

Nina Wessberg

## Teollisuuden häiriöpäästöjen hallinnan kehittämishaasteet



VTT PUBLICATIONS 650

# Teollisuuden häiriöpäästöjen hallinnan kehittämishaasteet

Nina Wessberg

AKATEEMINEN VÄITÖSKIRJA

*Esitetään Tampereen yliopiston kauppaja- ja hallintotieteiden tiedekunnan suostumuksella  
julkisesti tarkastettavaksi Tampereen yliopiston Pinni A:n Paavo Koli -salissa,  
Kanslerinrinne 1, Tampere, perjantaina 14. päivänä syyskuuta 2007 kello 12.*

*English abstract*



ISBN 978-951-38-7034-8 (nid.)

ISSN 1235-0621 (nid.)

ISBN 978-951-38-7035-5 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

ISSN 1455-0849 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

Copyright © VTT 2007

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, Tekniikankatu 1, PL 1300, 33101 TAMPERE

puh. vaihde 020 722 111, faksi 020 722 3499

VTT, Teknikvägen 1, PB 1300, 33101 TAMMERFORS

tel. växel 020 722 111, fax 020 722 3499

VTT Technical Research Centre of Finland, Tekniikankatu 1, P.O. Box 1300, FI-33101 TAMPERE, Finland

phone internat. +358 20 722 111, fax +358 20 722 3499

Toimitus Leena Ukoskoski

Viimeistely Kirsi-Maarit Korpi

Edita Prima Oy, Helsinki 2007

Wessberg, Nina. Teollisuuden häiriöpäästöjen hallinnan kehittämishaasteet [Development challenges for accidental industrial emissions] Espoo 2007. VTT Publications 650. 195 s. + liitt. 4 s.

**Avainsanat** accidental emission, incidental emission, environmental risk, environmental risk analysis, environmental management, risk management, case study, action research, frame analysis

## Tiivistelmä

Teollisuuden suunniteltujen päästöjen eli jatkuvien päästöjen vähentämisessä on viime vuosina onnistuttu hyvin. Teollisessa toiminnassa aiheutuu kuitenkin ajoittain häiriötilanteita, joista seuraa suunnittelemattomia päästöjä eli häiriöpäästöjä ympäristöön. Suomessa ei ole olemassa järjestelmällistä tietoa siitä, kuinka paljon häiriöpäästöjä tapahtuu ja mikä on niiden ympäristönsuojelullinen merkitys. Häiriöpäästöjen ennaltaehkäisy on kuitenkin teollisuuden ja muun yhteiskunnan yhteinen tavoite.

Väitöskirjatutkimukseni tavoitteet ovat: (1) muodostaa käsitys teollisten prosessien häiriöpäästöjen merkityksestä ympäristönsuojelussa, (2) kuvata suomalaisen julkisen ympäristöhallinnon häiriöpäästöistä aiheutuvien haitallisten ympäristövaikutusten ennaltaehkäisyn ja hallinnan käytäntöjä, (3) verrata näitä käytäntöjä teollisuuslaitoskohtaisen häiriöttömän toiminnan johtamisen edellytyksiin sekä (4) tunnistaa häiriöpäästöjen hallintaan liittyviä kehittämishaasteita.

Olen lähestynyt tutkimuskysymyksiäni toimintatutkimuksen, tapaustutkimuksen sekä dokumenttien ja haastattelujen avulla. Toimintatutkimuksen ympäristönä toimi YMPÄRI-hanke, jossa laadimme yhdessä Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Turvatekniikan keskuksen (TUKES), ympäristöviranomaisten, yritysten, konsulttien ja sertifiointilaitosten edustajien kanssa suositukset teollisuuden häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysille. Tapaustutkimuksena käsitelin UPM-Kymmene Oyj Kaukaan tehtaitten kesällä 2003 tapahtuneita häiriöpäästöjä. Pirkanmaan ympäristökeskuksen häiriöpäästökirjanpidon, erilaisten dokumenttien ja haastattelujen avulla tarkensin ja täydensin toiminta- ja tapaustutkimuksiani.

Tutkimukseni tuloksena esitän, että teollisuuden häiriöpäästöt ovat ympäristönsuojelun kannalta merkityksellisiä päästöjä. Häiriöpäästöillä näyttää olevan eri-

tyisesti merkitystä teollisten prosessien biologisten puhdistamoiden toimintakyvyn sekä yhteiskunnallisten, erityisesti ihmisten viihtyvyyteen vaikuttavien seurausten kannalta.

Jäsenmän häiriöpäästöjen hallinnan kehittämishaasteet kehysanalyysin avulla. Tunnistan teollisuuden ympäristöriskien hallinnasta kolme mahdollista kehystä: normikehys, riskien johtamisen kehys ja suuronnettomuuksien hallinnan kehys. Normikehysten mukaisessa toiminnassa korostuvat päästöluvut ja raja-arvot. Riskien johtamisen kehysten mukaisessa toiminnassa teollisen prosessin riskien hallintaa tarkastellaan sosioteknisenä kokonaisuutena prosessin johtamisjärjestelmien toimivuuden näkökulmasta. Suuronnettomuuksien hallinnan kehysten mukaisessa toimintamallissa korostetaan suuronnettomuuksien hallintaa ja vaarallisia kemikaaleja.

Suomen ympäristöhallinto noudattaa pääosin teolliseen toimintaan kohdistuvan ympäristönsuojelun käytännöissään normikehysten mukaisia toimintatapoja. Riskien johtamisen osalta viitataan suuronnettomuuksien hallintaan liittyviin velvoitteisiin. Häiriöpäästöjen hallinnan kannalta tämä on ongelmallista, sillä häiriöpäästöille ei voi myöntää lupaa ja toisaalta myös pienistä häiriöpäästöistä ja vaarattomista aineista voi syntyä ympäristöhaittaa. Ympäristöviranomaiset eivät tutkimuksessa muodostamani näkemyksen mukaan nykyisen kaltaisessa toimintamallissa kykene huomioimaan häiriöpäästöjen hallintaan liittyviä riskienhallinnan erityispiirteitä tyydyttävästi.

Esitän, että riskien johtamisen kehysten mukaiset toimintamallit tulisi huomioida teollisen toiminnan ympäristöriskien hallinnassa nykyistä järjestelmällisemmin. Riskien johtamisen kehysten mukaisessa toiminnassa teollinen prosessi käsitetään sosiotekniseksi kokonaisuudeksi, jonka toiminnan kannalta sekä prosessin teknisen suorituskyvyn että ihmisten ja organisaation käytäntöjen tulee olla turvallisuushakuisia. Yritysten vapaaehtoiset ympäristöjärjestelmät ovat oikealla tavalla sovellettuna tämän sosioteknisen prosessin riskien hallinnan kannalta hyödyllisiä toimintatapoja. Ympäristöviranomaisen olisi riskien johtamisen kehyksestä katsottuna entistä enemmän teollisten prosessien turvallisen toiminnan kehittäjä yhdessä yritysten kanssa eikä ainoastaan toimintaa valvova ja vahtiva toimija.

Wessberg, Nina. Teollisuuden häiriöpäästöjen hallinnan kehittämishaasteet [Development challenges for accidental industrial emissions]. Espoo 2007. VTT Publications 650. 195 p. + app. 4 p.

**Keywords** accidental emission, incidental emission, environmental risk, environmental risk analysis, environmental management, risk management, case study, action research, frame analysis

## Abstract

Industrial processes typically are associated with unplanned accidental emissions to the environment. These undesired events can be detrimental to the positive development of environmental protection. There is no general knowledge about how often these accidental emissions occur, and moreover, how harmful they are to the environment. However, the prevention of accidental emissions is a common concern to all society – including industry.

The aims of my study involved: (1) determining the significance of accidental emissions to the environment, (2) describing how Finnish environmental authorities attempt to prevent industrial accidental emissions, (3) comparing these practices to the theoretical prerequisites of risk management at industrial sites, and (4) identifying the development challenges of accidental emissions at industrial sites.

I have applied action research, a case study, document analysis and interviews to achieve the objectives as stated above. The Technical Research Centre of Finland (VTT), the Finnish Environment Institute (SYKE), the Finnish Ministry of the Environment (YM), and the Safety Technology Authority (TUKES) initiated a development process for the ENVIRONMENTAL RISK analysis (ENVIRI; in Finnish the project is called YMPÄRI), which constituted the environment of my action research. The aim of the process was to create a guideline for performing an environmental risk analysis. My case study was associated with the UPM Kaukas pulp mill's accidental emissions of the summer 2003. Accidental emission reports in the Regional Environment Centre of Pirkanmaa, together with various documents and interviews, augmented my action research and case study.

As a result I claim that accidental industrial emissions constitute a significant part of environmental load associated with industrial activities. Accidental emissions seem to especially disturb the function of biological water treatment systems, and cause societal consequences.

Frame analysis was used to structure the development challenges associated with accidental emissions. Accordingly, there are three types of frames in the governance of environmental risk: norm frame, risk management frame, and major accident management frame. Environmental permits and emission limits are crucial in the norm frame, while in the risk management frame, the focus is on the management system of the socio-technical industrial process. The major accident management frame places much emphasis on the prevention of major accidents and the management of dangerous chemicals.

The norm frame predominates in Finnish environmental governance. The major accident management frame is also recognised as an important part of risk management. These focuses are problematic from the point of view of the prevention of accidental emissions, because there can not be a permit for accidental emissions, and on the other hand also incidental emissions as well as non-dangerous emissions can cause harm to the environment. I claim that environmental authorities are not capable of governing the prevention of industrial accidental emissions in the existing governance culture of environmental risks.

I suggest that the risk management frame should be adopted as the prevalent reference for matters related to the prevention of accidental industrial emissions. In so doing, the nature of the industrial process as a socio-technical entity could also be addressed, and the safety performance of process technology, personnel and organisation would be considered. Environmental management systems are good tools for managing socio-technical processes. Environmental authorities could jointly develop the safety potential of industrial sites together with the companies – not just as an inspector, but also as a partner.



# Esipuhe

Tulin 1990-luvun puolivälissä VTT:lle riskienhallinnan tutkimusalueelle tekemään diplomityötäni ympäristöriskianalyyseistä. Toimeksiantonani silloin oli tehdä yleinen selvitys ympäristöriskianalyysien tilanteesta Suomessa: millaisia ympäristöriskianalyysijä on käytössä, mitä tarvitaan ja mitä voidaan tarjota. Käytössä oli tuolloin lähinnä teollisuuden vesistö päästöihin keskittyvä riskianalyysilähestymistapa vesiluvissa asetettujen häiriöpäästöjen hallintaan liittyvien velvoitteiden täyttämiseksi. Diplomityössäni laadin ehdotuksen hyvästä ympäristöriskianalyysimenettelytavasta ja ounastelin tulevaisuuden tarpeiksi laajemman, ei ainoastaan vesistö päästöihin kohdistuvan, häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysin. Lisäksi johtopäätöksissä toin esiin tarpeen kehittää erityisesti häiriöpäästömahdollisuuksien seurausten tarkastelua ympäristöriskianalyysien yhteydessä. Näiden tarpeiden edessä olimme vuonna 2000, kun uusi IPPC-direktiiviin pohjautuva Ympäristönsuojelulaki astui voimaan, ja olemme edelleen.

Diplomityöni jälkeen jatkoin ympäristöpolitiikan pro gradu -tutkielmalla samasta aiheesta mutta nyt erityisesti pienten, kemikaaleja käsittelevien yritysten näkökulmasta. Tuloksena esitin, että tulevaisuudessa korostuvat ympäristönsuojelun toiminnalliset ja markkinaperäiset tarpeet, joiden hallinnassa ympäristöasioiden hallintajärjestelmät ovat tärkeitä toimintamalleja. Vapaaehtoinen ympäristövastuu kolkutteli vuonna 1997 pientenkin yritysten ovia, tosin vaikeuksia näytti olevan vielä viranomaisvelvoitteiden toteuttamisessa. Ympäristönsuojelun markkinaperäisten tarpeiden konkretisoituminen puheista käytännön tasolle ei ole nykyisinkään aina todennettavissa eivätkä lainsäädännön velvoitteet ole aina valvoville viranomaisillekaan selkeät. Ympäristöjärjestelmät lienevät kuitenkin vakiinnuttaneet asemansa.

Pro gradu -tutkielman jälkeen jatkoin tutkimustyötä Tampereen yliopistossa ympäristöpolitiikan tutkimusalueella aiheenani pienten voimalaitoshankkeiden päätöksenteon dynamiikka. Tämä vaihe antoi minulle ymmärrystä tekniikan ja teknologisen kehityksen yhteiskuntasidonnaisuudesta sekä ympäristöasioiden yhteiskunnallisuudesta.

Diplomityötä tehdessäni koin alusta lähtien haasteelliseksi selvittää häiriöpäästöjen asemaa yritysten ympäristönsuojelun yhteydessä; se tuntui tärkeältä, mutta samalla käytännön tasolla erittäin marginaaliselta ympäristöasioiden hallinnan

kokonaisuutta ajatellen. Ympäristöasioiden yhteydessä, esimerkiksi kestävän kehityksen mittareissa, ei sanallakaan mainittu häiriöpäästöjä – edelleen ne puuttuvat kestävän kehityksen mittareista (Internet-lähteet Suomen ... 2004). Yritysten ympäristöasioiden hoito keskittyi erityisesti jätehuoltoon ja energiansäästöön sekä päästöjen puhdistustekniikoihin. Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi tunnettiin vain suurimmissa metsäteollisuuslaitoksissa. Toisaalta koin haasteelliseksi myös ympäristöasioiden yhteyden riskienhallintaan ja turvallisuuteen; ne tuntuivat olevan niin eri maailmasta vaikka käytännössä liittyvät kiinteästi toisiinsa.

Ennen tämän väitöskirjan mahdollistavaa tutkimushanketta, ”Ympäristöriskien hallinnan kehittäminen – ympäristöriskianalyysi (YMPÄRI)” (katso tarkemmin kohta 1.3.2), tutkin VTT:ssä aihealuetta erilaisten tutkimus- ja konsulttitehtävien yhteydessä. Tekes-rahoitteisessa metsäteollisuuden kanssa yhteistyössä tehdyssä hankkeessa olin mukana laatimassa aiempien riskianalyysikehityshankkeiden tuloksiin nojautuvaa menetelmää satunnaispäästöriskien arviointiin (hankkeen tuloksista kirjoitettu julkaisu Wessberg ym. 2000). VTT:n sisäisesti rahoittamassa esitutkimuksessa kartoitin ympäristöriskianalyysin käyttöä yritysten vapaaehtoisten ympäristöjärjestelmien rakentamisessa (katso julkaisu Wessberg 2001). Erittäin tärkeäksi hämmennyksen vahvistajaksi osoittautui ympäristöministeriön toimeksiannosta vuosina 1999–2000 tehty Ympäristöriskien hallinnan tutkimus- ja kehittämistarpeiden arviointi (katso julkaisu Lonka 2001), sillä hankkeen kokouksissa erilaisilta ympäristöriskien arvioinnin osa-alueilla työskentelevät ihmiset käsittivät ympäristöriskien arvioinnin toimintakentän kukin tavallaan, ja yhteinen ymmärrys ympäristöriskien hallinnan käytännöistä näytti puuttuvan.

Ympäristöministeriö rahoitti aikavälillä 2002–2003 YMPÄRI-hankkeen esitutkimuksen, jossa kysyttiin: ”Mitä ympäristöhallinnon pitäisi tehdä, jotta ympäristöriskien hallinta tulisi tutummaksi toiminnanharjoittajille ja samalla tehostuisi?” (Molarius ja Wessberg 2003). Tulokseksi saatiin, että viranomaiset eivät itsekään tunne ympäristöriskianalyysien tekemisen käytäntöjä riittävän hyvin. Esiselvityksen jatkoksi ympäristöministeriö (YM), Turvatekniikan keskus (TUKES), Suomen ympäristökeskus (SYKE) ja VTT aloittivat YMPÄRI-hankkeen, jonka tavoitteena oli laatia suositukset häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyyseille ja ympäristöriskien hallintaan (hankkeen tuloksista kirjoitettu julkaisu Wessberg ym. 2006). Toimin YMPÄRI-hankkeen projektipäällikkönä ja päätutkijana. YMPÄRI-hanke on osa väitöskirjani aineistoa.

Ympäristöjärjestelmien käytännön todellisuuteen olen päässyt perehtymään työni puitteissa toimimalla ympäristöasiantuntijana ja auditoijana VTT Sertifiointin ympäristöjärjestelmien tarkastuksissa lähinnä terveydenhuollon tuotetekniikan valmistavan teollisuuden parissa.

## Kiitokset

Olen kypsynyt tässä julkaisussa esitettyä asiaa noin kymmenen vuoden ajan. Työn nyt edettyä viimein väitöskirjan vaiheeseen on liikuttavaa kirjoittaa kiitoksia. En pysty kiittämään tässä nimeltä kaikkia minua auttaneita ihmisiä, koska nimilista kasvaisi melkoiseksi, mutta olkaa varmoja siitä, että mielessäni kuitenkin kiitän teitä kaikkia! Osa teistä kiitän myös väitöskirjatekstissä.

Haluan kiittää väitöstyöni ohjaajaa ympäristöpolitiikan professori Yrjö Hailaa sekä ennakkotarkastajia ympäristöneuvos dosentti Antero Honkasaloa ja dosentti Esko Rossia. Professori Hailan tapa ohjata opiskelijaa ja aloittelevaa tutkijaa on ollut paitsi tämän väitöskirjan valmistumisen myös tutkijaksi kehittymiseni kannalta erityisen merkityksellistä: olen kasvanut muun muassa ajattelemaan ja toisaalta arvostamaan käytäntöjen merkityksiä sekä tutkimuskohteiden että tutkimuksen tekemisen prosesseissa. Ympäristöpolitiikan tutkijoista poikkeutieteellisesti koostuva professori Hailan johtama Sateenvarjo-ryhmä on tarjonnut minulle keskusteluita ja ystäviä, joiden puoleen olen kääntynyt ja aion jatkossakin kääntyä erilaisten tutkimustyössä kohtaamieni haasteiden ratkaisemiseksi. Työni ennakkotarkastajat puolestaan antoivat erinomaisia kommentteja ja parannusehdotuksia, joiden avulla pystyin olennaisesti kehittämään väitöskirjaani.

VTT:n riskien hallinnan tutkimuksen ja kehityksen parissa työskentelevät henkilöt ovat olleet elinehto tämän tutkimuksen tekemiseen sekä henkilö- ja asiaverkoston luomisen, käsitteen määrittelyjen ynnä muiden sellaisten merkittävien asioiden että ylipäänsä koko tutkimusaiheen muodostumisen kannalta. Lämmin kiitokseni teille kaikille! Erityisesti haluan kuitenkin vielä osoittaa kiitokseni VTT:n tutkijalle Riitta Molariukselle, joka on jakanut minulle kannustusta ja viisautta niin, että se on ollut erityisen merkityksellistä työni muotoutumisessa.

Kiitos Suomen ympäristökeskuksen ja Turvatekniikan keskuksen YMPÄRI-hankkeessa mukana olleille henkilöille sekä kaikille haastattelemilleni ihmisille ja kaikille teille, jotka olette tarjonneet aikaanne, näkemyksiänne, kommentteja ja tavoitettavissanne olleita dokumentteja käyttööni erityisesti Pirkanmaan ja Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksissa sekä UPM Kaukaan tehtailla.

Väitöskirjaani kuuluvan tutkimustyön rahoituksesta ovat vastanneet YMPÄRI-hankkeen osalta ympäristöministeriö, Turvatekniikan keskus, Suomen ympäris-

tökeskus ja VTT. Tapaustutkimuksen ja täydentävien aineistojen keruun sekä väitöskirjan kokonaisuuden kehittämisen osalta rahoituksesta ovat vastanneet Emil Aaltosen säätiö sekä VTT. VTT on lisäksi vastannut julkaisun painatukseen liittyvistä kuluista. Esitän suuren kiitoksen näiden kaikkien tahojen rahoituspäätösten tekijöille.

Lopuksi kiitokset kaikkein tärkeimmille eli Alinalle ja Markulle sekä kaikille eläimilleni, jotka luovat elooni kestävän pohjan. Tähän väitöskirjaan liittyvät erityisesti sähisevän viiden viikon ikäisen Ihanelma-kissanpennun kesyttäminen samanaikaisesti aineistoa analysoiden vuoden 2006 kesäkuussa Haapalahden pesuhuoneen lattialla sekä pikkuisen Höyhen-karitsan juottaminen tuttipullosta väitöskirjan työstämiseen myönnetyn virkavapauden mahdollistamana myös päiväsaikaan. Avusta ja kannustuksesta suuri kiitos äidilleni, isälleni, pikkusiskolleni ja appivanhemmilleni sekä muille sukulaisilleni ja ystävilleni.

Kangasalla, 12.6.2007

Nina Wessberg

# Sisällysluettelo

Tiivistelmä .....	3
Abstract .....	5
Esipuhe.....	7
Kiitokset.....	10
1. Johdanto.....	15
1.1 Teollisuuden häiriöpäästöt ympäristöriskinä .....	15
1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset .....	19
1.3 Tutkimuksellinen lähestymistapa ja tutkimusmenetelmät.....	22
1.3.1 Tapaustutkimus .....	22
1.3.2 YMPÄRI-hanke toimintatutkimuksena.....	24
1.3.3 Dokumentit ja haastattelut tapaus- ja toimintatutkimuksen tarkentajina .....	31
2. Käsitteelliset näkökulmat.....	34
2.1 Ympäristöriskien arvioinnin eri näkökulmat .....	34
2.2 Prosessiturvallisuus – riskien johtaminen sosioteknisessä prosessissa .....	43
2.3 Kompleksisten yhteiskunnallisten tapahtumakulkujen kuvaaminen ....	51
3. Häiriöpäästön anatomia .....	56
3.1 Häiriöpäästön määritelmä.....	56
3.2 Häiriöpäästöjen yleisyys.....	58
3.2.1 Häiriöpäästöjen määrä VARO-rekisterin mukaan .....	61
3.2.2 Pirkanmaan ympäristökeskuksen häiriöpäästöilmoitukset.....	62
3.3 Kaukaan tapaus.....	67
3.3.1 Kaukaan tehtaat ja sellutehdasprosessi .....	67
3.3.2 Kaukaan sellutehtaan häiriöpäästöt kesällä 2003 (varsinaisen tarina).....	69
3.3.3 Kaukaan tapaus ja ihmisten mielipaha (vastatarina) .....	78
3.3.4 Kaukaan tapauksen erilaiset tarkastelunäkökulmat (ei-tarina).....	92
3.3.5 Kaukaan tapauksen opit (metatarina).....	93
3.4 Häiriöpäästöjen yhteiskunnallinen merkitys .....	95

4.	Teollisuuden häiriöpäästöjen hallinta .....	98
4.1	Teollisen prosessin riskien johtaminen.....	98
4.2	Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysin tausta Suomessa .....	103
4.2.1	Innovaatio syntyy .....	103
4.2.2	Innovaatio ei menestynyt .....	110
4.3	Lainsäädäntö ja häiriöpäästöjen hallinta.....	112
4.4	Viranomaisten riskien hallintaan liittyvät käytännöt.....	116
4.4.1	Ympäristöviranomaisten käytännöt.....	116
4.4.2	Ympäristö- ja TUKES-viranomaisten käytäntöjen eroavaisuudet.....	119
4.5	Vapaaehtoiset ympäristöjärjestelmät ja häiriöpäästöt .....	125
4.5.1	ISO 14001 ja EMAS .....	125
4.5.2	Ympäristöjärjestelmien hyötyjä ja kritiikkiä.....	127
5.	YMPÄRI-hanke ja häiriöpäästöjen hallinnan kehittämishaasteet .....	129
5.1	Tarve selventää laitoskohtaisten ympäristöriskianalyysien merkitystä....	129
5.2	Häiriöpäästöjen perustiedoston luomisen tarve .....	131
5.3	Ympäristöriskianalyysin sisällön määrittämisen tarve .....	133
5.3.1	Yritysten parannusehdotuksia .....	135
5.3.2	Lupaviranomaisen parannusehdotuksia .....	137
5.3.3	Ympäristöjärjestelmien sertifioidun ja konsulttien parannusehdotuksia .....	139
5.4	Riskien arvioinnin kehittämisen tarve .....	140
6.	Häiriöpäästöjen hallinnan kehittämisen lähtökohdat .....	146
6.1	Teollisuuden ympäristöriskien hallinnan erilaiset kehykset.....	146
6.2	Häiriöpäästöjen hallinnan ja normikehyksen käytäntöjen aiheuttama ristiriita.....	148
6.3	Riskien johtamisen kehys on sosioteknisen prosessin hallinnan edellytys.....	153
6.3.1	Häiriöpäästöjen hallinnan haaste.....	153
6.3.2	Häiriöpäästöjen merkitys .....	156
6.3.3	Sosiotekninen riskien johtaminen – häiriöpäästöjen hallinnan ”uusi” teoria.....	158
6.3.4	Häiriöpäästöjen hallinnan ”uuden” teorian soveltaminen käytäntöön.....	161
6.3.5	Hyvän riskien johtamisen tunnistaminen .....	164

7. Kehittämissuositukset .....	166
Sanasto – keskeiset käsitteet ja käytetyt lyhenteet.....	173
Lähteet .....	178
Liitteet	
Liite 1: Haastattelurunko	
Liite 2: Ympäristöriskien seurausmatriisi	



# 1. Johdanto

## 1.1 Teollisuuden häiriöpäästöt ympäristöriskeinä

Teollisessa toiminnassa aiheutuu ajoittain häiriötilanteita, joista seuraa suunnitelmattomia päästöjä eli häiriöpäästöjä ympäristöön. Häiriöpäästöt ovat vahinkoja, joita kukaan ei aiheuta tarkoituksellisesti. Niiden ennaltaehkäisy on teollisuuden ja muun yhteiskunnan yhteinen tavoite. Häiriöpäästöjen ennaltaehkäisy on olennainen osa yritysten yhteiskuntavastuuta.

Tällä hetkellä Suomessa ei ole olemassa järjestelmällistä tietoa siitä, kuinka paljon häiriöpäästöjä tapahtuu. Häiriöpäästöjen hallinnan tasoa ei siis voida arvioida tilastotiedon perusteella. Olen tallettanut lehdissä havaitsemiani uutisia häiriöpäästöistä. Esimerkit otsikkotasolla osoittavat, että häiriöpäästöjä tapahtuu:

*Kaipolan Paperitehtaan jätevedet valuvat suoraan Päijänteeseen. Putkirikko: Biologiselle puhdistamolle johtava katkennut putki saataneen korjatuksi tiistain kuluessa (lehtiaineisto Aamulehti 6.6.2000)*

*Jokeen valunut happo tappoi kymmeniä tuhansia kaloja. Ympäristötuho: Kalankasvattaja menetti 60 000 toutaimenpoikasta ja tuhansia kiloja kirjolohta. Kalakuoleman täydellisyys varmistui Vammalassa. Ympäristötuho: Sulfonikontteja käsitellyt yritys ei kiertele vastuutaan. (lehtiaineisto Aamulehti 16.10.2000 ja 17.10.2000)*

*Enson jätevesiä puhdistamon ohi Perämereen Kemissä. (lehtiaineisto Helsingin Sanomat 16.3.2002)*

*Paperitehtaalta pääsi lateksia Tourujokeen Jyväskylässä. (lehtiaineisto Helsingin Sanomat 21.5.2002)*

*Jorvin öljypäästö oli lamauttaa Suomenojan jätevedenpuhdistamon, (lehtiaineisto Helsingin Sanomat 4.7.2002)*

*Atrialta lorahti öljyä. (lehtiaineisto Maaseudun Tulevaisuus 3.2.2006)*

*Öljyvuoto tahri keskustan rannat Harjavallassa. Kokemäenjoen rantojen puhdistus kestää useita päiviä. (lehtiaineisto Helsingin Sanomat 16.6.2006)*

*Rikkihappovuoto sulki uimarannan Lappeenrannassa. (lehtiaineisto Aamulehti 13.7.2006)*

*Putkista valui lipeää vesistöön Kotkassa ja Kuusankoskella. (lehtiaineisto Aamulehti 30.7.2006)*

Teollisessa toiminnassa aiheutuneet suuret onnettomuudet ovat aiheuttaneet huolta ja saaneet huomiota ympäristön tilan kehittymisestä ihmiselle epäsuotuisaksi (Ponting 1991, Lehtinen ja Rannikko 1994, Haila 2001, Jamison 2001). Kuuluisimpia ympäristöhuolta herättäneitä teollisuusonnettomuuksia, kun ydinonnettomuuksia ei oteta lukuun, ovat olleet Seveson dioksiinonnettomuus Italiassa 1976, Bhopalin metyylisyanaattivuoto Intiassa 1984 sekä kemikaalitehtaan tulipalo Baselissa 1986 (Ponting 1991, Jamison 2001). Uusimpia kansainvälisen huolen voimistajia ovat olleet Romaniassa Baya Marella vuonna 2000 tapahtunut kaivoksen jätealtaan syanidivuoto Tisza-jokeen, Hollannissa Enschedessä 2000 sattunut ilotuliteonnettomuus sekä Ranskan Toulousen ammoniumnitraattiräjähdykset 2001.

Suomessa ympäristöhuolta ovat aiheuttaneet esimerkiksi Kärkölän Järvelässä 1980-luvulla havaittu pohjaveden myrkyttyminen sahateollisuudessa käytetyllä kloorifenolilla<sup>1</sup>, Havin pesuainevuoto<sup>2</sup> Vantaanjokeen 1995, Fortumin öljypäästöt Naantalın jalostamolta joulukuussa 2002 ja Porvoon jalostamolta tammikuussa 2003 sekä UPM-Kymmenen Kaukaan sellutehtaalla kesällä 2003 aiheutuneet mustalipeäpitoiset häiriöpäästöt. VARO<sup>3</sup>-rekisterin mukaan suuria ympäristöhaittoja on syntynyt lisäksi ainakin monoklooribentseenivuodossa Kotkassa 1987 ja samana vuonna piperyleenivuodossa Haminassa sekä vuonna 2001 tapahtuneissa fenolivuodossa Haminassa ja öljyvahingossa Naantalissa (sähköposti Rusanen).

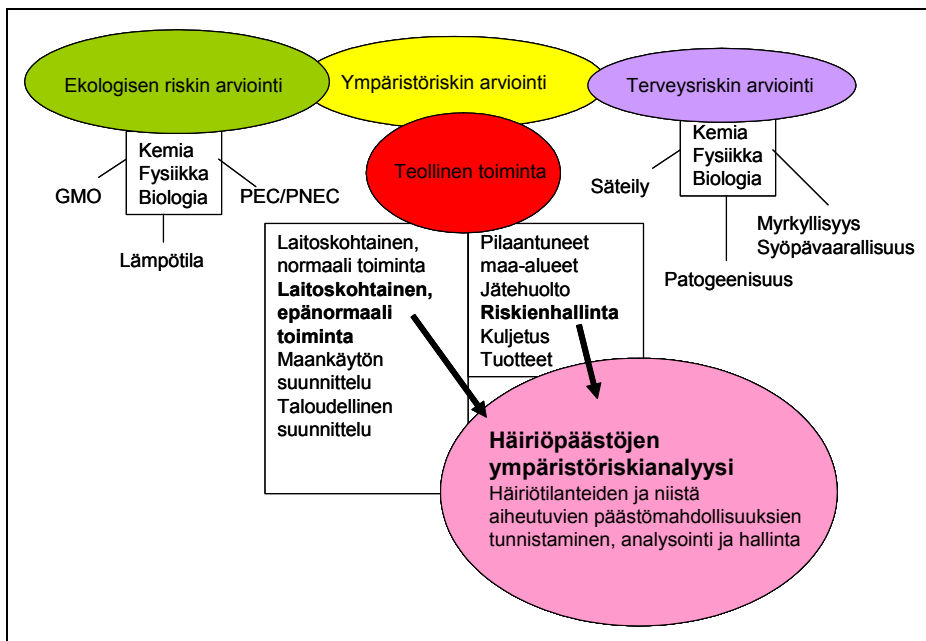
---

<sup>1</sup> Sahoilla käytettiin pentakloorifenolia sisältänyttä sinistymisen estoaainetta KY5:tä 1980-luvulle saakka; aineen käyttö kiellettiin Suomessa 1989 (Internet-lähteet Opetushallitus 2007).

<sup>2</sup> Päästön seurauksena kunnan biologinen puhdistamo meni toimintakyvyttömäksi ja joen vaahotoaminen tappoi kaloja ja häiritsi ihmisiä.

<sup>3</sup> Turvatekniikan keskuksen (TUKES, entinen Teknillinen tarkastuskeskus) ylläpitämä onnettomuus- ja vaaratilannekisteri (katso tarkemmin kohta 3.2.1).

Suurten onnettomuuksien ohella myös pienemmistä häiriöpäästöistä, kuten kaikista ympäristöriskeistä, voi aiheutua haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen sekä ekologiaan. Ympäristöriskin arvioinnissa pyritään tunnistamaan ja arvioimaan näitä vaikutuksia, jotta riskien hyväksyttävyys voitaisiin määrittää ja sietämättömät riskit voitaisiin ennaltaehkäistä tai hallita. Kuvaan 1 on hahmoteltu ympäristöriskin arvioinnin toimintakenttä. Häiriöpäästöjen hallintaan olennaisesti liittyvä laitoskohtainen poikkeus- ja häiriötilanteiden ympäristöriskianalyysi on osa teollisen toiminnan ympäristöriskin arviointia, joka antaa lähtökohdat häiriöpäästöjen hallinnan suunnitteluun ja toteutukseen.



Kuva 1. Ympäristöriskien arvioinnin erilaiset asia-alueet ja häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi suhteessa niihin (Fairman ym. 1993–2004).

Ympäristöministeriön, Turvatekniikan keskuksen (TUKES) ja VTT:n rahoittamassa YMPÄRI-hankkeessa vuosina 2004–2005 selvitettiin teollisuuden häiriöpäästöjen hallinnan tilannetta ja kehittämishaasteita. YMPÄRI-suositusten laadinnassa oli mukana sekä kemikaalihallinnon (TUKES) että ympäristöhallinnon (Suomen ympäristökeskus SYKE) edustus. Häiriöpäästöjen hallintaan liittyvä lainsäädäntö ulottuu sekä kemikaalihallinnon (Seveso-direktiivi ja Kemikaaliturvallisuuslaki) että ympäristöhallinnon (IPPC-direktiivi) toimialoille. TUKES

lisäksi vastaa Suomessa käytännössä onnettomuuksien ennaltaehkäisystä ja hallinnasta.

Häiriöiden ja onnettomuuksien hallinta ja kemikaaliturvallisuus ovat perinteisesti olleet TUKESin toimialaa. Kemikaaliturvallisuus on aiemmin edustanut voimakkaasti "määräys ja valvonta" ("*command and control*") -periaatteista hallintatapaa, jossa neuvotteluvaraa yritysten ja viranomaisten välillä on ollut niukasti (Hildén ym. 2002). Seveso-direktiivin turvallisuusjohtamisjärjestelmän rakentamisvaatimusten soveltamisen myötä TUKESin toimintatavat ovat kuitenkin muuttuneet ja kiinnittyneet vahvasti yritysten vapaaehtoisten johtamisjärjestelmien ympärille. Tämä on luontevaa, sillä lakisääteinen turvallisuusjohtamisjärjestelmä on käytännössä aina sidottu yrityksen omiin toimintajärjestelmiin<sup>4</sup>.

Kemikaaliturvallisuudessa on keskitytty huomioimaan henkilöturvallisuutta ja omaisuuden suojelua. Seveso-direktiivin myötä TUKESin on pitänyt alkaa kiinnittää huomiota myös onnettomuuksista mahdollisesti aiheutuviin ympäristöhaittoihin, jotka henkilö- ja omaisuushaittojen lisäksi sisältävät myös ekologisen haitan. Ympäristöasioiden huomioiminen riskienhallinnassa vaatii TUKESin lisäksi kuitenkin myös ympäristöviranomaisen paneutumista asiaan. YMPÄRI-hankkeessa keskityttiin tarkastelemaan tätä ongelmakenttää ja laadittiin suositukset häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysille. Suositukset luovat perustan häiriöpäästöjen hallinnan suunnittelulle ja toteutukselle. Kun teollisen prosessin poikkeus- ja häiriötilanteiden mahdollisesti aiheuttamat ympäristöriskit tunnustetaan ja arvioidaan YMPÄRI-suositusten mukaan, saadaan tulokseksi riskien hallinnan parannusehdotuksia. Parannusehdotusten toteutuksen avulla häiriöpäästöt pyritään ennaltaehkäisemään tai hallitsemaan.

Vapaaehtoiset ympäristöjärjestelmät ja esimerkiksi kemianteollisuudessa paljon toteutettu Responsible Care – Vastuu huomisesta -ohjelma ovat kehittäneet riskitarkasteluja yrityksissä myös ympäristönäkökulmasta. Viranomaisten lupakäytännöissä niiden riskitarkastelujen asema on kuitenkin ollut varsin kirjavaa ja vaihdellut kunkin alueellisen ympäristökeskuksen virkamiesten omien käytäntöjen mukaan (Seppälä ja Lonka 2001, Molarius ja Wessberg 2003).

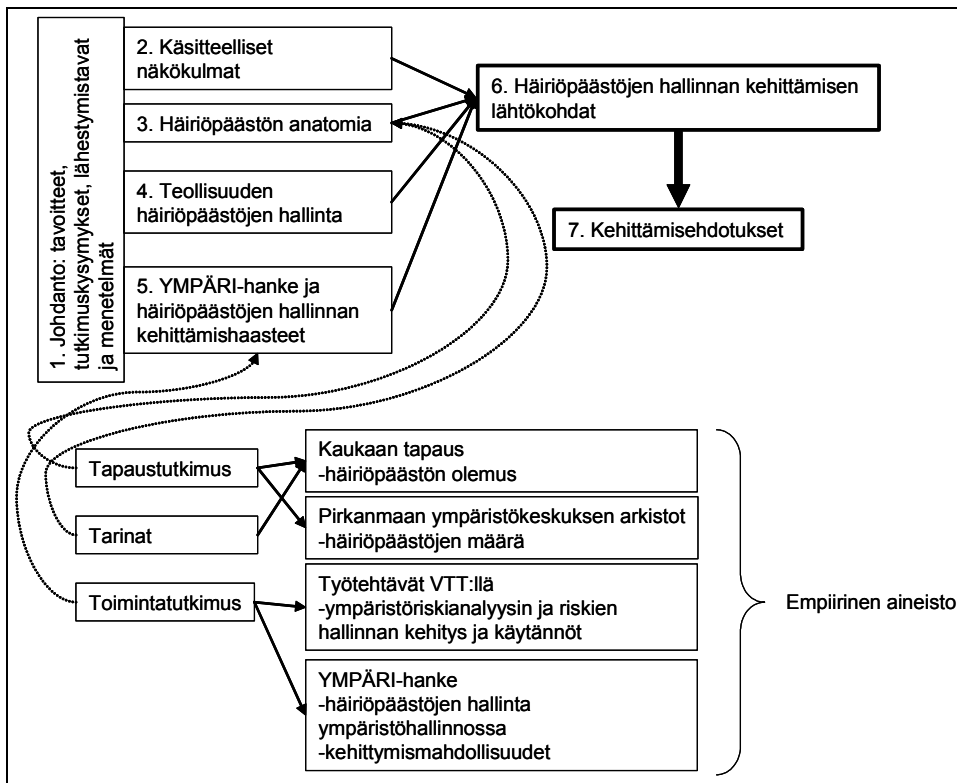
---

<sup>4</sup> Yleensä tuotannon laadun varmistamiseksi rakennetun laatujärjestelmän lähtökohdista laajentunut koko prosessia koskeva toiminnan ohjaamisen järjestelmä.

Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysien ja ylipäänsä häiriöpäästöjen hallintaa ei ole ympäristöhallinnossa kehitetty järjestelmällisesti. Vuoteen 1994 mennessä häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysijä oli Suomessa tehty 30–40 yrityksessä, mutta sen jälkeen niiden laatiminen väheni merkittävästi (Seppälä ja Lonka 2001). Vähenemiseen oli monia syitä: ympäristöhallinnon uudistamisen seurauksena keskushallinnon riskianalyysituki alueviranomaisille loppui, vapaaehtoiset ympäristöjärjestelmät yleistyivät yrityksissä ja Seveso-direktiivin mukaisen teollisuuskemikaaliasetuksen piiriin liitettiin ympäristöonnettomuuksien ennaltaehkäisy, jonka seurauksena TUKESin rooli häiriöpäästöjen viranomaisena vahvistui. Kahden eri hallinnon toimintatapojen yhdistäminen häiriöpäästöjen hallinnan toteuttamisessa ja kehittämisessä on haasteellinen tehtävä.

## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Väitöskirjatutkimukseni tavoitteita ovat: (1) muodostaa käsitys teollisten prosessien häiriöpäästöjen merkityksestä ympäristönsuojelussa, (2) kuvata suomalaisen julkisen ympäristöhallinnon häiriöpäästöistä aiheutuvien haitallisten ympäristövaikutusten ennaltaehkäisyn ja hallinnan (*governance*, riskien hallinnan) käytäntöjä, (3) verrata näitä käytäntöjä teollisuuslaitoskohtaisen häiriöttömän toiminnan johtamisen (*management*, riskien johtamisen) edellytyksiin sekä (4) tunnistaa häiriöpäästöjen hallintaan liittyviä kehittämishaasteita. Tutkimukseni on ollut YMPÄRI-hankkeen kautta, ei ainoastaan merkityksiä hakevaa, kuvailevaa ja kehittämishaasteita tunnistavaa, vaan myös osa ympäristöhallinnon toimintatapojen kehittämisprosessia. Kuvassa 2 jäsenän väitöskirjani lukujen ja aineiston suhteet.



Kuva 2. Väitöskirjani luvut ja aineisto.

Luvussa 2 esittelen tutkimuksessani hyödyntämäni käsitteelliset näkökulmat: ympäristöriskien arviointi, prosessiturvallisuus ja sosioteknisen prosessin riskien johtaminen sekä kompleksisten yhteiskunnallisten ilmiöiden kuvaaminen. Näitä teoreettisia välineitä hyödynnän aineistoni jäsentämisessä vastaamaan tutkimuskysymyksiini, jotka täsmennän seuraavasti:

Luvussa 3 kuvaan teollisissa prosesseissa tapahtuneita häiriöpäästöjä ja muodostan niiden avulla häiriöpäästöjen anatomian<sup>5</sup>. Tämän osion tutkimuskysymykset ovat:

*Millaisia häiriöpäästöjä teollisuudessa tapahtuu ja kuinka usein häiriöpäästöjä tapahtuu?*

*Mikä on häiriöpäästöjen ympäristönsuojellullinen merkitys?*

<sup>5</sup> Anatomia-käsitteen olen lainannut Esa Väliverroselta (Väliverronen 1996).

Luvussa 4 esittelen teollisten prosessien häiriöpäästöjen hallinnan edellytyksiä ja käytäntöjä sekä lainsäädännön asettamia vaatimuksia ja vallitsevia viranomaiskäytäntöjä. Tämän osion tutkimuskysymykset ovat:

*Millaisia haasteita teollisten prosessien sosiotekninen luonne asettaa häiriöpäästöjen hallinnalle?*

*Millaisia häiriöpäästöjen hallinnan käytäntöjä ympäristöviranomaiset toteuttavat?*

*Miten häiriöpäästöjen hallinta sisältyy yritysten vapaaehtoiisiin ympäristöjärjestelmiin?*

Luvussa 5 esittelen YMPÄRI-hankkeen yhteydessä esiin nostettuja häiriöpäästöjen hallinnan kehittämismahdollisuuksia ja viranomaiskäytäntöjen haasteita. Tämän osion tutkimuskysymys on:

*Miten häiriöpäästöjen hallinnan vallitsevia käytäntöjä kannattaa kehittää?*

Luvussa 6 kokoan aineistoni perusteella näkemyksen häiriöpäästöjen hallinnan käytäntöjen toimivuudesta ja esitän sen perusteella häiriöpäästöjen hallinnan kehittämishaasteet (luku 7). Tämän osion tutkimuskysymykset ovat:

*Miten häiriöpäästöjen hallinnan käytännöt vastaavat sosioteknisen teollisen prosessin asettamia haasteita?*

*Miten ympäristöviranomaisten käytäntöjä tulee kehittää, jotta teollisuuden häiriöpäästöjen hallinta saadaan jäsentyneemmin osaksi sekä ympäristöhallinnon että yritysten toteuttamaa ympäristönsuojelua?*

## 1.3 Tutkimuksellinen lähestymistapa ja tutkimusmenetelmät

### 1.3.1 Tapaustutkimus

Olen havainnoinut tutkimuskohdettani tapaustutkimuksen (Ragin ja Becker 1992, Flyvbjerg 2001) avulla. Tutkimukseni tapaus on Kaukaan sellutehtaan kesän 2003 häiriöpäästöt (jatkossa Kaukaan tapaus). Lisäksi täydennän tapaus-tutkimustani Pirkanmaan ympäristökeskuksen häiriöpäästöilmoituksilla, joita en kuitenkaan tutki yksityiskohtaisesti.

Bent Flyvbjergin (2001 ja 2006) mukaan yhteiskuntatieteellisessä tutkimuksessa merkityksellisintä ja käyttökelpoisinta tietoa saadaan kontekstisidonnaisesti tapausten kautta. Yhteiskuntatiede on Flyvbjergin mukaan tutkimusta, jossa keskittyy nimenomaan tapauksiin, ennakkotapauksiin ja esimerkkitapauksiin. Vastakohta näin saatavalle tiedolle on kontekstivapaa, teoreettinen tieto ja tutkimus; puhtaimpana esimerkkinä matematiikka. Lisäksi voidaan erottaa tekninen tutkimus ja tieto.

Flyvbjerg perustelee kontekstisidonnaisen lähestymistavan hyvyttä yhteiskuntaa tutkittaessa sillä, että käytäntö on osoittanut, että teoreettinen ja tekninen tieto eivät aina paljasta kaikkea merkityksellistä etsittäessä tietoa yhteiskunnallisista toiminnoista. Koska yhteiskunta on kompleksinen kokonaisuus, sen ilmiöiden tutkimuksessa on yleensä aina turvaututtava esimerkkeihin, tapauksiin, jotta yhteiskunnalliset ilmiöt ymmärrettäisiin.

Flyvbjerg (2006) jaottelee tapausten valinnan strategiat seuraavasti:

- A. Satunnainen valinta (*Random selection*)
  - a. Satunnainen otos (*Random sample*)
  - b. Ositettu otos (*Stratified sample*)
- B. Informaatio-orientoitunut valinta (*Information-oriented selection*)
  - a. Poikkeuksellinen tapaus (*Extreme/deviant cases*)
  - b. Monimerkityksellinen tapaus (*Maximum variation cases*)



- c. Kriittinen tapaus (*Critical cases*)
- d. Paradigmaattinen tapaus (*Paradigmatic cases*).

Pirkanmaan ympäristökeskuksen<sup>6</sup> häiriöpäästöilmoitukset ovat satunnainen otos Suomen ympäristöhallinnon häiriöpäästöjen kirjauskäytännöistä. Kaukaan tapaus puolestaan on poikkeuksellisen epäonnistunut tapaus suomalaisen teollisuuden viimeaikaisessa päästöjen hallinnassa. Tällainen kriittinen tapaus tarjoaa runsaan aineiston, esimerkiksi lehtikirjoittelun myötä. Kaikki häiriöpäästöt ovat omalla tavallaan kriittisiä tapauksia, mutta Kaukaan tapaus on esimerkki erittäin laajaa julkisuutta saaneesta tapahtumasta.

Pirkanmaan ympäristökeskukseen ilmoitettujen häiriöpäästökuvausten avulla selvennän suomalaisen teollisuuden häiriöpäästöjen yleisyyttä. Pirkanmaan ympäristökeskuksen aineiston avulla luon myös pintapuolisesti kuvaa siitä, millaisia häiriöpäästöt ja niistä aiheutuneet seuraukset ovat. Syvällisemmän näkemyksen häiriöpäästön olemuksesta ja siitä aiheutuvista seurauksista muodostan Kaukaan tapauksen avulla. Molemmat tavat nostavat esiin häiriöpäästöjen hallinnassa huomioitavia kriittisiä kohtia.

Analysoin Kaukaan tapauksen kerronnallisen politiikan analyysin (*narrative policy analysis*, Roe 1994, tarkempi kuvaus kohta 2.3) avulla siten, että muodostan tapauksesta varsinaisen tarinan kirjallisuuden, tehtaan omien ilmoitusten, TUKESin ja keskusrikospoliisin teksteihin perustuen. Vastatarina muotoutuu pääosin Etelä-Saimaa-lehden ja Helsingin Sanomien uutisten, artikkelien ja yleisönosastokirjoitusten perusteella; näiden avulla pääsen kiinni ihmisten kokemuksiin ja aivan heti häiriöpäästöjen jälkeen yhteiskunnassa vallinneeseen tunnelmaan. Ei-tarinan avulla poimin tapauksen näkökulmat luetteloksi ja metatarinan kautta tunnistan ne kriittiset asiat tapauksesta, joita eliminoimalla tai kehittämällä häiriöpäästöjen hallintaa saataisiin parannettua.

---

<sup>6</sup> Valitsin kohteeksi Pirkanmaan ympäristökeskuksen, koska se oli asuinpaikkani vuoksi helpoiten fyysisesti saavutettavissa.

### 1.3.2 YMPÄRI-hanke toimintatutkimuksena

Olen havainnoinut tutkimuskohdettani myös toimintatutkimuksen (Heikkinen ym. 1999, Kuula 1999) lähestymistavalla YMPÄRI-hankkeessa. Toimintatutkimuslähestymistapaani voisi nimetä myös osallistuvaksi havainnoinniksi (Eskola ja Suoranta 2000). Olen valinnut toimintatutkimuksen väitöskirjatutkimukseni lähestymistavaksi, koska se antaa hyvät lähtökohdat organisaation kehittämiseen tähtäävälle tutkimustoiminnalle, jossa tutkija itse osallistuu tutkimuskohteensa toiminnan kehittämiseen.

Toimintatutkimus on kasvatustieteessä ja organisaatioiden kehittämisen yhteydessä paljon käytetty tutkimuksellinen lähestymistapa. Sillä on vahva asema työyhteisöjen kehittämisessä. Yhteiskuntatieteellisen ympäristötutkimuksen alueelta esimerkiksi Sakari Autio on pro gradu -työssään soveltanut toimintatutkimusta Lahden kaupungin ympäristöasioiden hallintajärjestelmän kehittämiseen (Heikkinen ym. 1999). Väitöskirjassani toimintatutkimus lähestyy kuitenkin enemmän esimerkiksi Markku Sotaraudan kuntien strategista suunnittelua koskevassa väitöskirjassaan käyttämää osallistuvaa havainnointia (Sotarauta 1996), jossa toimintatutkimuksen tapaisella otteella ei kehitetä suoranaisesti organisaation toimintaa vaan selkiytetään asiantilan kenttää ja sovelletaan uutta tapakultuuria hallinnon toimintoihin.

#### *YMPÄRI-hanke*

Toimintatutkimuksen toteutin YMPÄRI-hankkeessa, jossa olin itse osa tutkimuskohdettani siihen vaikuttavana toimijana YMPÄRI-hankkeen projektipäällikkönä. YMPÄRI-hankkeen, Ympäristöriskien hallinnan kehittäminen – ympäristöriskianalyysi, tavoitteena oli kehittää häiriöpäästöjen hallintaa ympäristö- ja kemikaalihallinnossa. Hanketta rahoittivat ympäristöministeriö (YM), Turvatekniikan keskus (TUKES), Suomen ympäristökeskus (SYKE) ja VTT aikavälillä 2004–2005. Suositusten laatimisesta vastasivat VTT ja SYKE, mutta myös TUKESin edustaja osallistui tutkijakokouksiin (katso henkilöt aineisto YMPÄRI-

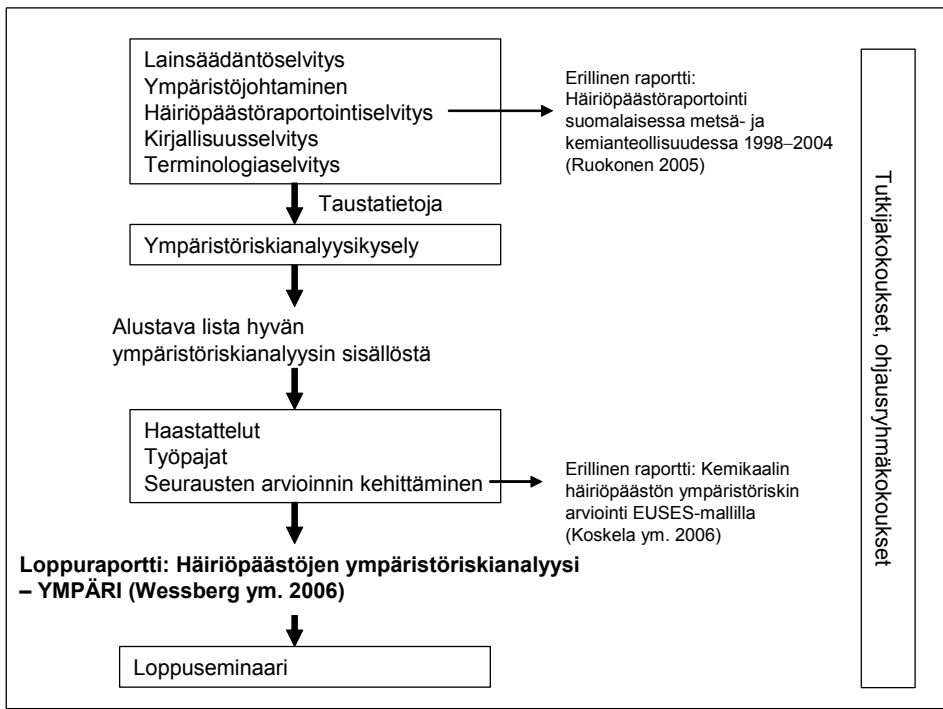
hanke 2004–2005). Työsuojeluviranomaiset<sup>7</sup> olivat YMPÄRI-hankkeessa edustettuina sosiaali- ja terveysministeriön ohjausryhmäedustuksen kautta.

YMPÄRI-hankkeen esiselvityksessä, jonka rahoitti YM, tuli selvästi ilmi, että yhtenäisiä vaatimuksia siitä, miten teollisuuslaitosten ympäristöriskit tulisi arvioida ja mitä ympäristöriskianalyysin tulisi sisältää, ei ole olemassa ympäristö- eikä kemikaalihallinnossa (Molarius ja Wessberg 2003). YMPÄRI-hankkeen tavoitteeksi asetettiinkin laatia suositus hyvästä, laitospöytätyöympäristöriskianalyysistä toiminnanharjoittajien ja konsulttien avuksi ympäristöriskien kartoittamiseen ja analysoimiseen sekä viranomaisille avuksi ympäristöriskianalyysien arvioimiseen. Yleisenä tavoitteena oli myös selvittää ympäristöriskianalyysiin liittyvää käsitteistöä, riskien hyväksyttävyyttä ja riskianalyysin lainsäädännöllistä perustaa häiriöpäästöjen hallinnassa. Lisäksi SYKE:n erityisenä tavoitteena oli parantaa häiriöpäästöjen ekologisten seurausten arviointivalmiutta.

YMPÄRI-hanke oli laaja kokonaisuus, joka koostui useista eri selvityksistä, kyselyistä, haastatteluista, tutkijakokouksista, työpajatyöskentelystä ja loppuseminaarista vuosien 2004 ja 2005 aikana (kuva 3). Osavaiheiden kautta työstettiin suositusta hyvästä ympäristöriskianalyysistä ja häiriöpäästötilanteiden hallinnasta. Hankkeen tuloksena syntyi raportti Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi – YMPÄRI-hankkeen suositukset (Wessberg ym. 2006), joka julkistettiin SYKE:ssä 9.3.2006 olleen hankkeen loppuseminaarin yhteydessä.

---

<sup>7</sup> Työsuojeluviranomaisia haastateltiin YMPÄRI-hankkeen esiselvityksessä, jossa luotiin tarkempi katsaus työsuojelu-, kemikaali- ja ympäristönsuojelulainsäädännön yhtenevyyksiin ja eroihin (katso Molarius ja Wessberg 2003). Sosiaali- ja terveysministeriössä arvioitiin, etteivät YMPÄRI-hanke ja sen tavoitteet häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysien kehittämisen suhteen kuulu heidän toimialueeseensa. Hannu Alén sosiaali- ja terveysministeriöstä oli kuitenkin YMPÄRI-hankkeen ohjausryhmässä nimellisesti mukana. Työsuojelu ja työsuojeluviranomaisten käytännöt eivät näin ollen korostuneet YMPÄRI-hankkeessa.



Kuva 3. YMPÄRI-hankkeen sisältö ja kulku.

### YMPÄRI-hankkeen lainsäädäntö- ja terminologiaselvitys

Lainsäädäntöselvityksen yhteydessä YMPÄRI-hankkeessa tarkasteltiin aiheeseen liittyvän lainsäädännön velvoitteet sekä käytiin läpi noin 100 suurille teollisuuslaitoksille vuonna 2004 annettua ympäristölupapäätöstä. Ympäristölupapäätösten kautta selvitettiin erityisesti päätöksissä käytettyä terminologiaa. Terminologian käyttö havaittiin epätasmoiseksi; ympäristöriskianalyysin termi ei ole vakiintunut (katso tarkemmat tulokset Wessberg ym. 2006).

### *YMPÄRI-hankkeen ympäristöriskianalyysikysely ja tehtyjen ympäristöriskianalyysien tarkastelu*

YMPÄRI-hankkeessa tehdyssä kyselyssä<sup>8</sup> selvitettiin seurausmallien käyttöä, ympäristöriskianalyysin käyttöä ja riskianalyysin laatijoita suomalaisessa teollisuudessa. Lisäksi tiedusteltiin halukkuutta antaa analyysi hankkeen käyttöön, sekä onko yrityksessä tehty muita riskianalyyskejä, joissa olisi huomioitu ympäristöasioita. Kyselyyn vastasi yhteensä 53 yritystä toukokuun alussa 2004.

Kyselyn perusteella saatiin tietää, mitkä vastanneista yrityksistä ovat tehneet ympäristöriskianalyysin (44/53), ja ketkä voisivat antaa analyysinsä hankkeeseen tarkasteltavaksi (30/53). Molempiin kysymyksiin myöntävästi ja/tai ehdollisesti myöntävästi vastanneista yrityksistä valittiin 19 yritystä, joita lähestyin sähköpostilla. Tuloksena saatiin 11 analyysiä tarkasteltavaksi hankkeeseen. Analyysien tekijöinä olivat VTT, Esko Rossi Oy ja Viatek (nykyisin Ramboll Finland Oy) sekä yritykset itse joko oman henkilöstön voimin tai opinnäytteinä.

Tehtyjen ympäristöriskianalyysien perusteella laadimme<sup>9</sup> alustavan listan hyvän ympäristöriskianalyysin sisällöstä, jota ryhdyimme kutsumaan YMPÄRI-tarkistuslistaksi. Tämä tarkistuslista oli lähtökohta ympäristöriskianalyysin sisällön suosituksiin; koko YMPÄRI-hankkeen jatko keskittyi tarkentamaan ja parantamaan tämän listan sisältöä ja käytettävyyttä.

### *YMPÄRI-hankkeen haastattelut*

YMPÄRI-hankkeessa haastattelin<sup>10</sup> kyselyn perusteella valittuja yrityksiä (neljä henkilöä), konsultteja (kolme henkilöä) ja sertifiointilaitosten edustajia (kolme henkilöä). Yrityksiltä kysyin puhelimesta tarkentavia kysymyksiä asioista, jotka olivat jääneet epäselviksi saadun kirjallisen materiaalin perusteella. Lisäksi kysyin, miksi yritykset olivat valinneet tietyn menetelmän, mitä ne pitivät tärkeänä analyysissä sekä mitä ongelmia ja onnistumisia menettelyssä havaittiin. Konsultteja pyysin kuvaamaan tekemäänsä työtä ja kertomaan, miten häiriöpäästöjen hallinta ja analysointi ilmenevät työn tekemisessä. Lisäksi pyysin näkemystä alustavaan YMPÄRI-tarkistuslistaan, joka oli YMPÄRI-suositusten luonnos.

---

<sup>8</sup> Puhelinkysely, jonka teki Nordic NC.

<sup>9</sup> Arvioin analyysit yhdessä Jyri Seppälän (SYKE) kanssa.

<sup>10</sup> Haastattelurunko 1, liite 1.

### *YMPÄRI-hankkeen työpajat ja loppuseminaari*

Viranomaiset, TUKESin ja ympäristöhallinnon edustajat, toivat omat näkemyksensä esille yhteisesti YMPÄRI-hankkeen työpajoissa. Hankkeessa järjestettiin kolme työpajaa ja loppuseminaari:

1. Työpaja viranomaisille 26.1.2005, SYKE, Helsinki
2. Työpaja viranomaisille, konsulteille ja tuotantolaitoksille 31.3.2005, VTT, Tampere
3. Työpaja kaikille kiinnostuneille 27.5.2005, SYKE, Helsinki
4. Loppuseminaari kaikille kiinnostuneille 9.3.2006, SYKE, Helsinki.

Työpajoissa käsiteltiin ympäristöriskianalyysiin liittyviä asioita aamupäivän valmisteltujen alustusten ja iltapäivän työryhmäistuntojen avulla, ja haettiin yhteistä näkemystä hyvästä ympäristöriskianalyysin sisällöstä ja muodosta. YMPÄRI-hankkeessa tehdyn puhelinkyselyn ja YMPÄRI-tarkistuslistaluonnos sisältyi jokaisen kolmen työpajan yhteydessä jaettuun materiaaliin ja sitä työstettiin työpajojen yhteydessä.

Ensimmäiseen työpajaan SYKESsä osallistui 35 viranomaista ympäristöhallinnosta ja TUKES:ista. Työpajatyöskentelyssä käsiteltiin seuraavia aiheita:

- Viranomaisten yhteistyömahdollisuudet ympäristöriskien hallinnassa – TUKESin toiminnan perusteet, ympäristöviranomaisten ja TUKESin toiminta-alueiden päällekkäisyydet ja katvealueet ympäristöriskien hallinnassa, kuka vastaa mistäkin osa-alueesta? Johtamisjärjestelmien käytökelpoisuus lupa- ja valvontatyössä? (Alustus ja työpajan veto: Päivi Rantakoski, TUKES)
- Ympäristöriskianalyysin sisältö ja muoto – Ympäristöriskianalyysin sisällön laajuus, mitä analyysissä käsitellään? Minkälainen ympäristöriskianalyysi on kattava – sekä sisällöltään että menetelmiltään, Miten yksi analyysi voisi tyydyttää sekä ympäristöhallintoa että TUKES-hallintoa? (Alustus ja työpajan veto: Nina Wessberg ja Riitta Molarius, VTT)
- Seurausten analysointi – Riskin hyväksyttävyys, minkälainen seuraus on hyväksyttävä? Millainen seuraus on vakava? Mikä on häiriöpäästö? Mi-

kä on vaaratilanne (läheltä piti -tilanne)? Milloin pitää ilmoittaa viranomaiselle (ilmoituskynnys)? Ympäristöriskinäkökulman yhteys hyväksyttävyyteen ja ympäristöriskianalyysi ympäristöriskosten ennaltaehkäisijänä ja todistusaineistona? (Alustus ja työpajan veto: SYKE)

Toisessa VTT:llä pidetyssä työpajassa oli läsnä yhteensä 29 viranomaisten, teollisuuden ja konsulttien edustajaa. Työpajassa työstettiin seuraavia aiheita:

- Ympäristöriskianalyysitekniikat (Alustus ja työpajan veto: Nina Wessberg VTT)
- Vaikutusarviointikäytännöt (Alustus ja työpajan veto: Jyri Seppälä SYKE)
- Riskien hyväksyttävyys (Alustus ja työpajan veto: Jyri Seppälä SYKE).

Viimeisessä työpajassa oli 31 osallistujaa eri sektoreilta (julkinen seminaarikutsu). Työpajassa jatkettiin vaikutusarviointikäytäntöjen ja riskien hyväksyttävyyden teemojen käsittelyä sekä kuultiin seuraavat alustukset:

- VAHTI sähköinen tiedonsiirto, häiriöt ja niiden ilmoittaminen viranomaiselle, Markku Nurmio, Länsi-Suomen ympäristökeskus
- Valmisteilla olevan uuden Asetuksen vaarallisten kemikaalien teollisesta varastoinnista ja käsittelystä suhde ympäristöriskianalyysikriteereihin, Leena Ahonen, TUKES
- Valmisteilla olevan Reach-asetuksen suhde ympäristöriskianalyysikriteereihin, Jaana Heiskanen, SYKE.

YMPÄRI-tarkistuslista täydentyi haastattelujen ja työpajatyöskentelyjen avulla yhdeksänkohtaiseksi tarkistuslistaksi hyvän ympäristöriskianalyysin sisällöstä. Tarkistuslistan pääotsikot ovat (katso tarkempi sisältö Wessberg ym. 2006):

1. Analyysin tavoitteiden määrittäminen
2. Analyysin rajaaminen
3. Tietojen kokoaminen
4. Riskien tunnistaminen

5. Riskin suuruuden arvioiminen
6. Riskin merkityksen arvioiminen
7. Tulokset ja toimenpide-ehdotukset
8. Analyysin arviointi ja päivittämissuunnitelma
9. Raportointi ja analyysistä tiedottaminen.

YMPÄRI-hankkeessa laaditut työvälineet toiminnanharjoittajille, konsulteille ja viranomaisille ympäristöriskianalyysien tekemisen ja arvioimisen avuksi ovat YMPÄRI-tarkistuslista, seurausmatriisi (liite 2) ja riskimatriisi (kuva 25 kohdassa 5.4). Suosituksia tarkentamaan laadittiin seitsemän suositusta (Wessberg ym. 2006):

1. Hyvän ympäristöriskianalyysin malli: YMPÄRI-tarkistuslista sekä seurausmatriisi ja ympäristöriskien arvottamismatriisi tulevat olemaan saatavilla päivitettyinä ympäristöhallinnon www-sivuilta ([www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Yritykset ja yhteisöt > Ympäristöriskit ja -vahingot).
2. Ympäristöriskianalyysi sisältää kohteen rajaamisen, riskien tunnistamisen, riskien suuruuden arvioinnin, riskien merkityksen arvioinnin sekä toimenpide-ehdotukset.
3. Ympäristöriskianalyysin laajuus ja syvyys määräytyvät toiminnan luonteen mukaan.
4. Ympäristöriskianalyysi tulee olla tarpeellisessa laajuudessa aina osa ympäristölupahakemusta ainakin alueellisten ympäristökeskusten ja ympäristölupavirastojen käsittelemissä hakemuksissa<sup>11</sup>.
5. Ympäristöriskianalyysi tulee olla tarpeellisessa laajuudessa aina osa vapaaehtoisten ympäristöjohtamisjärjestelmien ympäristönäkökohtien tunnistamisprosessia sekä hätätilanteissa toimimisen valmiuden suunnittelua.
6. Yritys pitää kirjata häiriöpäästöistään ja sellaisista läheltä piti -tilanteista, joista olisi saattanut aiheutua häiriöpäästö.

---

<sup>11</sup> Tässä vaiheessa ei vielä haluttu sitoa kunnan ympäristövalvontaa suosituksen piiriin.



7. Häiriöpäästön ilmoittamisen kynnys viranomaisille ja muille sidosryhmätahoille pidetään matalana. Viranomaiset ylläpitävät valtakunnallista tilastoa häiriöpäästöilmoituksista.

Loppuseminaarissa esiteltiin YMPÄRI-suositukset ja käytiin keskustelua niistä ympäristöviranomaisen, TUKESin ja yritysedustajan valmisteltujen kommenttipuheenvuorojen alustamina.

Havainnoin YMPÄRI-hankkeen yhteydessä häiriöpäästöjen hallinnan kehittämistarpeita ja kehittämistä ympäristö- ja kemikaalihallinnossa. Etsin tutkimuksessani tietoa häiriöpäästöjen hallinnan asemasta ympäristöhallinnossa sekä ylipäänsä jäsenystä häiriöpäästöjen hallinnan tilasta ja mahdollisuuksista. Havainnoin ympäristöviranomaisten näkemyksiä häiriöpäästöjen hallinnan tilasta ja mahdollisuuksista YMPÄRI-hankkeen työpaja- ja seminaarityöskentelyjen yhteydessä. Ympäristöhallinnon kehittämiseen osallistuvien tahojen toimintaa puolestaan havainnoin YMPÄRI-hankkeen tutkijakokouksissa. Näin häiriöpäästöjen hallinnan tilanne ja mahdollisuudet suomalaisessa ympäristöhallinnossa ovat avautuneet. Havainnot olen dokumentoinut työpajojen yhteenvetoteksteihin ja kokouspöytäkirjoihin.

### **1.3.3 Dokumentit ja haastattelut tapaus- ja toimintatutkimuksen tarkentajina**

Luvussa 3 esittämäni häiriöpäästöjen anatomian olen luonut tapaustutkimuksena perustuen seuraavaan yksityiskohtaiseen aineistoon:

1. Pirkanmaan ympäristökeskuksen lähiarkiston yrityskohtaiset kansiot, joissa säilytetään yritysten ympäristöviranomaisille lähettämät häiriöpäästöilmoitukset, ympäristölupapäätökset sekä ympäristökuormituksen kuukausi- ja vuosiraportit. (arkistot ja asiakirjat Pirkanmaan ...)
2. Ympäristöhallinnon tietojen hallintajärjestelmän tulosteet Pirkanmaan ympäristökeskukseen ilmoitetuista häiriöpäästöistä aikavälillä 1993–2006 (arkistot ja asiakirjat Pirkanmaan ...).

3. TUKESin VARO-rekisterin onnettomuus- ja häiriötilannekuvaukset vuosilta 1978–2005 liittyen kemikaalivuototapauksiin (arkistot ja asiakirjat VARO-rekisteri 2006).
4. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen Kaukaan tapaukseen liittyvät lähiarkistot (arkistot ja asiakirjat Itä-Suomen ... 2005, Kirjallinen kysymys 2003, Kaakkois-Suomen ... 2003).
5. Valtakunnan syyttäjänviraston Kaukaan tapauksesta laatima syyttämättä jättämispäätös (arkistot ja asiakirjat Päätös ... 2004).
6. UPM-Kymmene Oyj Kaukaan tehtaitten henkilöstölehdet (Kaukas 2003a ja 2003b).
7. Etelä-Karjala Instituutin julkaisema kirja Case Kaukas (Korjonen-Kuusipuro ym. 2004)
8. Helsingin Sanomat 22.6.–31.8.2003, 26.10.2003, 14.–15.11.2003. 7.3.2004<sup>12</sup> (lehtiaineisto)
9. Etelä-Saimaa 22.6.–31.8.2003 (lehtiaineisto)
10. UPM-Kymmene Oyj Kaukaan tehtaitten ympäristöpäällikön haastattelu (haastattelu Simpura).
11. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen henkilöstön haastattelut (haastattelut Pesari ja Toikka).

Luvussa 4 tukeudun toimintatutkimuksen yhteydessä tekemiäni havaintojen ohella lainsäädäntöön ja dokumentteihin, kuten ympäristöhallinnon ympäristölupien valvontaohje (Ympäristöministeriö 2005a). TUKESin viranomaisten toimintaan ja ohjeistukseen olen tutustunut TUKESin Internet-sivuston ja sähköpostihaastattelujen avulla sekä osallistumalla yhteen TUKES-tarkastukseen (muu aineisto Shell 2006).

Luvun 5 havainnot perustuvat pääosin YMPÄRI-hankkeeseen (toimintatutkimus). YMPÄRI-hanke aloitettiin puhelimitse tehdyllä kyselytutkimuksella, jonka avulla taustoitin ympäristöriskianalyysien tekemiseen liittyviä käytäntöjä suomalaisessa teollisuudessa. YMPÄRI-hankkeen yhteydessä tekemiäni haastat-

---

<sup>12</sup> Lehtien numeroiden valinta perustui Case Kaukas -kirjan (Korjonen-Kuusipuro ym. 2004) lähdetietoihin.

telut tarkentavat kyselytutkimuksen tuloksia. Haastattelujen pääteemat olivat: 1) ympäristöriskianalyysiin liittyvät käytännöt, hyvät asiat ja puutteet, sekä 2) ympäristöriskianalyysien hyödyntäminen ja käytön kehittyminen yritysten riskien hallinnassa ja ympäristöhallinnon viranomaisvalvonnassa. Toteutin teemahaastattelut (Eskola ja Suoranta 2000, Hirsjärvi ja Hurme 2004) ennalta laatimieni haastattelurunkojen (liite 1<sup>13</sup>) pohjalta. Haastattelurunkojen avulla pidin keskustelut haastateltavan tai haastateltavien kanssa halutussa aiheessa. Osa haastatteluista on tehty puhelimen tai sähköpostin välityksellä.

Olen tehnyt ja analysoinut haastattelujen tulokset itse lukuun ottamatta metsä- ja kemianteollisuuden ympäristöraportoinnin yhteydessä tehtyjä puhelinhaastatteluja, jotka teki VTT:llä harjoittelijana ollut Jenni Ruokonen. Ruokonen myös tulkitse tekemänsä puhelinhaastattelut. Tutkimuksessani olen hyödyntänyt Ruokosen haastatteluista tekemää yhteenvetoa (Ruokonen 2005).

Haastattelujen tavoitteena oli saada haastatelluilta ihmisiltä sellaista tietoa, jota ei asiakirjojen ja kirjallisuuden perusteella ole mahdollista saavuttaa. Haastatteluja ei nauhoitettu eikä litteroitu, sillä pystyin hyvin kirjoittamaan tarvitsemäni tiedon muistiin haastattelutilanteessa. Kirjoitin yhteenvedon haastattelusta aina viimeistään haastattelua seuraavana päivänä ja analysoin tulokset muistiinpanojeni pohjalta nostaten vastauksista tärkeäksi kokemiani asioita esiin.

---

<sup>13</sup> Haastattelurungon 1 tai 2 käyttö on merkitty aineistoon haastatteluluetteloon (katso aineisto haastattelut).

## 2. Käsitteelliset näkökulmat

### 2.1 Ympäristöriskien arvioinnin eri näkökulmat

Riskien arviointi on riskien ennaltaehkäisyyn ja hallinnan lähtökohta. Riskien arvioinnin perimmäinen tavoite on tuottaa tietoa päätöksentekoon, jossa päätehtävänä ovatko riskit hyväksyttävissä vai eivät. Riskien arvioinnissa tunnistetaan ja analysoidaan mahdolliset riskit, jotta niiden ennaltaehkäisyyn ja hallintaan voitaisiin tarvittaessa ryhtyä.

Kuten johdantoluvussa jo mainitsin ja kuvassa 1 esitin, ympäristöriskien arvioinnin kenttä on Euroopan ympäristötoimiston (*European Environment Agency*, EEA) mukaan jakautunut terveystoriskin (*health risk*), ekologisen riskin (*ecological risk*) ja teollisen toiminnan (*industrial use*) ympäristöriskien arviointeihin (Fairman 1993–2004). Tutkimukseni kohteena oleva ympäristöriskien arviointi on EEA:n jäsenyyksen mukaan teollisen toiminnan laitoskohtaiseen riskien ennaltaehkäisyyn ja haittojen pienentämiseen (*Risk Reduction, Risk Minimization*) tähtäävää toimintaa.

Riskien arviointi voidaan jakaa riskien hallinnan (*risk governance*) ja riskien johtamisen (*risk management*<sup>14</sup>) tasoihin (Renn 2005, Gregory ym. 2006). Riskien hallinnassa tunnistetaan ja arvioidaan yhteiskuntaa yleisesti uhkaavia vaaratekijöitä, kuten tupakoinnin vaaroja, elintarvikehygieniää, ilmastonmuutoksen voimistumisen vaaroja, kemikalisoitumisesta<sup>15</sup> aiheutuvia vaaroja tai päästöjen

---

<sup>14</sup> Termi suomennetaan turvallisuustekniikan toiminta-alueella yleensä riskien hallinnaksi. Erotukseksi ”governance”-tason hallinnasta, nimeän ”management”-tason toiminnan tässä kuitenkin johtamiseksi. Hallinta- ja johtaminen -termien käyttö ristiin ei mielestäni ole ongelma, sillä riskien hallinta ja riskien johtaminen johtavat käytännössä samanlaisiin toimintatapoihin. Molempien yhteydessä tähdätään riskien ennaltaehkäisyyn ja hallintaan. Riskien johtamisen sijaan voitaisiin käyttää termiä turvallisuuden johtaminen tai turvallisuusjohtaminen. Turvallisuuden johtamisessa muodostuu organisaatioon kuitenkin helposti erillinen yksikkö, jonka tehtävänä on huolehtia prosessin turvallisuudesta. Tämä ei useimmiten johda turvallisuuden paranemiseen organisaatiossa, sillä tällaisessa johtamistavassa turvallisten toimintatapojen merkitystä ei ole sisäistetty, vaan turvallisuus on jotain varsinaisen toiminnan ulkoapäin tulevaa. Turvallisuutta tulee nykykäsitusten mukaan johtaa luonnollisena osana yleistä organisaation johtoa. Riskien johtaminen termin käyttö jäsentää mielestäni tässä yhteydessä paremmin ”risk management” -tason toiminnan tavoitteet kuin turvallisuuden johtaminen: riskien johtamisella tähdätään teollisen prosessin häiriöttömään toimintaan. Tästä oivalluksesta kiitän lämpimästi keskustelua Kaarin Ruuhilehdon (erikoistutkija, VTT) kanssa.

<sup>15</sup> Tässä viitataan erityisesti yksittäisten kemikaalien riskien arviointiin.

aiheuttamia haittoja ympäristöön. Terveysriskin ja ekologisen riskin arvioinnit<sup>16</sup> ovat riskien hallinnan tiedon tarpeisiin tähtäviä arviointeja. Niiden tavoitteena on kontekstivapaa tieteellinen tieto (*science*). Näiden riskien arviointien avulla yritetään määrittää tilanteesta ja paikasta riippumattomia ohjearvoja ja ohjeita riskien hallitsemiseksi ja tieteelliseksi tiedoksi riskien johtamisen käytännön päätöksentekoon (*decision making*). Riskien johtamisen tasolla sen sijaan arvioidaan riskejä johonkin aikaan ja paikkaan sidotusti, esimerkiksi yrityksen konsernitason riskien johtamisen päätöksenteon tueksi, tai yksittäisen teollisuuslaitoksen aiheuttamien ympäristöriskien ja niiden ennaltaehkäisyn ja haittojen minimoimiseksi.

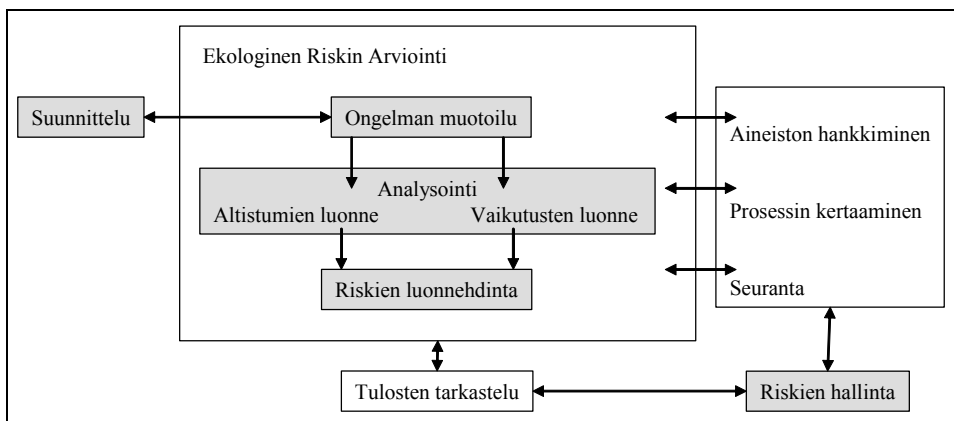
Ero riskien hallintaan ja riskien johtamiseen liittyvien riskien arviointien välillä on epämääräinen. Molempien tarpeiden mukainen riskien arviointi on asiantuntijoiden ja mahdollisesti erilaisten mallinnusten, testien tai kokeitten avulla järjestelmällisesti tuotettua tietoa. Asiantuntijat voivat olla erilailla ammatillisesti pätevöityneitä tutkijoita, työntekijöitä tai maallikkoasiantuntijoita, joita esimerkiksi haastatellaan tai he ovat mukana riskien arviointia tekevässä työryhmytöskentelyssä molemmissa riskien arviointien näkökulmissa. Tieteelliselle riskien arvioinneille on kuitenkin luonteenomaista, että sen avulla yritetään saada aikaan yleisesti hyödynnettävissä olevaa tietoa riskeistä. Laitoskohtaisten riskien arviointien näkökulma puolestaan korostaa kontekstisidonnaista paikkaan ja aikaan kiinnitettyä tietoa. Esimerkiksi kahden eri laitoksen häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysojen tuloksia ei voi verrata suoraan toisiinsa niiden tulosten kontekstisidonnaisuuden vuoksi; riskianalyysoissa tuotetun riskimatriisin (katso kuva 25 kohdassa 5.4) tulokset ovat aina laitoskohtaisia.

Riskien arvioinnin ohella myös itse riski-termin erilaisiin merkityksiin on kiinnitettävä huomiota. Riskiä luonnehtivat kompleksisuus (*complexity*), epävarmuus (*uncertainty*) ja epäselvyys (*ambiguity*) (Renn 2004), jotka yritetään saada hallintaan päätöksentekotilanteita varten jäsentyneellä käsittelytavalla. Riski (*risk*)

---

<sup>16</sup> Ekologisen ja toksikologisen riskin arvioinneilla on kansainvälisessä keskustelussa merkittävä asema. Valmisteilla oleva Reach-kemikaaliasetus puhuttaa Euroopassa sekä teollisuuden että ympäristönsuojelun edustajia. Euroopan lainsäädännöllinen ilmapiiri korostaa erityisesti myrkyllisten kemikaalien hallintaa (Ficbauer ja Ivánek 2004). USA:n EPA:n Riskienhallintaohjelmassa (Risk Management Program) kiinnitetään huomiota vaarallisten kemikaalien hallintaan (Rosenthal ja Theiler 1997, Riswadkar ja Mukhopadhyay 1998). Myrkyllisten ja vaarallisten kemikaalien hallinta vahvistavat ekologisen riskin arvioinnin ja erityisesti toksikologisen riskin (terveysriski) arvioinnin asemaa.

on standardin (standardit ISO/IEC Guide 73 2002) mukaan tapahtuman todennäköisyyden ja tapahtuman seurauksen yhdistelmä (*combination of the probability of an event and its consequences*). Toinen standardi (standardit ISO/IEC Guide 51 1999) puolestaan määrittelee, että tapahtuma, josta voi aiheutua haittaa, on vaara (*hazard*). Vaara esitetään haitan mahdollisuudeksi ja riski *todennäköisydeksi*, jolla vaara voi toteutua (Calow 1998). Vaaralla viitataan annos-vasteeseen (*dose-response*) (Calow 1998). Annos-vaste määritetään arvioimalla altistumisen ja vaikutusten luonne (kuva 4). Annos-vastesuhde viittaa mahdolliseen vaikutukseen/seuraukseen; riski on tämän *vaikutuksen* todennäköisyys<sup>17</sup>. Todennäköisyystekijä määritetään teoriassa terveysriskin ja ekologisen riskin arvioinnissa seurausten esiintymisen todennäköisyyden perusteella (Kylä-Haracka-Ruonala 1989, Pollard & Guy 2001). Ympäristöriski on siis tämän määritelmän mukaan todennäköisyys, jolla määritetty annos-vaste toteutuu.



Kuva 4. Ekologisen riskinarvioinnin osat EPAn mukaan (Internet-lähteet ympäristöhallinnon Internet-sivusto).

Ekologisen riskin arvioinnin tavoite on järjestää tieteellisesti saavutettu ekotoksikologinen tieto poliittisen päätöksenteon käytettäväksi (Suter 1993). Tavoite on siis löytää tunnistetulle vaaralle *altistumisen mahdollisuudet* eli teoriassa altistumistapahtuman esiintymisen todennäköisyys ja *annos-vastesuhde* eli vaikutus; esimerkiksi konsentraatio  $x$  tappaa  $y$  kpl organismeista  $z$ , jotka voivat altistua konsentraatiolle tilanteessa  $\dot{a}$ . Käytännössä annos-vasteen eli vaikutuk-

<sup>17</sup> Samalla tapaa elintarvikehygieniä puolella käsitetään riski teoriassa nimenomaan *terveysvaikutuksen* todennäköisyyden ja vakavuuden funktiona (standardit CAC/GL-30 1999).

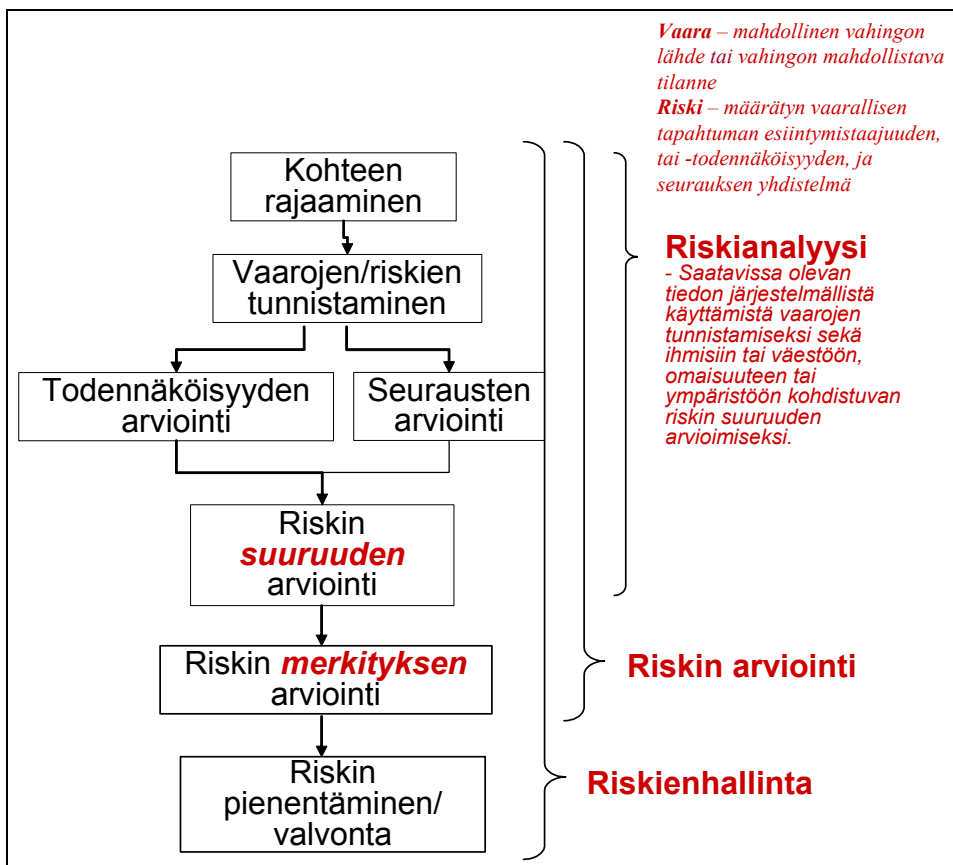
sen esiintymisen epävarmuutta ei kuitenkaan muotoilla todennäköisyydeksi, vaan epävarmuus otetaan annettuna (YMPÄRI-hanke 2004–2005 Tutkijakokoukset). Annos-vasteen todennäköisyydestä on harvoin, jos ollenkaan hyödynnettävissä olevaa tietoa, jonka perusteella todennäköisyys voitaisiin arvioida. Näin ympäristöriski täsmennetään käytännössä ainoastaan luonnehtimalla vaikutusten merkittävyyttä.

Riskien johtamisen yhteydessä, esimerkiksi laitoskohtaisissa ympäristöriskianalyyseissä riski määritellään riskien hallinnan yhteyksistä poiketen vaarallisen *tapahtuman* todennäköisyyden ja seurausten funktioksi (standardit SFS-IEC 60300-3-9 2000). Riskien hallinnan tasolla riski on siis vaikutus, riskien johtamisen tasolla se on puolestaan tapahtuma tai tapahtumaketju. Tällä käsitteellisellä erolla – *vaikutus/tapahtuma* – on suuri merkitys riskianalyysin mieltämisessä ja suorittamisessa, ja ennen kaikkea keskusteluissa ekologisen ja terveystoriskin sekä teollisen toiminnan riskien arvioijien välillä.

Riskien johtamiseen tähtäävän riskien arvioinnin käytännöt muodostuvat teoriasa kuvan 5 mukaisessa prosessissa (standardit SFS-IEC 60300-3-9 2000<sup>18</sup>). Käytännön toiminnassa poiketaan kuitenkin usein standardin määritelmistä siten, että riskianalyysi käsittää käytännössä koko riskienhallinnan kentän riskin pienentämiseen ja valvontaan tähtäävien toimenpide-ehtotusten kautta. Myös riskin merkityksen arviointia tehdään väistämättä jo riskianalyysiprosessissa.

---

<sup>18</sup> Standardin avulla määritetään teknisen riskien arvioinnin prosessi. Standardin muutosprosessi on parhaillaan käynnissä. Standardiin on ehdotettu muutosta, jonka mukaan vaaraterminologia poistuisi standardista; vaarojen tunnistamisen sijaan puhuttaisiin riskien tunnistamisesta. Lisäksi riskianalyysin sijaan korostettaisiin riskien arviointia; koko standardin nimi muutettaisiin riskin arviointi -standardiksi. Näin teknisten järjestelmien riskien arviointi -käsitteistö lähentyisi terveys- ja ekologisen riskin arvioinnin käsitteistöä.



Kuva 5. Teknisen riskin arvioinnin sisältö (standardit SFS-IEC 60300-3-9 2000).

Häiriöpäästöistä aiheutuvien riskien johtamisen yhteydessä todennäköisyys on häiriöpäästön hallitsemattoman vapautumisen todennäköisyys eli sen tapahtumaketjun todennäköisyys, jolla päästö ajautuu teollisuuslaitoksen ympäristöön (Wessberg ym. 2006). Silloin seurausermi voidaan käsittää, kuten se ympäristö-riskien täsmentämisessä yleensä käsitetään, yrittämättä arvioida todennäköisyyttä – tai todennäköisyys oletetaan suurimmaksi mahdolliseksi.

Teollisuuslaitoskohtaisen ympäristöriskianalyysin riskin määrittämisessä tunnistetaan todennäköisyyttä kolmella eri tasolla (kuva 6). Ensimmäisen tason todennäköisyys ilmentää prosessihäiriön mahdollisuutta, toisen tason todennäköisyys puolestaan on se mahdollisuus, jolla häiriö etenee prosessin suojaustasojen (katso suojaustasoista kohta 2.2) läpi aiheuttaen häiriöpäästön ympäristöön. Tämän

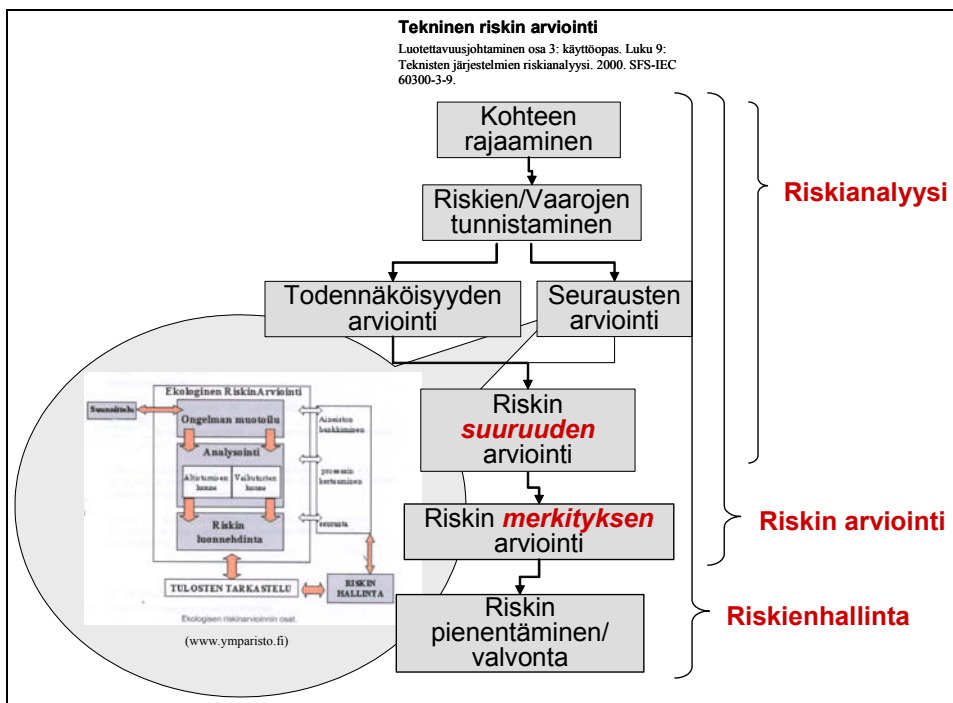


tason todennäköisyyttä määritellään ympäristöriskianalyysin yhteydessä täsmennettävän riskin todennäköisyyden osalta. Kolmannen tason todennäköisyys on ympäristössä aiheutuvien vaikutusten esiintymisen mahdollisuus, mutta tätä todennäköisyyttä ei käytännössä pystytä määrittämään. Myös ensimmäisen ja toisen tason todennäköisyyksien määrittäminen perustuu yleensä laadulliseen arvioon kokemustiedon perusteella. Teollisen prosessin toiminnoista aiheutuvien häiriöpäästöjen aiheuttaman ympäristöriskin todennäköisyys määritetään siis todennäköisyyden tasolla 2.



*Kuva 6. Teollisessa prosessissa tehtävän ympäristöriskianalyysin riskien eri todennäköisyyksien tasot.*

Riskikäsitteeseen – vaikutus/tapahtuma – liittyvät epäselvyydet ratkaisen määrittämällä ekologisen riskin ja terveysriskin arvioinnin nimenomaan ympäristöriskianalyysin seurausten arviointiosuuden tiedon tuottamisen tavaksi. Ekologinen riskin (ja terveysriskin) arviointi on siis osa seurausten arviointia (kuva 7).



Kuva 7. Ekologisen riskin arvioinnin ja teknisen riskin arvioinnin suhde.

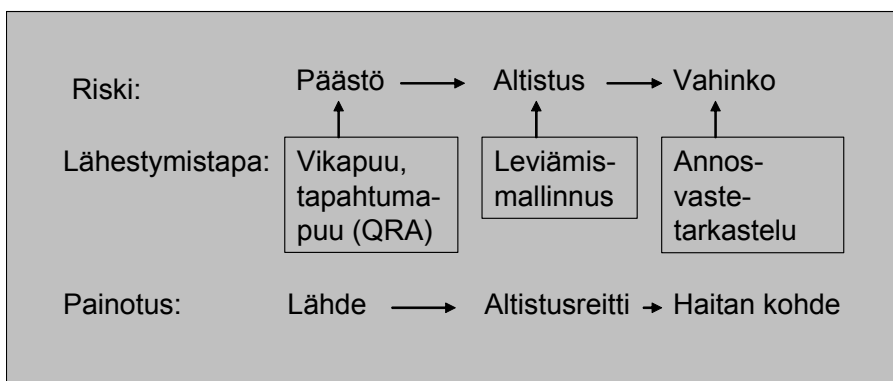
Riskien arvioinnin rakenteen puolesta laitoskohtainen teknisen järjestelmän riskianalyysi on samanlainen kuin terveystekniikan tai ekologisen riskin arviointi. Samalla tavalla laitoskohtaisten analyysien todennäköisyystekijöiden määrittelyn yhteydessä mielletään, että vaaratilanteissa *altistutaan* vaaralle. Toisaalta seuraustekijän määrittäminen on eräänlaista annos-vasteen hakemista, esimerkiksi kuinka suuri määrä tiettyä ainetta vaikuttaa biologisen jätevedenpuhdistamon toimintaan. Näkökulma on kuitenkin käytännössä erilainen. Laitoskohtaisessa tarkastelussa keskitytään tarkastelemaan koko organisaation toimintaa mukaan lukien tekniset laitteet, kemikaalit ja muut materiaalit sekä ihmisen ja organisaation toiminta. Terveystekniikan ja ekologisen riskin arvioinneissa keskitytään tarkastelemaan useimmiten jonkun tietyn aineen, esimerkiksi yksittäisen kemikaalin vaikutuksia ihmisen terveyteen tai ekologiaan.

Kansainvälisessä kirjallisuudessa laitoskohtainen tekninen riskianalyysi esitetään suuronnettomuusriskien hallinnan yhteydessä ja erityisesti kvantitatiivisena riskianalyysinä (QRA, Calow 1998). Kvantitatiivinen riskiesitys on ihanne, johon tähdätään. Kvantitatiivisen riskianalyysin keskeisiä riskianalyysimenetelmiä

ovat esimerkiksi vika- ja tapahtumapuuanalyysit, joiden avulla saadaan riskille kvantitatiivinen esitys (riski =  $f(\text{todennäköisyys, seuraus})$ ). Käytännössä analyysit ovat yleensä kuitenkin tarkan numerotiedon saamisen mahdottomuuden vuoksi semikvantitatiivisia luokitteluja tai laadullisia tarkasteluja. Esimerkiksi kvantitatiiviseen esitykseen tähtäävät indeksimenetelmätkin kutistuvat usein käytännössä semi-kvantitatiivisiksi asiantuntijalausuntoihin perustuviksi arvioiksi kvantitatiivisen tiedon saannin vaikeuksien vuoksi. Kansainvälisissä julkaisuissa esitellään indeksimenetelmien laatimista ja soveltamista (katso esimerkiksi Renshaw 1990, Wilday ym. 1998, Guidelines ... 2003), mutta käytännön teollisuuskohteissa niiden käyttö ei ainakaan Suomessa ole yleistä.

Laitoksen toimintaan keskittyvien riskianalyyysien ja ekologisen riskin arvioinnin annos-vasteanalyysien lisäksi ympäristöriskien arvioinnin toiminta-alueella voidaan erottaa vielä erityiset *seurausanalyyysit*, joissa tietystä laitoksesta mahdollisesti aiheutuvan tai aiheutuneen päästön (häiriöpäästö tai normaali päästö) leviäminen ja laimentuminen voidaan arvioida erikseen ja yksityiskohtaisemmin kuin karkeamman tason riskianalyyysiprosessissa.

Kvantitatiivinen (määrällinen) riskianalyysi (*quantitative risk analysis* QRA), seurausanalyysit ja annos-vastetarkastelut voidaan yhdistää ympäristöriskien arvioinnin kokonaisuudeksi kuvan 8 mukaisesti. Laitoskohtaiset tekniset riskianalyyysit, jotka voivat olla laadullisia tai määrällisiä, edustavat ensimmäistä lähestymistapaa, seurausanalyysit toista ja terveystarvikkeiden/ekologisen riskin annos-vaste tarkastelut kolmatta lähestymistapaa. Yhdessä nämä lähestymistavat muodostavat ympäristöriskien arvioinnin kokonaisketjun.



Kuva 8. Ympäristöriskien arvioinnin kokonaisketju (Pollard ja Guy 2001).

Pelkästään vahingon lähteen ennaltaehkäisevään riskien arviointiin keskittyneet riskianalyysitekniikat ovat kehittyneet moninaisiksi. Ranskalaiset tutkijat (Tixier ym. 2002) ovat löytäneet ja analysoineet noin 62 erilaista riskianalyysitekniikkaa teollisuuslaitosten riskienhallinnan tarpeisiin. Työsuojelun ja suuronnettomuus-riskien hallintaan liittyvien vaaran arviointien lisäksi riskianalyysitekniikkaa on sovellettu ympäristöriskien arviointiin esimerkiksi prosessiteollisuustoimipaikoilla ja saastuneitten maa-alueitten ympäristöriskien arvioinnissa 1980- ja 1990-lukujen vaihteesta lähtien (katso esimerkiksi Rossi 1991, Isännäinen ym. 1992, Sorvari ja Assmuth 1998, Wessberg ym. 2000).

Vikapuu ja tapahtumapuu ovat tunnettuja riskianalyysitekniikoita, joita sovelletaan laitospäätöksissä lähde- ja vaikutusanalyysissä. Muita menetelmiä ovat esimerkiksi poikkeamatarkastelu (HAZOP), potentiaalisten ongelmien analyysi (POA), toiminnalliseen kuvaukseen perustuva riskianalyysitekniikka (Sattunaispäästöriskianalyysi SARA, katso tarkemmin Wessberg ym. 2000) ja niin edelleen. Kaikkia näitä riskianalyysitekniikoita voidaan soveltaa kvalitatiivisesti (laadullisesti), semikvantitatiivisesti tai kvantitatiivisesti (määrällisesti) voimavarojen ja halujen mukaan. Täydellinen kvantitatiivinen tarkastelu vaatii käytännössä kaikkien painotusten huomioimista:

1. lähde: tapahtuman tai siitä aiheutuvien seurausten todennäköisyys,
2. altistusreitti: leviämislaskelmat,
3. kohde: annos-vastesuhde.

Riskien arviointi alkaa aina kohteen määrittelyllä. Ympäristöriskien arvioinnissa on tärkeää määrittää aivan aluksi ketä me haluamme suojella, mikä on se ympäristö johon voimme vaikuttaa haitallisesti? On tärkeää valita mahdollisen ympäristöhaitan<sup>19</sup> kohde (*endpoint*), kohdeympäristön luonne ja mahdollinen kuormitus (Suter 1993). Ympäristöhaitan kohde on se, jota pyritään erityisesti suojelemaan, esimerkiksi kala tai ihminen tai jokin tietty ympäristö. Suterin (1993) mukaan ekologisen haitan kohde määritetään seuraavien kriteerien perusteella:

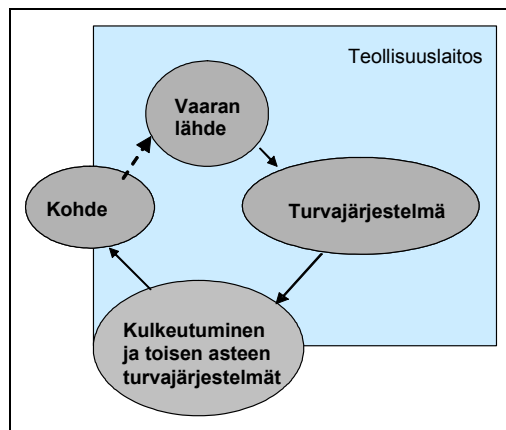
1. yhteiskunnallinen merkitys (*societal relevance*)

---

<sup>19</sup> Suter (1993) esittelee asian ekologisen haitan näkökulmasta, mutta sama pätee ympäristöhaittaan myös laajemmin.

2. biologinen merkitys (*biological relevance*)
3. yksikäsitteinen vaikutustapahtuman määrittäminen (*unambiguous operational definition*)
4. ennakoinnin ja mitattavuuden mahdollisuudet (*accessibility to prediction and measurement*)
5. kohteen alttius haittatekijälle (*susceptibility to the hazardous agent*).

Kuvassa 9 esitän ympäristöriskianalyysin osa-alueita. Riskianalyysi alkaa ja päättyy käytännössä riskin vastaanottajien määrittämiseen, sillä ne määrittävät vaarojen lähteitä altistumisen mahdollisuuden kautta ja toisaalta riskin arviointia vaikutusten merkittävyyden kautta.



Kuva 9. Riskin ja riskienhallinnan toimintakenttä (mukaillen Wilson 1991). Riskistä aiheutuvia seurauksia voidaan ennaltaehkäistä tai lievittää kaikissa vaiheissa.

## 2.2 Prosessiturvallisuus – riskien johtaminen sosioteknisessä prosessissa

Onnettomuuksien ennaltaehkäisyyn liittyvien käytäntöjen järjestelmällinen kehittäminen alkoivat kemianteollisuuden kasvun yhteydessä 1950- ja 1960-luvuilla. Tuolloin lisääntyneet kemikaalivuodot, tulipalot ja räjähdykset aiheuttivat sekä ihmishenkien että taloudellisia menetyksiä (Kletz 1999). Teollisissa prosesseissa ryhdyttiin kiinnittämään huomiota prosessiturvallisuuteen (*process safety*) ja tap-

pioiden ennaltaehkäisyyn (*loss prevention*). Prosessiturvallisuudella viitataan teollisen prosessin turvalliseen suorittamiseen. Prosessiturvallisuudella tarkoitetaan teollisen tuotannon turvallisuutta, jossa huomion kohteena ovat sekä henkilöturvallisuus (työsuojelu ja teollisuuslaitoksen ulkopuolella olevien ihmisten suojelu), omaisuuden suojelu ja teollisen prosessin häiriöttömän toiminnan varmistaminen (käyttövarmuus, *process dependability*) että ympäristön suojelu.<sup>20</sup>

Prosessiturvallisuudessa ja tappioiden ennaltaehkäisyssä keskityttiin tarkastelemaan seuraavanlaisia asioita (Kletz 1999):

- Kiinnitetään huomiota myös muihin kuin teknisiin ongelmiin.
- Korostetaan onnettomuuksien ennaltaehkäisyä.
- Korostetaan järjestelmällistä riskianalyysiä enemmän kuin onnettomuustutkintaa ja virheiden metsästystä. Riskianalyysissä keskitytään tunnistamaan mahdollisia vaaroja ja arvioimaan niiden todennäköisyyttä ja vakavuutta.

Prosessiturvallisuuden kehittymisen taustalla oli ympäristöhuolen tapaan kansalaisten huoli onnettomuuksien vaikutuksista ihmisten terveyteen ja ympäristön hyvinvointiin, mutta ennen kaikkea prosessiturvallisuuden kehittäminen oli teollisuuslähtöistä pyrkimystä onnettomuuksista aiheutuneiden menetysten kautta ilmenevien kustannusten ennaltaehkäisyyn. Keskeinen toimintapa tässä oli järjestelmällisten häiriö- ja onnettomuusmahdollisuuksia ennakoivien riskianalyysien toteuttaminen teollisuusympäristössä. Riskianalyysien avulla tunnistettiin teollista toimintaa uhkaavat vaarat, arvioitiin niiden sisältämää riskiä todennäköisyyden ja seurausten vakavuuden perusteella sekä suunniteltiin toimenpiteitä riskien poistamiseksi tai hallitsemiseksi laitoskohtaisesti. Riskianalyyseissä voidaan kiinnittää huomiota työturvallisuuteen, muuhun henkilöturvallisuuteen, omaisuuden suojeluun ja tuotannon keskeytysten ennaltaehkäisyyn (tuotannon käyttövarmuus, tekniikan häiriötön toiminta ja niin edelleen) sekä ympäristön suojeluun.

---

<sup>20</sup> Prosessiturvallisuuden käsitteiden määrittämiseen liittyvistä keskusteluista kiitän lämpimästi Anna-Mari Heikkilää (tutkija, VTT).

Teolliset prosessit ovat teknisten laitteiden, ihmisten ja organisaatioiden muodostamia sosioteknisiä kompleksisia kokonaisuuksia. Teollisuuden kompleksisuuden elementtejä voidaan kuvata seuraavasti (Vicente 1999, Perrow 1984):

1. Prosessien suunnittelussa ja käytössä on olemassa monenlaisia ongelmien ratkaisuvaihtoehtoja, ei vain yhtä tapaa toteuttaa asia.
2. Prosessi vaatii toimiakseen monien ihmisten yhteistyötä.
3. Työntekijät ovat eritaustaisia ihmisiä, joilla on erilainen tietopohja, käsitys asioista, erilaisia asenteita.
4. Työntekijät saattavat olla fyysisesti sijoitettuja jopa maantieteellisesti eri paikkoihin.
5. Prosessit ovat dynaamisia.
6. Prosessit sisältävät paljon häiriön ja vaaran mahdollisuuksia.
7. Toiminnot riippuvat toisista toiminnoista.
8. Prosessit ovat automatisoituja.
9. Prosessin tilaa ei koskaan pystytä määrittämään aivan tarkasti, vaan tieto sisältää aina epävarmuustekijöitä.
10. Ihminen ei pysty havaitsemaan aisteillaan toiminnan tilaa.
11. Prosessissa tapahtuu ja se sisältää erilaisia toimintaa häiritseviä asioita, kuten työntekijöiden sairastumisia ja koneitten vikaantumisia.

Perrow (1984) jakaa teollisen prosessin neljään tasoon. Ensimmäisellä tasolla ovat laitteistojen osat (*parts*), kuten esimerkiksi venttiilit. Toisella tasolla ovat laitekokonaisuudet (*units*), kuten esimerkiksi höyrynkehitin. Kolmannella tasolla ovat alajärjestelmät (*subsystems*), kuten esimerkiksi jäähdytysjärjestelmä, joka on joukko laitekokonaisuuksia. Neljäs taso muodostuu koko prosessista. Prosessin ulkopuolella on lisäksi ympäristö, jolla myös on suuri merkitys teollisuuslaitoksen turvallisuudelle.

Perrow'n (1984) mukaan onnettomuudet (*accidents*) tapahtuvat pääosin teollisen prosessin kolmannella tai neljännellä tasolla ilmenevien ongelmien seurauksena. Perrow'n mielenkiinnon kohteena ovat nimenomaan teknisen järjestelmän ja organisaation toiminnan puutteista johtuvat onnettomuudet (*system accidents*).

Perrow'n onnettomuuden määritelmä, joka kiinnittää huomion nimenomaan järjestelmän eri komponenttien epätoivottujen vuorovaikutuksien rooliin onnettomuuksien synnyssä oli uraa uurtava huomio turvallisuustutkimuksessa. Onnettomuuksien synty ymmärretään kompleksisen järjestelmän epälineaaristen ominaisuuksien kautta. Tätä huomiota ennen onnettomuudet nähtiin toisiaan seuraavina epätoivottuina tapahtumaketjuina ("dominomalli"<sup>21</sup>), ja myöhemmin kompleksisena, mutta lineaarisina tapahtumaketjuina ("reikäjuustomalli"<sup>22</sup>) (Hollnagel ym. 2006). Tarkasteltaessa tapahtuneita onnettomuuksia havaitaan, että kaikki onnettomuudet ovat itse asiassa järjestelmän puutteista aiheutuvia onnettomuuksia, sillä jo yksittäisen venttiilin vikaantumisen takana on esimerkiksi kunnossapitojärjestelmä tai toiminnan ohjausjärjestelmä teknisine laitteineen, henkilöstöineen ja organisaatioineen, joiden tulisi taata venttiilin oikea asento yksinkertaisimmassakin teollisissa järjestelmissä.

Hollnagel (1998) esittää, että ihmisen toiminta sosioteknisessä prosessissa on resurssien ja toiminnan muiden reunaehtojen sekä tulosodotusten kompromissi. Ihmisen toimintaan sosioteknisessä teollisessa prosessissa vaikuttavat sekä teknisten laitteiden suorituksen kapasiteetti että organisaation tarjoamat mahdollisuudet. Esimerkiksi ihmisen virhe voidaan nähdä joko häiriötilanteeseen johtavan tapahtumaketjun syynä, itse tapahtumana tai seurauksena (Hollnagel 1998). Sosioteknisessä järjestelmässä siis ihmisten toiminnot ovat sidottuja organisaation ja teknisten laitteiden tarjoamiin mahdollisuuksiin ja reunaehtoihin.

Onnettomuuksien taustalla olevat sosiotekniset ominaisuudet voidaan ulottaa myös teollisen laitoksen tai yrityksen ulkopuolelle koko yhteiskunnalliseen järjestelmään (Rasmussen ja Svedung 2000). Sosiotekninen prosessi koostuu tämän näkemyksen mukaan lainsäädännöstä, valtion hallinnosta ja viranomaiskäytännöistä, yrityksen hallinnosta ja johtamiskäytännöistä, jotka ohjaavat henkilöstön toimintaa yrityksessä. Ympäristöhuoli ja muut yhteiskunnalliset ilmiöt luovat paineita, joiden seurauksena lainsäädäntöä, sen tulkintaa ja viranomaistoimintaa sekä yrityksen toimintoja pitää kehittää. Häiriöpäästöjen ja onnettomuuksien ennaltaehkäisyn tavoitteet ovat yhteiskunnallisesti tavoiteltavia asioita, jotka

---

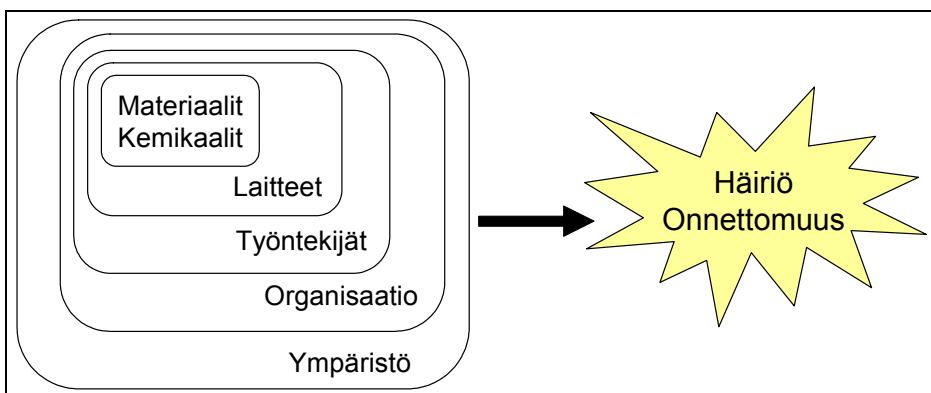
<sup>21</sup> Onnettomuuden syntyminen kuvataan pystyssä olevien dominopalikoiden kaatumisena yksi toisensa jälkeen, kun ensimmäinen palikka kaadetaan.

<sup>22</sup> Järjestelmän turvallisuutta luovat osat kuvataan reikäjuustoviipaleina. Onnettomuus syntyy, kun reikäjuustoviipaleet osuvat toisiinsa nähden sellaiseen asentoon, että juustoviipaleiden reiät osuvat kohdakkain. Tällaisessa tilanteessa yksikään järjestelmän turvallisuutta luova osa-alue ei toimi eikä siten pysty estämään onnettomuuden syntyä.



otetaan huomioon säädöksissä ja toteutetaan viranomaisten ja yrityksen toimintaprosesseissa ja käytännöissä. Näin lainsäädäntö, sen tulkinnat ja viranomais-toiminta ovat osa sosioteknistä järjestelmää, jossa häiriöpäästöjä hallitaan.

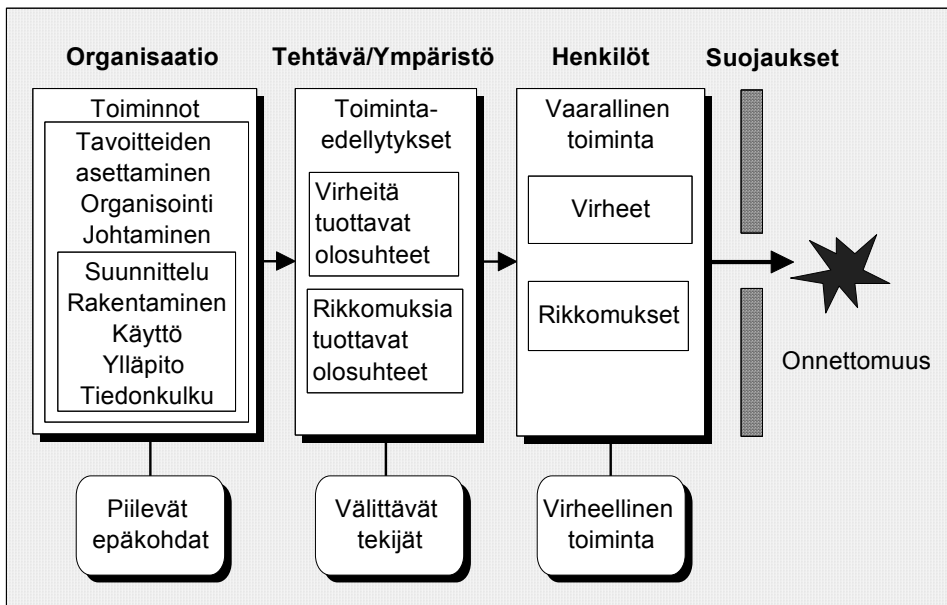
Teollista prosessia voi kuvainnollisesti luonnehtia ”sipuliksi” (kuva 10), joka muodostuu monesta sisäkkäisestä kerroksesta. Nämä kerrokset ovat teollisen prosessin eri suojaustasoja (*layers of protection*, CCPS 2001), joissa voidaan soveltaa erilaisia suojaustekniikoita (*barriers*, Internet-lähteet Hollnagel 1999). Häiriöiden ja onnettomuuksien ennaltaehkäisyyn tulee vaikuttaa jokaisella suojaustasolla. Jos suojausrakenteet pettävät jossakin kerroksessa, voidaan se usein paikata toisten kerrosten avulla, sillä häiriön ja onnettomuuden syntymiseen tarvitaan useiden suojaustasojen yhtäaikainen pettäminen. Viimeiseen suojaustasoon (ympäristö) voidaan sisällyttää kohdeympäristön (ympäristön sietokyky) ohella muun muassa lainsäädäntö ja viranomaisten toimenpiteet.



Kuva 10. Häiriön ja onnettomuuden syntyyn vaikuttavia tekijöitä teollisuuslaitoksessa (Reason 1991a, Vicente 1999).

Riskianalyysien tekemisen vakiintuessa erityisesti teknisten järjestelmien turvallisuuden näkökulmasta prosessiturvallisuuden kehittämisessä on edetty lähinnä organisaatiotutkimuksen avulla kohti turvallisuusjohtamisen ja turvallisuudesta tietoisien kulttuurin toimintatapojen kehittämistä. Teolliset prosessit ymmärretään kompleksisiksi epälineaariseksi järjestelmiksi, joissa onnettomuuksien taustalla voivat olla teknisen järjestelmän ja yksittäisen työntekijän virheiden lisäksi organisaation toiminta (Turner ja Pidgeon 1997, Reason 1991a, Hollnagel ym. 2006). Organisaatiolla on nykykäsityksen mukaan suuri merkitys teollisen pro-

sessin toiminnassa ja turvallisuuden muodostumisessa (Vicente 1999). Kuvassa 11 on esitetty teollisuuslaitoksen häiriöiden ja onnettomuuksien syntyyn vaikuttavia organisatorisia tekijöitä.



Kuva 11. Organisaation ja ihmisten vaikutukset onnettomuuden syntyyn (Heikkilä 1997, Reason 1991b).

Teolliset prosessit ovat järjestelmiä, jotka pyritään suunnittelemaan niin, että häiriöiltä ja onnettomuuksilta vältytään. Reason (2000) luonnehtii tätä ominaisuutta järjestelmän sisäiseksi vastustuskyvyksi (*intrinsic resistance*), jonka avulla järjestelmä suojautuu operationaalisten virheiden aiheuttamilta vaaroilta. Myöhemmin ominaisuutta on ryhdytty kutsumaan järjestelmän sietokyvyksi (*resilience*) (Hollnagel ym. 2006). Teollisiin prosesseihin pyritään aktiivisesti luomaan kyky korjata toimintojaan niin, että myös poikkeus- ja häiriötilanteissa, joita kompleksisessa epälineaarissa järjestelmässä aina ajoittain tapahtuu, hallitaan. Kompleksista prosessia ei koskaan voida suunnitella täysin häiriöttömäksi eikä kaikkia häiriön mahdollisuuksia pystytä ennakoimaan. Tärkeää on, että järjestelmä tunnistaa häiriöt riittävän ajoissa, sietää häiriöitä ja pysyy operaattoreiden hallinnassa (Hollnagel 2006).

Järjestelmän sietokyvyn vahvistamisessa kiinnitetään huomiota erityisesti tapahtumiin ja toimintoihin komponenttien sijaan (Hollnagel 2006). Tapahtumien ja toimintojen kautta pyritään huomioimaan toisiinsa kytkeytyneiden, samanaikaisten tapahtumien ja toimintojen yhteys vaarallisiin tilanteisiin yksittäisten laitteiden tai ihmisen toiminnan yksinomaisen tarkastelun sijaan. Onnettomuuksien syntyä ei nähdä toisiaan seuraavien tapahtumien ketjuna vaan järjestelmän eri komponenttien vuorovaikutuksessa syntyvinä tapahtumina. Turvallisuuden luominen on jatkuvaa hallintaa/valvontaa (*control*) sekä sen kehittämistä (Leveson ym. 2006). Kutsun tätä hallinnan kehittämistä turvallisuuskulttuurin tai turvallisuuspotentiaalin vahvistamiseksi (katso tarkemmin turvallisuuskulttuurista Cooper 1998, Reiman 1999, Ruuhilehto ja Vilppola 2000 ja organisaatiokulttuurista Schein 1991), ja jatkuvaa hallintaa järjestelmissä riskien johtamiseksi (*management*). Hallinta tässä ei tarkoita ainoastaan suoraa puuttumista tehtävien suorittamiseen vaan myös epäsuoraa vaikuttamista toimintapolitiikkojen, yhteisten tavoitteiden, tietoisuuden ja muiden kulttuuristen elementtien kehittämisen kautta (Leveson ym. 2006).

Turvallisen kulttuurin tunnusmerkkejä ovat asenteet ja käytännöt turvallisuuden edistämiseksi sekä erityisesti tietoisuus turvallisuudesta ja sen uhkista. Hyvä ja vahva turvallisuuskulttuuri on muun muassa turvallisuudestaan tietoinen, informoitu ja raportoiva kulttuuri (Heikkilä ym. 2003, Reason 2000, Ruuhilehto ja Vilppola 2000). Tällaiselle kulttuurille on ominaista turvallisuutta koskevan tiedon kerääminen, käsittely ja levittäminen. Raportoivassa kulttuurissa järjestelmän ilmapiiri kannustaa kertomaan vaaratilanteista ja virheistä sekä laitteiden kunnosta ja turvattomuudesta, jotta kokemuksista ja havainnoista voidaan ottaa opiksi (Ruuhilehto ja Vilppola 2000).

Organisaation kehittämistoiminnan perusehto on, että järjestelmä on koko ajan tietoinen omasta tilanteestaan. Samanaikaisesti myös tieto muiden järjestelmien turvallisuuden tilasta ja yleinen turvallisuustieto tukevat hyvän ja vahvan turvallisuuskulttuurin kehittymistä (Ruuhilehto ja Vilppola 2000). Raportoivan kulttuurin keskeinen ominaisuus on myös, että raportoinnista annetaan palautetta. Tämän palautteen avulla ihmiset motivoituvat kertomaan turvallisuutta parantavia ja sitä uhkaavia asioita, sekä ylipäänsä keskittymään turvallisuuteen.

Turner esitti jo 1970-luvun lopussa näkemyksen, että suuria ihmisen rakentamisessa järjestelmissä aiheutuvia katastrofeja ennen ilmenee aina pienempiä vaarati-

lanteita ja häiriöitä (Turner ja Pidgeon 1997). Turner käyttää käsitettä "hautuminen" (*incubation*); suuronnettomuus hautuu organisaatiossa. Myös Haila (2001) nostaa onnettomuudet tiettyjen kehityskulkujen tuottamia riskejä ilmentäviksi tapahtumiksi. Onnettomuudet ovat sattumien summia, mutta samalla ne ilmentävät toiminnan tasoa ja luonnetta.

Turnerin ja Hailan esittämät ideat voidaan kuvainnollisesti esittää niin sanotun *jäävuoriteorian* muodossa (van der Schaaf ym. 1991): Pienet häiriötilanteet sekä vaara- ja läheltä piti -tilanteet ovat suurien onnettomuuksien siemeniä ja siksi riskienhallinnassa tulisi keskittyä juuri niihin. Jäävuoren huipulla ovat suuret onnettomuudet, joita esiintyy lukumääräisesti vähän. Jäävuoren keskivaiheilla ovat pienemmät onnettomuudet, joita esiintyy lukumääräisesti enemmän kuin pieniä onnettomuuksia. Veden pinnan alla sijaitsee kuitenkin jäävuoren suurin osuus, jossa ovat kaikki läheltä piti -tilanteet ja muut turvallisuutta vaarantavat tapahtumat, tilanteet, rakennelmat ja toimintatavat – asiat, joista toiminnan turvallisuus ja turvallisuuden potentiaali muodostuvat.

Tapahtuneiden häiriöpäästöjen ja esimerkiksi ympäristöriskianalyysien avulla tunnistettujen häiriöpäästömahdollisuuksien kirjaaminen ei paljasta ”jäävuorta” kokonaisuudessaan, mutta antaa näkemystä siitä, kuinka suuri jäävuori on kyseessä eli millä tasolla laitoksen turvallisuuden hallinta on. Häiriöpäästöjen kirjaamisella on erityisen suuri merkitys juuri laitospöytäkohtaisessa häiriöpäästöjen hallinnassa ja sen kehittämisessä, ja toisaalta laitospöytäkohtaisessa valvonnassa, sillä sattuneet häiriöpäästöt kertovat laitoksen riskienhallinnan toimivuudesta. Yleiset tilastot tapahtuneista häiriöistä ja onnettomuuksista puolestaan antavat yleiskuvaa tilanteesta ja suuntaa yleisiin toimenpiteisiin esimerkiksi lainsäädännön tai ympäristöhallinnon kehityksessä. Tämä edellyttää kuitenkin, että tilastoissa otetaan kantaa myös häiriöpäästöjen syihin ja seurauksiin, jotta kyseessä olevien häiriötilanteiden syiden ennaltaehkäisyyn ja seurausten rajoittamiseen voidaan esittää ja toteuttaa parannustoimenpiteitä.

Yleisissä tilastoissa on vaikea määritellä häiriöiden ja onnettomuuksien kirjaamiselle selvät kriteerit; minkälaisia tapauksia kirjataan. Täydellistä listaa on joka tapauksessa mahdotonta saada aikaiseksi (Turner ja Pidgeon 1997). Ainoa mahdollisuus on siis toteuttaa kirjaamista tapauskohtaisesti, kuten on toimittu esimerkiksi TUKESin VARO-rekisterissä.

Tapahtuneiden vaaratilanteiden ja häiriöpäästöjen kirjaamisen ohella turvallisuudestaan tietoinen kulttuuri vahvistuu ja kehittyy kohti turvallisia käytäntöjä organisaation henkilöiden itse tekemän riskianalyysin/riskien arvioinnin avulla. Työryhmätyöskentelyssä työntekijät tunnistavat toiminnassa olevia vaaroja/riskejä ja arvioivat ne. Tieto vaaroista välittyy keskustelussa ja samalla voidaan yhdessä miettiä parannustoimenpiteitä, joilla riskit voidaan ennaltaehkäistä ja hallita. Itse keksittyihin parannustoimenpiteisiin on helpompi sitoutua, joten turvallisen kulttuurin lähtökohdat saadaan näin paremmin sisäistettyä organisaation toimintaan.

## **2.3 Kompleksisten yhteiskunnallisten tapahtumakulkujen kuvaaminen**

Häiriöpäästöjen ja niiden hallinnan tarkastelun kannalta on olennaista ymmärtää, että onnettomuuden kuvaus muodostetaan ja sen syy tulkitaan aina vasta onnettomuuden jälkeen (Turner ja Pidgeon 1997). Jälkikäteen kompleksisten sosio-tekniisten järjestelmien tapahtumista on mahdotonta saada täysin kattavaa tietoa, tai vastaavasti kompleksisen sosio-tekniisen järjestelmän täydellinen hallinta on mahdotonta (Perrow 1984). Edelleen häiriötilanteiden ja onnettomuuksien seuraukset sisältävät tulkintoja, jotka ovat aina paikkaan ja aikaan sidottuja. Häiriöpäästöt ovat siten kompleksisia yhteiskunnallisia ilmiöitä sekä syntymekanismiensa että seuraustensa perusteella. Erilaiset tulkinnat tapahtumista ja niiden vaikutuksista ovat osoitus yhteiskunnan moninaisuudesta.

Roe (1994) kiinnittää huomion yhteiskunnallisten toimintojen ja toimintokokonaisuuksien moninaisuuteen, epävarmuuteen ja kompleksisuuteen. Roen mukaan yhteiskunnallisten ilmiöiden kompleksisuuden vuoksi ongelmaa ei koskaan voida selittää tyhjentävästi ja eksplisiittisesti, mutta kysymällä ilmiön takana olevaa tarinaa, saadaan kuva ilmiön kontekstista ja taustoista, jolloin ongelmat voidaan erottaa kiinnittyneenä tarinoihin. Tämä on hyödyllistä myös häiriöpäästöjen tapauksessa, sillä jokainen häiriöpäästö on tiettyssä ajassa ja paikassa tapahtuva ilmiö, joka voidaan kertoa tarinana. Tarinat paljastavat ilmiön tulkinnan takana olevan kehiksen, esimerkiksi häiriöpäästöjen aiheuttaman ympäristöriskin tarkastelun näkökulmat – onko kyseessä ekologinen, terveydellinen vai yhteiskunnallinen riski.

Roe (1994) muotoilee neljäportaisen metodin, josta hän käyttää nimitystä ”kerronnallinen politiikan analyysi” (*narrative policy analysis*). Kerronnallisen politiikan analyysissä asia analysoidaan erilaisten tarinoiden avulla: varsinainen tarina, vastatarina (*counterstory*) ja metatarina. Varsinainen tarina sisältää kuvauksen tapahtumista, kuten se esimerkiksi virallisista dokumentoiduista läheistä käsin voidaan tulkita. Vastatarinan avulla muodostetaan varsinaisen tarinan rinnalle näkemys asian sisällöstä eri asianosaisten omista näkökulmista. Eitarinassa esitetään ilmiöön liittyvät asiat irrallisina vaihtelevissa merkityskehyksissä tulkittuina. Metatarinassa eri tarinoita vertaillaan ja tämän analyysin avulla muodostetaan edellytyksiä muuttaa vastaavanlaisten prosessien tapahtumakulkuja tulevaisuudessa esimerkiksi muuttamalla reunaehtoja. Eri tarinat paljastavat ilmiön taustalla olevia kehyksiä eri näkökulmista, jolloin kompleksisesta yhteiskunnallisesta ilmiöstä saadaan mahdollisimman monipuolinen kuva, ja ennen kaikkea, ilmiön syvempi ymmärtäminen tulee mahdolliseksi.

Eri tarinamuotojen paljastamat kehykset kuvaavat todellisuutta sellaisena kuin tulkitsijat sen kokevat. Kehysanalyysi on sosiologi Goffmanin (1974) luoma jäsenitys siitä kuinka sosiaalinen todellisuus muotoutuu. Goffman pyrki selvittämään, miten sosiaalinen elämä on kehystetty tavalla, joka luo perustan tilanteiden merkityksestä toimijalle (Puroila 2002). Todellisuus ilmenee toimijalle aina tietystä perspektiivistä *kehyyksen* välityksellä: kehyksen luonteesta riippuu, mikälainen kokemus todellisuudesta yksilölle rakentuu (Puroila 2002).

Kehykset voivat olla sidottuja yksilöön, tai ne voivat olla tietyn kulttuurisen yhteisön jäsenten jakamaa intersubjektivistä tietoisuutta (Puroila 2002, Rein ja Schön 1993, Laws ja Rein 2003). Keskeistä on, että kehykset eivät ole olemassa itsestään, ne eivät tulkitse itse itseään, vaan aina joku, joukko ihmisiä tai organisaatio sitoutuu toteuttamaan kehystä. Rein ja Schön (1993) nimeävät tällaiset kokonaisuudet kehysten *sponsoreiksi*.

Koska kehykset ovat sosiaalisia tulkintoja, ne eivät ole olemukseltaan staattisia, vaan alttiita muutoksille. Kehysanalyysi onkin ennen kaikkea esitys maailman epäyhtenäisyydestä (Peräkylä 1990); todistus siitä, että maailmassa on olemassa monta sosiaalista totuutta. Todellisuuksien ja toimintatapojen muuttuminen luovat uusia kehyksiä. Tämä avaa mahdollisuuksia myös häiriöpäästöjen hallinnan kehittymiselle.

Kehys on nimi toimintokokonaisuuksille, jotka sosiaalisen elämän käytännöissä ilmenevät vakiintuneina ja joista arkisessa kielenkäytössä ja arkitiedon pohjalta voidaan puhua erillisinä kokonaisuuksina (Peräkylä 1990). Se viittaa siihen, mitä osapuolet tekevät ja miten he tekemiseensä liittyen ja sen tuloksena määrittelevät tilannettaan (Peräkylä 1990). Esimerkiksi yliopistossa luentotilaisuudella on ihmisten tietoisuudessa tietty kehys, jonka mukaan toimitaan: ihminen, joka on tietoinen tästä kehyksestä tunnistaa luentotilanteen luennoksi astuessaan luentosaliin, jossa luennoitsija luennoi, kuulijat kuuntelevat ja esittävät välillä kysymyksiä ja kommentteja puheenvuoroa pyytäen. Tämä on erityisesti Goffmannin teoriaan pohjautuva näkemys kehyksistä, jonka perusteella kehyksen määrittämisessä tärkeintä on kysyä: ”Mitä täällä tapahtuu? (*What is going on here?*)” (Laws ja Rein 2003).

Kehykset muodostuvat ”arvostavista järjestelmistä” (*appreciative system*), joita luonnehtivat kolme tekijää: 1) järjestelmän sisältämät arvostukset vastaavat käytäntöjä, 2) ihmiset ympärillämme jakavat samat arvostukset ja viestivät niistä toistensa kanssa ja 3) hyväksymme itse arvostukset elämäämme ja toimintaamme kantaviksi (Rein ja Schön 1993). Paitsi että kehykset muodostuvat käytännöissä, ne myös muokkaavat ja vahvistavat toimintaamme (Rein ja Schön 1993). Kehykset institutionalisoituvat ajattelutapojen ja käytäntöjen kautta (Laws ja Rein 2003). Tämän seurauksena asioiden uudelleen kehystäminen voi olla haasteellista ja aikaa vievää. Kehykset voivat kuitenkin muotoutua uudelleen, kun niiden soveltamisen prosesseissa kohdataan kehysten rajat (Rein ja Schön 1993).

Kehysten muotoutumista käytännöissä toimintaa ohjaaviksi arvostusjärjestelmiksi tukevat Hughesin (1983), Latourin (1996) ja Hajerin (2003 ja 2004) teorialiitteistä yhteiskunnan kompleksisten järjestelmien muotoutumisen dynamiikasta. Hughes (1983) on teoksessaan ”*Networks of Power*” esittänyt teorian, jonka mukaan uusi energiantuotantojärjestelmä (sähkö) vaatii kehittyäkseen ensinnäkin promootorin<sup>23</sup>, joka omistautuu kehittämään ja soveltamaan uutta ideaa ja toimintatapoja yhteiskunnassa. Toiseksi kehittyvän uuden järjestelmän on kasattava ympärilleen liikemäärää (*momentum*<sup>24</sup>), jotta se kykenee vahvistumaan ja vakiinnuttamaan asemansa yhteiskunnallisissa toiminnoissa.

---

<sup>23</sup> Sähköjärjestelmän osalta promootorina toimi Thomas Alva Edison.

<sup>24</sup> Michelsen (2000) suomentaa termin liike-energiaksi, Peltola (2007) käyttää suomennoksia hitausvoima ja pusku.

Latour (1996) esittelee kehikon, jossa idea muuttuu yhteiskunnallisissa prosesseissa objektiksi ranskalaisen yksityisautoilun ja joukkoliikenteen edut yhdistävän joukkokuljetusjärjestelmän Aramiksen<sup>25</sup> kehitysprosessin kautta. Aramis ei muuttunut projektista objektiksi, sillä ”kukaan ei aidosti rakastanut Aramista” eikä kukaan siten kantanut Aramiksen ideaa läpi yhteiskunnallisessa päätöksenteossa. Aramis ei kuulunut käsitteellisesti eikä käytännöllisesti vallitsevaan joukkoliikenteen kehitystä ohjaavaan kehykseen, eikä kehitysprosessin aikana tullut eteen murroskohtaa, joka olisi mahdollistanut asioiden uudelleen kehystämisen. Latourin ideoiden yhteiskunnallisen kehityksen dynamiikan rinnalle voidaan nostaa myös hallinnan ideat, kuten ympäristöpolitiikan menettelytapojen innovaatiot (Hildén ym. 2002), joiden menestyminen tai epäonnistuminen ympäristöpolitiikan käytännöissä on kiinni toimijoista ja kehyksistä.

Hajer (2003) puolestaan esittää käsitteen institutionaalinen tyhjiö (*institutional void*) sekä käsitteen institutionaalinen epäselvyys (*institutional ambiguity*) (Hajer 2004), joiden avulla voidaan kuvata tilannetta, jossa ei ole olemassa yhtä täysivaltaista vastaavaa viranomaistahoa, eikä yhteisesti hyväksytyjä sääntöjä ja toimintatapoja halutun asian hallintaan. Hallintajärjestelmän ohjeistus (*polity*) ei tue ympäristöpolitiikan käytäntöjä (*policy*). Institutionaalisen tyhjiyden tilassa tietyn ajattelutavan tai käytännön ympärille ei ole muodostunut riittävästi liikemäärää eikä promoottoria. Vastaavasti kehysanalyysin termein ajattelutavalla tai käytännön soveltamiselle ei ole muodostunut arvostavaa järjestelmää eikä sponsoreita. Tällaisessa tilassa hallinnon käytäntöihin syntyy liikkumavaraa<sup>26</sup>, joka mahdollistaa uusien toimintatapojen ja tulkintojen syntymisen, mutta myös epäselvyyden tilanteen, jossa eri toimijat hoitavat asiaa, tai jättävät asian hoitamatta, omien toisistaan kenties poikkeavien käytäntöjen ja toimintatapojen kautta.

Kehyksiä voi olla myös eri tasoilla. Rein ja Schön (2003) nimeävät metakehysten tason, jonka sisältämät arvostukset ovat tietyn joukon jaettavissa ja hyväksyttävissä yleisellä, abstraktilla tasolla. Tällainen metakehys voi olla esimerkiksi turvallisen elinympäristön vaaliminen. Sen sijaan konkreettisissa tilanteissa jokapäiväisen elämän tasolla kehys voi hajota; konkreettisten tilanteiden edessä

---

<sup>25</sup> Aramis – Agencement en Rames Automatisées de Modules Indépendent dans les Stations. Järjestelmä, joka olisi yhdistänyt yksityisautoilun ja joukkoliikenteen hyödyt miehittämättömien kiskoilla liikkuvien moduulien avulla.

<sup>26</sup> Katso käsitteestä lisää lähteestä Peltola 2007.



ihmiset ovat eri mieltä tilanteesta ja sen ratkaisuvaihtoehdoista, vaikka jakaisivatkin saman metakehyksen.

Kehysanalyysiä ovat soveltaneet tutkimuksissaan esimerkiksi Väliverronen (1996) metsätuhojen tulkinnassa ja Peräkylä (1990) kuolevan potilaan hoitokäytäntöjen erittelyssä. Kuten Väliverronen ja Peräkylä, käytän tutkimuksessani kehyksanalyysiä puhtaasti välineellisesti, jotta saan analyysini häiriöpäästöjen hallinnasta ja siihen liittyvistä kehittämishaasteista selvennetyksi. Kehykset tarjoavat jäsenyskeinon, joka ei kuitenkaan pakota aineistoa ja sen analyysiä liian kategorisesti.<sup>27</sup> Kehysten kautta erilaiset maailmassa vallitsevat totuudet saavat mahdollisuuden tulla esiin. Kehysanalyysin avulla voidaan myös tunnustaa, että asioita voidaan katsoa ja katsotaan erilaisista näkökulmista eivätkä erilaiset näkökulmat välttämättä sulje toisiaan pois. Lisäksi kehysten dynaamisuus antaa mahdollisuuden muutokselle, asioiden uudelleen tulkinnalle, ymmärryksen kehittämiselle ja uusien käytäntöjen syntymiselle.

---

<sup>27</sup> Kehysanalyysin soveltamisen ideasta kiitän lämpimästi Tampereen yliopiston ympäristöpolitiikan ”Sateenvarjo”-keskustelupiiriä, ja erityisesti ympäristöpolitiikan professori Yrjö Hailaa sekä tutkija Eveliina Asikaista, jotka ohjasivat minut kehyksanalyysin lähteille.

## 3. Häiriöpäästön anatomia

### 3.1 Häiriöpäästön määritelmä

Teollisuusyritysten toiminnasta aiheutuvat päästöt voidaan jakaa normaaleihin suunniteltuihin päästöihin ja suunnittelemattomiin häiriöpäästöihin. Häiriöpäästö-termin ohella suunnittelemattomista hallitsemattomasti vapautuvista päästöistä voidaan käyttää nimitystä satunnaispäästö tai vahinkopäästö. Häiriöpäästöjen yhteydessä käytetty terminologia ei ole vakiintunutta. Teollisuuslaitoksesta äkillisesti vapautuvaa suunnittelematonta kemikaalipäästöä on kutsuttu esimerkiksi satunnaispäästökseksi (Isännäinen ym. 1992). Tämä määritelmä oli käytössä myös ympäristöhallinnossa, jossa 1980- ja 1990-lukujen vaihteessa kiinnitettiin huomiota lähinnä metsäteollisuuden vesistöön suuntautuvien satunnaispäästöjen hallintaan (Seppälä 1992).

Ei ole lainkaan yksinkertaista sanoa, mikä on häiriöpäästö. Häiriöpäästö voi olla äkillinen tai pitkän ajan kuluessa hallitsemattomasti vapautuva päästö. Monet maaperän ja pohjaveden saastumistapaukset ovat syntyneet juuri hitaasti maaperään vapautuvista suunnittelemattomista vuodoista. Esimerkiksi sahatoiminnasta aiheutuneet kloorifenolipäästöt ovat esimerkkejä tilanteista, joissa haitallisia päästöjä on vapautunut hallitsemattomasti maaperään monien vuosien ajan. Havin ja Kaukaan tapaukset puolestaan edustavat tilanteita, joissa päästö vapautuu lyhyen ajan kuluessa tuntien tai päivien aikana.

Perrow'n (1984) suuren riskin, kuten ydinvoimalat tai suuret kemiantehtaot, onnettomuuksien seurauksina aiheutuu tehdaslaitoksen ulkopuolisten henkilöiden menehtymisiä, sikiövaurioita tai muita vaikutuksia tuleviin sukupolviin. Teollisen prosessin ensimmäisen ja toisen tason vikaantumiset aiheuttavat Perrow'n mukaan häiriötapauksia (*incidents*), joista aiheutuu ongelmia vain ensimmäisen ja toisen tason laitteille ja laitekokonaisuuksille sekä laitteistoa operoiville työntekijöille (työsuojelunäkökulma).

Tutkielmani aihealueen muodostavat teollisten prosessien häiriöpäästöt saattavat aiheuttaa myös teollisuuslaitoksen ulkopuolisia vaurioita tai jopa ihmisuhreja ja olla siten onnettomuuksia Perrow'n määritelmän mukaan, mutta se on harvinaista. Tavallisimmin häiriöpäästöt lienevät Perrow'n määritelmän mukaan *vain* häiriötapauksia. Häiriöpäästöjen hallinnan kannalta merkittävää on, että häiriö-

päästömahdollisuuksia voi tapahtua nimenomaan jo teollisen prosessin ensimmäisellä tai toisella tasolla, esimerkiksi vain yhden venttiilin väärä asento voi aiheuttaa ympäristölle haitallisen häiriöpäästön.

Kaukaan tapauksessa voidaan selvästi havaita, että raja normaalin toiminnan ja häiriötoiminnan välillä on häilyvä, sillä häiriöpäästöt tapahtuivat kolmen erillisen häiriötilanteen kautta, joista kahdesta ensimmäisestä syntynyt ympäristökuormitus jäi ympäristöluvan toimintaehtojen sisäpuolelle ja vasta kolmas häiriöpäästö aiheutti luparajojen rikkoutumisen. Myös sahatoiminnasta aiheutuneet pohjavesien saastumiset ovat seurausta normaalista toiminnasta, joka myöhemmin todettiin häiriölliseksi.

Olen poiminut Pirkanmaan ympäristökeskuksen häiriöpäästöilmoitusaineistosta seuraavan luettelon esimerkkejä, joista kuvastuu häiriöpäästön olemuksen moninaisuus:

1. Esimerkkejä pitkäaikaisista häiriöpäästöistä

*Pumpun huonosti toimineen liukurengastiivisteiden johdosta kunnan puhdistamolle ajautui vajaan kuukauden ajan noin 6000 kg akrylaattidispersiota. (1997)*

*Aktiivilieteprosessin rihmamaisista organismeista aiheutuneiden lietteen laskeutusongelmien johdosta biologinen veden puhdistusprosessi toimi huonosti päästäen biolietettä karkaamaan vesistöön yhteensä neljän vuoden ajan. Tästä aiheutui korvauksia virkistyskäyttövahingoista ja kalastuksen tuoton vähenemisestä yli 30 000 €. (2001–2004)*

2. Esimerkki aiemmin pilaantuneesta maaperästä johtuneesta päästöjen hallitsemattomasta vapautumisesta

*Vanhan öljyvarastoalueen maaperästä alkoi tihkua raskasta polttoöljyä järveen alueella tehtyjen tiemuutosten, kuuman sään ja maahan valuneiden lauhneiden vaikutuksesta. (2002)*

3. Esimerkkejä häiriötilanteesta seuranneista tiedossa olevista, tietoisista, suunnitelluista tai hallituista päästöistä

*Teknisen häiriön seurauksena suuri hakemäärä pääsi viemäriin, tukki väljän, jonka seurauksena 3000 m<sup>3</sup> jätevettä pääsi puhdistamattomana vesistöön. Paperiliiton ylityökiellon vuoksi korjausapua ei saatu ajoissa. (1994)*

*Viemäriin taipuneen karan korjauksen aikana jätevedet, 4700 m<sup>3</sup>, ohjattiin suoraan järveen. (1997)*

*Sprinkler-linjan katkeamisesta aiheutunut vesi johdettiin suunnitellusti puhdistamolle. (2004)*

*Pulveripalosta aiheutuneet sammutusvedet kerättiin talteen ja johdettiin hallitusti kunnan biologiselle puhdistamolle. (2005).*

Yksiselitteistä häiriöpäästön tai onnettomuuden määritelmää ei siis pystytä antamaan, mutta sattuneiden häiriöpäästöjen perusteella voidaan luonnehtia, että häiriöpäästöt voivat syntyä äkillisesti ajallisesti lyhyessä hetkessä tai pitkän aikavälin aikana, jopa vuosien kuluessa, sekä yksittäisen vikaantumisen tai prosessin häiriötilanteen seurauksena tai seurausketjun tuloksena. Yhteistä häiriöpäästöille kuitenkin on, että niiden perimmäisenä aiheuttajana on jokin suunnittelemaan tilanne.

Koska jokainen häiriöpäästö on aina suunnittelemaan, ennalta arvaamaton tilanne, on jokainen yksittäinen häiriöpäästö aina ainutkertainen tapahtuma. Häiriöpäästön anatomian selvittämiseksi onkin hedelmällisintä tarkastella yhden häiriöpäästön olemusta syvemmin. Tarkastelen jäljempänä Kaukaan tapausta esimerkkinä.

## **3.2 Häiriöpäästöjen yleisyys**

Ympäristöhallinnossa ei ole yhtenäistä tietoa siitä, kuinka paljon yrityksissä tapahtuu häiriöpäästöjä, lukuun ottamatta öljypäästöjä, joita SYKE seuraa. Esimerkiksi Suomen valvontakoneet havaitsivat vuonna 2004 kaikkiaan 48 öljypäästöä Suomenlahdella. SYKEN tietojen mukaan Suomessa tapahtuu kaikkiaan noin 2000 öljypäästöä vuodessa.

Teollisuusliitot, kuten Metsäteollisuus ry. tai Kemianteollisuus ry., eivät tilastoi erikseen häiriöpäästöjä. Ympäristövakuutuskeskuksen vuoden 2005 toimintakertomuksessa todetaan, että ympäristövahinkovakuutuksesta annetun lain mukaista vahinkojen tilastointia ei toistaiseksi ole tarvittu, koska vahinkoilmoituksia on kirjattu vuosien 2002–2005 aikana yhteensä vain kahdeksan kappaletta; vuosien 2002–2005 aikana on korvauksia annettu vain yhteensä kolmessa tapauksessa (Internet-lähteet Ympäristövakuutuskeskus 2006).

Ympäristölainsäädäntö ja useimmat yritysten ympäristöluvat edellyttävät ilmoittamaan häiriöpäästöistä viranomaiselle. Ilmoitusten järjestelmällinen tekeminen on kuitenkin suuresti riippuvainen kunkin yrityksen kulttuurista; toiset tekevät ilmoituksen, toiset eivät. Häiriöpäästöt tulevat ympäristöviranomaisten tietoon usein myös epäsuorasti esimerkiksi *"kun pyydetään tehtaalta jotain, niin sieltä sanotaan, että nyt ei ehdi, kun on sellaista ja sellaista härdelliä"*. Tästä lupaviranomainen lukee rivien välistä, että tuotannossa on häiriöitä (haastattelu Siivola).

Metsäteollisuuden osalta Matti Ettala ja Esko Rossi tekivät selvitystä häiriöpäästöjen määrästä aikavälillä 1986–1990 (Ettala ja Rossi 1992). Tämän viiden vuoden seurantajakson aikana raportoitiin yhteensä 220 häiriöpäästöä. Ettalan ja Rossin selvitys perustui vesi- ja ympäristölupaviranomaisille raportoituihin tilanteisiin.

Suomen ympäristökeskus on selvittänyt kolmeen otteeseen ympäristöonnettomuuksia ja niistä aiheutuneita kustannuksia (Väätäinen ja Seppälä 1995, Luntinen ym. 2000, Alaja 2007). Onnettomuuksien kokonaismäärä ei ollut muuttunut vuoteen 1999 mennessä olennaisesti verrattuna edelliseen selvitykseen, jonka ajanjakso päättyi 1994 (Luntinen ym. 2000). Kahdessa ensimmäisessä selvityksessä oli pienet onnettomuudet ja vähäiset häiriöpäästöt rajattu tarkastelun ulkopuolelle. Viimeisimmässä selvityksessä myös vähäisemmät vahinkotilanteet on otettu aineistoon mukaan, jolloin vahinkotapauksia saatiin kerättyä viiden vuoden ajalta yhteensä 450 tapausta; huomattavasti enemmän kuin kahdessa ensimmäisessä selvityksessä (Alaja 2007). Kahden ensimmäisen selvityksen sisältämät onnettomuudet oli kerätty TUKESin VARO-rekisteristä, Helsingin Sanomista, sitaattipalvelusta sekä erilaisilla viranomaiskyselyillä. Viimeisimmässä selvityksessä on lisäksi käytetty aineistona sisäasiainministeriön PRONTO-tietojärjestelmää.

YMPÄRI-hankkeen yhteydessä tehtiin häiriöpäästöselvitys (Ruokonen 2005). Selvityksessä tarkasteltiin metsä- ja kemianteollisuuden julkista ja sisäistä häiriöpäästöraportointia. Julkisen häiriöpäästöraportoinnin lähteenä olivat yritysten verkossa julkaistut ympäristöraportit. Metsäteollisuudesta tarkasteltaviksi valitut yritykset olivat alansa suuria toimijoita ja yhtä lukuun ottamatta niiden verkkosivuilla oli saatavilla ympäristöraportteja. Kemianteollisuuden yrityksiä käytiin läpi metsäteollisuutta enemmän ja tällöin havaittiin, että vajaalla kolmanneksella tarkastelluista yrityksistä oli verkossa julkaistu ympäristöä koskevaa raporttimateriaalia. Kemianteollisuuden puolella oli myös kansainvälisiä yrityksiä, joiden sivuilla ei välttämättä ollut mitään mainintaa Suomessa sijaitsevista tuotantolaitoksista.

Selvityksen perusteella aikavälillä 1998–2004 metsäteollisuuden julkisissa ympäristöraporteissa on kirjattu yhteensä 168 häiriöpäästöä ja kemianteollisuudessa yhteensä 86 häiriöpäästöä. Päästöjä esitellään raporteissa taulukoina tai kuvioina vuosittaisten kokonaismäärien mukaan, eikä luparajojen ylityksiä tai häiriöpäästöjä juuri mainittu tässä yhteydessä. Häiriöpäästö käsitteenä esiintyi melko harvassa ympäristöraportissa. Enemmän puhuttiin poikkeamista, vaaratilanteista, onnettomuuksista tai läheltä piti -tilanteista. Lupaehtojen tai luparajojen ylitykset tulivat esiin useasti. Kemianteollisuuden julkisessa ympäristöraportoinnissa mainittiin monesti, ettei tapahtuma aiheuttanut *merkittäviä ympäristövaikutuksia*, mutta merkittävyyden kriteereistä tai lähtökohdista ei mainittu kuitenkaan mitään.

Sisäistä häiriöpäästöraportointia lähestyttiin puhelinhaastattelujen kautta. Valtaosa haastatelluista metsä- ja kemianteollisuuden tuotantolaitosten edustajista kertoi, että heillä on käytössään häiriöpäästöjen raportointijärjestelmä, joka toimii pääasiassa sähköisesti. Sisäisen häiriöpäästöraportoinnin tulokset siirretään tarpeen mukaan viranomaisen tietoon ja ulkoiseen ympäristöraportointiin.

Kriteeri sille, koska tieto katsotaan tarpeelliseksi saattaa julkisuuteen, on täysin tapauskohtaisen harkinnan varassa. Selkeätä kriteeriä ilmoituskynnyksen ylittävälle häiriöpäästölle ei ole. Molempiin teollisuuden aloihin sisältyi myös muutama tuotantolaitos, joilla ei ollut käytössään varsinaista häiriöpäästöjen raportointijärjestelmää. Yleistäen voidaan kuitenkin sanoa, että yritykset itse pitävät kirjaa häiriöpäästöistään, mutta tieto ei välity mihinkään yleiseen rekisteriin tilastoitavaksi. Häiriöpäästöjä raportoidaan sekä yrityksissä sisäisesti että viran-

omaisille niin harvoin, että niistä ei pysty muodostamaan kokonaiskuvaa (haastattelu Konsultti- ja sertifiointilaitoshaastattelut).

### **3.2.1 Häiriöpäästöjen määrä VARO-rekisterin mukaan**

TUKESin ylläpitämä VARO-rekisteri on TUKESin edeltäjän Teknillisen tarkastuskeskuksen aloittama onnettomuusrekisteri (arkistot ja asiakirjat VARO-rekisteri 2006). VAROsta löytyy tietoja kaivosonnettomuuksista vuodesta 1972 lähtien ja vaarallisten kemikaalien valmistus-, käsittely- ja varastointi- sekä painelaite- ja räjähdönnettomuuksista vuodesta 1978 lähtien. Rekisteri sisältää pääosin sattuneita onnettomuuksia, mutta myös vaaratilanteita eli häiriöpäästömahdollisuuksia. VAROn aineisto perustuu eri tietolähteistä saatuihin onnettomuus- ja vaaratilannetietoihin, joita ovat:

1. TUKESin suorittama onnettomuustutkinta
2. Yritykset, jotka toimivat TUKESin valvomilla aloilla ja joita säädökset velvoittavat ilmoittamaan toiminnassaan sattuneista vakavista onnettomuuksista. Ilmoitusvelvollisuus sisältyy kemikaali-, painelaite-, räjähdde-, kaivos- ja sähköturvallisuuslainsäädäntöön.
3. Muut viranomaiset
4. Päivälehdet
5. Sähköinen mediaseuranta
6. PRONTO (sisäasiainministeriön ylläpitämä Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustietojärjestelmä vuodesta 2001 alkaen).

Suoritin toukokuussa 2006 haun VARO-rekisteristä seuraavin ehdoin:

- Kaikki tapaukset
- Pääryhmät: kemikaalit
- Paikka: teollisuuslaitos
- Tyyppi: vuoto tai päästö
- Laiteryhmä: prosessilaitteisto.

VARO-rekisteri antoi tuloksena yhteensä 81 kemikaalivuototapausta vuosilta 1978–2005. Näistä yhteensä 43 tapauksessa raportoitiin olleen ympäristövaikutuksia. VARO-rekisterin tietojen perusteella vuodessa tapahtuu näin ollen keskimäärin kaksi rekisteriin ilmoitettavaa ympäristövahinkoa aiheuttavaa kemikaalivuotoa. Tapauksista suurin osa (21 kpl) oli aiheuttanut kemikaalipäästön ilmaan, 13 päästön viemäriin tai vesistöön ja kahdeksan päästön maastoon (pihaan/kadulle/asfaltille) tai maaperään. Kahdessakymmenessä tapauksessa oli tapahtumien syyksi luettavissa toimintovirhe. Saman verran tapauksia johtui laiteviasta tai muusta prosessihäiriöstä. Kolmessa tapauksista oli syynä jäätyminen tai muu luonnon ilmiö ja yhdessä tapauksessa häiriö oli aiheutunut sähkökatkoksesta.

### **3.2.2 Pirkanmaan ympäristökeskuksen häiriöpäästöilmoitukset**

Pirkanmaan ympäristökeskuksen arkistoissa olevia häiriöpäästöilmoituksia keräsin aikaväliltä 1993–2006. Pirkanmaan ympäristökeskus lähetti vuonna 1993 häiriöpäästöilmoituksien tekemiseen kehottavan kirjeen valvontansa alla oleville teollisuusyrityksille. Tässä Vesi- ja ympäristöhallituksen Teollisuustoimiston kehotuksesta lähetetyssä ”häiriöpäästökirjeessä” pyydettiin ilmoittamaan vesi- ja ympäristöhallituksen kirjeeseen (arkistot ja asiakirjat Vesi- ja ympäristöhallitus 1993) viitaten kaikki poikkeukselliset päästöt. Kirjeen liitteenä oli lomake, johon ilmoitukset toivottiin kirjattavan. Kyseinen kirje oli tulosta ympäristöhallinnon vuonna 1992 ilmestyneestä Satunnaispäästöjen hallinta raportista (Seppälä 1992), jossa suositeltiin häiriöpäästöjen ilmoituslomakkeen käyttöön ottamista.

Häiriöpäästökirjeen lähettämisen jälkeen Pirkanmaan ympäristökeskuksen arkistoon on kerätty yrityskohtaisiin kansioihin ilmoituksia häiriöpäästöistä; yleensä vapaamuotoinen kirjaus, ei lomakkeeseen perustuva kuvaus. Osa ilmoituksista on tullut erillisinä ilmoituksina, joko kirjeenä tai sähköpostina. Osa ilmoituksista sisältyy yritysten viranomaisille toimittamiin kuukausi- tai vuosiraportteihin. Vuoden 2004 tietämissä häiriöpäästöilmoituksia alettiin ottaa vastaan yhä enenevässä määrin ympäristöhallinnon sähköisen VAHTI-tietojärjestelmän<sup>28</sup> kautta. Sen myötä ympäristöhallinnon häiriöpäästökirjanpito on kehittynyt niin, että ilmoituksia ainakin kirjautuu arkistoon aikaisempaa järjestelmällisemmin.

---

<sup>28</sup> Tietojen syöttäminen tehdään ympäristöhallinnon TYVI-järjestelmän kautta.



Pirkanmaan ympäristökeskuksen arkistoissa (arkistot ja asiakirjat Pirkanmaan ...) olevat häiriöpäästöilmoitukset ovat jonkin verran lisääntyneet ajan kuluessa (taulukko 1). Taulukon 1 epätasaisuus kertonee kuitenkin ilmoitusten saapumisen ja kirjautumisen sattumanvaraisuudesta.

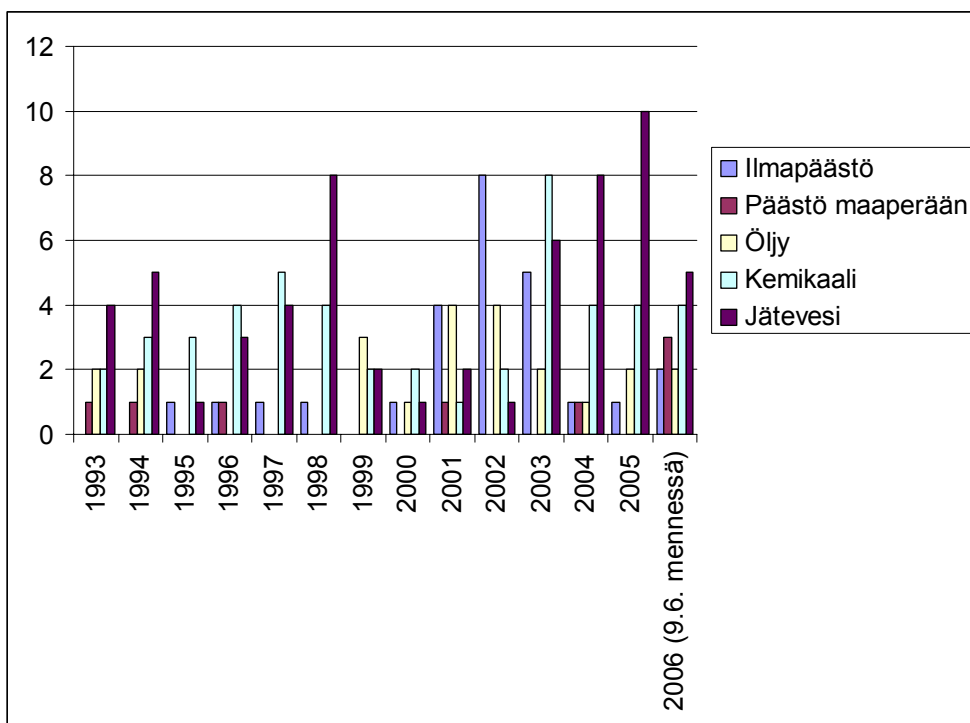
*Taulukko 1. Pirkanmaan ympäristökeskuksen arkistoissa olevia häiriöpäästöilmoituksia vuodesta 1993 lähtien ("häiriöpäästökirjeen" jälkeen, arkistot ja aineistot Vesi- ja ympäristöhallitus 1993)<sup>29</sup>.*

Vuosi	Häiriöpäästöilmoituksia yhteensä	Päästön kohde			Yhdiste/aine	
		Ilmapäästö	Päästö maaperään	Päästö viemäriin tai vesistöön	Kemikaali, ml. öljy	Jätevesi
1993	8		1	8	4	4
1994	10		1	10	5	5
1995	5	1		5	3	1
1996	8	1	2	5	5	3
1997	9		1	8	5	4
1998	12	1		12	4	8
1999	7			7	5	2
2000	5	1		4	3	1
2001	12	4	1	7	5	2
2002	15	8		7	6	1
2003	21	5		18	10	6
2004	15	1	1	14	5	8
2005	18 <sup>30</sup>	1		16	7	11
2006 (9.6. mennessä)	14	2	3	9	6	5
Yhteensä	159	25	10	130	73	61

Häiriöpäästöilmoitukset painottuvat selvästi viemäri- tai vesistöpäästöihin. VARO-rekisteristä poiketen, suuri osuus ympäristökeskukselle ilmoitetuista häiriöpäästöistä koskee puhdistamattoman jäteveden pääytymistä hallitsemattomasti vesistöön (kuva 12). Ilmaan aiheutuneista häiriöpäästöistä ilmoitetaan tavallisesti vuosiraporttien yhteydessä.

<sup>29</sup> Erilliset arkistoidut häiriöpäästöilmoitukset, vuosiraporttien ja yrityskohtaisen paperisen arkistomateriaalin sisältö Pirkanmaan ympäristökeskuksen valvonnassa olevilta kuudelta metsäteollisuuden ja neljältä kemianteollisuuden yritykseltä sekä VAHTI-järjestelmään 9.6.2006 mennessä kerääntyneet Pirkanmaan ympäristökeskuksen valvonnan alaisena olevien yritysten ilmoitukset.

<sup>30</sup> Yhdestä päästöstä saatavissa vain tieto ”öljyvahinko”.



Kuva 12. Pirkanmaan ympäristökeskuksen häiriöpäästöilmoitusten jakaantuminen eri päästölajien mukaan aikavälillä 1993–9.6.2006.

Puhdistamattoman jäteveden pääsy ympäristöön ja jätevedenpuhdistamon ongelmat ovat suurin luokka myös Mika Toikan tekemässä selvityksessä Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen vaikutusalueella sijaitsevien puunjalostustehtaiden häiriöpäästöistä (Toikka 2006a). Myös Mari Ukkosen tutkimuksen tuloksissa korostuu aktiivilietelaitoksen toimintakyvyn haavoittuvuus häiriöpäästöjen hallinnan yhteydessä (Ukkonen 2004).

Tehtaiden sisällä vallitsee yleensä suuri luottamus puhdistamoiden kykyyn käsitellä tehokkaasti jätevedet. Henkilöstön asenneilmapiiri on muodostunut luottavaiseksi: puhdistamo hoitaa jätevesipäästöt. Niitä voi siis huoletta päästää nimenomaan puhdistamolle menevään viemäriin (muu aineisto Laitoskohtaiset ...).

Jätevedenpuhdistamon toimintakykyyn vaikuttavan toiminnan tehokkuudesta antaa kiinnostavan esimerkin metsäteollisuudessa vuoden 2005 touko–kesäkuussa ollut työselkkaus ja sen jälkeinen tehtaitten ylösajo. Kaakkois-Suomen

ympäristökeskuksen aloitteesta ympäristöministeriössä pidettiin neuvottelut tilanteesta ja siitä mahdollisesti aiheutuvista ympäristövaikutuksista 2.6.2005 sellu- ja paperiteollisuuden sekä ympäristöhallinnon edustajien välillä (arkistot ja asiakirjat Pirkanmaan ...). Kaikille Suomen työsulun piirissä olleille tehtaille, joilla on jätevedenpuhdistamo, päätettiin tehdä suunnitelma laitoksen häiriöttömän käynnistämisen varmistamiseksi. Suunnitelma oli määrä toimittaa ympäristöviranomaiselle. Suunnitelmien ja varsinaisten prosessien toteutuneiden häiriöttömien käyntiin ajojen keskeinen vaikuttava tekijä oli kiireettömyys (haastattelu Toikka). Tämä on merkittävä havainto, sillä virheiden mahdollisuuden on todettu kasvavan kiireessä (Woods ja Hollnagel 2006).

Prosessit käynnistettiin biologisen puhdistamon toiminnan määräämien ehtojen mukaan eli puhdistamolle tulevan kuormituksen noustessa liian korkeaksi, prosessin eri osatekijöiden käynnistystä viivästettiin ja jo käynnistettyjä osia ajettiin tarvittaessa alas (sähköposti Toikka, Toikka 2006b). Prosessin osien toimivuutta seurattiin myös totuttua tarkemmin, mikä osaltaan vei aikaa, mutta osoittaa, että käynnistysprosessi pyrittiin tekemään mahdollisimman huolellisesti. Rauhallisen ja suunnitelmallisen toiminnan seurauksena kaikki työselkkauksen takia pysäyksissä olleet Suomen metsäteollisuuden tehtaat pystyttiin ajamaan ylös ilman vakavia ympäristöhaittoja (haastattelu Toikka).

#### *Aiheutuneet ympäristövaikutukset*

Häiriöpäästöilmoituksissa kuvailtiin harvoin päästöstä aiheutuneita ympäristövaikutuksia; vain 17/160 tapauksessa. Vain suuremmista päästöistä oli tarjolla tarkempaa ympäristövaikutustietoa, kun päästöä ja sen vaikutuksia on tehtaan ja ympäristöviranomaisten toimesta tutkittu tarkemmin, lähinnä ekologisen riskin ja terveysriskin näkökulmista. Pienemmistä päästöistä kuvailtiin vain mahdollisia visuaalisia vaikutuksia. Taulukkoon 2 on poimittu muutama esimerkki niistä häiriöpäästötapauksista, joissa on jollain tapaa kuvattu aiheutuneita ympäristövaikutuksia.

*Taulukko 2. Pirkanmaan ympäristökeskukseen tulleiden häiriöpäästöilmoitusten yhteydessä annettuja kuvauksia aiheutuneista ympäristövaikutuksista (arkistot ja asiakirjat Pirkanmaan ...).*

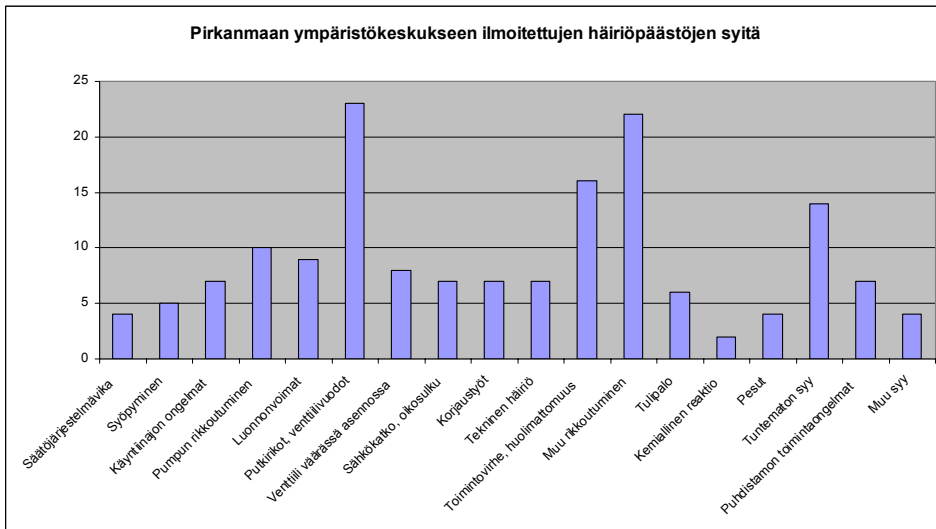
1997	Seisokin jälkeen punalipeäsäiliön pohjaventtiilissä laippavuoto, 30–40 m <sup>3</sup> punalipeää pihaan ja sadevesiviemärin kautta järveen, järven vesi muuttui tummaksi ja kalat pakenivat paikalta
1998	Rikkihiilivaraston räjähdys, normaalia suuremmat prosessikaasupäästöt pohjalietteen tilaa seurattu analysoimalla lietteen rikkihiili- ja sulfidipitoisuuksia, ei suuria ympäristövaikutuksia.  Räjähdyksen seurauksena kemikaaleja vuoti sammutusveden mukana hätäylivuoksuna järveen, joka värjäytyi laajalta alueelta vaalean harmaaksi, rikkihiili ja sulfidilipeä laimenivat ja hapettuivat pois vedestä vajaan viikossa, happitiilan ne normalisoitui 7–8 päivässä, kemikaalipäästön määrä rikkihiili 1 400 kg, sulfidilipeä 1 750 kg, löydettiin vain 2 kuollutta kalaa (muualta tullut tieto kertoi kuitenkin, että 8 kpl kuolleita kaloja löydetty ja että tietyllä alueella kaikki kalat ovat kuolleet), lokkeja kuitenkin tavallista enemmän (söivät kuolleita kaloja). Päästöt ilmaan: rikkidioksidiä, ehkä 168 kg, ja muita palamiskaasuja, piipunpäämittaukset: rikkihiili 910 kg/h väkevyys 2,2 g/m <sup>3</sup> , rikkivety yli 210 kg/h väkevyys > 0,5 g/m <sup>3</sup> → rikkihiilipäästöt 3,5-kertaiset, rikkivetypäästöt 8-kertaiset
2003	Kuidullista jätevettä 30 m <sup>3</sup> järveen, kaoliinipitoiset vedet värjäisivät veden valkoiseksi
2003	Kuidullista jätevettä 180 m <sup>3</sup> järveen jätevesipumppujen pysähtymisen vuoksi kaapelikorjausten yhteydessä, päästö samensi vettä

Tämän aineiston perusteella ympäristövaikutukset eivät vaikuta merkittävältä, mutta toisaalta vaikutuksia ei juuri ole tutkittu. Jos näkyvää haittaa ei ole havaittu tai esteettinen haitta on hävinnyt kohtuullisessa ajassa, ongelma on unohdettu. On kuitenkin syytä kysyä, voisivatko esimerkiksi eräässä aineistossa esiin tulleessa tapauksessa lupakäsittelyn yhteydessä ranta-asukkaan esittämät vaahtoavan veden kuvat mökkirannassa johtua satunnaisesta häiriöpäästöstä eivätkä tehtaan jatkuvasta kuormituksesta.

#### *Pirkanmaan ympäristökeskukseen ilmoitettujen häiriöpäästöjen syitä*

Häiriöpäästöihin johtaneet syyt keskittyvät Pirkanmaan ympäristökeskukseen tulleissa ilmoituksissa putkirikkoihin, venttiilivikoihin ja muihin laitteiden rikkoutumisiin (kuva 13). Toimintovirheillä ja huolimattomuudella on myös huomattava merkitys häiriöpäästöjen synnyssä. Tulokset ovat yhteneviä yhdysvaltalaisen tekemän tutkimuksen kanssa, jossa tutkittiin yhteensä 4 920 häiriöpäästöä aikavälillä 1986–1997 (Mannan ja O'Connor 1999). Mannanin ja O'Connorin tutkimusten perusteella suurin osa häiriöpäästöistä aiheutui laitteiden rikkoutumisesta. Huomattavaa oli myös, että yleinen uskomus häiriöpäästöjen yleisyy-

destä nimenomaan prosessien ylös- ja alasajojen sekä kunnossapitotöiden yhteydessä osoittautui virheelliseksi; suurin osa häiriöpäästöistä tapahtui normaalin prosessitoiminnan yhteydessä.



Kuva 13. Pirkanmaan ympäristökeskukseen ilmoitettujen häiriöpäästöjen syitä aikavälillä 1993–9.6.2006.

### 3.3 Kaukaan tapaus

#### 3.3.1 Kaukaan tehtaat ja sellutehdasprosessi

Kaukaan rulla/puolatehtaat perustettiin alun perin Mäntsälässä Kaukaankosken rannalle vuonna 1873. Tehdas siirrettiin Lappeenrantaan vuonna 1892, jossa sulfiittisellun tuotanto alkoi 1897. Sulfaattisellun prosessi valmistui vuonna 1964. Kevyesti päällystetyn paperin (LWC-paperi) tuotanto aloitettiin 1975. Tehdasalueella on lisäksi vaneritehdas ja saha. Biologinen puhdistamo tehtaiden jätevesien käsittelyyn valmistui 1992 ja vuodesta 2000 lähtien tehtailla on toteutettu sertifioitua ISO 14001 -ympäristöjärjestelmää (katso kohta 4.5.1). Vuonna 2002 tehtaasitoutuivat myös EMAS-järjestelmään (katso kohta 4.5.1). (Internet-lähteet UPM ... 2007)

Tehdasalue sijaitsee Lappeenrannan keskustan läheisyydessä Saimaan rannalla. Tehtaan henkilöstöön kuuluu 1 300 työntekijää, joten tehtaat ovat merkittävä työllistäjä Lappeenrannan seudulla. Pitkän historiansa takia tehtaat ovat muutenkin vaikuttava yhteiskunnallinen elementti Lappeenrannan ympäristössä. Niin sanottu Kaukaan henki on käsite, jolla tarkoitetaan tehtaan tuloksellisuuden takana olevaa henkilöstön sitoutuneisuutta. Tehtaan aiheuttamien haitallisten vesistövaikutusten vuoksi Saimaan rannoilla havaitaan myös vahvaa jo sukupolvi-en yli kulkevaa tehtaan vastaista asennetta.

Kaukaan tehtaat ovat olleet edelläkävijöitä riskianalyysien soveltamisessa prosessiturvallisuudessa. Tehtailla toteutettiin ja kehitettiin ensimmäisten yritysten joukossa myös häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi<sup>31</sup>.

Sellutehtaan sulfaattiselluprosessin tarkoitus on keittokemikaalien ja lämmön vaikutuksesta poistaa puun kuitujen välissä olevaa ligniiniä, jotta puun kuituuntuminen paperiksi onnistuisi. Lisäksi pyritään poistamaan uuteaineita, jotka voisivat vaahdota ja aiheuttaa saostumista paperintekoprosessissa. Keittokemikaaleina käytetään valkolipeää, joka on natriumhydroksidin (NaOH) ja natriumsulfidin seos (Na<sub>2</sub>S). Keitossa syntyy sivutuotteena mustalipeää, joka on valkolipeän ja puusta liuenneiden ainesosien seosta. (KnowPulp 2006)

Mustalipeä haihdutetaan sellutehtaan haihduttamalla kuiva-aineeltaan riittäväksi ja poltetaan soodakattilassa. Poltossa mustalipeään liennut orgaaninen aines hyödynnetään energian tuotantoon ja kemikaalit palautetaan keittoprosessiin poltossa syntyvän viherlipeän kaustisoinnin kautta. Tässä tutkimuksessa kuvatut kesän 2003 häiriöpäästöt aiheutuivat pääosin häiriöistä sulfaattiselluprosessin haihduttamalla.

---

<sup>31</sup> Kaukaan tehtaitten ympäristöriskianalyysi toteutettiin ensimmäisen kerran 1990-luvun alussa, ja se oli uraa uurtava. Analyysi toteutettiin osana Esko Rossin väitöstutkimusta. Esko Rossi esittelee väitöskirjassaan kehittämänsä indeksimenetelmän ympäristöriskien arviointiin (Rossi 1991 ja 1992). Indeksimenetelmä pohjautuu Dow-kemikaaliyrityksen kehittämiin Dow'n ja Mondin indekseihin, joilla pyritään kuvaamaan laitoksen vaarapotentiaalia.

### **3.3.2 Kaukaan sellutehtaan häiriöpäästöt kesällä 2003 (varsinainen tarina)**

Tässä jaksossa kuvaan Kaukaan sellutehtaalla kesällä 2003 tapahtuneet häiriöpäästöt ja niistä aiheutuneet seuraukset (Kaukaan tapaus) Roen (1994) tarinamethodin varsinaisena tarinana. Varsinaisen tarinan perustana ovat Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen tarkastuspöytäkirja (arkistot ja asiakirjat, 2003), Kaukaan tehtaitten ympäristöpäällikön Esa Simpuran ja Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen ylitarkastaja Juha Pesarin (Kaukaan tehtaitten toimintaa valvova viranomaisen) haastattelut, TUKESin VARO-rekisterin kirjaus tapahtumasta, valtiosyyttäjän päätös syyttämättä jättämisestä (arkistot ja asiakirjat Päätös ... 2004) sekä Etelä-Karjala Instituutin julkaisema kirja Case Kaukas (Korjonen-Kuusipuro ym. 2004).

#### *Mitä tapahtui?*

Kesäkuun alussa vuonna 2003 Lappeenrannan Kaukaan sellutehtaan juhannusseisokin jälkeinen käynnistys ei sujunut hyvin. Ongelmat alkoivat kasautua kesäseisokin jälkeen sellutehtaan käynnistyksen valmistelun yhteydessä. Kokonaisuudessaan sellutehtaan käynnistyksen ongelmien yhteydessä Saimaaseen pääsi hallitsemattomasti vuotamaan puhdistamatonta jätevettä, satoja kuutioita suopaa ja useita tuhansia kuutioita neutraloitua mustalipeää vajaan viikon aikana (Korjonen-Kuusipuro ym. 2004, arkistot ja asiakirjat Päätös ym. 2004). Yhteensä häiriötilanne on jaettavissa kolmeen erilliseen päästötilanteeseen:

#### 1. vuoto

Kesäseisokin aikana oli todennäköisesti laihalipeäsäiliö vuotanut yli vallitilaan, koska ilmeisesti jo täysiin vuotolipeä- ja laihalipeäsäiliöihin johdettiin seisokin aikana uusia pesuvesiä. Pesuveden johtamiseen vallitilasta tehtaan biologiselle jätevedenpuhdistamolle oli olemassa kirjalliset ohjeet, joissa määritellään sallittu puhdistamolle ajettavissa oleva kuormitus. Pesuvesien oletettiin olevan lähinnä sadevettä aistinvaraiseen arvioon nojautuen. Tämä oletus osoittautui myöhemmin vääräksi. Pesuvedet ajettiin lauantain ja sunnuntain (21.–22.6.) välisenä yönä puhdistamolle valvomosta avattavan venttiilin ja lattiakaivon kautta. Lattiakaivon automaattinen johtokykymittaus oli tuolloin kytketty pois päältä. (arkistot ja asiakirjat Päätös ... 2004)

Puhdistamon ylikuormittuminen havaittiin maanantaina (23.6.) iltapäivällä. Puhdistamolle ajautui pesuvesien mukana 1 000 tonnia COD:tä (Chemical Oxygen Demand, kemiallinen hapenkulutus). Kuormittuminen heikensi biologisen prosessin toimintakykyä, mutta päästöllä ei havaittu olleen vaikutuksia tehdasalueen ympäristössä. (arkistot ja asiakirjat Päätös ... 2004)

Puhdistamon toimintakyky on mitoitettu 170–180 tonnin COD-kuormalle vuorokaudessa (haastattelu Simpura). Puhdistamolle ajautunut COD-kuormitus oli siis yli viisinkertainen mitoitusarvoon verrattuna. Jos nestettä olisi pidetty suopaja lipeäpitoisena, kuten myöhemmin ymmärrettiin, sen johtaminen olisi tapahtunut annettujen ohjeiden mukaisesti vaiheittain ja puhdistamon tilaa seuraten. (arkistot ja asiakirjat Päätös ... 2004)

## 2. vuoto

Sellutehtaan varsinainen käynnistäminen aloitettiin maanantain ja tiistain välisenä yönä (23.–24.6.). On varsin tavallista, että ylösajon aikana mustalipeän haihduttamalla tapahtuu kuohaamista lipeän ollessa liian laihaa. Pitkään jatkuneen kuohaamisen seurauksena vuotolipeäsäiliö oli täyttynyt ja ylivuotanut laihasuopasäiliöön, joka puolestaan vuosi vallitilaan. Säiliöiden täyttymistä ei havaittu paineantureista huolimatta. Kaikki säiliöt olivat (TUKESin mukaan) jo entuudestaan täynnä erilaisia pesuvesiä, ja haihduttamon käyntiin lähden ongelmien vuoksi laihaa mustalipeää tuli kuohaamisen johdosta koko ajan lisää. Kuohaantuminen oli niin voimakasta, että haihduttamon vallitila täyttyi suovasta tunnissa. Vallitilasta neste valui yli reunan pihamaalle ja siitä edelleen sadevesikaivoihin ja Saimaaseen. Vuoto havaittiin ja ohitusventtiili suoraan puhdistamolle menevään jätevesiviemäriin avattiin, ja suovan tulo pihamaalle saatiin tyrehtymään. Asfaltille ajautunut suopa imettiin autoihin ja kuljetettiin puhdistamolle. Puhdistamolle päätyi 400 tonnia COD:tä. Sadevesikaivojen kautta suoraan Saimaaseen ajautui 300 tonnia COD:tä. Näillä päästöillä ei yhtiön edustajan mukaan vielä ylitetty ympäristöluvan ehtoja. Lehtikirjoittelun perusteella voidaan kuitenkin todeta, että päästöt havaittiin jo Saimaassa veden värjäytyessä maitokahvin väriksi (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 25.6.2003). Tiistaina 24.6. tehdas ilmoitti Lappeenrannan kaupungin ympäristöjohtajalle puhdasvesiviemäreiden suopapäästöstä. (arkistot ja asiakirjat Päätös ... 2004)



### 3. vuoto

Perjantai-iltana haihduttamo kuohasi jälleen. Likaislauhteet ohjattiin alkuviikon tapahtumista viisastuneina suoraan puhdistamolle. Haihduttamon toiminnan avuksi otettiin vahvaa mustalipeää, joka kuitenkin oli tavanomaista laihempaa tehtaan ongelmien vuoksi. Lisäksi tehtaalla vallitsi ajoittainen höyrypula, joka oli osasyylinen siihen, että soodakattila jouduttiin ajamaan alas lauantaiaamuna (28.6.). Lauantaina lähes jokainen haihduttamon yksikkö kuohahti. Laitoksen jätevesiä jouduttiin ohjaamaan puhdistamon varoaltaaseen, koska niiden pH oli liian suuri haihduttamolta jatkuvasti tulevien lipeäpitoisten jätevesien johdosta. Puhdistamon pH:n säätöön käytetty rikkihappo loppui sunnuntaina eikä uutta kuormaa saatu välittömästi. Puhdistamon vesien korkean pH-pitoisuuden ymmärrettiin johtuvan haihduttamon likavesistä vasta sunnuntaina. Tehdas ajettiin alas välittömästi ja illalla haihduttamo saatiin toimimaan. Viikonlopun ongelmien aikana puhdistamolle ehti kuitenkin vuotaa 3 000 tonnia COD:tä ja Saimaaseen 1 000 tonnia COD:tä. (arkistot ja asiakirjat Päätös ... 2004)

#### *Mitä seurasi?*

Ympäristöluvan antamat päästöraajat ylittyivät varsinaisesti torstaina 26.6. Ympäristöluvan ehdot ylittyivät kesä–heinäkuussa seuraavasti: kemiallinen hapenkulutus COD 90 t/d (ympäristölupa 75 t/d), fosfori 150 kg/d (70 kg/d), biologinen hapenkulutus BOD 11 t/d (7,5 t/d) (Kaukas 2003a).

Teknisesti päästöt aiheutuivat erehdysten, arviointivirheen, automaatiojärjestelmän antamien virheellisten tietojen ja hälytyksiin reagoimattomuuden seurauksena. (arkistot ja asiakirjat VARO-rekisterin ym., Korjonen-Kuusipuro ym. 2004).

Ekologisesti vaikutukset olivat pieniä. Heinäkuun alussa havaittiin Saimaassa hapettomia alueita ja kalakuolemia noin viiden kilometrin säteellä. Päästöt lisäsivät orgaanisen aineen pitoisuutta, tummuutta, sameutta, ravinnepitoisuuksia ja sakan ja vaahdon muodostumista ja alensivat happipitoisuutta. Vesi myös haisi voimakkaasti. Fosforipitoisuuden lisääntyessä myös levien kasvu ja rehevyys lisääntyivät ja kiintoainetta kertyi rannoille. Pahin tilanne oli ohi kuitenkin jo heinäkuun puolessa välissä, tosin vesi samentui ja fosforipitoisuus kasvoi vielä elokuun ensimmäisellä viikolla. Päästö oli orgaanista ainetta, joka hajosi luon-

non prosessien seurauksena. Normaali veden laatu saavutettiin syyskuun ensimmäisellä viikolla. (Korjonen-Kuusipuro ym. 2004, arkistot ja asiakirjat Päätös ... 2004)

Yhteiskunnallisesti kolmen erillisen päästön aiheuttama häiriökokonaisuus Kaukaalla palautti ihmisten mieliin muistot ajoista, jolloin tehdas likasi Saimaata jatkuvilla päästöillään. Käytännössä Saimaan vesistö likaantui paikallisesti ja hetkellisesti 1970-luvulla vallinneeseen tilaan. Luonnontieteellisesti todistettavissa oleva totuus häiriöpäästöistä ei siis ylittänyt missään mielessä katastrofin rajaa, mutta tunteen ja ihmisten kokemusten tasolla raja ylittyi. Asukkaiden häntää varmasti lisäsi paikallislehtien ja muun median laaja kirjoittelu aiheesta – kesäaikaan tapaus sai runsaasti tilaa mediassa ja tehtaan oma tiedotus oli paikallisten ihmisten mielestä vajavaista. (Korjonen-Kuusipuro ym. 2004)

*Kirjallinen kysymys eduskunnan puhemiehelle ja vaikutukset ympäristölupaprosessiin*

Päästöt aiheuttivat yhteiskunnallista liikehdintää myös valtakunnan tasolla. Vasemmistoliiton kansanedustaja Pentti Tiusanen laati eduskunnan puhemiehelle kirjallisen kysymyksen Kaukaan häiriöpäästöistä 3.7.2003 (arkistot ja asiakirjat Kirjallinen kysymys 2003):

*Ovatko ympäristöministeriön mielestä nykyiset päästörajat kyllin tiukat ja toteutuuko päästöihin ja niiden rajoihin liittyvä viranomaisohjaus tarpeellisella laajuudella ja*

*olisiko yrityksen velvollisuutena ollut nyt koetussa tilanteessa laskea tuotantoaan ja näin välttää riittämättömästi puhdistettujen jätevesien pääsy Saimaan vesistöön?*

Ympäristöministeri Jan-Erik Enestamin vastauksessa kirjalliseen kysymykseen todetaan, että (arkistot ja asiakirjat Kirjallinen kysymys 2003)

*... Tapahtunut poikkeuksellinen päästö saattaa edellyttää myös entistä tarkempien määräysten antamista poikkeuksellisista tilanteista. Tällainen määräys voisi koskea esimerkiksi lyhyen ajan suurinta sallittua päästöä tai jäteveden ohjaamiseen liittyviä muita riittäviä varojärjestelyjä. ...*

Tehtaan tuli hakea uutta ympäristölupaa pian kesän 2003 häiriöpäästöjen jälkeen. Tätä kansanedustajan ja ympäristöministerin välistä kirjallista keskustelua koeteltiin lupaprosessissa. Kaakkois-Suomen ympäristökeskus (KAS) oli lausunnonantaja luvasta varsinaisesti päättävälle Itä-Suomen ympäristökeskukselle. Lupa-ehdotettiin ympäristöministerin mainitsemaa raja-arvoa lyhyen ajan suurimmalle sallitulle päästölle sekä nykyisen puhdistamokapasiteetin rinnalle ns. tertiääripuhdistusta (suodatusta, flokkausta tms.).

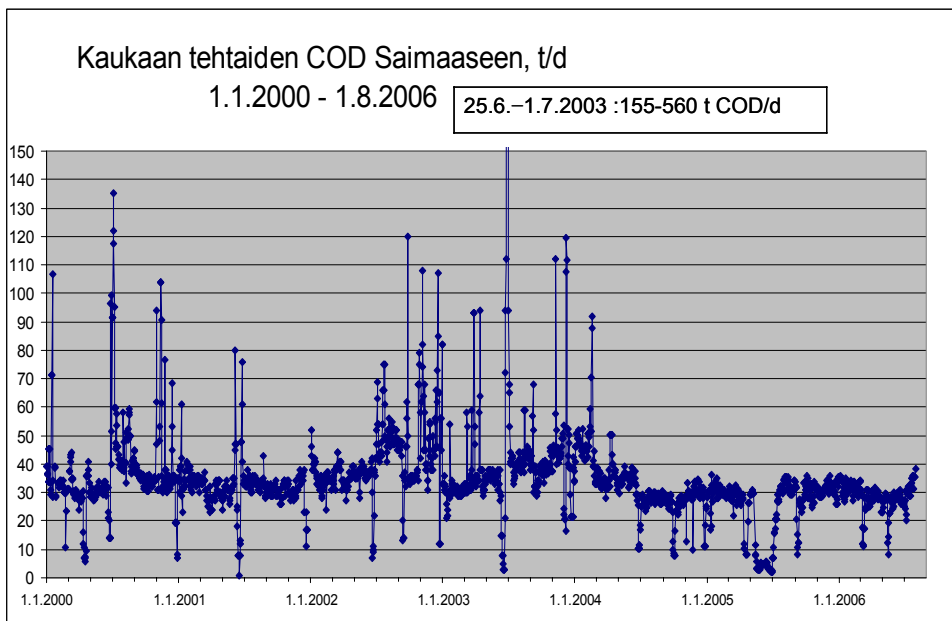
Kaukaan tehtaat olivat uuteen ympäristölupaprosessiin mennessä päättäneet investoinneista tai jo tehneet kuitenkin monia parannustoimenpiteitä prosessiin. Joulukuun 2003 henkilöstölehdessä esitetään Kaukaan tehneen seuraavat investointipäätökset kesän 2003 kaltaisten tilanteiden eliminoimiseksi (Kaukas 2003b):

- Rakennettiin uusi 5000 m<sup>3</sup>:n keräilylipesäiliö sellutehtaan haihduttamolle, johon voidaan tarvittaessa kerätä vuotolipeitä. Keräilysäiliöstä vuotolipeät voidaan syöttää hallitusti jätevedenpuhdistamolle kuormittamatta sitä tarpeettomasti.
- Rakennettiin erillisviemäri sellutehtaalta puhdistamon varoaltaalle. Mahdolliset eri säiliöistä aiheutuvat satunnaispäästöt kerääntyvät erillisviemärin kautta varoaltaaseen, josta ne voidaan syöttää hallitusti puhdistamolle.
- Rakennettiin biolietteen poistojärjestelmä, biolietelinko ja polymeerilaitteisto, jotka tehostavat ylimääräisen biolietteen poistamista ja puhdistamon toimintaa.
- Asennettiin lisäkompressori ilmastusaltaalle. Lisäkompressorilla voidaan tuottaa lisää ilmaa ilmastusaltaaseen ja näin tehostaa mikrobien toimintaa.
- Asennettiin lisää johtokyky-, pH- ja COD-mittareita sellutehtaalle. Mittareiden avulla ollaan entistä paremmin selvillä päästötilanteesta ja voidaan puuttua poikkeaviin tilanteisiin nopeammin ja tehokkaammin.
- Rakennettiin paperitehtaan 1-linjalle 5 000 m<sup>3</sup>:n varastotorni paperikoneelta tulevalle epäkurantille tuotteelle (hyllylle). Näin suojellaan puhdistamon etuselkeyttimen kuormitusta. Etuselkeyttimen tehtävä on laskeut-

taa kiinteä aines jätevedestä ennen ilmastusprosessia; paperikoneelta tuleva hylky lisää kiintoainekuormitusta jätevedessä.

Lisäksi tehtaalla on jatkossa suljettu sadevesiviemärit muovilla aina seisokkien ajaksi. Puhdasvesiviemärien valvontaa ollaan lisäksi tehostamassa investointiehdotuksella, jossa rakennettaisiin erillinen suojavalli puhdasvesiviemärien purkualueelle. Lisäksi tehtaan ympäristöriskianalyysi päivitettiin ja henkilöstöä koulutettiin. Ympäristöriskianalyyseiden päivitys ja henkilöstön kouluttaminen toteutettiin häiriöpäästöjen jälkeen kaikilla UPM:n tehtailla.

Toimenpiteiden jälkeen Kaukaan jätevedenpuhdistamolta Saimaaseen lähtevä jätevesikuormitus väheni havaittavasti (kuva 14). Puhdistamolle tuli ennen vuotojen hallintaa parantavia investointeja aika ajoin aina kuormituspiikkejä prosessista. Investointien jälkeen piikkejä aiheuttaneet erilaiset vuodot prosessista saadaan syötettyä puhdistamolle hallitusti. Tämän seurauksena koko puhdistamo toimii tehokkaammin ja kokonaiskuormitus vesistöön on pienentynyt. Toki myös ilmastuskapasiteetin nosto, lietteen käsittelyn ja muut parannustoimenpiteet ovat vaikuttaneet myönteisesti jätevesien puhdistustulokseen. Tärkeä tekijä lienee myös henkilöstön ymmärrys puhdistamon toimintakyvyn haavoittuvuudesta, joka vahvistui häiriöpäästötapahtumien myötä. Ylipäänsä puhdistamon tasainen käynti mahdollistaa entistä paremmat puhdistustulokset.



Kuva 14. Kaukaan tehtaiden jätevesien COD-kuormitus Saimaaseen 1.1.2000–1.8.2006 (haastattelu Simpura).

Investointipäätökset ja muut toimenpiteet vakuuttivat lupaviranomaiset niin, että tertiäripuhdistustarpeesta luovuttiin, ja lyhytaikaispäästömääräys ”vesitettiin<sup>32</sup>” viiden vuorokauden tavoiteraja-arvoksi. Tehdas ei ollut tyytyväinen tähän lyhytaikaistavoitearvoon, sillä se saattaisi aiheuttaa tihentynyttä tarvetta tehtaan alasajoon ja edelleen ylösajojen moninkertaistumiseen, jolloin ympäristöön aiheutuva kuormitus kasvaisi ja riskit samanaikaisesti. Myös Itä-Suomen ympäristölupaviraston viranomaisen ympäristöneuvos Viljo Mikkonen kirjasi eriävän mielipiteensä lupatekstiin lyhytaikaisraja-arvon tarpeettomuudesta (arkistot ja asiakirjat Itä-Suomen ympäristölupavirasto 2005). Tehdas valitti luvasta, joten se ei ole vielä lainvoimainen.

Kaukaan tapauksen jälkeen myös muilla Suomen metsäteollisuuden tehtailla tarkistettiin riskianalyysyjä ja koulutettiin henkilöstöä. Myös teknisiä investointeja tehtiin, mutta niistä ei ole olemassa yleisesti hyödynnettävää tietoa. Kaikki tehtaot joutuivat vuoden 2004 loppuun mennessä hakemaan uutta ympäristölu-

<sup>32</sup> Valvovan viranomaisen kommentti.

paa, sillä niiden voimassa olevat ympäristöluvut raukesivat<sup>33</sup>. Näissä ympäristölupaprosesseissa kiinnitettiin Kaukaan tapauksesta viisastuneina aiempaa enemmän huomiota häiriötilanteiden ennakointiin, torjuntaan ja toimiin häiriötilanteen sattuessa. (sähköposti Ruonala-Lindgren)

### *Keskusrikospoliisin esitutkinta*

Häiriöpäästön käsittely siirtyi elokuun alussa 2003 Keskusrikospoliisin esitutkintaan, kun Lappeenrannan kaupunki, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus ja kaksi yksityistä henkilöä tekivät poliisille tutkintapyynnöt tapauksesta. Tutkintapyynnot järkyttivät tehtaan edustajia niin, että tiedotus tapahtuneesta loppui kokonaan. Valvova ympäristöviranomaisen muistelee, että osallistuessaan TUKES-tarkastukseen tehtaalle, ympäristöviranomaisia ei päästetty vierailemaan tehtaan kaikkiin osiin. Tehdas puolustelee sulkeutumistaan sillä, että se suojeli toiminnallaan syyteharkinnan alla olevia työntekijöitään yksilöinä. Ympäristöviranomaisten ja tehtaan välit kylmenivät esitutkinnan seurauksena, mutta ovat hiljalleen palautumassa ennalleen. (haastattelut Simpura, Pesari ja Toikka)

Syyteharkintaan asetettiin 14 tehtaan työntekijää mukaan lukien tuotantoyksikön johtaja ja ympäristöpäällikkö. Epäiltyä rikosta tutkittiin tuottamuksellisena ympäristön turmelemisena.

Poliisin esitutkinta päättyi syyttämättä jättämispäätökseen kaikkien syyteharkinnassa olleiden osalta. Jokainen kolmesta kesän 2003 juhannusseisokin jälkeisestä häiriötilanteesta käsiteltiin päätöksessä rikosoikeudellisesti erillisinä tapahtumina, joiden tahallisuutta ja tilanteiden syntyyn mahdollisesti liittyvää huolimattomuutta arvioitiin. Perusteluissaan valtiosyyttäjä piti oikeudellisena lähtökohtana sitä, että lupa jätevesien johtamiseen vesistöön tarkoittaa sallittua pilaamista, kun lupamääräyksiä noudatetaan. Lupamääräykset rikkoutuivat kolmannen häiriötilanteen seurauksena, mutta ”*mikään esitutkinta-aineistossa ei viittaa tahallisuuteen*”. Huolimattomuutta syyttäjä havaitsi ensimmäisessä tapahtumasarjassa, jossa varoallas tyhjennettiin puhdistamolle tutkimatta tarkemmin varoaltaassa olleen neste sisältöä, mutta ”*kyse on kaikkien osalta tiedostamattomasta riskinotosta; kenenkään epäilyistä ei ole näytetty mieltäneen mahdollisesti nyt*

---

<sup>33</sup> Ympäristölupien raukeaminen ei liittynyt Kaukaan tapaukseen, vaan oli suunniteltu tilanne. Vuoden 2004 aikana kaikkien metsäteollisuuden tehtaiden tuli hakea uutta ympäristölupaa, koska niiden luvat vanhenivat lupakäytännön mukaisesti.

*toteutuneita ympäristöllisiä seurauksia tapahtumasarjoista 1 ja 2, ilmeisesti suurin osa epäillyistä ei ole tullut sellaista edes ajatelleeksi”.* (arkistot ja asiakirjat Päätös ... 2004)

### *Korvaukset*

Paikalliset asukkaat häiriintyivät voimakkaasti häiriöpäästöistä. Korvauksia maksettiin yhteensä 547:lle korvauksen hakijalle niin, että suurin yksittäinen korvauserä oli 1 700 €, pienin 200 € ja keskiarvokorvaus oli noin 1 000 €. Korvausluokat määritettiin PSV Maa ja vesi Oy:n tekemän vesistön laatuselvityksen perusteella. Myös Luode Consulting Oy selvitti Saimaan veden laatua päästöjen jälkeen. (haastattelu Simpura)

Pakollisella ympäristövahinkovakuutuksella ei käytännössä ollut roolia korvausten maksamisessa, sillä sen alainen korvausvastuu koskee vain ammatinharjoittajiin kohdistuvaa haittaa, joka Kaukaan tapauksessa oli marginaalista. Virkistyshaittaa korvataan ympäristövahinkovakuutuksen mukaan vain siinä määrin, että esimerkiksi matka uimarannalle korvataan, mutta varsinaista mielipahaa ei. (haastattelu Simpura)

Suurin osa korvauksen hakijoista oli yksityisiä maanomistajia ja ranta-asukkaita, jotka jakaantuivat 1) sellaisten sukujen edustajiin, jotka ovat perinteisesti vastustaneet tehtaan toimintaa siitä aiheutuneiden vesistövaikutusten vuoksi, ja 2) uudisasukkaisiin, jotka olivat hiljattain ostaneet rantatontin yhtiön maista tehtaan lähistöltä. Joukossa oli myös muutama ammattikalastaja ja maanviljelijä. Valittamisen perinnettä noudattaneet suvut kokivat uudelleen 1970- ja 1980-lukujen saastuneet vedet, ja uudisasukkaat pettyivät ja pelkäsivät investointinsa valuneen hukkaan. Syksyyn 2006 mennessä ainoastaan kolme valittajaa ei ollut hyväksynyt tehtaan korvausesitystä. Nämä tahot kieltäytyvät tehtaan edustajan mukaan järjestelmällisesti ottamasta tehtaalta rahaa vastaan. (haastattelu Simpura)

Kokonaisuudessaan häiriöpäästöistä aiheutui noin 1,5 milj. € tuotannon menetykset, noin 100 000 € energian lisäkustannuksia maakaasun polton seurauksena, noin 200 000 € kemikaalikustannuksia päästöjen neutralointiin, muita ylimääräisiä kustannuksia kuljetuksia, puhdistustöitä ynnä muista sellaisista johtuen lähes 200 000 € (Kaukas 2003a) sekä noin 500 000 € kustannukset korvauksista haitan kärsijöille. Investointeja parannustoimenpiteiden yhteydessä tehtiin yhteensä 4,7

milj. €:lla, mutta osa näistä investoinneista olisi toteutunut myös ilman häiriöpäästötapaustakin. (haastattelu Simpura)

### 3.3.3 Kaukaan tapaus ja ihmisten mielipaha (vastatarina)

Tässä jaksossa kuvaan Kaukaan tapauksen paikallisesta sanomalehdestä Etelä-Saimaasta ja Helsingin Sanomista kerätyn aineiston valossa. Aineistosta koostuu tulkintani mukaan Roen (1994) tarinametodin vastatarina. Vastatarina kuvaa paikalliset ihmisten ja yhteiskunnan reaktioita ja tunteita koskien häiriöpäästötapahtumia ja niistä aiheutuneita seurauksia.

#### 1) Ensimmäiset uutiset

Ensimmäisessä vaiheessa lehtikirjoituksista välittyy seurausten vakavuuden vähättelyä ja uskomuksia, että tilanne saadaan nopeasti hallintaan.

*... (Lappeenrannan kaupungin ympäristöjohtaja) Räsäsen mukaan alustavasti vaikuttaa siltä, että outo jätevesi aiheuttaa eniten esteettistä haittaa. ... Viranomaiset lähtivät näytteenottoon, kun veneilijä ilmoitti Kaukaan edustan veden värjäytyneen maitokahvin väriseksi. (Kaukaan tehtaiden tuotantopäällikkö) Asko Paakki arveli, ettei samentuma muuta aiheutakaan kuin veneilijöiden ihmetystä. Hänen mukaansa jätevesi on saastepitoisuuksiltaan tehtaan vuorokausimittausten mukaan edelleen päästöarvojen mukaista. ... Paakin mukaan tehtaot pääsevät normaalivauhtiin muutamassa päivässä, myös jäteveden pitäisi muuttua siinä ajassa normaaliksi. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 25.6.2003)*

*... (päästöt) eivät olennaisesti poikkea normaalista kuormitustilanteesta, Kaupunginlahdelle tai uimarannoille asti se ei pääse ... veden värjäytyminen ei ole mitenkään harvinaista ... päästö todennäköisesti suopaa ja mentyöljypohjaista, mutta asiaa tutkitaan (lehtiaineisto Helsingin Sanomat 27.6.2003)*

*(tuotantopäällikkö Asko Paakki sanoo) Meidän ympäristöpuolen osastomes-tarin kanssa käytiin ajelemassa lähirannoilla. Eräs pariskunta oli ollut maanantaista alkaen aurinkoa ottamassa ja huomannut veden käyneen*



*sameana, mutta he olivat nähneet vain yhden kuolleen kalan. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 28.6.2003)*

## 2) Tilanteen hallitsemattomuus ja vauriot alkavat paljastua

Varsin nopeasti havaitaan kuitenkin, että päästöissä onkin huomattavia ympäristövaikutuksia aiheuttavia elementtejä. Viimeistään uimakieltoon joutuvat uimarrannat parhaaseen kesäloma-aikaan herättävät ihmiset tajuamaan, että kyseessä on vakava yleistä hyvinvointia häiritsevä ympäristövahinko.

*Lokit ovat pitäneet peijaisia Kaukaan edustalla Lappeenrannassa. Saimaan pinnalla ja Kaukaan vastarannalla Hyötiönsaaren tuntumassa on lillunut kuolleita tai pökerryksissä olevia kaloja, joita linnut napsivat suihin. Lintuharrastaja Paavo Rantanen laskee torstaina, että Hyötiönsaaren rannalla parveili tuhatkunta lokkilintua. ... poikkeuksellisen paljon ravintoa tarjolla. ... Rantanen laskee satakunta kuollutta tai henkitoreissaan olevaa kalaa... Kalojen kohtalo liittyy mitä ilmeisimmin Kaukaan poikkeukselliseen jätevesipäästöön, joka värjäsi tiistaina vettä maitokahvin väriseksi. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 28.6.2003)*

*Ensin Kaukaalta solahti Saimaaseen viime tiistaina suopaa, sitten viikonloppuna mustalipeää ja Lappeenrannan ilmaan runsaasti vanhoja tuttuja hajuja. Kaukaan sellutehtaalla on aikamoinen käynnistysongelma... (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 1.7.2006)*

*Veneilijät ovat joutuneet ruskeaan vaahtokylpyyn viikonlopun ja alkuviikon aikana Kaukaan edustalla. .. vesi on ollut ruskeaa, haisevaa ja vaahtoavaa. ... ”vesi oli hirvittävän näköistä”, Lappeenrannan luonnonsuojeluyhdistyksen puheenjohtaja Raija Aura sanoo. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 2.7.2006)*

*Jos vesi on hapetonta, erittäin tummaa ja sameaa sekä fosforirikasta, niin silloin veden laatu on huonoa, eihän siitä pääse mihinkään, Saimaan vesien-suojeluyhdistyksen vt. toiminnanjohtaja, limnologi Pentti Saukkonen kommentoi tuloksia. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 3.7.2003)*

*...poliisitutkinnan mahdollisuutta väläytellään... (lehtiaineisto Helsingin Sanomat 3.7.2003)*

*Kaukaan jätevedet saavuttivat itäisen Lappeenrannan uimapaikat. Kuolleita kaloja ajautui lauantaina Sahalahden ja Murheistenrannan vesiin. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 6.7.2003)*

*Kaukaan jätevedet aiheuttivat rannalle uimakiellon. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 7.7.2003)*

### 3) Ihmisten tunteet välittyvät voimakkaasti

Ihmiset alkavat muistella aikaa jolloin teollisuuden ympäristöasiat eivät olleet yhtä hyvin hoidettuja kuin nykyään.

*Päästöjä 1950-luvulta asti*

*...Muistan hyvin, kuinka uintireissumme ja perheiden yhteiset matonpesumatkat pitenevät kesä kesältä etsiessämme puhtaita vesiä aina vain kauempaa. Saasteet tyhjensivät rantoja ihmisistä tehden tilaa tehtaan laajentumiselle. ... Muistan kuinka eräänä kauniina kesäpäivänä poikajoukolla poljimme taas uimaan Pappilanniemen uimalaitokselle. ... Uimalaitokselle saavuttuamme totesimme sen suljetuksi. ... Kaikkialla kellui ”paskalauttoja”, ja massoittain kuolleita kaloja, joita valtaiset lokkiparvet kiertelivät. ... Kotona kokemustamme kuunneltiin vaiti ja vakavina, mutta sitten ”Kaukaan hengessä” asia vaiettiin kuoliaaksi. ... (lehtiaineisto Etelä-Saimaa, yleisönosasto, 13.7.2003)*

*Matonpesu ei onnistunut. Vesi oli todella ruskeaa ja haisevaa. (Eräs asukas) Yläräkköla muistelee aikaa 1960-luvulla, jolloin matot sai pestä järven veden saippuaa kun suopaa riitti omasta takaa. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 2.7.2006)*

*Vuosikymmenet lappeenrantalaisessa elinympäristössä vedet olivat likaisia ja sameita ja ilma kävi aina välillä henkeen. Siitä ei ole pitkä aika: vain toistakymmentä vuotta. Nyt ihmiset ovat tottuneet tässä suhteessa kohtuulliseen*

*ympäristöön. Heillä on siihen myös oikeus. ... (lehtiaineisto Etelä-Saimaa, pääkirjoitus, 8.7.2003)*

*... Perjantaina jätevesi oli levinnyt yhdeksän kilometrin päähän kaupungista. Sellaista tapahtui yleisesti vielä 1970-luvulla. ... (lehtiaineisto Helsingin Sanomat 12.7.2003)*

Parin kymmenen vuoden aikana tehdyt ympäristönsuojeluinvestoinnit ja muu ympäristönsuojelun eteen tehty työ valuu häiriöpäästöjen mukana Saimaaseen.

*Uudelleen huonontunut vesi tuo Rönnebergille runsaasti muistoja takavuosilta. Vesi ei ole ollut tällaista kuin nyt pitkiin aikoihin. Tuntuu siltä kuin ensin olisi kiivetty tyvestä puun latvaan ja sitten pudottu yhtäkkiä alas. Vahinkoa on vaikea mitata rahassa. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 8.7.2003)*

*...Muutamassa päivässä tuhottiin vuosien määrätietoinen työ ympäristön hyväksi. Miten tämä voi olla mahdollista vuonna 2003? (lehtiaineisto Etelä-Saimaa, yleisönosasto, 12.7.2003)*

Saimaan rannalla oleilevat ihmiset aistivat likaisen Saimaan ja hävityksen mitta huipentuu lapsien kokemusmaailmoissa.

*Äiti, Kaukas pitää lopettaa heti. -Pieni uimari- ... Yöllä, kun lähdin kävelemään, niin koko veden pinta liikehti, kun kalat kävivät haukkaamassa happea. Silloin lokkien määrä oli ennennäkemätön, Sahalahden läheisyydessä asuva Juha Poutiainen toteaa. Aamun valjetessa kuolleita kaloja kellui lahdelta runsain mitoin. ... Nyt ymmärrän mitä se Varrella virran on, Lauritsalainen Riitta Luostarinen viittaa tunnettuun iskelmään. ... ”Tää johtuu siitä Kaukaasta”, pojat tietävät. ”Harmi, kun toi vesi on niin lämmintä, mut niin likasta. Ei tos kehtaa uida”, Juhani Kaijansinkko toteaa. ... Ilmoitin juuri lapset tänne uimakouluun ja olen sen jo maksanutkin. Sen pitäisi alkaa ensi keskiviikkona, saa nähdä miten käy, äiti Seija Piipponen puistelee päätään. ... ”Miten on edes teoriassa mahdollista, että tällaista tapahtuu. Nykyaikana pitäisi jo luontoarvojen olla sen verran kohdallaan.” (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 6.7.2003)*

*Jätevesi likasi kotirannan. ... Nurmikenttä rajoittuu hiekkarantaan, joka vielä äsken oli puhtaan valkea. Nyt se on kauttaaltaan vihreän levän peitossa, ja vesi rusehtavaa. Tanskanen seisoo laiturilla pettyneenä ja vihaisena. Kiitos Kaukaan, ranta ja kesä ovat pilalla. ”Pahimmillaan vesi oli tummaa vaahtoa. Kun tuulee, se ei edes kunnolla väreile.” ... Perheen poika ja naapurin lapsi ovat kuumeessa, toisella on iho-oireita. Neli- ja viisivuotiaat lotrasivat vedessä viime viikon lopulla. Eniten ihmetyttää se, kuinka taloudelliset edut voivat mennä ympäristön edelle. Sen käsityksen he ovat tehtaan johdon lausunnoista saaneet. ”Tehdas oli kuulemma pakko käynnistää. Mikä muu se on kuin taloudellinen pakko?” ... Mitkä ovat päästöjen lyhyt- ja pitkäaikaiset vaikutukset, miten kalakannan käy, ja miten tämä on ylipäättään ollut mahdollista? Tanskanen mukaan tiedottaminen tehtaan suunnalta on ollut ”heikonlaista”. ... Lamposaarella asuu vakituisesti 60–70 henkeä, kesäasukkaita on muutama. ... Maanantaina kokoonnutaan yhdessä mantereen asukkaiden kanssa. Mukaan on kutsuttu ympäristökeskuksen, terveysviranomaisten ja Kaukaan edustajat. Tärkeintä on saada tehtaalle selkeät ohjeet ongelmatilanteiden varalle. ... Kaukaan puhdistamo on jo toipunut, ja tehdaskin toimii normaalisti. Järvi puhdistaa jätekuormansa aikanaan. Asukkaiden leppyminen sen sijaan kestää vielä pitkään. ”Tällaista ei saa sattua enää koskaan.” (lehtiaineisto Helsingin Sanomat 12.7.2003)*

*... tyttäreni oli vallan vauhkona ja huuteli riehakkaana keräävänsä soppakaloja – paaaljon soppakaloja. ... Seuraavalla viikolla luin lehdestä, että veteen päässyttä ainesta käytetään puun kuorimiseen... Hienoa, voin todeta löytäneeni nuoruuden lähteen, johon minäkin saan halutessani pulahtaa kuoriutumaan. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa, yleisönosasto nimimerkki Omalle Murheiselle Rannalle, 13.7.2003)*

Tunteet likaisen Saimaan rannalla ovat voimakkaita ja pursuavat ulos kuvauksiin, vertauksiin ja jopa runoina.

*Tuonenjoki, Lappeenrannan uusi matkailuvaltti ... Laivat lipuvat aavemaisesti pitkin mustavetistä kanavaa, Tuonenvirtaa, ja musiikin sijasta matkustajat kuuntelevat Tuonen Joutsenten laulua. ... Kiitos kalevalaisesta kulttuuriteosta, UPM-Kymmene, Kaukas! (lehtiaineisto Etelä-Saimaa, yleisönosasto, 9.7.2003)*

*Saimaan jätevesikatastrofi ihmetyttää ja tekee surulliseksi ... Muuten, jos joisin puoli pulloa koskenkorvaa viikossa kuukauden ajan niin melko laimeana päänuppini lainehtisi. Jos päätän ottaa koko määrän kerralla, niin keskimääräinen kulutus pysyy samana. Ainoa ero on, että jälkimmäisellä tavalla voi käydä huonosti. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa, yleisönosasto, nimi-merkki Vaan kaatuu veteen vihreään, 9.7.2003)*

*Saimaalle ... Eivät taida arvoa Kaukaalla ymmärtää Saimaa sininen, kun luulevat sun jätealtaakseen joutuvan. Jo joutaisi kauas Kaukaa, rannoillas sininen Saimaa. Toivomme rannoillas kaikki, että myrkyistä toipuisit. Ja sinilainen lipplattaisit Puruvettäkin kirkkaammin. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa, yleisönosasto, 17.7.2003)*

Lappeenrannassa toimivan Etelä-Karjala-instituutin johtaja kirjoittaa elokuun lopulla Etelä-Saimaa-lehteen yläkertakirjoituksen, jossa hän kysyy:

*... Valuiko jätevesien mukana Saimaaseen myös osa Lappeenrannan sosiaalista pääomaa? ... (lehtiaineisto Etelä-Saimaa, Etelä-Karjala-instituutin johtaja Kalle Michelsenin yläkertakirjoitus, 20.8.2003)*

Etelä-Karjala instituutin julkaisemassa kirjassa Case Kaukas (Korjonen-Kuusipuro ym. 2004) kuvaillaan lasten piirustusten avulla yhteisöllistä kriisiä, joka syntyi sellutehtaan häiriöpäästöjen seurauksena. Michelsen käyttää tapauksesta termiä ”yhteisöllinen katastrofi” (muu aineisto Michelsen 2005). Ihmisten 1970-luvulla ympäristön saastumisesta aiheutunut paha olo purkautui ulos saastuneen Saimaan myötä. Viranomaiset, tehtaan johto ja vesiensuojeluyhdistys eivät kuitenkaan ymmärtäneet tilanteen vakavuutta erityisesti asukkaiden kannalta. Michelsenin mukaan katastrofi ei keskeyttänyt virkamiesten tai tehtaan tiedottajan lomaa; ”kriisimappia” ei otettu käyttöön, koska tilanne miellettiin normaaleiksi sellutehtaan käynnistyksen ongelmiksi, ei kriisiksi. Asukkaiden keskuudessa tilanne kuitenkin muodostui kriisiksi varsin nopeasti.

#### 4) Ympäristöhallinto herää tapahtuneeseen

Kaukaan häiriöpäästöt herättivät Suomen ympäristöhallinnon miettimään metsäteollisuuden lupaehtojen riittävyttä suojelemaan ympäristöä. Ympäristöhallinnossa alettiin pohtia lupaehtojen räätälöimistä koskemaan erityisesti mahdollisia

häiriöpäästöjä. Se ylittivätkö Kaukaan päästöt ympäristöluvan raja-arvot, sai huomiota lehtikirjoittelussa.

*Kaakkois-Suomen ympäristökeskus odottaa selvitystä tehtaalta... ”Nykyään asiat ovat tehtailla niin hyvin hallinnassa, että tällaisia tapauksia tulee vastaan hyvin harvoin, sanoo apulaisjohtaja Esa Kleemola Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta. Selvityksen jälkeen viranomaiset kokoontuvat tehtaalle yhteiseen palaveriin, jonka jälkeen mahdollisista muista seurauksista päätetään. Jos selvitykset eivät osoittaudu riittäviksi, harkitaan asian siirtämistä poliisitutkintaan. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 4.7.2003)*

*Kansanedustaja Pentti Tiusanen (vas.) jätti eilen kirjallisen kysymyksen UPM-Kymmenen päästöjen johdosta. Siinä hän kysyy ympäristöministeriöltä ovatko nykyiset päästörajat kyllin tiukat ja mikä on yrityksen vastuu päästöjen osalta. ... Käytössä olevat ympäristöluvat sisältävät ”päästövaraa”, mikä saattaa johtaa käytäntöön, jossa ei kyllin tarkkaan puututa ”pienempiin” päästöihin. Lopulta tilanne, kuten nyt tapahtui, saattaa johtaa suureen kokonaispäästömäärään, jonka ympäristövaikutukset ovat merkittävät, Tiusanen toteaa. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 4.7.2003)*

*Lipeäpäästö päätti puhtaan kauden metsäteollisuudessa. Kaukaan lipeävuoto sai viranomaiset pohtimaan metsäteollisuuden ympäristölupien tiukentamista. (lehtiaineisto Helsingin Sanomat 12.7.2003)*

*Ympäristöministeri pitää Kaukaan sellutehtaan päästöjen raja-arvoja ilmeisesti liian suurina. Ministeri Jan-Erik Enestam otti kantaa UPM-Kymmenen jätevesipäästöön kirjallisessa vastauksessaan kansanedustaja Pentti Tiusalle. ...poikkeuksellisiin tilanteisiin annetaan entistä tarkempia määräyksiä. – Tällainen määräys voisi koskea esimerkiksi lyhyen ajan suurinta sallittua päästöä tai jäteveden ohjaamiseen liittyviä muita riittäviä varojärjestelyjä, Enestam täsmentää. ... Tiusanen on tyytyväinen vastaukseen. ”Tässähän todetaan, että mikään tilanne ei anna aiheutta päästöraja-arvojen ylittämiseen.” (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 18.7.2003)*

*UPM-Kymmenen Lappeenrannan sellutehtaan päästörajat ovat ympäristöministeriön mukaan liian korkeat. Nykyisen luvan mukaan saa päästää Saimaaseen enintään 75 tonnia happea kuluttavia aineita päivässä. Päästöjä*

*mitataan kuukausittaisena keskiarvona. ... Kesäkuussa tehtaan päästöjen keskiarvo oli noin 90 tonnia, ja enimmillään aineita pääsi järveen 560 tonnia päivässä. ... Ministeriön mukaan tehtaan jätevesipäästöjä pitäisi hallita paremmin. Ministeriö toteaa myös, että ympäristölupaa olisi tarkennettava poikkeuksellisten tilanteiden varalta. (lehtiaineisto Helsingin Sanomat 18.7.2003)*

#### 5) Tiedottamisen ja tiedon puutteet vaivaavat

Kalle Michelsen (muu aineisto, 2005) nimittää Kaukaan tilannetta tiedon ”*moni-poliksi*”, jossa monet eri tahot tarjoavat tietoa, mutta sitä oikeaa käyttökelpoista tilannetietoa ei tarjota kukaan. Esimerkiksi vesiensuojeluyhdistys tiedotti vain, että ongelmat menevät ohi kolmessa kuukaudessa. Ihmisten hätää ei kuitenkaan huomionnut kukaan. Ihmiset olisivat kaivanneet tietoa terveysvaikutuksista ja siitä voiko esimerkiksi kaivovettä juoda. Myös uimarantojen uimakiellot tulivat voimaan hyvin myöhäisessä vaiheessa; monet olivat ehtineet jo huolestua tilanteesta ennen viranomaisten puuttumista asiaan.

*Itse veden kunnon nähneenä (Lappeenrannan luonnonsuojeluyhdistyksen puheenjohtaja) Auraa ihmetyttää erityisesti päästöjen vähättely ja kankea asenne asiasta tiedottamisessa. Asenne on ollut vanhanaikainen. Nykyään on ollut tapana kertoa, jos jotain tapahtuu, Aura sanoo. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 2.7.2003)*

*Kaukaan olisi pitänyt tiedottaa asiasta aktiivisemmin. Ihmiset olisivat myös kaivanneet ohjeita. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 8.7.2003)*

*”Ei vaan ole niin nopeasti saatu tietoa, että olisi voitu tiedottaa” Kaukas perustelee vähäiseksi jäänyttä tiedotustaan informaation puutteella. ...Tiedotusvälineille ensimmäinen tiedote tuli kaksi viikkoa onnettomuuden jälkeen. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 24.7.2003)*

#### 6) Syyllisten etsiminen

Kaukaan tehtaat ja erityisesti sen johto saavat syytteet niskoilleen. Ihmiset uskovat, että Kaukas ei toiminut vastuullisesti, vaan ajoi prosessia piittaamattomasti. Erityisesti ihmetellään, miksi häiriötilanteeseen reagoitiin niin hitaasti.

*Kaukas kiistää Tiusasen väitteen päästörajojen tietoisesta ylityksestä. Sellutehdas pysäytettiin sunnuntaina, kun häiriö havaittiin. Päästöjen suuruus selvisi vasta maanantaina. ... Jätevesialueiden asukkaat eivät usko Kaukaan selityksiin. Päivystävä insinööri: koko tehtaan pysäyttämistä harkittiin heti vahingon tapahduttua. ... Eniten paikalle saapuneita (asukkaiden keskustelutilaisuus) asukkaita ihmetytti se, miten vahinko ylipäänsä pääsi tapahtumaan ja miten tehtaan reagoinnissa tapahtuneeseen kesti lähes kaksi vuorokautta. Suuri osa paikalla olijoista tuntui uskovan tehtaan toimineen jätevedet ulos päästäessään täysin tietoisesti. ... insinöörinä tehtaalla työskennellyt Pekka Tiesalo: "Mietimme kyllä heti koko tehtaan pysäyttämistä, mutta tuli sellainen käsky, että sellutehdas ajaa, hän paljasti." ...Työväentalolle saapuneet suhtautuivat epäuskoisesti myös siihen, että tehdas kykenisi tulevaisuudessa estämään vastaavaa tapahtumasta. Tehtaan edustajat vetosivat vastauksissaan useaan otteeseen tapahtuneen harvinaislaatuisuuteen. – "Tämä on ensimmäinen kerta tämän uuden puhdistamon toiminnan aikana, kun näin vakavaa tapahtuu, ymp.pääll. Esa Simpura perustelee. ... Sontaa puhutaan niin paljon, että ruskea vesi valuu suupielistä. Eteläinen Saimaa ei tule puhdistumaan niin kauan kuin tuon paskatehtaan piipusta nousee yhtään savua, totesi vastaukseksi vakuutteluihin eräs jo ikääntynyt ammattikalan lastajan poika. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 15.7.2003*

*Kaukaan päästövastauksissa on edelleen selittelyn makua. ... Lamposaaren keskusteluillassa paljastui sekin, että sellutehtaalla on ollut jo ennen vahinkoa epäilyksiä tilanteen vakavuudesta ja erilaisia näkemyksiä tehtaan käynnistämisen järkevyydestä. Raha ratkaisi, ja epäilyksistä huolimatta myllyt käynnistettiin. Silti jälkivalvonta petti ikävin seurauksin, ja niitä pitää nyt selitellä. ... tuntuu perin kummalliselta, että valtava määrä puhdistamatonta jätevettä pääsee valumaan järveen huomaamatta. Tosin olisi kuvitellut, että myrkkypäästöille herkän järviluonnon keskellä toimivassa tehtaassa tähänkin mahdollisuuteen olisi varauduttu tehokkaasti jo aikoja sitten. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa, pääkirjoitus, 16.7.2003)*

Modernin aiempaa ympäristöystävällisemmäksi rakennetun tehtaan haavoittuvuus paljastuu häiriötilanteessa.

*... tiukentuneet ympäristövaatimukset vaikuttavat paradoksaalisesti osaltaan siihen, että tehtaan käynnistäminen on niin vaikeaa. Nykyaikainen selluteh-*



*das on lähes suljettu laitos, jossa kaikki vaikeuttaa kaikkeen. Päivänkin tuotantokatkos voi aiheuttaa miljoonien tappion, joten tuotantoa ei helposti keskeytetä. Lupaehdoissa on varauduttu seisokkeihin jättämällä ”päästövara”. ”Ei ole selkeästi määritelty, miten poikkeustilanteissa toimintaa, kun ollaan vaarassa mennä kuukausitasojen yli. Nyt ei ehkä harkittu riittävästi, kuinka paljon vesistö kestää häiriötä”. (lehtiaineisto Helsingin Sanomat 12.7.2003)*

*Vanhoissa tehtaissa se oli paljon helpompaa, kun se kaikki oli nähtävissä. Nyt se kaikki on instrumenttien takana ja suljettuna, kun on pyritty tällaiseen hajuttomaan ympäristöystävälliseen tehtaaseen. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 24.7.2003)*

Myös työehtosopimuksista ja henkilöstön vähentämisestä löytyy syyllisiä päätöihin.

*... Tehtaalla on runsaasti nykyaikaista valvonta- ja säätötekniikkaa. Väkeään Kaukas on kuitenkin vähentänyt jatkuvasti ja suunnitelmien, ”Helsingin herrojen toiveiden”, mukaisesti henkilöstöä vähennetään ja ulkoistetaan vielä lisää. .... (lehtiaineisto Etelä-Saimaa, pääkirjoitus, 8.7.2003)*

*Teollisuus syyttää Kaukaan päästöstä seisokkeja. ... Metsäteollisuus pitää tärkeimpänä puuttumista työehtosopimuksiin, jotka määräävät tehtaast seisomaan jouluna ja juhannuksena. ”Sellaista ei ole muualla maailmassa”, huomauttaa johtaja Pertti Laine Metsäteollisuus ry:stä. (lehtiaineisto Helsingin Sanomat 12.7.2003)*

*Paperiliitto: Irtisanomiset voivat lisätä ympäristöongelmia. Liitolla on kovat paineet tehtaiden alasajoon. ... ”Tuotantoprosessin laitteet ovat herkkiä. Jos niiden fyysistä valvontaa vähennetään, ympäristöriskit tulevat kasvamaan”, sanoi puheenjohtaja Jouko Ahonen (sd.) torstaina. Osastopäällikkö Sauli Kovanen (vas) selvensi, että paperiteollisuuden työvoimaa on vähennetty jo niin niukaksi, ettei työntekijöille jää enää kunnolla aikaa valvoa laitteita. Miehet nostivat esimerkiksi Kaukaan lipeäpäästön. UPM-Kymmeneltä pääsi Saimaaseen mustalipeäjätettä kymmenen miljoonaa litraa, kun johto yritti juhannuksen jälkeen käynnistää sellukattilan ennätysajassa. ”Työntekijät*

*varoittivat, etteivät koneet kestä näin nopeaa ylösajoa, Ahonen kertoi. (lehtiaineisto Helsingin Sanomat 14.11.2003)*

Globalisaation ja markkinatalouden ei uskota kantavan huolta paikallisen ympäristön hyvinvoinnista.

*... Pörssi ei tunnista Lappeenrannan edun olemassaoloa, eikä paikallisjohtajalla ole kovinkaan paljon määräysvaltaa. ... (lehtiaineisto Etelä-Saimaa, yleisönosasto, 9.7.2003)*

*...Pörssi ei noteeraa likaantuuko Saimaa vai ei. ... (lehtiaineisto Etelä-Saimaa, yleisönosasto, 23.7.2003)*

*Kaukaan maine romahti hetkessä viime juhannuksen jälkeen, kun lauritsalalaiset huomasivat lähirantojen muuttuneen epäilyttäväksi vaahtokylvyksi, jossa lojui kuolleita kaloja. ... Sellutehtaan käynnistys oli epäonnistunut. ... Tehtaan johto yritti vähätellä... Myöhemmin ilmeni, että kyseessä on pahin metsäteollisuuden aiheuttama ympäristövahinko pariin vuosikymmeneen. Kaupunkilaiset raivostuivat pilaantuneista vesistä ja Kaukaan asenteesta. ... vauhti on vuodelta lisääntynyt... ollaan osa isoa konsernia, hypitään kuin kengurut... Kaikki tuntuvat haluavan tehdä ennätyksiä ja voittoja, miksi niitä pitää tehdä lyhytnäköisesti hinnalla millä hyvänsä? (lehtiaineisto Helsingin Sanomat 26.10.2003)*

Ympäristöviranomaisten toimintaan ei olla tyytyväisiä. Kirjoituksista paistaa epäily, että viranomaiset kohtelevat tehdasta liian ystävällisesti.

*Kalasoppaa Kaukaalla (otsikko) Kaukaan tehtaitten myrk... anteeksi, prosessivesipäästöjen aiheuttaman kosmeettisen haitan seuranta on mielestäni tervehdittävä suurella ilolla. Henkilökunnan vähäisyydestä ja kesälomien aiheuttamasta vajauksesta huolimatta on Lappeenrannan ympäristöviranomaisen päättäväisesti ja voimiaan säästämättä mennyt mukaan tehtaitten valvojien kanssa päästöjen seurantataisteluun. Jotensakin tuntuu oudolta, että seudun kalat ovat oppineet kieroille tavoille, kun ne kosmeettisen haitan takia näyttelevät niin sairasta, että pitää oikein tulla pintaan happea haukkaamaan. ... Ei siinä mitään, sillä kaikki tapahtuu lupaehtojen puitteissa, ja vieläpä alarajojen tuntumassa ja minusta tuntuu, että ennemmin koiralta*

*loppuu kusi -niminen virtsa-aines, ennen kuin tehdas ylittää lupaehtonsa. ... (lehtiaineisto Etelä-Saimaa, yleisönosastokirjoitus, 3.7.2003)*

*Kesäasukas Vaittisen mielestä tehtaan päästöihin on suhtauduttu eri tavalla kuin tavallisen ihmisen tekemisiin. ”Kun tavallinen ihminen rakentaa saunaa, kaikkien ympäristöasioiden pitää olla kunnossa. Jos yksityinen ihminen kaataa öljyä, paikalla tulevat varmasti kaikki ympäristöviranomaiset.” (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 8.7.2003)*

*Myrkky ja mylväys ...Herää kysymys, mitä me teemme ympäristöviranomaisilla, jos heillä ei ole muuta tehtävää kuin katseella seurata Saimaan tilaa sekä tehdä vääriä johtopäätöksiä? ...Veroja maksavana ja työtä antavana yhtiönä on Kaukaan toimiin suhtauduttu ”ymmärtäväisesti” mutta kun tehtaasta tuli osa maailmanlaajuista pörssi-yhtiötä, muuttui tehtaan ja yhteiskunnan suhde toiseksi. ... Herää kysymys saneleeko yhtiö yhteiskunnalle toimintaehdot tai onko yhteiskunnalla oikeus sanella yhtiölle toimintaehdot? (lehtiaineisto Etelä-Saimaa, yleisönosasto, 9.7.2003)*

*Missä on Kaukaan vastuu? ... Saasteen aiheuttaja näyttää välttävän lain kouralta. Tutkimuksista huolimatta näyttää siltä, että oikeus asettuu sille puolelle, jolla on enemmän rahaa ja tuomareita. Jos teollisuus olisi vakavasti kiinnostunut vesiensuojelusta, ei tällaisia Kaukaan monen kymmenen rekkakuorman suuruisia myrkkypäästöjä tapahtuisi. ... Teollisuuden vastuusta vaietaan. Siitä vaan mökkiläiset, ilmaista saunasaippuaa, Kaukas tarjoaa. ...Vai pitääkö kalakuolema jotenkin vielä todistaa. Eikö riitä, että jos niiltä on henki pois. Eivätkö ne ole silloin kuolleita? (lehtiaineisto Etelä-Saimaa, yleisönosasto, 9.7.2003)*

## 7) Korvausten puiminen

”Loppujen lopuksi homma sitten kuitenkin selviää rahalla”, kuten Kalle Michelsen asian ilmaisi (muu aineisto Michelsen 2005); kaikkia haavoja raha ei varmastikaan kuitenkaan paikannut.

*Asiantuntija pitää UPM-Kymmenen korvausvastuuta päästövahingoista selvänä. Yhtiö kantaa vastuunsa, mutta odottaa selvityksiä haittojen laajuudesta. ... UPM-Kymmene on velvollinen ja halukas päästöhaittojen korvauksiin.*

*Korvauksia on mahdollista saada kalakannan vahingoista tai jopa haitasta virkistykselle. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 9.7.2003)*

*... Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksessa arvioidaan, että selkeän mittarin löytyminen korvauserusteiksi on vaikeaa. – Haitat ovat tulleet toiminnasta, jota ympäristökuvassa ei ole lainkaan ennakoitu, joten korvauserusteiden löytyminen voi olla työlästä, sanoo yli-insinööri Harri Majander. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 16.7.2003)*

*Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen yli-insinööri: ”Ei ole olemassa tarkkoja neuvoja siitä, miten vahingot muutetaan euroiksi. Hankala sanoa, miten korvataan esimerkiksi mielipaha”. (lehtiaineisto Helsingin Sanomat, 16.7.2003)*

*Suuri osa päästön seurauksista on sellaisia, ettei niiden arvoa voi millään rahassa mitata. Tärkeintä on, ettei tällaista pääsisi tapahtumaan uudestaan, toteaa Lamposaaressa asuva Minna Kokki. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 24.7.2003)*

*Kaukas suhtautuu nuivasti asukkaiden euromääräisiin korvausvaatimuksiin. Paikallisohtaja Harry Sundqvist torjuu asukkaiden yksilöidyt vaatimukset. ... Sundqvistin mukaan asukkaiden korvausvaatimuksiin liittämällä summilla ei juuri ole vaikutusta korvauksen loppusummaan. – Maksuserusteena tulevat olemaan ulkopuolisten arvioijien asiantuntijalausunnot, Sundqvist sanoo. ... Asukkaiden mukaan korvausvaatimuksiin sisältyy myös pientä rangaistusta tehtaalle. Sundqvistia tällainen ajattelu kummastuttaa. – Korvauksen tulee perustua haittaan. Asukkaiden asia ei ole sanktioida yhtiötä, vaan viranomaiset päättävät, nostavatko syytteen ympäristörikoksesta vai eivät. ...-Asiantuntijoiden laskema korvaussumma taloa kohden päättyy todennäköisesti lähemmäksi viikonlopun ruokalaskua kuin auton hintaa. Eli summa on varmaan lähempänä tuhatta kuin kymmentä tuhatta euroa. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa, 1.8.2003)*

*Kaukas kannustaa kaikkia haittaa kärsineitä korvausten hakuun. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 5.8.2003)*

*Kaukaan jätevesipäästön haittarajoista erimielisyyttä ... enimmillään tarjottu korvaus on 1700 ja alimmillaan 200 €. Maaliskuun alkuun mennessä noin 150 yli 500:sta rantakiinteistön omistajasta on hyväksynyt tarjouksen. (lehtiaineisto Helsingin Sanomat 7.3.2004)*

- 8) Kaukas tunnustaa tilanteen hallitsemattomuuden, tilanne rauhoittuu, syyllisten etsintä siirtyy rikospoliisille, joka myöhemmin tekee päätöksen syyttämättä jättämisestä. Asian käsittely loppuu korvaustarpeiden määrittämiseen ja hoitamiseen.

*Koko Suomen paperiteollisuus ottanee oppia Kaukaan katastrofikesästä. Kaukaan johto myöntää, että tilannetta ei hallittu. ...Kaikkien tuotantolaitosten ympäristöjärjestelmät ja toimintatavat käydään läpi. Koulutusta parannetaan ja määritellään toimintaohjeet ja vastuut paremmin, varatoimintajohtaja Jussi Pesonen sanoo. ... Nyt mittareita ja hälytyslaitteita on asennettu ja haihduttamon toimintaohjeita on tarkennettu. Esimerkiksi haihduttamon varoaltaaseen asennetaan pintamittari ja hälytys. Sinne rakennetaan myös tehtaalta erillisviemäreitä. ...Laskua tehtaille syntyy tuotannonmenetyksistä ja päästöjen aiheuttamista lisäkustannuksista arviolta yli kaksi miljoonaa euroa. Lukuun eivät sisälly päästöjen aiheuttamien haittojen korvaukset, joiden puinti on vasta alussa. ... Tilannetta vaikeuttaa se, että ennakkotapauksia ei ole. – Meillä ei ole kokemusta näin isosta räjähälytyksestä... - Pyrimme naapurisopuun, sillä me aiomme pysyä tässä ja luultavasti asukkaatkin aikovat. Sundqvist uskoo, että kuluva kesä muistetaan katastrofikesänä vielä kymmenenkin vuotta. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 5.8.2003)*

*Lappeenrannan keskusrikospoliisi tutkii UPM-Kymmenen Kaukaan sellutehtaan jätevesipäästöä tuottamuksellisenä ympäristön turmeluna. Tutkintaa johtava rikostarkastaja Erkki Rossi... sakkoo tai vuosi vankeutta. ... tutkintapyyntöjä ovat hakeneet: Lappeenrannan kaupungin ympäristötoimi, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus ja kaksi yksityistä ranta-asukasta. (lehtiaineisto Helsingin Sanomat 19.8.2003)*

*Jätevesipäästön vaikutus on hiipumassa Saimaalla. (lehtiaineisto Etelä-Saimaa 29.8.2003)*

*Vesiensuojeluyhdistys: Kaukaan päästön vaikutukset vähäisiä ... Kaukaan tehtaan jätevesipäästön jäljet ovat hävinneet eteläiseltä Saimaalta. ... Vesiensuojeluyhdistys huomauttaa, ettei kyseessä ollut myrkkyy vaan tavallinen päästö tavallista ”tuhdimmassa” paketissa. (lehtiaineisto Helsingin Sanomat 15.11.2003)*

### **3.3.4 Kaukaan tapauksen erilaiset tarkastelunäkökulmat (ei-tarina)**

Tässä jaksossa laadin Roen (1994) tarinametodin mukaisen ei-tarinan tapahtumista. Ei-tarina on kooste tapahtumien esiin nostamista erilaisista näkökulmista, jotka yksinään eivät sisällä tarinan elementtejä. Ei-tarina voi Roen mukaan olla esimerkiksi kehäpäätelmä, kritiikki tai kommentti. Kaukaan tapauksesta tunnistin erityisesti kritiikkiä ja kommentteja tapahtuneesta, esimerkiksi arvauksia siitä, miksi tapahtui kuin tapahtui. Olen koonnut nämä havainnot ei-tarinaksi eli luetteloksi erilaisia näkökulmia, jotka kuvaavat sitä, kuinka tapausta tulkittiin. Nämä monet eri näkökulmat vahvistavat yhteiskunnallisten ilmiöiden moninaisuutta; yhtä ainoata häiriöpäästötapausta voidaan tulkita monesta eri näkökulmasta käsin tai se voidaan kiinnittää moneen erilaiseen yhteiskunnalliseen ilmiöön. Ei-tarina tuo konkreettisesti luettelona esiin yhteiskunnallisen ilmiön monet eri merkitykset.

Havaintojeni ja tulkintani mukaan Kaukaan tapauksesta voidaan tunnistaa seuraavia häiriöpäästöjen hallinnan kannalta merkityksellisiä näkökulmia:

- Pääosin luonnossa hajoava orgaaninen, ei-toksinen, aine aiheuttaa suurta paikallista ympäristöhaittaa (lipeäainesosista pH-muutoksia).
- Onnettomuus, jota ei luokitella suuronnettomuudeksi, aiheuttaa suurta paikallista ympäristöhaittaa.
- Häiriöpäästön ajankohdalla on suuri merkitys haittojen syntymiseen; vastaava päästö syksyllä tai talvella ei ehkä olisi saanut aikaan näin voimakasta yhteisöllistä kriisiä.
- Teollisessa prosessissa luotetaan käytännön toiminnassa suuresti biologisen puhdistamon toimintakykyyn päästöjen hallinnassa.

- Moderni ympäristöystävälliseksi suunniteltu tehdas on haavoittuvainen ja herkkä häiriöille.
- Häiriöpäästön syntymiseen johtavan tapahtumaketjun tunnistaminen on ennakolta vaikeaa.
- Suunnittelemattoman päästön seurausten vakavuutta on vaikea ennustaa ennalta.
- Ihmisten kärsimystä ja mielipahaa ei voi mitata rahassa.
- Kriisiviestinnän toteuttaminen on ensi arvoisen tärkeää. Kriisiviestinnän epäonnistuminen syventää paikallista katastrofia.
- Ympäristönsuojelun eteen tehty työ ja sen ansiosta saavutettu myönteinen ympäristöimago kärsivät häiriöpäästöjen seurauksena.
- Viranomaisten kykyyn valvoa tehtaiden toimintaa ei luoteta.
- Teollisuuden vilpittömyyteen ympäristöasioiden hoitamisessa ei luoteta.
- Häiriöpäästöistä syytetään työehtosopimusten mukaisia pakollisia seisokkeja.
- Häiriöpäästöistä syytetään henkilöstön määrän liiallista vähentämistä.
- Häiriöpäästöistä syytetään globalisaatiota ja markkinataloutta, joiden alaisuudessa paikalliset ympäristöolosuhteet eivät merkitse mitään.

### **3.3.5 Kaukaan tapauksen opit (metatarina)**

Tässä jaksossa kokoan Roen (1994) tarinametodin mukaisen metatarinan, joka on yhteenveto tapahtumista ja sen tarjoamista opeista.

Kaukaan tapaukseen kulminoituu paljon häiriöpäästöjen hallinnan elementtejä. Ensinnäkin tapaus osoittaa, että häiriöpäästöjen hallinnassa on edelleen tekemistä ja kehittämistä sekä niiden ennaltaehkäisyyn osalta että kriisivalmiuksien ja erityisesti kriisistä tiedottamisen saralla, koska tällainen yhteisöllinen kriisi ylipäänsä pääsi tapahtumaan. Toiseksi se osoittaa, että häiriöpäästöjen vaikutusten tarkastelussa ei voida rajoittua ainoastaan terveysriskin ja ekologisen riskin arvioimiseen, vaan seuraustarkastelussa on kiinnitettävä merkittävästi huomiota myös yhteiskunnallisiin vaikutuksiin, mukaan lukien hyvinvointi- ja viihty-

vyyshaitta. Ympäristövaikutukset voivat muuttua katastrofaaliseksi, vaikka varsinaista ekologista katastrofia ei syntyisikään. Kolmanneksi, tapaus osoittaa, että katastrofi voi aiheutua pääosin orgaanisesta aineesta, jota ei ole luokiteltu vaaralliseksi kemikaaliksi tai kemikaaliksi ollenkaan.

Kaukaan tapauksen tragedia muodostui ennen kaikkea häiriöpäästöjen aiheuttamasta yhteisöllisestä kriisistä. Kriisin syntymistä ei pystytty estämään ja toisaalta kriisin hoito ei sujunut hyvin. Kriisin syntymistä edesauttoivat tehtaan huono tiedottaminen ja viranomaisien hidas reagointi tilanteeseen. Kriisin hoitoa ja tilanteen rauhoittamista häiritsivät niin ikään huono tiedottaminen ja ylimieliset lausunnot; vaikutusten vähättely ja vertaus korvausten ja viikonlopun kauppalaskujen välillä eivät rauhoittaneet järkyttyneitä asukkaita, vaan tekivät heistä entistä hermostuneempia. Myös vesiensuojeluyhdistyksen vakuuttelut ekologisten vaikutusten ohimenevyydestä ja vähäisyydestä hämmensivät omakohtaisten negatiivisten kokemuksiensa ja pelkojensa kanssa kamppailevia asukkaita.

Keskeistä Kaukaan tapauksen ongelmavyyhdistä näyttäisi olevan myös vaikeus tunnistaa häiriötilanteen vakavuus. Häiriötilannetta pidettiin normaalina käynnistykseen liittyvänä häiriötilana eikä tilanteen vakavuutta paikallisen ympäristön hyvinvointia uhkaavana tekijänä tunnistettu. Jos tilanteen vakavuus olisi tunnistettu ajoissa ja tilanteeseen olisi alusta lähtien reagoitu sen ansaitsemalla vakavuudella, yhteisöllinen katastrofi olisi kenties pystytty välttämään, tai se olisi ollut lievempi.

On tietysti jälkiviisasta sanoa, että tilanteen vakavuus olisi pitänyt tunnistaa aikaisemmin. Suunnittelematon häiriötilanne paljasti syvimmän olemuksensa eli tilanteen vakavuuden ennalta arvaamattomuuden. Ainoa mahdollisuus vastaavien tilanteiden hallintaan, häiriöpäästöjen hallinnan teknisten ratkaisujen lisäksi, on yrittää ylläpitää tehtaalla varovaisuusperiaatteen mukaista asennetta, jossa jokainen pienikin häiriöpäästö pyritään estämään ja vahingon tapahtuessa – suunnittelemattoman päästön vapauduttua ennaltaehkäisevistä toiminna huolimatta ympäristöön – varaudutaan mahdolliseen yhteisölliseen kriisiin avoimella tiedottamisella ja huolenilmauksilla.

Tehtaan oman henkilöstön voimin tehtävä riskianalyysi on tehtaan ympäristöpäällikön mukaan eräs keino ylläpitää henkilöstön herkkyyttä häiriötilanteiden hallintaan ja häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyyn. Kun henkilöstön huomio keskit-



tyy häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyyn kaikissa tilanteissa, se on myös herkkä tunnistamaan ympäristöä uhkaavat vaaratilanteet niin, että uhkaava tilanne tunnistetaan, siihen aletaan varautua ja yhteisöllinen kriisi voidaan välttää. Nämä ovat häiriötilanteiden hyvän sietokyvyn ominaisuuksia (kohta 2.2).

Tehtaalla oli kesän 2003 häiriöpäästöjä edeltävänä aikana ehkä tuudittauduttu asenteellisesti harhauttavaan uskomukseen, että riskit hallitaan. Riskien hallinnan kannalta tarpeellinen nöyryys laitteiden ja toimintatapojen haavoittuvuuden edessä oli kadotettu osittain ehkä myös siksi, että mitään vakavaa ei ollut viime aikoina tapahtunut. Tehtaan valvovan viranomaisen sanoin tilanteessa ”tunaroitiin”. Tehtaan ympäristöpäällikön sanoin ”*mediamylläkkä oli yhtiöllekin koettelemus*”, jota ei tieten tahtoen tavoitella, eli riskien hallinnassa epäonnistuttiin pahasti.

### **3.4 Häiriöpäästöjen yhteiskunnallinen merkitys**

Kaukaan tapaus osoittaa, että häiriöpäästöillä on ennen kaikkea merkitystä yhteiskunnallisten seuraustensa kautta. Häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyn haaste ei tekemäni tapaustutkimuksen perusteella liity ensisijaisesti terveysriskien tai ekologisten riskien hallintaan, vaan ihmisten elinympäristön viihtyvyyden ja yhteiskunnan toimintojen turvaamiseen.

Asiantuntijoiden määrittelemä ympäristöriski on useimmiten ekologinen tai toksikologisten vaikutusten kautta muotoutuva terveysriski. Ekologiset ja terveydeliset haitat eivät välttämättä ole maallikon havaittavissa, vaan vaativat erityisasiantuntemusta. Esimerkiksi maaperän ja pohjavesien saastuminen haitallisella aineella saattaa olla tällainen erityisasiantuntemusta ja laboratorioanalytiikkaa vaativa tapaus. Tällaisissa tilanteissa korostuu Kaukaan tapausta voimakkaammin automaattisesti nimenomaan viranomaisten ongelman havaitseminen ja riskien johtaminen, koska kansalaiset eivät kykene itse omilla aisteillaan havaitsemaan saastumista ja siitä aiheutuvaa haittaa.

Kaukaan tapauksessa kansalaiset pystyivät reagoimaan tilanteeseen viranomaisia nopeammin, koska päästöjen seuraukset olivat kaikkien nähtävissä ja koettavissa parhaaseen vesistöjen äärellä vietettävään kesäaikaan. Huolta aiheutui esimerkiksi siitä, että tehdas tai viranomaiset eivät tiedottaneet tilanteeseen mahdolli-

sesti sisältyvistä terveys- tai muista haitoista ihmisille riittävän nopeasti. Jo tiedon puute itsessään aiheutti ihmisille viihtyvyyshaittaa. Ihmiset vaivaantuivat, koska tehdas ja viranomaiset eivät reagoineet tilanteeseen yhtä voimakkaasti ja nopeasti kuin he. Ihmiset selvästi kokivat, että heidän huoltaan tilanteesta ei otettu vakavasti.

Yhteiskunnalliset vaikutukset, erityisesti ihmisten viihtyvyyteen liittyvät, jäävät usein asiantuntijoilta raportoimatta tai huomioimatta, koska ekologiset ja terveydelliset haitat nähdään ensisijaisina. Näin ainoastaan Flyvbjergin (2001 ja 2006) korostama kontekstisidonnainen tapaukseen liittyvä yksityiskohtainen tieto kykenee paljastamaan kompleksiset yhteiskunnalliset seuraukset. Esimerkiksi Kaukaan tapauksessa paikallinen vesiensuojeluyhdistys toimi ekologisen riskin määrittäjänä, toisaalta kunnan terveystarkastajat määrittivät uimarantojen käyttökelloilla tilanteeseen liittyvää terveysriskiä. Hyvinvointiriskiä ei kukaan asiantuntija kuitenkaan ainakaan aluksi määritellyt – myöhemmin tilanteen yhteiskunnallisiin vaikutuksiin tarttuivat poliitikot ja Etelä-Karjala-instituutti. Häiriöpäästön yhteiskunnalliset vaikutukset tulivat Kaukaan tapauksessa ilmi erityisesti paikallislehden uutisoinnin ja yleisönosastokirjoitusten kautta.

Yhteiskunnallisten vaikutusten huomioiminen oikeuttaa myös pienien häiriötilanteiden ja vaarallisiksi kemikaaleiksi luokittelemattomien aineiden huomioimisen ympäristöriskianalyyseissä, sillä niistä voi aiheutua viihtyisyshaittaa tai muuta yhteiskunnallista haittaa. Pirkanmaan ympäristökeskuksesta keräämäni aineisto osoitti, että tällaisia pieniksi tai vailla suurta merkitystä oleviksi tunnus-tettuja häiriöpäästöjä tapahtuu teollisuudessa virallista tietoa enemmän. Niiden yhteiskunnallinen merkitys saattaa myös olla väärin tulkittu.

Perinteisesti riskianalyyseissä on muodostettu riski kaksiulotteisessa avaruudessa vaaran esiintymisen todennäköisyyden ja seurausten vakavuuden suhteena. Uudessa riskianalyysin paradigmassa (Macgill ja Siu 2005) ehdotetaan, että riski muodostettaisiin kolmiulotteisessa avaruudessa niin, että kolmanneksi ulottuvuudeksi otettaisiin sosiaalinen konflikti. Yhteiskunnallisen kontekstin haaste nostetaan keskeisesti esiin myös IRGC:n (*International Risk Governance Council*) raportissa (Renn 2005). Paineita siihen, että yhteiskunnallinen riski tulisi nostaa yhtä merkitykselliseksi ekologisen riskin ja terveysriskin rinnalle, on siis olemassa.

Haasteita aiheutuu siitä kuinka yhteiskunnallista riskiä arvioidaan. Kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet eivät anna tarvittavaa tietoa, eikä muukaan luonnontieteellinen tieto. Yhteiskuntatieteissä on olemassa paljon tutkimusta ympäristöasioiden muodostamista konflikteista; se ei kuitenkaan ole muotoiltu sillä tavalla käytettävään muotoon, että sitä voitaisiin käyttää hyväksi laitoskohtaisissa analyyseissä. Hildén ym. (2002) muotoilevat asian niin, että yhteiskuntatieteiden merkitys ympäristöasioiden hallinnassa on tunnustettu jo varhain (1970-luvulla), mutta mitään yrityksiä insititutionalisoida tätä tietoa, ei ole tehty. Arvion tuleekin ensisijassa perustua tilannekohtaiseen arvioon siitä millaisesta päästömahdollisuudesta voisi aiheutua valituksia ja yhteiskunnallista huomiota.

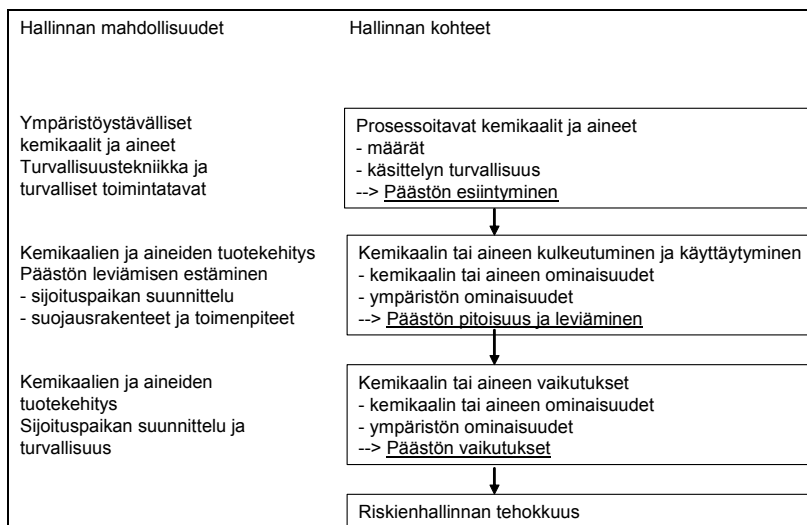
Huomioitavaa on myös, että esimerkiksi Kaukaan häiriöpäästöjen hallinnan yhteydessä tuli selväksi, että päästön tapahduttua, on ensi arvoisen tärkeää kiinnittää huomiota kriisiviestintään ja paikallisten ihmisten kokemuksiin ja mielipahaan. Tätä voisi tehdä entistä paremmin ennakkoon jo riskianalyyysivaiheessa ja varautua mahdollisiin häiriöpäästöihin ennalta suunnitelluin toimenpitein myös loma-aikaisen kriisiviestinnän suhteen. Oikeanlainen tieto koko häiriöpäästön vaikutuksen ajan on häiriöpäästöistä kärsivien ihmisten mielen rauhoittamisen edellytys ja yhteisöllisen konfliktin ennaltaehkäisyn ja asiallisen hoidon kannalta ensiarvoisen tärkeää, oli kyseessä sitten maallikon aistein havaittavissa oleva ympäristöhaitta tai ekologista tai lääketieteellistä asiantuntemusta vaativa ongelmatilanne.

## 4. Teollisuuden häiriöpäästöjen hallinta

### 4.1 Teollisen prosessin riskien johtaminen

Uudet teolliset prosessit rakennetaan ja vanhat prosessit yritetään muokata *luontaisesti turvallisiksi* (*inherent safety*, Kletz 1991). Luontaisesti turvallisessa teollisuusprosessissa turvallisuutta edistävät seikat otetaan huomioon jo prosessin suunnitteluvaiheessa. Turvallisuudella tarkoitetaan sitä, että prosessilaitos on turvallinen sekä työntekijöiden ja prosessilaitteiden<sup>34</sup> että ulkopuolisten ihmisten, omaisuuden ja ympäristön näkökulmista. Luontaisen turvallisuuden elementtejä ovat esimerkiksi laitteistoratkaisut ja niiden sijoittaminen turvallisesti sekä raaka-ainevalinnat. *Vihreä kemia* (*green chemistry*) -ajattelun mukaisesti prosessiin pyritään valitsemaan mahdollisimman ympäristöystävällisiä ja haitattomia kemikaaleja.

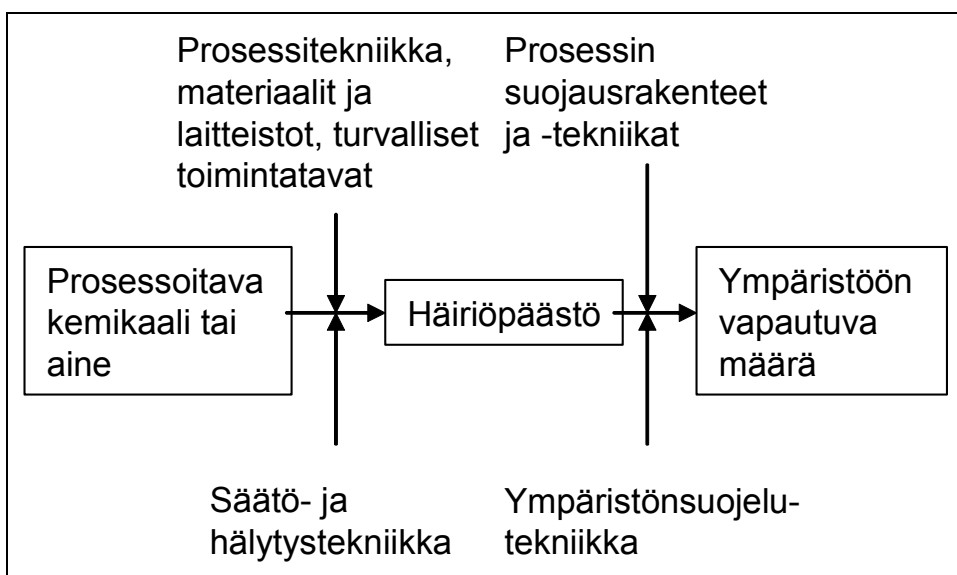
Kuvassa 15 on esitelty prosessiteollisuuden ainehallinnan kannalta ne tekijät, joiden yhteydessä häiriöpäästöjen hallintaan voidaan puuttua. Häiriöpäästöriski muodostuu kokonaisuudessaan päästön esiintymisestä, päästön pitoisuudesta ja leviämisestä sekä päästön vaikutuksista.



Kuva 15. Teollisen prosessin häiriötilanteen hallinnan mahdollisuudet (pohjautuu lähteeseen Kylä-Harakka-Ruonala 1989).

<sup>34</sup> Prosessin turvallisuus edesauttaa myös tuotannon toimivuutta (käyttövarmuusnäkökulma).

Päästön esiintymiseen, pitoisuuteen ja leviämiseen vaikuttavat prosessin sisäiset turvallisuus- ja säätötekniikat sekä turvalliset toimintatavat (kuva 16). Lisäksi pitoisuuteen, leviämiseen ja vaikutuksiin vaikuttavat teollisuuslaitoksen sijainti ja vuodenaajat. Esimerkiksi jos laitos sijaitsee keskellä asutusta, on ihmisten altistuminen todennäköisempää kuin asutuksesta syrjässä olevalla laitoksella. Vastaavasti vaikutukset vesielementtiin ovat todennäköisempiä, jos laitos sijaitsee vesistön äärellä. Vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat lisäksi vuodenaajat ja sääolosuhteet.



Kuva 16. Teollisuusprosessin sisäiset häiriöiden hallinnan mahdollisuudet (pohjautuu lähteeseen Kylä-Harakka-Ruonala 1989).

Hollnagel (1999) jaottelee turvallisuuden hallinnan suojaustekniikat (*barriers*) neljäksi erilaiseksi kategoriaksi: materiaaliset, toiminnalliset, symboliset ja ai-neettomat suojaustekniikat. Materiaalisia suojaustekniikoita ovat erilaiset suo-jausrakennelmat, kuten seinät, muurit, kaiteet, suoja-altaat ja vallit. Toiminnalli-sia suojaustekniikoita ovat prosessijärjestelmän ominaisuuksia, jotka aktivoitu-vat automaattisesti häiriötilanteeseen johtavien tapahtumaketjujen seurauksena, tai järjestelmiä, joissa tulee suorittaa tiettyjä suojaustoimenpiteitä ennen toivottu-jen toimintojen toteutumista. Esimerkiksi lukitukset, hälytykset, ylitäytön esti-met, takaiskuventtiilit ja muut prosessin toimintoja ohjaavat elementit ovat toi-

minnallisia suojaustekniikoita. Symbolisia suojaustekniikoita ovat esimerkiksi kemikaalisäiliöiden ja viemäreiden merkinnät. Aineettomia suojaustekniikoita ovat ohjeet, suositukset, kiellot ja lait.

Suojauskeinot voidaan jaotella myös laitteistoiksi (*hardware*), ohjelmiksi tai ohjeistuksiksi (*software*) sekä käytännöiksi ja toimintatavoiksi (*behaviour*) (Hale ym. 2006).

Teollisen prosessin turvallisuuden hallintaa voidaan hoitaa myös vakuutuksilla. Ne eivät kuitenkaan ole varsinaisesti prosessiturvallisuutta edistäviä asioita, vaan turvaavat vain yrityksen taloudellista riskiä. Vakuutusturva on vasta kolmas aste turvallisuuden rakentamisessa prosessin sisäisten ratkaisujen ja toimintatapojen sekä suojausrakenteiden jälkeen. Välillisesti vakuutukset saattavat lisätä yrityksen turvallisuutta sitä kautta, että vakuutuslaitokset tekevät yrityksille riskianalyysyjä ja vaativat turvallisuutta toiminnalta vakuutus sopimuksen takeeksi.

Yritys voi hankkia lakisääteisen ympäristövahinkovakuutuksen lisäksi vapaaehtoisia ympäristövakuutuksia turvaamaan mahdollisia taloudellisia korvausvaatimuksia haitan kärsijöiltä. Esimerkiksi Kaukaan tapauksessa kävi kuitenkin ilmi, että esimerkiksi mielipahan rahallista arvoa on hyvin vaikea määrittää eikä sitä siksi yleensä korvata vakuutuksissa. UPM Kaukaan tehtaitten pakollisen ympäristövahinkovakuutuksen mukaiset korvaukset kohdistuivat ammatinharjoittamiseen liittyvien menetysten ja esimerkiksi uimakiellossa olevalle uimarannalle menemiseen kuluneiden kustannusten korvaamiseen. Menetetyt luontoarvot tai terveys ovat usein rahassa mittaamattomia asioita. Vapaaehtoisten ympäristövakuutusten sopiminen on siis vaikeaa; vakuutuskustannukset nousevat epävarmuuden valossa korkeiksi. Epävarmuus on suuri, koska päästöihin ja niiden vaikutuksiin liittyvän todennäköisyyden tyydyttävä määrittäminen on mahdotonta.

Perrow (1984) korostaa teollisen prosessin sisään piiloutuneiden kytkösten haavoittuvuutta ja osallisuutta onnettomuuksiin. Kompleksinen prosessi ei ole kenenkään hallussa täydellisesti, vaikka kaikki tekniset kytkökset olisikin dokumentoitu esimerkiksi prosessikuviin. Jo pelkkien teknisten kytkösten hallussa pitäminen on lähes mahdotonta. Lisäksi on lähes mahdotonta hallita ihmisten ja organisaation muodostamia kytköksiä prosessin toiminnassa. Esimerkiksi Kaukaan tapauksen lehtiaineistossa tehtaan työntekijät valittivat nykyaikaisen tehtaan prosessiajon hankaluutta, koska prosessi on ”piilossa” työntekijältä. Tällai-

nessa toimintaympäristössä turvallisuuden sisäistäminen koko organisaation kulttuurissa on äärimmäisen tärkeää.

Vicenten (1999) ja Reasonin (1991b) mukaan organisaatiolla on suuri merkitys sosioteknisen kokonaisuuden toiminnassa ja turvallisuuden muodostumisessa. Vicente (1999) listaa yhdeksi kompleksisen järjestelmän tunnusmerkiksi ja turvallisuuden uhkaksi työntekijöitten sijoittumisen kauaksi toisistaan. Joissakin yrityksissä oleva käytäntö, jossa yksi ympäristövastaava huolehtii usealla eri paikkakunnalla olevista laitoksista yksinään (haastattelu Siivola), on esimerkki organisaation sisällä olevasta tekijästä, joka voi heikentää turvallisuuden hallintaa ja turvallisuuskulttuuria. Jos vastaava henkilö on organisaatiossa fyysisesti kaukana varsinaisista operaatioista, se väistämättä heikentää johdon ja tuotannon suhdetta ja samalla prosessin häiriöiden sietokykyä (Dekker 2006).

Kompleksisen yritystoiminnan ohella ympäristöhaittojen syntymiseen vaikuttavat myös yrityksen ulkopuolinen ympäristö ja ihmiset. Yrityksen ympäristö voi olla erityisen haavoittuva luonnonolosuhteiltaan tai häiriöpäästön ajankohta voi sattua vuodenaikojen suhteen herkimpään aikaan. Lisäksi ympäristöonnettomuuden määrittämistä komplisoivat ympäristön asukkaat ja muut toimijat ja sidosryhmätahot, kuten esimerkiksi oli asian laita Kaukaan tapauksessa. Paikallinen yhteisöllinen kriisi muotoutui tehtaan ympäristön reaktioissa.

Lisäksi teollisuuslaitoksen ympärillä oleva ympäristö voi aiheuttaa itsessään vaaran lähteitä prosessille. Esimerkiksi sääolosuhteet, kuten ukonilmat, myrskyt, helteet, pakkaset ja niin edelleen, voivat aiheuttaa häiriöitä prosessin toimintaan. Toisaalta prosessin ulkopuoliset satunnaiset kulkijat, ilkvallan tekijät tai terroristit voivat aiheuttaa häiriöitä ja onnettomuuksia. Myös eläimet ovat usein aiheuttaneet häiriötilanteita prosesseihin, esimerkiksi oravat tai linnut saavat liikkumisellaan aikaan oikosulun sähkölaitteisiin.

Haasteellista on tunnistaa eri kompleksisen järjestelmän suojaustasojen pettämisen mahdollisuudet – mahdollinen hautumassa oleva häiriö (Turner ja Pidgeon 1997). Häiriöt ja onnettomuudet ovat useimmiten seurausketjujen tulosta. Voidaan olettaa, että ihminen pystyy tunnistamaan ilmiöitä tästä seurausketjusta ennen onnettomuuden toteutumista, ja siten onnettomuudet voidaan yleensä ennaltaehkäistä; seurausketju pystytään katkaisemaan tai prosessi on rakennettu niin, että suojausjärjestelmät huolehtivat ketjun katkeamisesta. Näin hautumassa

oleva häiriö saadaan hallintaan ennen kuin se aiheuttaa ongelmia. Riskianalyysit ovat keskeisiä työvälineitä nimenomaan tällaisten seurausketjujen tunnistamisessa ja suojauskäytäntöjen määrittämisessä.

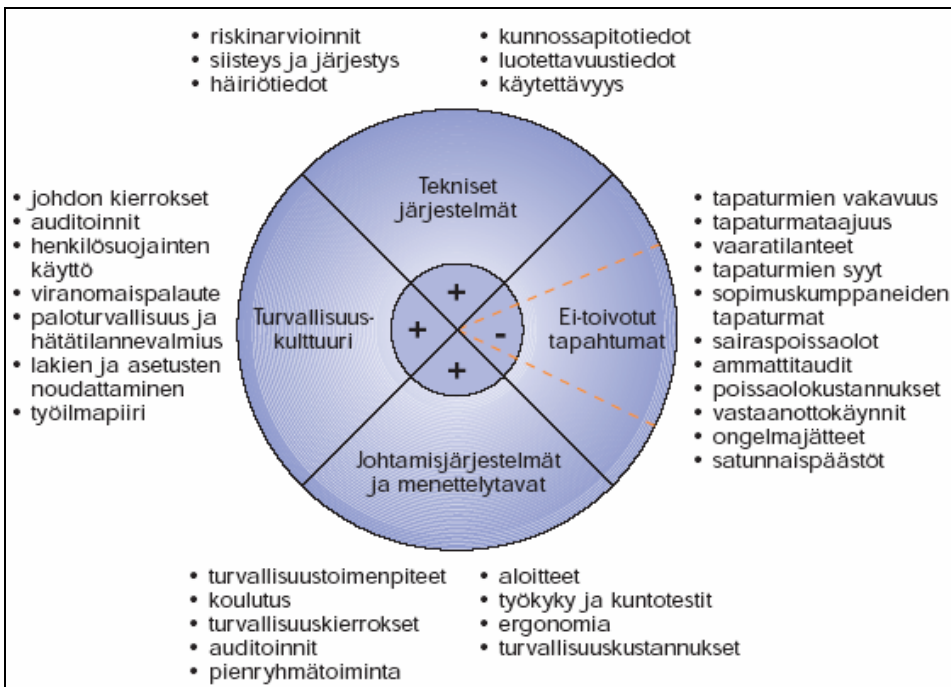
Turnerin katastrofien hautumisen teoriaa on kritisoitu seuraavilla argumenteilla (Turner ja Pidgeon 1997):

1. Katastrofia ennakoivat varoittavat tapahtumat voidaan tunnistaa vasta katastrofin jälkeen
2. Raja hautumassa olevan katastrofin ja katastrofin havaitsemisen välillä ei ole selvä
3. Katastrofin tulkinta on aina poliittinen prosessi.

Kritiikin perusteella on todettava, että onnettomuudet ja katastrofit ovat nimenomaan sosiaalisia tulkintoja, ja erityisesti niin, että laitoksen ympäristö päättää, onko kyseessä katastrofi vai ei. Esimerkiksi Kaukaan tapauksessa mustalipeän kuohaamista ei tunnistettu katastrofia edeltäväksi tapahtumaksi tehtaalla – tai ainakaan siihen ei kyetty reagoimaan niin, että katastrofi olisi vältetty. Katastrofia ei tunnistettu katastrofiksi heti, sillä päästöt tapahtuivat muutamien päivien aikana ja seurausten vakavuutta ei osattu ennustaa.

Sosioteknisen prosessin hallinnan tason määrää prosessitekniikan ohella organisaation kulttuuri. Kulttuuria, jossa turvallisuusasiat korostuvat voidaan nimittää turvallisuuskulttuuriksi. Kulttuuri ei itsessään määrää käyttäytymistä, mutta se luo motiivit, joille käyttäytyminen perustuu (Reiman 1999). Kuvassa 17 on kuvattu TUKESin näkemyksiä turvallisuuden ja turvallisuuskulttuurin osatekijöistä; huomioitavaa on, että puolet ”turvallisuusympyrästä” koostuu turvallisuuskulttuurin sekä johtamisjärjestelmien ja turvallisten menettelytapojen vahvistamisesta. Turvallisuuskulttuuria voidaan luoda ja vahvistaa monin eri tavoin. Riskianalyysit ja riskien arvioinnit, erilaiset kehityshankkeet, turvallisuuskeskusteluokiot, häiriöiden raportointi, turvallisuudesta puhuminen viikkopalaverissa ja niin edelleen ovat turvallisen kulttuurin käytäntöjä prosessiturvallisuudessa (Cooper 1998).





Kuva 17. Esimerkkejä turvallisuuden eri osa-alueiden mittareista (TUKES 2004).

## 4.2 Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysin tausta Suomessa

### 4.2.1 Innovaatio synty

Riskienhallinnan ennaltaehkäisevää luonnetta korostavia ennakoivia riskianalysejä alettiin soveltaa ja kehittää suomalaisessa teollisuudessa 1970-luvulla. Esimerkiksi Kaukaan tehtaat kuuluivat niihin pioneerilaitoksiin, joissa ensimmäisenä Suomessa sovellettiin riskianalyysitekniikoita 1980-luvulla (haastattelu Rouhiainen). Ensimmäiseksi riskianalysejä kehitettiin ja sovellettiin teollisuudessa työturvallisuuden kehittämiseksi. Toiminnan vetureina, ”riskienhallinta-ajattelun” vahvistajana, toimivat 1970-luvulla erityisesti vakuutusyhtiöt, mutta myös esimerkiksi VTT, jonka yhteyteen Tampereelle perustettiin 1974 Työsuojelutekniikan laboratorio (Räikkönen 2002). Vähitellen riskienhallinnan ja riskianalyysien toimintakenttä laajeni 1980-luvun aikana työsuojelusta esimerkiksi

tuotannon ja tuotteiden turvallisuuteen sekä ympäristönsuojeluun. Työsuojelun kehittämisessä käytettyjä riskianalyysimenetelmiä alettiin soveltaa ympäristöriskianalyyseissä 1980-luvun puolivälin tietämissä.

Suomen vesi- ja ympäristöhallinnon edellyttämien ympäristöriskianalyysien tekeminen yleistyi 1990-luvun alussa, jolloin alettiin tehdä teollisuuslaitoskohtaisia riskiselvityksiä onnettomuudesta ja muusta poikkeuksellisesta tilanteesta aiheutuvien pinta- ja pohjavesivahinkojen ennakoimiseksi ja estämiseksi (Seppälä ja Lonka 2001). Tällaisia selvityksiä alettiin yleisesti kutsua ympäristöriskianalyyseiksi. Analyysejä edellytettiin vesilain ja sen nojalla annettujen lupapäätösten perusteella. Ensimmäinen tällainen viranomaisten edellyttämä<sup>35</sup> analyysi tehtiin vuonna 1988 Alkon<sup>36</sup> Rajamäen tehtailla (haastattelu Ruonala, arkistot ja asiakirjat Vesi-Hydro 1988).

Silloisen Alkon Rajamäen tehtailla tapahtui 11.12.1986 noin 60 t melassihäiriöpäästö 6–7 tunnin aikana jäteveden käsittelyyn. Päästö pysäytti aktiivilieteyksikön toiminnan kokonaan. Valtaosa melassista meni sellaisenaan puhdistamon läpi purkuvesistöön eli Vantaanjokeen, samoin kuin aktiivilieteyksikön kuollut mikrobikanta. Melassipäästö itsessään ei kuitenkaan Vesi-Hydro Oy:n<sup>37</sup> selvityksen mukaan aiheuttanut mainittavaa hapenkulutusta tai muuta haittaa, sillä päästö tapahtui talvella ja kylmässä vedessä biologinen hajotustoiminta on hidasta. Sen sijaan jätevedenpuhdistamon toiminnan häiriintymisestä aiheutui vesistöissä merkittävää hapen kulumista. (arkistot ja asiakirjat Vesi-Hydro 1987).

Seppo Ruonala johti 1980-luvulla Vesi- ja ympäristöhallituksen Teollisuustoimistoa. Alkon melassipäästön seurauksena Teollisuustoimistossa pohdittiin, että jotain tarvitsisi tehdä, jotta tällaiset satunnaispäästöt saataisiin ennaltaehkäistyä. Seppo Ruonala ja Teollisuustoimistossa työskennellyt Saara Isännäinen ideoivat

---

<sup>35</sup> Yritysten omasta aloitteesta ympäristöriskianalyysejä oli jo tehty aiemminkin, esimerkiksi Orionin tehtaille vuonna 1985 (muu aineisto Rossi 2007).

<sup>36</sup> Nykyisin Altia Corporation.

<sup>37</sup> Helsingissä ja Seinäjoella toiminut Vesihydro Oy liitettiin osaksi Viatekia vuonna 2002. Viatek oli 1962 perustettu konsulttiyritys, josta muodostettiin Ramboll Finland. Rambollin ja Scandiaconsultin yhdistymisen myötä vuonna 2003 yhtiöstä tuli osa Pohjoismaiden suurinta asiantuntijayritystä, joka toimii 72 toimistossa ympäri Pohjoismaita (Internet-lähteet Ramboll 2006).

riskianalyysin soveltamisen, joka toteutettiin Rajamäen tehtailla yhteistyössä Vesihydro Oy:n konsultin<sup>38</sup> kanssa. (haastattelu Ruonala)

Alkon ympäristöriskianalyysissä<sup>39</sup> tunnistettiin häiriöpäästömahdollisuuksia prosessista sekä sadevesiviemäriin mahdollisesti ajautuvat päästöt ja jätevedenpuhdistamolle ajautuvat päästöt. Lisäksi selvitettiin viemäristön kulku ja jätevedenpuhdistamon toimintakapasiteetti sekä mahdollisten päästöjen vaikutuksia vastaanottavassa vesistössä. Analyysin tuloksena esitettiin toimintaohjeita mahdollisissa vahinkopäästötapauksissa. (arkistot ja asiakirjat Vesi-Hydro 1988)

1980-luvun lopussa Tellervo Kylä-Harakka-Ruonala tutki väitöskirjatutkimuksessaan teollisuuden satunnaisten myrkyllisten päästöjen hallintaa ja mallintamista (Kylä-Harakka-Ruonala 1989). Tämä ja siihen liittyneet keskustelut ympäristöhallinnon Teollisuustoimiston henkilöstön kanssa vahvistivat osaltaan riskianalyysin hyödyntämisen ideaa (haastattelu Ruonala).

Seppo Ruonala siirtyi 1980- ja 1990-lukujen vaihteessa johtamaan Vesi- ja ympäristöhallituksen teollisuuden ympäristöasioiden kehittämiseen tähtäävää SYTYKE-ohjelmaa. Ennen lähtöään Seppo Ruonala oli ehtinyt 1989 palkata Teollisuustoimistoon Jyri Seppälän, joka jatkoi oman työnsä ohessa (ilman erillistä projektia) satunnaispäästöjen riskianalyysien kehittämistyötä. Jyri Seppälää avustivat Teollisuustoimistossa ensin metsäteollisuusvastaava Tuula Leppänen ja hänen siirryttyä Pöyryn palvelukseen, Elina Karhu, joka taas myöhemmin siirtyi muihin tehtäviin Brysseliin. Jyri Seppälä vastasi riskianalyysin kehittämisestä vesi- ja ympäristöhallinnossa. (haastattelu Seppälä)

Kauttuan paperitehtaalla sattui 1980-luvun lopulla suurehkoja satunnaispäästöjä, jotka tappoivat kaloja Eurajoesta. Vesi- ja ympäristöhallituksessa pohdittiin taas, että ”*jotain tarttis tehdä*”. Jyri Seppälä yhdessä aluekeskuksen valvojan Mikko Anttalaisen kanssa kehotti tehdasta toteuttamaan ympäristöriskianalyysin, joka tehtiinkin yhteistyössä Teollisuusvakuutuksen kanssa. Tässä analyysissä tarkasteltiin myös toimenpidetarpeita onnettomuuden sattuessa siten, että arvioitiin

---

<sup>38</sup> Timo Myry

<sup>39</sup> Merkille pantavaa on, että kyseinen analyysi löytyi arkistoimattomana nykyisen Altian Rajamäen tehtaitten tiloissa sijaitsevasta kaapista, johon edellinen ympäristöasioista vastaava oli jättänyt papereitaan. Analyysistä päivitettiin varsinaisen raportin teon jälkeen kerran, mutta sen jälkeen kyseinen analyysi jäi tarpeettomaksi. Käytännössä tämä tarkoittanee sitä, että esimerkiksi ympäristöviranomaiset eivät enää ole olleet siitä kiinnostuneita. (haastattelu Henttonen)

kannattaako päästön sattuessa laimentaa vettä eli avata pato Säkylän Pyhäjärvestä Eurajokeen, vai sulkea pato, jolloin torjuntatoimenpiteet, kuten neutralointi, saadaan suoritetuksi tehokkaammin. (haastattelu Anttalainen ja Kuisma)

Myös Harjavallan tehdaskompleksissa sovellettiin riskin arviointia, koska se oli Seppälän ja Anttalaisen näkemysten mukaan paljon riskejä sisältävä kohde, sillä tehdas sijaitsi ison joen läheisyydessä ja käsitteli happoja ja lipeitä. Riskianalyysijä sovellettiin myös Tervakosken paperitehtaalla sekä Joutsenon ja Kaukaan tehtailla, jossa Esko Rossi kehitti ympäristöriskianalyysiä väitöskirjatutkimuksessaan (katso Rossi 1991). Rossi työskenteli väitöskirjansa tekemisen aikaan konsulttitoimisto Paavo Ristola Oy:ssä. Kehitystyöhön osallistuivat lisäksi kommentein Seppo Ruonala ja Jyri Seppälä, yksi rahoittajista oli Tekes. (haastattelu Anttalainen ja Kuisma)

Saatujen hyvien kokemusten perusteella satunnaispäästöjen riskianalyysijä alettiin velvoittaa vesioikeuksien myöntämissä vesiluvissa. Seppälä kirjoitti omasta aloitteestaan esimiehensä tukemana raportin ”Ympäristöriskianalyysi teollisuudessa” (Seppälä 1992). Riskianalyysien osalta Seppälä nojautui silloisen Kemian keskusliiton<sup>40</sup> riskianalyysijä esittelevään raporttiin (katso Kemian keskusliitto 1991). Vesi- ja ympäristöhallituksen muuttuessa vuonna 1995 Suomen ympäristökeskukseksi (SYKE), Seppälän työtehtävät muuttuivat sen myötä: ”Sain vedettäväksi ympäristöasioiden hallintaryhmän. Elinkaariarviointipohjaiset tarkastelut alkoivat viedä aikaani ja riskianalyysien tukeminen jäi” (haastattelu Seppälä).

Saara Isännäinen siirtyi 1980-luvun lopussa tutkijaksi VTT:lle Jyväskylään Lämpötekniikan laboratorioon. Luonnollisesti hän vei riskianalyysiajatukset mukanaan Vesi- ja ympäristöhallituksen perintönä ja tuloksena oli heti 1990-luvun alussa yhteishanke ”Äkillisten kemikaalipäästöjen eliminoiminen sellutehtaissa” VTT:n Tampereen Turvallisuustekniikan laboratorion sekä Jaakko Pöyry Oy:n kanssa. Ympäristöriskianalyysiä kehitettiin Metsä-Sellu Oy:n Äänekosken tehtailla ja Oy Metsä-Botnia Ab:n Kaskisten tehtailla. VTT:llä Tampereella keskeisiä toimijoita olivat Veikko Rouhiainen ja Raija Koivisto. Yhteistyössä rakentui Päästöriskianalyysi sellutehtaan satunnaispäästöjen tunnistamiseen ja analysoimiseen (katso Isännäinen ym. 1992). Päästöriskianalyysi pohjautui po-

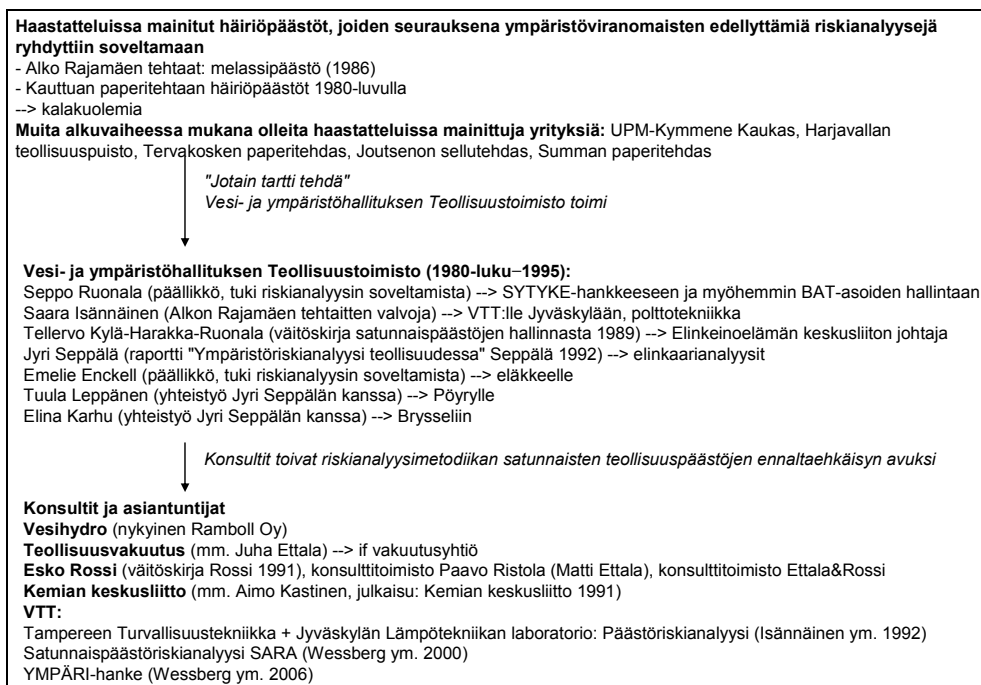
---

<sup>40</sup> Nykyisin Kemianteollisuus ry.

tentiaalisten ongelmien riskianalyysin tekniikkaan (katso potentiaalisten ongelmien analyysistä Internet-lähteet Riskianalyysin menetelmät 2006).

Seuraavan kerran häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysiä kehitettiin Tekes-rahoitteisessa Metsä-hankkeessa, jossa rakennettiin Satunnaispäästöriskianalyysi SARA (katso Wessberg ym. 2000). Metsä-hankkeessa oli tapausyrityksinä yhteensä viisi metsäteollisuuslaitosta. SARA-menetelmä rakennettiin pohjautuen toiminnalliseen kuvaukseen (toiminnallisesta kuvauksesta katso Heikkilä 1997).

Kuvaan 18 on koottu häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysin muotoutumiseen vaikuttaneita toimijoita.



Kuva 18. Riskianalyysin soveltamisen aloittamiseen vaikuttaneita toimijoita Suomessa 1980-luvulta eteenpäin.

IPPC-direktiivin mukainen ympäristönsuojelulainsäädäntö astui voimaan vuonna 2000. Sen voimaan saattaminen vei voimavaroja ympäristöhallinnossa ja satunnaispäästöjen ympäristöriskianalyysit jäivät lähinnä sellu- ja paperiteollisuuden vanhan vesilain aikaiseksi jäänteeksi. Kaikki 1980- ja 1990-lukujen vaihteessa

häiriöpäästöjen hallinnan kehittämisessä mukana olleet toimijat (kuva 18) siirtyivät muihin tehtäviin ja tapahtui yritysfuusioita, jolloin häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysit jäivät ikään kuin vaille isäntää. Uudessa Suomen ympäristökeskuksessa ja koko ympäristöhallinnossa ei ollut enää ihmistä, joka olisi tukenut riskianalyysien soveltamista. Paavo Ristola<sup>41</sup>, Vesihydro ja Teollisuusvakuutus eivät jatkaneet ympäristöriskianalyysin kehitystä merkittävässä määrin. Jäljelle jäivät Esko Rossi ja VTT:n Tampereen yksikkö.

Käytännössä VTT:n asema häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysien tekijänä on vahvistunut näiden hieman yli kymmenen vuoden aikana. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen lupaviranomaisen mukaan nykyisin analyysejä ei enää käytännössä tule muiden konsulttien kuin VTT:n tekeminä (haastattelu Siivola). Analyysejä tehdään lisäksi myös diplomitöinä tai muuten yrityksen oman henkilöstön voimin.

Suurin osa ympäristökonsulteista työskentelee jatkuvien päästöjen parissa, antaa konsultointiapua YVA-selvitysten ja lupa-asioiden hoitamisessa sekä maaperän riskiselvityksissä ja puhdistamisoperaatioissa. Häiriöpäästöjen huomiointi näiden asioiden yhteydessä on satunnaista. Esimerkiksi konsultti, joka oli erikoistunut YVA-selvitysten tekemiseen, ei oikein tiennyt mitä häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysillä tarkoitetaan, hän ei ollut käsitellyt sellaisia YVA-selvityksiä laatiessaan (haastattelu Konsultti- ja sertifiointilaitoshaastattelut). Toisaalta hän esitti kysymyksen: Mikä voidaan luokitella ympäristöriskianalyysiksi? Eräs konsultti sanoi, että *"on joku Hazop tehty, mutta me ei konsulttina edes nähdä sitä"*. Järjestelmällistä vaarojen tunnistamista ei välttämättä pidetäkään merkityksellisenä, koska *"yleensä isot katastrofimahdollisuudet ovat yleisesti tiedossa"*; niiden tunnistamiseen ei tarvita erillisiä toimenpiteitä. Suurimmaksi ongelmaksi tunnustetaan näiden isojen katastrofimahdollisuuksien arvottaminen suhteessa normaaleihin päästöihin (Konsultti- ja sertifiointilaitoshaastattelut).

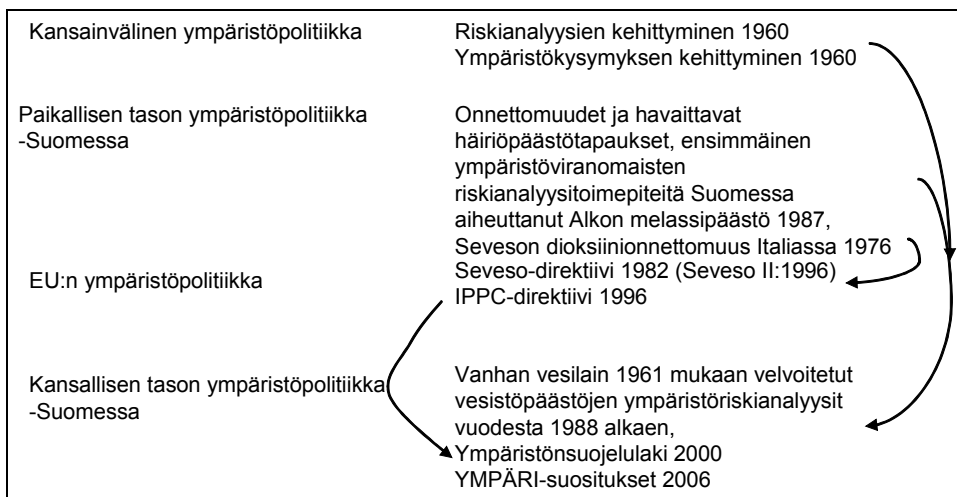
Käytännössä häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysin kehittyminen 1990-luvun alussa on esimerkki ympäristöpoliittisesta kehityksestä, jossa paikalliset olosuhteet ja erilaiset tapaukset luovat omanlaisiaan hallinnan toimintatapoja. Suomen metsäteollisuudesta kohdistuu vesistöihin suuronnettomuuspäästöihin verrattuna pieniä ja usein terveystriskiltään pienempiä haittoja mahdollistavia häiriöpäästö-

---

<sup>41</sup> Fuusioitu nykyisin Rambolliin.

jä, jotka eivät aiheudu vaarallisiksi luokitelluista kemikaaleista. Lukuisat pienet vastaanottavat vesistöt saattavat olla herkkiä myös tällaisille pienille päästöille. Nämä tekijät ovat synnyttäneet tarpeen ennaltaehkäisevien ympäristöriskianalyyysien kehittämiseen nimenomaan Suomessa. Alueellisista ympäristökeskuksista esimerkiksi Kaakkois-Suomen ympäristökeskus on ollut sekä tutkimuksiltaan<sup>42</sup> että viranomaistoimissaan aktiivinen häiriöpäästöjen hallinnassa. Tämä johtunee siitä, että Kaakkois-Suomen alueelle on keskittynyt paljon puunjalosteollisuutta, jonka toiminnassa vesistöön kohdistuneet häiriöpäästöt ovat historiallisesti olleet merkityksellisempiä kuin muussa teollisuudessa.

Huomioitavaa on, että esimerkiksi ensimmäinen suomalainen ympäristöriskianalyysi tehtiin juuri melassihäiriöpäästön eikä vaaralliseksi luokitellun kemikaalipäästön herättämänä. Kansainvälisessä julkaisutoiminnassa ei ole havaittavissa vastaavaa, vaan häiriöpäästöjen hallinnointi keskittyy lähinnä kemian- ja öljyteollisuuden onnettomuuksiin sekä Seveso-direktiivin mukaiseen suuronnettomuuksien ennaltaehkäisyyn tähtäävään toimintaan. Kuvassa 19 havainnollistan kehityskulkua, jonka seurauksena häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysiä ryhdyttiin kehittämään paikallisen tason ongelmista lähtien.



Kuva 19. Ympäristöriskianalyysin esiintyminen ympäristöpolitiikan eri tasoilla ilmenemisajankohtineen (innoitus jäsenystapaan muu aineisto Mickwitz 2004).

<sup>42</sup> Mika Toikka on tutkimuksissaan pyrkinyt selvittämään häiriöpäästöjen hallinnan tilaa.

Paikallisen tason tapahtumat eivät enää korostu uuden lainsäädännön tulkinnassa ja soveltamisessa. Vuoden 2000 ympäristönsuojelulain tulkinnoissa ja sovelluksissa ei ole korostettu eikä järjestelmällisesti huomioitu 1980- ja 1990-lukujen vaihteen häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysin innovaatiota. Vuosituhannen vaihteen kansallista lainsäädännön tulkintaa ja toteuttamista on leimannut EU-vaatimuksiin vastaaminen, joissa pienet häiriöpäästöt eivät ole ansainneet merkittävää asemaa.

#### 4.2.2 Innovaatio ei menestynyt

Ympäristöriskianalyysiä voidaan pitää ympäristöpolitiikan kehitykseen liittyvänä innovaationa (*policy innovation*, katso Hildén ym. 2002). Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi ympäristöpoliittisena ohjauskeinona Suomessa ei kuitenkaan vahvistunut ympäristöviranomaisten käytännöissä. Ympäristöriskianalyysi toimi vesilain mukaisena velvoitteena 1980- ja 1990-lukujen vaihteessa, ja sen avulla keskityttiin nimenomaan sellu- ja paperiteollisuuden satunnaisten vesistö-päästöjen hallintaan. Riskianalyysit eivät kuitenkaan nousseet merkittäviksi ympäristöpoliittisiksi ohjauskeinoiksi: yritykset tekivät tai teetättivät analyysejä tarpeen tullen, mutta nämä analyysit eivät ole saaneet kovin merkittävää asemaa nimenomaan ympäristöhallinnossa. Yrityksissä analyyseillä on kuitenkin ollut merkitystä ympäristöasioiden johtamisen näkökulmasta. Ne ovat palvelleet riskienhallinnan toimenpiteiden toteutusten perusteina.

Seppälän (1992) raportti esitti suosituksen, että riskianalyysitekniikoita tulisi soveltaa laitoskohtaisten satunnaispäästöriskien tunnistamisessa ja arvioimisessa. Seppälän (1992) tekemään selvitykseen on lisäksi kirjattu, että silloinen vesi- ja ympäristöhallinto tulee luomaan yhtenäisen satunnaispäästöihin liittyvän tiedonkeruukäytännön, joka antaa paremman pohjan tulevaisuudessa arvioida riskianalyysin tehokkuutta vahinkojen ehkäisemisessä. Lisäksi todetaan (Seppälä 1992), että "tietorekisteri" antaisi myös mahdollisuuden analysoida satunnaispäästöihin vaikuttavia tekijöitä. Raportin liitteenä on vesi- ja ympäristöhallinnolle alustava tiedonkeruulomake, joka löytyikin YMPÄRI-hankkeen esiselvityksen yhteydessä esimerkiksi Pirkanmaan ympäristökeskuksesta (arkistot ja asiakirjat Vesi- ja ympäristöhallitus 1993); tosin vain harva häiriöpäästöilmoitus oli laadittu lomakkeen mukaisesti. Yhtenäiseen häiriöpäästöjen "tietorekisteriin" ei ole



vuoteen 2005 mennessä ylletty. Uusi yritys on ympäristöhallinnon VAHTI-rekisteriin liitetty häiriöpäästöjen sähköinen keruulomake.

Sekä YMPÄRI-hankkeen esiselvitys että YMPÄRI-suositusten laadintaprosessi osoittivat, että ympäristöviranomaiset tuntevat huonosti laitostason ympäristöriskianalyysijä ja ylipäänsä riskienhallinnan käytäntöjä ja teoriaa. YMPÄRI-hankkeessa SYKEstä mukana olleesta tutkijaryhmästä esimerkiksi vain Jyri Seppälä tunsi aihealueen entuudestaan. Ensimmäisessä YMPÄRI-työpajassa puolestaan tuli varsin selvästi esiin, että ympäristöviranomaiset eivät tunne häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysin käytäntöjä. Ympäristöhallinnossa ei ole myöskään järjestelmällisesti kerätty ja tilastoitu tietoja tapahtuneista häiriöpäästöistä, niiden syistä ja vaikutuksista, vaikka yritystä tällaisen toiminnan syntymiseen oli havaittavissa 1990-luvun alussa.

Tulkintani mukaan häiriöpäästöjen hallinnoinnin ja ympäristöriskianalyysin suhteen Suomen julkisessa hallinnossa vallitsee Hajerin termin institutionaalinen tyhjiö (Hajer 2003) tai institutionaalinen epäselvyys (Hajer 2004, Laine ym. 2007); ei ole olemassa yhtä täysivaltaista häiriöpäästöistä vastaavaa viranomais-tahoa, eikä yhteisesti hyväksytyjä sääntöjä ja toimintatapoja häiriöpäästöjen hallintaan.

Miksi häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysien institutionalisoituminen sitten laimeni 1990-luvun lupaavan alun jälkeen? Yksi merkittävä seikka on, että kaikki alun kehitystyössä mukana olleet toimijat siirtyivät muihin tehtäviin. Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi jäi vaille huoltajaa/sponsoraa, eikä se kyennyt ilman huoltajaa/sponsoraa luomaan tarvittavaa liikemäärää/arvostavaa järjestelmää ympärilleen kehittyäkseen.

Ympäristöriskianalyysillä ja ylipäänsä häiriöpäästöjen hallintaan tähtäävällä riskienhallintatoimintatavoilla ei ollut promoottoria (Hughes 1983) tai sponsoraa (Rein ja Schön 1993), joka olisi vienyt ja kasvattanut asiaa vahvaksi osaksi ympäristöhallintoa. Muut ympäristöasioiden voimakkaat aallot, kuten jätehuolto, jatkuvien päästöjen hallinta tai ilmastomuutoksen voimistuminen, veivät toimijat häiriöpäästöjen hallinnalta. Ympäristöriskianalyysi-innovaatio, *idea*, jäi projektin asteelle eikä edennyt vakiintuneeksi objektiksi (Latour 1996). Ympäristöriskianalyysin idea oli yhdistää ympäristönsuojelun ja riskienhallinnan edut, mutta kukaan idean kehittelijä ei omistautunut tekemään työtä sen eteen, että

laitoskohtaisen ympäristöriskianalyysin idea olisi muuttunut projektista objektiksi ympäristöhallinnossa. Ympäristöhallinnon ”arvostava järjestelmä” (Rein ja Schön 1993) ei tukenut häiriöpäästöjen hallinnan kehittämistä.

### 4.3 Lainsäädäntö ja häiriöpäästöjen hallinta

Ympäristöasioita hallinnoidaan EU-tasolla pääsääntöisesti IPPC-direktiivin 96/61/EY (Integrated Pollution Prevention and Control) avulla. IPPC-direktiivin tavoitteena on yhtenäistää teollisesta toiminnasta aiheutuvan pilaantumisen ehkäisyyn ja vähentämiseen tähtäviä toimia:

*”(IPPC-direktiivissä) säädetään ... toiminnasta aiheutuvia ilmaan, veteen ja maaperään kulkeutuvia päästöjä ehkäisevistä, tai jos se ei ole mahdollista, päästöjä vähentävistä toimenpiteistä, mukaan lukien jätteitä koskevat toimenpiteet, koko ympäristön suojelun korkean tason saavuttamiseksi... (lainsäädäntö IPPC-direktiivi, 1 artikla).”*

IPPC-direktiivin mukaan viranomainen myöntää teolliselle toiminnalle luvan, jossa (lainsäädäntö IPPC-direktiivi, 9 artikla):

- määrätään päästöjen raja-arvot pilaaville aineille ... *Tarvittaessa raja-arvoja voidaan täydentää tai ne voidaan korvata vastaavilla parametreilla ja teknisillä toimenpiteillä*
- päästöjen raja-arvoja määrittäessä *otetaan huomioon kyseisen laitoksen tekniset ominaisuudet, sen maantieteellinen sijainti sekä paikalliset ympäristöolosuhteet*
- otetaan huomioon *laitoksen muuhun kuin tavanomaiseen käyttöön liittyvät toimenpiteet. ... huomioon laitoksen käynnistys, vuodot, virhetoiminnot, väliaikainen seisautus tai lopullinen toiminnan lakkauttaminen,...*

IPPC-direktiiviä sovelletaan Suomessa Ympäristönsuojelulain (YSL, 2000/86) ja -asetuksen (YSA, 169/2000) avulla. Ympäristönsuojelulain yleisenä periaatteena on, että (lainsäädäntö YSL 4§):

1. *haitalliset ympäristövaikutukset ehkäistään ennakolta tai, milloin haitallisen vaikutuksen syntymistä ei voida kokonaan ehkäistä, rajoitetaan ne mahdollisimman vähäisiksi (ennalta ehkäisy ja haittojen minimoimisen periaate)*
2. *menetellään muutoin toiminnan laadun edellyttämällä huolellisuudella ja varovaisuudella ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi sekä otetaan huomioon toiminnan aiheuttaman pilaantumisen vaaran todennäköisyys, onnettomuusriski sekä mahdollisuudet onnettomuuksien estämiseen ja niiden vaikutusten rajoittamiseen (varovaisuus- ja huolellisuusperiaate)*
3. *käytetään parasta käyttökelpoista tekniikkaa (parhaan käyttökelpoisen tekniikan periaate)*
4. *noudatetaan ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi tarkoituksenmukaisia ja kustannustehokkaita eri toimien yhdistelmiä, kuten työmenehtelmiä sekä raaka-aine- ja polttoainevalintoja (ympäristön kannalta parhaan käytännön periaate).*

Ympäristönsuojeluasetuksen mukaan

*”lupahakemuksen tulee sisältää: ...4) arvio toimintaan liittyvistä riskeistä, onnettomuuksien estämiseksi suunnitelluista toimista sekä toimista häiriötilanteissa” (lainsäädäntö YSA 9§).*

Ympäristönsuojelulain mukaan yritysten tulee ilmoittaa kaikki poikkeavat tilanteet ja häiriöpäätöt viranomaiselle. Toiminnanharjoittajan tulee myös tunnistaa ja olla tietoinen toimintaansa liittyvien ympäristöriskien olemassaolosta. Ympäristölupaa haettaessa on annettava arvio toimintaan liittyvistä ympäristöriskeistä, onnettomuuksien estämiseksi suunnitelluista toimista sekä toimista häiriötilanteissa. Jos selvitys tai toimet eivät ole lupaviranomaisen mielestä riittävät, ympäristöluvan yhteydessä voidaan vielä edellyttää toiminnanharjoittajalta erillistä riskiselvitystä. Yhtenäistä käytäntöä viranomaistoimintaan tässä suhteessa ei ole (Molarius ja Wessberg 2003, Wessberg ym. 2006).

Toimintaan liittyvät riskit kirjattiin ympäristölupahakemuksen yhteyteen siis vasta vuonna 2000. Sitä aikaisemmin riskin arviointeja oli edellytetty vain lähin-

nä vesilain (264/1961) mukaisten vesilupien yhteydessä. Vesilain (lainsäädäntö Vesilaki) mukaan:

*”Älköön kukaan, mikäli jäljempänä olevista säännöksistä ei muuta johdu, ilman vesioikeuden lupaa ryhtyä toimenpiteeseen, joka aiheuttaa vesistön pilaantumista. Tällaiseksi toimenpiteeksi katsotaan lian, jätteen, nesteen, kaasun, puunkuorien tai muun sellaisen aineen päästäminen vesistöön siten, että tästä joko välittömästi tai sen jatkuessa aiheutuu haitallista vesistön madaltumista, veden laadun vahingollista muuttumista, ilmeistä vahinkoa kalakannalle, ympäristön viihtyisyyden melkoista vähentymistä, vaaraa terveydelle taikka muu niihin verrattava yksityisen tai yleisen edun loukkaus. (19§)”*

Ilmaan johtuneita häiriöpäästöjä alettiin raportoida viranomaisille ilmansuojelulain myötä. Ilmansuojelulain 67/1982 (lainsäädäntö Ilmansuojelulaki) mukaan:

*”Ilman pilaantumisen vaaraa aiheuttavan toiminnan harjoittajan on huolehdittava ilman pilaantumisen ehkäisemisestä siinä laajuudessa kuin kohetuudella voidaan edellyttää ja tässä tarkoituksessa oltava riittävästi selvillä toiminnan vaikutuksista ilman laatuun. (7§)”*

Myös YVA-selvityksissä (lainsäädäntö Laki ympäristövaikutusten arvioinnista 469/1994) tulisi huomioida häiriötilanteista mahdollisesti aiheutuvat ympäristövaikutukset.

Vuonna 1999 säädettiin lisäksi laki ympäristövahinkovakuutuksesta (81/1998), jonka mukaan kaikkien ympäristölupavelvollisten yritysten tulee vakuuttaa toimintansa ympäristövahinkovakuutuksella. Toimintaa ohjaa Ympäristövakuutuskeskus, joka korvaa vuoden 1995 ympäristövahinkolain mukaiset vahingot silloin, kuin ympäristövahingon aiheuttaja jää tuntemattomaksi tai vahingon aiheuttaja on todettu maksukyvyttömäksi. Lakia täydentää asetusta ympäristövahinkovakuutuksesta 717/1998 (lainsäädäntö Laki ympäristövahinkovakuutuksesta). Esimerkiksi ympäristölupahakemuksen yhteydessä tulee esittää tarvittaessa sopimus ympäristövahinkovakuutuksesta.

Euroopan tasolla IPPC-direktiivin mukaisiin ympäristöonnettomuusasioihin viitataan yleensä Seveso-direktiivin (96/82/EY) kautta (Internet-lähteet Brignon

2005). Tällöin käsiteltäviksi tulevat suuronnettomuusmahdollisuudet ja vaaralliseksi luokitellut kemikaalit. Ympäristöonnettomuuksien hallinnan käsittely Seveso-direktiivin yhteydessä supistaa häiriöpäästöjen hallinnan käsittelyn suuronnettomuuksien ja vaarallisten kemikaalien käsittelyyn. Kansainväliset julkaisut keskittyvät suuronnettomuuksien ympäristövaikutusten hallintaan ja yleinen näkemys on, että ympäristöonnettomuudet on hallinnoitu Seveso-direktiivin avulla.

Euroopan yhteisön Seveso-direktiivin 96/82/EY (lainsäädäntö Seveso-direktiivi) tavoitteena on:

*”ehkäistä suuronnettomuuksia, joissa on mukana vaarallisia aineita, ja rajoittaa niiden ihmisiin ja ympäristöön kohdistuvia seurauksia, jotta koko yhteisössä voitaisiin taata yhdenmukaisesti ja tehokkaasti korkea turvallisuuden taso” (1 artikla 96/82/EY).*

Suomessa Seveso-direktiivin mukainen Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annettiin 3.6.2005/390 (lainsäädäntö Kemikaaliturvallisuuslaki). Kemikaaliturvallisuuslakia täydentää Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999<sup>43</sup> (lainsäädäntö Teollisuuskemikaaliasetus). Kemikaaliturvallisuuslain tarkoitus:

*”... on ehkäistä ja torjua vaarallisten kemikaalien sekä räjähteiden valmistuksesta, käytöstä, siirrosta, varastoinnista, säilytyksestä ja muusta käsittelystä aiheutuvia henkilö-, ympäristö- ja omaisuusvahinkoja. Lain tarkoituksena on lisäksi edistää yleistä turvallisuutta.” (1 §)*

Kemikaaliturvallisuuslaki on Seveso-direktiiviä laajempi kokonaisuus, sillä se koskee tuhansia laitoksia, jotka käyttävät kemikaaleja. Näistä ainoastaan 250 laitosta on varsinaisia suuronnettomuusvaarallisia laitoksia. Laitokset jaetaan Kemikaaliturvallisuuslain mukaan kemikaalien vaarallisuuden ja käsittelymäärien perusteella laajamittaiseen ja vähäiseen teolliseen käsittelyyn ja varastointiin. Laajamittaista teollista kemikaalien käsittelyä harjoittaa Suomessa noin 650 laitosta. Laajamittainen käsittely jaetaan edelleen toimintaperiaateasiakirjavelvollisiin ja turvallisuusselvityslaitoksiin. Toimintaperiaateasiakirjalla tarkoite-

---

<sup>43</sup> Asetuksen 59/1999 muutos 484/2005 astui voimaan kesällä 2006.

taan laitoksen turvallisuutta luovien toimintaperiaatteiden kirjausta. Turvallisuusselvitykseen sisältyy toimintaperiaateasiakirjan lisäksi riskianalyysijä ja muita tarvittavia selvityksiä. Käytännössä toimintaperiaateasiakirjalla ja turvallisuusselvityksellä kuvataan toiminnan turvallisuuden johtamisjärjestelmää. Kaikkien kemikaalien teollista käsittelyä harjoittavien tahojen tulee ilmoittaa toiminnastaan pelastusviranomaisille. (sähköposti Ahonen 2006c, TUKES 2005)

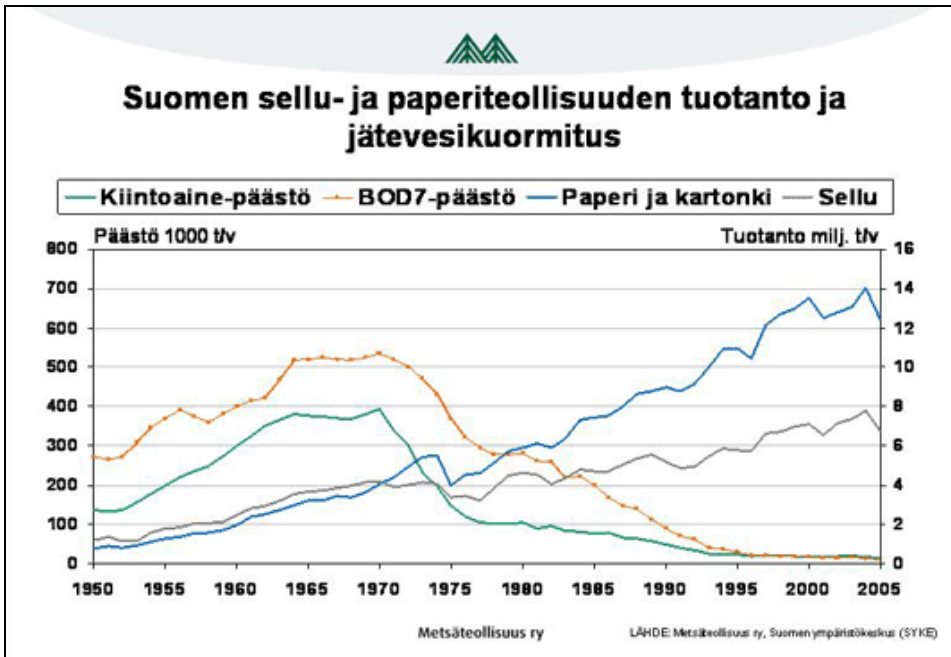
## **4.4 Viranomaisten riskien hallintaan liittyvät käytännöt<sup>44</sup>**

### **4.4.1 Ympäristöviranomaisten käytännöt**

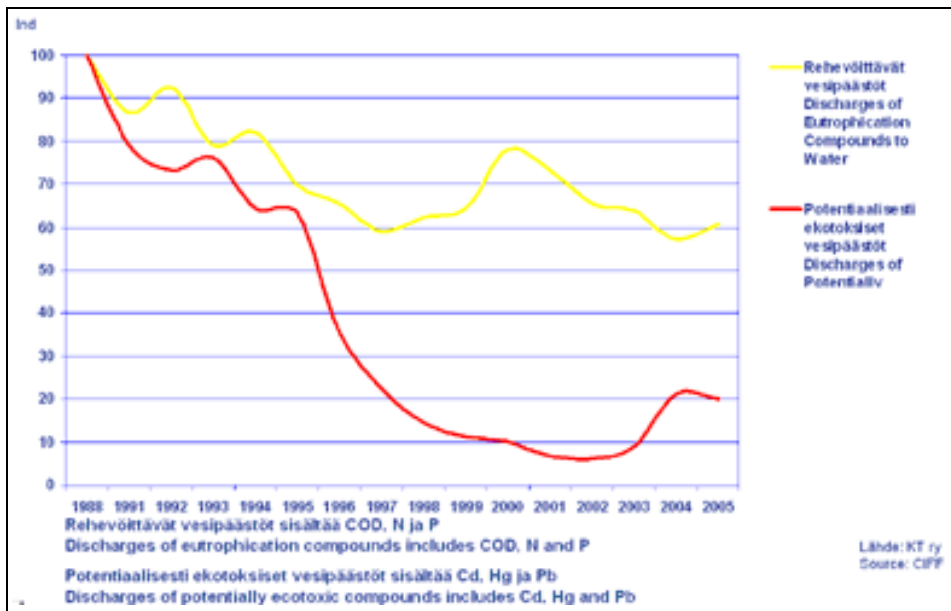
Ympäristöhallinnon tärkein vaikutuskeino teollisen toiminnan ympäristöön aiheuttaman kuormituksen hallintaan on ollut lupa- ja ilmoitusmenettely sekä valvonta. Käytännössä ympäristöhallinto hallinnoi teollisuutta ympäristölupien avulla. Myös häiriöpäästöjen määrittämisessä keskeistä on ympäristölupa ja siinä määriteltävät rajat päästöille – häiriöpäästö on päästö, joka ylittää luparajat. Teollisen toiminnan ympäristövaikutusten luvanvaraisuus on ollut tehokas toimintatapa teollisuudesta aiheutuvan ympäristökuormituksen vähentämisessä; ympäristöön aiheutuva kokonaiskuormitus on vähentynyt (kuvat 20 ja 21).

---

<sup>44</sup> Käsittelen tässä ainoastaan ympäristöviranomaisten ja TUKESin toimintaa, koska ne ovat keskeisimmät toimijat häiriöpäästöjen hallinnan kannalta. Häiriöpäästöjen aiheuttamien riskien johtamiseen vaikuttavat kuitenkin muun muassa myös työsuojeluviranomaiset, pelastuslaitosten viranomaiset ja kunnan erilaiset viranomaiset huolehtiessaan toiminnan turvallisuudesta omasta näkökulmastaan.



Kuva 20. Suomen sellu- ja paperiteollisuuden jätevesikuormituksen kehitys 1950–2005 (Internet-lähteet Metsäteollisuus ry. 2006).



Kuva 21. Suomen Responsible Care -ohjelmaan sitoutuneiden kemianteollisuuden yritysten vesipäästöjen kehitys (Internet-lähteet Kemianteollisuus ry. 2006).

Ympäristöluvan päästörajat annetaan vuorokausi-, kuukausi- tai vuosikeskiarvoina. Häiriöpäästöjen hallinnan kannalta vuorokausikeskiarvot ovat käyttökelpoisempia kuin kuukausi- tai vuosikeskiarvot. Kaukaan häiriöpäästöjen jälkeen ympäristölupaviranomaiset ryhtyivät selvittämään päästörajakäytäntöjen kehittämistä niin, että häiriöpäästöt saataisiin paremmin hallintaan lupamenettelyllä; ehdotettiin, että määritellään päästörajat hetkellisille päästöille. Esimerkiksi Kaukaan tehtaitten uuteen ympäristölupaan määrättiin viiden vuorokauden tavoiteraja-arvo<sup>45</sup>.

Esimerkiksi Pirkanmaan ympäristökeskuksen myöntämässä luvissa häiriöpäästöjen mahdollisuus on huomioitu häiriöpäästöjen ilmoitusvelvoitteen lisäksi maininnalla, jonka mukaan häiriöpäästöistä mahdollisesti aiheutuva ympäristökuormitus tulee sisällyttää yrityksen viranomaiselle tekemän kuukausi- tai vuosiraportin päästötietoihin.

Toinen ympäristöhallinnon toimintatapa häiriöpäästöjen hallitsemiseksi on teollisuuslaitoksille ympäristönsuojelulainsäädännössä asetettu velvoite ilmoittaa mahdolliset poikkeavat tilanteet ympäristöviranomaiselle. Tämä velvoite olisi erinomainen toimintatapa häiriöpäästöjen hallintaan, jos ympäristöhallinto hyödyntäisi sitä tehokkaasti. Tällä hetkellä ilmoituksia ei kuitenkaan analysoida akuutin tilanteen vaatimien toimenpidetarpeiden jälkeen riittävästi: häiriöpäästöjen syitä ja seurauksia ei välttämättä tarkastella ollenkaan. Ilmoituksia on kuitenkin vuoden 2004 jälkeen alettu kerätä VAHTI-järjestelmään, joko yritysten itsensä ilmoittamina tai viranomaisen syöttäminä järjestelmällisesti. Tämä luontista paremman mahdollisuuden häiriöpäästöjen tilastointiin.

Tilastoitujen häiriöpäästöilmoitusten hyödyntämiseen tarvittaisiin ymmärrys sekä siitä, että tilastotiedot kertovat yritysten ympäristöriskien hallinnan tilasta, että tilastojen tulkinnasta ja hyödyntämisestä ympäristönsuojelun kehittämisessä. Tutkimustyöni aikana havaitsin, että ympäristölupien laatijat hyödyntävät häiriöpäästöilmoituksia lupien laatimisen yhteydessä yrityskohtaisesti. Yleisen ymmärryksen kasvamisen kannalta olisi kuitenkin hyödyllistä tarkastella häiriö-

---

<sup>45</sup> Yhtiö valitti lupapäätöksestä.



päästöilmoituksia myös aluekeskustasolla, valtakunnan tasolla ja jopa kansainvälisellä tasolla<sup>46</sup>.

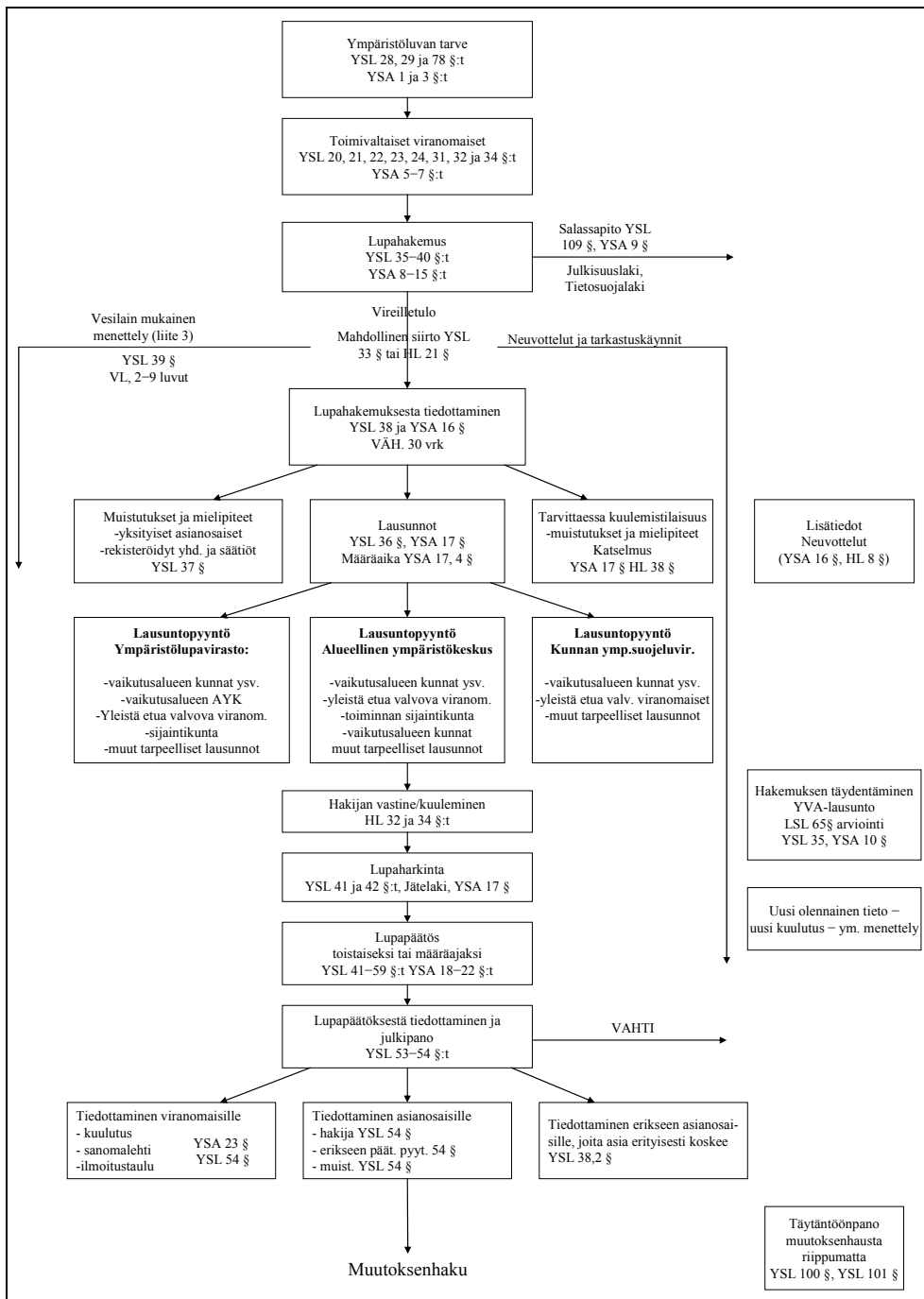
Kolmas ympäristöhallinnon toimintatapa on ympäristöluvan hakemuksessa ja/tai ympäristöluvassa edellytettävä erillisen häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysin edellyttäminen toiminnanharjoittajalta. Periaatteessa ympäristöriskianalyysi tulisi olla tehtynä jo ympäristölupaa haettaessa. Usein se kuitenkin jää tekemättä tai pintapuoliseksi, jolloin tarpeen mukaan, lupaviranomainen arvioi, tarvitseeko riskianalyysivelvoite kirjata ympäristöluvan ehtoihin. Suurilta prosessiteollisuuden yksiköiltä se kuitenkin yleensä vaaditaan.

#### **4.4.2 Ympäristö- ja TUKES-viranomaisten käytäntöjen eroavaisuudet**

Ympäristönsuojeluasetus (169/2000, YSA) määrittelee toiminnot, joihin tulee hakea ympäristölupaa. Toiminnan luonteesta riippuen luvan (Ympäristölupahakemus, katso Internet-lähteet Ympäristöhallinto 2006) antaa alueellinen ympäristökeskus tai ympäristölupavirasto kuvassa 22 esitetyn prosessin mukaisesti.

---

<sup>46</sup> Euroopan Unionin viranomaiset ovat käsitelleet häiriöpäästöjen hallintaa IMPEL-verkostohankkeessa (IMPEL on EU-maiden ympäristöviranomaisten yhteistyöverkosto, Internet-lähteet Ympäristöhallinto 2006). SYKE on osa IMPEL-verkosta. Verkoston työskentelyn tulokset eivät vielä ole käytettävissä.



Kuva 22. Ympäristölupaprosessi (sähköposti Neva 2006).

TUKESin lupa (Internet-lähteet Kemikaali-ilmoituslomake 2006) muodostuu käytännössä ”rakennusluvasta” teolliselle toiminnalle ja luvan jälkeisestä valvonnasta. Lupaa haetaan jo toiminnan suunnitteluvaiheessa, ennen rakennustöiden aloittamista, jolloin TUKESilla on mahdollisuus vaikuttaa toiminnan toteutukseen riittävän ajoissa. TUKES haluaa lupavaiheessa tietää sijoittamisen kannalta oleelliset asiat, kuten arviot mahdollisten onnettomuuksien ulottuvuuksista ja vaikutuksista ympäristössä sekä YVA-selvitykset, vaarojen ja riskien arviointiin tai tunnistamiseen liittyvät menettelyt suunnitteluprosessin aikana sekä periaatteet, kuten säädökset ja standardit, joita yritys tulee toiminnassaan noudattamaan. Lisäksi on kuvattava, miten yritys huolehtii toteutusvaiheessa siitä, että edellä mainittuja periaatteita noudatetaan (projektinhallinta). Jos TUKES vakuuttuu toiminnan turvallisuudesta jo tässä lupahakemusvaiheessa, lisäselvityksiä ei tarvita. Jos ei vakuutu, hakijan on lähetettävä TUKESin toivomalla aikataululla osoitukset edellä mainittujen periaatteiden toteuttamisesta sekä tulokset vaarojen tunnistamisista/riskien arvioinneista, joiden perusteella TUKES tekee uuden arvion toiminnan turvallisuudesta. (sähköposti Ahonen 2006c)

Ympäristöhallinnon lupaprosessi poikkeaa TUKESin lupaprosessista ratkaisevasti: ympäristölupia myönnetään sekä uusille että olemassa oleville hankkeille määräaikaaisesti. Ympäristöviranomaisten toimintaa hallitseekin niin sanottu ”luvittaminen”. Ympäristöministeriö on parhaillaan<sup>47</sup> valmistelemassa muutosta tähän siten, että ”luvittaminen” keskitettäisiin valtakunnalliseen lupavirastoon, jolla olisi 3–5 alueellista toimintayksikköä (arkistot ja asiakirjat Ympäristöministeriö 2005, Kourilehto 2006). Näin esimerkiksi alueellisten ympäristökeskusten osuus ”luvittamisprosessissa” kevenisi olennaisesti. Lisäksi lupavalvontaa kevennettäisiin niin, että luvanvaraisia toimintoja olisi nykyistä vähemmän. Ympäristöministeriön hallinnollisen ylijohdajan Kari Kourilehdon mukaan valvonta on jäänyt ympäristöhallinnossa liian vähälle. Luvittaminen vie ympäristöviranomaisten ajan eikä valvontaan ja tarkastuskäynteihin siten jää riittävästi aikaa. Uudistuksen jälkeen alueelliset ympäristökeskukset voisivat selvästi lisätä valvontaa sekä toiminnanharjoittajien neuvontaa ja opastusta.

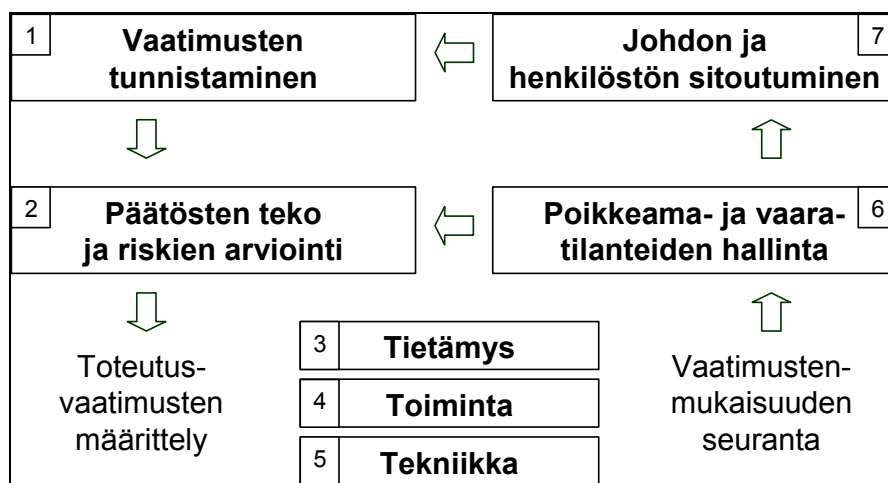
Riskienhallinnan kehittämisen näkökulmasta selkein ero ympäristöhallinnon ja TUKESin toimintatavoissa liittyy siihen, millaisia laitostarkastuksia tehdään. TUKES hyödyntää lupa- ja valvontatyössään tehokkaasti yritysten vapaaehtoisia

---

<sup>47</sup> Vuosina 2006–2009.

toimintajärjestelmiä. Ympäristöhallinnossa näihin suhtaudutaan varauksellisesti, sillä ”kokemus on osoittanut, että yritykset eivät halua sementoida toimintajärjestelmiään lupaehtoihin” (YMPÄRI-hanke 2004–2005 Työpaja 26.1.2005). Ympäristöjärjestelmät eivät voi olla viranomaisten suorittaman lupavalvonnan lähtökoh- ta, koska ”järjestelmät perustuvat vapaaehtoisuuteen” (haastattelu Pesari).

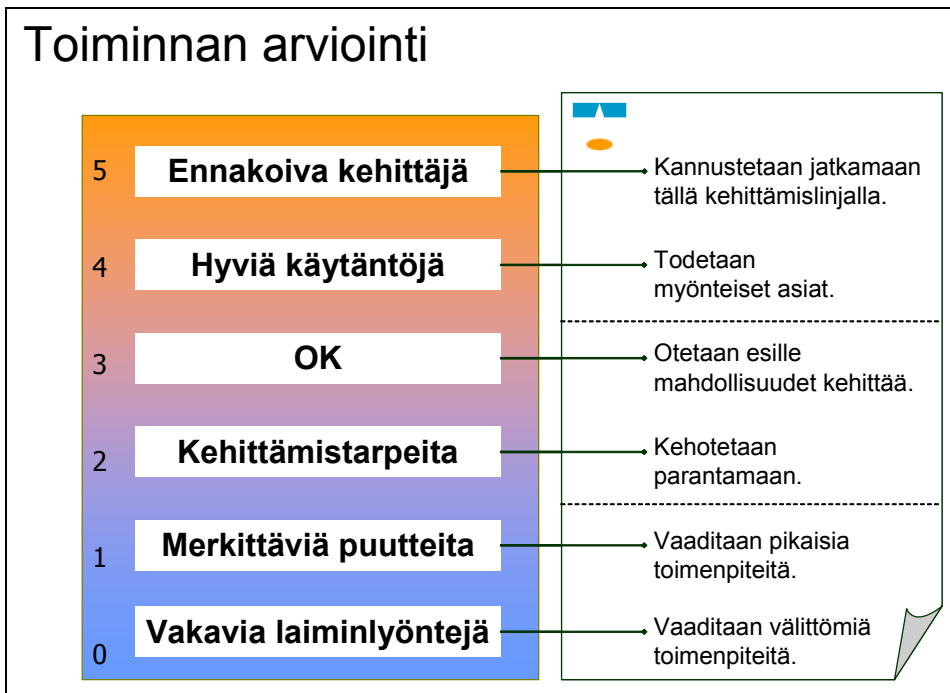
TUKESin teollisuuslaitoksille tekemä määräaikaistarkastus noudattelee kuvan 23 mukaista kaavaa. Kaava muistuttaa ISO 14001 -mukaisen järjestelmän ja ylipäänsä johtamisjärjestelmien peruskaavaa, jonka perusajatuksena on jatkuva parantaminen ja koko teollisuusprosessin toimivuuden tarkastaminen mukaan lukien johdon ja koko henkilöstön sitoutuminen (*Demingin ympyrä*<sup>48</sup>): Ympäris- töpolitiikka ja Suunnittelu (*Suunnittele*), Järjestelmän toteuttaminen ja toiminnot (*Toteuta*), Tarkastukset (*Tarkasta*) ja korjaavat toimenpiteet (*Paranna*), Johdon katselmus (*Henkilöstön sitoutuminen*) (standardit SFS-EN ISO 14001 2004).



Kuva 23. TUKESin määräaikaistarkastuksen rakenne (sähköposti Ahonen 2006a).

<sup>48</sup> Johtamisjärjestelmien jatkuvan parantamisen idea pohjautuu Demingin ympyrään (tunnetaan myös PDCA-ympyränä englanninkielisten vaiheiden alkukirjainten mukaan): Plan/Suunnittele – Do/Toteuta – Check/Tarkasta – Act/Paranna. Demingin ympyrä on vakiintunut käsite William Edwards Demingin soveltamasta organisaation kehittymisen dynamiikan mallista (Deming 1994). Se on johtamisen työkalu, jota voidaan käyttää organisaation eri tasoilla (Haho 2002). Sitä sovelletaan muun muassa laatu- ja ympäristöjärjestelmien standardeissa.

TUKES tarkastaa laitokset kemikaalimäärästä riippuen yhden, kolmen tai viiden vuoden välein (TUKES 2005). Tarkastuksissa jokainen tarkastettava osa-alue (kuva 23) pisteytetään 0–5 (kuva 24). Tarkastuksia (erityisesti turvallisuusselvityslaitosten) voidaan harventaa, jos kaikkien tarkastettujen osioiden pisteet ovat vähintään tasolla 3. Tämän lisäksi edellytyksenä on, ettei kohteessa ole viime aikoina tapahtunut merkittäviä onnettomuuksia. Tarkastusten harvennuspäätöksiä on jo tehty moneen kohteeseen. Vastaavasti tarkastuksia tihennetään, jos tulokset ovat huonoja (pisteet alle 2). Muutamia tihennyspäätöksiä on tehty ja vireillä on myös sellaisia. Erityisesti tihennykset ovat kohdistuneet peruslaajamittaisiin laitoksiin, eli niihin, joiden normaali tarkastusväli olisi viisi vuotta. (sähköposti Ahonen 2006b)



Kuva 24. TUKES-tarkastuksessa tehtävän toiminnan arvioinnin pisteytys (sähköposti Ahonen 2006a).

Ympäristöhallinnossa laitoksiin tehtävä tarkastusten ohjeistus on kirjattu Ympäristölupien valvontaohjeeseen (Ympäristöministeriö 2005a). Aluekeskus jakaa valvottavat laitokset VAHTI-järjestelmässä neljään luokkaan: kerran vuodessa, kerran kahdessa vuodessa, kerran neljässä vuodessa ja kerran luvan voimassa-

oloaikana tarkastettavat laitokset. Ympäristöministeriön ohjeiden mukaisen tarkastuksen kaava voidaan kiteyttää ohjeen sivulla 11 olevaan lauseeseen:

*Valvonnan tehokkuus edellyttää yksiselitteisiä ja selkeitä lupamääräyksiä sekä hyväksytyä päästöjen ja prosessien tarkkailu- ja raportointisuunnitelmaa.*

Valvojan yksiselitteinen tehtävä on varmistaa, että lupamääräykset ja tarkkailu- ja raportointisuunnitelmat toteutuvat. Tarkastuskäynnillä pyydetään kiinnittämään huomiota (Ympäristöministeriö 2005a):

- käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailun toimivuuteen ja luotettavuuteen
- päästö- ja jätemääriin sekä energiatehokkuuteen
- päiväkirjojen, prosessinohjausjärjestelmän yms. dokumentteihin
- tiloihin ja alueeseen
- laitteiden toimivuuteen ja kunnossapitojärjestelmiin
- toiminnan tulevan kehityksen arviointiin ja sen vaikutukseen mm. tarpeeseen hakea uutta lupaa
- laitoksen päästöjen ja ympäristövaikutusten vertailu muihin laitoksiin
- ympäristöjärjestelmien auditointikertomuksiin ja
- keskusteluun tarvittavista jatkotoimista.

Huomattavaa on, että tarkastuksissa ei pyydetä kiinnittämään huomiota organisaation toimivuuteen ja henkilöstön osaavuuteen ja sitoutumiseen. Ympäristöministeriön ohjeen mukaan ympäristöviranomaisen tulee tarkastuksissa keskittyä prosessin tekniseen laitteistotason toimivuuteen ja päästöjen tarkkailuun. Ihmisten ja organisaation toimivuutta ei kehoteta tarkkailemaan suoranaisesti, epäsuorasti ihmisten ja organisaation toimivuuden tarkastaminen tulee kyseeseen ympäristöjärjestelmien auditointikertomusten kautta. Asiantuntematon tarkastaja saattaa kuitenkin keskittyä myös auditointikertomusten yhteydessä ainoastaan laitteiden toimivuuteen ja päästöjen mittaamiseen.

Lisäksi tulkintani mukaan ympäristöviranomaisten tarkastuksessa keskitytään ainoastaan johtamisjärjestelmien ”tarkasta”-osioon, jolloin ”suunnittelu”, ”toteu-

tus” ja ”korjaavat toimenpiteet” jäävät taka-alalle. Prosessin johtamisen tarkastaminen jää siten vaillinaiseksi.

Ympäristövalvonnan ohjeistuksen henkeä kuvastaa myös ohjeen (Ympäristöministeriö 2005a) sivulla 8 oleva lause:

*”Lupien ei tulisi sisältää lainkaan tai vain mahdollisimman vähän ns. toivomusluonteisia lupamääräyksiä.”*

Ympäristövalvonnan rooli nähdään ohjeessa siis yksinomaan päästöjen vahtijan, ei päästöjen hallinnan kehittäjän roolina. Ympäristöviranomaisen tulee ohjeen mukaan toimiessaan laatia yksiselitteiset lupavelvoitteet, kuten päästöjen raja-arvot, ja valvoa niiden toteutumista sekä saattaa toiminnanharjoittaja tarvittaessa vastuuseen teoistaan esimerkiksi ääritapauksissa käynnistämällä poliisitutkinta tai määräämällä laitos toimintakieltoon.

Yksiselitteiset lupamääräykset ovat selkeitä välineitä yrityksen toiminnan rajojen esittämisessä, mutta edellä kuvaamani kompleksisen sosioteknisen teollisuuden prosessin ohjaaminen muutamalla yksiselitteisellä ohjeavulla vaikuttaa mahdolltomalta tehtävältä ja saattaa johtaa kohtalokkaisiin ääritilanteisiin, kuten Kaukaan tapaus osoittaa: prosessin käynnistämistä jatkettiin, koska luparajojen ei katsottu olevan uhkana toiminnalle.

## **4.5 Vapaaehtoiset ympäristöjärjestelmät ja häiriöpäästöt**

### **4.5.1 ISO 14001 ja EMAS**

Ympäristöjärjestelmä on järjestelmällinen tapa vaikuttaa ympäristöasioiden hallinnan tuloksellisuuteen. Sertifioidut vapaaehtoiset ympäristöjärjestelmät ovat toimintatapoja, joiden avulla yritys voi osoittaa sidosryhmilleen, kuten asiakkaille, omistajille, kansalaisille ja viranomaisille, että yritys toimii ympäristöasioissa yhteiskuntavastuullisesti. Järjestelmien keskeiset periaatteet ovat jatkuva parantaminen ja koko henkilöstön sitoutuminen ympäristönsuojelun huomioimiseen yritystoiminnassa. Jatkuvan parantamisen prosessi alkaa aina viranomaismääräysten toteuttamisen määrittämältä tasolta.

Ympäristöjärjestelmissä häiriöpäästöjen hallinta tulee esiin ympäristönäkökohtien tunnistamisen yhteydessä. Ympäristönäkökohdat tulee ISO 14001 -standardin mukaan tunnistaa normaalien käyttöolosuhteiden ohella poikkeavissa käyttöolosuhteissa, alasajojen ja käynnistysten yhteydessä, samoin kuin kohtuullisesti ennustettavissa olevien hätätilanteiden kohdalla (standardit SFS-EN ISO 14001 2004). Käytännössä ympäristöriskianalyyysien tekeminen ympäristöjärjestelmien yhteydessä on tapauskohtaista; standardi vaatii tunnistamaan toimintaan liittyvät ympäristönäkökohdat ja luomaan menettelytavat tähän, mutta ei määrittele tarkasti miten velvoite tulisi hoitaa. Käytännöt ovat yhtä kirjavia kuin ympäristöluopien yhteydessä. Standardi ohjeistaa ympäristönäkökohtien tunnistamiseen ja hallintaan seuraavasti:

*Ympäristönäkökohta on organisaation toimintojen, tuotteiden tai palvelujen osa, joka voi olla vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa (§ 3.3)*

*Organisaation täytyy luoda ja ylläpitää menettelytavat ympäristönäkökohtien tunnistamiseen, merkittävien vaikutusten määrittämiseen ja edelleen organisaation pitää varmistaa, että nämä merkittäviin vaikutuksiin liittyvät ympäristönäkökohdat otetaan huomioon ympäristöpäämääriä asetettaessa (§ 4.3.1).*

*Kaikissa tapauksissa pitäisi kiinnittää huomiota organisaation normaaliin ja epätavalliseen toimintaan sekä mahdollisiin hätätapauksiin (Liite A.3.1).*

*Menettelytavan pitäisi ottaa huomioon normaalit käyttöolosuhteet, pysäytys- ja käynnistysolosuhteet samoin kuin realistisesti mahdolliset merkittävät vaikutukset, jotka liittyvät melko todennäköisiin tilanteisiin tai hätätilanteisiin (Liite A.3.1).*

Ympäristöjärjestelmä ISO 14001 on kansainvälisesti laajasti hyväksytty ja sovellettu standardi, jota noudatetaan myös EU:n EMAS-järjestelmässä (*Eco-Management and Audit Scheme*, Suomessa lainsäädäntö EMAS-laki 2002). Muita mahdollisia ympäristöjärjestelmiin rinnastettavia järjestelmiä tai ohjeita ovat kemianteollisuuden Responsible Care – Vastuu huomisesta -ohjelma (Internet-lähteet RC-ohjelma 2006) sekä Kansainvälisen kauppakamarin (International Chamber of Commerce ICC) Elinkeinoelämän peruskirja kestävän kehityksen aikaansaamiseksi – Ympäristöjohtamisen periaatteet (Internet-lähteet ICC:n



peruskirja 2006). Usein ympäristöjärjestelmä on integroitu yrityksen laatu- tai toimintajärjestelmän yhteyteen. Järjestelmän sisältö kuvaa parhaassa tapauksessa yrityksen käytäntöjä myös häiriöpäästöjen hallinnan suhteen.

Ympäristöjärjestelmän rakentamisessa ja ylläpitämisessä keskeinen tehtävä on ympäristönäkökohtien tunnistaminen. Ympäristönäkökohtien tunnistamisen pohjalta yritys luo ympäristöpolitiikan, jonka toteuttamiseksi puolestaan rakennetaan ympäristöjärjestelmä. Järjestelmän perusajatus on siis tunnistaa toiminnasta ympäristönäkökohtia ja luoda niiden pohjalta tavoitteita ja toimintaa haitallisten ympäristövaikutusten pienentämiseksi ja hyödyllisten ympäristövaikutusten lisäämiseksi.

Ympäristöriskianalyysin tarkoitus on tunnistaa vaaroja, satunnaispäästömahdollisuuksia eli tilanteita, olosuhteita ja rakenteita, joista voisi aiheutua äkillinen, ennalta arvaamaton ympäristövaikutus, ja arvioida vaaroista aiheutuva ympäristöriski. Lisäksi ympäristöriskianalyysiin kuuluu esittää parannusehdotuksia riskien saamiseksi hallintaan. Näin määritellen ja verrattaessa tätä ISO 14001-standardin ympäristönäkökohtien määritelmään, *ympäristöriskianalyysi on osa ympäristönäkökohtien tunnistamisprosessia.*

Ympäristönäkökohtien tunnistamisen lisäksi ympäristöriskianalyysillä on yhteys ISO 14001 -järjestelmän kohtaan Valmius ja toimiminen hätätilanteissa (4.4.7). Sen mukaan *organisaation täytyy luoda ja ylläpitää menettelytavat mahdollisten onnettomuus- ja häiriötilanteiden tunnistamiseksi ja niissä toimimiseksi sekä niihin mahdollisesti liittyvien ympäristövaikutusten ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi.* Organisaatio on siis käytännössä velvoitettu tekemään nimenomaan vaaratilanteita ja -mahdollisuuksia tarkasteleva ympäristöriskianalyysi, jonka avulla toimenpiteitä vaativat kohteet voidaan tunnistaa.

#### **4.5.2 Ympäristöjärjestelmien hyötyjä ja kritiikkiä**

Kuisman, Lovion ja Niskasen (2001) tutkimuksessa esitettiin eräänä hypoteesina, että ympäristöjärjestelmät vähentävät poikkeuksellisia tilanteita ja onnettomuuksia. Heidän tutkimusaineistonsa tapausesimerkit vahvistivat, että järjestelmissä asetetuissa tavoitteissa ja järjestelmän liittyvässä koulutuksessa riskikaritoitukset ja -koulutus ovat keskeisessä asemassa (Kuisma ym. 2001). Yksittäisis-

sä yhteyksissä, tietyissä yrityksissä, on raportoitu, että ympäristöjärjestelmien avulla nimenomaan on saatu esiin häiriöpäästöt ja pystytty parantamaan niiden hallintaa (Hildén ym. 2002).

Hildén ym. (2002) toteavat, että Suomessa ei ole olemassa mitään muodollista linkkiä ympäristövalvonnan ja ympäristöjärjestelmien välillä. Yrityksillä on kuitenkin olemassa mahdollisuus saada 35 % alennusta ympäristöluvan käsittelymaksuihin, jos esimerkiksi ympäristöjärjestelmän ansiosta luvan käsittely sujuu normaalia joutuisammin (Peltonen ym. 2004). Tietävästi alennusmahdollisuutta ei ole kuitenkaan koskaan sovellettu käytäntöön (Peltonen ym. 2004). Esimerkiksi Englannissa kaikilta IPPC-laitoksilta edellytetään ympäristöjärjestelmän rakentamista, koska sen on havaittu tehostavan ja helpottavan ympäristöasioiden hoitoa ja ympäristöluvan hakemista ja käsittelyä (Peltonen ym. 2004).

Ympäristöjärjestelmien ottamista kiinteämmin mukaan julkiseen ympäristöhallintoon on kritisoitu siitä syystä, että IPPC-lupa perustuu korkeaan suojelun tasoon ja päästörajoihin, jotka määritetään BAT (Best Available Technology) -periaatteiden pohjalta, kun taas ympäristöjärjestelmä ei sisällä erityistä päästötasoa tai vähimmäistasoa (Peltonen ym. 2004). Tätä taas voidaan kritisoida edelleen niin, että esimerkiksi ISO 14 001 -järjestelmä edellyttää, että yrityksen on noudatettava lainsäädäntöä; lainsäädännön noudattaminen on taso, jolta jatkuva parantaminen aina aloitetaan. Positiivista ajattelua ympäristöhallinnon selvityksessä (Peltonen ym. 2004) edustaa kuitenkin ajatus ympäristöjärjestelmien sertifioiden, ympäristöviranomaisten ja vaarallisten aineiden valvonnasta vastaavien viranomaisten yhteistarkastuksista yrityksissä.

Suomen ympäristöviranomaiset vaikuttavat yleisesti ottaen varsin kriittisiltä ympäristöjärjestelmiä kohtaan. Isojen yritysten ympäristöjärjestelmät tuntuvat viranomaisten mielestä olevan erillisiä järjestelmiä, joilla ei ole käytännön kanssa mitään tekemistä. Pienet yritykset puolestaan kykenevät ympäristöviranomaisten mielestä *”lähinnä vain esittämään järjestelmäsertifikaattinsa seinällä, mutta näytöt järjestelmän toimivuudesta puuttuvat täysin”*. Ympäristöjärjestelmät koetaan vain markkinointikeinoiksi, ei ympäristönsuojelun toimintatavoiksi. Toiminta, joka mahdollistaa tällaiset havainnot ja tulkinnat, asettaa yritysten lisäksi myös sertifiointielimet varsin kyseenalaiseen asemaan. Sertifiointilaitosten ammattitaito yritysten ympäristöjärjestelmien todentamisessa ei vaikuta korkeatasoiselta eikä siihen luoteta.

## 5. YMPÄRI-hanke ja häiriöpäästöjen hallinnan kehittämishaasteet<sup>49</sup>

### 5.1 Tarve selventää laitospöytäisten ympäristöriskianalyyssien merkitystä

YMPÄRI-hankkeen muodostamassa prosessissa (katso kohta 1.3.2) havaitsin, että eri toimijat, kuten ympäristöviranomaiset, teollisuuden edustajat ja niin edelleen, käsittävät ympäristöriskianalyyssillä eri asioita. Kentän asemoimisen haasteellisuus näkyi muun muassa ensimmäisen työpajan kutsuvaiheessa viranomaisilta tulleiden kyselyiden perusteella: viranomaiset eivät osanneet erottaa ympäristöriskien arvioinnin kentästä häiriöpäästöjen ennakoivan analysoinnin kenttää. Erityisesti ensimmäisessä YMPÄRI-työpajassa tekemieni havaintojeni mukaan ympäristöviranomaiset tarkoittavat ympäristöriskianalyyssillä useimmin pilaantuneen maaperän riskien arviointia kuin teollisuuslaitospöytäistä häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyyssiä. YMPÄRI-hankkeen dokumenttianalyyssien ja konsulttihaastattelujen perusteella havaitsin, että myös teollisuuden edustajat ja konsultit ymmärtävät varsin usein ympäristöriskianalyyssillä nimenomaan pilaantuneitten maiden riskien arviointeja. Pilaantuneitten maiden riskin arviointi näyttää siis olevan vakiintunut osaksi ympäristöhallinnon ja teollisuuden ympäristönsuojelun käytäntöjä selvemmin kuin häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyyssi. Pilaantuneitten maiden riskien arviointien yhteydessä kyetään toteuttamaan terveystriskin ja ekologisen riskin arviointien tieteellisiä yleisesti hyödynnettävissä olevia näkökulmia.

Laitospöytäisten ympäristöriskianalyyssien huonoa tuntemusta osoittaa mielestäni myös ensimmäisessä YMPÄRI-työpajassa käyty keskustelu, jossa tuotiin esiin, että ympäristöriskianalyyssissä tulisi huomioida normaaliin toimintaan liittyvien häiriötilanteiden lisäksi esimerkiksi ylös- ja alasajotilanteisiin liittyvät häiriöt, varoaltaiden käyttö, suodatinten käyttökätköt, läheltä piti -tilanteet sekä muut normaalista toiminnasta poikkeavat tilanteet. Keskustelun aihe osoittaa, että keskustelijat eivät tunteneet häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyyssien sisältöä, sillä tällaiset asiat ovat aina olennainen osa hyvän ympäristöriskianalyyssin sisältöä.

---

<sup>49</sup> Kaikki tässä luvussa olevat viittaukset YMPÄRI-suositukseen liittyvät raporttiin Wessberg ym. 2006.

Ensimmäisen työpajan työryhmässä 1 todettiin, että ympäristöhallinnon on ensi töikseen määriteltävä tarkemmin ympäristöriskianalyysin tarkoitus. Työryhmän mukaan kemikaalihallinnon<sup>50</sup> eli käytännössä TUKESin tavoitteet häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysien suhteen näyttävät olevan selkeämmät kuin ympäristöhallinnon. Tulkitsen tämän niin, että ympäristöviranomaiset eivät käytännössä ymmärrä häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysien merkitystä. Ympäristönsuojelulainsäädännön mukaan analyysi tulisi olla tehtynä ympäristölupaa haettaessa; käytäntö on kuitenkin varsin usein ollut, että lupaviranomainen pyytää ympäristöriskianalyysiä tarvittaessa vasta luvassa (luvan ehtona). Työryhmässä tuotiin lisäksi esiin, että ympäristöriskianalyysi tulee huomioida myös YVA-menettelyn yhteydessä nykyistä paremmin.

TUKESin ja ympäristöhallinnon toimintatavoissa on huomattavia eroja. Tätä ei tule kuitenkaan tulkita esteeksi yhteistyölle ja toimintojen yhtenäistämislle, vaan positiivisena haasteena toimintojen kehittämiseksi. Työpajojen keskusteluissa päädyttiin mielestäni sellaiseen tulokseen, että TUKESin ja ympäristöhallinnon toimintoja voidaan yhtenäistää ainakin seuraavien konkreettisten toimien yhteydessä:

1. YMPÄRI-suositukset ovat yhdenmukaiset teollisuuskemikaaliasetuksen kanssa (59/1999). Ympäristöriskianalyysin on katettava molempien viranomaisten vaatimukset.
2. TUKES kutsuu YM/SYKEn mukaan TUKESin onnettomuuskäsikirjan uusimisprosessiin.
3. YVA-työskentely: YVA-yhteistyöviranomainen kutsuu TUKESin mukaan työryhmään. TUKES voisi olla YVA-menettelyssä aktiivisempi osapuoli kuin vain lausunnon antaja. Häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyn ja hallinnan valvonnan kehittämistä ympäristönäkökulmasta voitaisiin jatkossa miettiä siten, että siinä hyödynnettäisiin TUKESin jo olemassa olevaa ja hyvin toimivia valvontakäytäntöjä.

Luonnehtisin TUKESin ja ympäristöhallinnon yhteistyön määrää ensimmäisen YMPÄRI-työpajan yhteistyön kehittämis ehdotusten perusteella varsin vähäiseksi, pääosin virallisten lausuntojen vaihtamiseen perustuvaksi. Todellista kommu-

---

<sup>50</sup> Kemikaalihallintoon kuuluvat myös pelastuslaitokset.

nikaatiota ei tunnu olevan; kehittämis ehdotukset ovat yhteistyön aloittamisen tasolla. Häiriöpäästöjen hallinnan rajapinta paljastaa kuitenkin kommunikointitarpeen, koska siinä hallinnonalat menevät päällekkäin. Yrityshaastatteluissa esitettiin voimakasta kritiikkiä TUKESin ja ympäristöviranomaisten yhteistyön puutteesta nimenomaan siitä näkökulmasta, että yritykseltä vaaditaan päällekkäisiä riskitarkasteluja eri viranomaisten toimesta. Tämä osaltaan tekee häiriöpäästöjen hallinnan tilanteesta epäselvän (*unambiguous*, katso Hajer 2004 ja kohta 2.3).

TUKESin tarkastaja (Hannu Kononen) toi YMPÄRI-hankkeen toisessa työpajassa selvästi esiin, että yrityksissä tulisi pyrkiä siihen, että tehdään ainoastaan yksi integroitu riskianalyysi, jonka tuottamasta tiedosta poimitaan aina kulloinkin kyseessä olevat tiedot koskien työsuojelua, suuronnettomuusturvallisuutta, painelaiteturvallisuutta, ympäristöturvallisuutta ja niin edelleen. Tämän käytännön olisi hyvä olla osa yrityksen järjestelmällistä toimintajärjestelmää, jolloin riskianalyysin päivitykset muun muassa toimitusajallaan.

## 5.2 Häiriöpäästöjen perustiedoston luomisen tarve

YMPÄRI-hankkeen esiselvitysten yhteydessä tuli selväksi, että ympäristöhallinnolla ei ole olemassa järjestelmälliseen kirjanpitoon perustuvaa näkemystä häiriöpäästöjen määrästä ja merkityksestä ympäristön hyvinvoinnille. Häiriöpäästöjen perustiedoston luomisen tarve ympäristöhallinnossa oli esitetty jo 1990-luvun alussa (Seppälä 1992). Häiriöpäästöjen perustiedoston luominen perustuu kuitenkin ennen kaikkea siihen, kuinka hyvin tieto tapahtuneista häiriöpäästöistä saadaan viranomaisten tietoon. Jo heti ensimmäisessä YMPÄRI-työpajassa pohdittiin yritysten velvollisuutta ilmoittaa häiriöpäästöistään viranomaiselle ja todettiin, että tilanne on epäselvä muun muassa siksi, että häiriöpäästöä ei ole määritelty; yritykset eivät tiedä mistä pitäisi ilmoittaa. YMPÄRI-suosituksia laatiesamme päädyimme seuraavaan määritelmään (YMPÄRI-hanke 2004–2005 Tutkijakokoukset ja Työpajat):

*Häiriöpäästö on määrältään tai laadultaan poikkeuksellinen päästö, jonka aiheuttajana on poikkeuksellinen tilanne ja on olemassa mahdollisuus ympäristön pilaantumiselle.*

Määritelmän mukaan häiriöpäästökseksi lasketaan sellainen päästö, joka ylittää ympäristöviranomaisen määrittämät luparajat ja kulkee läpi teollisuuslaitoksen suoja-kanismeista, kuten suoja-altaat tai jätevedenpuhdistuslaitos, ja vapautuu siten hallitsemattomasti laitoksen ympäristöön maahan, veteen tai ilmaan. Kyseessä on tällöin riski, jonka todennäköisyys määritellään tasolla 2 (kohta 2.1, kuva 6). Tämän määritelmän ulkopuolelle jäävät kaikki tehtaan sisällä tapahtuvat häiriöpäästöt, siis sellaiset, jotka eivät aiheuta seurauksia tehtaan rajojen ulkopuolella. YMPÄRI-hankkeen yhteydessä päädyimme kuitenkin lisäksi suosittelemaan, että ilmoitus viranomaiselle tehdään varovaisuusperiaatetta noudattaen niissäkin tilanteissa, missä ympäristöhaitan ilmeneminen ei ole kovin todennäköistä, mutta kuitenkin mahdollista. Jos toiminnanharjoittajalla on tietoa, tulisi viranomaiselle YMPÄRI-suositusten mukaan ilmoittaa häiriöpäästön ilmoittamisen yhteydessä myös kenelle aiheutuu haittaa ja miten haitta todennetaan.

Työpajoissa keskusteltiin siitä, riittääkö yllä oleva määritelmäksi, vai tulisiko laatia esimerkiksi kuormitusparametreja häiriöpäästölle. Kuormitusparametrit häiriöpäästöille olisivat käytännössä lyhytaikaispäästöjen raja-arvoja.

Työpajakeskusteluissa tuli esiin myös, että ympäristöhallintoon oltiin vuoden 2005 aikana laatimassa häiriöpäästöjen sähköistä ilmoitusjärjestelmää. Ympäristöviranomaisten VAHTI-tietokantaan on liitetty lomake, jonka avulla yritykset voivat sähköisesti ilmoittaa häiriötilanteestaan ympäristöviranomaisille ja muille haluamilleen tahoille. VAHTI-rekisteriin voivat tehdä ilmoituksia yritysten lisäksi myös viranomaiset itse.

Sähköinen toimintatapa on selvästi lisännyt ilmoitusten määrää. Jatkossa viranomaiset voivat ehkä entistä paremmin luoda kokonaiskuvaa häiriöpäästöjen määrästä ja ongelmakohdista. Uusi lomake tehostaa seurantaa, koska se on liitetty sähköiseen tiedonhallintajärjestelmään. Kolmannen YMPÄRI-työpajan yhteydessä havaitsin kuitenkin, että lomakepohjassa ei vaadita kertomaan häiriöpäästön syytä ja seurauksia. Näin häiriöpäästöistä ei välttämättä saada riittävästi tietoa riskienhallinnan kehittämiseksi uuden järjestelmänkään avulla ilman lomakkeen jatkokehittelyä.

### 5.3 Ympäristöriskianalyysin sisällön määrittämisen tarve

Keskeinen ympäristöriskianalyysien tarjoama haaste on häiriöpäästötilanteita mahdollistavien tapahtumien tai tapahtumaketjujen tunnistaminen. Tarkastellessani TUKESin VARO-rekisterin ja Pirkanmaan ympäristökeskuksen arkistojen kirjauksia toteutuneista häiriöpäästöselvityksistä havaitsin ”klassisia” tapauksia, kuten kemikaalivuoto kemikaalin purun tai pumppauksen aikana, kemikaalivuoto säiliön pohjaventtiilistä tai muusta yhteestä, joka on unohtunut auki huoltotöiden aikana, kemikaali- tai jätevesiputken murtuminen tai katkeaminen, pumppurikot, rankkasateiden tai sähkökatkojen aiheuttamat vuodot. Tällaiset häiriötilannemahdollisuudet ovat yleensä tiedossa ja niitä kyetään tunnistamaan ympäristöriskianalyysin yhteydessä. Jonkun verran tapauksissa on tunnistettavissa poikkeavia tilanteita, joita ei yleensä pystytä tunnistamaan ympäristöriskianalyysien yhteydessä muuten kuin työntekijöiden muistellessa tapahtuneita tai muun perimätiedon perusteella. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi seuraavat Pirkanmaan ympäristökeskuksen arkistosta löytämäni tapaukset (arkistot ja asiakirjat Pirkanmaan ...):

*Kaksi lankkua esti vesipumpun maksimaalisen toiminnan ja aiheutti jäteveden puutteellisen puhdistamisen (2003).*

*Vanhan lietepuristimen puristetun lietteen ”tappi” katosi ja puristamatonta lietettä pääsi suoraan puristimen läpi ulos varastokasalle. Liete valui joen suuntaan, ja pieni määrä suodosvettä saattoi päästä jokeen kiintoaineen jäädessä pihaan. (2006)*

Toinen keskeinen ympäristöriskianalyyseihin liittyvä haaste on riskien luokittelu. Kaukaan tapauksessa kaikki kolme tapahtunutta häiriötilannetta oli tunnistettu esimerkiksi vuonna 2000 tehdyssä ympäristöriskianalyysissä. Tunnistetut riskit oli kuitenkin arvioitu pelkän todennäköisyyden perusteella alhaisimman riskin luokkaan. Huomautuksissa todettiin, että vuotolipeäsäiliö pidetään yleensä lähes tyhjänä. Kesällä 2003 vuotolipeäsäiliö ei kuitenkaan ollut tyhjä ja riskianalyysin dokumentissakin todettu mahdollisuus kuohan ajautumisesta vesistöön toteutui. Todennäköisyyden arvioon perustuva riskiluokittelu on siis epävarma riskien luokittelun määre riskien johtamisen näkökulmasta.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen tutkija Mika Toikan (haastattelu) mukaan tehdyt ympäristöriskianalyysit ja tapahtuneet onnettomuudet eivät kohtaa toisiaan. Ympäristöriskianalyysit eivät ole tyydyttävällä tavalla yhteydessä olemassa oleviin teollisuusprosesseihin. Toisaalta analyyseissä ei tunnisteta riskejä, ja toisaalta analyyseiden tuloksia ei hyödynnetä riskienhallintaan tähtäävissä toimenpiteissä. Esimerkiksi sama säiliön pohjajenttiili saattaa olla vuodesta toiseen aina prosessia käynnistettäessä auki ja aiheuttaa saman häiriöpäästön aina uudelleen. Jos ympäristöriskianalyyseissä on tunnistettu tapahtuneita häiriöpäästöjä, tai tilanteet ovat tulleet muuten ihmisten tietoisuuteen, ja niitä tapahtuu edelleen, ovat ympäristöriskianalyysi ja toteutettava riskienhallintatyö epäonnistuneet<sup>51</sup>.

Keskeinen ongelma häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysin suositusten laadinnassa näyttää YMPÄRI-hankkeen perusteella olevan, että ympäristöviranomaiset ja konsultit odottavat riskianalyysin ohjeistuksen sisältävän yksiselitteisiä normeja. Haastattelujen ja työpajojen yhteydessä osallistujat ehdottivat suosituksiin esimerkiksi toimialakohtaista ja/tai toimialan volyymin (suuremmat yritykset vs. pk-yritykset) huomioivaa luetteloa toiminnoista, joille pitäisi tehdä laajempi analyysi, toisille riittäisi rajoitetumpi analyysi. YMPÄRI-hankkeen yhteydessä ehdotettiin myös sellaisen kemikaalilistan laatimista, josta voisi lukea ne aineet, joiden käyttö toiminnassa aiheuttaa ympäristöriskianalyysivelvoitteen. YMPÄRI-hankkeen yhteydessä käytyjen keskustelujen tuloksena hyväksyttiin kuitenkin, että tällaisten yksikäsitteisten ohjeiden ja luetteloiden tekeminen ja ylläpitäminen on lähes mahdotonta. Toimintakenttä on niin laaja ja vaihteleva. Tässä yhteydessä olin itse tutkijana voimakas vaikuttaja prosessissa.

YMPÄRI-suositusten mahdollisuus on vain tarjota raamit, joiden pohjalta analyysin varsinainen sisältö muotoillaan analyysiä tehtäessä. Analyysin sisältö ja laajuus määräytyvät toimialan ja sen koon mukaan tapauskohtaisesti. Käytännössä YMPÄRI-suositukset muotoiltiin tarkistuslistaksi asioista, joiden mukaan ympäristöriskianalyysi tulisi tehdä ja asioista, joita analyysissä tulisi käsitellä. Tarkistuslistan pääkohdat noudattelevat standardien mukaista riskien arvioinnin prosessia (kohta 2.1) ja tarkentavat tarpeen mukaan esimerkiksi seurausten arvioinnin sisältöä muun muassa kehotuksella määrittää mitä voi päästä ja missä

---

<sup>51</sup> Tästä muistutuksesta kiitän lämpimästi Riitta Molariuksen (tutkija, VTT) kanssa käymiäni keskusteluja.



tilanteessa, tai muistutuksella ottaa huomioon esimerkiksi sammutusvesien vaikutukset.

Hyvin tehty ympäristöriskianalyysi luo YMPÄRI-hankkeen yrityshaastatteluiden perusteella positiivista ilmapiiriä viranomaissuhteisiin. Ympäristölupaviranomaiset sen sijaan esittivät työpajoissa, loppuseminaarissa ja haastatteluissa, että ympäristöriskianalyysi ei ole tehokas tiedon lähde heidän lupavalvontatyösäännön: ”*Laitoskohtaisesta häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysistä ei ole meille hyötyä*”. Eräs lupaviranomainen kertoi haastattelussa, ettei hän lue analyysijä, koska siihen ei ole aikaa.

Tapauskohtaista ympäristöriskien arvioinnin prosessia ohjeistava suositus tuntuu ympäristöviranomaisesta hyödyttömältä (YMPÄRI-hanke 2004–2005 loppuseminaari). Ympäristöviranomaiset odottavat laitoskohtaisista ympäristöriskianalyysistä eksaktia tietoa laitoksen ympäristövaarallisuudesta. Sitä analyysit eivät kuitenkaan pysty tarjoamaan, koska niiden tehtävä on ennen kaikkea tuottaa tietoa tehtaan sisäisten sosioteknisten käytäntöjen kehittämiseen, ja ennen kaikkea olla prosessi, jossa tehtaan sosiotekniset käytännöt kehittyvät niin, että riskit hallitaan.

### 5.3.1 Yritysten parannusehdotuksia

Yritykset pitävät ympäristöriskianalyysissä tärkeänä riskikohteiden ja korjaavien toimenpiteiden löytymistä sekä sitä, että ”*porukka istuu saman pöydän ääressä*” ja on olemassa joku runko, jonka mukaan asiaa pohditaan järjestelmällisesti. Usein tunnistetut parannustoimenpiteet ovat pieniä ja helposti toteutettavissa. Tärkeäksi koettiin myös ennakkohuollon ja vaaratilanteiden (läheltä piti) kirjaamisen järjestelmät.

Kaikki yritysten edustajat olivat vakuuttuneita siitä, että ympäristöriskianalyysistä on kirjoitettava raportti, josta käy ilmi, miten analyysi on suoritettu ja kenen/keiden toimesta. Yritykset toivat myös esiin, että pelkkä ulkopuolisen konsultin tekemä analyysi ei ole riittävä, vaan yrityksen on osoitettava, että sen henkilöstö on ollut mukana analyysin teossa. Onnistumisen kokemuksia analyysiä tehtäessä oli kertynyt esimerkiksi siitä, että ihmiset ymmärtävät mitä oikeasti voi sattua, sitoutuvat ja ovat innostuneita. Kun analyysi on pystytty tekemään oman

henkilöstön voimin isolla joukolla ajan kanssa, riskianalyysit ovat toimineet hyvinä koulutustilaisuuksina ja niissä on löydetty riskikohteita, joita ei ennen osattu ajatellakaan.

Keskeistä on, että prosessia käyttävät työntekijät ovat asiantuntijoita sen suhteen mitä voisi tapahtua, ja toisaalta esimerkiksi jätevedenpuhdistamon työntekijät tuntevat sen, mitä mahdollinen päästö voisi saada aikaan biologisella jätevedenpuhdistamolla. Työntekijät ovat usein myös asiantuntijoita kertomaan, miten aikaisemmin sattuneet häiriöpäästöt ovat näkyneet teollisuuslaitoksen lähiympäristössä; esimerkiksi joki värjäytyi valkoiseksi ja "kalat uivat selkää" tai meren väri muuttui.

Tässä kohtaa ympäristöviranomaisten ja yritysten mielipiteet menevät selvästi ristiin. Viranomaisten mielestä ulkopuolisen konsultin tekemä ympäristöriski-analyysi on pääsääntöisesti luotettavampi kuin tehtaan oman henkilöstön voimin tehty analyysi, yritysten mielestä puolestaan nimenomaan oman henkilöstön voimin tehtävä analyysi on tehokkaampi nimenomaan riskien johtamisen näkökulmasta katsottuna. YMPÄRI-suositukseen kirjattiin kanta, jonka mukaan analyysin johto on hyvä antaa ulkopuolisen konsultin tehtäväksi, mutta analyysi tulee pääosin kuitenkin tehdä tehtaan oman henkilöstön voimin, jotta analyysin tehtävä turvallisuuskulttuurin vahvistajana toteutuu.

Ongelmallisiksi asioiksi yritysten edustajat mieltävät uusien riskien keksimisen vaikeuden sekä sen, miten voidaan vakuuttua, että kaikki tarpeellinen on otettu huomioon. Vaikeaksi koetaan myös riskien arviointi ja luokittelu: milloin joku on vakavaa, tai milloin joku on todennäköistä? Perustiedon saanti voi olla hankalaa ja aikaa vaativaa. Erityisesti vanhoilla tehtailla esimerkiksi rakenteiden dokumentaatio voi olla vajavaista, tieto on kadonnut, unohtunut tai jäänyt uuden alle. Leviämismallinnuksia tehtäessä taas valmiiden mallien parametrit eivät usein sovi Suomen olosuhteisiin.

YMPÄRI-hankkeen toisessa työpajassa päätettiin käsitellä tarkemmin ympäristöriskianalyysin tekniikoita. Toisen YMPÄRI-työpajan riskianalyysitekniikat työryhmässä käytiinkin läpi yrityksissä käytössä olevia riskianalyysitekniikoita ja valittiin lista suositeltavista riskianalyysitekniikoista ympäristöriskianalyysin yhteydessä. Työryhmässä esitettiin myös ajatus, että eri viranomaisten edellyttämiä riskien arviointeja, kuten työsuojelun, suuronnettomuusvaarallisuuden ja

ympäristöasioiden suhteen, voitaisiin poimia yhdestä isosta yrityksessä tehtävästä yhtenäisestä riskin arvioinnista. Toteutuksen käytäntöjä ei kuitenkaan pohdittu sen tarkemmin, mutta idean toteuttaminen syventäisi merkittävästi TUKESin ja ympäristöviranomaisten yhteistyötä.

Suurin haaste riskianalyyseille syntyy siitä, että kompleksista sosioteknistä järjestelmää on vaikea käsitellä analyttisesti. Riskianalyysitekniikoiden avulla pyritään aina ensin mallintamaan järjestelmä. Ongelmana tässä on erityisesti dynaamisuuden ja riippuvuuksien huomiointi. Lisäksi kompleksinen järjestelmä kätkee sisäänsä tekniseen järjestelmään ja organisaatioon sisältyviä piileviä asioita, joiden huomiointi mallissa on haasteellista. Yksiselitteisten normeihin perustuvien ohjeiden antaminen tällaisen kompleksisen järjestelmän riskien tunnistamiseen ja arviointiin on niin ikään mahdotonta.

Rajapintojen tarkastelu raportoitiin myös yritysten edustajien mukaan tärkeäksi. Rajapinnoilla tarkoitetaan tehtaan fyysisten rajojen ulkopuolella tapahtuvaa toimintaa tai alihankkijoiden toimintaa, esimerkiksi kuljetuksia, varastointia tai asiakkaita tuotteiden käyttäjinä.

### 5.3.2 Lupaviranomaisen parannusehdotuksia

Kävin läpi Länsi-Suomen ympäristölupaviraston viranomaisen kanssa erään sellutehtaan ympäristöriskianalyysin raportin tavoitteena jäsentää parannusehdotuksia ympäristöriskianalyysin toteutukseen (haastattelu Siivola). Analyysi oli tehty SARA-menetelmällä (SARasta katso Wessberg ym. 2000). Yleiskuva analyysistä oli viranomaisten mielestä hyvä, selkeä ja huolellinen. Viranomainen piti ulkopuolisen tekemää analyysiä parempana vaihtoehtona kuin jos analyysi tehtäisiin ainoastaan tehtaan henkilöstön voimin.

Seuraavia parannusehdotuksia nousi esiin:

1. Pahimman riskin valinta<sup>52</sup>, tarkempi kuvaus tilanteesta ja sen seurauksista (ei mallintamista, laadullinen analyysi)

---

<sup>52</sup> Seveso-direktiivin kannustama deterministinen lähestymistapa riskien arviointiin, deterministisestä riskianalyysistä katso tarkemmin kohta 5.4.

2. Tehtaan toimintojen kuvaus riskien kannalta.
3. Prosessiin liittyvien säiliöiden ja muiden vaaran lähteiden numeerinen kuvaaminen kootusti (taulukko, jossa lueteltu säiliöt ja muut varastot sekä niiden tilavuudet)
4. Kartta riskikohteista.
5. Ympäristöorganisaation toimivuuden arviointi riskinäkökulmasta.

Lupaviranomaisen haastattelun yhteydessä tuli selvästi esiin organisaation toiminnan tärkeys häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyssä ja hallinnassa. Organisaatiorakenne kuvaa henkilöstön sitoutumista asian hoitamiseen.

Ympäristölupaviranomaisen mukaan riskianalyysi on käytännössä ainoa luvittajan tietolähde riskiasioissa, sillä häiriöpäästöistä ja onnettomuuksista ei käytännössä ole olemassa hyödynnettävissä olevaa materiaalia (haastattelu Siivola). Viranomainen tarvitsee lupatyöskentelynsä tueksi tietoa laitoksen ympäristöriskeistä. Toivottavaa lisäksi olisi, että riskiasiat olisi liitetty laatu/toimintajärjestelmiin yrityksissä, mutta niin ei käytännössä ole.

Integroidun riskianalyysin ja toimintajärjestelmien yhteydessä tehtyjen ympäristöriskitarkastelujen ongelmaksi nähdään, että ympäristönäkökohtien tunnistamisprosessin yhteydessä ei kyetä tyydyttävästi tunnistamaan ja arvioimaan erityisesti ympäristöhaittaa aiheuttavia häiriöpäästömahdollisuuksia. Myöskään jatkuvien päästöjen ja häiriöpäästöjen aiheuttamien ympäristöriskien luokittelu ei välttämättä onnistu samalla pisteytysjärjestelmällä, sillä ainakaan päästöjen todennäköisyydet eivät ole toisiinsa verrattavissa (haastattelu Kuisma ja Anttalainen). Ainakin suuremmissa ja paljon ympäristönäkökohtia sisältävissä organisaatioissa lienee siis perusteltua tehdä erillinen häiriötilanteisiin keskittyvä ympäristöriskianalyysi, tai vaihtoehtoisesti kerrallaan tarkasteltavat yksiköt tai toiminnot on jaettava niin pieniin osiin, että suunniteltujen ja suunnittelemattomien ympäristövaikutusten tarkastelu jaksetaan ja pystytään tekemään perusteellisesti.

### 5.3.3 Ympäristöjärjestelmien sertifioidijien ja konsulttien parannusehdotuksia

Mahdolliset katastrofaaliset tilanteet tulevat YMPÄRI-hankkeen ympäristöjärjestelmien sertifioidijien haastattelujen perusteella huomioiduiksi kemikaaliturvallisuuteen liittyvien selvitysten yhteydessä, vaikka ympäristöasiat ovat niissä yhteyksissä usein vajaasti käsiteltyjä. Nykyisessä tilanteessa näyttäisi kuitenkin olevan niin, että yrityksillä ei ole tarvetta analysoida häiriöpäästötilanteita; joko tapahtuu jotain todella ikävää, johon on pakko reagoida, tai sitten ”porskutetaan” pienistä häiriöistä piittaamatta. Häiriötilanteiden ympäristöriskitarkasteluja ei esitetä keskeisiksi toimintatavoiksi yritysten ympäristöjärjestelmissä. Pienemmät prosessihäiriömahdollisuudet tulevat esiin korkeintaan esimerkiksi työhajeissa.

Ympäristöjärjestelmien sertifioidijat vahvistivat ennakkoavistukset siitä, että yrityksissä ei ympäristönäkökohtien tunnistamisen yhteydessä tunnisteta häiriöpäästömahdollisuuksia tyydyttävästi (haastattelut Hahkala, Möller ja Notkonen). Yrityksistä kerrotaan sertifiointista vastaavalle auditoijalle, että häiriöpäästöjä tapahtuu niin harvoin, että niillä ei ole merkitystä kokonaisuuden kannalta. Häiriöpäästöjen merkityksettömyyttä ei kuitenkaan välttämättä pystytä todistamaan. Toisaalta auditoijien ammattitaidossa riskienhallinnan ja riskianalyysitekniikoiden suhteen on myös puutteita. Erityisiä ympäristöriskianalyysijä ei välttämättä tietysti tarvitakaan, jos häiriöpäästöt pystytään tunnistamaan tyydyttävästi muiden riskianalyyysien tai yleisen ympäristönäkökohtien tunnistamisen yhteydessä.

Sellaisissa yrityksissä, joissa ympäristöjärjestelmän myötä on saavutettu hyvä tilanne jatkuvien päästöjen hallinnan suhteen, yritetään sertifioidijien mukaan kiinnittää huomiota myös enemmän häiriöpäästöihin. Häiriöpäästöjen hallinnan parantamista on vain vaikeampi näyttää toteen johtamisjärjestelmin jatkuvan parantamisen vaatimusten täyttymiseksi.

Käytännössä auditoijat tarkastavat yrityksissä valmiutta kohdata häiriöpäästöt, kuten ylitäytön estimien tai vuotoaltaiden olemassaolon ja toiminnan (haastattelu Möller ja Notkonen). Tarkistetaan myös näkykö jälkiä häiriöpäästöistä, kuulostellaan prosessia ihan konkreettisesti; kuuluuko häiriöääniä. Myös jätevesipäästöjen hallinta on tärkeää. Usein tuudittaudutaan liikaa oman puhdistamon toiminnan varaan tai kunnalliseen viemäriverkon kapasiteettiin. Usein sopimus yleiseen viemäriverkkoon liittymisestä on hukassa, tai sitten siinä ei rajoiteta

päästöjen laatua ja määrää mitenkään. Organisaation toimivuuden tarkastamisessa ongelmia aiheuttaa organisaatioiden nopea muuttuminen, jolloin dokumentaatio ei pysy muutosten tahdissa.

Riskienhallinnan käsitteistöä ja käytäntöjä tulisi auditoijien mukaan soveltaa ympäristöpuolelle paremmin. Suotavaa olisi, että esimerkiksi läheltä piti -käsite ja työsuojelun käytännöissä yleistynyt työturvallisuuskorttivaatimus otettaisiin käyttöön myös ympäristönsuojelun yhteydessä. Auditoijien mielestä ympäristöriskianalyseissa tulisi ottaa huomioon normaalin tilanteen ja häiriötilanteen aiheuttamien vaikutusten suhde, pienempien häiriötilanteiden vaikutukset sekä merkittävyyden arvioinnin perusteet.

Konsultti määritteli tärkeiksi huomion ja kehittämisen kohteiksi seurausten tarkastelun syventämisen ja todennäköisyyden arvioinnin kiinnittämisen aiemmin tapahtuneiden häiriö- ja onnettomuustilanteiden syihin, ja sen, että vaarojen tunnistamisessa tulisi huomioida koko prosessilaitteisto, ei vain kemikaaleja (haastattelu Sylvie Fraboulet-Jussila). Lisäksi koko riskitapahtuma on itse asiassa sarja seurauksia, joten tätä seurauksetjua mallintamaan pitäisi entistä enemmän hyödyntää vika- ja tapahtumapuita. Riskin hyväksyttävyyden kaipaisi myös usein tarkempaa tarkastelua: olisiko esimerkiksi olemassa tiettyjä seurauksia, joita ei hyväksytä (esimerkiksi ympäristönsuojelulainsäädännön pohjaveden pilaamis-kielto)?

## 5.4 Riskien arvioinnin kehittämisen tarve

Riskien arviointi on käytännössä riskien hyväksyttävyyden arviointia. Riskien hyväksyttävyyden tarkastelussa keskeinen ongelma näyttää YMPÄRI-hankkeen perusteella olevan tulisiko arvioinnin jäädä toiminnanharjoittajan omalle vastuulle vai tulisiko viranomaisten vaatimusten näkyä prosessissa? YMPÄRI-suositukseen laadittu ympäristöriskien seurasmatriisi (katso liite 2) sekä riskimatriisi (kuva 25) sisältävät käytännössä hyväksyttävyyden kriteerit. Lisäksi YMPÄRI-prosessissa tultiin siihen tulokseen, että toimenpiteet riskien hallitsemiseksi on sisällytettävä hyväksyttävyyсарviointiin. Tämä tarkoittaa sitä, että riskien todennäköisyyden arvioimisessa otetaan huomioon olemassa olevat varautumistoimenpiteet ja turvallisuustekniikka. Riskien todennäköisyys arvioidaan siis toisen todennäköisyyden kautta (kuva 6. kohta 2.1)

Käytännössä riskit on esitetty riskimatriisina, kuten esimerkiksi kuvassa 25. Tämä on yleisesti käytetty seminkvantitatiivinen riskin arvioinnin väline (Pol-lard ja Guy 2001). Riskimatriisilla tunnistetut vaarat luokitellaan riskeiksi. Riski-luokittelu antaa järjestyksen riskienhallintatoimenpiteille ja turvajärjestelmien kehittämiseksi. Tämän järjestyksen aikaansaaminen on riskien arvioinnin pääta-voite (Suter 1993).

TODENNÄKÖISYYS		RISKILUOKKA		
Useammin kuin kerran kuukaudessa tai riskien hallinta on arvioitu heikoksi	5	II	I	I
Useammin kuin kerran vuodessa tai riskien hallinta on arvioitu melko tyydyttäväksi	4	II	I	I
Useammin kuin kerran 10 vuodessa tai riskien hallinta on arvioitu tyydyttäväksi	3	III	II	I
Kerran laitoksen eliniän aikana tai riskien hallinta on arvioitu hyväksi	2	IV	III	II
Tilanne tunnettu alalla (joskus sattunut jossain) tai riskien hallinta on arvioitu erinomaiseksi	1	IV	IV	IV
		1	2	3
SEURAUUS		LIEVÄ	SUURI	VAKAVA

- Riskiluokka I** Riskienhallintatoimenpiteet tehtävä välittömästi.  
**Riskiluokka II** Riskiä tulee pienentää. Toimenpidesuunnitelma esitettävä lähiaikoina.  
**Riskiluokka III** Suunnitelma riskien pienentämiseksi on esitettävä lähivuosina.  
**Riskiluokka IV** Ei toimenpidetarpeita.

*Kuva 25. Esimerkki riskimatriisista.*

Riskienhallintatoimenpiteet kohdistetaan ensisijassa vaaran lähteeseen. Vaaran lähde pyritään poistamaan niin, että laitteet ovat turvallisia ja henkilöstö ja organisaatio ovat turvallisuushakuisia. Toissijaista riskienhallintaa on rakentaa turvajärjestelmiä hallitsemattomasti vapautuvan aineen tai muun kiinnisaamiseksi, esimerkiksi rakennetaan turvakaukalot säiliöiden alla tai jätevedenpuhdistamo (toisen asteen turvajärjestelmät). Riskienhallintatoimenpiteitä voidaan ulottaa myös kauemmas, kuten öljynerotuspuomit vesistöissä. Myös kriisiviestinnän suunnittelu ja järjestäminen on riskien hallintaa.

Laitostason ympäristöriskianalyysien yhteydessä on tunnistettu erityistä heikkoutta nimenomaan seurausten arvioinnissa. Häiriöpäästöjen muodostaman ympäristöriskin määrittämisen ja toteutuneiden riskien suhdetta tarkastelemalla havaitaan, että ympäristöriskin määrittämisessä tulisi korostaa seurausten vakavuuden määrittämistä, ei todennäköisyyden määrittämistä. Esimerkiksi Kaukaan tapauksessa tapahtuneiden häiriöpäästöjen riskiluokitus oli tehty pääasiassa alhaiseen todennäköisyyteen perustuen eikä riskien ennaltaehkäisyyn siksi ehkä oltu panostettu riittävästi nimenomaan asenteiden ja turvallisuuskulttuurin tasolla.

YMPÄRI-työapajoissa keskusteltiin siitä kuinka yksityiskohtaista tietoa ympäristöviranomaiset tarvitsevat ympäristöriskien seurauksista. Voitaisiinko esimerkiksi edellyttää, että ympäristöriskianalyysissä olisi ainakin yhden seuraukseltaan suuren häiriöpäästömahdollisuuden kuvaus riippumatta tapahtuman esiintymisen todennäköisyydestä. Jos analyysissä vaadittaisiin seurausten arviointia mallinnuksen avulla, pahimmasta mahdollisesta tilanteesta tulisi laatia yksityiskohtainen mallinnus. Seurausten arviointiin voisi sisällyttää myös todennäköisyyden arviointia (seurausten esiintymisen todennäköisyys). Lupahakemuksessa tulisi käydä läpi ainakin pahin/pahimmat tunnistetut riski(t) ja niiden seurausmahdollisuudet.

Kansainvälisissä yhteyksissä Seveso-direktiivin mukaisissa turvallisuus selvityksissä keskeistä on tunnistaa teollisuuslaitoksesta pahin mahdollinen tilanne (*worst-case scenario*), josta voisi aiheutua merkittävää ympäristövaikutusta. Tämä pahin mahdollinen tilanne toimii "referenssi-skenaariona", jonka mukaan laitoksen suuronnettomuusvaarallisuus arvioidaan. Referenssi-skenaarion avulla oletetaan, että "onnettomuus-jäävuoren" olemus paljastuu olennaisilta kohdiltaan, eli käytännössä oletettavissa oleva jäävuoren huippuonnettomuus voidaan tunnistaa ja ennaltaehkäistä. Periaate perustuu deterministiseen näkökulmaan, joka on vaihtoehto probabilistiselle, kaikki tunnistetut vaaratilanteet kvantitatiivisesti arvioivalle, lähestymistavalle (Salvi ja Gaston 2004). Suomessa Kemikaaliturvallisuuslain mukaisessa toiminnassa on kuitenkin raportoitava TUKESille kaikki tunnistetut suuronnettomuusmahdollisuudet.

Deterministinen periaate on käytännössä hyvä, mutta vaara on, että huomion kiinnittäminen pahimpaan mahdolliseen tilanteeseen peittää alleen muut mahdolliset vahinkoa aiheuttavat tilanteet. Esimerkiksi Kaukaan tapauksessa tapahtunut päästö ei ole pahin riski, mikä sellutehtaassa voi toteutua. Sellutehtaassa pahin



mahdollinen riski on soodakattilaräjähdyks, joka on merkittävintä nimenomaan Seveso-direktiivin suuronnettomuuksien ennaltaehkäisyn näkökulmasta. Ympäristömielessä pahin vaara ei välttämättä ole kuitenkaan taloudellisesta tai terveydellisestä näkökulmasta katsottuna pahin. Esimerkiksi soodakattilaräjähdyks aiheuttaisi suuren vaaran tehtaan henkilöstön terveydelle ja omaisuudelle, mutta tehdasalueen ulkopuolisen ympäristön kärsimät vahingot jäisivät todennäköisesti vähäisemmiksi, jos ketjureaktiolta (dominoilmiö) välttyttäisiin. Dominoilmiön seurauksena soodakattilaräjähdyksestä voisi kuitenkin aiheutua esimerkiksi tulipaloja tai kemikaalisäiliöiden rikkoutumista, josta ketjureaktiona voisi aiheutua vaaraa myös laitoksen ulkopuoliselle ympäristölle.

Ympäristövaikutusten kannalta pienten häiriötilanteiden hallinta saattaa kuitenkin olla ratkaisevaa. Esimerkiksi biologisen prosessin toimintaa häiritsevän aineen vuotaminen biologiselle jätevedenpuhdistamolle saattaa aiheuttaa ylimääräisiä päästöjä vesistöön, ekologista haittaa ja kiusallisia vaikutuksia paikallisille ympäristön käyttäjille, vaikka terveydelliset ja omaisuuteen kohdistuvat haitat jäisivät olemattomiksi. Tapauskohtaisesti tällainen ”haitaton” päästö voikin olla ympäristönäkökulmasta pahin ympäristöhaittaa aiheuttava häiriötilanne, mutta se ei nouse deterministisessä riskitarkastelussa merkittäväksi. YMPÄRI-suositukseen kirjattiin muun muassa, että pahin mahdollinen tilanne voi muodostua usean pienemmän häiriöpäästön yhteisvaikutuksista. Tällaisen näkemyksen uskotaan kannustavan analyysoijia huomioimaan myös pienten häiriöpäästöjen merkitys.

YMPÄRI-prosessissa luodussa ympäristöriskien seurausmatriisissa (liite 2) on määritelty riskimatriisin (kuva 25) todennäköisyys- ja seurausluokkien selitykset. Seurausmatriisissa ympäristöriski jaetaan ekologiseksi riskiksi, yhteiskunnalliseksi riskiksi, imagoriskiksi ja taloudelliseksi riskiksi. Ekologinen riski käsittää luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset. Yhteiskunnallisella riskillä viitataan ihmisen terveyteen ja viihtyvyyteen sekä yhteiskunnan eri toimintoihin, kuten maankäyttöön ja vedenottoon. Imagoriskillä ja taloudellisella riskillä viitataan yrityksen toiminnan edellytyksiin.

Jonkinasteista väittelyä aiheutui havaintojeni perusteella YMPÄRI-tutkijakokouksissa siitä millaisia asioita luetaan ympäristöriskin piiriin. Ympäristöriski mielletään ympäristöhallinnon silmissä ensisijassa ekologiseksi ja toksikologiseksi riskiksi. Kaukaan tapaus kuitenkin osoitti yhteiskunnallisen riskin tärkey-

den. Tämän näkökulman toin voimakkaasti tutkijana esiin YMPÄRI-hankkeessa. Toisaalta ekologiseen riskiin saatetaan jo automaattisesti sisällyttää terveystarve sekä taloudellisen- ja muita yhteiskunnallisen riskin elementtejä, esimerkiksi "rantojen virkistyskäyttö häiriintyy" voi olla sekä ekologinen että ihmisten hyvinvointia uhkaava tekijä. Myös esimerkiksi Suterin ekologisen riskin vastaanottajan määrittämisessä huomioidaan yhteiskunnallinen ulottuvuus (kohta 2.1). Myös YMPÄRI-suositusten ekologisen riskin kriteereissä on selvästi nähtävissä, että ekologiseen riskiin liitetään terveydellisiä, toiminnallisia, taloudellisia ja yhteiskunnallisia tekijöitä, esimerkiksi biologisen puhdistamon toimintakyvyn tai rantojen virkistyskäytön mahdollisuudet (Wessberg ym. 2006). Terveystarve ja ekologisen riskin arvioinnit ovat kuitenkin helpommin luettavissa tieteelliseksi tiedoksi ja siksi helpommin hyväksyttävissä viranomaisen toiminnan perustaksi kuin yhteiskunnallisen riskin arviointi, jossa operoidaan yhteiskuntatieteiden pääosin laadullisen tiedon avulla. On kuitenkin muistettava, että myös yhteiskuntatieteet ovat tiedettä luonnontieteiden ohella.

Yhteiskunnallisen riskin sisällyttäminen riskien luokitteluun pakottaa riskianalyysiin mukaan niitä alueita, joita ei pystytä käsittelemään olemassa olevilla ympäristöhallinnon tai kemikaalihallinnon toimintatavoilla. Yhteiskunnallinen riski ottaa huomioon myös kemikaaleiksi luokittelemattomien aineiden mahdolliset vaikutukset ja pienemmistä häiriöpäästöistä aiheutuneet lyhytaikaiset tai ekologisilta tai terveydellisiltä seurauksiltaan vähäisemmät vaikutukset, joilla kuitenkin saattaa olla paikallisesti ja yksilön kannalta merkittäviä vaikutuksia, kuten esimerkiksi Kaukaan tapauksessa oli. Lisäksi matriisiin on sisällytetty toiminnallisten riskien huomioiminen riskiluokittelussa, esimerkiksi biologisen puhdistamon toimintaan liittyvät seikat, saattavat olla keskeisiä ympäristövaikutuksiin johtavia tapahtumaketjuja, joihin puuttumalla häiriöpäästöjen ympäristövaikutusten merkitys saadaan näkyviin.

Yhteiskunnallisen riskin täsmentämiseen liittyvien vaikeuksien ohella haasteellista on arvostaa häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyseissä toteutettavan laitospäätöksen riskien arvioinnin tuloksia viranomaistoiminnan perusteeksi, vaikka riskien laitospäätöksen johtamiseen tähtäävän ympäristöriskianalyysin tulokset eivät ole yleisesti hyödynnettävissä olevaa tieteellistä tietoa. Käytännössä ympäristöriskianalyysien seurausten arviointi perustuu laitoksen henkilöstön kokemuksiin, kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteisiin tai helposti hyödynnettävissä olevaan kirjallisuuteen. Tieteellisessä prosessissa tuotettu tieto on hyödyllistä

tietoa riskien arvioinnissa, mutta riskien tyydyttävän luonnehdinnan lisäksi on tarpeellista huomioida myös muuta järjestelmällisesti tuotettua tai yksityiskoh-  
tiin viittaavaa tietoa mukaan lukien niin sanottu maallikkotieto eli tiettyihin ti-  
lanteisiin, paikkojen ja arkeen liittyvä kokemustietoa (Renn 2004). Esimerkiksi  
teollisen prosessin työntekijät ovat tällaisen kontekstisidonnaisen ”maallikkotie-  
don” asiantuntijoita. Pelkkä tieteellinen tieto ei riitä tyydyttämään riskin arvioin-  
nin tavoitteita, koska tieteellisen tiedon avulla ei pystytä ylittämään riskiin sisäl-  
tyviä kompleksisia, epävarmoja ja epämääräisiä tapauskohtaisia elementtejä.  
Maallikkotiedon avulla näihin epätasällisyyksiin päästään kiinnittymään tie-  
teellistä tietoa jäsentymättömämmän kokemustiedon avulla, joka saattaa kuiten-  
kin olla riskien ennaltaehkäisyn ja hallinnan kannalta erityisen arvokasta. Häiri-  
öiden todellinen sietokyky muodostuu käytännössä tämän maallikkotiedon va-  
raan ja varassa teollisen prosessin käytännöissä.

## 6. Häiriöpäästöjen hallinnan kehittämisen lähtökohdat

### 6.1 Teollisuuden ympäristöriskien hallinnan erilaiset kehykset

Yleisperiaatteiltaan IPPC-direktiivin mukainen ympäristönsuojelulainsäädäntö perustuu ympäristöriskien ennaltaehkäisyyn ja hallintaan<sup>53</sup>. Lisäksi onnettomuuksista aiheutuvien ympäristöhaittojen hallinnassa noudatetaan Seveso-direktiivin eli kansallisessa lainsäädännössä Kemikaaliturvallisuuslain periaatteita (kohta 4.3) Ympäristönsuojelulain ja Kemikaaliturvallisuuslain yleisperiaatteet muodostavat *metakehyksen* (Rein ja Schön 1993), jonka yhteyteen voidaan luontevasti sijoittaa häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyyn ja hallintaan tähtääviä ohjeistuksia ja käytäntöjä.

Metakehyksen tasolla kaikki toimijat, kuten teollisuus, eri viranomaiset ja kansalaiset, ovat samaa mieltä ympäristönsuojelun ja ympäristöturvallisuuden tavoitteiden hyvydestä. Käytännön tasolla konkreettisissa tilanteissa ilmenee kuitenkin eroavaisuuksia siinä, kuinka ympäristönsuojelua ja ympäristöturvallisuutta toteutetaan<sup>54</sup>.

Teollista toimintaa ohjaava ympäristöviranomaishallinto perustuu ympäristöluopien myöntämiseen ja valvontaan. Päästöjen raja-arvoihin ja muihin normeihin keskittyvien käytäntöjen vahvuudesta ympäristöhallinnossa kertovat aineistossani erityisesti seuraavat seikat:

1. Ympäristöhallinto reagoi Kaukaan tapaukseen ehdottamalla päästöraja-arvojen tiukentamista ja asettamalla uimarannat uimakieltoon terveysriskiä määrittävien raja-arvojen ylittämisen vuoksi.
2. YMPÄRI-työpajoissa esitettiin, että häiriöpäästöille tulisi määrittää kuormitusparametreja.

---

<sup>53</sup> Tämän asian muistuttamisesta kiitän lämpimästi ympäristöneuvos Antero Honkasaloa ympäristöministeriöstä.

<sup>54</sup> Joissain tapauksissa joudutaan asettamaan asioita myös arvojärjestykseen; esimerkiksi työsuojelu- ja ympäristönsuojelunäkökulmat saattavat joissakin tilanteissa olla keskenään ristiriidassa.

3. YMPÄRI-työpajoissa ja konsulttihaastatteluissa esitettiin, että tulisi laatia kemikaali- tai toimialalistat, joista voitaisiin suoraan lukea ympäristöriskianalyysin laajuuden ja sisällön tarve esimerkiksi teollisuuslaitoksessa käytössä olevien kemikaalien perusteella.
4. Viranomaisen tulisi saada ympäristöriskianalyysiraportin perusteella tieto siitä kuinka vaarallisesta toiminnasta on kyse.
5. Ympäristöriskianalyysi ja -raportti tulisi olla yrityksen ulkopuolisen tekemä, jotta riittävä puolueettomuus annettujen tietojen suhteen toteutuisi.
6. Ympäristölupien valvontaohjeen (Ympäristöministeriö 2005a) mukaan viranomaisen tulee tarkastaa laitoksen päästömäärät ja laitteistot, mutta ohjeessa ei kannusteta tarkastamaan henkilöstön tai organisaation toimintakykyä.
7. Ympäristöviranomaiset keskittyvät toiminnassaan luvittamiseen. Ympäristöluvassa määrätään päästöraja-arvot, joiden määrittämisessä korostuvat yleiset terveystriskien ja ekologisten riskien arvioinnit.
8. Ympäristölupien valvontaohjeen (Ympäristöministeriö 2005a) mukaan ”*lupien ei tulisi sisältää lainkaan tai vain mahdollisimman vähän toivomusluonteisia lupamääräyksiä*”. Toivomusluonteisten määräysten tarkastaminen ja sanktioiminen on hankalaa.
9. BAT Bref -dokumenttien perusteella laaditaan normeja, joiden avulla ympäristölupa koostetaan.

Yllä oleva tulos osoittaa, että ympäristöviranomaisten käytäntöjä ohjaavat normit, jotka tehokkaimmillaan ovat esimerkiksi eksaktisti mitattavissa olevia päästöjen raja-arvoja. Ympäristöviranomaisen keskeiseksi tehtäväksi on muodostunut normien muotoileminen ympäristölupiin ja lupien toteutumisen valvonta. Raja-arvot määritetään terveystriskin ja ekologisen riskin arviointien perusteella. Nostan aineistoni perusteella ympäristöhallinnon käytäntöjä vahvimmin ohjauvaksi kehykseksi normikehyksen.

Riskien johtamisen teoreettisten näkökulmien (kohdat 2.2 ja 4.1) sekä TUKESin määräaikaistarkastuksen kuvauksen ja käytäntöjen (kohta 4.5) perusteella määrittelen yritysten toimintajärjestelmiin nojautuvan viranomaisvalvonnan kehyksen, jota nimitän riskien johtamisen kehykseksi. Riskien johtamisen kehyksen

mukaisissa käytännöissä viranomaisen tarkastaa, että toiminnan turvallisuuteen tähtäävät suunnitelmat, niiden toteutus ja valvonta sekä toiminnan turvallisuutta parantavat toimenpiteet toteutuvat ja niihin on sitouduttu organisaatiossa.

Riskien johtamisen kehyksen alaisuudessa TUKES ja ympäristöhallinto toteuttavat suuronnettomuuksien hallinnan kehyksen mukaista toimintaa, jolla tarkoitetaan Seveso-direktiivin vaatimusten täyttämistä. Ympäristöluvassa ja ympäristöviranomaisten lupaan liittyvissä käytännöissä viitataan Seveso-direktiivin mukaisiin suuronnettomuuden vaaraa osoittaviin selvityksiin.

## **6.2 Häiriöpäästöjen hallinnan ja normikehyksen käytäntöjen aiheuttama ristiriita**

Ympäristöluvassa määrätään päästörajat, joiden puitteissa tehdas voi aiheuttaa päästöjä ympäristöön; siis tehtaalla on lupa päästää ympäristöä kuormittavia elementtejä ympäristöön. Tämä on ongelmallinen lähtökohta riskienhallinnan kannalta, sillä häiriölle tai onnettomuudelle ei voi antaa lupaa. Jos häiriölle tai onnettomuudelle myönnetään lupa, häiriöstä tai onnettomuudesta tulee suunniteltua luvan alaista toimintaa; tehtaalla olisi siis lupa aiheuttaa häiriöpäästö tai onnettomuus.

Ympäristöviranomaisten käytännöt vahvistavat normikehyksen soveltamista ympäristöhallinnon käytännöissä. Tämä puolestaan vahvistaa ekologisen riskin ja terveysriskien arvioinnin merkitystä yksittäisten aineiden leviämisen- ja vaikutustietojen saamiseksi raja-arvojen ja muiden normien määrittämisen tueksi. Teollisten prosessien tapauskohtainen riskien arviointi, häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi, ei palvele ympäristöviranomaisen normikehyksen tukemia käytäntöjä. Ympäristöhallinnossa vahvan roolin saanut normiohjaukseen keskittyvä ympäristölupakäytäntö lienee siten heikentänyt häiriöpäästöjen hallinnan roolia siksi, että häiriöpäästöjen hallinta ei yksinkertaisesti ole luontevaa normikehyksestä käsin. Häiriöpäästöjä ja niiden hallintaa ei mielletä ongelmaksi, ongelmaa ei havaita ja siihen ei reagoida, koska normikehyksestä käsin toteutettava ympäristölupaprosessi ei anna siihen tilaa.

Tilanteessa, jossa toiminnan suuntaa ohjaava metakehys, eli IPPC-direktiivi ja ympäristönsuojelulaki, antoivat normikehykselle vahvistumisen mahdollisuudet

korostamalla ympäristölupakäytäntöä, oli haasteellista toimia vahvistumassa olevaa käytännön kehystä vastaan. Siksi ei ole loppujen lopuksi hämmästyttävää, että kaikki ympäristöriskianalyysin toimintatapaa laatimassa olleet toimijat siirtyivät muihin tehtäviin ja ympäristöriskianalyysin soveltamisen kehittäminen jäi tekemättä. Samalla näivettyi 1980-luvulla tapahtuneiden häiriöpäästöjen seurauksena syntynyt viranomaisten ja yritysten yhteinen sitoutuminen saavuttaa parempaa ympäristöriskien hallintaa yritykseen ympäristöriskianalyysien avulla. Viranomaisen toiminta suuntautui normikehyksen mukaisesti raja-arvojen ja normien etsimiseen, laatimiseen ja vahtimiseen. Yrityksen rooliksi tässä prosessissa muodostui normien täyttäminen.

Normikehys vahvistui ympäristöhallinnossa, riskien johtamisen kehys puolestaan kemikaalihallinnossa. Häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyn ja hallinnan sekä ympäristöriskianalyysin *liikemäärä* (Hughes 1983) ei vahvistunut ympäristöhallinnossa, koska normikehyksestä käsin toteutetut hallinnon käytännöt eivät luontevasti muotoutuneet kohtaamaan häiriöpäästöjen hallinnan vaatimuksia. Idea häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysistä ei vahvistunut *ideasta objektiksi* (Lator 1996, Hildén ym. 2002). Häiriöpäästöjen hallinnan ympärille muodostui *institutionaalisen tyhjiön* (Hajer 2003) ja *epäselvyyden tila* (Hajer 2004).

Kaukaan häiriöpäästöistä aiheutunut ympäristöhallinnon reaktio kohdistui nimenomaan ympäristöluvan päästörajoiden tarkentamiseen koskemaan myös poikkeuksellisia päästöjä. Riskianalyysijä tai johtamisjärjestelmiä ja niiden toimivuuden puutteita ei käsitelty esimerkiksi ympäristöministerin vastauksessa kansanedustajan tiedusteluun. Tämä kuvastaa ympäristöhallinnon toiminnan keskittymistä ”määräys ja valvonta” -tyyppiseen hallintatapaan – raja-arvoja korostavaan normikehykseen.

Normiohjauksen vahvuus näkyy myös ympäristönsuojelulakiin sisältyvän BAT-periaatteen (paras käytettävissä oleva tekniikka, *Best Available Technology*) soveltamisessa. Viranomaiset viittaavat mielellään nimenomaan BREF-dokumenteissa kerrottuihin päästöraja-arvoihin ja perustavat periaatteen soveltamisen lähes yksinomaan näihin helposti hyödynnettävissä oleviin ”BAT-normeihin”. BAT-tieto, joka on koottu toimialakohtaisiin EU-tasoisiiin BREF-dokumentteihin, on kuitenkin vain vähäisessä määrin eksaktia yleisesti sovellettavissa olevaa normitietoa. Suurin osa BAT-tiedosta, kuten BAT-periaatteen

idea, liittyy suuntaa antaviin kontekstisidonnaisiin esimerkkietoihin, joihin paikallisia olosuhteita ja ratkaisuja voidaan verrata.

Voidaan siis sanoa, että ”deregulaatiiviset” (Sairinen 2000) ohjaukset, kuten BAT-tiedot, eivät toimi suomalaisessa ympäristövalvonnassa, koska ne eivät perustu normeihin (haastattelu Ruonala). Samalla tavalla häiriöpäästöjen hallintaa ei osata käsitellä, koska siihen on vaikea muodostaa yksikäsitteisiä normeja<sup>55</sup>. BAT-periaatteen soveltaminen ja häiriöpäästöjen hallinta vaativat molemmat teollisuuden ja viranomaisten rakentavaa yhteistyötä, joka ei ole luontevaa nykyisessä normihallintaan keskittyvässä toimintatavassa, jossa viranomaisen rooliksi vahvistuu helposti vahtijan, ei kehittäjän rooli.

Onnettomuuksien ja häiriöpäästöjen hallinnassa ympäristöviranomaisen tukeutuu käytännössä Seveso-direktiivin mukaisiin selvityksiin. Sattuneet onnettomuudet osoittavat kuitenkin, että ympäristöhaittoja aiheuttavia onnettomuuksia tapahtuu Seveso-direktiivin mukaisen suuronnettomuuden kehyksen ulkopuolella. Esimerkiksi Suomessa Havin pesuainepäästö Vantaanjokeen tai Kaukaan lipeäpäästöt eivät liity Seveso-direktiivin mukaiseen toimintaan<sup>56</sup>. On myös epäselvää, olisiko itse Seveson onnettomuudessa räjähtänyt prosessikaan kuulunut Seveso-direktiivin piiriin (muu aineisto Shape-Risk 2005). Seveso-direktiivin mukaiset toimenpiteet eivät siis riitä häiriöpäästöjen hallinnan ympäristöpoliittiseksi ohjaukseen, vaan toimintakenttää on laajennettava IPPC-direktiivin puolelle.

Kansainvälisellä tasolla häiriöpäästöjen ympäristöriskien hallinta keskittyy kuitenkin Seveso-direktiivin mukaiseen toimintaan eikä pieniä häiriöpäästöjä laskea huomiota kaipaaviksi ympäristöriskeiksi<sup>57</sup>. Näin toimitaan myös nykyisin Suomen kansallisella tasolla viittaamalla ympäristölupien yhteydessä tarvittaessa

---

<sup>55</sup> BAT-asioiden ja häiriöpäästöjen hallinnan käytäntöjen lupahallintaan soveltamisen vaikeuksien yhteyden oivaltamisesta kiitän lämpimästi projektipäällikkö Seppo Ruonala.

<sup>56</sup> Ovat Suomen kansallisessa lainsäädännössä kuitenkin nykyisen Kemikaaliturvallisuuslain alaisista toimintaa.

<sup>57</sup> Ympäristöhallinnon ja kemikaalihallinnon kahtiajakautuminen on yleinen ongelma Euroopassa. On varsin tavallista, että riskienhallinnan (Seveso-direktiivin alainen) viranomaisen on eri kuin ympäristöhallinnon viranomaisen. Poikkeuksiakin kuitenkin on, esimerkiksi Iso-Britanniassa vastaavaa eri hallinnonalojen yhteistyöongelmaa ei ole havaittu, koska Seveso- ja IPPC-direktiivien alaiset asiat ovat saman viranomaisen hallinnonala. Suuronnettomuus – pienet häiriötilanteet jatkumon ja vaaralliset kemikaalit – ei-vaaralliset kemikaalit jatkumon ymmärtäminen ja toteuttaminen viranomaisvalvonnassa on siten tehokkaampaa.



Seveso-direktiivin mukaiseen suuronnettomuusvaarallisuusselvitykseen. Muutkin onnettomuudet kuin suuronnettomuudet kuuluvat TUKESin toiminnan alueeseen Kemikaaliturvallisuuslain mukaisesti, mutta ympäristöhaittoja voi aiheutua myös aineista, joita ei lueta kemikaaleiksi, esimerkiksi vedestä. Onnettomuuksien ja häiriöpäästöjen hallintaa on siis toteutettava järjestelmällisesti myös ympäristöhallinnon toiminnoissa, jotta ympäristöriskien koko vaikutusalue tulee katetuksi.

Ympäristölupaan voidaan liittää myös muita velvoitteita kuin selkeitä raja-arvoja päästöille, esimerkiksi velvoite tehdä häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi. Aineistoni mukaan ympäristöviranomaiset odottavat kuitenkin, että ympäristöriskianalyysi antaa viranomaiselle tiedon laitoksen ympäristövaarallisuudesta. Tätä analyysistä kirjoitettu raportti ei kuitenkaan pysty tarjoamaan, vaan ainoastaan kuvauksen siitä, kuinka riskien tunnistaminen ja arviointi sekä parannustoimenpiteiden suunnittelu häiriöpäästöjen ennaltaehkäisemiseksi ja hallinnaksi on toteutettu. Tämän tiedon perusteella ympäristöviranomainen voi tulkita laitoksen ympäristövaarallisuutta ja sitoutuneisuutta häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyyn ja hallintaan, mutta absoluuttista ”turvallisuusarvoa” dokumentti ei voi tarjota.

Ympäristöministeriön (2005a) ympäristölupien valvontaohjeen mukaisesti ympäristöasioiden hallinnassa keskitytään tulkintani mukaan johtamisjärjestelmien ”tarkasta”-osioon muiden – suunnittele, toteuta ja paranna – osioiden jäädessä syrjään. Hallintajärjestelmän ohjeistus ei tue metakehyksen edellyttämiä ympäristöpolitiikan käytäntöjä. Vastaavasti ilmoitettujen häiriöpäästöjen käsittely keskittyy ”tarkasta”-osioon; tarkistetaan, että sattunut vahinko hoidetaan asiallisesti, mutta tilanteen käsittelyä ei jatketa muihin jatkuvan parantamisen osioihin.

Normikehyksestä käsin toteutettua viranomaishallintaa voidaan soveltaa riskienhallinnan kannalta vain siten, että häiriöpäästöjen merkitystä arvioidaan toksikologisen ja ekologisen riskien arvioinnin tulosten perusteella määriteltyjen raja-arvojen perusteella. Ympäristöhallinnossa on muodostunut ekologista ja toksikologista riskien arviointia ”*arvostava järjestelmä*” (Rein ja Schön 1993, myös kohta 2.3). Raja-arvoja korostavassa normikehyksessä vähälle huomiolle jää kuitenkin yhteiskunnallisen riskin merkitys, jonka hallinnointiin on vaikea määrittää eksakteja raja-arvoja.

Riskien johtaminen saattaa tapauskohtaisesti olla ristiriidassa muiden ympäristönsuojelun toimintatapojen kanssa. Esimerkiksi teollisen ekologian suuntaus pyrkii tekemään teollisista prosesseista materiätehokkaita. Ympäristöviranomaiset toteuttavat teollisen ekologian periaatteita esimerkiksi vaatimalla ympäristöluvuissa jätemäärien ja jätevesimäärien pienentämistä. Teollista prosessia tulee kuitenkin katsoa aina kokonaisuutena. Joissain tilanteissa suuri vesimäärä saattaa olla häiriöpäästöjen vaikutusten kannalta pelastava tekijä haitallisen päästön laimentuessa suureen vesimäärään. Teollisen prosessin ympäristöturvallisuuteen ei siis päästä ainoastaan jäte- ja päästömääriä tarkkailemalla ja vähentämällä.

Tehokas riskien johtaminen ei jätä riskien hallintaa prosessin ulkopuolisten päästöjen raja-arvojen tarkkailun varaan, vaan keskittyy riskien ennaltaehkäisyyn prosessin sisällä. Prosessin raaka-aineet ja laitteistot, kuten erillisviemäroinnit, varoaltaat, puhdistuslaitteet ja instrumentointi, ehkäisevät tehokkaasti ennalta häiriöiden päätymistä hallitsemattomasti ympäristöön. Tämän lisäksi on kuitenkin kiinnitettävä huomiota myös yritysten organisaatioiden ja yksittäisten toimijoiden toimintakykyyn teollisuuslaitoksen sisällä, ja ennen kaikkea prosessin kokonaihallintaan, johon tähdätään johtamisjärjestelmillä. Sosiotekninen kokonaisuus muodostuu näistä kaikista elementeistä.

Ympäristöhallinnon nykyisissä käytännöissä ihmisten ja organisaation toiminta otetaan huomioon mahdollisten ympäristöjärjestelmien toimivuuden esittelyn yhteydessä ja mahdollisessa viittauksessa teollisuuskemikaaliasetuksen mukaiseen suuronnettomuusvaaraselvitykseen. Henkilöstö tulee esiin myös organisaation esittelyissä ympäristövastaavien (yhteyshenkilö) nimeämisessä. Teollisuuslaitoksen turvallisen käynnin luonne sosioteknisenä kokonaisuutena jää kuitenkin näiden tarkastelujen perusteella vajavaisesti käsitellyksi.

UPM-konsernin sisällä Kaukaan häiriöpäästöjen aiheuttamaan konfliktiin reagoitiin muun muassa päivittämällä konsernin kaikkien tehtaitten ympäristöriski-analyysit. Myös henkilöstön asenteisiin ja osaamiseen kiinnitettiin korostuneesti huomiota. Kaukaan tapauksen poliisin esitutkinnassa vakavimmaksi syyteharjinnan kohteeksi osoittautui se, että henkilökunta ei ollut tarkastanut vallitilan sisällön laatua ennen sen johtamista jätevedenpuhdistamolle. Lattiakaivon automaattinen johtokykymittaus oli myös kytketty pois päältä. Heikoin kohta riskienhallinnassa näyttäisi siis olleen henkilöstön ja organisaation toiminta, ei normien tai turvallisuustekniikan puuttuminen tai pettäminen.

Aineistoni perusteella olen vahvasti sitä mieltä, että häiriöpäästöjen hallintaan ei teollisen toiminnan ympäristöasioiden yhteydessä kiinnitetä huomiota, koska viranomaiset koko *yhteiskunnan sosioteknistä järjestelmää* (Rasmussen ja Svedung 2000, katso tarkemmin kohta 2.2) ohjaavana yhtenä tärkeänä osatekijänä eivät normikehyksestä käsin pysty luomaan teollisuuden häiriöpäästöistä aiheutuvien riskien johtamisessa tarvittavia ja riskien johtamiseen kannustavia käytäntöjä.

## **6.3 Riskien johtamisen kehys on sosioteknisen prosessin hallinnan edellytys**

### **6.3.1 Häiriöpäästöjen hallinnan haaste**

Ympäristöpolitiikan muotoutuminen voidaan nähdä ongelmien elinkaarta koskeväksi prosessiksi, jossa ongelmat havaitaan, niistä esitetään vaatimuksia, niistä keskustellaan ja kiistellään ja lopulta tehdään päätös, jonka pohjalta asiantilaa yritetään korjata (Laine ja Jokinen 2001). Häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyyn haaste on syntynyt ja muotoutunut ympäristönsuojelun kehittymisen myötä. Jatkuvat ja normaalit päästöt on saatu teollisuudessa hyvin hallintaan kansalaisten painostuksen ja ympäristöhallinnon kehittymisen seurauksena. Voimakkaan teollisuuden kasvun aikoina 1960- ja 1970-luvuilla teollisuuden ympäristöön johtamat suunnitellut päästöt olivat niin suuria, että häiriöpäästöt tuskin näkyivät ympäristössä, sillä ne hukkuivat normaalien päästöjen sekaan.

Nykyisin moderni kemianteollisuus on häiriöttömästi toimiessaan jo lähes päästötöntä. Samoin metsäteollisuuden prosessit ovat mahdollisuuksien mukaan suljettuja ja päästöjen hallintatekniikat ovat kehittyneitä. Suunniteltuja päästöjä syntyy vähän.

Kun teollisuuden päästöjä on saatu hallintaan ja ympäristö sen myötä viihtyisämmäksi, on ihmisille samalla annettu oikeus kohtuulliseen ympäristöön myös teollisuuslaitosten läheisyydessä. Kun tätä oikeutta loukataan häiriöpäästöillä, yhteisöllisen konfliktin vaara on todellinen. Kaukaan tapauksen yhteydessä paikalliset asukkaat ja kesäasukkaat reagoivat ympäristön tilan hetkelliseen muutokseen kehystämällä tilannetta Goffmanin tapaan ”Mitä täällä tapahtuu?” Ihmiset, joilla oli kokemusta 1970- ja 1980-lukujen Saimaan huonosta veden laadusta tulkitsivat tilannetta niin, että tehdas saastuttaa taas. Toiset pelkäsivät

terveytensä ja lastensa terveyden puolesta, toiset rantatonttien arvon menetystä. Ympäristön saastumisen syyllisiksi nimettiin globaali markkinatalous, tehtaan ajaminen liian vähäisellä henkilökunnalla ja piittaamattomuus paikallisolosuhteista. Aasukkaat *uudelleen kehystivät* (Laws ja Rein 2003, katso tarkemmin kohta 2.3) tilanteen kokemustensa mukaan ja järjestäytyivät joukoksi vaatimaan yritykseltä vastuuta, puolustamaan oikeuttaan puhtaaseen ympäristöön ja puolueettomaan tietoon. Maailman muuttamisen halu oli voimakas. Se kulminoitui vaatimukseen, että ”*tällaista ei saa tapahtua enää koskaan!*” Paikalliset asukkaat toimivat häiriöpäästön yhteiskunnallisten vaikutusten merkitystä korostavan kehityksen *sponsoreina* (Rein ja Schön 1993, katso tarkemmin kohta 2.3).

Kaukaan tapauksen toimijoista UPM, ympäristöhallinto ja vesiensuojeluyhdistys eivät kehystäneet tilannetta uudelleen, vaan tulkitsivat tilannetta vallitsevasta ympäristönsuojelun normikehyksestä käsin, mikä UPM:n tapauksessa tarkoitti sitä, että ainakin aluksi päästöjä pidettiin prosessin käyntiinajon normaalina häiriötilana, joka ei uhkaa ympäristöluvan raja-arvoja. Ympäristöhallinto puolestaan katsoi tilannetta ympäristöluvan vaatimuksien ja normikehityksen näkökulmasta; tehtaan ympäristöluvassa ilmoitetut raja-arvot rikkoutuivat vasta kolmannen häiriöpäästön yhteydessä. Paikalliset viranomaiset reagoivat tilanteeseen asettamalla uimarannoille uimakiellot terveystarpeen arviointiin vedoten. Vesiensuojeluyhdistys tarkasteli ja raportoi tilannetta ekologisen riskin näkökulmasta.

Sekä UPM, ympäristöhallinto että vesiensuojeluyhdistys jakoivat kansalaisten vaatimuksen, että ympäristön turvallisuus tulee taata (IPPC-direktiivin kautta tulkittu metakehys). Keinot tavoitteeseen pääsemiseksi haettiin kuitenkin vallitsevan normikehityksen sisältä: tukeuduttiin siihen, että sellun keiton prosessin käynnistys aiheuttaa aina jonkin asteisia häiriötilanteita, uimarannoille asetettiin uintikiellot sen jälkeen, kun saavutettiin ymmärrys siitä, että saastunut vesi saattaa aiheuttaa terveystarpeen, ja pohdittiin tarvetta tehtaan päästöjen raja-arvojen tiukentamiseen sekä tulkittiin päästöjen seurauksia ekologisen riskin näkökulmasta (hapeton vesi, kuolleet kalat ja niin edelleen). Kukaan ei nähnyt kansalaisten hätää elinympäristönsä turmeltumisesta ja hyvinvoinnin murenemisestä. Konkreettisesti tilanteessa kansalaisten ja muiden toimijoiden näkemykset häiriötilanteen hoidon käytäntöjen hyvydestä poikkesivat toisistaan, vaikka metakehys olikin yhteinen. Kansalaiset kaipasivat tietoa, koska kokivat tilanteen kriittiseksi. Tehdas ja viranomaiset eivät tunnustaneet tilannetta katastrofaaliseksi riittävän ajoissa.

Kaukaan tapauksessa häiriöpäästöjen vaikutukset ympäristössä olivat jokaisen nähtävissä veden värjäytyessä ja kalojen kuollessa. Lisäksi päästöt tapahtuivat parhaaseen kesäaikaan, jolloin ihmiset viettävät aikaansa veden äärellä. Tällaisissa tilanteissa kansalaiset pystyvät reagoimaan tilanteeseen, ja tekevät sen mahdollisesti viranomaisia nopeammin. Monet häiriöpäästöt eivät välttämättä näy ympäristössä visuaalisesti tai niitä ei muuten havaita, mutta aiheuttavat kuitenkin erityisesti terveys- tai ekologista haittaa. Esimerkiksi maaperän ja pohjaveden saastuminen ovat tilanteita, joita harvemmin havaitaan maallikon toimesta; niiden havaitseminen vaatii asiantuntemusta ja mahdollisesti analytiikkaa. Tällaisissa tilanteissa viranomaisten rooli ympäristöhaitan havaittajana ja tilanteen johtajana ihmisten ja ympäristön suojelemiseksi korostuu käsittelemääni Kaukaan esimerkkitapausta voimakkaammin. Kaukaan tapaus yksittäisenä tapaustutkimuksena osoittaa kuitenkin, että terveys- ja ekologisen haitan ohella tärkeää on huomioida myös ihmisten itsensä havaittavissa ja koettavissa oleva viihtyvyyshaitta yhtenä merkittävänä ympäristöhaitan muotona.

Kaukaan tapauksessa aiheutunut paikallinen konflikti ja kansalaisten voimakkaat reaktiot synnyttivät murrostilan, joka voi aloittaa tai vahvistaa yhteiskunnallista muutosta niin, että tulevaisuudessa vastaavat häiriötilanteet pystytään ennaltaehkäisemään tai hallitaan paremmin. Häiriöpäästöjen hallinnan institutionaalisen *tyhjyyden ja epäselvyyden tila* (Hajer 2003 ja 2004, katso tarkemmin kohta 2.3) mahdollisti voimakkaan kansalaisreaktion, koska viranomaishallinnon reaktio ei ollut vahva. Tällainen yhteiskunnallinen muutostila sisältää oppimista, jonka kautta suhtautuminen yritysten ympäristöasioiden hoidon hallintaan voidaan kehystää uudelleen. Uuden kehyksen kautta luodaan ”*arvostava järjestelmä*” (Rein ja Schön 1993, katso tarkemmin kohta 2.3), jossa häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyn yhteiskunnallinen merkitys tunnustetaan ja ympäristöhallinnon käytäntöjä muutetaan niin, että niiden avulla voidaan vaikuttaa suotuisasti yritysten häiriöpäästöjen hallintaan kiinnittämällä huomiota teolliseen prosessiin sosio-teknišenä kokonaisuutena eikä vain päästöjä tuottavana tekniikkana. Kansalaisten huoleen tulee kiinnittää huomiota riskien arvioinnin prosessissa, ennen kaikkea viestinnän suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä.

Institutionaalisen tyhjyyden ja epäselvyyden tila voi synnyttää uuden politiikan toimintakentän (Hajer 2003). Rennin (2004) esittämien ajatusten mukaan myös esimerkiksi kansalaiset tai muut teollisen toiminnan ulkopuoliset sidosryhmät voitaisiin ottaa mukaan riskien arvioinnin prosesseihin. Riskin käsitteeseen sisäl-

tyvän kompleksisuuden, epävarmuuden ja epämääräisyyden hallitsemiseksi on Rennin (2004) mukaan tehokasta laajentaa riskien arvioitsijoiden joukkoa myös ”maallikkotiedon asiantuntijoihin”.

### 6.3.2 Häiriöpäästöjen merkitys

Tällä hetkellä virallisten tilastojen ja rekisterien, kuten ympäristövakuutuskeskuksen ja TUKESin VARO-rekisterin mukaan häiriöpäästöt eivät näyttäisi olevan yritysten ympäristöasioiden hoidossa suuri ongelma. Häiriöpäästöjä ei mielletä yleiseksi ongelmaksi, vaan jokainen merkittävä onnettomuus käsitellään omana tapauksenaan. Tarkasteltaessa tilannetta yritystasolla ja ympäristöasioiden valvonnan tasolta havaitaan kuitenkin, että häiriöpäästöjä tapahtuu ”virallista” tietoa enemmän. Pieniä häiriöpäästöjä tapahtuu aineistoni perusteella varsin paljon. Virallisen yleisen tiedon mukaan niitä ei kuitenkaan ole olemassa, koska virallista yleistä tilastoa asiasta ei ole.

Pienien häiriöpäästöjen taloudelliset vaikutukset jäävät pieniksi eikä ongelmaa ehkä juuri siksi tunnusteta merkittäväksi. Ekologiset ja terveydelliset vaikutukset jäänevät myös yleisellä tasolla merkityksettömiksi, tai tietoa vaikutuksista ei ole. Päästöjen yhteiskunnallista merkitystä puolestaan ei ole tutkittu riittävästi. Ympäristöhallinto ei siis ole tunnustanut häiriöpäästöjä sellaiseksi ongelmaksi teollisessa toiminnassa, että sen hallintaan panostettaisiin; ehkä juuri siksi, että häiriöpäästöjen yhteiskunnallista merkitystä ei ole ymmärretty tai otettu vakavasti. Häiriöpäästöjen ympäristönsuojelullinen merkitys on siis epäselvä, koska niiden käsittely ei ole järjestelmällistä. Häiriöpäästöjen aiheuttamiin yhteiskunnallisiin seurauksiin ei ole kohdistettu riittävästi huomiota.

Yrityksissä toteutuneiden häiriöpäästöjen käsittely ja häiriöpäästöjen hallinnan käytännöt vaihtelevat myös. Yritysten ympäristöasioiden hoitamisessa on viime vuosina keskitytty jatkuvan kuormituksen pienentämiseen. Normaalit päästöt on saatu kiitettävästi hallintaan ja jätehuolto sekä materiaalin käytön tehokkuus ovat kehittyneet hyvin. Toimintaa on monessakin kohtaa jo vaikea parantaa tai se ei enää tunnu mielekkäältä. Sen sijaan poikkeavien ja häiriötilanteiden hoitoon ei ole uhrattu yhtä paljon resursseja – ehkä siksi, että viranomaisten vaatimusten kautta on kannustus tullut nimenomaan jätehuollon, ekotehokkuuden ja kokonaiskuormituksen vähentämisen toimintoihin. Myös yritykset ovat toimineet

viranomaisten ohjaamana ympäristöasioiden hoidossa normikehyksestä käsin (vrt. Rasmussen ja Svedung 2000, yhteiskunnallinen järjestelmä kompleksisena kokonaisuutena, kohta 2.2).

Riskienhallinnan ja häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyn kannalta keskeistä on pyrkimys kaikenlaisten suunnittelemattomien päästöjen välttämiseen; viimekädessä teollisen prosessin häiriötön toiminta kokonaisuudessaan palvelee sekä työsuojelua, tuotannon ja omaisuuden suojelua että ympäristönsuojelua. Suunnittelemattomat päästöt eivät ole hyväksyttäviä, vaikka ne eivät rikkoisikaan luvan raja-arvoja tai päätyisi yrityksen suojausjärjestelmien kautta ympäristöön. Häiriöpäästöillä saattaa ensinnäkin olla merkittävä vaikutus myös tehtaitten kokonaiskuormituksen tasoon. Esimerkiksi Kaukaan tapauksen jälkeen toteutetut häiriöpäästöjä ennaltaehkäisevät investoinnit paransivat kokonaisuudessaan tehtaan päästöjen hallintaa ja siten vähensivät tehtaan ympäristöön aiheutuvaa kokonaiskuormitusta. Toiseksi häiriötilanteet ovat aina signaali riskien johtamisen puutteista. Kolmanneksi, Kaukaan tapauksen ensimmäinen ja toinen päästö eivät rikkoneet ympäristöluvan raja-arvoja, mutta niistä aiheutui silti havaittavaa ympäristöhaittaa Saimaassa.

Prosessien sisäisten häiriöpäästöjen huomioimatta jättäminen saattaa rapauttaa turvallisuuskulttuuria. Esimerkiksi Kaukaan tapauksessa tehdas ei mieltänyt käynnistyksen ongelmia ongelmaksi ennen kuin vasta liian myöhään, jolloin torjuntatoimenpiteet olivat jo mahdottomia. Prosessien sisäisiä häiriötilanteita ei ymmärretä riskien johtamisen epäonnistumista ilmentäviksi tapahtumiksi. Lisäksi suojaustasojen toimintakykyyn luotetaan ehkä liiaksi eikä häiriötilanteiden merkitystä suojaustasojen toimintaa heikentävinä tapahtumina ymmärretä. Esimerkiksi biologisen jätevedenpuhdistamon ongelmat saattavat monessa kohtaa olla seurausta prosessin sisäisistä toistuvista häiriöpäästöistä, jotka heikentävät puhdistamon toimintakykyä. Aineistoni mukaan biologisten puhdistamoiden toiminnan häiriintyminen on myös keskeinen ympäristöhaittaa aiheuttavien häiriöpäästöjen syntytapaa.

### 6.3.3 Sosiotekninen riskien johtaminen – häiriöpäästöjen hallinnan ”uusi” teoria

Perinteisesti riskejä hallitaan ja johdetaan tunnistamalla riskit (R) ja määrittämällä riskin esiintymisen todennäköisyys (P) sekä seurausten vakavuus (C). Ympäristöriskien arvioinnissa seurausten vakavuus arvioidaan tavallisimmin terveydellisten ja ekologisten seurausten perusteella. Tietojen perusteella määritetään riskille kvantitatiivinen tai semi-kvantitatiivinen (luokitteluihin ja asiantuntija-arvioihin perustuva) arvo ( $R=f(P,C)$ ). Näin toimien riskit saadaan tunnistettua ja niiden suuruusluokka määritettyä. Suuruusluokan perusteella arvioidaan riskin merkitys ja tarpeet riskin pienentämiseen tai poistamiseen. Riskien pienentämiseksi tai poistamiseksi annetaan toimenpide-ehdotuksia, joiden toteuttaminen on riskien hallintaa ja johtamista. Tämä on riskien hallinnan ja johtamisen peruslähdekohta, jonka mukaan ensin tunnistetaan riskit ja sitten hallitaan ne erilaisin keinoin.

Aineistoni osoittaa, että edellä mainittujen perinteiden mukaan ainoastaan tarkasteltaessa ympäristöriskien johtaminen jää vajavaiseksi. Todennäköisyyden ja seurausten kvantitatiivinen tai semi-kvantitatiivinen esittäminen eivät paljasta tyhjentävästi riskin esiintymisen ajankohtaa eivätkä siitä aiheutuvia seurauksia. Riskien johtaminen ei siis voi perustua yksinomaan riskien tunnistamiseen ja arvioimiseen, vaan koko organisaation toiminnan tulee olla turvallisuushakuista, turvallisuuskulttuuria ja turvallisuuspotentiaalia vahvistavaa toimintaa (vertaa kohta 2.2). Toiseksi ympäristöriski ei aiheuta ainoastaan terveydellistä tai ekologista haittaa kohhteissaan, vaan yhteiskunnallisiksi luokiteltavat seuraukset, erityisesti ihmisten viihtyisyyteen liittyvät vaikutukset voivat olla myös merkittäviä.

Aineistoni perusteella esitän, että ympäristöriskien johtamista, ja erityisesti häiriöpäästöjen hallintaa, tulisi ympäristö- ja kemikaalihallinnossa käsitellä perinteisten riskien hallinnan ja johtamisen lähestymistapojen ohella riskien johtamisen sosioteknisiä prosesseja luonnehtivien teorioiden ja toimintatapojen pohjalta (katso teoriat tarkemmin kohdasta 2.2) – riskien johtamisen kehyksen mukaisena hallintotapana. Jäsenmän häiriöpäästöistä aiheutuvien ympäristöriskien ja niiden hallinnan kehittämiseen liittyvät tarpeet – häiriöpäästöjen hallinnan ”uuden” teorian – seuraavasti:



1. Häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyn käsittelemisessä riskin (R) tarkastelu todennäköisyyden (P) ja seurausten (C) vakavuuden funktiona ei riitä, vaan teollisen prosessin riskien johtamisen suorituskykyä tulisi arvioida myös prosessissa vallitsevien käytäntöjen kautta.
2. Ympäristöriskin seurausten vakavuusosioon (C) tulisi sisällyttää yhteiskunnalliset vaikutukset mukaan lukien ihmisten viihtyvyys, mielipaha ja huolestuneisuus.
3. Teollisen sosioteknisen kokonaisuuden tarkastelussa teollinen prosessi olisi käsiteltävä yhteiskunnan osaksi mukaan lukien esimerkiksi viranomaiset ja kansalaiset; koko järjestelmän sisältö on otettava huomioon häiriöpäästöjen hallintaa suunniteltaessa ja toteutettaessa.

Jos todennäköisyys (P) tai seurausten vakavuus (C) arvioidaan riskin arvioinnissa pieneksi, kyseessä olevan riskin johtaminen käytännössä unohtuu. Prosessia tulisikin tutkimuksessani saavuttamieni näkemysten mukaan tarkastella jatkuvasti muuttuvana sosioteknisenä kokonaisuutena häiriöpäästöjen hallinnan tason ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi. Häiriöpäästöjen ennaltaehkäisy ja hallinta eivät onnistu yksinomaan teknisten ratkaisujen avulla, vaan ihmisten ja organisaation toimintakyky ovat yhtä keskeisiä prosessin turvallisuuden tasoa kuvaavia ja sitä luovia elementtejä. Sosioteknisen prosessin turvallisuushakuisuus – turvallisuuskulttuurin vahvistamisen jatkuvuus – tulisi pystyä osoittamaan prosessin käytännöistä.

Riskien johtamisen kehyksen mukaisessa hallintotavassa teollisuusprosessi käsitellään *sosiotekniseksi* kokonaisuudeksi, joka muodostuu teknisten laitteiden, kemiallisten prosessien sekä henkilöstön ja organisaation toiminnan kuin myös ympäristöstä tulevien erilaisten tekijöiden summaksi (katso erityisesti kuvat 10 ja 11 kohdassa 2.2). Sosioteknisen järjestelmän riskien johtaminen on järjestelmän tapahtumiin ja toimintoihin sisältyvää suoritusta (Hollnagel ym. 2006). Turvallisuus luodaan ennen kaikkea prosessien käytännöissä, ei teknisten tai muiden yksittäisten ratkaisujen avulla.

Riskien johtamisen kehyksen mukaisen viranomaistoiminnan keskeisiä periaatteita ovat yrityksen ja viranomaisen välinen keskinäinen luottamus ja paikkaspesifisyys; viranomainen ja yritys kehittävät yhdessä nimenomaisen prosessin turvallisuutta. Näin yritys ja viranomainen toteuttavat yhdessä yhteiskuntavas-

tuuta, jonka yhtenä keskeisenä tavoitteena on turvallinen ja miellyttävä elinympäristö. Häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyn ja hallinnan näkökulmasta yritys, viranomainen ja muut sidosryhmät, kuten kansalaiset muodostavat yhdessä järjestelmän, jonka muodostamassa kokonaisuudessa häiriöpäästöt aiheutetaan, tulkitaan ja hallitaan. Häiriöpäästö on tapahtuessaan ja aiheuttaessaan yhteiskunnallista haittaa nimenomaan järjestelmän ja organisaation toiminnan puutteista johtuva onnettomuus (*system accident*, Perrow 1984, katso tarkemmin kohta 2.2), jonka yhteydessä kompleksinen järjestelmä ei ole toiminut halutulla tavalla: sekä yritysorganisaatio että viranomaisorganisaatio ovat epäonnistuneet toiminnassaan. Esimerkiksi Kaukaan tapauksessa yrityksen häiriöiden sietokyky ei toiminut toivotulla tavalla sekä riskien prosessin sisäisen johtamisen että kriisiviestinnän osalta, mutta samanaikaisesti kansalaisten huolenilmausten syveneminen kriisiksi oli seurausta viranomaisten toimintakyvyn puutteista. Kansalaisten oli itse otettava vastuu, koska he kokivat, että viranomainen ei tee sitä.

Yhtenäisen ympäristönsuojelulain soveltamisen sekä teollisuuden ympäristönsuojelun suunnitellusti päästöttömän toiminnan kehittymisen myötä häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyn ja hallinnan on oltava olennainen osa ympäristöviranomaisen käytäntöjä. Tämä on ympäristönsuojelun yhteisesti hyväksytyyn metakehityksen mukaista. Häiriöpäästöjen hallinnan kehittäminen edellyttää kuitenkin ympäristöviranomaisen normikehyksen uudelleen muotoilua niin, että riskien johtamisen kehyksen mukaisia käytäntöjä voidaan toteuttaa ja niitä arvostetaan viranomaistoiminnan virallisessa ohjeistuksessa ja käytännöissä.

Sosiotekniseen prosessiin kokonaisuutena vaikuttamisen tehokkuus näkyy hyvin Kaukaan tapauksessa, jossa kesän 2003 häiriöpäästöjen jälkeiset investoinnit osoittautuivat tehokkaiksi parannustoimenpiteiksi paitsi häiriöpäästöjen hallinnassa myös tehtaan jätevesien kautta ympäristöön aiheutuvan kokonaisuormituksen pienentämisessä. Teknisillä parannustoimenpiteillä sekä henkilöstön toimintatapojen ja asenteiden herkistymisellä häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyä vahvistavaksi, on jätevedenpuhdistamon toiminta saatu tasaiseksi ja sen myötä entistä tehokkaammaksi. Kaukaan tapauksen kaltaista samansuuntaista tulosta on nähtävissä myös metsäteollisuuden touko–kesäkuussa vuonna 2005 olleen työselkkauksen jälkeisten tehtaitten käynnistysten hallitussa sujumisessa. Tehtaiden käynnistäminen suunniteltiin huolellisesti ja pääperiaatteena oli prosessien rauhallinen ylösajo, jolloin voitiin varmistaa sekä tekniikan että ihmisten häiriötön toiminta. Lähes kahden kuukauden seisokin jälkeinen ylösajo sujui kaikilla

Suomen tehtailla hyvin (haastattelu Toikka). Sosioteknisen kokonaisuuden johtamisella turvattiin häiriötön toiminta.

#### **6.3.4 Häiriöpäästöjen hallinnan ”uuden” teorian soveltaminen käytäntöön**

YMPÄRI-suositukset ovat Jyri Seppälän (1992) raportin ohella ympäristöhallinnon käytäntöjä riskien johtamisen suuntaan ohjeistava väline. YMPÄRI-suositusten tekemisellä ympäristöhallinto on myös osoittanut olevansa kiinnostunut häiriöpäästöjen hallinnan kehittamisestä ja merkityksestä ympäristöriskien muodostajana. Se mahdollistaa siis uudelleen ympäristöriskianalyysien todellisen institutionalisoitumisen ympäristöhallintoon. Keskeinen haaste on, että ympäristöhallinnossa ymmärretään häiriöpäästöjen merkitys sekä teollisen prosessin *sosiotekninen luonne* (katso tarkemmin kohta 2.2), ja sen merkitys häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyyn ja hallinnan kehittämisessä, sekä löydetään käytännöt, joiden avulla sosiotekninen luonne pystytään ottamaan ympäristöriskien hallinnassa huomioon. Ympäristöhallintoon on luotava häiriöpäästöjen hallintaa ”*arvostava järjestelmä*” (Rein ja Schön 1993, katso tarkemmin kohta 2.3). Tämän ymmärryksen kautta myös yhteistyö TUKESin kanssa voi kehittyä.

Ensimmäinen tehtävä on häiriöpäästöjen merkityksen selventäminen sekä viranomaisille itselleen että yrityksille. Turvallinen organisaatio on tietoinen omasta tilanteestaan (Ruuhilehto ja Vilppola 2000). Tällä hetkellä kukaan ei tiedä millainen merkitys teollisuuden häiriöpäästöillä on. Tämä ei ole häiriöpäästöjen hallinnan kehittämisen kannalta tehokas eikä turvallinen tilanne. Samalla, kun ympäristöhallinto osoittaa mielenkiintoaan järjestelmällisesti tapahtuneisiin häiriöihin ja häiriöpäästöjen hallintaan, myös yritykset motivoituvat kiinnittämään entistä paremmin huomiota häiriöpäästöjen hallintaan.

Koska häiriöpäästöjen hallinnan suunnittelun ja kehittämisen kannalta kaikki häiriöpäästöt, myös laitoksen sisälle jäävät, ovat merkityksellisiä signaaleja riskienhallinnan kehittämiskohteista ja tarpeista, laitoksen sisällä kannattaisi kirjata ja tilastoida kaikki häiriötilanteet ja niistä aiheutuvat suunnittelemattomat tilanteet. Tämä tieto luo kuvan laitoksen häiriöherkkyydestä ja riskienhallinnan tilanteesta. Riskienhallinnaltaan kehittyneissä yrityksissä tällainen käytäntö on arkipäivää.

Laitoskohtainen häiriöpäästöhistoria on toimintapa, jonka avulla voidaan osoittaa laitoksen riskienhallinnan toimivuutta. Esimerkiksi USA:n ympäristöhallinto (EPA) velvoittaa toiminnanharjoittajaa pitämään kirjaa häiriöpäästöistään viiden vuoden ajalta (Kinsley ym. 1997). Jos viiden vuoden häiriöpäästöhistoria osoittaa, että laitoksella ei ole tapahtunut merkittäviä ympäristövaikutuksia aiheuttaneita häiriötilanteita, laitos voi osoittaa viranomaiselle riskienhallinnan toimenpiteitään alemman tason mukaisesti kolmen tason riskienhallintaohjelmasta (Kinsley ym. 1997). Viiden vuoden häiriöpäästöhistoriasta on saatu hyviä kokemuksia. Niitä voidaan hyödyntää riskien tunnistamisessa ja hallinnassa erityisesti riskienhallintatoimenpiteiden jakamisessa eniten toimenpiteitä vaativiin kohtiin (Mannan ja O'Connor 1999). Vastaavaa toimintatapaa sovelletaan myös suomalaisessa ympäristölupaharkinnassa, mutta toiminta ei ole järjestelmällistä eikä järjestelmään ole rakennettu erityisiä ”porkkanoita” yrityksille hyvästä häiriöpäästöjen hallinnasta.

Toinen tehtävä on löytää käytännöt, joilla ympäristövalvonnassa päästään kiinnittymään sosioteknisen prosessin riskien johtamiseen. TUKESin toimintapaa noudattaen vaihtoehto on toteuttaa ympäristövalvontaa yritysten ympäristöjärjestelmien kautta. EMAS-asetuksen mukaan rakennettu, eli käytännössä ISO 14001 -standardin vaatimukset täyttävä, tai ISO 14001 -standardin mukaan suoraan rakennettu ympäristöjärjestelmä on vapaaehtoista toimintaa, joka on todettu tehokkaaksi riskienhallinnan keinoksi (Kuisma ym. 2001, Hildén ym. 2002).

TUKES-tarkastuksissa yrityksen turvallisuuskulttuurin ja organisaation toimivuuden tarkastelut ovat teknisten järjestelmien turvallisuuden tarkastelun ohella olennainen osa riskien johtamisen näkökulmaa, jossa teollinen prosessi käsitellään sosiotekniseksi kokonaisuudeksi. Nykyisenkaltainen teollisuustoimipaikoilla toteutettava TUKES-tarkastus sisältää aluksi yrityksen toimintajärjestelmän kirjallisen tarkastelun ja sen jälkeen toteutetaan käytännössä toimintajärjestelmän auditointi toimipaikalla sertifiointilaitosten tapaan. Viranomaistoiminta on tältä osin avautunut ”määräys ja valvonta” -kulttuurista huomioimaan yritysten vapaaehtoiset johtamisjärjestelmät hyödylliseksi osaksi viranomaisvalvontaa.

Johtamisjärjestelmien rakennetta ei vielä kaikilta osin osata rakentaa sellaiseksi, että se palvelisi turvallisen kulttuurin luomista, ylläpitämistä ja kehittämistä (Hale ym. 2006). Muutenkin ympäristöviranomaisten epäluuloisuus ympäristöjärjestelmiä kohtaan on osin oikeutettua; järjestelmien valvonta kärsii ainakin

paikoin ammattitaidon puutteesta ja yritysten suhtautuminen järjestelmiin vain yhtenä markkinoinnin edistämisen välineenä ei välttämättä tee järjestelmistä toimivia ympäristönsuojelun kannalta. Itse ympäristöjärjestelmä on kuitenkin oikein toteutettaessa toimiva lähtökohta ympäristöriskien hallintaan tähtääville pyrkimyksille, sillä jatkuvan parantamisen periaate ja koko henkilöstön sitoutuminen ovat ympäristöriskien hallinnan kulmakiviä.

Kolmas tehtävä on prosessiturvallisuuden näkökulmasta tehdyn ympäristöriskianalyysin aseman vahvistaminen niin, että ympäristöviranomaiset ja ympäristöjärjestelmien tarkastajat ymmärtävät sen merkityksen yrityksen sosioteknisen prosessin turvallisuushakuisuuden merkittävänä toimintatapana. Riskianalyysin avulla tunnistetaan riskit, arvioidaan niiden suuruus ja merkitys sekä laaditaan riskien hallintaan tähtääviä toimenpide-ehdotuksia. Riskien suuruuden arvioinnissa voidaan parhaassa tapauksessa huomioida ja tarkastella riskien johtamiseen liittyviä käytäntöjä ja turvallisuusteknisiä ratkaisuja, joiden olemassa olo pienentää riskin esiintymisen todennäköisyyttä. Tämän lisäksi riskianalyysi, kun se tehdään yrityksen oman henkilöstön kanssa ryhmätyöskentelynä, pitää yllä henkilöstön tietoisuutta riskeistä, ja luo näin organisaatioon turvallisuutta vahvistavaa turvallisuuskulttuuria.

Eri viranomaisten yhteistyötä prosessiturvallisuuden yhteydessä voisi tiivistää kehittämällä käytäntöjä, joissa yritykset tekisivät ja ylläpitäisivät yrityskohtaisesti yhtä kunnollista integroitua riskianalyysiä, josta voitaisiin poimia eri viranomaisten, kuten TUKESin, työsuojeluviranomaisten, ympäristöviranomaisten ja muiden mahdollisten viranomaisten tarvitsemat tiedot. Prosessiturvallisuuteen tähtäävä riskianalyysi palvelisi sekä henkilö- että omaisuuden ja ympäristön suojelemisen eteen tehtävää työtä. Riskianalyysi olisi olennainen osa yrityksen toimintatapaa ja -järjestelmää. Tässä yhteydessä tulee kuitenkin muistaa, että integroidun riskianalyysin heikkous saattaa olla, että eri riskilajit saavat tarkastelussa erilaisen painoarvon. Riskianalyysitekniikan ja riskianalyysiin käytettävän ajan ja resurssien tulee tukea sitä, että kaikki riskilajit tulevat tasapuolisesti käsitellyiksi.

Ympäristöriskianalyysissä (erillisenä tai integroituna toteutettuna) seurausten arviointiin tulisi sisällyttää tunnistettujen ympäristöriskien yhteiskunnallisen merkityksen arviointi mukaan lukien ihmisten viihtyisyys ja mahdolliset huolen aiheet. Riskianalyysin tuloksena syntyvissä toimenpide-ehdotuksissa tulisi lisäksi

si huomioida riskien ennaltaehkäisyyn tähtäävien toimien ohella kriisiviestinnän tarpeet. Kriisiviestinnän kautta riskien arvioinnissa otetaan huomioon kansalaiset ja muut sidosryhmät.

### **6.3.5 Hyvän riskien johtamisen tunnistaminen**

Häiriöpäästöjen hallinnan mahdottomuus ja mahdollisuus on sidottu teollisuuslaitoskohtaiseen toimintaan. Häiriöpäästöjä ei voi hallita puhtaasti tekniikan tai luonnontieteellisesti tuotettujen raja-arvojen avulla, vaan häiriöpäästöjen hallinta on ensisijaisesti kontekstisidonnaista yksittäisten laitosten tasolla paikalliset olosuhteen huomioivaa toimintaa. Prosessin sisäinen hallinta, sekä ihmisten että tekniikan, ja paikallisen ympäristön herkkyys eri vuodenaikat huomioiden muodostavat hallinnan peruslähtökohdat. Eksaktit päästörajat tai säännönmukaiset tekniset ratkaisut (venttiilit ja muut sellaiset voivat jäädä auki ohjeistuksista huolimatta) eivät yksinään tyydytä, vaan hallinnan tulee olla koko organisaation läpitunkemaa turvallisuuspotentiaalin vahvistamista erilaisin keinoin.

Turvallisuuden osoittaminen on haasteellisempaa kuin esimerkiksi suojaustekniikoiden olemassaolon tarkastaminen. Häiriöitä hyvin sietävässä organisaatiossa turvallisuus on ominaisuus, jota tavoitellaan, ei hyödyke, jota mitataan (Woods ja Hollnagel 2006). Käytännössä vain järjestelmän häiriöiden sietokyvyn potentiaali on mitattavissa (Hollnagel ym. 2006); sietokykyä, siis turvallisuutta absoluuttisena arvona ei voida määrittää. Esimerkiksi järjestelmän luotettavuuden mittaaminen ei kuvaa turvallisuutta, sillä järjestelmän on pystyttävä selviytymään myös häiriötilanteista, joiden mahdollisuutta ei kompleksisessa epälineaarissa järjestelmässä voida sulkea kokonaan pois. Luotettavuus ei kuvaa tyhjentävästi häiriöiden sietokykyä. Lisäksi järjestelmän turvallisuutta ei voida parantaa ainoastaan lisäämällä järjestelmään uutta turvallisuustekniikkaa, vaan turvallisuus on sidottu käytäntöihin ja suoritustapoihin (Hollnagel ym. 2006). Turvallisuuden tasoa ei siis kuvaa yksiselitteisesti turvallisuustekniikan määrä järjestelmässä, vaan turvallisuus on sen tulos, kuinka prosessia suoritetaan. Jyrkimpien näkemysten mukaan organisaation turvallisuuden tason mittaamiseen tarvitaan etnografista tai sosiologista tulkintaa insinöörimäisen teknisen suorituskäytännön laskentatavan sijaan (Dekker 2006).

Ainakin kahden asian voidaan sanoa olevan keskeisiä turvallisen sosioteknisen järjestelmän ominaisuuksia ja siten myös niitä ominaisuuksia, joita tulisi löytää organisaation toiminnasta (Dekker 2006):

- 1) organisaatiossa puhutaan jatkuvasti riskeistä ja niiden ennaltaehkäisyn keinoista
- 2) häiriön tai onnettomuuden sattuessa, organisaatiossa pyritään oppimaan tapahtuneesta erityisesti tarkastelemalla todellisten käytäntöjen ja suunniteltujen käytäntöjen yhdenmukaisuutta. Jos ristiriitaa ilmenee, organisaatio pyrkii korjaamaan tilanteen.

Organisaation oman henkilöstön voimin säännöllisesti toteutettava riskianalyysi on yksi tehokas tapa luoda ja ylläpitää riskeistä tietoista kulttuuria. Ympäristöriskianalyysiä voidaankin pitää ennen kaikkea teollisen prosessin ympäristöturvallisuutta ylläpitävän organisaatiokulttuurin tehostamisen käytäntönä. Teollisuuslaitoskohtaiset riskianalyysit ovat, ja niiden tulee olla ollakseen tehokkaita laitostason riskien hallinnassa, kontekstisidonnaisia ja paikkaspesifejä. Laitoskohtaisen ympäristöriskianalyysin tulos on *laitoksen henkilöstön itse tekemä järjestelmällisesti aikaan saatu tapauskohtainen näkemys* laitoksessa mahdollisesti tapahtuvien häiriötilanteiden tuottamasta ympäristöriskistä (katso kohta 2.1).

Riskeistä kommunikoinnin lisäksi keskeinen turvallisen organisaation tunnusmerkki on jatkuva suunniteltujen ja toteutettujen käytäntöjen vertailu. Onnettomuuksien synnylle on tyypillistä nimenomaan poikkeamat suunnitelluista käytännöistä (Dekker 2006). Tämän tarkastaminen on viranomaisvalvonnan ja johdantamisjärjestelmiin kuuluvien auditointien lähtökohta.

## 7. Kehittämisehdotukset

Ympäristöriskien merkitystä on arvioitu tavallisesti ekologisten ja terveydellisten seurausten näkökulmista ja jossain määrin myös yhteiskunnan toimintojen, kuten vedenoton tai maankäytön, häiriintymisen näkökulmista. Vaikutukset ihmisten viihtyisyyteen, mielipahan aiheuttaminen ja muut laadulliset seuraukset ovat sen sijaan usein jääneet vaille merkitystä, koska niiden esittämiseen ei ole olemassa välineitä – ei ole olemassa raja-arvotietoja. Yhteiskunnallisen riskin kokonaisuus on siten jäänyt tarkasteluissa vaillinaiseksi. Tieteelliseksi tiedoksi luettavien terveysriskin ja ekologisen riskin arviointien hyvyys on vakuuttanut hallinnon ihmiset laitoskohtaisten ja yhteiskunnallisten tarkastelujen jäädessä vähemmälle huomiolle. Pienille häiriöpäästöille ja niiden yhteiskunnallisille seurauksille tai riskienhallinnan toimintatavoille ei ole löydetty merkitystä. Erittäin pieniä häiriöpäästöjä näyttää tapahtuvan jatkuvasti viranomaisten arki-toimien ja lehtiaineiston perusteella. Virallista valtakunnallista tilastoa tai muuta jäsennettyä tietoa pienten häiriöpäästöjen lukumäärästä tai niiden seurauksista ei kuitenkaan ole olemassa.

Häiriöpäästöjen hallintaan tähtäävän ympäristöriskianalyysin innovaatio syntyi Suomessa teollisuuslaitoksissa sattuneiden häiriöpäästöjen hallintaan tähtäävien toimenpiteiden yhteydessä 1980- ja 1990-lukujen vaihteessa. Toiselle vuositu-  
hannelle siirryttäessä EU-lainsäädännön tuomiin haasteisiin vastaaminen on vienyt ympäristöhallinnon huomion pois pienien häiriöpäästöjen hallinnasta. Ympäristöhallinnossa on keskitytty teollisesta toiminnasta aiheutuvan kokonais-  
kuormituksen hallintaan. Häiriöpäästöt on luettu osaksi kokonaiskuormitusta, mitä ne luonnollisesti ovatkin. Häiriöpäästöillä saattaa kuitenkin olla tunnustet-  
tua suurempaa merkitystä ensinnäkin teollisten prosessien ympäristöturvallisuuden kokonaishallinnan näkökulmasta ja toiseksi ihmisten hyvinvoinnin ja yh-  
teiskunnallisten toimintojen käytön turvaamisen kannalta.

Aineistoni perusteella suuri osa ympäristövaikutuksia aiheuttavista teollisten prosessien häiriötilanteista liittyy biologisen puhdistamon toimintakyvyn häiriin-  
tymiseen. Kaukaan tapauksessa saatiin investointien ja muiden riskien hallinnan parannustoimenpiteiden ansiosta biologisen puhdistamon kuormitus tasaiseksi eliminoimalla puhdistamolle ajautuvat prosessin häiriöpäästöt, jolloin havaittiin, että myös puhdistamon kyky puhdistaa päästöjä kokonaisuudessaan parani. Teollisuuslaitoksen sisäisten häiriöpäästöjen määrä ja hallinta on siten aineistoni



perusteella paitsi laitoksen turvallisuuskulttuurin tärkeä indikaattori myös laitoksesta ympäristöön aiheutuvan kokonaiskuormituksen kannalta merkittävää.

Häiriöpäästöt ovat tutkimukseni perusteella ympäristönsuojelun kannalta merkittäviä päästöjä kokonaiskuormituksen lisääntymisen ohella myös niistä aiheutuvien yhteiskunnallisten seurausten vuoksi. Häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyn pyrkimykset ovat siten olennainen osa yritysten yhteiskuntavastuuta. Aineistoni Kaukaan tapauksessa häiriöpäästöjen yhteiskunnallinen merkitys kasvoi suureksi erityisesti parhaaseen loma-aikaan ajoittuneen tapahtuma-ajankohdan mutta myös puutteellisen tiedotuksen vuoksi: kesälomakausi kesällä 2003 häiriintyi Saimaaseen johtuneiden häiriöpäästöjen vuoksi paikalliseksi konfliktiksi.

Häiriöpäästöistä aiheutuvien ympäristöhaittojen ennaltaehkäisy vaatii joiltakin osin toisenlaisia toimintatapoja ja käytäntöjä yritystoiminnassa verrattuna jatkuvien normaalien päästöjen hallintaan. Teollisen prosessin ymmärtäminen sosio-tekniiseksi kokonaisuudeksi on häiriöpäästöjen hallinnan lähtökohta; häiriöpäästöjä ei pystytä hallitsemaan yksinomaan teknisten järjestelmien avulla, vaan ihmisten ja organisaation toiminnalla on ratkaiseva merkitys päästöjen ennaltaehkäisyssä ja hallinnassa. Häiriöpäästöt pystytään ennaltaehkäisemään tai hallitsemaan huolehtimalla järjestelmällisesti sekä henkilöstön ja organisaation että teknisten laitteiden toimintakyvystä. Häiriöpäästöjen hallinnan kehittymisen edellytyksenä on myös se, että ympäristöhallinto kannustaa ja on mukana yritysten sosioteknisten järjestelmien toimintakyvyn kehittämisessä.

Häiriöpäästöjen hallinnan kehittämisen esteenä on, että ympäristöhallinnon ja TUKESin hallinnointitapoja ohjaavat kehykset ovat ajautuneet eri urille. Ympäristöhallinnossa keskitytään hallinnoimaan yritysten ympäristöasioita normikehyksen kautta, jolloin erilaiset päästöjen raja-arvot ovat keskeisiä toiminnan tason mittareita. TUKES puolestaan perustaa teollisten prosessien onnettomuuksien ennaltaehkäisyn johtamisjärjestelmiin nojaavan riskien johtamisen kehyksen pohjalle, jossa keskeistä on teollisen prosessin turvallisuuden kehittäminen sosioteknisenä kokonaisuutena. Toiminnan tason mittarit arvioidaan TUKES-tarkastusten perusteella tapauskohtaisesti.

Koska kahden keskeisen hallinnonalan toimintatavat ovat lähtökohdiltaan näin erilaiset, on yhteistyön esteenä jo alusta lähtien keskinäisen ymmärryksen puute. Ympäristöhallinnon ja TUKESin eri urille ajautuminen on syventänyt häiriö-

päästöjen hallinnan institutionaalista epäselvyyttä. Eri hallinnonalat eivät kommunikoi tyydyttävästi keskenään.

Tilanteen parantamiseksi ympäristöhallinnon käytäntöjä ohjaava kehys tulisi tutkimukseni perusteella uudistaa niin, että riskien johtamisen kehys saisi painoa häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyyn ja hallinnan kehittämisessä. Johtamisjärjestelmiin ja teollisten prosessien sosioteknisen luonteen ymmärrykseen nojautuvan riskien johtamisen kehysten kautta ympäristöhallinnon toimintatapojen kirjo laajenisi niin, että häiriöpäästöjen hallintaa voitaisiin tehostaa. Teollisten prosessien riskienhallinnan tason tarkastelu johtamisjärjestelmien ja niiden ympäristöasioiden hoidon osioiden kautta on järkevä täydennys lupavalvontaan häiriöpäästöjen hallinnassa, vaikka ympäristövalvontaa ei kokonaan haluttaisikaan hoitaa johtamisjärjestelmien avulla.

Lisäksi häiriöpäästöjen hallinta tehostuisi, jos kemikaali- ja ympäristöviranomaiset kehittäisivät yhteistyötään nykyisestä, esimerkiksi tekisivät yhtäaikaista vierailuja ja tarkastuskäyntejä yrityksiin nykyistä säännöllisemmin. Ihanteellisessa tilanteessa yrityksessä pystyttäisiin tekemään ja ylläpitämään yhtä riskianalyysiä, josta voitaisiin poimia aina kulloinkin tarvittava viranomaisten vaatima, esimerkiksi työturvallisuutta, suuronnettomuuksien hallintaa tai ympäristön suojelua koskeva tieto. Tällainen integroitu riskianalyysi ja sen päivittäminen olisivat olennainen osa yrityksen toimintajärjestelmää, jolloin riskianalyysistä muodostuisi sosioteknisen järjestelmän turvallisuuden jatkuvan rakentamisen toimintatapa. Jatkossa voisi kenties myös ulkoiset johtamisjärjestelmäauditot ottaa mukaan yhteiseen viranomaistarkastukseen ja näin edelleen syventää ja tehostaa riskien johtamista ja yhteistyötä eri tahojen välillä riskien hallinnassa johtamisjärjestelmien avulla<sup>58</sup>.

Kun eri riskilajien – työsuojelun, muun henkilöiden suojelun, omaisuuden ja ympäristön suojelun – tarkastelua nivotaan yhteen, tulee kuitenkin huolehtia siitä, että kaikki eri riskilajit saavat riittävästi käsittelyaikaa ja huomiota ja käytössä oleva riskianalyysitekniikka tukee eri riskilajien yhtäaikaista tarkastelua; ympäristöasiat esimerkiksi saattavat monessa tapauksessa saada vähemmän huomiota kuin henkilö- ja omaisuusriskit, tai häiriöpäästöjen hallintaa ei tarkas-

---

<sup>58</sup> TUKESissa on ryhdytty vuoden 2006 aikana selvittämään sertifiointilaitosten ja viranomaisten yhteisten tarkastuskäyntien mahdollisuutta.

tella yhtä huolellisesti kuin jatkuvien normaalien päästöjen hallintaa. Eri riskianalyysitekniikat tukevat paremmin henkilöriskien tarkastelua, toiset omaisuusriskien, toiset ympäristöriskien tarkastelua. Seurausten suuruuden ja merkityksen arviointi luonnollisesti on aina riskilajikohtaista. Tapauskohtaisesti saatetaan siis tarvita myös riskilajikohtaisia erillisiä riskianalyysitarkasteluja. Integroidun riskitarkastelun hyötyjen ja haittojen kartoittaminen sekä se, kuinka eri riskianalyysitekniikat tukevat eri riskilajien yhtäaikaista tarkastelua, on alue, joka kaipaisi mielestäni lisätutkimusta ja kehitystyötä.

Joka tapauksessa ympäristöhallinnon ja kemikaalihallinnon yhteistyön edellytyksiä on jo institutionaalisella tasollakin olemassa, ei vain ideoiden tasolla, sillä turvallisuusveltykset ovat hyvin lähellä ympäristöjärjestelmiä ja riskianalyysit on jo lähes poikkeuksetta sisällytetty ympäristölupiin (Hildén ym. 2002). Kysymyksessä olisi siis vallitsevan toiminnan tehostaminen ja suurempi ymmärrys, joka saavutetaan riskien johtamisen kehyksen sosioteknisen luonteen sisäistämisen kautta. Yrityksissä prosessiturvallisuuteen liittyvä työ on useimmiten organisoitu toiminnoiltaan ja henkilönimityksiltään lähelle toisiaan; yrityksessä on usein esimerkiksi turvallisuuspäällikkö, jonka vastuualueeseen kuuluvat sekä työsuojelu että ympäristön suojelu.

Virallisesti häiriöpäästöjen hallinnasta vastaa tällä hetkellä ympäristöministeriön ympäristönsuojeluosasto. Käytännön tasolle tulisi kuitenkin nimetä toimija, joka ottaisi häiriöpäästöjen hallinnan omakseen. Kuka on promoottori tai sponsori, joka huolehtii esimerkiksi YMPÄRI-suositusten vakiinnuttamisesta hallinnan käytäntöihin? YMPÄRI-suositusten soveltaminen voisi jatkossa toimia eräänlaisena indikaattorina, joka kertoo häiriöpäästöjen huomioimisen tasosta. Suositukset ovat toimintatapaohje, jolla häiriöpäästöjen hallinta institutionalisoidaan ympäristöhallintoon ja nyt vallitseva institutionaalinen tyhjiö tai epäselvyys täytetään tai selvennetään.

Lupavalvonnan lisäksi häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysit olisi kyettävä institutionalisoimaan kiinteäksi osaksi yritysten ympäristöjärjestelmiä nykyistä paremmin. Ympäristöjärjestelmät lähestyvät käytännössä jo nyt kemikaaliturvallisudessa sovellettua turvallisuusjohtamisjärjestelmien rakentamiskäytäntöä. Häiriöpäästöjen hallintaa olisi luontevaa lähteä rakentamaan juuri johtamisjärjestelmien ympärille, koska teoria ja käytäntö ovat osoittaneet johtamisjärjestelmä-lähestymistavan tehokkaaksi tavaksi edistää turvallisia toimintatapoja. Häiriö-

päästöjen hallinta voisi myös tulevaisuudessa toimia toiminnallisena kehityssiltana kohti ympäristöjärjestelmienkin parempaa kiinnittymistä ympäristölupavaltavontaan. Kehittämishaaste on kehittää johtamisjärjestelmien ja niihin sisältyvien riskianalyysojen soveltamista entistä enemmän palvelemaan turvallisen kulttuurin muodostumista, ylläpitämistä ja kehittämistä organisaatioissa sekä henkilöiden, omaisuuden että ympäristön suojelemiseksi.

Sekä ympäristölainsäädäntö että johtamisjärjestelmät sisältävät sekä edellytykset että vaatimukset häiriöpäästöjen järjestelmälliselle hallinnalle. Tällä hetkellä käytännössä molempien soveltamisessa häiriöpäästöjen järjestelmällinen huomiointi ei kuitenkaan ole säännönmukaista vaan tapauskohtaista, usein toimijan persoonaan sidottua. Keskeinen haaste olisikin saada yleinen asenne sellaiseksi, että teollisuuslaitoskohtainen häiriöpäästömahdollisuuksien tunnistaminen ja hallinta koetaan tärkeäksi kaikkialla ja kaikissa olosuhteissa. Tilanne vaatii teollisuuden ympäristönsuojelun toimintatapojen uudelleenkehystämisen prosessin.

Häiriöpäästöjen hallinnan parempi huomioiminen vaatii kehittymistä sekä yritysten, ympäristöviranomaisten, kemikaaliviranomaisten että sertifiointielinten toimissa. Ympäristönsuojelun toteuttamista valvovien elimien toiminnan kehittymisen myötä myös yritykset motivoituisivat nykyistä paremmin kehittämään omaa sisäistä toimintaansa ympäristöturvallisuuden kehittymiselle suotuisaksi.

Jotta asennemuutos ja häiriöpäästöjen hallinnan kehitys saataisiin aikaan, häiriöpäästöjen merkitys on saatava näkyviin, ja toisaalta on tarjottava toimintatapoja, joilla häiriöpäästöjen hallintaan päästään kiinni. Väitöstutkimukseni perusteella esitän, että seuraavat toimintatavat edesauttavat asennemuutoksen ja kehityksen toteutusta:

- Häiriöpäästöjen merkitys saadaan näkyviin toteuttamalla häiriöpäästöjen tilastointia sekä päästötilanteiden syy- että vaikutussuhteita ilmi tuoden sekä yleisesti ympäristöhallinnossa että laitoskohtaisesti häiriökirjanpitoa ylläpitämällä ja hyödyntämällä.
- Häiriöpäästöjen vaikutusten tarkastelussa huomioidaan yhteiskunnalliset seuraukset mukaan lukien ihmisten mielipaha ekologisten ja terveydellisten seurausten ohella.

- YMPÄRI-suositusten mukaisia laitoskohtaisia ympäristöriskianalyysyjä tehdään säännönmukaisesti osana ympäristölupaa ja ympäristöjärjestelmien toimivuuden todentamista häiriöpäästöjen ennaltaehkäisytoimenpiteiden määrittämisen ja suunnittelun tehostamiseksi.
- Ympäristölupien toteuttamisen normikehyksen ohella ympäristöhallinnon toimintatapoja vahvistetaan riskien johtamisen kehyksestä käsin, jolloin teollinen prosessi ja sen riskienhallinta sekä teollista toimintaa ympäröivä yhteiskunta nähdään sosioteknisenä kokonaisuutena ja tämä kokonaisuus pystytään huomioimaan häiriöpäästöistä aiheutuvien ympäristöriskien johtamisessa.

Häiriöpäästöjen kirjaaminen ja tilastointi on nähtävä yhdeksi ympäristöhallinnon perustehtäväksi. Häiriöpäästöjen kirjaaminen ja tilastointi mahdollistaisivat häiriöpäästöjen hallinnan kokonaiskuvan luomisen: kuinka paljon häiriöpäästöjä tapahtuu, mikä on niiden aiheuttaja ja millaisia vaikutuksia niillä on. Jotta tällaiseen raportoivaan kulttuuriin päästään, ympäristöhallintoon tulee luoda entistä tehokkaammat raportoinnin rakenteet ja palautejärjestelmä kehittämällä edelleen olemassa olevaa ympäristöhallinnon raportointijärjestelmää. Näin päästään tilanteeseen, jossa yritykset motivoituvat ilmoittamaan häiriöpäästöistään ja kehittämään myös omaa sisäistä häiriöpäästöjen kirjauskäytäntöään.

YMPÄRI-suositukset ovat kokoelma häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysien hyviä käytäntöjä. Ne on laadittu laajan toimijaverkon keskusteluiden ja kannanottojen avulla. Suositusten laatimisprosessin kommunikatiivisuus ja avoimuus toivat esiin institutionaalisen epäselvyyden tilassa syntyneitä mahdollisia hyviä paikallisia ratkaisuvaihtoehtoja, jotka on siirretty suosituksiin (esimerkiksi vuodenaikojen ja sääolojen vaikutus mahdollisiin seurauksiin, sammutusvesien huomiointi analyysissä ja häiriöpäästöjen hallinnan organisaatorakenteen tarkastelu). Kaukaan tapauksen kokemusten perusteella ympäristöriskien hallinnan kannalta on erittäin tärkeää valmistautua mahdolliseen kriisiviestinnän tarpeeseen jo riskien tunnistamisen ja arvioimisen yhteydessä. Luottamuksen ilmapiiriä ja yhteiskuntavastuuta vahvistavat myös riskien hallinnan käytäntöjen viestittäminen yrityksen eri sidosryhmille. Harkinnan arvoista voisi myös olla kehittää ympäristöriskianalyysyjä yrityksen sisältä avoimempaan suuntaan niin, että yrityksen eri sidosryhmiä, kuten kansalaisia ja viranomaisia, voitaisiin ottaa mukaan riskien arvioinnin prosessiin.

Riskien johtamisen kehyksen mukainen toiminta, jossa viranomainen yhdessä teollisuusyrityksen kanssa kehittää prosessin hallintaa ja pienentää siten häiriöpäästöjen mahdollisuuksia, olisi luontevaa yhdistää ympäristöministeriön valmisteilla<sup>59</sup> olevaan ympäristöluvan uudistusprosessiin. Tämä vaatisi ainakin ympäristöviranomaisten toimintaa ohjeistavan ympäristölupien valvontaohjeen (Ympäristöministeriö 2005a) uudistamista siten, että riskienhallinnan valvonta suuntautuisi prosessin kokonaishallintaa ja sosioteknistä luonnetta painottavaksi. Keskeinen huomion kohde valvonnassa olisi siis prosessin teknisen toimintakyvyn lisäksi henkilöstön ja organisaation toimintakyvyn tarkastelu ja kehittäminen. Sosioteknisen kokonaisuuden häiriöttömän toiminnan takaamiseksi sekä teknisten laitteiden, kemiallisten prosessien että ihmisten ja organisaation tulee toimia häiriöttömästi.

Ympäristöviranomainen olisi riskien johtamisen kehyksestä katsottuna entistä enemmän teollisten prosessien kehittäjä yhdessä yritysten kanssa eikä ainoastaan toimintaa valvova ja vahtiva toimija. Keskeistä yritysten ympäristöasioiden hoitamisessa olisi viranomaisten, sertifiointilaitosten ja yritysten yhteinen luottamus siihen, että häiriöpäästöjen ennaltaehkäisy ja hallinta ovat kaikkien yhteinen tavoite yhteiskuntavastuullisen yritystoiminnan luomisessa ja vahvistamisessa. Näin yrityksen, valvojan viranomaisen ja kansalaisten välille voisi syntyä rehellinen ja luottamuksellinen suhde, jossa vuorovaikutus olisi tyydyttävää ja avointa.

---

<sup>59</sup> Asian valmistelua tehdään aikavälillä 2006–2009.

## Sanasto – keskeiset käsitteet ja käytetyt lyhenteet

**Annos-vaste** (*dose-response*) – Kemikaalin tai muun vaaran lähteen altistumisen ja vaikutuksen luonnehdinta, vaikutus kohteessa.

**Arvostava järjestelmä** (*appreciative system*) – Kehykset muodostuvat arvostavista järjestelmistä, joita luonnehtivat seuraavat tekijät: 1) järjestelmän sisältämät arvostukset vastaavat käytäntöjä, 2) ihmiset ympärillämme jakavat samat arvostukset ja viestivät niistä toistensa kanssa ja 3) hyväksymme itse arvostukset elämäämme ja toimintaamme kantaviksi (Rein ja Schön 1993).

**BAT** (*Best Available Technology*) – Paras käytettävissä oleva tekniikka

**COD** (*Chemical Oxygen Demand*) – Kemiallinen hapen kulutus

**EPA** (U.S. Environmental Protection Agency) – USA:n ympäristötoimisto

**EEA** (*European Environment Agency*) – Euroopan ympäristötoimisto.

**Hallinta** – Hallinnalla (*governance*) tarkoitetaan valtionhallinnon tai yrityshallinnon johtamistapaa, niiden puitteiden luomista, joissa johtamista voidaan toteuttaa.

**Häiriöpäästö** (*accidental emission*) – Määrältään tai laadultaan poikkeuksellinen päästö, jonka aiheuttajana on poikkeuksellinen tilanne ja on olemassa mahdollisuus ympäristön pilaantumiselle. Häiriöpäästöä voidaan nimittää myös esimerkiksi **satunnais-, onnettomuus-, vahinko-, karkaus- tai poikkeukselliseksi päästökseksi**. (YMPÄRI-hanke)

**Häiriöpäästötilanne, vaarallinen tapahtuma, riski** – Tilanne, jossa päästö vapautuu hallitsemattomasti ympäristöön (YMPÄRI).

**Institutionaalinen tyhjiö** (*institutional void*), **institutionaalinen epäselvyys** (*institutional ambiguity*) – Hallintajärjestelmän ohjeistus (*polity*) ei tue ympäristöpolitiikan käytäntöjä (*policy*). Tilanne, jossa ei ole olemassa yhtä täysivaltaista

vastaavaa viranomaistahoa eikä yleisesti hyväksytyjä sääntöjä ja toimintatapoja halutun asian hallintaan ja hoitamiseen. (Hajer 2003 ja 2004)

**IRGC** (International Risk Governance Council)

**Johtaminen** (*management*) – Johtamisella tarkoitetaan teollisen sosioteknisen prosessin toimintojen ja käytäntöjen johtamista.

**Kehys** (*frame*) – Kehikko, jonka avulla ihmiset tulkitsevat yhteiskunnallisten ilmiöiden merkitykset ja laativat ilmiön käsittelyyn liittyvät käytännöt.

**Liikemäärä** (*momentum*) – Innovaation sisältämä menestymisen potentiaali. Innovaation on kasattava ympärilleen liikemäärää, jotta se kykenee vakiinnuttamaan asemansa yhteiskunnallisissa toiminnoissa. Yleensä liikemäärän kasaaminen vaatii promoottorin eli ihmisen, joka uskoo innovaation menestymiseen ja saa muita ihmisiä uskomaan siihen myös. (Hughes 1983)

**Määräys ja valvonta** – (*command and control*) Hallinnointitapa, jossa asetetaan hallinnoitavalle asialle tai taholle selkeät tavoitteet ja tehtävät ja valvotaan niiden toteutumista.

**Prosessiturvallisuus** – Teollisen tuotantoprosessin turvallisuus, jossa tähdätään henkilövahinkojen (työsuojelun ja ulkopuolisten ihmisten suojelun), omaisuusvahinkojen ja tuotannon keskeytysten välttämiseen sekä ympäristön suojeluun.

**Päästö** – Laitoksesta tai muusta kohteesta, yhdestä tai useammasta lähteestä suoraan tai epäsuorasti ympäristöön päästetty tai jätetty aine, energia, melu, täri-nä, säteily, valo, lämpö tai haju. (IPPC-direktiivi 91/61/EY)

**Riski** – Määrätyn vaarallisen tapahtuman esiintymistaajuuden tai -todennäköisyyden ja seurauksen yhdistelmä (standardit SFS-IEC 60300-3-9). Esimerkiksi häiriöpäästötilanne on riski, jolle on määritetty taajuus tai todennäköisyys ja seuraus. Käytännössä taajuuden tai todennäköisyyden määrittäminen pystytään tekemään vain aikaisempien kokemusten tai tilastotietojen perusteella. Monissa tapauksissa kokemuksia tai tilastotietoja ei ole. Teollisissa prosesseissa voidaan esimerkiksi laitteiden vikataajuus ennustaa kokemustiedon perusteella ja määritellä tämän tiedon perusteella esimerkiksi kunnossapito-ohjelma, mutta esimerkiksi ekologisten



vaikutusten todennäköisyyttä on vaikea, jos mahdoton, täsmentää. Myös seuraukset saattavat olla ennalta arvaamattomat. Riskin sisältöä luonnehtivat siis ennen kaikkea käsitteet kompleksisuus (*complexity*), epävarmuus (*uncertainty*) ja epäselvyys (*ambiguity*) (Renn 2004).

**Riskien arviointi** (*risk assessment*) – Riskin suuruuden arvioinnin ja riskin merkityksen arvioinnin kokonaisprosessi (mukaeltu standardit SFS-IEC 60300-3-9).

**Riskien hallinta** (*risk governance*) – Riskien hallinnalla tarkoitan sellaisia esimerkiksi valtion hallinnon antamia suosituksia ja/tai määräyksiä, joiden avulla saavutetaan turvalliset toimintatavat.

**Riskien johtaminen** (*risk management*) – Riskien johtamisen tavoitteena on prosessin häiriötön toiminta niin, että esimerkiksi häiriöpäästöt voidaan ennaltaehkäistä. Riskien johtaminen toteutuu riskien hallinnan tarjoamien suositusten mukaisten käytäntöjen kautta.

**Riskien merkityksen arviointi** (*risk evaluation*) – Prosessi, jossa tehdään päätökset riskin siedettävyydestä riskianalyysin perusteella, ottamalla huomioon sellaiset tekijät kuin sosioekonomiset ja ympäristölliset näkökohdat. (standardit SFS-IEC 60300-3-9)

**Riskien suuruuden arviointi** (*risk estimation*) – Prosessi, jolla mitataan analysoitavien riskien taso. Riskin suuruuden arviointi koostuu seuraavista vaiheista: taajuusanalyysi, seurausanalyysi ja niiden yhdistäminen. (standardit SFS-IEC 60300-3-9)

**Riskien tunnistaminen** (*risk identification*) – Prosessi, jossa tunnistetaan tarkasteltavasta prosessista (vaaralähteet sekä niiden kanssa vuorovaikutuksessa ovat ihmiset, laitteet yms.) ja sen ympäristöstä (vastaanottava ympäristö) ne mahdolliset häiriöpäästöttilanteet tai vaaralliset tapahtumat, jotka otetaan mukaan ympäristöriskien suuruuden ja merkityksen arviointiin sekä riskienhallintaan. (YMPÄRI-hanke)

**Sietokyky** (*resilience*) – Järjestelmän kyky ennakoida muutokset tai häiriöt ja selviytyä niistä niin, että kompleksisen järjestelmän tasapaino säilyy siedettävällä tasolla (Hollnagel ym. 2006).

**Sosiotekninen** (*socio-technical*) – Ihmisten ja organisaation sekä teknisten laitteiden ja laitteistojen muodostama kokonaisuus.

**Suojaustaso** (*layer of protection*) – Sosioteknisen prosessin tasot, joissa voidaan toteuttaa suojaustekniikkaa: materiaalit ja kemikaalit, laitteet, työntekijät, organisaatio ja ympäristö (CCPS 2001, Reason 1991a, Vicente 1999).

**Suojaustekniikka** (*barrier*) – Tekniikkoja, joiden avulla lisätään prosessin turvallisuutta: materiaalit, toiminnalliset, symboliset ja aineettomat (Hollnagel 1999).

**SYKE** – Suomen ympäristökeskus

**TUKES** – Turvatekniikan keskus, entinen Teknillinen tarkastuskeskus

**Turvallisuuskulttuuri** – Turvallisuutta korostava organisaatiokulttuuri (Reiman 1999).

**Turvallisuuspotentiaali** – Sosioteknisen prosessin sisäinen kyky ylläpitää ja luoda turvallisia toimintatapoja ja turvallisuutta toiminnassaan.

**Vaaralähde** – Mahdollisen vahingon lähde: kemikaali, aine tai energia. (YMPÄRI)

**VTT** – Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT:n ohjeen mukaan suositeltavaa on käyttää VTT:n nimenä vain lyhennettä VTT).

**Yhteiskuntavastuu** (*corporate social responsibility*) – Yritysten johdon asettamat periaatteet ja yrityksen toiminnassa toteutettavat käytännöt, joiden tavoitteena on varmistaa, ettei yrityksen toiminnasta aiheudu haittaa yhteiskunnalle ja että yrityksen toiminta toisaalta tukee yhteiskunnassa toteutettavaa yhteistä hyvää. Yhteiskuntavastuu jaetaan yleensä kolmeen osa-alueeseen: taloudelliseen, ekologiseen ja sosiaaliseen vastuuseen.

**Ympäristönsuojelu** – Toimintaa, jonka tavoitteena on suojella ihmisten elinympäristöä uhkilta, jotka vaikuttavat ekologiaan, terveyteen, viihtyisyyteen ja yhteiskunnan toimintoihin, kuten maankäyttöön ja veden ottoon.

**Ympäristöriski** – Riski, jonka seuraus muodostuu ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, maaperään, pinta- ja pohjavesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön sekä kaikkein näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin ilmenevistä vaikutuksista. Ympäristöriskin todennäköisyys muodostuu siitä taajuudesta tai todennäköisyydestä, jolla häiriöpäästö voi vapautua hallitsemattomasti ympäristöön. (YVA-laki<sup>60</sup> ja YMPÄRI)

**Ympäristöriskianalyysi** (*environmental risk analysis*) – Prosessi, jossa häiriöpäästötilanteet, vaaralliset tapahtumat tai riskit tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti sekä esitetään toimenpide-ehdotukset ympäristöriskien pienentämiseksi (YMPÄRI-hanke).

**Ympäristöriskien hallinta** (*environmental risk management*) – Prosessi, jossa päätetään ja toteutetaan riskien pienentämiseen ja valvontaan tähtäävät toimet. Toimet voivat olla ennaltaehkäiseviä, jolloin pienennetään riskin todennäköisyyttä, tai korjaavia, jolloin lievennetään riskin seurauksia; myös valvonta on osa riskienhallintaa. (YMPÄRI-hanke ja standardit SFS-IEC 60300-3-9 2000)

---

<sup>60</sup> Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 468/1994.

# Lähteet

## Haastattelut

Anttalainen, Mikko ja Jaakko Kuisma, Lounais-Suomen ympäristökeskus, 4.9.2006 (haastattelurunko 2).

Harju, Kai, Altia Corporation, Rajamäki, puhelinkeskustelu 19.9.2006.

Henttonen, Asko (eläkkeellä), Altia Corporation, Rajamäki, puhelinkeskustelu 19.9.2006.

Koivisto, Raija, VTT, syksy 2004, ja keskustelut työn teon lomassa.

Konsultti- ja sertifiointilaitoshaastattelut, yhteensä 5 kpl, syksy 2004 (haastattelurunko 1).

- SFS-Inspecta Matti Hahkala 29.10.2004.
- Det Norske Veritas Sirpa Möller ja Esa Notkonen 1.11.2004.
- Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy Pentti Manninen, Eerik Järvinen, Tapio Reinikainen, Minna Ruokolainen, Riikka Tammivuori, Antti Lepola 15.11.2004.
- Jaakko Pöyry Maa ja Vesi Oy Sylvie Fraboulet-Jussila 25.11.2004.
- Ramboll Jari Hosiokangas 26.10.2004.

Kuisma, Jaakko, ja Anttalainen, Mikko, Lounais-Suomen ympäristökeskus, 4.9.2006 (haastattelurunko 2).

Myry, Timo (eläkkeellä), Vesi-Hydron konsultti (entinen Viatek, nykyisin Ramboll), Rajamäki, puhelinkeskustelu 19.9.2006.

Pesari, Juha ja Toikka, Mika, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Lappeenrannan toimipiste, 13.9.2006 (haastattelurunko 2).

Rouhiainen, Veikko, VTT, keskustelut syksy 2004 ja 7.8.2006.

Ruonala, Seppo, Suomen ympäristökeskus, 7.9.2006 (haastattelurunko 2).

Seppälä, Jyri, Suomen ympäristökeskus, sähköpostihaastattelu 14.8.2006.

Siivola, Lea, Länsi-Suomen ympäristökeskus, 23.3.2005 (haastattelurunko 1).

Simpura, Esa, UPM-Kymmene Oyj Kaukas, 12.9.2006 (haastattelurunko 2).

Toikka, Mika ja Pesari, Juha, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Lappeenrannan toimipiste, 13.9.2006 (haastattelurunko 2).

Yrityshaastattelut, yhteensä 4 kpl, lokakuu 2004 (haastattelurunko 1).

## **YMPÄRI-hanke 2004–2005**

### Työpajat

SYKE, 26.1.2005

VTT, 31.3.2005

SYKE, 27.5.2005

### Loppuseminaari

SYKE, 9.3.2006

### Tutkijakokoukset

14.4.2004, 3.6.2004, 26.8.2004, 10.11.2004, 21.12.2004, 2.1.2005, 17.6.2005, 23.9.2005, 9.11.2005

Osanottajat: Jyri Seppälä (SYKE), Sirkka Koskela (SYKE), Pirkko Kekoni (SYKE), Jaana Pennanen (SYKE), Kimmo Silvo (SYKE), Mirja Palmén (TUKES), Leena Ahonen (TUKES), Riitta Molarius (VTT) ja Nina Wessberg (VTT)

### Ohjausryhmäkokoukset

25.05.2004, 6.10.2004, 9.3.2005, 6.9.2005, 28.11.2005

Osanottajat<sup>61</sup>: Miliza Malmelin (YM), Risto Kuusisto (YM), Leena Ahonen (TUKES), Mirja Palmén (TUKES), Jyri Seppälä (SYKE), Pirkko Kekoni (SYKE), Riitta Molarius (VTT), Nina Wessberg (VTT), Jyrki Tiihonen (VTT)

### Häiriöpäästöselvitys

Selvityksen teki Jenni Ruokonen Nina Wessbergin ohjauksessa.

Metsä- ja kemianteollisuuden yritysten ympäristöraportit (painetut ja Internet-versiot aikavälillä 1998–2004).

Metsä- ja kemianteollisuuden yritysten ympäristövastaavien tms. puhelinhaastattelut keväällä 2005.

### **Lehtiaineisto**

Aamulehti, satunnaisia otoksia aikavälillä 2000–2007.

Etelä-Saimaa 22.6.–31.8.2003.

Helsingin Sanomat 22.6.–31.8.2003, 26.10.2003, 14.–15.11.2003, 7.3.2004 sekä satunnaisia otoksia aikavälillä 2000–2007.

Maaseudun Tulevaisuus, satunnaisia otoksia aikavälillä 2000–2007.

---

<sup>61</sup> Työsuojelunäkökulmaa YMPÄRI-hankkeeseen toi sosiaali- ja terveysministeriön edustus johtoryhmässä (Hannu Alén). Alén ei kuitenkaan osallistunut yhteenkään YMPÄRI-johtoryhmän kokoukseen, mutta kokousmuistiot lähetettiin hänelle.

## **Arkistot ja asiakirjat**

Itä-Suomen ympäristölupavirasto 2005. Yhtiöiden Kaukaan tehtaiden ympäristölupa. Päätös Nro 125/05/2, Dnro ISY-2004-Y71, 22.12.2005.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen tarkastuspöytäkirja 18.8.2003 koskien UPM-Kymmene Oyj Kaukaan tehtailla toimitettua tarkastusta 7.8.2003, laatinut Juha Pesari. Diaarinumero KAS-2003-Y-390-11.

Kirjallinen kysymys. 2003. UPM-Kymmene Oyj:n Kaukaan tehtaiden päästöt. Kirjallinen kysymys eduskunnan puhemiehelle ja ministerin vastaus KK 224/2003 vp – Pentti Tiusanen /vas.

Oy Vesi-Hydro Ab. 1987. Melassipäästön vesistövaikutustarkastelu. Oy Alko Ab Rajamäen tehtaat. 27.4.1987.

Oy Vesi-Hydro Ab. 1988. Vesistö päästöjen ja jäteveden käsittelyn riskikartoitus. Oy Alko Ab Rajamäen tehtaat. 27.5.1988.

Pirkanmaan ympäristökeskuksen häiriöpäästöjä koskeva arkistomateriaali aikaväliltä 1993–2006.

Päätös syyttämättä jättämisestä 2004. Asianro R 04/23, 30.12.2004, Valtakunnansyyttäjänvirasto, Helsinki.

VARO-rekisteri 2006. <http://www.tukes.fi/varo/>.

VARO-rekisterin kirjaus UPM-Kymmene Oy:n Kaukaan tehtaitten kesän 2003 häiriöpäästötapauksesta.

Vesi- ja ympäristöhallitus 1993. Määrältään tai laadultaan poikkeuksellisiin päästöihin liittyvien tietojen keruu. nro 3193244/131 9.6.1993.

Ympäristöministeriö 2005. Ympäristölupajärjestelmän ja -hallinnon tehostaminen sekä lupakäytäntöjen yhdenmukaistaminen. 29.11.2005. YM044:00/2005.

## **Sähköpostit**

Ahonen, L. 2006a. Sähköposti, ylitarkastaja Leena Ahonen 22.9.2006, TUKES.

Ahonen, L. 2006b. Sähköposti, ylitarkastaja Leena Ahonen 25.10.2006, TUKES.

Ahonen, L. 2006c. Sähköposti, ylitarkastaja Leena Ahonen 21.11.2006, TUKES.

Neva, M. 2006. Sähköposti, Maija Neva 23.10.2006, Keski-Suomen ympäristökeskus.

Ruonala-Lindgren, A. Ympäristöpäällikkö, Metsäteollisuus ry. Sähköposti 7.11.2006.

Rusanen, M. 2005. Sähköposti, Merja Rusanen 20.4.2005, TUKES.

Toikka, M. 2007. Sähköposti, Mika Toikka 19.1.2007, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus.

## **Muu aineisto**

Laitoskohtaiset ympäristöriskianalyysit VTT:n toimeksiantoina: UPM Simpele, UPM Kaipola, Tervakoski, Mölnlycke Mikkeli, Kemira Uusikaupunki, Metsä-Botnia Kemi, Metsä-Botnia Kaskinen.

Michelsen K. 2005. Alustus Kaukaan tapauksesta Ympäristökeskus Moreniassa Tampereella 15.11.2005.

Mickwitz, P. 2004. Finding the Effects of European Environmental Policies. Esielmä YHYS Syyskollokviossa 26.11.2004, Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Rossi 2007. Puhelinkeskustelu Esko Rossin kanssa 29.3.2007.

Shape-Risk 2005. WP5-kokous Roomassa 27.9.2005. Shape-Risk-hanke 2004–2007. <http://shaperisk.jrc.it/index.html>.

Shell 2006. TUKES-tarkastus Shellin lentopetrolin varastointialueella Helsinki-Vantaan lentokentällä 3.1.2006.



## **Internet-lähteet**

Brignon, J.-M. 2005. Synthesis document on WP 1. SHAPE-RISK. Contract no: NMP2-CT-2003-505555. <http://mahbsrv3.jrc.it/shaperisk/adminindex.html>.

Hollnagel, E. 1999. Accidents and Barriers. <http://www.ida.liu.se/~eriho/Downloads>.

ICC:n peruskirja 2006. Kansainvälisen kauppakamarin peruskirja kestävän kehityksen aikaansaamiseksi. <http://www.iccfin.fi/peruskirja.asp#sisalto>.

Kemianteollisuus ry. 2006. <http://www.chemind.fi/>.

Kemikaali-ilmoituslomake 2006. Kemikaali-ilmoituslomake TUKESin luvan hakemiseen. [www.tukes.fi](http://www.tukes.fi).

KnowPulp 2006. Sellunkeiton periaate.

[http://www.knowpulp.com/suomi/demo/suomi/pulping/cooking/1\\_process/1\\_principle/frame.htm](http://www.knowpulp.com/suomi/demo/suomi/pulping/cooking/1_process/1_principle/frame.htm)

Koskela, S., Seppälä, J., Hiltunen, M.-R. ja Mattila, T. 2006. Kemikaalin häiriöpäästön ympäristöriskinarviointi EUSES-mallilla. Suomen ympäristökeskuksen nettijulkaisu.

Metsäteollisuus ry. 2006. <http://www.forestindustries.fi/>.

Opetushallitus 2007.

<http://www.edu.fi/oppimateriaalit/ymparistokemia/hiilivety2.html>.

Ramboll 2006. <http://www.ramboll.fi/yritys/index.asp?fr=yritys&pa=1>.

RC-ohjelma 2006. Kemianteollisuuden Responsible Care – Vastuu huomisesta. <http://www.chemind.fi/kemianteollisuus/tietotori/tilastoja/ymparisto/>.

Riskianalyysin menetelmät 2006. <http://riskianalyysit.vtt.fi/>.

Suomen kestävän kehityksen indikaattorit. 2004. [www.ymparisto.fi/indikaattorit](http://www.ymparisto.fi/indikaattorit).

UPM Kaukaan paperitehdas 2007.

[http://w3.upm-kymmne.com/upm/internet/cms/upmcmsfi.nsf/\\$all/8b1813d4c36471f8c2256e67004c558f?OpenDocument&qm=menu,6,6,0&smtitle=Suomi](http://w3.upm-kymmne.com/upm/internet/cms/upmcmsfi.nsf/$all/8b1813d4c36471f8c2256e67004c558f?OpenDocument&qm=menu,6,6,0&smtitle=Suomi).

Ympäristöhallinto 2006. Ympäristöhallinnon Internet-sivusto.

<http://www.ymparisto.fi>.

Ympäristövakuutuskeskus 2006. [www.vakes.fi/yvk](http://www.vakes.fi/yvk).

## **Lainsäädäntö**

Asetus ympäristövahinkovakuutuksesta 717/1998.

EMAS-laki 2002. Laki vapaaehtoisesta osallistumisesta ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään 914/2002. (EY-lainsäädäntö: Eco-Management and Audit Scheme EMAS 761/2001/EY).

Ilmansuojelulaki 67/1982.

IPPC-direktiivi. Council Directive 96/61/EY on Integrated Pollution Prevention and Control.

Kemikaaliturvallisuuslaki. Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta. 3.6.2005/390.

Laki ympäristövahinkovakuutuksesta 81/1994.

Laki ympäristövaikutusten arvioinnista 469/1994.

Seveso-direktiivi. Council Directive 96/82/EY on the control of major-accident hazards involving dangerous substances.

Teollisuuskemikaaliasetus. Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista. N:o 59. 1999.

Vesilaki 264/1961.

Ympäristönsuojeluasetus 169/2000.

Ympäristönsuojelulaki 86/2000.

### **Standardit**

CAC/GL-30. 1999. Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk assessment. Codex Alimentarius Comisson.

ISO/IEC Guide 73. 2002. Risk management – Vocabulary – Guidelines for use in standards.

ISO/IEC Guide 51. 1999. Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards.

SFS-EN ISO 14001. 2004. Ympäristöjärjestelmät. Vaatimukset ja opastusta niiden soveltamisesta.

SFS-IEC 60300-3-9 2000. Luotettavuusjohtaminen osa 3: käyttöopas. Luku 9: teknisten järjestelmien riskianalyysi.

### **Kirjallisuus**

Alaja, T. 2007. Ympäristövahingot ja niiden kustannukset vuosina 2000–2005. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2007. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

CCPS 2001. Layer of Protection Analysis – Simplified Process Risk Assessment. Centre for Chemical Process Safety/AICHeE.

Calow, P. (ed.). 1998. Handbook of environmental risk assessment and management. Blackwell, Oxford.

Cooper, D. 1998. Improving Safety Culture. A Practical Guide. John Wiley & Sons.

Dekker, S. 2006. Resilience Engineering: Chronicling the Emergence of Confused Consensus. Teoksessa: Hollnagel, E., Woods, D. D. ja Leveson, N. (toim.). Resilience Engineering. Concepts and Precepts. Ashgate Publishing Ltd., Hampshire. S. 77–92.

Deming, W. E. 1994. The New Economics. Massachusetts Institute of Technology Center for Advanced Engineering Study, Cambridge MA.

Eskola, J. ja Suoranta, J. 2000. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Vastapaino, Tampere.

Ettala, M. ja Rossi, E. 1992. Metsäteollisuuden satunnaispäästöt vesistöihin. Vesitalous 5/1992, s. 10–13.

Fairman, R., Mead, C. D. ja Williams, P. W. 1993–2004. Environmental Risk Assessment – Approaches, Experiences and Information Sources. Environmental Issues Report No 4. European Environment Agency.

Ficbauer, V. and Ivánek, L. 2004. Environmental Risk Identification and Assessment. Loss Prevention and Safety Promotion in the Process Industries, 11th International Symposium Loss Prevention 2004, Praha Congress Centre, 31 May – 3 June 2004.

Flyvbjerg, B. 2001. Making Social Science Matter. Why social inquiry fails and how it can succeed again. Cambridge University Press, Cambridge.

Flyvbjerg, B. 2006. Five Misunderstandings About Case-Study Research. Qualitative Inquiry, Vol. 12, No. 2, April, s. 219–245.

Goffman, E. 1974 (toinen painos 1986). Frame analysis. An Essay on the Organisation of Experience. Northeastern University Press, Boston.

Gregory, R., Failing, L., Ohlson, D. ja MCDaniels, T. L. 2006. Some Pitfalls of an Overemphasis on Science in Environmental Risk Management Decisions. Journal of Risk Research, Vol. 9, No. 7, s. 717–735.

Guidelines for the Performance of Environmental Risk Assessment. 2003. Espana, Ministry of the Interior, Directorate General for Civil Protection and Emergencies.

Haho, P. 2002. Simulointipeleihin perustuvan kehittämismenetelmän hyötyjä liiketoimintaprosessien kehittämishankkeissa. Hyvän kehittämismenetelmän menestystekijöitä. Lisensiaatintyö. Publications, Dissertation Sries: 1, Helsinki University of Technology SimLab, Helsinki.

Haila, Y. 2001. Ympäristöherätys. Teoksessa: Haila, Y. ja Jokinen, P. (toim.). 2001. Ympäristöpolitiikka. Mikä ympäristö, kenen politiikka. Vastapaino, Tampere. S. 21–46.

Hajer, M. 2003. Policy without polity? Policy analysis and the institutional void. *Policy Sciences* 36, s. 175–193.

Hajer, M. 2004. Three Dimensions of Deliberative Policy Analysis. The Case of Rebuilding Ground Zero. Paper for Presentation at the 2004 Convention of the American Political Science Association, Chicago.

Hale, A., Guldenmund, F. ja Goossen, L. 2006. Auditing Resilience in Risk Control and Safety Management Systems. Teoksessa: Hollnagel, E., Woods, D. D. ja Leveson, N. (toim.). Resilience Engineering. Concepts and Precepts. Ashgate publishing Ltd., Hampshire. S. 289–314.

Heikkilä, A.-M., Mikkonen, P. ja Wessberg, N. 2003. Turvallisuustietojohtaminen -esiselvitys. Tutkimusraportti N:ro BTU44-031150. VTT Tuotteet ja tuotanto, Tampere.

Heikkilä, J. 1997. TOMHID – Tuotantolaitoksen turvallisuuden kartoitusmenetelmä. Espoo: VTT: VTT Tiedotteita 1880. 45 s. + liitt. 31 s.

Heikkinen, H. L. T., Huttunen, R. ja Moilanen, P. 1999. Siinä tutkija missä tekijä. Toimintatutkimuksen perusteita ja näköaloja. Atena kustannus, Jyväskylä.

Hildén, M., Lepola, J., Mickwitz, P. Mulders, A., Palosaari, M., Similä, J., Sjöblom, S. ja Vedung, E. 2002. Evaluation of environmental policy instruments – A

case study of the Finnish pulp & paper and chemical industries. Monographs of the Boreal Environment Research No. 21. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Hirsjärvi, S. ja Hurme, H. 2004. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Yliopistopaino, Helsinki.

Hollnagel, E. 1998. Cognitive Reliability and Error Analysis Method – CREAM. Elsevier Science Ltd, Oxford.

Hollnagel, E., Woods, D. D. ja Leveson, N. (toim.). 2006. Resilience Engineering. Concepts and Precepts. Ashgate Publishing Ltd., Hampshire.

Hollnagel, E. 2006. Resilience – the Challenge of the Unstable. Teoksessa: Hollnagel, E., Woods, D. D. ja Leveson, N. (toim.). Resilience Engineering. Concepts and Precepts. Ashgate Publishing Ltd., Hampshire. S. 9–17.

Hughes, T. P. 1983. Networks of Power. The John Hopkins University Press, Baltimore.

Isännäinen, S., Rouhiainen, V., Koivisto, R. ja Edelmann, K. 1992. Satunnaispäästöjen hallitseminen sellutehtaissa. Espoo: VTT. VTT Tiedotteita 1325. 30 s. + liitt. 18 s.

Jamison, A. 2001. The Making of Green Knowledge. Environmental Politics and Cultural Transformation. Cambridge University Press, Cambridge.

Kaukas 2003a. Tapahtumat seisokin jälkeen. Henkilöstölehti, No. 8, s. 4–6.

Kaukas 2003b. Ympäristöinvestoinneilla toiminnan jatkuvaan parantamiseen. Henkilöstölehti, No. 12, s. 2–3.

Kemian keskusliitto 1991. Riskienhallinta kemianteollisuudessa. Helsinki, Chemas Oy.

Kinsley, G. R., Dusing, D. C. ja Price, M. E. 1997. Accidental Chemical Release. An Ounce of Prevention. Chemical Engineering, May 01., s. 169–176.

Kletz, T. A. 1991, *Plant Design for Safety: A User-Friendly Approach*, Hemisphere Publishing Corporation, New York.

Kletz, T. A. 1999. The origins and history of loss prevention. *Loss prevention bulletin*, *Trans IchemE*, Vol. 77, Part B, May, s. 109–116.

Korjonen-Kuusipuro, K., Laine, P. ja Michelsen, K. 2004. *Case Kaukas*. Etelä-Karjala-Instituutti, Julkaisu 1. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Lappeenranta.

Kourilehto, K. 2006. Ympäristölupajärjestelmä uudistetaan. Pääkirjoitus. *Ympäristö-lehti* 6/2006. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. S. 2–3.

Kuisma, M., Lovio, R. ja Niskanen, S. 2001. Hypoteeseja ympäristöjärjestelmien vaikutuksista teollisuusyrityksissä. *Suomen ympäristö* 486. Ympäristöministeriö, Helsinki.

Kuula, A. 1999. *Toimintatutkimus. Kenttätöitä ja muutospyrkimyksiä*. Vastapaino, Tampere.

Kylä-Harakka-Ruonala, T. 1989. *Chemical risk modeling: Toxic effect risk imposed on aquatic organisms by industrial activity*. Publications of the Water and Environment Research Institute 2, National Board of Waters and the Environment, Finland, Helsinki.

Laine, M. ja Jokinen, P. 2001. *Politiikan ulottuvuudet*. Teoksessa: Haila, Y. ja Jokinen, P. (toim.). *Ympäristöpolitiikka. Mikä ympäristö, kenen politiikka*. Vastapaino, Tampere. S. 47–65.

Laine, M., Leino, H. ja Santaoja, M. 2007 (tuleva). *Keskustan rajattu merkitys – tapaus Tampereen keskustan liikenneosayleiskaava*. *Yhdyskuntasuunnittelu* 1/2007.

Latour, B. 1996. *Aramis or the Love of Technology*. Harvard University Press, Cambridge/London.

Laws, D. ja Rein, M. 2003. Reframing practice. Teoksessa: Hajer, M. ja Wagenaar, H. *Deliberative Policy Analysis. Understanding Governance in the Network Society*. Cambridge University Press, Cambridge.

Lehtinen, A. ja Rannikko, P. (toim.) 1994. *Pasilasta Vuotokselle. Ympäristökamppailujen uusi aalto*. Gaudeamus, Tampere.

Leveson, N., Dulac, N., Zipkin, D., Cutcher-Gershenfeld, J., Carroll, J. ja Barret, B. 2006. Engineering resilience into safety-critical systems. Teoksessa: Hollnagel, E., Woods, D. D. ja Leveson, N. (toim.). *Resilience Engineering. Concepts and Precepts*. Ashgate Publishing Ltd., Hampshire. S. 95–124.

Lonka, H. 2001. Ympäristöriskien hallinta. Tutkimuksen ja kehittämisen suuntaaviivat. *Suomen ympäristö 480*. Ympäristöministeriö, Helsinki.

Luntinen, M., Seppälä, T., Tuomainen, J. ja Lapveteläinen, T. 2000. Ympäristöonnettomuudet ja niistä aiheutuneet kustannukset vuosina 1995–1999. *Suomen ympäristökeskuksen moniste 206*. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Macgill, M. S. ja Siu, Y. L. 2005. A new paradigm for risk analysis. *Futures*, Vol. 37, Issue 10, s. 1105. Elsevier Ltd., Lontoo.

Mannan, M. S. ja O'Connor, T. M. 1999. Accident History Database: An Opportunity. *Environmental Progress*. Vol. 18, No. 1, s. 1–7.

Michelsen, K.-E. 2000. Onko teknologialla menneisyyttä? Teoksessa: Lemola, T. (toim.) 2007. *Näkökulmia teknologiaan*. Gaudeamus, Helsinki. S. 62–89.

Molarius, R. ja Wessberg, N. 2003. Ympäristöriskien hallinnan tehostaminen – poikkeus- ja häiriötilanteet. *Suomen ympäristö 625*. Ympäristöministeriö, Pirkanmaan ympäristökeskus, Tampere.

Peltola, T. 2007. Paikallisen energiahuollon ympäristöpoliittinen liikkumavara. *Acta Universitatis Tamperensis 1203*, Tampere University Press, Tampere.



Peltonen, T., Suoheimo, S., Huimala, U., Pennanen, J. ja Sahivirta, E. 2004. Vapaaehtoiset ympäristöjärjestelmät ja ympäristölupaprosessi EU-jäsenvaltioissa. Suomen ympäristö 677. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Perrow, C. 1984. Normal accidents. Living with high-risk technologies. Basic Books, New York.

Peräkylä, A. 1990. Kuoleman monet kasvot. Identiteettien tuottaminen kuolevan potilaan hoidossa. Vastapaino, Tampere.

Pollard, S. ja Guy, J. (ed.). 2001. Risk Assessment for Environmental Professionals. A publication of the Chartered Institution of Water and Environmental Management, London.

Ponting, C. 1991. A Green History of the World. Penguin Books, London.

Puroila, A.-M. 2002. Erving Goffmanin kehysanalyysi sosiaalisen todellisuuden jäsentäjänä. Lapin yliopiston yhteiskuntatieteellisiä julkaisuja B. Tutkimusraportteja ja selvityksiä 41. Lapin yliopisto, Rovaniemi.

Ragin, C. C. ja Becker, S. H. (toim.) 1992. What is a Case? Foundations of Social Inquiry. Cambridge University Press, Cambridge.

Rasmussen, J. ja Svedung, I. 2000. Proactive Risk Management in a Dynamic Society. Räddningsverket, Swedish Rescue Services Agency, Karlstad.

Reason, J. 1991a. Too little and too late: A Commentary on Accident and Incident Reporting Systems. Teoksessa: van der Schaaf, T. W., Lucas, D. A. ja Hale, A. R. (eds.) Near Miss Reporting as a Safety Tool. Oxford, Butterworth-Heinemann Ltd., Oxford. S. 9–26.

Reason, J. 1991b. The Human Factor in Safety Management. Seminar: Methodology of Occupational Safety and Ergonomics Research. Tampere University of Technology, 6–8 May 1991. 65 s.

Reason, J. 2000. Safety paradoxes and safety culture. Injury Control & Safety Promotion, Vol. 7, No. 1, s. 3–14.

- Reiman, T. 1999. Organisaatiokulttuuri ja turvallisuus. Kirjallisuuskatsaus. Espoo: VTT. VTT Tiedotteita 2009. 46 s. + liitt. 2 s.
- Rein, M. ja Schön, D. 1993. Reframing Policy Discourse. Teoksessa: Fischer, F. ja Forester, J. (toim.) *The Argumentative Turn in Policy Analysis and Planning*. Duke University Press, Durham/London.
- Renshaw, F. M. 1990. A Major Accident Prevention Program. *Plant/Operations Progress*. Vol. 9, No. 3, s. 195–197.
- Renn, O. 2004. The Challenge of Integrating Deliberation and Expertise: Participation and Discourse in Risk Management. Teoksessa: McDaniels ja Small M. J. *Risk Analysis and Society. An Interdisciplinary Characterization of the Field*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Renn, O. 2005. Risk Governance. Towards an Integrative Approach. White paper no. 1. International Risk Governance Council (IRGC), Geneva.
- Riswadkar, R. ja Mukhopadhyay, N. 1998. RMP Hazard Assessment for Compliance with EPA's Risk Management Program Regulation: OxyChem's Experience. *Process Safety Progress*. Vol. 17, No. 4, s. 272–277.
- Roe, E. 1994. *Narrative Policy Analysis*. Duke University Press, Durham.
- Rosenthal, I. ja Theiler, D. 1997. Use of an ISO 14000 Option in Implementing EPA's Rule on Risk Management Programs for Chemical Accidental Release Prevention. *Risk Analysis*, Vol. 18, No. 2, s. 199–203.
- Rossi, E. 1991. An Index Method for Environmental Risk Assessment in Wood Processing Industry. *Biological Research Reports* 23. University of Jyväskylä, Jyväskylä.
- Rossi, E. 1992. Indeksimenetelmä ympäristöriskien arviointiin. *Julkaisu* 30. Tekes, Helsinki.
- Ruokonen, J. 2005. Häiriöpäästöraportointi suomalaisessa metsä- ja kemianteollisuudessa 1998–2004. Tutkimusraportti nro BTUO44-051393. VTT, Tampere.

Ruuhilehto, K. ja Vilppola, K. 2000. Turvallisuuskulttuuri ja turvallisuuden edistäminen yrityksessä. TUKES-julkaisu 1/2000. TUKES, Helsinki.

Räikkönen, T. 2002. Riskienhallinnan kehityskaari ja vaikuttavuusarviointi – tarkastelussa teollisuuden turvallisuus- ja ympäristöriskit. Pro gradu -tutkielma. Tampereen yliopisto, Aluetieteen ja ympäristöpolitiikan laitos, Ympäristöpolitiikka, Tampere.

Sairinen, R. 2000. Regulatory reform of Finnish environmental policy. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja A 27. Teknillinen korkeakoulu, Helsinki.

Salvi, O. ja Gaston, D. 2004. Risk assessment and risk decision-making process related to hazardous installation in France. *Journal of Risk Research* 7 (6), s. 599–608. Carfax Publishing.

Schein, E. H. 1991. Organisaatiokulttuuri ja johtaminen. Weilin+Göös, Helsinki.

Seppälä, J. 1992. Ympäristöriskianalyysi teollisuudessa. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – A 129. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki.

Seppälä, J. ja Lonka, H. 2001. Ympäristöhallinnon tapa tehdä ja käyttää riskianalyysejä. Mikä on ympäristöonnettomuus? Suomen riskianalyysiseuran, VTT:n ja Fortum Oyj:n järjestämä seminaari 25.9.2001. Fortum Oyj, Espoo.

Sorvari, J. ja Assmuth, T. 1998. Saastuneiden alueiden riskinarviointi – mitä, miksi, miten. Ympäristöopas 50. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Sotarauta, M. 1996. Kohti epäselvyyden hallintaa. Pehmeä strategia 2000-luvun alun suunnittelun lähtökohtana. *Acta Futura Fennica* No 6. Tulevaisuuden tutkimuksen seura. Finnpublishers, Jyväskylä.

Suter, G. W. 1993. *Ecological Risk Assessment*. Lewis Publishers, Boca Raton.

Tixier, J., Dussere, G., Salvi, O., Gaston, D. 2002. Review of 62 risk analysis methodologies of industrial plants. *Journal of Loss Prevention in the process industries*. 15, s. 291–303. Elsevier Science Ltd.

Toikka, M. 2006a. Puunjalostusteollisuuden häiriötilanteet – Varautuminen ja ympäristöjohtamisjärjestelmien hyödyntäminen niiden ehkäisyssä. Alueelliset ympäristöjulkaisut 420, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Kouvola.

Toikka, M. 2006b. Sellu- ja paperitehtaiden ympäristönsuojelu kevään 2005 työtaistelun aikana – seuraamukset ja johtopäätökset. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 4. Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Kouvola.

TUKES 2004. Turvallisuuden mittaaminen teollisuudessa. TUKES-esite. Turvatekniikan keskus, Helsinki.

TUKES 2005. Vaaralliset kemikaalit teollisuudessa. TUKES-opas. Turvatekniikan keskus, Helsinki.

Turner, B. A. ja Pidgeon, N. F. 1997. Man-made Disasters. Butterworth-Heinemann, Oxford.

Ukkonen, M. 2004. Metsäteollisuuden jätevesien häiriöpäästöt ja niihin varautuminen. Case: Kaakkois-Suomi. Alueelliset ympäristöjulkaisut 388, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Kouvola.

van der Schaaf, T. W., Lucas, D. A. ja Hale, A. R. (eds.) 1991. Near Miss Reporting as a Safety Tool. Butterworth-Heinemann, Oxford.

Vicente, K. 1999. Cognitive Work Analysis. Toward Safe, Productive, and Healthy Computer-Based Work. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey.

Väliverronen, E. 1996. Ympäristöuhkan anatomia. Vastapaino, Tampere.

Väätäinen, P. ja Seppälä, J. 1995. Ympäristöonnettomuudet ja niistä aiheutuneet kustannukset Suomessa vuosina 1989–1994. Selvitys 1. Ympäristöministeriö, Helsinki.

Wessberg N., Tiihonen, J. ja Malmén, Y. 2000. Satunnaispäästöriskien arviointi. Kauppakaari Oyj, Helsinki.

Wessberg, N. 2001. Satunnaispäästöriskien tunnistaminen ja ympäristöjärjestelmän rakentaminen. Ympäristö ja Terveys, Vol. 32, No. 6, s. 53–59.

Wessberg, N., Seppälä, J., Molarius, R., Koskela, S., Pennanen, J., Silvo, K. ja Kekoni, P. 2006. Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi – YMPÄRI-hankkeen suositukset. Suomen ympäristö 2. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Wilday, A. J., Ali, M. W. ja Wu, Y. 1998. Index method for cost-effective assessment of risk to the environment from accidental releases. IchemE Symposium Series No. 144, s. 475–489.

Wilson, A. R. 1991. Environmental Risk: Identification and Management. Lewish Publishers Inc., Chelsea.

Woods, D. D. ja Hollnagel, E. 2006. Resilience Engineering Concepts. Prologiteoksessa: Hollnagel, E., Woods, D. D. ja Leveson, N. (toim.). Resilience Engineering. Concepts and Precepts. Ashgate Publishing Ltd., Hampshire. S. 1–6.

Ympäristöministeriö 2005a. Ympäristölupien valvontaohje. Ympäristöopas 123. Ympäristöministeriö, Helsinki.

Ympäristöministeriö 2005b. Ehdotus valtioneuvoston asetukseksi maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista. Luonnos 9.9. Helsinki.

# Liite 1: Haastattelurunko

## Haastattelurunko 1

1) Miten tehneet analyysin? Menetelmä?

→ menetelmän läpikäyminen: rakenne ja organisointi, sisältö ja laajuus

- Miksi analyysi tehtiin?

- Viranomaisvelvoite

- Ympäristöjärjestelmä/muu vapaaehtoinen syy

- Rajaukset

- Tarkasteltavan alueen rajausta ja jakaminen osiin

- Tarkasteltavat riskityypit (henkilöris-  
kit/ympäristöriskit/omaisuusriskit/...)

- Riskien hyväksymiskriteerit (merkittä-  
vä/tavanomainen/pieni/...), Kuka määrittä ja  
miten? (onko johto mukana määrittämässä?)

- Tieto

- Kuka on tehnyt ja/tai osallistunut analyysin  
tekemiseen? (konsultti, ympäristö-  
/turvallisuuspäällikkö, työntekijät)

- Dokumentit

- Vaarojen tunnistaminen

- Kuinka vaarat tunnistettiin?

- Seurausanalyysit

- Miten seuraukset on tunnistettu?

- Paljonko pääsee ja mihin pääsee/kulkeutuu?
- Mitä vaikuttaa? Ympäristövaikutukset? Yleiset vaikutukset (kirjallisuustieto) ja mallinnukset?

- Riskien arviointi
  - Todennäköisyydet
  - Vaikutukset
- Parannusehdotukset/toimenpide-ehdotukset
- Raportointi ja tiedottaminen (miten suhtaudutaan, jos raportti vaaditaan?)
- Analyysin päivittäminen

- Miksi valinnet tietyn menetelmän/tavan? Mitä pitävät tärkeänä analyysissä? Vastasiko analyysi heidän tarpeitaan. Ovatko miettineet mitä vaatimuksia analyysille asetetaan? Vastasiko analyysi tarpeita/tarpeisiin?

2) Mitä ongelmia ja heikkouksia/hyviä puolia ja onnistumisia havaittu ja koettu?

- Analyysin suorittaminen (rakenne ja organisointi, raportointi)
- Tiedonsaanti (sisältö ja laajuus)
- Tulokset (parannusehdotukset ja niiden toteuttaminen)

## Haastattelurunko 2

- Miten häiriöpäästöjen hallinnan yritys alkoi? Miksi?
  - Jyrin raportti
  - Kylä-Harakka-Ruonalan väitös
  - VTT:n menetelmäkehitys (päästöriskianalyysi, SARA)
  - Rossin indeksimenetelmä
  - ...
  
- Kehitys nykyiseen tilanteeseen
  - riskianalyysien käyttö
  - konsultit
  - vakuutuslaitosten rooli
  - ympäristöluvut
  
- Mikä nykyinen tilanne on?
  - Kuinka paljon sattuu häiriöpäästöjä?, Ilmoitetaanko niistä? Mitä sitten tehdään, kun on ilmoitettu?
  - Kuinka riskianalyysejä veloitetaan?, Onko tehty jo ympäristölupaa haettaessa?
  
- Onko YMPÄRI tuttu?



## Liite 2:

		YMPÄRISTÖRISKIEN SEURAUSSMÄTRITSI	
SEURAUSSUUKKOA	SEURAUSSUOKKA	SUURI	VAKAVA
<b>EKOLOGINEN</b> Ilma	Häiritsee eläin- ja kasvilajitelle ja niiden elinympäristöille tehdasalueella.	Häiritsee eläin- ja kasvilajitelle ja niiden elinympäristöille tehdasalueen ulkopuolella. Vähäisiä määriä pysyviä, kertyviä tai ilmakahtaa muuttavia yhdisteitä.	Ekosysteemiavuroita laajalla alueella. Suuria määriä pysyviä, kertyviä tai ilmakahtaa muuttavia yhdisteitä.
Maaperä	Häirtäminen päästöt rajoittuu pienelle rajatulle alueelle, päästöt ei ole kulkeutuva, pitoisuudet maaperässä ovat tavoitteen ja alemman ohjearvon välillä (Ympäristöministeriö 2005b). Maaperän puhdistustarve vähäinen.	Häirtäminen päästöt levittää enintään n. 0,5 ha teollisuusalueen ulkopuolelle, päästöt on kulkeutuva ja/tai ohjearvon välillä (Ympäristöministeriö 2005b). Maaperän puhdistustarve suuri, laajuus arvioitava.	Häirtäminen päästön vaikutuksen laajuus > 0,5 ha, pitoisuudet ylittävät ylempään ohjearvon (Ympäristöministeriö 2005b). Massiivinen maaperän puhdistustarve.
Vesistö	Häirtäminen päästöt vähäisiä, seurauksena tilapäinen vedenlaadun heikkeneminen pienellä rajatulla alueella, vesistö korjaa tilanteen itsestään.	Häirtäminen päästöt merkittävät vastaanottavan vesistön herkkyys tai arvo huomioiden, vesistöissä pitoisuuksien tilapäinen, mutta selvästi mitattavissa oleva nousu, rantojen likaantuminen, pienet kalakuolemat. Päästön aiheuttama lämpötilan nousu aiheuttaa selviä muutoksia ekosysteemisissä. Pieniä määriä pysyviä tai kertyviä aineita vapautuu vesistöön.	Päästöt aiheuttavat pitkäkestoisien ja laaja-alaisen haitan, eliöstön toimeentulo häiriintynyt, kalakuolemat. Suuria määriä pysyviä tai kertyviä aineita vapautuu vesistöön.
<b>YHTEISKUNNALLINEN</b> Terveys	Aiheutuu hajua, melua, tärinää tai terveyskeskuskäyntejä (vain tarkastuksia).	Yksi tai useampi ihminen saa välittömästi tai välillisesti vammaan, johon tarvitaan hoitoa (vamma hoidettavissa). Aiheutuu terveysperusteisten raja-arvojen ylityksiä ympäristössä.	Yksi tai useampi ihminen saa vakavan vammaan, aiheutuu vaikutuksia perimään, syöpätapauksia ym. Aiheutuu terveysperusteisten raja-arvojen pitkäaikaisia ylityksiä ympäristössä.
Viihtyisyys	Aiheutuu viihtyvyyshaittaa. Ympäristön virkistyskäyttö ei kuitenkaan esty. Aiheutuu ohimeneviä vähäistä esteettistä haittaa, hajua, tärinää.	Ympäristön virkistyskäyttö esty hetkellisesti. Esteettinen haitta on korjattavissa. Tärinä on häiritsevän voimakasta tehdasalueen ulkopuolella, voi vahingoittaa rakennuksia tai rakennelmia.	Ympäristön kelpoisuus virkistysalueena alentuu laajoilla alueilla. Esteettinen haitta on huomattava.
Maankäyttö	Saastunut maa-alue sijaitsee teollisuusalueella. Rakennukset yms. likaantuvat, tien käyttö estyy lyhyeksi aikaa jne.	Häirtäminen päästöt voi levittää teollisuusalueen ulkopuolelle, esim. viher- ja ulkoilualueille.	Häirtäminen päästöt levittää asutusalueelle, maatalousmaalle, pohjavesialueelle tai luonnonsuojelualueelle.
Pohjavedet ja vedenotto	Päästöillä ei ole vaikutusta pohjaveden laatuun teollisuusalueen ulkopuolella, pieni riski pohjaveden pilaantumisesta on olemassa, ei vaikutusta vedenottoon (pinta- tai pohjavesistä).	Pohjavesi pilaantunut pienellä teollisuusalueen ulkopuolisella alueella, vedenottoa suljettava, kunnostus mahdollinen, vedenottoon käytetty pinta-vesi pilaantunut.	Pohjavesialue on laajasti pilaantunut, vedenotto (pinta- tai pohjavesistä) suljettava pitkäaikaisesti, vaikeasti kunnostettavissa.
<b>IMAGO</b>	Ympäristössä tapahtuneista muutoksista aiheutuu vaikutuksia ja syntyy yleisiä keskustelua yhteisöissä ja/tai paikallismedioissa. Paikallinen tai aluetason viranomaisen reagoi tilanteeseen.	Aihe on esillä valtakunnan mediassa. Aluetason viranomainen reagoi tilanteeseen.	Aihe on esillä valtakunnallisessa ja kansainvälisessä mediassa. Tuotannon jatkamisen mahdollisuudet ovat uhattuina.
<b>TALOUS</b>	Yrityksen itsensä määriteltävissä	Yrityksen itsensä määriteltävissä	Yrityksen itsensä määriteltävissä

Tekijä(t) Wessberg, Nina		
Nimeke <b>Teollisuuden häiriöpäästöjen hallinnan kehittämishaasteet</b>		
Tiivistelmä Teollisuuden suunniteltujen päästöjen eli jatkuvien päästöjen vähentämisessä on viime vuosina onnistuttu hyvin. Teollisessa toiminnassa aiheutuu kuitenkin ajoittain häiriötilanteita, joista seuraa suunnittelemattomia päästöjä eli häiriöpäästöjä ympäristöön. Tutkimuksen tavoitteet ovat: (1) muodostaa käsitys teollisten prosessien häiriöpäästöjen merkityksestä ympäristönsuojelussa, (2) kuvata suomalaisen julkisen ympäristöhallinnon häiriöpäästöistä aiheutuvien haitallisten ympäristövaikutusten ennaltaehkäisyn ja hallinnan käytäntöjä, (3) verrata näitä käytäntöjä teollisuuslaitoskohtaisen häiriöttömän toiminnan johtamisen edellytyksiin sekä (4) tunnistaa häiriöpäästöjen hallintaan liittyviä kehittämishaasteita.  Tutkimustavoitteita lähestytään toimintatutkimuksen, tapaustutkimuksen sekä dokumenttien ja haastattelujen avulla. Tuloksena esitetään, että teollisuuden häiriöpäästöt ovat ympäristönsuojelun kannalta merkityksellisiä päästöjä. Häiriöpäästöillä näyttää olevan erityisesti merkitystä teollisten prosessien biologisten puhdistamoiden toimintakyvyn sekä yhteiskunnallisten, erityisesti ihmisten viihtyvyyteen vaikuttavien seurausten kannalta.  Suomen ympäristöhallinto noudattaa pääosin teolliseen toimintaan kohdistuvan ympäristönsuojelun käytännöissään normikehyksen mukaisia toimintatapoja. Riskien johtamisen osalta viitataan suuronnettomuuksien hallintaan liittyviin velvoitteisiin. Häiriöpäästöjen hallinnan kannalta tämä on ongelmallista, sillä häiriöpäästöille ei voi myöntää lupaa, ja toisaalta myös pienistä häiriöpäästöistä ja vaarattomista aineista voi syntyä ympäristöhaittaa. Ympäristöviranomaiset eivät tutkimuksessa muodostetun näkemyksen mukaan nykyisen kaltaisessa toimintamallissa kykene huomioimaan häiriöpäästöjen hallintaan liittyviä riskienhallinnan erityispiirteitä tyydyttävästi.  Tuloksena esitetään, että riskien johtamisen kehyksen mukaiset toimintamallit tulisi huomioida teollisen toiminnan ympäristöriskien hallinnassa nykyistä järjestelmällisemmin. Riskien johtamisen kehyksen mukaisessa toiminnassa teollinen prosessi käsitetään sosiotekniseksi kokonaisuudeksi, jonka toiminnan kannalta sekä prosessin teknisen suorituskyvyn että ihmisten ja organisaation käytäntöjen tulee olla turvallisuushakuisia.		
ISBN 978-951-38-7034-8 (nid.) 978-951-38-7035-5 (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 18835
Julkaisu-aika Elokuu 2007	Kieli Suomi, engl. tiiv.	Sivuja 195 s. + liitt. 4 s.
Projektin nimi		Toimeksiantaja(t)
Avainsanat accidental emission, incidental emission, environmental risk, environmental risk analysis, environmental management, risk management, case study, action research, frame analysis		Julkaisija VTT PL 1000, 02044 VTT Puh. 020 722 4404, faksi 020 722 4374



Series title, number and  
report code of publication  
VTT Publications 650  
VTT-PUBS-650

Author(s) Wessberg, Nina		
Title <b>Development challenges for accidental industrial emissions</b>		
Abstract <p>Industrial processes typically are associated with unplanned accidental emissions to the environment. These undesired events can be detrimental to the positive development of environmental protection. The aims of this study involved: (1) determining the significance of accidental emissions to the environment, (2) describing how Finnish environmental authorities attempt to prevent industrial accidental emissions, (3) comparing these practices to the theoretical prerequisites of risk management at industrial sites, and (4) identifying the development challenges of accidental emissions at industrial sites. An action research, a case study, document analysis and interviews are applied to achieve the objectives as stated above.</p> <p>Accidental industrial emissions constitute a significant part of environmental load associated with industrial activities. Accidental emissions seem to especially disturb the function of biological water treatment systems, and cause societal consequences. There are three types of frames in the governance of environmental risk: norm frame, risk management frame, and major accident management frame. The norm frame predominates in Finnish environmental governance. The major accident management frame is also recognised as an important part of risk management. These focuses are problematic from the point of view of the prevention of accidental emissions, because there can not be a permit for accidental emissions, and on the other hand also incidental emissions as well as non-dangerous emissions can cause harm to the environment. Environmental authorities are not capable of governing the prevention of industrial accidental emissions in the existing governance culture of environmental risks. Risk management frame should be adopted as the prevalent reference for matters related to the prevention of accidental industrial emissions. In so doing, the nature of the industrial process as a socio-technical entity could also be addressed, and the safety performance of process technology, personnel and organisation would be considered.</p>		
ISBN 978-951-38-7034-8 (soft back ed.) 978-951-38-7035-5 (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 18835
Date August 2007	Language Finnish, English abstr.	Pages 195 p. + app. 4 p.
Name of project		Commissioned by
Keywords accidental emission, incidental emission, environmental risk, environmental risk analysis, environmental management, risk management, case study, action research, frame analysis		Publisher VTT Technical Research of Finland P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 020 722 4404 Fax +358 020 722 4374

## VTT PUBLICATIONS

- 630 Solehmainen, Kimmo. Fabrication of microphotonic waveguide components on silicon. 2007. 68 p. + app. 35 p.
- 631 Törrö, Maaretta. Global intellectual capital brokering. Facilitating the emergence of innovations through network mediation. 106 p. + app. 2 p.
- 632 Lanne, Marinka. Yhteistyö yritysturvallisuuden hallinnassa. Tutkimus sisäisen yhteistyön tarpeesta ja roolista suurten organisaatioiden turvallisuustoiminnassa. 2007. 118 s. + liitt. 81 s.
- 633 Oedewald, Pia & Reiman, Teemu. Special characteristics of safety critical organizations. Work psychological perspective. 2007. 114 p. + app. 9 p.
- 634 Tammi, Kari. Active control of radial rotor vibrations. Identification, feedback, feedforward, and repetitive control methods. 2007. 151 p. + app. 5 p.
- 635 Intelligent Products and Systems. Technology theme – Final report. Ventä, Olli (ed.). 2007. 304 p.
- 636 Evesti, Antti. Quality-oriented software architecture development. 2007. 79 p.
- 637 Paananen, Arja. On the interactions and interfacial behaviour of biopolymers. An AFM study. 2007. 107 p. + app. 66 p.
- 638 Alakomi, Hanna-Leena. Weakening of the Gram-negative bacterial outer membrane. A tool for increasing microbiological safety. 2007. 95 p. + app. 37 p.
- 639 Kotiluoto, Petri. Adaptive tree multigrids and simplified spherical harmonics approximation in deterministic neutral and charged particle transport. 2007. 106 p. + app. 46 p.
- 640 Leppänen, Jaakko. Development of a New Monte Carlo Reactor Physics Code. 2007. 228 p. + app. 8 p.
- 641 Toivari, Mervi. Engineering the pentose phosphate pathway of *Saccharomyces cerevisiae* for production of ethanol and xylitol. 2007. 74 p. + app. 69 p.
- 642 Lantto, Raija. Protein cross-linking with oxidative enzymes and transglutaminase. Effects in meat protein systems. 2007. 114 p. + app. 49 p.
- 643 Trends and Indicators for Monitoring the EU Thematic Strategy on Sustainable Development of Urban Environment. Final report summary and recommendations. Häkkinen, Tarja (ed.). 2007. 240 p. + app. 50 p.
- 644 Saijets, Jan. MOSFET RF Characterization Using Bulk and SOI CMOS Technologies. 2007. 171 p. + app. 4 p.
- 645 Laitila, Arja. Microbes in the tailoring of barley malt properties. 2007. 107 p. + app. 79 p.
- 646 Mäkinen, Iiro. To patent or not to patent? An innovation-level investigation of the propensity to patent. 2007. 95 p. + app. 13 p.
- 647 Mutanen, Teemu. Consumer Data and Privacy in Ubiquitous Computing. 2007. 82 p. + app. 3 p.
- 648 Vesikari, Erkki. Service life management system of concrete structures in nuclear power plants. 2007. 73 p.
- 649 Niskanen, Ilkka. An interactive ontology visualization approach for the domain of networked home environments. 2007. 112 p. + app. 19 p.
- 650 Wessberg, Nina. Teollisuuden häiriöpäästöjen hallinnan kehittämishaasteet. 2007. 195 s. + liitt. 4 s.

Teollisuuden suunniteltujen päästöjen eli jatkuvien päästöjen vähentämisessä on viime vuosina onnistuttu hyvin. Teollisessa toiminnassa aiheutuu kuitenkin ajoittain häiriötilanteita, joista seuraa suunnittelemattomia päästöjä eli häiriöpäästöjä ympäristöön. Tässä tutkimuksessa häiriöpäästöjen ympäristönsuojelullista merkitystä ja ennaltaehkäisyn toimenpiteitä tarkasteltiin toimintatutkimuksen, tapaustutkimuksen sekä dokumenttien ja haastattelujen avulla. Tutkimuksen tuloksena esitetään, että teollisuuden häiriöpäästöt ovat ympäristönsuojelun kannalta merkityksellisiä päästöjä erityisesti biologisten jätevedenpuhdistamojen toimintakyvyn sekä yhteiskunnallisten vaikutusten, kuten ihmisten viihtyvyyden, kannalta. Häiriöpäästöjen ennaltaehkäisyn tehostamiseksi teollinen prosessi tulisi käsittää sosiotekniseksi kokonaisuudeksi, jonka toiminnan kannalta sekä prosessin teknisen suorituskyvyn että ihmisten ja organisaation käytäntöjen tulee olla turvallisuushakuisia. Teollisen prosessin turvallisuus muodostuu prosessissa toteutettavista käytännöistä.

---

Julkaisu on saatavana

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

Publikationen distribueras 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