahdollisuus koulutukseen ja asioitten kehittämiseen.”*

Haastateltava lähestyi kysymystä heti PSA:n näkökulmasta. Vaikka hän tunnisti valvomovuorojen toiminnan ennakoimisen vaikeuden, voidaan riskejä silti hänen mukaansa arvioida ja hallita. Hän myös nosti esiin tyypillisen keinon hallita ihmisen toiminnan vaihtelevuutta ja organisaation ennustamattomuutta – koulutuksen.

Toimintojen automatisointi on toinen ratkaisu ihmisen ”ennustamattomuuden” hallitsemiseksi. Toisin sanoen ihminen korvataan tekniikalla. Tällainen kehitys etenee jatkuvasti. Se ei ole kuitenkaan ongelmaton. Automaation suunnittelussa ihmisen eli suunnittelijan luotettavuus on jälleen keskeisessä asemassa. Siitä paljolti riippuu, kuinka luotettavaa automaatio on. Toisaalta, kuten Zuboff jo 1980-luvulla kirjoitti, automatisointi muuttaa kokonaisjärjestelmää enemmän kuin ymmärretäänkään. Ihmisten rooliksi jää kaikkein vaativimpien tilanteiden hallinta. Se on erityisen vaikea tehtävä, koska nyt kokonaisjärjestelmä on automaation vuoksi vaikeasti nähtävissä ja hahmotettavissa, eikä ihmisillä ole siihen ”tuntumaa”. Ihmisen mahdollisuudet onnistua tehtävässään voivat olla heikohkot, ellei järjestelmää ole suunniteltu erityisen hyvin. Tämä saattaa korostaa vaikutelmaa, että ihminen on tekniikkaa epäluotettavampi.

Suurta osaa ihmisen ja organisaatioiden toiminnasta ei voida korvata teknologialla, eikä niiden aiheuttamaa riskiä aina arvioida numeron muodossa. Organisaatioiden on ollut pakko kehittää muunlaisia strategioita ihmisten toiminnan turvallisuusmerkityksen hahmottamiseen. Kysyimme haastateltaviltamme heidän käsityksiään organisaation luotettavuusmerkityksestä ja keinoista organisaation toiminnan ennakointiin. Kemianteollisuuden edustaja pohti asiaa näin:

*”[Organisaation toimivuuden turvallisuusvaikutus] on erittäin merkittävä, työtapaturmissa varsinkin. Meidän kokemukset on osoittanut että suurin osa tapaturmista liittyy käyttäytymisen turvallisuuteen, ja viime vuosina ollaan käytetty myös behavioral safety konsultteja. Yksi keino on selkeät vastuusuhteet, et kaikki ymmärtää, mikä on työntekijän, mikä on vuoromestarin, mikä osaston johtajan vastuu. Et vastuiden noudattaminen... ja käytännössä, että miten esimiehet puuttuu asioihin (...) Ja sitten on näitä insinöörien rakentamia ”esteitä”, jotka voi eliminoida nää ihmisten aiheuttamat virheet.”*

*(H: Onko organisaation toimintaa mahdollista ennakoida?)*

*”Meillä käytetään HAZOPia ja Sixsteppiä investoinneissa ja isoissa muutoksissa. Poliitikoissa ja muissa korostetaan kyllä tätä muutosten hallintaa, mutta en tiedä sisältyykö tähän Sixsteppiin näitä asioita. Koulutusasiat on varmasti mukana, mutta en tiedä mallinnetaanko siinä esim. organisaatiokenteita... Kokeneet tehtaanojohtajat kyllä joukkonsa tuntee ja osaa siltä pohjalta sanoa... mutta voiko sitä jotenkin fiksummin kuin et tunnetaan oma väki...(...) Sen on tutkimuksetkin osoittaneet, että kun tulee saneeraus niin turvallisuustaso laskee. Turvallisuus on usein luonteeltaan varmistamista, sitä että on taustalla varmistavia elementtejä. Kova saneeraus poistaa nää turvaa tuovat, harkitsevat, passiiviset elementit organisaatiosta. (...) Ja kaikkihan sen meillä ymmärtää, et sellaisia organisaatiomuutoksia ei voida tehdä, jotka vaarantaa turvallisuuden, mutta usein nää organisaatiomuutokset toteutetaan liikkeenjohdon konsulttien toimesta...”*

Aluksi haastateltava pohti organisaation luotettavuutta virheiden ehkäisemisenä tai niiden vaikutusten vähentämisenä. Myöhemmin hän toi esiin voimakkaammin esiin näkökulman, että turvallisuus syntyy tekemisestä. Organisaatiolla on oltava riittävät resurssit, asiantuntijoita, varmistavia elementtejä ja väkensä tunteva johto. Finnairilla organisaation toimintaa pyrittiin ennakoimaan tunnetun lähestymistavan avulla.

*”Käytetään Reasonin mallia, kun arvioidaan näitä asioita. Sen latentin virheen löytäminen esim. organisaatiomuutosten yhteydessä, kun yhtiötä ulkoistetaan ja slimmataan... Me, jotka joudutaan katsomaan näitä turvallisuusefektejä, me jäädään joskus jälkeen siinä. Me ei joskus pystytä enää näkemään sitä kokonaisuutta. Ei niitä usein tule, mutta tää yhtiöittämisen vauhti on ollut aika suuri... Pyramidin alaosaan puuttumalla ennustamme si-*



*tä, että ei tule niitä medium tason ja ylempiä [tapahtumia]. Et tällä alalla Reasonin malli on puhtaimmillaan. Ja täytyy lisätä, että myös omista virheistä raportoidaan hyvin.”*

Haastateltava tunnisti hyvin kyseiseen ”pyramidi”- tai ”jäävuori”-lähestymistapaan<sup>8</sup> liittyvän ongelman. Se on jossain määrin reagoiva, ei puhtaasti ennakkoiva lähestymistapa. Tulevia merkittävämpiä ongelmia yritetään ennakoita ja estää ottamalla kiinni vähemmän kriittisiä poikkeamia ja puuttumalla niihin.

Ydinvoimalaitoksen edustaja kuvasi sitä, mitä asioita voidaan tarkastella, kun pohditaan organisaation turvallisuutta:

*(H: Tuleeko teidän osoittaa viranomaiselle näitä asioita?)*

*Joo, kyllähän ne on osoitettava nää päätöksentekorutiinit, kuka päättää ja kaikki vastuut pitää osoittaa. Johtosääntö on ainakin semmonen asiakirja, että niissä on nää esitetty. Viranomainen hyväksyy tän johtosäännön. Siel on nää laitoksen vastuut määritelty. Resursseja siinä ei ole. Kyllä ne on kiinnostuneita resurssien riittävydestä. Mut ei siitä mitään viranomaisvaatimuksia voi olla. Ihmiset...pyrkii huolehtimaan siitä, että meillä on riittävät resurssit. Et se ei tietenkään se ajava voima siinä saa olla viranomainen.”*

Fortumin edustaja katsoi, että organisatorisia edellytyksien arviointia vaikeampi ja kenties oleellisempi kysymys on henkilöstön kyky huolehtia tehtävästään.

*”Esimiestaidot on huomattavasti tärkeämmässä asemassa kuin organisatoriset tekijät. Tietenkin se on näin, että organisaatiossa täytyy olla riittävät resurssit johtamiseen, että tällaiset itseohjautuvat ryhmät eivät pysty huolehtimaan turvallisuudesta, niin kuin ei paljon muustakaan (...) Sitä voidaan aika objektiivisesti tarkastella, että tää rakenne on tällainen, mutta onko niillä henkilöillä sitä kompetenssia hoitaa sitä, niin siinä ollaankin ihan eri kysymyksen ääriellä, ja se on tällaisella insinöörikoulutuksella vaikeampi.”*

---

<sup>8</sup> Haastateltava viittaa teoriaan, jossa katsotaan vakavan onnettomuuden olevan jäävuoren huippu. Jokaista vakavaa onnettomuutta kohti on satoja vaaratilanteita ja lieviä onnettomuuksia. Jokaista tällaista kohden on puolestaan lukuisia poikkeamia ja virheitä.

Kaikki haastateltavat korostivat voimakkaasti johtamisen roolia organisaation toiminnan turvallisuuden takaamisessa. Johto on tavallaan se, joka varmistaa, että organisaation toiminta pysyy tietyissä rajoissa, vaikka kaikkia ihmisten ja organisaatioiden käyttäytymiseen liittyviä haasteita ei ymmärretä tai pystytä ratkaisemaan. Kaikki haastateltavat toivat esiin tarpeen ennakoida tapahtumia ja systematisoida toimintamalleja. Organisaatioiden tai työryhmien itseohjautuvuuteen ei tässä keskusteluyhteydessä luotettu.

Schulman (1996) toteaa haastateltuaan useita työntekijöitä eri turvallisuuskriittisissä organisaatioissa, että haastateltavat usein värittivät lausuntojaan kertomuksilla erilaisista sankariteoista. Sankaruus on työn kuvan ja työroolin ulkopuolista toimintaa, yllätyksellisyys on sen keskeinen elementti (Schulman 1996, s. 73). Yleensä kyseessä oli nopeaa toimintaa, päättäväisyyttä ja improvisointia vaatinut tilanne, jossa kyseinen henkilö oli joutunut fyysiseen riskiin pelastaakseen tilanteen. Schulman kuitenkin toteaa, että yhdessä haastatelluista organisaatioista tällaisia sankaritarinoita ei kerrottu ollenkaan. Tämä organisaatio oli Diablo Canyonin ydinvoimalaitos. Siellä vallitseva kulttuuri oli suorastaan sankaritekojen vastainen. Schulman toteaa: "[Diablo Canyonissa] luotettavuutta tavoitellaan suojautumalla pikemminkin ylimielisyydestä kuin arkuudesta johtuvia virheitä vastaan... Siellä luotetaan enemmän analyttiseen ennakointiin kuin organisatoriseen joustavuuteen. Ohjeita käytetään keinoina kääntää teknisistä järjestelmistä kertynyt tieto ihmisten toimintaa rajoittaviksi periaatteiksi. Siten organisaatio voi käytännöllisesti saavuttaa sankarinkestävän toiminnan perustan" (Schulman 1996, s. 76).

Haastatteluiden perusteella näyttäisi, että kyseiset suomalaiset korkean luotettavuuden organisaatiot toimivat siis paljolti samalla filosofialla kuin edellä kuvattu ”sankarin kestävä” ydinvoimalaitos. Schulman pohtii sankaruuden roolia korkean luotettavuuden organisaatioissa, joissa tavoitteena on ylläpitää jotakin tilaa, ei niinkään saada aikaan jotain täysin uutta. Hän käyttää termiä ”staattinen sankaruus” vastakohtana ”muutossankaruudelle”. Esimerkkinä Schulman käyttää Challengerin onnettomuutta (ks. Liite A), jossa tiettyjen yksilöiden sankarillinen (ja vallitsevan kulttuurin vastainen) toiminta olisi Schulmanin mukaan voinut estää katastrofin.

Turvallisuuskriittisissä organisaatioissa pyrkimys ennakoida toimintaa tekee organisaatiosta kenties tavanomaista teollisuusorganisaatiota staattisempia. Sa-

mana pysyminen on helpompaa kuin muuttuminen siinä mielessä, että vaikka organisaatio ei toimisi optimaalisesti, vanhan ja koetellun ratkaisun ongelmia osataan ennakoida. Tutkimuksemme suomalaisissa ja ruotsalaisissa ydinvoimalaitoksissa ovat osoittaneet, että organisatoriset muutokset on koettu stressaavina ja epävarmuutta herättävinä henkilöstön keskuudessa<sup>9</sup>. Useissa tapauksissa muutokset ovat myös heijastuneet henkilöstön luottamukseen johdon turvallisuusasenteita ja -sitoutumista kohtaan. Olemme havainneet, että henkilöstön vastustus ei ole pelkästään muutosvastarintaa, vaan myös aitoa huolta omasta ja koko organisaation turvallisuudesta. Keskeinen mekanismi, jonka kautta muutos aiheuttaa huolta, on nimenomaan ennustettavuuden heikkeneminen. Hiljainen ja joskus kirjallinenkin tieto organisaation vastuista, toimintaprosesseista ja yhteistyötahojen roolista heikkenee ainakin joksikin aikaa. Tämä näkyy esimerkiksi siinä, että tunne oman työn hallinnasta laskee.

Henkilöstövähennyksiä on usein perusteltu sillä, että tarvittava työmäärä vähenee esimerkiksi toimintojen yhdistämisen ja päällekkäisyyksien purkamisen seurauksena. Todellisuudessa näin ei ole aina käynyt: esimerkiksi Britanniassa toteutetut yksityistämishankkeet ovat luoneet voimayhtiöille paljon lisätyötä, jota ei aina ole osattu ennakoida. Voimayhtiöt ovat usein lähteneet downsizing-hankkeisiin selvittämättä ensin tarvittavan osaamispuheen laajuutta ja määrittelemättä eri toiminnoissa tarvittavaa vähimmäismiehitystä (Bier et al. 2001). Laitoksilta on erilaisten muutoshankkeiden seurauksena mm. kadonnut keskeistä osaamista. NII kantaa huolta mm. sellaisista toiminnan tehostamishankkeista, jotka koostuvat useista yksittäisistä ja sinänsä pienistä toimenpiteistä mutta joiden kokonaisvaikutus voi olla hyvinkin merkittävä. (OECD/NEA 2002.)

Samoin jokainen haastateltavamme totesi organisaatiomuutosten olevan vaikeita tilanteita turvallisuuden varmistamisen kannalta. Erityisesti ulkoistaminen, henkilöstövähennykset ja yritysostot saattavat heidän mukaansa aiheuttaa yllättäviä vaikutuksia.

*”En usko että tänä päivänä kukaan mitoitaa ne resurssinsa samalla tavalla kuin joku myynti- tai it-firma. Ei tätä voi johtaa samalla tavalla. Jossain ta-*

---

<sup>9</sup> Muutosten vaikutuksista ks. Reiman et al. (2005), Reiman ja Oedewald (2005) sekä Reiman et al. (painossa) sekä myös HSE (1996), Baram (1998), Wright (1998), Woods ja Dekker (2000), Bier et al. (2001), Ramanujam (2003), Vicente (2004), Kettunen ja Reiman (2004).

*pauksissa olen törmännyt ongelmiin, että meiltä urakoidaan ulos töitä, niin ei varata riittävästi resursseja siihen.”*

*”Yks mielenkiintoinen on varsinkin tää huollon ja kunnossapidon ulkoistaminen. Meillä on siitä paljon paragrapheja, et ei se välttämättä niin helposti... Ehkä kannattaisi katsoa, kuinka paljon onnettomuuksia sattuu urakoitsijoille versus omille. En oo kattonut. Mutta nehän ei voi tuntea sitä tehdasta niin hyvin, ja ne ei rakasta sitä tehdasta samalla tavalla. Mulla on sellainen tuntuma, että niille vois sattua [onnettomuuksia enemmän kuin omalle väelle].”*

Tutkimustulokset urakoitsijoiden ja oman henkilökunnan työtapaturmista ovat ristiriitaisia (ks. Kettunen & Reiman 2004, Clarke 2003). Kemianteollisuudessa on löydetty suuntaa antavia tuloksia siitä, että urakoitsijoille tapahtuu enemmän tapaturmia kuin omille työntekijöille (ks. Kochan et al. 1994, Baram 1998).

## **4.5 Koulutussatsaukset ja henkilöstön pätevyys**

Viidentenä pohdimme henkilöstön koulutukseen käytettäviä menetelmiä ja niiden tavoitetta. Koulutukseen satsataan paljon, etenkin ydintehtävien kohdalla. Kaikki haastateltavamme olivat sitä mieltä, että heidän yrityksessään satsataan henkilöstön koulutukseen keskimääräistä suomalaista yritystä enemmän.

*”Kaikissa onnettomuustutkimuksissa jne. sanotaan aina, että koulutus, koulutus, koulutus, ainut lääke mikä tepsii kaikkiin turvallisuusriskeihin (...) Ja Psykon testeissä katsotaan ...riskinottajatyyppejä ei oteta ihan kaikkiin hommiin. Mutta tää [psykologiset testit] on erikoistapaus, vain organisaation yläpään ihmisille.*

*(H: Mitä pidätte koulutuksen tärkeimpänä tavoitteena?)*

*Asennetta ja asiantuntemusta. Meillä on monenlaista koulutusta, kun kenttä on laaja. Mutta puhuttiin mistä hyvänsä niin samalla välitetään sitä meidän tapaa ajatella*

*(H: Mikä on oikeanlainen asenne?)*

*Sitä kuvastaa ammatillinen suhtautuminen turvallisuuteen. Eli me tunnemme sen riskin. Ja äärimmäisen vakava, ennakoiva ja vakava suhtautuminen siihen, vastuullinen.”*

Henkilöstön kouluttaminen on yksi keino parantaa organisaation ennustettavuutta. Ihmisten käyttäytymistä voidaan sen avulla ”standardisoida”. Tätä kuvaa Finnairin edustaja:

*” Kaikki lentämisen järjestelmät ovat tulleet alun perin merenkulusta (...)Se mikä merenkulussa on erilaista, niin meillä kaikki operatiiviset toimenpiteet tehdään tietyn proseduurin kautta [kuvaa kapteenin ja perämiehen tsekkilistakäytäntöä]... Sama tilanne myös huolto- ja korjaustoiminnassa. Palvelutoiminnassa saattaa olla henkilökohtaista individualismia havaittavissa, mutta sitäkin pyritään poistamaan (...) Me koulutetaan hemmetin kovalla kädellä. Tavoite on, että miehistön ja emäntien työnjako olis aina samanlaista, riippumatta siitä kuka on miehistönä...[Tavoite on että] tietyt asiat laukaisee tietyn käyttäytymisen. On havaittu, että kuta paremmin koulutettu, sitä suuremmat mahdollisuudet on säilyä hengissä [vaaratilanteessa].”*

Kysyttäessä miten yllättävissä, mutta vähemmän hengenvaarallisissa tilanteissa, esimerkiksi vikahälytyksen sattuessa, huoltotoimenpiteiden suhteen toimitaan Finnairin edustajat vastasivat näin:

*”Modernimpien koneiden automatiikka tekee self-testejä, antaa ohjeet myös siitä mitä pitää tehdä. Suomalaiselle luonteelle tämä sopii hyvin, kun ollaan flegmaattisia ja hitaita, katsellaan mitä se kone tekee(...) Jos järjestelmä ei kerro, mennään meidän kirjastoon, haetaan oikea järjestelmä, ei ruveta korjaamaan, lähetään viesti tekniselle osastolle. Sieltä tulee lisäohjeita, jos on tarpeen. Troubleshootaus tehdään vain siihen määrään että voidaanko me [lentohenkilökunta] jatkaa [lento-operaatiota]. Me ei koskaan puututa maintenance alueelle, siinä me tehdään virkavirhe. Tää on aika saumaton tää yhteistyö. Meidän tekninen osasto on maailman huippua, ammattitaito ja asenne on korkea, siksi pystymme pitämään koneita ilmassa teknisesti paremmin kuin muut (...) [Huolto- ja korjausporukka] on neljän kerroksen väkeä: supervisor tarkastajat, tarkastajat, mekaanikot ja asentajat. Vastaus koneeseen tulee tarkastajilta, mutta he eivät laita käsiään rasvaan.”*

*(henkilöstöjohtaja): ”Asentajakoulutus on 6–7 vuotta siitä kun oot saanut koulusta paperit, että se on elämänura.”*

Toisaalta erikoistunut koulutus tekee henkilöstöstä kalliin ja osittain joustamattoman; ketä tahansa ei voida sijoittaa mihin töihin tahansa. Lisäksi monet turvallisuuskriittisten organisaatioiden tehtävistä edellyttävät melkoista asiantuntemusta. Asiantuntijuus sisältää jo käsitteenä sen, että ihminen ottaa itse vastuun asiasta ja voi kyseenalaistaa olemassa olevan tiedon. Siinä mielessä voimakkaasti standardointiin tähtäävä kouluttaminen voidaan nähdä ristiriitaisena asiantuntemuksen ja kokemuksen arvostamisen kanssa.

Sähköasentaja ydinvoimalassa korosti kunnossapidon onnistumisessa laitteiden kunnan ennakoimista. Häneltä kysyttiin kuinka paljon vikojen ennakoiminen on ammattitaidosta ja kokemuksesta riippuvaista:

*”Kyl mä sanoisin näin, et ... jos on ammatillisestikin pätevä, mut tulee ulkopuolelta, eikä tunne laitteita ja olosuhteita, ni... Kyllä siinä tulee esille tää vuosien varrella saatu kokemus laitteista, et millä tavoin ne toimii. Äänet just paljon kertoo kanssa, et semmoset laitteet mitkä liikkuu, ni onko se tuota kulunut... Ja sitten on säätöhommia kanssa, että tietää maadotuslaitteet. Siellä saattaa arvot ryömiä, ni kattoo sit, tsekkaa mittarilla...”*

Toinen ongelma on, että turvallisuuskriittisissä organisaatioissa asiantuntemusalueet ovat hyvin kapeita. Oletuksena on, että ihminen ei voi luotettavasti hallita laajoja kokonaisuuksia. Ei kuitenkaan ole yksiselitteistä, että luotettavuus syntyyisi parhaiten organisoimalla tekeminen kapeisiin erikoistumisalueisiin. Oikeiden ratkaisujen tekeminen voi monimutkaisessa ympäristössä olla hyvin vaikeaa, jos ei tiedä sitä kokonaisuutta, mihin ratkaisullaan siinä tilanteessa vaikuttaa. Käytännössä organisaatioissa usein esiintyvä kysymys onkin se, kumpi on järkevämpi strategia; syventää kunkin oman alueen osaamista vai kouluttaa moniosaajia. Vastaava kysymys koskee myös työn organisointia; jaetaanko organisaatio kapeisiin alueisiin, vai hyödynnetäänkö esimerkiksi moniammatillisia tiimejä ja työkiertoa.

Ydinvoimalaitoksen sähköasentajalta kysyttiin, kumpi on parempi kunnossapidon toimivuudelle, erikoistuminen vai kokonaisnäkemys:

*”Se täytyy olla kokonaisnäkemys kanssa... on montakin työhönmaa ja et jos ei oo kokonaiskuvaa ni silloin se on vaikeempi vielä tehdä niitä pienempiä... Mut kyl se, jos halutaan, et on niinku ammattitaitonen... Täälläkin on niin valtava tuo laitekanta ni ei ihminen ei voi hallita kaikkee. Et se ei voi osata ja tehdä kaikkee. No täällä porukka yleensä osaaki tehdä (...) Kyl se kokonaisuuskin on hyvä hallita ja on paljon mielekkäämpää... osata laitoskokonaisuus ja sitten joku laitekin, et tietää, mitä se tekee. Jos ei tiedä mitä sen kuuluu tehdä, ni kyl se aika vaikee on, sanotaan lähtee vikojaki korjaamaan. Et kyllä se täytyy ensimmäisenä tietää mitä se tekee ehjänä ja toimivassa kunnossa. Ja silloin ne pystyy mieltämään asiat yhteen siinä.”*

Sama henkilö kuitenkin pohti sitä, mitä töiden organisointi niin, että yksi ihmisen tekisi töitä laajemmalla vastualueella, merkitsisi:

*”Täällä oli jossain vaiheessa tää yleismies-jantunen -koulutus erittäin vahva, et kaikkien pitäis tehdä kaikkia hommia. Kalliita kursseja tuolla piettiin. Kyl tämmösessä paikassa mennään hakoteille siinä, jos kaikki tekee...Kyl se täytyy olla silleen, että kuka tekee ni se on varma ja tietää mitä tekee.(...) Jossain firmassa, jossei oo tämmösistä laitteista kyse, ni se on aivan eri homma, et kyllähän täälki suuri osa varmast pystyy tekemään hyvinki laajalti töitä... mut täytyy tietää, mitä tekee.”*

Haastateltavan näkemykset vaikuttavat ristiriitaiselta. Kysymys onkin erittäin vaikea, eikä sitä, mikä olisi oikea tapa varmistaa turvallisuus, ole ratkaistu. Ongelmaa ovat sivunneet sekä Perrow että HRO-teorian edustajat. Perrow (1984) esittää, että monimutkaiset ja tiiviitä kytköksiä sisältävät organisatoriset järjestelmät (ks. kuva 3) ovat päätöksenteon näkökulmasta tarkasteltuna vaarallisia. Monimutkaisuus edellyttäisi, että päätöksenteko on hajautettu, eli päätöksiä tehdään siellä, missä asia tunnetaan parhaiten. Tämä voitaisiin tulkita niin, että (ka-pea-alainen) asiantuntemus on turvallisuuden kannalta välttämätöntä. Mutta, Perrow nostaa esiin, että tiiviit kytkökset osajärjestelmien välillä puolestaan edellyttäisivät keskitettyä päätöksentekoa. Toisin sanoen, kun eri järjestelmissä tehtävät toimet vaikuttavat toisiin järjestelmiin, tulisi päätöksentekoa hoitaa ”ylhäältä” päin. Tämä puolestaan voisi tukea standardointiajatusta.

HRO-teorian edustajat ovat havainneet korkean luotettavuuden organisaatioille tyypilliseksi sen, että niin sanotuissa normaalitilanteissa organisaatio toi-

mii ”kaavamaisesti” ja hierarkkisesti, mutta poikkeustilanteissa organisaatio noudattaa erilaista turvallisuudenvarmistamisstrategiaa. Tällöin toimenpiteitä tehdään joustavammin, sosiaalista verkostoa hyödynnetään tehokkaasti ja henkilökohtaista vastuunottoa korostetaan. (La Porte 1996) Ongelmalliseksi nousee sen ratkaiseminen, milloin on kyseessä minkälaista toimintamallia edellyttävä tilanne. Eli milloin on pyrittävä toimimaan standardien mukaisesti ja milloin sallitaan henkilökohtaisen asiantuntemuksen luova hyödyntäminen. Tämä puolestaan oletettavasti edellyttää melkoista kokonaiskuvaa!

Virallinen koulutus ei ole ainoa tapa luoda organisaatioihin toimintamalleja. Organisaatiokulttuuriin kuuluu sisäänrakennetusti pyrkimys yhtenäistää käyttäytymistä. Esimerkiksi uusilla työntekijöillä on sosiaalinen paine oppia työpaikan normit, erityisesti sellaiset normit, joita lähimmät työtoverit korostavat. Uusi henkilö päättää ryhmän toimintaa ohjaavat normit ryhmän jäsenten käyttäytymisestä. Jotkut ryhmän jäsenet nähdään esikuvallisina ja heidän vaikutus normien muodostuksessa on muita voimakkaampi. (Hogg & Abrams 1988, ks. myös Helkama et al. 1998.) Oppiminen ei siis ole pelkästään tiedon lisääntymistä, vaan se on ajattelun (ja toiminnan) jatkuvaa muuntumista ja kehittymistä tietyssä toimintaympäristössä<sup>10</sup>. Oppiminen ei myöskään tarkoita ainoastaan (työ)kokemuksen karttumista. Pitkään työkokemus ei välttämättä ja automaattisesti johda kehittyneempiin ajattelu- ja toimintamalleihin, vaan voi pikemminkin synnyttää kapeita ja vaikeasti muutettavia rutiineita.

Myös haastateltavamme tunnistivat koulutuksen rajallisuuden käyttäytymiseen vaikuttamisessa:

*”Näissä asenteissa... vaikea tietää, että miten niitä voi muuten muuttaa, kun vuorovaikutuksessa. (...) Jos koulutuksella ymmärretään tiedon lisäystä, niin ei se kaikkeen riitä.”*

*”Koulutus on vain osa, kouluttamalla ei voi muuttaa asenteita. Jos sen puki esi esimerkiksi, niin ei me saada asennemuutosta istuttamalla ihmisiä koulun penkille. Sellaisella tavalla me saadaan asennemuutosta, et on sellaisia proseduureja, että ihminen rupeaa tavallaan... Et jos meille tulee uutena työnt-*

---

<sup>10</sup> Oppimisesta ja kokemuksen merkityksestä ks. esim. Hakkarainen et al. (1999), Engeström (1998, s. 176) sekä Lave ja Wenger (1995).



*kijänä laitokselle A ja me edellytetään, että kypärää käytetään aina, ja jokaisesta tapaturmasta tulee selvitys, niin kyllä se vaikuttaa mun asenteisiin. Ja asenne heijastuu siihenkin, miten mä ajan liikenteessä. Jos mä tulen tehtaaseen B, missä mistään ei välitetä, niin vaikka mua kuinka koulutettaisiin, mutta toimintamalli on sellainen, niin ei se mihinkään vaikuta.”*

## 4.6 Ohjeiden rooli

Kuudes aihealue käsittelee kirjallisten ohjeiden vahvaa roolia turvallisuuskriittisten organisaatioiden toiminnan ohjaamisessa. Koulutuksen lisäksi ohjeistot mielletään usein keinoksi tehdä ihmisten ja organisaation toiminnasta luotettavampaa. Taustalla on (sinänsä oikea) ajatus ihmisestä erehtyvällisenä ja asioita unohtavana olentona. Ohjeilla pyritään ehkäisemään näitä ”inhimillisiä” piirteitä, jotka voivat vaarantaa järjestelmän luotettavan toiminnan. Toisaalta, ohjeetkin ovat ihmisten suunnittelema ja kirjoittama ja täten alttiita samoille inhimillisille piirteille kuin muu ihmisen toiminta.

Keskeinen kysymys ohjeiden suunnittelussa ja käyttämisessä on, ovatko ohjeet tarkoitettu määräämään vai tukemaan toimintaa. Tästä on monenlaisia näkemyksiä niin ohjeiden laatijoilla kuin niiden ”soveltajillakin”. Dien (1998, s. 181) väittää, että ohjeiden suunnittelu ydinvoimalaitoksissa perustuu mekanistiselle ja staattiselle kuvalle niiden käyttäjästä: ohjeita ei yleensä nähdä operaattoreiden apuvälineenä prosessin hallitsemiseksi, vaan ohjeiden tehtävä on ”hallita” operaattoria (vrt. Schulman 1996, s. 76). Ohjeet tyypillisesti myös tehdään prosessin rajoitusten ja prosessin piirteiden näkökulmasta käyttäjän ominaisuuksien – sekä vahvuuksien että heikkouksien – huomioon ottamisen kustannuksella.

Ohjeiden rooli ja ohjeiden tarkkuustaso eroavat esim. prosessinohjauksessa ja kunnossapidossa. Ohjeita on turvallisuuskriittisissä organisaatioissa hyvin erityyppisiä. Hale ja Swuste (1998) jaottelevat turvallisuusohjeet kolmeen luokkaan:

1. Ohjeet, jotka määrittelevät tavoitteita, esim.
  - a. maksimiarvo myrkyllisille aineille ilmassa
  - b. ”as low as reasonably achievable”, ALARA.

2. Ohjeet, jotka määrittelevät, miten päätöksiä toimintatavoista ja toimenpiteistä pitää tehdä, esim.
  - a. ”jos normaaleja käyttöohjeita ei voida soveltaa, toimenpiteet joihin ryhdytään kyseisessä tilanteessa määräävät vuoropäällikkö ja kunnossapidon päivystävä esimies yhteistoimin”
  - b. ”riskirajojen laskemisessa tulee käyttää tiettyjä päästö- ja leviämismalleja”.
  
3. Ohjeet, jotka määrittelevät konkreettisia toimenpiteitä tai vaadittavia järjestelmän tiloja, esim.
  - a. ”suojalaseja on käytettävä aina laboratoriotiloissa”
  - b. ”nostolaitteet on tarkastettava vähintään kerran vuodessa ko. työhön pätevän tahon toimesta”
  - c. ”paineastiassa on oltava vähintään kaksi riippumatonta paineenalennusjärjestelmää”
  - d. ”tupakointi kielletty”.

Kolmas luokka jättää vähiten valinnanvapautta toiminnan suhteen. Halen ja Swusten mukaan kolmanteen luokkaan sijoittuvat ohjeet maksimoivat sekä sääntöjen hyödyt että niiden haitat. Noudattajan näkökulmasta kolmannen luokan ohjeet säästävät aikaa ja vaivaa ennalta tunnetuissa tilanteissa. Ne myös selkeyttävät tehtäviä sekä vastuualueita ja näin ollen luovat pohjan itsearvioinnille. Toisaalta ohjeet voivat sokeuttaa uusille tilanteille, joihin olemassa oleva ohjeisto ei sovellu tai ne voivat aiheuttaa närkästystä (tunne että vahditaan tai ei luoteta), joka taas voi johtaa sääntöjen kiertämiseen.

Ohjeistojen laatijan näkökulmasta toimenpiteitä tarkasti määrittelevät ohjeet lisäävät toiminnan ennustettavuutta yksilöistä riippumattomaksi ja määrittelevät vastuut selkeästi, jolloin myös arviointi ja ”pakottaminen” on helpompaa. Toisaalta sellaiset ohjeet heikentävät innovatiivisuutta ja näin ollen myös koko organisaation oppimista. Ohjeistojen ylläpitäminen ja noudattamisen valvominen vie myös paljon resursseja.

Ohjeistojen merkitystä pohdittaessa olennaista on siis se, miten niiden rooli organisaatiossa ymmärretään ja miten niihin suhtaudutaan. Kuten eräs haastateltava vitsaili; ”Venäjällähän on maailman tiukimmat normit, mutta niitä ei valvota, tai sitten ne eivät ole voimassa kaupunkialueella”, ei ohjeiden laadusta tai mää-

rästä voi ennustaa organisaation toimintaa. Väitämme myös, että ohjeiden rooli on asia, joka mielletään hyvin eri tavoin riippuen organisaatiotasosta ja tehtävästä. Haastateltavamme kuvaa, mitä ohjeet merkitsevät yhtiön näkökulmasta:

*”(H: Onko ohjeiden rooli tukea toimintaa vai määrittellä miten asiat tehdään?)*

*Yhtiön policy esimerkiksi kertoo, miten pitää käyttäytyä, mitkä on minimipolisäännöt. Ne heijastaa tietysti arvoja. Mä sanoisin, että opastava, ohjaava, neuvova puoli tulee funktion esimiesten toimesta... Ohjeiden rooli on siinä, että yhtiö haluaa tietysti myös turvata itseään, välttää yhteisörangeistuksen. Jos yhtiö ei ole järjestänyt selkeästi näitä vastuita ja resursseja, se voi joutua rangaistuksi. Ja valitettavasti pitää lähteä siitä, että maailma on paha.”*

Hale ja Swuste toteavat, että mitä enemmän ohjeiden noudattajan ja tekijän välillä on (ollut) vuorovaikutusta, sitä helpommin ohje hyväksytään käytännön työssä. Näin onkin toimittu esim. ydinvoima-alalla, kun ohjeistoa on alettu rakentaa suomalaisille laitoksille. Toisaalta nyt sukupolven hiljalleen vaihtuessa uudet työntekijät saavat eteensä jonkun toisen tekemiä ohjeita, joiden perustelut eivät aina ole täysin selkeät:

*”Ohjeet on kuitenkin sellaisia, että jos ottaa ohjeen ja lähtee tekemään, ni ei se välttämättä onnistu ihan oikein se työ. Se on hyvä, että niissä on sillein, että pitää miettiä vähän ite, et mitäs tässä on ajettu takaa. Joskus on ollut juttua, että pitäiskö sen olla niin täydellinen se ohje, että senkun lähtee tekemään ja lukee paperista että mitä pitää kääntää. Mut ei se...Jotkut koestukset ja muut on niin monimutkaisia, että ei niitä pysty kirjoittamaan paperille, kun sit siinä koestuksessa tulee sellaisia tekijöitä joita ei välttämättä voi... Jos joku vikaantuu justiin koestuksessa, niin sithän siinä muuttuu taas koko tilanne. Mutta en mä huonona kato niitä ohjeita. Se on sellainen tsekkauslista, et ainakin tietää mitä siinä pitää pyrkiä tekemään...”*

Hale ja Swuste (1998, s. 169) esittävät, että ohjeita tulisi tarkastella progressiivisena toimintavapauden rajoittajina siten, että ensimmäisen luokan ohjeet määrittelevät tavoitteet, toisen luokan ohjeet sen miten päätöksiä tehdään ja kolmannen luokan ohjeet rajoittavat itse toimenpiteitä. He pohtivat sitä, millä tasolla organisaatiossa ja yhteiskunnassa eri luokan ohjeet on tehtävä. Yhtenä kriteerinä he esittävät Perrowin tiiviitä kytkentöjä vastaavan dimension, jonka mukaan mitä

enemmän yhteisiä sääntöjä vaativaa vuorovaikutusta yrityksen alemmilla tasoilla on, ja mitä fyysisesti hajautuneempaa tämä vuorovaikutus on, sitä korkeammalla tasolla toimintaa rajoittavat (kolmannen luokan) säännöt on määriteltävä. Toisaalta he esittävät, että mitä korkeampi ammattitaito kentällä vallitsee ja mitä monimutkaisempi sekä vaikeasti ennustettava järjestelmä on kyseessä, sitä alempana kolmannen luokan säännöt voidaan tehdä.

Halen ja Swusten esittämät kriteerit eivät ole toisistaan riippumattomia, eivätkä auta ratkaisemaan ongelmaa ohjeiden roolista päivittäisessä toiminnassa, niiden tilannekohtaisesta tulkinnasta ja tarpeesta yleiseen sekä erityisiin ohjeisiin turvallisuuskriittisissä organisaatioissa. Organisaatiot voisivat silti hyötyä siitä, jos ne käsitelisivät henkilöstön kanssa omaa ohjeistamispolitiikkaansa esimerkiksi yllä olevan jaottelun perusteella. Eli minkä tyyppiset säännöt ohjaavat tavoitteita, mitkä päätöksentekotapaa ja mitkä konkreettisia toimenpiteitä.

Toinen asia, jota organisaatiossa ei kokemustemme mukaan yleensä ainakaan kenttätasolla mielletä selkeästi, on ohjeiden noudattamatta jättämisen turvallisuusseuraukset. Leplatín (1998) mukaan turvallisuusseuraukset ohjeiden noudattamatta jättämisestä voidaan karkeasti jakaa kahteen luokkaan, probabilistisiin ja deterministisiin. Esimerkiksi sähkövirran jättäminen laitteeseen ennen tiettyä huoltotoimenpidettä johtaa (väistämättä) sähköiskuun (deterministinen), mutta nopeusrajoituksen rikkominen kaupunkialueella ainoastaan lisää todennäköisyyttä (probabilistinen) onnettomuuteen ja pahentaa sen seurauksia, mutta ei deterministisesti johda onnettomuuteen.

Henkilöstö on varmasti taipuvaisempi kiertämään sääntöjä, joiden seuraukset tulkitaan probabilistisiksi. Toisin sanoen, jos henkilöstö mieltää, että ohjeen kiertämisestä väistämättä aiheutuu turvallisuus- tai muita seuraamuksia, sitä todennäköisemmin noudatetaan huolellisesti. Ongelma on, että toisaalta myös epätodennäköisiä tapahtumia tapahtuu joskus. Lisäksi joistain tilanteista on vaikea sanoa, ovatko vaikutukset deterministisiä vai probabilistisiä, tai missä olosuhteissa ne ovat jompaakumpaa. Monet ohjeet sisältävät varotoimenpiteitä, joiden kiertäminen muuttuu deterministisiä seuraamuksia aiheuttavaksi vasta, jos redundantitiset suojaukset / ohjeet on myös tehty toimintakyvyttömäksi. Tämä liittyy myös Halen ja Swusten esittämään tiiviiden kytkentöjen kriteeriin, jolloin heidän mukaansa ohjeisto pitäisi olla tehty korkeammalla organisatorisella tasolla. Voidaan kuitenkin väittää, että juuri tällaisissa tapauksissa olisi erittäin tärke-

ää, että myös organisaation alimmat ohjeita käyttävät tasot osallistuvat niiden laatimiseen ja sitä kautta muodostavat kokonaiskuvan siitä, miksi eri toimenpiteet on suoritettava, mihin kaikkeen ne vaikuttavat ja erityisesti mitä seuraamuksia itselle tai muille niiden poisjättämisellä saattaa olla.

Leplat (1998) esittää Normaniin (1988) viitaten, että työolosuhteita ja työympäristöä tulisi kehittää siten, että tarve erillisille ohjeille vähenisi. Ympäristön ja työvälineiden pitäisi ”tarjota” toimijalleen oikea toimintamalli. Leplatin näkemyksellä on yhtymäkohtia ns. ekologisen käyttöliittymäsuunnittelun periaatteisiin, ks. Rasmussen ja Vicente (1989) sekä Norros ja Savioja (2004). Lisäksi Leplat korostaa erilaisia pakottavia toimintoja, fyysisiä esteitä, jonkin vahingollisen toimenpiteen suorittamiselle. Leplatin mukaan jokaisen ohjeen tapauksessa organisaation olisi syytä kysyä, mitä pitäisi tehdä, jotta tarve kyseiselle ohjeelle poistuisi.

Ydinvoimalaitoksen kunnossapidossa työskentelevä henkilö luotti siihen, että hän tietää miten ohjeita kannattaa hyödyntää:

*”Ohjeet toimii hyvin sillon, kun lähdetään jaksottamaan kokonaisuutta ja detaljiasioissa toimii aika huonosti. Että sit joutuu kyllä säveltämään ja pikkuriskejä ottamaan. Lähinnä se siinä on, että jos aletaan tiukasti ohjeiden mukaan toimimaan, niin muiden työ kärsii.”*

Henkilön näkemys ei ollut ainutlaatuinen. Lähes kaikki kenttätasolla työskentelevät kunnossapitäjät toivat esiin, että työn luonteeseen kuuluu, ettei sitä voi täysin ohjeistaa. Ohjeita on usein sovellettava tilannekohtaisesti. Kuuluu ammattitaitoon tietää, miten ohjeita luetaan niin, että työ saadaan turvallisesti ja tehokkaasti hoidetuksi.

Koulutuksessa ja turvallisuusjohtamisessa korostetaan, että ohjeiden noudattamatta jättäminen on vaarallista. Tämä viesti saatetaan tulkita niin, että ohjeiden noudattamatta jättämisellä on väistämättä vaarallinen seuraus. Kun sitten käytännössä henkilöstö havaitsee, että ei tietyn kohdan oikaiseminen voi aiheuttaa välittömästi vaaraa, heidän luottamuksensa ohjeiden oikeellisuuteen heikkenee. Organisaatioissa saattaisi siksi olla hyödyllistä tehdä erilaisten ohjeiden turvallisuusmerkityksen erottelu tietoiseksi. Näin ne toimivat yhtenä keinona käsitellä työn sisältämää epävarmuutta.

## 4.7 Epävarmuuksien käsittely

Seitsemänneksi nostamme esiin sen, miten monimutkaisiin järjestelmiin sisältyvää epävarmuutta käsitellään turvallisuuskriittisissä ympäristöissä. Edellisissä kappaleissa olemme kuvanneet kuinka yhteiskunta ja turvallisuuskriittisillä aloilla toimivat organisaatiot tekevät kaikkensa riskien ymmärtämiseksi, minimoimiseksi ja hallitsemiseksi. Turvallisuuskriittiset organisaatiot ovat niin monimutkaisia ja toimivat teknisesti niin vaikeiden ilmiöiden parissa, ettei kaikkia epävarmuuksia koskaan voida realistisesti poistaa. Väitämme silti, että tätä näkökohtaa ei organisaatioissa paljon käsitellä (vrt. Perin 2005). Epävarmuudet, epäily siitä tiedetäänkö toimenpiteen seurauksista kaikki, jää monesti työtä suorittavien työryhmien tai yksilöiden hallittavaksi. Joissain ympäristöissä tämä on tietoisista, kuten lentotoiminnassa. Siellä kapteeni kantaa lento-operaatiosta täyden vastuun. Tehdasolosuhteissa korostetaan usein, että työntekijän tulee noudattaa ohjeita ja olla huolellinen. Silloin ikään kuin oletetaan, että hänen ei tarvitsisi kohdata epävarmoja kysymyksiä työssään.

Ydinvoimalaitoksen edustaja korosti sitä, että heillä pyritään varautumaan kaikkiin mahdollisiin teknisiin ilmiöihin erilaisia menetelmiä hyödyntäen. Hän näki heidän kokemuksensa ja tiedonhankintamenetelmänsä olevan niin kattavia, ettei tuntemattomien ilmiöiden eteen juuri tarvitse joutua.

*(H: Onko ydinvoimatuotannossa osa-alueita, joita ei hallita, tunneta täydellisesti?)*

*Kyllä se on hallittua ja osattua, koeteltua. Mulla ainaki on semmonen käsitys. Siis laajasti katsoen ei ole [asioita joita ei hallita].*

*(H: Niin, ihan tuohon sähkön tuottamiseen, niin se on suht hyvin tunnettu prosessi ja nää ilmiöt...?)*

*Joo, kyllä. Jos puhutaan ihan teknologioista, tekniikasta niin kyllä ne on niinkun tiedossa ja tunnetaan. Ainahan jotakin voi tulla. Ei sillai voi tietenkään suhtautua, että me tiedämme kaiken.*

*(H2: Jos aatellaan...esimerkiks ikääntymisilmiöitä tai jotain tän tapasia, niin onko siellä jotain, jotain mitä ei tunneta tai..?)*

*... Niin siis laitteiden ikääntyminen yleisesti ottaen... laitteiden kuntoahan seurataan. Seuranta on jatkuvaa. Riippuen tietysti siitä, miten se on luokitel-*

*tu, turvallisuusluokiteltu se laite tai järjestelmä. Ja laitteille tehdään ennakko-  
huoltoa (...) Täähän on niinku ihan jokapäiväistä toimintaa. Ja kerätään  
sitä käyttökokemusta laitteista ja saadaan siitä ikääntymisestä myöskin tie-  
toa.(...)*

*(H: (...)) Entä polttoaineen käyttäytyminen, onks se laskettavissa oleva asia?)  
Joo, kyllä näin. Kyl se käyttäytyminen niinkun lasketaan. On olemassa tehok-  
kaat laskentatyökalut ja hyvin laajat analyysit tehdään ennen kuin otetaan  
käyttöön. Ja polttoainetta kun ajattelee, niin sehän on koko ajan tarkasti val-  
vottua. TVO:kin tekee tarkastuksia ja valvoo oman tuotteensa valmistusta ja  
sieltä uraanin louhinnasta lähtien. Että se on kyllä hyvin tarkasti valvottu  
ja ...laajojen analyysien takana ennen ku otetaan käyttöön polttoaine... ”*

Ydinvoimalaitoksilla suoritettut haastattelumme osoittavat, että käytännön työssä esimerkiksi kunnossapidon työntekijät kohtaavat jatkuvasti epävarmoja tilanteita. Niiden aiheuttama huoli on joskus myös turhauttavaa, jos organisaatiossa on oletus, että asiat menevät aina ennustetun mukaan ja varmasti:

*”Se on aika työlästä, kun nää laitteet on tärkeysjärjestyksessä, et niiden vi-  
kaantumiselle on annettu käyttörajoitusaikoja. Ne lähtee ihan kahdeksasta  
tunnista tonne kahteenkymmeneenyhteen vuorokauteen. Ne on aika yleisiä  
käyttörajoitusaikoja. Esimerkiksi nyt on suunnitteilla yks pumppu...siinä on  
kolme vuorokautta aikaa korjata sitä laitetta. Sen pitää onnistuu siinä ajas-  
sa. Sen järjestelyt... ja mielellään ei pitäs tehdä ylitöitä. Se raha on se toi-  
nen puoli. Et semmosii hässäköitä ei pitäs syntyä.”*

Turvallisuuskriittisissä organisaatioissa korostetaan turvallisuusajattelun nimissä sitä, että ei kannata tehdä työtä, jonka seurauksista on epävarma. Milloinkaan ei saa kokeilla tai arvata. Asiasta pitää kysyä joltain, joka tietää paremmin. Näin epävarmuuden käsittelemisestä tulee henkilökohtainen, ammattitaitoon kytketty kysymys. Kunnossapitäjät kuvasivat työnsä haastetta näin:

*”Ammattilainen on varmempi kaikissa asioissa, alottelija ni se on epävar-  
mempi. Täällä viel paljon korostetaan sitä, että jos oot epävarma, ni älä tee  
mitään. Jollet tiedä mitä teet ni älä tee mitään. Et se on hyvin... pelätään  
hyvin paljon, että jotakin sattuu. Johtuu ehkä siitä, että jos tääl esimerkiks  
joku laitos menee alas, ni tänä päivänähän se on heti uutisissa.”*

*”Tääl on periaatteessa, että mitään ei saa tehdä jossei oo ihan varma. Mutta, kun ihan varma ei kuitenkaan voi olla. Aina jää kaikista asioista... Se on vaan pakko jossain vaiheessa, että nyt minä tämän teen.”*

Tärkeää olisi ymmärtää, ettei epävarmuus todellisuudessa ole vain yksilöstä lähtöisin, vaan se liittyy kohteeseen, jonka kanssa tehdään töitä, esimerkiksi maaperän rakenteisiin öljynporauksessa tai ydinvoimalaitoksen teknisten järjestelmien kuntoon tai mittaustiedon luotettavuuteen prosessinohjauksessa. Työn kohteet sisältävät epävarmuutta, työn etenemistä ja vaikutuksia ei voida täysin ennustaa. Siksi on hyvä, jos työntekijä tuntee sopivassa määrin epävarmuutta niiden kanssa työskennellessään.

Vidal-Gomel ja Samurcay (2002) tutkivat sähköasentajien työtä ja koulutusta. He havaitsivat, että nuoret asentajat loukkaantuivat useammin kuin kokeneemmat. He myös havaitsivat, että koulutus keskittyy vahvasti muodollisten turvallisuusohjeiden ja työn teknisen sisällön opettamiseen. Kokonaiskuva työprosessista sen sijaan jäi usein puutteelliseksi. Muissa tutkimuksissa on kuitenkin saatu päinvastaisiakin tuloksia. On osoituksia, että helpoiten itsensä loukkaavat kaikkein kokeneimmat työntekijät, joille työ on muodostunut rutiiniksi. Tällöin työssä olevia *epävarmuuksia* ei enää tietoisesti tarkastella, vaan otetaan tiedostamatta ja joskus tietoisestikin riskejä (vrt. keskustelu turvallisuusohjeiden noudattamatta jättämisen todennäköisistä ja varmoista seuraamuksista). Joistakin turvallisuustoimenpiteistä on ”opittu”, että ne ovat ”tarpeettomia”, eli todennäköisyys että niiden poisjättäminen johtaa tapaturmaan on erittäin pieni.

Henkilöturvallisuuden lisäksi epävarmuuden tunnistaminen ja sen oikeanlainen käsittely liittyy myös ammattitaidon kehittymiseen. Klemola ja Norros (1997, 2002) ovat tutkineet anestesialääkäreiden työtä, joka on erittäin turvallisuuskriittistä, ja anestesiaprosessi on hyvin monimutkainen. He havaitsivat, että lääkäreiden suhtautuminen potilasiin ja näin ollen omaan tehtäväänsä erosi haastatteluiden perusteella. Toiset lääkärit kertoivat, että anestesiassa tarvittavat lääkeaineet ja niiden määrän voi päätellä etukäteen lääketieteellisten perustietojen, kuten potilaan painon, iän ja leikkauksen keston perusteella. Toiset lääkärit korostivat, että jokainen potilas on aina yksilöllinen eikä oikeaa lääkitystä voi tietää tarkasti etukäteen. Heidän mukaansa aina on olemassa riski, että potilas ei reagoikaan nukutuksessa odotetulla tavalla. Kun tutkijat seurasivat lääkäreiden työskentelyä todellisissa nukutustilanteissa, he myös havaitsivat vastaavan toimintatapaeron.



Jälkimmäiset lääkärit antoivat lääkitystä pienissä erissä, tarkastivat monitoreista potilaiden elintoiminnot useammin, ja saattoivat tunnustella potilasta. Kiinnostavaa on, että kyseisen suhtautumisen omaavat nuoret lääkärit näyttivät oppivan ajan myötä toisia tehokkaammin ammattiinsa liittyviä sisältöjä. Eli mitä tietoisempi oli työnsä kohteessa olevista epävarmuuksista, sitä paremmin pystyi ottamaan asiantuntijuutta haltuunsa. Tästä voidaan päätellä, että työvälineiden, ohjeiden ja koulutuksen ei kannatakaan tukea liian varmuuden ja yksinkertaisen kuvan muodostamista. (Klemola & Norros 1997, Klemola & Norros 2002).

Tietyissä ympäristöissä henkilökohtaisen varmuuden korostaminen on työn luonteen vuoksi välttämätöntä. Tällaisia ovat tilanteet, joissa työntekijä on voimakkaassa aikapaineessa itsenäisessä päätöksentekotilanteessa. Palukka (2003) kirjoitti väitöskirjan lennonjohtajien ammatti-identiteetin muodostumisesta (ks. edellä). Yksinkertaistaen väitöskirjan teemana oli, onko lennonjohtaja (korkean) palkkansa arvoinen. Hän kuvasi erilaisia strategioita, joita lennonjohtajat käyttivät puhuessaan oikeutuksesta asemaansa ja palkkaansa. Yleisimmin esiintyvä strategia oli Palukan termien ”täydellisyyden vaatimus”. Työ on lennonjohtajien mukaan vaativaa ja vastuullista ongelmanratkaisutyötä, ja siinä on onnistuttava täydellisesti. Tämä erottaa sen monista muista yhtä pitkän koulutuksen omaavista ammateista. Eräs Palukan haastatteleminen lennonjohtajista totesi näin:

*”Mä koin tässä tänä vuonna sellasen henkilökohtaisen oivalluksen tästä meidän työstä ja palkasta, että jos nyt vertaa niin kuin tommosiin normaalihin ylempään korkeakoulututkinnon suorittaneisiin, niin me hakataan aika monet [palkassa]. Ja niitten tarvitsemat, ne lukee ensinnäkin paljon kauemmin, sanotaan lääkäri, juristi, arkkitehti, insinöörit. Ja niitten tietomäärä, mitä ne tarvitsee on paljon suurempi kuin meidän. Meille riittää yksi Lennonjohtajan käsikirja. Hyvin yksinkertaisia asioita, jos niitä käy tossa läpi, mitä meidän pitää osata.*

*Ja jos niitten mukaan meille maksettas, siis suhteutettuna opiskeluaikaan ja siihen asiamäärään mitä pitää hallita, niin meille maksettas liikaa. Mä sanon sen suoraan. Mutta nyt onkin se juttu, että ne voi olla vaikeita ne asiat, koska niitä tehdään paineen alaisena. Jos olis valtava tietomäärä, sun pitäis tehdä nopeesti, hirveessä paineessa, pelossa et sä teet virheen, niin se pitää tehdä nopeesti karsiutua hyvin yksinkertaisiin asioihin. Sä et voi tehdä monimut-*

*kaisia asioita suuren paineen alaisena(...) Tää on mulle hyvin olennainen siitä, että minkälaisen tilin mä kuittaa.” (Palukka 2003, s. 56).*

Toisaalta eräs lennonjohtaja kuvasi sitä, että suuri osa työstä tehdään muissa kuin nopeissa ennakoimattomissa tilanteissa. Työssä edellytetään suunnitelmallisuutta.

*”Mutta kun kaikki ne vaan luulee, että meidän työ on sitä vaan, että tosta noin ne [filma-alukset] vaan tulee ja me eletään minuuttia ja kahta kerrallaan. Tää ei pidä ollenkaan paikkaansa. Se on jäävuoren huippu missä me tehdään sellaiset ratkaisut. Jos se ei muu toimi siinä alla, niin siellähän tulee äitiä ikävä niissä tilanteissa. Ja nyt sitä systeemiä on pidetty pitkälle sillä yllä, että meidän porukka repii sen omasta selkänahastaan.” (Palukka 2003, s. 137).*

Epävarmuuksiin suhtautuminen on selvästi toimialan kulttuurista riippuva asia. Esimerkiksi merenkulussa on voimakkaasti henkilökohtaisen epävarmuuden peittelemistä tukeva ns. tosiamieskulttuuri (ks. esim. Nuutinen & Norros 2001). Ongelmallista on, että juridinen vastuu ja vastuuntunteen rakentaminen edellyttävät sitä, että epävarmuudet tuodaan esiin ja käsitellään.

## **4.8 Vastuukysymykset**

Viimeinen, kahdeksas kysymys koskettelee laajaa ja monitasoista kysymystä siitä, miten vastuu on rakennettu turvallisuuskriittisissä organisaatioissa. Millä tasolla vastuun toiminnasta katsotaan sijaitsevan ja miten erilaiset vastuut mielletään eroavan toisistaan? Vastuu terminä on noussut hyvin usein esiin, kun olemme keskustelleet turvallisuuskriittisillä aloilla toimivien henkilöiden kanssa. Se on termi, joka mielletään näille organisaatiolle erityisenä, elintärkeänä, mutta vaikeana kysymyksenä. Vastuuta voidaan tarkastella juridisena kysymyksenä, työn organisoinnin näkökulmasta tai henkilökohtaisena kokemuksena siitä, että kantaa vastuun tai on vastuuntuntoinen. Ja usein nämä näkökulmat ovat ihmisten puheessa sekaisin. Ydinvoimalaitoksen instrumentiasentajalta kysyttiin mistä hän vastaa:

*”Jaa. Vaikee sanoo ihan suoraan mistä nyt on vastuussa. En mä kai oikeen yksin oo mistään.*

*(H: Millä tasolla sitten se vastuu on, porukka yleensä sitten vastaa jostain asiasta vai...?)*

*Niin, mä olen niinku yks osa tästä automaatioporukasta. Tavallaan niinku yks... sanotaan, että jos on hammaspyörä, niin yks hammas siellä.”*

Alun perin haastattelija tarkoitti asettaa kysymyksen työn organisoinnin näkökulmasta, eli mitä järjestelmiä kuuluu asentajan työskentelyalueelle. Haastateltava tulkitsi termin toisin, enemmän juridisesti, ja vastauksessa näkyi melkein päiskähdys.

Kuten aiemmin käsiteltiin, monet turvallisuuskriittiset organisaatiot on organisoitu hierarkkisesti. Kaikki haastattelemamme turvallisuusjohtajat totesivat, että juridisesti vastuu menee linjaorganisaatiossa.

*”Vastuuhan on juridinen termi, lähdetään siitä liikkeelle, niin se helpottaa vähän. Tehtaalla on oltava lainsäädännön mukaiset luvat, jokaisessa luvassa voi olla 50 ehtoa, että yhtiön on toimittava näin. Kun puhutaan sellaisesta vastuusta, että yhtiö toimii näiden mukaan, niin juridinen vastuu on yhtiöllä, yhtiön hallituksella. Yhtiö on vastuussa myös siitä, että käytössä on riittävästi resursseja ja asiantuntemusta. Tehtaanjohtajan velvollisuus on pyytää niitä. Hallituksen velvollisuus on myöntää niitä, jos ei myönnä niin voi joutua vastuuseen. Tehtaanjohtaja vastaa operatiivisesti kaikesta, se ei pääse mistään vastuusta viime kädessä vapaaksi. Delegoidessaan tulee huolehtia että tekijät ovat asiantuntevia ... Vastuut on dokumentoitu, jos jotain sattuu niin niitä katsellaan. Jos näitä ei ole, se on osoitus siitä että yhtiö ei ole täyttänyt velvollisuuksiaan, ja se voi joutua vastuuseen, yhteisö- ja työsuojelurikoksista. Nyt puhutaan Suomen lainsäädännöstä, ja ympäristö- ja työsuojelurikoksista. (...) Viime kädessä noudattamalla ohjeita tää viimeinen henkilö rajoittaa omaa vastuutaan. Mutta nimismies tutkii, ei ainoastaan mitä tehtiin, vaan myös mitä ei ole tehty, että myös laiminlyönti on rikos. (...) Nimismies tutkii, että kenellä todella oli vastuu. Käytännössä vastuu rajoittuu kolmeen henkilöön; vuoromestari, osastoinsinööri, tehtaanjohtaja. Mutta koulutus, työkokemus ja asema ratkaisee myös kun mietitään laiminlyönnin astetta. Joku on*

*sanonut, että ”vastuu on aina todellisen toimivallan peilikuva”. Mulla ei esimerkiksi ole vastuuta mistään tehdastason asioista eikä ympäristöpäällikkö välttämättä vastaa mistään onnettomuustilanteissa.. Vastuussa on yleensä vain linjaesimiehet ja tehtaanjohtaja.”*

Turvallisuuskriittisissä organisaatioissa on erilaisia asiantuntija- ja tukiorganisaatioita, esimerkiksi turvallisuus- ja ympäristöosasto, mikä monimutkaistaa päätöksentekoa. Vastuurakennetta näiden tukiorganisaatioiden ei kuuluisi haastateltaviemme mielestä muuttaa, mutta tätä ei aina tiedosteta. Fortumin turvallisuuspäällikkö kuvasi asiaa hyvin:

*”Haaste, mikä meillä on ollut ja on edelleen... tai aloitetaan näin, että se vastuu istuu aina siellä linjaorganisaatiossa. Kaikissa asioissa, se joka tietää ongelmasta ja jolla on ollut mahdollisuus puuttua siihen, on vastuussa. Linjaorganisaatiota työssään tukemaan tarvitaan sitä asiantuntijaorganisaatiota ja se iso ongelma on, että se vastuu on, vaikka se faktisesti ei ole koskaan siirtynyt tällaiselle asiantuntijaorganisaatiolle, niin... Jos esimerkiksi Loviisassa tapahtuu säteilyonnettomuus, niin STUK menee säteilysuojelupäällikölle, eikä sille työntekijälle ja sen esimiehelle kysymään asiasta... Asiantuntijaorganisaatio ottaa helposti niitä vastuuta itselleen, mikä on vaarallinen tilanne. Jos asiantuntijaorganisaatio toimii siinä uskossa, että linjaorganisaatio vastaa ja linjaorganisaatio toimii siinä uskossa, että asiantuntijaorganisaatio vastaa... Tää on sellainen tyypillinen ongelma suomalaisille...”*

Toiminta on monimutkaisessa organisaatiossa niin hajautettu ja ohjailtu erilaisilla säännöillä ja toimintamalleilla, että se tosiasia, että organisaatiossa on juridisesti tiettyjä vastuuta, on vaikea mieltää. Kuten todettiin, monimutkaiset rakenteet ja työprosessit voivat vähentää henkilöstön kokemusta työnsä turvallisuusvaikutuksesta. Samoin ne voivat vaikuttaa tunteeseen henkilökohtaisesta vastuusta. Turvallisuus on varmistettu niin moninkertaisesti, ettei kenenkään tarvitse henkilökohtaisesti ottaa siitä vastuuta. Tutkimissamme kunnossapitoorganisaatioissa esiintyi näkemyksiä, että noudattamalla ohjeita kirjaimellisesti vapaudutaan henkilökohtaisesta vastuusta. Kukaan haastatelluista turvallisuusasiantuntijoista ei yhtynyt väitteeseen, että ohjeiden noudattaminen aina vapauttaa työntekijän henkilökohtaisesta vastuusta, jos työn lopputulos onkin epätoivottava. Tosin kysymys koettiin hyvin hankalaksi:

*(H: Jos tekee työn tai toimenpiteen ohjetta noudattaen, mutta silti jotakin tapahtuu, vapauttaako se, että on toiminut ohjeitten mukaan ihmisen vastuusta joka tapauksessa?)*

*En mä tiedä vapauttaako se hänet juridisesti. Mut periaatteessa kyllä...kyllä. Se on vaikee kysymys vapauttaako vastuusta. Ohjeiden pitää toisaalta olla kunnossa, toisaalta pitää tietää mitä sä oot tekemässä. Ehkä vastaisin kumminki, että ei, loppujen lopuks ei vapauta. Siinä taas voi mennä ylemäs...esimies vastaa siitä, että ohjeet on kunnossa, se on niinku esimiehen vastuu. Enemmän se kaatuu esimiehelle se vastuu joka tapauksessa tai organisaatiolle. Esimiehet ei niistä koskaan vapaudu – vastuista.”*

Joskus oman vastuun esiin tuomista pidetään joustamattomuutena tai byrokraattisuutena. Kysyttäessä, miksi kunnossapidon eri työryhmien välillä on selvät rajat, eräs kunnossapidon asiantuntija pohti:

*”[organisaatiossa esiintyy] vanhakantaisuutta, mistä se perua lienee. Mutta on pomoja, hällä on alaisia, nii – tää voi olla yks näkökohta – tää pomo haluaa, että hän on sillon pomottamassa, kun hänen alaisensa on töissä... näitä vanhoja työsuojeluvastuu asioita kun on.”*

Työnjohtaja kunnossapidosta puolestaan kommentoi hierarkkisen organisaatiomallin hyviä puolia vastuun ja epävarmuuden käsittelyn näkökulmasta:

*”Täs hierarkiassa on hyvät puolensakin, että se on tavallaan turvallista. Jos minä en välttämättä nyt tiedä, että mitä mun pitäis tehdä, ni minä voin mennä sitte neuvottelemaan ja kyselemään asiasta omalta esimieheltä. Et tehään niitä ratkaisuita linjassa ja yhdessä ... Tää on niinku...tämmönen aika turvallinen.”*

Suomalaisissa ydinvoimalaitoksissa kunnossapitäjät raportoivat organisaatioidensa toiseksi tärkeimmäksi vahvuudeksi sen, että henkilöstö on vastuuntuntoista (tärkein menestystekijä oli henkilöstön ammattitaito). Vastuuntunto oli kuitenkin vaikea purkaa auki tarkemmin. Joku korosti sitä, että vastuuntuntoa on noudattaa sinnikkäästi ohjeita. Toinen puolestaan tarkoitti sitä, että ylittää oman vastuualueensa vaatimukset, antaa enemmän kuin odotetaan. Saman tulkinnan antoi myös Kemiran turvallisuusjohtaja:

*”Se [vastuuntunto] on laajempi asia kuin ohjeiden noudattaminen. On sekin tärkeä asia, mutta, mun mielestä se on semmosta huolehtimista. Kyllähän mä voin huolehtia mun lapsista, vaikka mä en ole niistä enää vastuussa. Pohjalla on oma arvomaailma, pyrkimys ajatella yli sen paperille kirjoitetun vastuun. En tiedä onko siihen muita keinoja, kuin lisätä sitä sitoutumista yritykseen. Että ihmiset huolehtii vähän yli sen mitä on tarpeen.”*

Käytännön ongelma organisaatioissa on siis se, että olisi tärkeää, että henkilöstö olisi vastuuntuntoista, mutta ennustettavuuden nimissä olisi parempi, että jokainen tekee juuri, sen mitä on hänen vastuullaan. On paljon kulttuurikysymys kumpaa ratkaisua kannatetaan enemmän. Tai, kuten aiemmin esitettiin, joskus kyseessä voi olla ns. trade off -tilanne. Periaatteessa henkilö näkisi tarpeen esimerkiksi käyttää enemmän aikaa jonkin asian selvittämiseen, mutta kiireessä ja kustannuspaineessa häntä kannustetaan kuitenkin vain hoitamaan oma, välttämättömän osuutensa nopeasti.

Juridisesti tarkastellaan sitä, onko vastuu "delegoitu pätevästi". Esimerkiksi onnettomuuden sattuessa voidaan tutkia sitä, onko vastuu siirretty suorittavalle henkilölle niin, että tällä on ollut riittävät edellytykset huolehtia työn onnistumisesta. Työnjohtajan tulee varmistua siitä, että työtä tekemään valittu henkilö on kykenevä sen suorittamaan. Näistä vastuunottamiseen ja kantamiseen liittyvistä ristiriidoista selvittääkseen henkilöstö on kehittänyt erilaisia strategioita. Asentalta kysyttiin, mitä pitää osata, että organisaatiossa pärjää:

*”Välttämättä ei tarvii osata mitään et pärjää, et se on itsestä aika paljon kiinni. Jos sanoo et en mä tiedä tosta mitään, ni sitte vastaus on, et aha selvä, unohdetaan se, kysytään joltain toiselta sit asiaa. Jos pitää jalat pöydällä vaan ja pyörittelee peukaloita ja sanoo et en mä tiedä mitään...silläkin pärjää. (naurua) (H: Niin että ei vaadita välttämättä mitään?) Ei välttämättä vaadita joo. Kukaan ei osaa ottaa sellasta vastuuta että vaadittaisiin jotain.”*

Esimerkki osoittaa, että organisaatiossa periaatteessa tunnistetaan ajatus siitä, että esimiehillä on velvollisuus jakaa työt niin, että tekijällä on edellytykset suoriutua niistä. Toisaalta haastateltava viestitti, että periaatetta on vaikea käytännössä noudattaa tai sitä voidaan jopa käyttää väärin hyväkseen. Jos organisaatiossa ei ole ratkaistu sitä, miten epävarmuuksia hallitaan, voi henkilöstö suhtautua vastuun ottamiseen ristiriitaisesti.

Nissinen (1996) pohtii vastuun pätevän delegoinnin edellytyksiä organisaatiossa, eli milloin vastuu on delegoitu selvästi jollekin henkilölle, niin, että esimies voi vapautua juridisista seuraamuksista. Hänen mukaansa vastuun kohdentumista (rikosoikeudellisessa mielessä!) voisi kuvata kielletyn riskinoton ja valvonnan intensiteetin keskinäisiä suhteita punnitsemalla (taulukko 2).

*Taulukko 2. Valvonnan vaatimuksen ja riskinoton suhde tiettyjen olosuhteiden vallitessa.*

<b>Valvonnan intensiteetti ja riskinotto</b>		
	<b>Kasvaa</b>	<b>Heikkenee</b>
<b>Kriteerit</b>		
<b>tehtävä</b>	<i>-monimutkainen ja opastusta edellyttävä</i> <i>-riskialttiiksi tiedetty</i> <i>-vakavien riskien tunnettu mahdollisuus</i> <i>-kiireellinen</i>	<i>-yksinkertainen ja yleensä itsenäisesti hoidettu</i> <i>-riskittömänä pidetty</i> <i>-vakavien riskien mahdollisuutta ei ennalta tiedostettu</i> <i>-ei aikapainetta</i>
<b>alainen</b>	<i>-vähäinen työkokemus</i> <i>-heikko ammattitaito</i> <i>-aikaisempia epäonnistumisia tiedossa</i> <i>-todettu erityisiä häiriöitä suorituksessa (esim. krapula)</i>	<i>-kokenut ko. tehtävässä</i> <i>-ammattitaitoiseksi tunnettu</i> <i>-hoitanut moitteettomasti hänelle uskotut tehtävät</i> <i>-työkyky silminnähten normaali</i>
<b>esimies</b>	<i>-otollinen tilaisuus valvontaan</i>	<i>-ei tilaisuutta tai huonot ulkoiset edellytykset valvontaan</i>
<b>organisaatio</b>	<i>-hierarkkinen, mm. valvontaoletukselle rakennettu</i> <i>-tilapäinen miehitys</i> <i>-heikko tiedon kulku</i>	<i>-funktionaalinen, asiantunte- musta ja itseohjautuvuutta korostava</i> <i>-normaalimiehitys</i> <i>-toimiva informaatioketju</i>
<b>muut olosuhteet</b>	<i>-riskejä sisältävät teko- olosuhteet (esim. pimeys)</i> <i>-valvonta keskeinen tai ainoa turvallisuustae</i>	<i>-työympäristössä ei riski- eikä häiriötekijöitä</i> <i>-muitakin turvamekanismeja käytössä (esimerkiksi ryhmä- työssä kontrolli)</i>

Vastuukysymykset korostuvat erilaisissa tapaturmissa ja muissa turvallisuus-kriittisen organisaation toiminnan vaarantaneissa tapahtumissa, jolloin vastuun juridista jakautumista pohditaan. Vastuun kohdentaminen on myös yksilöllinen tapahtuma. Yleinen löydös eri alueilla tehdyissä tutkimuksissa on, että ne työntekijät, jotka ovat joutuneet työtapaturman uhriksi havaitsevat johdon vähemmän turvallisuutta korostavana kuin ne jotka eivät ole joutuneet tapaturmaan<sup>11</sup>. Näissä tutkimuksissa ongelmana on kuitenkin syy- ja seuraussuhteiden epäselvyys. Tutkimusten tuloksista on usein päätelty, että johdon sitoutuminen turvallisuuteen vähentää onnettomuuksia. Tuloksia voi kuitenkin tulkita myös niin, että henkilöstölle sattuneet tapaturmat vähentävät luottamusta johdon sitoutumiseen. On mahdollista, että henkilöt tulkitsevat johdon "vastuullisiksi" onnettomuuteen. Taylor (1981) korostaa onnettomuuksien olevan itsessään "vailla merkitystä" ("the accident itself [is] devoid of meaning"), sillä ne ovat yleensä seurausta tarkoittamattomasta ja ennakoimattomasta tapahtumaketjusta. Ihmisen toiminnan perusluonteeseen kuuluu kuitenkin merkityksien löytäminen, ja erityisesti tällaisessa tilanteessa syyn tai syyllisen löytäminen. Organisaation johto on luonnollinen kohde tälle onnettomuuden merkityksen kohdentamiselle (syyllle).

Tyypillinen inhimillinen taipumus on myös syyttää virheen sattumisesta jotakin henkilöä, eikä esimerkiksi tilannetta tai olosuhteita. Ihmiselle on tyypillistä liittää toiselle tapahtunut onnettomuus kyseisen henkilön laiskuuteen, typeryyteen tai välinpitämättömyyteen. Onnettomuuden uhri sen sijaan todennäköisesti korostaa tilanteen ja olosuhteiden mahdottomuutta, eli ns. ulkoisia syitä. Tutkimuksissa on myös havaittu, että mitä vakavammasta (yksilölle tai yhteiskunnalle) tilanteesta on kyse, sitä epämiellyttävämmältä tuntuu ajatus siitä että kyseessä on sattuma. Sattuma viittaa siihen, että sama asia voisi tapahtua tai olisi voinut tapahtua yhtä hyvin minulle itsellenikin. Tämän takia tyypillisenä inhimillisenä taipumuksena on korostaa sitä, että kyseinen tapahtuma olisi voitu estää ja tapahtumassa mukana ollut henkilö on myös syyllinen itse tapahtumaan. (Fiske & Taylor 1991, s. 67–86)

---

<sup>11</sup> Tapaturmien ja turvallisuusasenteiden yhteydestä ks. esim. Lee (1998), Mearns et al. (1998), Rundmo (1995) ja Barling et al. (2003).



## 5. Yhteenveto

Turvallisuuskriittisiä organisaatioita toimii erilaisilla toimialoilla. Lisäksi mo-  
neen teolliseen työhön ja esimerkiksi hoito- tai elintarvikealaan sisältyy merkit-  
täviä työturvallisuusriskejä tai uhka terveyshaitan aiheuttamisesta ulkopuolisille.  
Tässä julkaisussa turvallisuuskriittisillä organisaatioilla on tarkoitettu erityisesti  
yrityksiä, joiden toiminta on yhteiskunnallisesti tärkeää mutta siihen sisältyy  
riskejä ympäristölle tai yhteiskunnalle. Tällaisia organisaatioita toimii muun  
muassa ydinvoima- ja ilmailu- ja kemianteollisuudessa. Niiden toimintaa valvo-  
taan viranomaisten taholta intensiivisesti, ja yhteiskunnan luottamus organisaati-  
on kykyyn huolehtia riskeistä on niiden olemassaolon edellytys.

Tässä julkaisussa pohdittiin, minkälaista toiminta näissä säännellyissä ja valvo-  
tuissa organisaatioissa on; miten organisaatiossa työskentelevät turvallisuuskriit-  
tisyuden ymmärtävät, miten se vaikuttaa päivittäiseen toimintaan ja päätöksente-  
koon ja mitä haasteita henkilöstön ammattitaidolle ja asennoitumiselle turvalli-  
suuskriittinen toimiala asettaa. Tarkoituksena oli luoda näkemystä siitä, onko  
turvallisuuskriittisillä aloilla toimivilla organisaatioilla sellaisia yhteisiä piirteitä  
tai haasteita, joita ei yleensä organisaatiotutkimuksen kentässä ole käsitelty.  
Toisaalta, missä määrin organisaation toimintaa ohjaavat samat ongelmat, rat-  
kaisut ja lainalaisuudet kuin muitakin organisaatioita? Tavoitteena oli esittää  
ideoita siitä, miten turvallisuuteen kytkeytyviä, organisaatioissa esiintyviä ilmi-  
öitä tulisi käsitellä niin organisaatioiden johtamis-, kehittämis- ja koulutuskäy-  
tännöissä kuin organisaatiotutkimusmaailmassakin.

Miksi sitten turvallisuuskriittisiä organisaatioita ylipäänsä lähdettiin tarkastele-  
maan omana joukkonaan? Ensiksikin, kyseisissä organisaatioissa tehdään niin itse.  
Johto ja muu henkilöstö perustelevat toiminnassaan esiintyviä piirteitä monesti  
esimerkiksi viranomaisvaatimuksilla, turvallisuuden varmistamisella ja vastuun-  
tunnolla. Vastaavasti esimerkiksi työntekijät voivat vastustaa muutosta samoihin  
asioihin viitaten. Toiseksi, nämä organisaatiot näyttävät ulkopuolisen silmin poik-  
keavan hieman ”tavallisista” organisaatioista. Organisaatorakenteet ovat konser-  
vatiivisia, tietoja dokumentoidaan tavallista perusteellisemmin, organisaation si-  
sällä on pieniä asiantuntijaorganisaatioita ja henkilöstöä koulutetaan paljon. Toi-  
minnan aikajänne on pitkä, asioita suunnitellaan perusteellisesti ja investoinnit  
ovat tyypillisesti suuria. Kolmanneksi, yhteiskunta ei hyväksy sitä, että turvalli-  
suuskriittisillä aloilla toimivat organisaatiot elävät ”normaalin” yrityksen elinkaa-

ren kokeillen mahdollisuuden tullen rajojaan ottamalla riskejä ja oppien vakavista epäonnistumisista. Historia on osoittanut, että organisaatioiden aikaansaamat katastrofit ovat mahdollisia, eivät ainoastaan tunteenomainen uhka.

Turvallisuuskriittisten organisaatioiden on löydettävä sellainen menestysstrategia, että se tietää turvallisuuden pysyvän riittävällä tasolla jatkuvasti. On oletettavaa, että sellaisen strategian löytäminen, läpivieminen, vakiinnuttaminen, muuttaminen ja viestiminen yhteiskunnalle on toisaalta hienovaraista tasapainon etsimistä, toisaalta tiukkaa ratkaisujen valintaa. Weick ja Sutcliffe (2001) toteavat, että korkean luotettavuuden organisaatiot poikkevat muista organisaatioista siinä, että ne ovat luoneet ajatusmallin, jossa ympäristöä, mahdollisia ongelmia ja ratkaisuja jatkuvasti tulkitaan uudelleen. Keskeisin ero tyyppilliseen organisaatiotoimintaan on, että vastoin yleistä taipumusta, heikkoihinkin signaaleihin vastataan vahvasti. Kuitenkin näissäkin organisaatioissa vaikuttavat tavalliset työyhteisöilmiöt ja taloudelliset reunaehdot. Siinä mielessä turvallisuuskriittiset organisaatiot ovat tavallisia organisaatioita, tavallisten organisaatioiden ongelmiseen (Bourrier 2002). Erona on, että näillä tavallisilla työyhteisöilmiöillä voi olla merkittäviä turvallisuusvaikutuksia.

Tunnistimme kirjallisuudesta ja omista tutkimushankkeistamme kahdeksan organisaatiokäyttäytymiseen kuuluvaa aihealuetta, jotka liittyvät turvallisuuskriittisellä toimialalla toimimiseen ja työskentelemiseen. Nämä olivat:

1. Riskien ja turvallisuuden kuvaaminen
2. Henkilöstön suhtautuminen riskeihin
3. Organisatoristen rakenteiden ja prosessien monimutkaisuus
4. Organisaation toiminnan ennakointi
5. Koulutussatsaukset ja henkilöstön pätevyys
6. Ohjeiden rooli
7. Epävarmuuksien käsittely
8. Vastuukysymykset.

Pidämme yllä mainittuja kahdeksaa teemaa turvallisuuskriittisten organisaatioiden erityispiirteinä tai erityisteemoina, jotka niiden tulee käsitellä organisaatiossaan. Piirteille on yhteistä se, että jokaisesta kahdeksasta teemasta ollaan kirjallisuudessa ja usein myös kyseisissä organisaatioissa monta mieltä. Lähes vastakkaisia näkemyksiä oikeasta ja turvallisesta tavasta ratkaista teemaan liittyvät haasteet esiintyy. Olemme yrittäneet valottaa niistä käytyä keskustelua sekä

haastatteluesimerkein että kommentoimalla tieteellistä väittelyä. Toinen yhteinen piirre on, että kaikki kahdeksan teemaa näyttävät erilaisilta yritysten johdon ja kenttähenkilöstön silmin. Mikään näistä ei kuitenkaan ole kysymys, joka voitaisiin ratkaista niin, ettei ratkaisu heijastuisi kaikkeen päivittäiseen tekemiseen.

Arviomme mukaan toiset piirteistä ovat sellaisia, joita on pohdittu yrityksissäkin suhteellisen paljon. Tällaisia ovat esimerkiksi organisaation rakenteiden ja prosessien monimutkaisuus. Pohdinta saattaa johtua myös siitä, että kyseinen piirre aiheuttaa suoria kustannuksia yrityksille. Joitain piirteitä, kuten henkilökohtaisen epävarmuuden käsittelyä, ei oikeastaan organisaatioissa tunnisteta erityiseksi haasteeksi.

Esittämämme kahdeksan piirteen lista on runko, jonka pohjalta voi keskustella organisaation turvallisuuteen liittyvistä ratkaisuista. Näkisimme hyödyllisenä, että aiheita käytäisiin kriittisesti läpi organisaatioissa turvallisuuspolitiikkaa ja -tavoitteita laadittaessa ja auditointeja tehtäessä. Samoin organisaatiomuutoksia tehtäessä, niiden vaikutuksia olisi hyvä miettiä edellä mainittujen kahdeksan piirteen valossa.

Toinen sovelluskohde tällaiselle jaottelulle on eri toimialojen organisatoristen ratkaisujen vertailu. On oletettavissa, että ratkaisut ensimmäiseen piirteeseen eli riskien kuvaamiseen vaikuttavat seuraaviin piirteisiin. Jos kärjistetysti ajatellaan, ettei henkilöstön tarvitse ymmärtää toimintaan liittyviä riskejä, todennäköisesti silloin myöskään ei odoteta, että henkilöstö kokisi työnsä turvallisuuden kannalta merkitykselliseksi. Tällöin henkilöstön toimintaa varmistamaan ja motivoimaan tarvitaan organisatorisia pakottavia rakenteita, ja koulutus muodostuu hyvin standardisoivaksi. Ohjeiden rooli on määräävä, eikä voida odottaa, että yksilö ymmärtäisi, milloin ohje on puutteellinen. Työntekijöille ei helposti muodostu realistista kuvaa toimintaan liittyvistä epävarmuuksista. Vastuu katsotaan täytetyksi, kun tehdään, mitä on sanottu. Esittämämme lista on siis tietynlainen hierarkia.

Todellisuudessa mikään organisaatio tuskin noudattaa edellä kuvattua yksisilmäistä logiikkaa rakentaessaan toimintafilosofiaansa turvallisuuskriittisessä ympäristössä. Silti toiminnan kannalta on hankalaa, jos ratkaisut ovat kovin ristiriitaisia. On syytä muistaa myös, että toisella toimialalla hyvin toimivaa ratkaisua ei voida aina ottaa käyttöön muualla. Ratkaisut liittyvät toimialan lainsäädäntöön, historiaan ja kulttuuriin. Taulukossa 3 on hahmoteltu kirjallisuuden ja ai-

neistomme perusteella ilmailun, ydinvoimateollisuuden, öljyteollisuuden ja kemianteollisuuden tyypillisiä ratkaisuja kuhunkin kysymykseen.

*Taulukko 3. Vertailuja eri teollisuudenalojen painotuksista ja niissä tehtävän tutkimuksen fokuksista koskien turvallisuuskriittisten organisaatioiden erityispiirteitä.*

	<i>Ydinvoima</i>	<i>Ilmailu<sup>12</sup></i>	<i>Öljyteollisuus<sup>13</sup></i>	<i>Kemianteollisuus</i>
<b>1. riskien kuvaaminen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- riskeistä puhutaan paljon niin org. sisällä kuin ulospäinkin</li> <li>- ydin-/laitosturvallisuus-fokus</li> <li>-matemaattiset menetelmät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- riskeistä puhutaan paljon</li> <li>- lentoturvallisuusfokus, nykyään myös security</li> <li>- myös organisaation toimintaan liittyviä riskejä käsitellään</li> <li>- laadulliset menetelmät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- työturvallisuus-fokus</li> <li>- pääasiassa laadulliset menetelmät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ympäristö-, työ- ja tuoteturvallisuus kytketään toisiinsa</li> <li>- laadulliset ja matemaattiset menetelmät</li> </ul>
<b>2. henkilöstön suhtautuminen riskeihin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- työn merkityksellisyyttä korostetaan</li> <li>- ei koeta henkilökohontaista uhkaa</li> <li>- säteily työturvallisuusriskinä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- työn merkityksellisyyttä korostetaan</li> <li>- vastuu muiden hengestä myös tunnistettu työn ominaispiirre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- työtä pidetään luonteeltaan riskialttiina</li> <li>- ei koeta henkilökohontaista uhkaa</li> <li>-paljon työpsykologista tutkimusta stressistä ja riskeihin suhtautumisesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ei koeta henkilökohontaista uhkaa</li> </ul>
<b>3. organisaation rakenteiden ja prosessien monimutkaisuus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- organisatorinen moninkertaisuus katsotaan turvamekanismiksi ja välttämättömyydeksi</li> <li>- tekninen moninkertaisuus ja turvajärjestelmät monimutkaistavat työtä</li> <li>- työmääräinkäytäntö pakottaa selkeisiin toimintamalleihin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monenkertaiset varmistamistoimenpiteet tyypillisiä</li> <li>- lentotoiminnassa selkeästi sovitut toimintamallit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- paljon eri organisaatioiden (suhteellisen autonomisia) toimijoita</li> <li>- ei niin selkeästi määrittäviä toimintaprosesseja kuin ilmailussa ja ydinvoima-alalla</li> <li>-työmääräinkäytäntö</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- monimutkaisuus vähäisempää kuin esim. ydinvoima-alalla</li> <li>- toiminnot paremmin hahmotettavissa työntekijöille</li> </ul>
<b>4. organisaation toiminnan ennakointi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ihanteena mallintaa organisaation vaikutus ydinriskiin</li> <li>- organisatoriset arvioinnit yleisiä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- toimintamallien täydellisen standardointipyrkimys lentotoiminnassa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- työturvallisuuteen liittyen organisaatioarviointeja ja kehittämissuunnitelmia</li> <li>- eri toimijoilla erilaisia toimintamalleja, ei niin vahvaa toimialan yhtä tapaa tehdä asioita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- työturvallisuuteen liittyen organisaatioarviointeja ja kehittämissuunnitelmia</li> <li>- laadullisissa riskianalyyseissä tarkastellaan organisatorisia edellytyksiä</li> </ul>

<sup>12</sup> Kirjallisuus mm. Helmreich ja Merritt (1998)

<sup>13</sup> Kirjallisuus mm. Mearns et al. (1998, 2003, 2004), Visser (1998)

<b>5. koulutus ja pätevyys</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- koulutus sekä toiminnan standardointina että asiantuntemuksen lisäämisenä</li> <li>- viranomaisvaatimukset pätevyyksille melko tiukat</li> <li>- koulutus asennemuokkaaajana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- koulutus työtapojen standardointina</li> <li>- tiukat pätevyysvaatimukset</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- behavioral safety</li> <li>- lähestymistapa melko yleinen (työ)turvallisuuskoulutuksessa</li> <li>- koulutusta ei mielletä asenteiden muokkauksena</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- koulutus asiantuntemuksen lisäämistä</li> <li>- behavioral safety-lähestymistapa melko yleinen (työ)turvallisuuskoulutuksessa</li> <li>- koulutusta ei mielletä asenteiden muokkauksena</li> </ul>
<b>6. ohjeiden rooli</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ohjeiden noudattaminen ehdoton julkilausuttu normi</li> <li>- sekä toimintaa määräviä että tukevia ohjeita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ohjeiden noudattaminen ehdoton normi</li> <li>- runsaasti toimintaa määräviä ohjeita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ohjeet mielletään toimintaa tukeviksi</li> <li>- ohjeistaminen katsotaan tietyissä tilanteissa mahdottomaksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ei kovin voimakkaasti ohjeistettu</li> <li>- ohjeet mielletään toimintaa tukeviksi</li> </ul>
<b>7. epävarmuuksien käsittely</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- voimakas varmuuden korostaminen</li> <li>- epävarmuus koetaan henkilökohtaisesti</li> <li>-toisaalta oppiva organisaatio lähestymistapa ja riskianalyysit</li> <li>- normina sankaruuden välttäminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tilannekohtaisuus tunnistetaan lentotoiminnassa</li> <li>- muuten voimakkaasti varmuutta korostava kulttuuri</li> <li>-lentotoiminnassa sankaruus hyväksyttyä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- esim. öljynporauksessa tunnistetaan epävarmuuden olemassaolo</li> <li>- ammattitaitoon nojataan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tunnistetaan kemikaaleihin liittyvät epävarmuustekijät</li> </ul>
<b>8. vastuut ja vastuuntunto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vastuurakenne henkilöstölle epäselvä tai sitä pidetään monimutkaisena</li> <li>-vastuuntuntoa korostetaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vastuurakenne melko selvä</li> <li>-lentokapteenilla suuri henkilökohtainen vastuu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vastuurakenne usein melko epäselvä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vastuu selkeästi linjaorganisaatiossa</li> </ul>

Kaikki taulukossa 3 vertailut toimialat sisältävät erilaisia organisaatioita, joissa on toisistaan poikkeavia lähestymistapoja. Ilmailussa ja ydinvoimateollisuudessa on pisimpään pohdittu riskien hallintaa, turvallisuusjohtamista ja turvallisuuskulttuuria. Näin ollen sekä ilmailun että ydinvoimateollisuuden piirissä vaikuttaisi olevan melko yhtenäiset toimialan ominaispiirteet. Toisaalta myös näillä toimialoilla eri organisaatioiden suhtautuminen turvallisuuteen käytännössä vaihtelee, eli kaikilla toimialoilla on varmasti turvallisuuskulttuuritasoltaan erilaisia organisaatioita.

Näkemyksemme oikeasta ja turvallisuutta edistävästä kulttuurista (eli oikeasta ratkaisumallista esitettyihin piirteisiin) on kaksinainen. Ensinnäkin haluamme kunnioittaa erilaisten organisaatioiden ja toimialojen historiaa ja henkilöstön ammattitaitoa. Siksi korostamme, että monenlaiset ratkaisut riskien hallitsemiseen, henkilöstön johtamiseen ja turvallisuuskriittisiin tilanteisiin suhtautumiseen voivat toimia turvallisuuden kannalta hyvin. Jos yrityksellä on pitkä koke-

mus tietynlaisten jännitteiden kanssa selviämisestä, voi se selvitä niistä jatkossakin. Edellytyksenä on vain, ettei organisaatio ajelehdi ymmärtämättä organisatoristen ratkaisujensa syitä tai seurauksia tilanteesta toiseen ja ettei se paikkaile nyt havaittuja ongelmia täysin perusfilosofiaansa vastaan olevilla toimenpiteillä. Muun muassa henkilöstön koulutuksessa tulisi noudattaa sitä linjaa mikä organisaatiossa kyseisiin piirteisiin ratkaisuna on otettu. On myös epärealistista odottaa, että uudenlainen turvallisuuspolitiikka tai koulutus helposti muuttaisi organisaation tai toimialan pohjimmaisiksi käsityksiä turvallisuuden varmistamisesta tai sen tapoja toimia. Surullisena osoituksena muutoksen vaikeudesta on Columbia-sukkulan räjähdysonnettomuus 2002, jonka organisatoriset taustasyynä olivat paljolti samat kuin jo Challenger-sukkulan kohdalla vuonna 1986 (Feldman 2004).

Toisaalta, tutkimuksiin vedoten voidaan väittää, että tietynlaiset valinnat näyttävät perustelluilta. Ihmiset muodostavat oman käsityksensä riskeistä ja ohjaavat toimintaansa niiden perusteella. Siksi organisaatioissa kannattaa huomioida *riskien sosiaalisesti rakennettu luonne*, vaikka se ei poistaisikaan sitä, että riskejä voidaan myös laskea ja ilmaista ehkä objektiivisemmin. Erilaisia riskiarvioita voidaan hyödyntää siten, että niiden avulla luodaan henkilöstölle tutkituun tietoon paremmin perustuvaa kuvaa riskeistä. Tämä saattaisi olla kokonais-turvallisuuden kannalta hedelmällisempi tie kuin päinvastainen, jossa henkilöstön aiheuttamaa riskiä pyritään tuomaan sisään laskelmiin. Tietenkään nämä eivät ole toisiaan poissulkevia vaihtoehtoja.

Toinen peruste riskien esille tuomiseksi on se, että työn *turvallisuusmerkitys motivoi ihmisiä*. Positiivinen vaikutus saadaan tietysti vain silloin, kun organisaatiossa toimitaan turvallisuuden edistämisen puolesta. Tätä voitaisiin paremmin hyödyntää sellaisten tehtävien kohdalla, joita ei perinteisesti ole mielletty ydintehtäviksi, kuten huolto- ja kunnossapitotoiminta ja taloushallinto. Töiden organisoinnissa kannattaisi välttää mm. sitä, että rutiininomaiset työt ja turvallisuuteen liittyvät työt jaetaan eri tekijöille. Tämä on omiaan lisäämään toisten henkilöiden etäännyttämisestä turvallisuudesta. Sen sijaan yleiskoulutus kokonaisjärjestelmästä, sen riskeistä ja turvallisuuteen vaikuttamisesta olisi luonteva, joskin suuritöinen keino motivoida ihmisiä turvallisuuskriittisissä ympäristöissä.

Organisatoristen rakenteiden turvallisuusmerkityksestä olemme osittain samaa mieltä kuin Perrow normaali- ja onnettomuuksien teoriassaan. Nykyinen tapa

organisoida turvallisuuskriittisiä toimia on niin monimutkainen, että sen hallitseminen hyvin on lähes mahdotonta. Onnettomuusraportit osoittavat, että tällaisten järjestelmien hallitsemisessa voidaan myös todella epäonnistua<sup>14</sup>. Tulevaisuudessa toivoisimme näkevämme, että ihmisen toiminnan sopeutuvuutta (vaihtelevuutta) ei aina pyritä rajoittamaan lisäämällä teknisiä esteitä tai uusia toimintaohjeita. Sen sijaan *kannatamme pyrkimystä ymmärtää ihmisen toiminnan vahvuuksia ja hyödyntää niitä organisaatioiden suunnittelussa* samoin kuin organisaatioiden työvälineidenkin suunnittelussa. Jos organisaatiot eivät olisi nykyisellä tavalla perustuneet paljolti käsitykseen ihmisestä epäluotettavana komponenttina, ne saattaisivat olla sen verran yksinkertaisempia, että ihminen voisi hallita niitä luotettavammin.

Organisaation toiminnan ennakointi on vaikeaa, koska ihmisten ja organisaatioiden käyttäytymiseen kuuluu olennaisena osana kyky ohjata toimintaa tilanteen, mutta myös aikaisempien kokemusten mukaan. Emme usko, että organisaatiota voidaan arvioida samantapaisella menettelyllä kuin teknisiä järjestelmiä. Pidämme silti *pyrkimystä ennakoida toimintaa turvallisuuskriittisessä ympäristössä välttämättömänä*. Esimerkiksi kaikesta kritiikistä huolimatta turvallisuuskulttuurijattelu on tässä mielessä järkevä lähestymistapa. Itse olemme tehneet työtä kehittääksemme lähestymistapaa arvioida ja ennakoida organisaation toimintakykyä. Tarkastelemme organisaation kulttuurin kykyä nähdä perustehtävän vaatimukset sekä halua ja edellytyksiä vastata niihin.

Turvallisuuskriittisissä organisaatioissa koulutus on erityyppistä riippuen henkilöstön tehtävästä. Olemme esittäneet, että usein koulutuksen motiivi on tehdä ihmisen toiminnasta ennustettavampaa, eli standardisoida toimintatapoja. Riippuu selvästi alasta ja tehtävästä, voidaanko tätä pitää järkevänä suuntauksena. Ilmailussa lentävän henkilöstön toimintatapojen standardisointi on ymmärrettävä pyrkimys siksi, että miehistön koostumus vaihtelee. Useimmiten kuitenkin syvällisen ammattitaidon syntymisen ja kiinnostuksen säilyttämisen kannalta *on välttämätöntä, että koulutus nähtäisiin enemmän asiantuntemuksen lisäämisenä kuin toimintamallien ohjaajana*.

---

<sup>14</sup> ks. esim. Snook (2000), Vaughan (1996), Wright (1994), Cullen (1990) ja Presidential Commission (1979, 1986).

Ohjeiden rooli on tärkeä: paitsi työn tukemisessa, se on osoittautunut myös tärkeäksi välineeksi *jäsentää monimutkaisia toimintoja ja tuottaa tietoa muille osapuolille ja uusille työntekijöille*. Siksi ohjeiden kirjoittamisesta sinänsä ei tulisi pyrkiä eroon. Sen sijaan keskustelu, jota ohjeiden noudattamisesta ja noudattamatta jättämisestä nykyisin paljon käydään, on usein hedelmätöntä. Pitäisimme tärkeänä, että organisaatioissa tarkasteltaisiin, minkälaisia eri logiikalla toimivia ohjeita organisaatioissa on ja minkä tyyppisiä turvallisuusvaikutuksia niiden kiertämisestä tai väärintulkinnasta voi seurata.

Mielestämme on *mahdotonta saavuttaa täysi varmuus toimenpiteiden vaikutuksesta ja onnistumisesta* silloin, kun työskennellään hyvin monimutkaisten sosio-tekniisten järjestelmien kanssa. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että näkisimme onnettomuudet väistämättöminä. Pikemminkin, jos organisaatioissa tunnistettaisiin paremmin se, että työhön liittyy epävarmuuksia, voitaisiin oikeanlaista asennoitumista työhön edistää. Samalla työtilanteissa koettu epävarmuus ei enää olisi henkilökohtainen taakka, vaan tärkeä indikaattori siitä, että henkilö on havainnut jotain tärkeää. Myös oppiminen ja osaamisen kehittyminen todennäköisesti tehostuisivat.

Vastuun rakentuminen on kysymyksistä ehkä kaikkein vähiten aikaisemmin käyttäytymistieteellisestä näkökulmasta jäsenelty. Organisaatiotutkimuskentässä puhutaan sellaisista sukulaiskäsitteistä kuin sitoutuminen tai ”organisational citizenship behaviour”. Vastuu saa kuitenkin turvallisuuskriittisillä aloilla aivan oman painonsa ja merkityksen. Saattaa olla, että turvallisuuskulttuurin ja turvallisuusjohtamisen lähestymistavat ovat aiheuttaneet sekaannusta vastuuntuntoa korostaessaan. Nykyisin vastuuntunto sana on laajentunut käsittämään kaikenlaista hyvää toimintaa organisaatiossa. Pidämme ensisijaisen tärkeänä, että organisaatiossa tiedetään myös juridinen vastuurakenne. *Jos todellisesta vastuusta ja toimivallasta ei ole käsitystä, on vaikea olla vastuuntuntoinen. Vastuuntunto ilman toimivaltaa on myös pitkällä aikavälillä stressaavaa*. Väitämme, että vastuuntunto syntyy terveessä työyhteisössä lähes itsestään, jos ihmiset ymmärtävät työnsä turvallisuusmerkityksen.



## Lähdeluettelo

- Alvesson, M. (2002). Understanding organizational culture. London: Sage.
- Baram, M. (1998). Process safety management and the implications of organisational change. In: Hale, A.R. & Baram, M. (toim.), Safety Management. The Challenge of Change. Oxford: Pergamon.
- Barley, S.R. (1986). Technology as an occasion for structuring: evidence from observations of CT scanners and the social order of radiology departments. *Administrative Science Quarterly* 31, 78–108.
- Barley, S.R. (1996). Technicians in the workplace: Ethnographic evidence for bringing work into organization studies. *Administrative Science Quarterly* 41, 404–441.
- Barling, J., Kelloway, E.K. & Iverson, R.D. (2003). Accidental outcomes: Attitudinal consequences of workplace injuries. *Journal of Occupational Health Psychology* 8, 74–85.
- Bier, V. M., Joosten, J. K., Glycer, J. D., Tracey, J. A. & Welch, M. P. (2001). Effects of deregulation on safety: Implications drawn from the aviation, rail, and United Kingdom nuclear power industries (NUREG/CR-6735). Washington DC: U.S. Nuclear Regulatory Commission.
- Booth, R.T. & Lee, T.R. (1995). The role of human factors and safety culture in safety management. *Journal of Engineering Manufacture* 209, 393–400.
- Bourrier, M. (1999). Constructing organisational reliability: the problem of embeddedness and duality. Teoksessa: Misumi, J., Wilpert, B. & Miller, R. (toim.), Nuclear safety: A human factors perspective. London: Taylor & Francis.
- Bourrier, M. (2002). Bridging research and practice: The challenge of 'normal operations' studies. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 10, 173–180.
- Brandsaeter, A. (2002). Risk assessment in the offshore industry. *Safety Science* 40, 231–269.

BS 8800. (2004). Occupational Health and Safety Management Systems. Guide. British Standards Institution.

Cameron, K.S. & Quinn, R.E. (1999). Diagnosing and Changing Organisational Culture: Based on the Competing Values Framework. Massachusetts: Addison-Wesley.

Clarke, S. (2003). The contemporary workforce. Implications for organisational safety culture. *Personnel Review* 32, 40–57.

Cooper, C., Dewe, P. & O’Driscoll, M. (eds.) (2001). Organizational stress. A review and critique of theory, research and applications. Thousand Oaks: Sage Publications.

Cox, S. & Flin, R. (1998). Safety culture: Philosopher’s stone or man of straw? *Work & Stress* 12, 189–201.

Cullen, Hon Lord W.D. (1990). The public inquiry into the Piper Alpha disaster. London: HMSO.

Cunha, R.C. & Cooper, C.L. (2002). Does privatization affect corporate culture and employee wellbeing? *Journal of Managerial Psychology* 17, 21–49.

Dekker, S. (2002). The Field Guide to Human Error Investigations. Ashgate.

Dien, Y. (1998). Safety and application of procedures, or ‘how do ‘they’ have to use operating procedures in nuclear power plants?’ *Safety Science* 29, 179–187.

Engeström, Y. (1998). Kehittävä työntutkimus. Perusteita, tuloksia ja haasteita. Helsinki: Edita.

EPSC (1996). Safety Performance Measurement. Van Steen, J. (toim.). European Process Safety Centre.

Feldman, S. P. (2004). The culture of objectivity: Quantification, uncertainty, and the evaluation of risk at NASA. *Human Relations* 57, 691–718.

Fiske, S.T. & Taylor, S.E. (1991). Social Cognition. Second Edition. Reading, MA: Addison-Wesley.

- Flin, R., Mearns, K. O'Connor, P. & Bryden, R. (2000). Measuring safety climate: Identifying the common features. *Safety Science* 34, 177–192.
- Garrick, B.J. (1998). Technological stigmatism, risk perception, and truth. *Reliability Engineering and System Safety* 59, 41–45.
- Garrick, J. & Christie, R. (2002). Probabilistic risk assessment practices in the USA for nuclear power plants. *Safety Science* 40, 177–201.
- Grote, G. & Künzler, C. (2000). Diagnosis of safety culture in safety management audits. *Safety Science* 34, 131–150.
- Guldenmund, F.W. (2000). The nature of safety culture: a review of theory and research. *Safety Science* 34, 215–257.
- Hackman, J. R. & Oldham, G. R. (1980). *Work Redesign*. Reading, Mass: Addison-Wesley.
- Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. (1999). Tutkiva oppiminen. Älykään toiminnan rajat ja niiden ylittäminen. Porvoo: WSOY.
- Hale, A.R. & Baram, M. (1998). *Safety Management. The Challenge of Change*. Oxford: Pergamon.
- Hale, A.R. & Swuste, P. (1998). Safety rules: procedural freedom or action constraint? *Safety Science* 29, 163–177.
- Hale, A.R., Heming, B. H. J., Carthey, J. & Kirwan, B. (1997). Modelling of safety management systems. *Safety Science* 26, 121–140.
- Hale, A. R. & Hovden, J. (1998). Management and culture: The third age of safety. A review of approaches to organizational aspects of safety, health and environment. Teoksessa: Feyer, A.-M. & Williamson, A. (Toim.), *Occupational injury. Risk, prevention and intervention*. London: Taylor & Francis.
- Harvey, J., Erdos, G., Bolam, H., Cox, M.A.A., Kennedy, J. N. & Gregory, D.T. (2002). An analysis of safety culture attitudes in a highly regulated environment. *Work & Stress* 16, 18–36.

- Hatch, M. J. (1993). The dynamics of organizational culture. *Academy of Management Review* 18, 657–693.
- Helkama, K., Myllyniemi, R. & Liebkind, K. (1998). Johdatus sosiaalipsykologiaan. Helsinki: Edita.
- Helmreich, R.L. & Merritt, A.C. (1998). Culture at Work in Aviation and Medicine. National, Organizational and Professional Influences. Aldershot: Ashgate.
- Henttonen, T. (2000). Turvallisuuden mittaaminen. TUKES-julkaisu 7/2000. Helsinki: Turvatekniikan keskus.
- Hogg, M. A. & Abrams, D. (1988). Social Identifications. A Social Psychology of Intergroup relations and Group Processes. London: Routledge.
- Hollnagel, E. (2002). Understanding Accidents – From Root Causes to Performance Variability. Teoksessa: Proceedings of the IEEE 7th Conference on Human Factors and Power Plants. Scottsdale, Arizona, USA, September 2002.
- Hollnagel, E. (toim.) (2003). Handbook of Cognitive Task Design. Mahwah, New Jersey: LEA.
- Hopkins, A. & Hale, A. (2002). Issues in the regulation of safety: Setting the scene. Teoksessa: Kirwan, B., Hale, A.R. & Hopkins, A. (toim.), Changing Regulation – Controlling Risks in Society. Oxford: Pergamon.
- HSE. (1996). Literature survey business re-engineering and health and safety management: Contract research report 124/1996, London, HMSO.
- HSE. (1997). Successful Health and Safety Management. London: Health and Safety Executive, HMSO.
- HSE. (2005). A review of safety culture and safety literature for the development of the safety culture inspection tool. Health and Safety Executive. Research Report 367.
- Hudson, P. (2006). Applying the lessons of high risk industries to health care. *Quality and Safety in Health Care* 12, 7–12.

- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the wild*. Massachusetts: MIT press.
- IAEA, Safety Series No. 75-INSAG-4. (1991). *Safety Culture*. Vienna: International Atomic Energy Agency.
- IAEA, TECDOC-860. (1996). *ASCOT Guidelines. Revised 1996 Edition. Guidelines for Organizational Self-Assessment of Safety Culture and for Reviews by the Assessment of Safety Culture in Organizations Team*. Vienna: International Atomic Energy Agency.
- IAEA, Safety Report. (1998). *Developing Safety Culture. Practical Suggestions to Assist Progress*. Vienna: International Atomic Energy Agency.
- Ignatov, M. (1999). *Implicit social norms in reactor control rooms*. Teoksessa Misumi, J., Wilpert, B. & Miller, R. (toim.), *Nuclear Safety: A Human Factors Perspective*. London: Taylor & Francis.
- Katz, D. & Kahn, R.L. (1966). *The Social Psychology of Organizations*. New York: John Wiley.
- Kettunen, J. & Reiman, T. (2004). *Ulkoistaminen ja alihankkijoiden käyttö ydinvoimateollisuudessa*. VTT Tiedotteita 2228. Espoo: VTT. 66 s. + liitt. 2 s.
- Kinman, G. & Jones, F. (2005). Lay representations of workplace stress: What do people really mean when they say they are stressed? *Work & Stress* 19, 101–120.
- Kirwan, B. (1992). Human error identification in human reliability assessment. Part 1: Overview of approaches. *Applied Ergonomics* 23, 299–318.
- Kirwan, B., Hale, A. & Hopkins, A. (2002). *Insights into safety regulation*. Teoksessa: Kirwan, B., Hale, A.R. & Hopkins, A. (toim.), *Changing Regulation – Controlling Risks in Society*. Oxford: Pergamon.
- Klein, G. (1997). *The current status of naturalistic decision making framework*. Teoksessa: Flin, R., Salas, E., Strub, M. & Martin, L. (toim.), *Decision Making Under Stress. Emerging Themes and Applications*. Aldershot: Ashgate.

Klein, G.A., Orasanu, J., Calderwood, R. & Zsombok, C.E. (toim.). 1993. Decision making in action. Models and methods. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.

Klemola, U.-M. & Norros, L. (1997). Analysis of the clinical behaviour of anaesthetists: recognition of uncertainty as basis for practice. *Medical Education* 31, 449–456.

Klemola, U.-M. & Norros, L. (2002). Activity-based analysis of information characteristics of monitors and their use in anaesthetic practice. Eleventh European Conference on Cognitive Ergonomics, Catania, Sept. 8–11, 2002.

Kochan, T., Smith, M., Wells, J. & Rebitzer, J. (1994). Human resource strategies and contingent workers: The case of safety and health in the petrochemical industry. *Human Resource Management* 33, 55–77.

Kunda, G. (1992). Engineering culture: Control and commitment in a High-Tech corporation. Philadelphia: Temple University Press.

Kuusisto, A. (2000). Safety management systems - Audit tools and reliability of auditing. VTT Publications 428. Espoo, VTT.

La Porte, T.R. (1996). High reliability organizations: Unlikely, demanding and at risk. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 4, 60–71.

La Porte, T.R. & Rochlin, G. (1994). A rejoinder to Perrow. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 2, 221–227.

Lave, J. & Wenger, E. (1995). Situated learning, legitimate peripheral participation. New York: Cambridge University Press.

Lee, T. (1998). Assessment of safety culture at a nuclear reprocessing plant. *Work & Stress* 12, 217–237.

Leplat, J. (1998). About implementation of safety rules. *Safety Science* 29, 189–204.

Lintern, G., Diedrich, F. & Serfaty, D. (2002). Engineering the community of practice for maintenance of organisational knowledge. Teoksessa: Proceedings

of the IEEE 7th Conference on Human Factors and Power Plants. Scottsdale, Arizona, USA, September 2002.

Mannarelli, T., Roberts, K.H. & Bea, R.G. (1996). Learning how organizations mitigate risk. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 4, 83–92.

March, J. & Simon, H. (1958). *Organizations*. Wiley.

Marono, M., Pena, J.A. & Santamaria, J. (2006). The ‘PROCESO’ index: a new methodology for the evaluation of operational safety in the chemical industry. *Reliability Engineering And System Safety* 91, 349-361.

Martin, J. (2002). *Organizational culture. Mapping the terrain*. Thousand Oaks: Sage.

McDonald, N., Corrigan, S., Daly, C. & Cromie, S. (2000). Safety Management Systems and Safety Culture in Aircraft Maintenance Organisations. *Safety Science* 34, 151–176.

Mearns, K., Flin, R., Gordon, R. & Fleming, M. (1998). Measuring safety climate on offshore installations. *Work & Stress* 12, 238–254.

Mearns, K., Whitaker, S.M. & Flin, R. (2003). Safety climate, safety management practice and safety performance in offshore environments. *Safety Science* 41, 641–680.

Mearns, K., Rundmo, T., Flin, R., Gordon, R. & Fleming, M. (2004). Evaluation of psychosocial and organizational factors in offshore safety: A comparative study. *Journal of Risk Research* 7, 545–561.

Nilsen, S. (2006). Challenges to safety management when incorporating integrated operations solutions in the oil industry. Teoksessa: Svenson, O., Salo, I., Skjerve, A.B., Reiman, T. & Oedewald, P. (Toim.). *Nordic perspectives on safety management in high reliability organizations: Theory and applications*. Valdemarsvik: Akademitryck.

Nissinen, M. (1996). Rikosvastuun kohdentamisesta yhteisössä: erityisesti lainlyönti- ja tuottamusvastuun edellytyksistä osakeyhtiössä. *Lisensiaatintutkimus*, Helsingin yliopisto.

Norman, D.A. (1988). *The Psychology of Everyday Things*. New York: Basic Books.

Norros, L. (2004). Acting under uncertainty. The core-task analysis in ecological study of work. VTT Publications 546. Espoo: VTT. 241 s.

Norros, L. & Savioja, P. (2004). Ihmisen ja tekniikan välisen vuorovaikutuksen toimivuuden arviointi monimutkaisissa tietointensiivisissä töissä. *Työ ja ihminen* 18, 100–112.

Nuutinen, M. & Norros, L. (2001). Co-operation on bridge in piloting situations. Analysis of 13 accidents on Finnish fairways. Paper presented at CSAPC'01 8th Conference on Cognitive Science Approaches to Process Control. 24–26 September 2001, Neubiberg, Germany.

Nuutinen, M., Reiman, T. & Oedewald, P. (2003). Osaamisen hallinta ydinvoimalaitoksessa operaattoreiden sukupolvenvaihdostilanteessa. VTT Publications 496. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus. 82 s.

OECD. (2002). *Regulatory Aspects of Management of Change. Summary and Conclusions*. OECD/CSNI Workshop 10–12 September 2001, Chester, UK. NEA/CSNI/R(2002)20. Nuclear Energy Agency.

Oedewald, P. & Reiman, T. (2003). Core task modelling in cultural assessment: A case study in nuclear power plant maintenance. *Cognition, Technology & Work* 5, 283–293.

Oedewald, P. & Reiman, T. (2005). Enhancing maintenance personnel's job motivation and organizational effectiveness. CSNI workshop on Better Nuclear Plant Maintenance: Improving Human and Organisational Performance. Ottawa, Canada. 3–5 October 2005.

Oedewald, P., Reiman, T. & Kurtti, R. (2005). Organisaatiokulttuuri ja toiminnan laatu metalliteollisuudessa. 11 tapaustutkimusta suomalaisissa pk-yrityksissä. VTT Tiedotteita 2316. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus. 81 s. + liitt. 4 s.

Palukka, H. (2003). *Johtotähdet. Lennonjohtajien ammatti-identiteetin rakentuminen ryhmähaastatteluissa*. Akateeminen väitöskirja. Tampereen yliopisto,



sosiologian ja sosiaalipsykologian laitos. Tampere: Tampereen yliopistopaino Oy – Juvenes Print.

Paté-Cornell, M.E. (1993). Learning from the Piper Alpha accident: A post mortem analysis of technical and organizational factors. *Risk Analysis* 13, 215–232.

Perin, C. (2005). *Shouldering Risks. The Culture of Control in the Nuclear Power Industry*. New Jersey: Princeton University Press.

Perrow, C. (1984). *Normal Accidents: Living with High-risk Technologies*. New York: Basic Books.

Perrow, C. (1994). The limits of safety: The enhancement of a theory of accidents. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 2, 212–220.

Perrow, C. (1999). Organizing to reduce the vulnerabilities of complexity. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 7, 150–155.

Pidgeon, N. (1998a). Safety culture: Key theoretical issues. *Work & Stress* 12, 202–216.

Pidgeon, N. (1998b). Risk assessment, risk values and the social science programme: why we do need risk perception research. *Reliability Engineering and System Safety* 59, 5–15.

President's Commission on the Accident at Three Mile Island. (1979). *The Need for Change: The Legacy of Three Mile Island*. Washington, D.C.: Government Printing Office.

Presidential Commission on the Space Shuttle *Challenger* Accident. (1986). *Report to the President by the Presidential Commission on the Space Shuttle Challenger Accident*, 5 vols. Washington, D.C.: Government Printing Office.

Ramanujam, R. (2003). The effects of discontinuous change on latent errors in organizations: The moderating role of risk. *Academy of Management Journal* 46, 608–617.

Rasmussen, J. & Vicente, K.J. (1989). Coping with human errors through system design: implications for ecological interface design. *International Journal of Man-Machine Studies* 31, 517–534.

Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge: Cambridge University Press.

Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Aldershot: Ashgate.

Reason, J. (1998). Achieving a Safety Culture: Theory and Practice. *Work & Stress* 12, 293–306.

Reason, J. & Hobbs, A. (2003). *Managing Maintenance Error. A Practical Guide*. Hampshire: Ashgate.

Reiman, T. & Norros, L. (2002). *Regulatory Culture: Balancing the Different Demands of Regulatory Practice in the Nuclear Industry*. Teoksessa Kirwan, B., Hale, A.R. & Hopkins, A. (toim.), *Changing Regulation – Controlling Risks in Society*. Oxford: Pergamon.

Reicher-Brouard V. & Ackermann, W. (2002). *The Impact of Organizational Changes on Safety in French NPP*. Teoksessa: B. Wilpert, B. Fahlbruch (toim.), *System Safety: Challenges and Pitfalls of Intervention*. Amsterdam: Pergamon. S. 97–117.

Reiman, T. & Oedewald, P. (2002a). *The Assessment of Organisational Culture – a Methodological Study*. VTT Tiedotteita – Research Notes 2140. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus. 39 s.

Reiman, T. & Oedewald, P. (2002b). *Contextual Assessment of Organisational Culture – methodological development in two case studies*. Teoksessa: Kyrki-Rajamäki, R. & Puska, E-K. (toim.), FINNUS. *The Finnish Research Programme on Nuclear Power Plant Safety, 1999–2002. Final Report*. VTT Research Notes 2164. Helsinki: Yliopistopaino. 267 s. + liitt. 66 s.

Reiman, T. & Oedewald, P. (2004a). *Kunnossapidon organisaatiokulttuuri. Taustatutkimus Olkiluodon ydinvoimalaitoksessa*. VTT Publications 527. Espoo: Otamedia. 63 s. + liitt. 8 s.

- Reiman, T. & Oedewald, P. (2004b). Measuring maintenance culture and maintenance core task with CULTURE-questionnaire – a case study in the power industry. *Safety Science* 42, 859–889.
- Reiman, T. & Oedewald, P. (2005). Exploring the effect of organizational changes on the safety and reliability of maintenance. CSNI workshop on Better Nuclear Plant Maintenance: Improving Human and Organisational Performance. Ottawa, Canada. 3–5 October 2005.
- Reiman, T., Oedewald, P. & Rollenhagen, C. (2005). Characteristics of organizational culture at the maintenance units of two Nordic nuclear power plants. *Reliability Engineering and System Safety* 89, 333–347.
- Reiman, T., Oedewald, P., Rollenhagen, C. & Kahlbom, U. (painossa). Management of change in the nuclear industry. MainCulture Final Report. NKS Nordic nuclear safety research.
- Rice, A. K. (1958). Productivity and social organisation: The Ahmedabad Experiment. London: Tavistock Publications.
- Rijpma, J.A. (1997). Complexity, tight-coupling and reliability: Connecting normal accident theory and high reliability theory. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 5, 15–23.
- Roberts, K.H. (1993). (toim.) New Challenges to Understanding Organizations. New York: Macmillan.
- Rochlin, G. I. (1999). Safe operation as a social construct. *Ergonomics* 42, 1549–1560.
- Rundmo, T. (1995). Perceived risk, safety status, and job stress among injured and noninjured employees on offshore petroleum installations. *Journal of Safety Research* 26, 87–97.
- Sagan, S.D. (1993). The Limits of Safety. Organizations, Accidents, and Nuclear Weapons. New Jersey: Princeton University Press.
- Sandberg, J. (2004). (toim.) Ydinturvallisuus. Hämeenlinna: Karisto.

Schein, E. H. (1985). *Organizational Culture and Leadership*. San Francisco: Jossey-Bass.

Schulman, P.R. (1993). The negotiated order of organizational reliability. *Administration & Society* 25, 353–372.

Schulman, P.R. (1996). Heroes, organizations and high reliability. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 4, 72–82.

Sinkkonen, S. (1998). Ydinturvallisuusvalvonta Imatran Voima Oy:n ja Teollisuuden Voima Oy:n edustajien silmin. Tarkastelu menettelytapojen oikeudenmukaisuuden ja rooli-dotusten näkökulmasta. Pro gradu -työ, Helsingin yliopisto.

Snook, S. A. (2000). Friendly fire. The accidental shootdown of U.S. Black Hawks over Northern Iraq. New Jersey: Princeton University Press.

Sorensen, J. N. (2002). Safety culture: A survey of the State-of-the-Art. *Reliability Engineering and System Safety* 76, 189–204.

Spitzer, C. (1996). Review of probabilistic safety assessments: insights and recommendations regarding further developments. *Reliability Engineering & System Safety* 52, 153–163.

Stensaker, I., Meyer, C.B., Falkenberg, J. & Haueng, A.C. (2002). Excessive change: coping mechanisms and consequences. *Organizational Dynamics* 31, 296–312.

Taylor, D.H. (1981). The hermeneutics of accidents and safety. *Ergonomics* 24, 487–495.

Trist, E.L. & Bamforth, K.W. (1951). Some social and psychological consequences of the longwall method of coal-getting. *Human Relations* 4, 3–38.

Turner, B. (1978). *Man-made disasters*. London: Wykenham.

Turner, B. & Pidgeon, N. (1997). *Man-made disasters*. Second edition. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Vaughan, D. (1996). *The Challenger Launch Decision*. Chicago: University of Chicago press.

Vicente, K. (1999). *Cognitive work analysis. Toward safe, productive, and healthy computer-based work*. London: Lawrence Erlbaum.

Vicente, K. (2004). *The Human Factor. Revolutionizing the way people live with technology*. New York: Routledge.

Vidal-Gomel, C. & Samurcay, R. (2002). Qualitative analyses of accidents and incidents to identify competencies. The electrical systems maintenance case. *Safety Science* 40, 479–500.

Visser, J.P. (1998). Developments in HSE management in oil and gas exploration and production. Teoksessa: Hale, A.R. & Baram, M. (toim.), *Safety Management. The Challenge of Change*. Oxford: Pergamon.

Weick, K. E. (1987). Organizational culture as a source of high reliability. *California Management Review* 29, 112–127.

Weick, K. E. (1993). The vulnerable system: An analysis of the Tenerife air disaster. Teoksessa: Roberts, K.H. (toim.), *New challenges to understanding organizations*. New York: Macmillan.

Weick, K. E. (1995). *Sensemaking in Organizations*. Thousand Oaks: Sage.

Weick, K. E. & Sutcliffe, K. M. (2001). *Managing the Unexpected. Assuring High Performance in an Age of Complexity*. San Francisco: Jossey-Bass.

Wilbert, B. (2004). Characteristics of learning organisations. Presentation at Learnsafe Final Seminar 28th–29<sup>th</sup>. April 2004, VTT, Espoo, Finland.

Williamson, A.M., Feyer, A-M., Cairns, D. & Biancotti, D. (1997). The development of a measure of safety climate: The role of safety perceptions and attitudes. *Safety Science* 25, 15–27.

Woods, D. & Dekker, S. (2000). Anticipating the effects of technological change: a new era of dynamics for human factors. *Theoretical Issues in Ergonomics Science* 1, 272–282.

Wright, C. (1994). A fallible safety system: Institutionalised irrationality in the offshore oil and gas industry. *The Sociological Review* 38, 79–103.

Wright, M. S. (1998). Management of health and safety aspects of major organisational change. Teoksessa: Hale, A.R. & Baram, M. (toim.), *Safety Management. The Challenge of Change*. Oxford: Pergamon.

Zuboff, S. (1988). *In the Age of the Smart Machine: The Future of Work and Power*. USA: Basic Books.

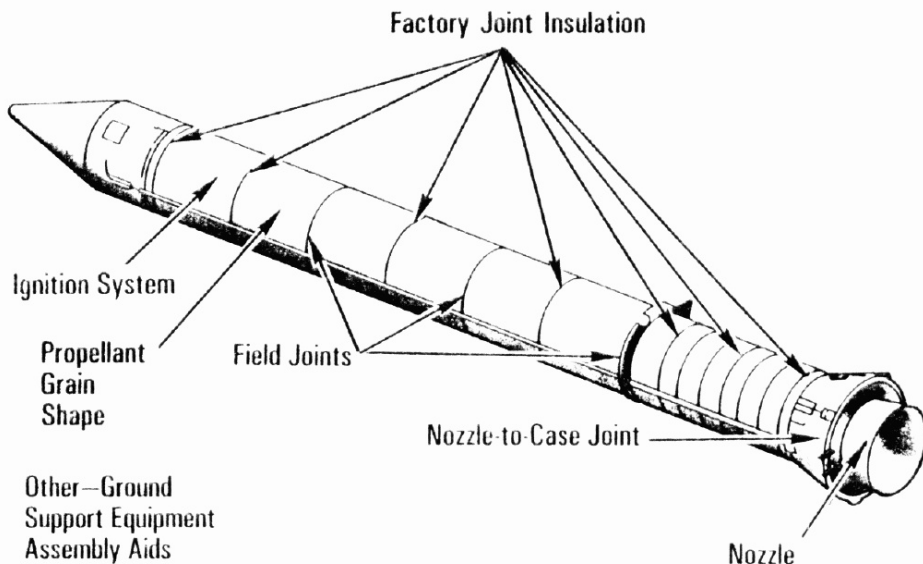
# Liite A: Avaruussukkula Challenger

(Vaughan 1996, Feldman 2004, Report on the Presidential Commission on the Space Shuttle *Challenger* Accident 1986, [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov))

## Taustaa

Vuonna 1986 NASAn avaruussukkula Challenger räjähti ilmassa 73 sekuntia laukaisun jälkeen. Kaikki 7 miehistön jäsentä menehtyivät. Onnettomuuden syyksi todettiin vuoto ns. O-renkaassa, joka petti liian kylmän lämpötilan takia. Kumiseoksesta valmistettujen O-renkaiden, joita oli sukkulassa useita, tehtävä oli tiivistää kantoraketin osien liitoskohdat (field joints, ks. Kuva A1). Sää len-  
topäivänä oli epätavallisen kylmä (36 F), 15 astetta Fahrenheitia kylmempi kuin edellisellä lähdöllä, eikä O-renkaiden kestävyyttä näin kylmässä lämpötilassa ollut testattu. Onnettomuuden jälkeisissä tutkimuksissa todettiin, että O-renkaan vastustusvoima (resiliency) on suoraan verrannollinen lämpötilaan. Mitä kyl-  
mempi rengas on, sitä hitaammin se palautuu takaisin alkuperäiseen muotoonsa puristuksen jälkeen.

## ORIGINAL VERSUS REDESIGNED SRM FIELD JOINT.

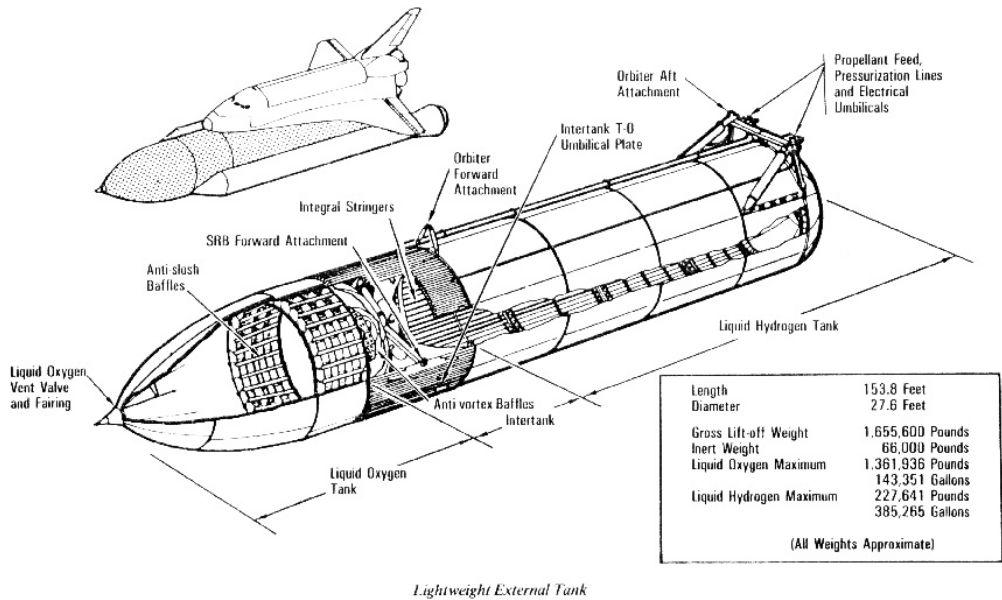


### *Solid Rocket Booster Redesign and Reassessment*

*Kuva A1. Avaruussukkula Challengerin kantoraketti (www.nasa.gov).*

Kuumaa kaasua pääsi O-renkaiden tiivisteiden läpi oikeanpuoleiseen kantorakettiin aiheuttaen sukkulan räjähdysten. Virallisessa selonteossa tapahtuman alkua kuvataan näin: "Just after liftoff at .678 seconds into the flight, photographic data show a strong puff of gray smoke was spurting from the vicinity of the aft field joint on the right Solid Rocket Booster ... increasingly blacker smoke were recorded between .836 and 2.500 seconds ... The black color and dense composition of the smoke puffs suggest that the grease, joint insulation and rubber O-rings in the joint seal were being burned and eroded by the hot propellant gases." Kun Challenger oli noussut 64 sekunnin ajan, oikeanpuoleisen kantoraketin liekit mursivat polttoainesäiliön ja saivat aikaan räjähdysten 73 sekuntia laukaisun jälkeen. (Report on the Presidential Commission on the Space Shuttle *Challenger* Accident 1986, www.nasa.gov)





Lightweight External Tank

Kuva 2. Avaruussukkula Challenger kantoraketteineen ja ulkoisine polttoainesäiliöineen (www.nasa.gov).

Onnettomuutta seuranneissa tutkimuksissa todettiin, että O-renkaiden kanssa oli ollut ongelmia jo pitkään. Ensimmäisen kerran eroosiovaurio (0.053) Challengerin O-renkaissa havaittiin vuonna 1981. Selvää syytä tähän ei kuitenkaan silloin saatu selville. Tällöin laskettiin kuitenkin pahin mahdollinen eroosio (0.090) ja testattiin paljonko eroosiota primaari O-rengas kestää. Testeissä todettiin, että O-rengas kestää 0.095 eroosion. Luvusta 0.090 tuli ns. *turvallisuusmarginaali* (safety margin). Feldman (2004, s. 700) korostaa, että insinöörit eivät tienneet, miksi eroosio-vaurio oli juuri 0.053 ensimmäisellä havaintokerralla, he ainoastaan totesivat, että näin on mittausten perusteella. Turvallisuusmarginaali oli eräänlainen kompromissi eri vaatimusten ja ryhmien ristipaineessa; insinöörien, johtajien, korkean tason NASAn virkamiesten, poliittisten päätösten tekijöiden ja "itsepäisen" teknologian, jota oli jo kehitetty ja jota ei ollut mahdollista merkittävästi muuttaa annetussa aikarajassa. (Feldman 2004, s. 700). Voidaan väittää, että turvallisuusmarginaalin käsite otettiin NASalla käyttöön sen takia, että eri tahojen asettamia vaatimuksia voitaisiin käsitellä yhteisellä kulttuurisella terminologialla. Tällä tavalla vaatimusten ristiriitaisuuksista päästiin (näennäisesti) eroon, kun voitiin vedota neutraaliin (objektiiviseen) kvantitatiiviseen käsitteeseen.

Vuonna 1983 havaittiin, että lämpö saavutti primaarit O-renkaat molempien suuttimien liittymäkohdissa (nozzle joint). Koska kuitenkin syöpymistä ei havaittu, insinöörit totesivat, että ongelma on *kokemusperustan puitteissa* (within the experience base), eli kyseinen häiriö ei tarkoittanut *uutta* uhkaa turvallisuudelle. Tähän mennessä oli tehty 14 lentoa, joista 3:ssa oli havaittu ongelmia O-renkaiden kanssa. Turvallisuusmarginaali tai kokemusperusta eivät selittäneet tätä ongelmaa, eivätkä sukkulan toimintaa. Näin ollen käsitteistä ei ollut myöskään apua toiminnan ennustamisessa. Myöskään muista sukkulaohjelmista tai lentokoneiden suunnittelusta kertynyttä kokemusta ei hyödynnetty. Turvallisuusmarginaali ja kokemusperusta tarjosivat NASAlle mitattavissa olevat käsitteet, joilla moraalinen päätöksenteko kvantifioitiin (quantification of moral judgement). (Feldman 2004, s. 701) Voidaan siis väittää, että vastuu turvallisuuteen liittyvistä päätöksistä NASAlla siirrettiin kvantifioitavissa oleviin abstrakteihin käsitteisiin henkilökohtaisen vastuunoton sijasta (ks. luku 4.8).

Uusia ongelmia O-renkaiden kanssa havaittiin seuraavina vuosina. Vuonna 1984 primaaritiiviste vaarantui ensimmäistä kertaa, nokea lensi primaari O-renkaan ohi suuttimien liittymäkohtaan (nozzle joint). Lisäksi kahdessa primaarissa O-renkaassa havaittiin syöpymistä. Vuonna 1985 sekä primaari- että sekundaari O-renkaista paloivat voiteluöljyt. Tämä oli ensimmäinen kerta, kun lämpö saavutti sekundaari O-renkaan. Nämäkään tapahtumat eivät muuttaneet suunnitelmia. Jo aikaisemmin NASAn tutkijat olivat kokeidensa perusteella esittäneet, että syöpyminen on itseään rajoittava ilmiö (self-limiting phenomenon), eikä näin ollen vaarallinen sukkulan turvallisuudelle. Uudet tapahtumat vain vahvistivat tätä "uskoa". Lisäksi molemmat tapahtumat ja syöpyminen sekä primaari että sekundaari O-renkaissa olivat sekä kokemusperustan että turvallisuusmarginaalin puitteissa. Insinöörit totesivat: "the condition is not desirable but is acceptable" (Vaughan 1996, s. 156). Feldmanin mukaan edelleenkin ei tiedetty milloin ja missä syöpymistä tapahtuu, vaikka jo aikaisemmin oli todettu, että kaasu syövyttää kitin avulla O-rengasta. Myöskään tulkinta ilmiöstä itseään rajoittavana ei Feldmanin mukaan ollut uusien todisteiden valossa uskottava. Samoin sekundaarin O-renkaan vaurioittumisen olisi pitänyt aiheuttaa epäilyksiä renkaiden redundanttisuuden suhteen. Näin ei kuitenkaan käynyt. (Feldman 2004, s. 706)

Vuoden 1985 lennon jälkeen esitettiin ensimmäistä kertaa hypoteesi siitä, että alhainen lämpötila aiheutti syöpymisen. Tälle hypoteesille ei ollut kuitenkaan kvantitatiivista tukea, joten se sai vain vähän huomiota tarkasteluissa. Tämä

siitäkin huolimatta, että oli "tunnettu tosiasia", että kumi, josta O-renkaat valmistettiin, kovettuu kylmässä lämpötilassa vähentäen tiivisteen tehokkuutta. Onnettomuustutkimusraportissa todettiin, että neljässä lennossa 21:stä oli ilmennyt vaurioita O-renkaassa, kun lähtöpäivänä lämpötila oli ollut 61 F tai enemmän. Sen sijaan kaikilla lennoilla, jotka oli tehty alemmassa lämpötilassa, yhdessä tai useammassa O-renkaassa oli havaittu merkkejä lämpövaurioista. (Report on the Presidential Commission on the Space Shuttle *Challenger* Accident 1986)

Myöhemmin vuoden 1985 keväällä suoritettulla lennolla primaari suuttimien liittymäkohdan (nozzle joint) O-rengas paloi rikki ja sekundaari O-rengas vaurioitui pahoin. Primaari O-rengas ei ollut sulkeutunut niin kuin sen olisi pitänyt. Ensimmäistä kertaa myös sekundaari O-renkaassa oli syöpymistä. Primaarirenkaan syöpymä oli 0.171, ylittäen reilusti turvallisuusmarginaalin (0.090). Vaughanin (1996) mukaan tämän lennon jälkeen eroosiosta ja O-renkaiden redundanttisuudesta tuli "toisiinsa liittyviä teknisiä kysymyksiä" (related technical issues). Tapahtuman tutkimuksissa todettiin, että primaari O-rengas on voinut syöpyä niin pahasti ainoastaan, jos se on tapahtunut ensimmäisten millisekuntien aikana sytytyksestä. Tämä taas on mahdollista vain, jos primaaritiiviste (primary seal) ei ole ollut alun perinkään oikeassa asennossa. Todettiin, että jos liitos itsessään olisi vuotanut, kaikkien kuuden liitoksen olisi pitänyt vuotaa samalla tavalla. Ongelma oli tutkimuksen mukaan siinä, että tarkastuksessa ei ollut havaittu väärin asetettua tiivistettä. Painetta, jolla tiivistet tarkastettiin, lisättiin selvityksen perusteella.

Feldman (2004, s. 711) tarkastelee, kuinka kevään 1985 tapahtumien jälkeen käsitteen turvallisuusmarginaali merkitys muuttui siten, että nyt sillä viitattiin sekundaari O-renkaan kestävyYTEEN. Samoin kokemuksesta viittasi tapahtumiin ennen kevättä 1985, eikä sisältänyt edellisellä lennolla tapahtunutta primaarirenkaan täydellistä läpipalamista. Todettiin, että tarkastuspaineen nostaminen aiheuttaa primaari O-renkaassa eroosiota, mutta sekundaari O-renkaassa ei tällöin pitäisi esiintyä eroosiota ollenkaan. Näin oltiin jälleen (kollektiivisesti) vakuuttuneita sekä redundanttisuuden että turvallisuusmarginaalien täyttymisestä. Feldman korostaa, että NASAlla vallitsi "devaluing of memory" -kulttuuri. Organisaatiosta puuttui kyky yksilölliseen ja organisatoriseen muistiin (Feldman 2004, s. 714).

Kylmään lämpötilaan vedoten insinöörit suosittelivat laukaisun siirtämistä edellisenä päivänä, mutta johto, jolla ei ollut teknistä kokemusta, päätti kuitenkin laukaista sukkulan. Lähtöä oli jo jouduttu siirtämään huonon sään ja teknisen vian vuoksi, ja lisäksi NASA oli jäljessä suunnitellusta laukaisuaikataulusta (12 lentoa vuonna 1986). Kantoraketin ja O-renkaiden valmistaja alihankkijan Morton Thiokolin insinöörit epäröivät myös renkaiden kylmyyden kestävyyttä. He esittivät epäilyksensä lähtöä edeltävänä iltapäivänä pidetyssä telekonferenssissa<sup>15</sup>. Heitä ei kuitenkaan kuunneltu riittävästi: "I was asked to quantify my concerns, and I said I couldn't. I couldn't quantify it."

### **Onnettomuuden syitä ja seurauksia**

Feldmanin (2004) mukaan paine lentojen lisäämiseen aiheutti sen, että vain hyvin dokumentoitu todistusaineisto olisi mahdollistanut lentojen perumisen. NASAlle oli kehittynyt kulttuuri, jossa insinöörien oli todistettava, että jotakin lentoa *ei* ole turvallista suorittaa sen sijaan, että ennen jokaista lentoa todistettaisiin, että lento on turvallista suorittaa. Lentoaikataulun luomat paineet pakottivat insinöörit etsimään sellaista tietoa, jolla he saisivat tavoitteensa toteutettua, eikä tietoa ilmiöstä sinänsä. (Feldman 2004, s. 699). Feldman väittää, että NASAssa ylikorostettiin kvantitatiivista mittatietoa niin, että kaikki muunlainen tieto joko jätettiin huomiotta tai tulkittiin väärin. Mittatiedon tuottaminen oli toisaalta niin työlästä, että sen avulla oli vaikea kyseenalaistaa päätöksentekoa lyhyellä tai edes keskipitkällä aikavälillä. Feldmanin mukaan NASAssa ensinnäkin vallitsi harhaluulo siitä, että "objektiivisuus on absoluuttista" ja toiseksi NASA epäonnistui tämän luomansa objektiivisuus on absoluuttista -kulttuurin ylläpitämisessä.

Vaughan (1996, 409–410) kiteyttää: "The explanation of Challenger launch is a story of how people who worked together developed patterns that blinded them to the consequences of their actions. It is not only about the development of norms but also about the incremental expansion of normative boundaries: how small changes – new behaviors that were slight deviations from the normal

---

<sup>15</sup> Weick (1987) on esittänyt, että alihankkijan insinöörit olisivat voineet saada lähdon estettyä, jos he olisivat olleet fyysisesti paikalla kokouksessa. Telekonferenssi ei pystynyt riittävästi välittämään insinöörien huolestumista ja emotionaalista tilaa, eivätkä NASAn päättäjät näin ollen ottaneet epäilyksiä todesta. Kohdattaessa silmästä silmään myös paljon muuta informaatiota välittyy kuin vain suoraan lausutut sanat: eleet, huolestuneet kasvojen ilmeet, epävarma olemus. Nämä eivät välity sähköisillä viestimillä. Huolestuneisuus voi myös ns. tarttua helpommin, kun ollaan samassa tilassa.

course of events – gradually became the norm, providing a basis for accepting additional deviance. No rules were violated; there was no intent to do harm. Yet harm was done."

Onnettomuuden seurauksena tutkintalautakunta ehdotti mm. riippumattoman laadunvalvontayksikön perustamista. Lautakunta oli myös huolissaan siitä, että NASAlla oli 70-luvun jälkeen tapahtunut muutos johtoasemien täyttämässä siten, että niissä oli vähemmän entisiä astronautteja kuin ennen. Lautakunta suosittelee astronauttisen käytännön kokemuksen hyödyntämistä nostamalla heitä enemmän esimiesasemiin. Myös ohjelman johtajan vastuiden (responsibilities) selkeyttämistä pidettiin keskeisenä. Nyt moni asia kulki johtajan ohitse, ja erillisten projektien johtajat tunsivat olevansa enemmän vastuullisia (accountable) omalle johdolle kuin koko ohjelman johtajalle. Myös tiedonkulkua Marshall Space Flight Centerissä piti lautakunnan mukaan parantaa. Lautakunta oli huolissaan johdon eristyneisyydestä ja totesi: "NASA should take energetic steps to remove this tendency [to management isolation] ... whether by changes in personnel, organization, indoctrination or all three".



# Liite B: Öljynporauslautta Piper Alpha

(Paté-Cornell 1993, Wright 1994, Reason & Hobbs 2003)

Occidental Petroleum -yhtiön omistamalla *Piper Alpha* -nimisellä öljyn- ja kaasunporauslautalla tapahtui vuonna 1988 vakava tulipalo-onnettomuus. Katastrofi surmasi 165 porauslautan työntekijää (226:sta) sekä kaksi pelastuslaivan jäsentä. Onnettomuus sai alkunsa prosessihäiriöstä. Toinen primaareista lauhteenpoistopumpuista (Primary condensate injection pump), pumppu B, lakkasi toimimasta ja valvomo päätti käynnistää pumpun A. Pumppu A oli kuitenkin poissa käytöstä huoltotoimenpiteiden takia. Huollettavana olleen pumpun käynnistämisestä seurasi laippavuoto ja kaasunlauhdepäästö ko. pumpussa. Kipinä tai muu kuuma pinta sytytti lauhteen. Tämä aiheutti useita räjähdyksiä ja katkaisi maihin johtavan öljyputken aiheuttaen laajan tulipalon. Tämä tulipalo rikkoi toiselta lautalta (*Tartan*) saapuvan kaasujohdon, ja johdon rikkoutuminen kiihdytti erittäin intensiivisen tulipalon Piper Alphan kannen alla. Liekit näkyivät yli sadan kilometrin päähän.

Lautan pohjakaava mahdollisti tulen nopean etenemisen tuotantomoduuleista B ja C kriittisiin kohteisiin, ja tuli tuhosi valvontahuoneen ja radiolähetinhuoneen heti palon alussa. Evakuointikäskyä ei koskaan annettu, mutta vaikka se olisikin annettu, asuinhuoneistojen sijainnin ja puutteellisten turvavälineiden takia siitä ei välttämättä olisi ollut sen enempää hyötyä. Monet evakuointireiteistä oli tukittu ja pelastuslautat – jotka kaikki sijaitsivat samassa paikassa – olivat saavuttamattomissa onnettomuuden alusta lähtien. Myöskään lautan sammutusvälineitä ei kyetty käyttämään, sillä dieselpumput olivat saavuttamattomissa ja ilmeisesti vaurioituivat heti tulipalon alkaessa. Sattumalta paikalla ollut palovene *Tharos* odotti sammutuskäskyä lautan päälliköltä, joka oli kuitenkin kuollut tulipalon alkuvaiheessa. Sähköjen katkeaminen palon alkuvaiheessa oli myös välittömästi katkaissut kaikki kommunikointivälineet, jotka olivat riippuvaisia sähköstä. (Paté-Cornell 1993)

Molemmat pumput oli huollettu juuri ennen onnettomuutta päivävuorossa. Paté-Cornellin (1993, s. 220) mukaan pumpuille ilmeisesti oli kuitenkin suoritettu vain ns. minimihuolto, jossa vain selkeästi vaurioituneet osat korjattiin, mutta muuten pumppujen toimintaa ei tarkastettu. Pumpusta A poistettiin huollossa

painesuojaventtiili (pressure safety valve, PSV 504) urakoitsijan 18 kuukauden välein suorittamaa sertifiointia varten. Sertifiointitarkastuksen ajaksi tilalle laitettiin ns. sokeointilaippa, eli aukoton laippa. Venttiiliä ei pystytty nostamaan tarkastuksen jälkeen saman vuoron työaikana paikalleen, koska nostolaitetta ei ollut saatavilla. Työmääräin päätettiin näin ollen keskeyttää (suspend). Urakoitsija mainitsi asiasta päivävuoron kunnossapidon kärke miehelle ja ilmoitti, että sokeointilaippa on paikallaan. Pumppu voitiin jättää toimintakyvyttömäksi, koska redundanttinen pumppu B oli toimintakykyinen. Tieto PSV 504:n poistamisesta ei kuitenkaan kulkeutunut yövuoroon. Päivävuoron kunnossapidon kärki mies ei maininnut asiasta seuraajalleen yövuorossa eikä merkinnyt toimenpidettä sääntöjen mukaisesti huoltopöytäkirjaan. Pumpun B yllättäen vioittuessa yövuoro sammutti pumpun ja käynnisti pumpun A kohtalokkain seurauksin. Sokeointilaippa osoittautui vuotavaksi ja päästi ilmaan kaasunlauhdetta. Paté-Cornellin mukaan kunnossapitäjät eivät tarkastaneet asennusta, joten viallinen asennus jäi havaitsematta. Hän toteaa "this maintenance failure was rooted in a history of short cuts, inexperience, and bypassed procedures" Paté-Cornell (1993, s. 226).

Keskeiseksi syyksi tiedon häviämiseen pumppujen tilasta Paté-Cornell (1993) toteaa lautan *työlupakäytännön*. Samalla työluvalla oli esim. mahdollista suorittaa useampia töitä, virallisesti tai epävirallisesti ns. oikaisemalla. Reason ja Hobbs (2003, s. 86–89) toteavat, että onnettomuuden kannalta keskeiset puutteet olivat lautan vuoronvaihtokäytännöissä ja työlupakäytännössä. Vuoron vaihtuessa ei ollut tapana keskustella työmääräinten tilasta, vaikka yhtiön ohjeissa niin vaadittiin. Keskeytetyt työluvat säilytettiin Turvallisuustoimistossa valvontahuoneen sijasta sillä perusteella, että valvomossa ei ollut tarpeeksi tilaa niiden esillä pitämiseen. Operaattoreilla ei kuitenkaan ollut tapana perehtyä keskeytetyihin työlupiin ennen vuoronsa alkamista. Paté-Cornell (1993, s. 231) toteaa, että jos lautan yövuoron johtava operaattori ei henkilökohtaisesti ollut mukana keskeyttämässä jotakin työmääräintä, hänellä ei ollut tietoa siitä, mitä työmääräimiä oli keskeytetty eikä näin ollen siitä, mitä laitteita oli erotettu huolto-toimenpiteitä varten.

Viranomaistoiminta lautoilla oli Britanniassa ollut hyvin ylimalkaista. Esimerkiksi Norjan vastaava viranomaisen harjoitti huomattavasti vahvempaa tarkastus- ja valvontaohjelmaa. Britannian hallitus suhtautui Pohjanmeren öljynporaukseen positiivisesti (mm. taloudellisista syistä) ja oli ottanut linjan jonka mukaan se puuttui mahdollisimman vähän ko. toimintaan.



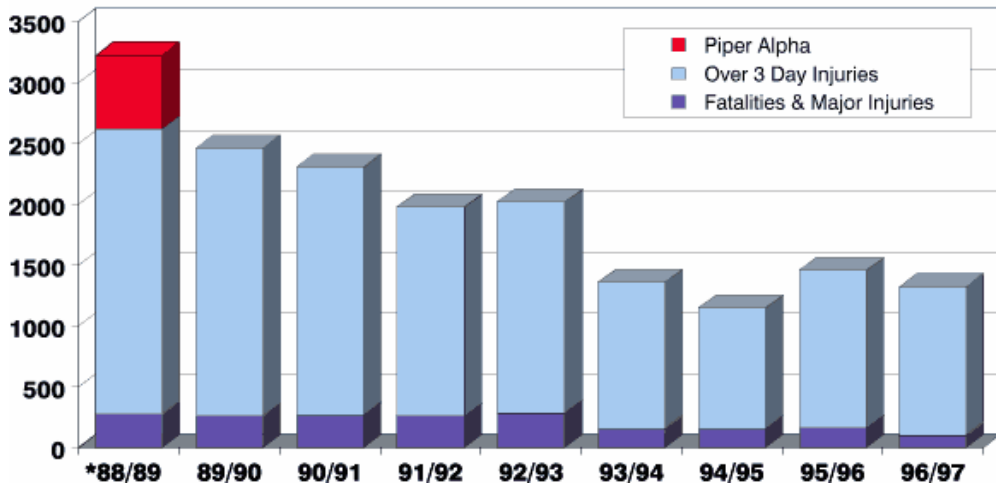
Onnettomuuden takia on ryhdytty lukuisiin toimenpiteisiin, joiden seurauksena työturvallisuutta öljynporauslautoilla on ainakin kuvan B1 mukaan pystytty parantamaan. Myös viranomaistoimintaa uudistettiin, ks. luku 3.5 ja turvallisuusjohtamisjärjestelmistä tuli pakollisia.

### Frequency of all Reported Injuries - Offshore Oil and Gas



All injuries (including fatalities) per 100,000 people  
(Source: HSE)

\* includes 167 fatalities related to Piper Alpha



Kuva B1. lähteestä: <http://www.ukooa.co.uk/issues/piperalpha/v0002292.htm>



Tekijä(t) Oedewald, Pia & Reiman, Teemu			
Nimeke <b>Turvallisuuskriittisten organisaatioiden toiminnan erityispiirteet</b>			
Tiivistelmä Tässä julkaisussa tarkastellaan organisaatioita, jotka toimivat aloilla, joissa henkilö- ja ympäristöturvallisuuden varmistaminen on yksi keskeisimmistä vaatimuksista. Tällaisia organisaatioita ovat muun muassa ydinvoimateollisuuden, ilmailun, kemianteollisuuden ja öljynjalostuksen organisaatiot. Julkaisussa tarkastellaan organisaatiopsykologian näkökulmasta, mitä haasteita jatkuva turvallisuuden varmistaminen asettaa näiden organisaatioiden päivittäiselle toiminnalle ja miten henkilöstö mieltää työnsä haasteet näissä ympäristöissä. Julkaisussa pyritään luomaan siltaa perinteisen työ- ja organisaatiotutkimuksen ja turvallisuusjohtamisen käytäntöjen välille.  Julkaisussa perehdytään kansainväliseen kirjallisuuteen turvallisuuskriittisistä organisaatioista ja ihmisen roolista turvallisuuden osatekijänä. Lisäksi hyödynnetään Suomessa toteutettuja eri yhtiöiden turvallisuusasiantuntijoiden ja -johtajien sekä ydinvoimalaitosten työntekijöiden haastatteluita. Kirjoittajat esittävät kahdeksan teemaa, jotka vaikuttavat olevan kaikilla turvallisuuskriittisillä aloilla yhteisiä kysymyksiä. Tällaisia ovat muun muassa; miten henkilöstö ymmärtää toimintaan liittyvät riskit ja miten tiukasti työntekijöiden toimintaa tulisi ohjeistaa.  Julkaisu on tarkoitettu kaikille turvallisuuskriittisten organisaatioiden riskien hallinnan, henkilöstön kehittämisen ja johtamisen parissa työskenteleville. Erityisesti se on kirjoitettu vastaamaan ydinvoima-alan nykyiseen keskusteluun, mutta se soveltuu muiden alojen asiantuntijoille yhtä hyvin. Keskeinen tavoite on saada lukija pohtimaan oman alansa suhtautumistapoja inhimillisiin ja organisatorisiin tekijöihin. Kirja soveltuu myös opetuskäyttöön korkeakouluihin ja turvallisuusalan ammatillisiin oppilaitoksiin.			
Avainsanat operational safety, safety management, human safety, environmental safety, safety-critical organizations, decisionmaking, nuclear power plants, aviation industry, chemical industry, oil refining industry			
ISBN 951-38-6698-X (nid.) 951-38-6699-8 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/publications/index.jsp">http://www.vtt.fi/publications/index.jsp</a> )			
Avainnimeke ja ISSN VTT Publications 1235-0621 (nid.) 1455-0849 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/publications/index.jsp">http://www.vtt.fi/publications/index.jsp</a> )			Projektinumero
Julkaisuaika Helmikuu 2006	Kieli Suomi, engl. abstr.	Sivuja 108 s. + liitt. 10 s.	Hinta C
Projektin nimi Organisational culture and management of change (CULMA)		Toimeksiantaja(t) VYR, VTT	
Yhteystiedot VTT PL 1000, 02044 VTT Puh. vaihde 020 722 111 Faksi 020 722 0619		Myynti VTT PL 1000, 02044 VTT Puh. 020 722 4404 Faksi 020 722 4374	



Author(s) Oedewald, Pia & Reiman, Teemu			
Title <b>Characteristics of safety critical organizations – work psychological perspective</b>			
Abstract This book deals with organizations that operate in high hazard industries, such as the nuclear power, aviation, oil and chemical industry organisations. The society puts a great strain on these organisations to rigorously manage the risks inherent in the technology they use and the products they produce. In this book, an organisational psychology view is taken to analyse what are the typical challenges of daily work in these environments.  The analysis is based on a literature review about human and organisational factors in safety critical industries, and on the interviews of Finnish safety experts and safety managers from four different companies. In addition to this, personnel interviews conducted in the Finnish nuclear power plants are utilised. The authors come up with eight themes that seem to be common organizational challenges cross the industries. These include e.g. how does the personnel understand the risks and what is the right level for rules and procedures to guide the work activities.  The primary aim of this book is to contribute to the Finnish nuclear safety research and safety management discussion. However, the book is equally suitable for risk management, organizational development and human resources management specialists in different industries. The purpose is to encourage readers to consider how the human and organizational factors are seen in the field they work in.			
Keywords operational safety, safety management, human safety, environmental safety, safety-critical organizations, decisionmaking, nuclear power plants, aviation industry, chemical industry, oil refining industry			
ISBN 951-38-6698-X (soft back ed.) 951-38-6699-8 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/publications/index.jsp">http://www.vtt.fi/publications/index.jsp</a> )			
Series title and ISSN VTT Publications 1235-0621 (soft back ed.) 1455-0849 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/publications/index.jsp">http://www.vtt.fi/publications/index.jsp</a> )			Project number
Date February 2006	Language Finnish, engl. abstr.	Pages 108 p. + app. 10 p.	Price C
Name of project Organisational culture and management of change (CULMA)		Commissioned by VYR, VTT Technical Research Centre of Finland	
Contact VTT Technical Research Centre of Finland P.O.Box 1000, FI-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 20 722 111 Fax +358 20 722 0619		Sold by VTT Technical Research Centre of Finland P.O.Box 1000, FI-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 020 722 4404 Fax +358 020 722 4374	

## VTT PUBLICATIONS

- 578 Hämäläinen, Anitta. Applying thermal hydraulics modeling in coupled processes of nuclear power plants. 2005. 103 p. + app. 99 p.
- 579 Korpipää, Panu. Blackboard-based software framework and tool for mobile device context awareness. 2005. 225 p.
- 580 Karppinen, Kaarina. Security Measurement based on Attack Trees in a Mobile Ad Hoc Network Environment. 2005. 57 p. + app. 8 p.
- 581 Urala, Nina. Functional foods in Finland. Consumers' views, attitudes and willingness to use. 2005. 79 p. + app. 109 p.
- 582 Human practice in the life cycle of complex systems. Challenges and methods. Edited by Maaria Nuutinen & Juha Luoma. 2005. 147 p.
- 583 Turunen, Erja. Diagnostic tools for HVOF process optimization. 2005. 66 p. + app. 92 p.
- 584 Measures for improving quality and shape stability of sawn softwood timber during drying and under service conditions. Best Practice Manual to improve straightness of sawn timber. Edited by Veikko Tarvainen. 2005. 149 p.
- 585 Hyötyläinen, Raimo. Practical interests in theoretical consideration. Constructive methods in the study of the implementation of information systems. 2005. 159 p.
- 586 Koivisto, Tapio. Developing strategic innovation capability of enterprises. Theoretical and methodological outlines of intervention. 2005. 120 p.
- 587 Ajanko, Sirke, Moilanen, Antero & Juvonen, Juhani. Kierrätyspolttoaineiden laadunvalvonta. 2005. 59 s.
- 588 Ebersberger, Bernd. The Impact of Public R&D Funding. 2005. 199 p. + app. 12 p.
- 589 Kutinlahti, Pirjo. Universities approaching market. Intertwining scientific and entrepreneurial goals. 2005. 187 p. + app. 4 p.
- 590 Jantunen, Erkki. Indirect multisignal monitoring and diagnosis of drill wear. 2005. 80 p. + app. 110 p.
- 591 Rauste, Yrjö. Techniques for wide-area mapping of forest biomass using radar data. 2005. 103 p. + app. 77 p.
- 592 Safety and reliability. Technology theme – Final report. Ed. by Veikko Rouhiainen. 2006. 142 p. + app. 27 p.
- 593 Oedewald, Pia & Reiman, Teemu. Turvallisuuskriittisten organisaatioiden toiminnan erityispiirteet. 2006. 108 s. + liitt. 10 s.

Tätä julkaisua myy

VTT  
PL 1000  
02044 VTT  
Puh. 020 722 4404  
Faksi 020 722 4374

Denna publikation säljs av

VTT  
PB 1000  
02044 VTT  
Tel. 020 722 4404  
Fax 020 722 4374

This publication is available from

VTT  
P.O. Box 1000  
FI-02044 VTT, Finland  
Phone internat. +358 20 722 4404  
Fax +358 20 722 4374