

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU  
Kemiantekniikan koulutusohjelma  
Ympäristötekniikka

Opinnäytetyö

Jaana Sippola

**YMPÄRISTÖTERVEYDEN ERITYISTILANNESUUNNITTELU  
JA ENNAKOIVA RISKIENARVIOINTI TALOUSVEDELLE JA  
ELINTARVIKKEILLE**

Työn ohjaaja  
Työn teettäjä

Tampere 2008

FM Tuula Nieminen  
Tampereen kaupungin ympäristöpalvelut, valvojina terveysinsinööri  
Tuula Sillanpää ja kaupungineläinlääkäri Tuire Merivirta

## TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Kemiantekniikan koulutusohjelma

Ympäristötekniikka

Sippola, Jaana

Ympäristöterveyden erityistilannesuunnittelu ja ennakoiva riskienarviointi talousvedelle ja elintarvikkeille

Tutkintotyö

32 sivua + 14 liitesivua

Työn ohjaaja

FM Tuula Nieminen

Työn teettäjä

Tampereen kaupungin ympäristöpalvelut, valvojina terveystieteiden tutkija Tuula Sillanpää ja kaupunkineläinlääkäri Tuire Merivirta

Kesäkuu 2008

Hakusanat

ympäristöterveys, erityistilanteet, valmiussuunnittelu, riskienarviointi, vesihuolto, elintarviketuotanto, saastuminen

### TIIVISTELMÄ

Terveystieteiden lain 8 § velvoittaa kunnallisen terveystieteen viranomaisen varautumaan terveyshaittoja aiheuttaviin erityistilanteisiin yhteistyössä muiden viranomaisten kanssa. Tampereen kaupungin ympäristöpalveluissa tällainen suunnitelma on tehty vuonna 2003. Erityistilannesuunnittelu on jatkuvaa ja suunnitelman sisältö vaatii päivitystä säännöllisin väliajoin. Tässä työssä suunnitelmaa pyrittiin rajattujen aiheiden osalta ajan tasaistamaan ja laajentamaan. Lisäksi suunnittelun tarvetta kartoitettiin lyhyellä ennakoivalla riskienarvioinnilla.

Riskienarviointiin kerättiin tarvittavat tiedot tarkistuslistojen, haastatteluiden, aivoriikien ja kirjallisten lähteiden avulla. Riskit arvioitiin niiden todennäköisyyden ja vakavuuden perusteella. Riskienarvioinnin tuloksia käyttäen vahvistettiin, mitä erityistilannesuunnitelmia käsitellään tässä työssä. Käsiteltäväksi otettiin terveysvaara talousvedessä, ruokamyrkytys-epidemioiden, helposti tarttuvien eläintautien sekä säteilytilanteen aiheuttama vaara elintarvikkeissa ja talousvedessä. Erityistilannesuunnitelmasta tehtiin runko, jota kunkin aiheen suunnitelmaan sovellettiin.

Ympäristöpalvelut voi hyödyntää riskienarviointia ja sen tuloksia valvontatyössä ja erityistilanteisiin varautuessaan. Se voi käyttää tässä työssä rakennettua mallia päivitystyön ulkopuolelle jääneiden erityistilanteiden suunnitelmien päivitykseen.

TAMPERE UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme of Chemical Engineering

Environmental engineering

Sippola, Jaana

Planning for health hazard situations and anticipatory risk assessment for drinking water and foodstuff

Engineering Thesis

32 pages, 14 appendices

Thesis Supervisor

Tuula Nieminen (B.Sc.)

Commissioning Company

The city of Tampere Environmental Protection Department. Supervisors: Health engineer Tuula Sillanpää, Official veterinarian Tuire Merivirta

June 2008

Keywords

environmental health, preparedness, risk assessment, water supply, food production, contamination

## ABSTRACT

The municipal health protection authority is obligated by law to prepare in coordination with other authorities for situations that are hazardous to the health of the population. The city of Tampere environmental department has planned for these situations in 2003. The object of this thesis was to update and expand the plan in pre defined areas with the help of a small anticipatory risk assessment.

The information for the risk assessment was gathered with check lists from interviews and reports, and with brain storming sessions. The risks were assessed according to their likelihood and severity. The results confirmed which areas would be focused on in this work. They were epidemics in drinking water, food poisoning epidemics, easily infective animal diseases and hazards in drinking water and food stuff caused by abnormal radiation situation. An outline of these plans is presented in this thesis.

The information gathered in the risk assessment can be used in future preparation for hazardous situations or in supervision. The structure of the plans made in this thesis can be used in the updating of the plans excluded from this thesis.

## ALKUSANAT

Tämä työ on tehty Tampereen kaupungin ympäristöpalveluille. Minulla oli mahdollisuus suorittaa harjoitteluani ympäristöpalveluissa kolmannen opiskeluvuoteni jälkeisenä kesänä, mistä heräsi pieni toivo siitä, että sieltä voisi löytyä myös mielenkiintoinen aihe opinnäytetyöhön. Kiitänkin terveysinsinööri Tuula Sillanpäästä sekä kaupungineläinlääkäri Tuire Merivirtaa antoisan aiheen tarjoamisesta sekä kaikesta ohjauksesta ja neuvonnasta työn aikana.

Kiitän ympäristösuunnittelija Marja-Leena Siitaria, ympäristötarkastaja Tiina Ryyppöä, ympäristöinsinööri Merja Virtasta, terveystarkastaja Kirsi-Marja Kasteenpohjaa, terveystarkastaja Karin Alentolaa ja ympäristöinsinööri Sari Kahilaa heidän tarjoamistaan asiantuntevista kommentteista ja avusta työn teossa sekä osallistumisesta työn eri vaiheisiin. Erityiskiitos säteilyasioissa neuvomisesta Säteilyturvakeskuksen tutkija Eila Kostiaiselle, joka myös kommentoi säteilysuunnitelman sisältöä. Kiitän myös kaikkia haastateltuja sekä muita työssäni jollain tavalla auttaneita henkilöitä ympäristöpalveluissa ja sen ulkopuolella.

Työn ohjaamisesta ja arvokkaista vinkeistä työn suunnitteluun ja jäsentelyyn kiitos kuuluu työn tarkastajalle lehtori Tuula Niemiselle.

Lopuksi kiitos kaikesta kannustuksesta ja tuesta avomiehelleni Tompalle sekä muille läheisilleni.

Tampereella kesäkuussa 2008

---

Jaana Sippola

## SISÄLLYSLUETTELO

### TIIVISTELMÄ

### ABSTRACT

### ALKUSANAT

SISÄLLYSLUETTELO .....	5
SANASTO .....	6
1 JOHDANTO .....	7
2 YMPÄRISTÖTERVEYDENHUOLTO .....	8
3 ERITYISTILANTEET JA VARAUTUMINEN .....	10
3.1 Talousveden erityistilanteet .....	11
3.2 Elintarvikkeiden erityistilanteet .....	14
3.3 Eläintaudit .....	15
3.4 Säteilytilanteen aiheuttamat erityistilanteet elintarvikkeissa ja vedessä .....	16
4 RISKIENHALLINTA JA ARVIOINTI .....	17
4.1 Riskin määrittely .....	18
4.2 Riskien kokeminen .....	18
4.3 Riskien luokittelu .....	19
4.4 Riskienhallinta .....	20
4.5 Riskienhallinnan toteuttaminen .....	21
5 RISKIANALYYSI TALOUSVEDELLE JA ELINTARVIKKEILLE .....	22
5.1 Analyysimenetelmä .....	23
5.2 Talousveden riskianalyysin toteuttaminen .....	24
5.3 Vaarojen kartoitus Tampereen Veden vedelle .....	25
5.4 Vaarojen kartoitus pienempien vesilaitosten talousvedelle .....	25
5.5 Talousveden riskienarviointi .....	25
5.6 Elintarvikkeiden riskianalyysin toteuttaminen .....	25
5.7 Elintarvikkeiden vaarojen kartoittaminen ja riskien arvioiminen .....	26
6 TALOUSVEDEN JA ELINTARVIKKEIDEN ERITYISTILANNESUUNNITELMIEN PÄIVITYS .....	26
7 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	28
LÄHTEET .....	30

### LIITTEET

1 Riskienarviointiasteikko

2 Tarkistuslista vesihuoltolaitoksen haavoittuvuudelle: Tampereen vesi

3 Tarkistuslista vesihuoltolaitoksen haavoittuvuudelle: Sisaruspohjan vesiosuuskun-  
ta

4 Tarkistuslista vesihuoltolaitoksen haavoittuvuudelle: Velaatan vesiyhtymä

5 Erityistilannesuunnitelman pohja

## SANASTO

**Erityistilannesuunnitelma:** Terveydensuojeluviranomaisen laatima suunnitelma erityistilanteen aiheuttamien terveyshaittojen ehkäisemiseksi, selvittämiseksi ja poistamiseksi /1, s. 8-12/.

**Normaaliolot:** Tilanne, jossa erityistilanne voidaan hoitaa viranomaisen normaaleilla valtuuksilla. /1, s. 8-12/

**Poikkeusolot:** Valmiuslaissa ja puolustustilalaissa säädetty tilanne, jossa erityistilannetta ei voida hoitaa viranomaisen normaaleilla valtuuksilla ja resursseilla /1, s. 8-12/.

**Riski:** Haitallisen, epäedullisen tai vaarallisen tapahtuman todennäköisyydestä ja seurausten vakavuudesta koostuva yksikkö /1, s. 8-12; 5, s. 7-11/.

**Riskianalyysi:** Prosessi, jossa kartoitetaan vaaraa aiheuttavat tekijät ja niille alttiit kohteet ja arvioidaan vaarojen muodostamat riskit /1, s. 8-12; 5, s. 7-11/.

**Riskienarviointi:** Riskin suuruuden määrittäminen todennäköisyyden ja vakavuuden perusteella /1, s. 8-12; 5, s. 7-11/.

**Riskienhallinta:** Kokonaisuus, johon sisältyy vaarojen kartoitus, riskienarviointi, riskejä pienentävät toimenpiteet ja riskien pienentämisen onnistumisen riskien muutosten seuranta /5, s. 23-25/.

**Todennäköisyys:** Riskin toteutumisen esiintymistiheys tai todennäköisyys /5, s. 7-11/.

**Vaara:** Jollekin tekijälle ominainen haitan tai menetyksen aiheuttamisen mahdollisuus /16/.

**Vakavuus:** Riskin toteutumisen aiheuttamien seurausten vahingollisuus tai aiheuttama menetys /5, s. 7-11/.

**Ympäristöterveyden erityistilanne:** Biologinen, kemiallinen tai säteilyn aiheuttama vaaratilanne, jonka hoitaminen vaatii normaalista toiminnasta poikkeavia järjestelyjä /1, s. 8-12/.

## 1 JOHDANTO

Tämä työ tehtiin Tampereen kaupungin ympäristöpalveluiden toimeksiantona. Työssä pyrittiin sovelletun ja suppean riskianalyysin avulla päivittämään lakisääteistä kunnan ympäristöterveyden erityistilannesuunnitelmaa, joka ympäristöpalveluissa on tehty vuonna 2003. Tämän työn yhteydessä päivitettäväksi osa-alueisiin rajattiin talousveden ja elintarvikkeisiin liittyvät erityistilanteet, ja siitä lähtökohdasta aloitettiin riskianalyysi. Riskianalyysiä ei koettu tarpeelliseksi tehdä viimeisen päälle hiotusti ja tiukasti jonkin mallin mukaan, vaan tarkoituksena oli tehdä analyysi aihealueisiin ja käytössä oleviin resursseihin soveltuvalla menetelmällä, jolla saataisiin tarvittava tieto talousveden ja elintarvikkeiden erityistilanteiden vaaroista ja riskeistä. Päivityksessä oli kaksi merkittävää tavoitetta: saattaa suunnitelma ajan tasalle sekä laajentaa ja tehdä suunnitelman sisältöä helppoluisemmaksi.

Erityistilanteiden riskianalyysiä ei ollut ennen tehty ympäristöpalveluissa ja siksi se koettiin tarpeelliseksi tehdä päivitystyön ohessa. Erityistilanteisiin varautuminen ei työnä lopu koskaan, vaan tehdyt suunnitelmat on tarve tarkistaa säännöllisin väliajoin ja lainsäädännön, vastuiden tai tilanteen muuten muuttuessa.

Aluksi esitellään ympäristöterveyden toimialaa, sen eri toimijoita sekä ympäristöpalveluiden organisaatiota. Sitten esitetään taustaa erityistilanteille, mitä ne käsittävät, sekä työssä käsiteltyjen erityistilanteiden muodostumista ja niissä toimimisesta. Seuraavaksi kerrotaan riskienhallinnasta, riskianalyysistä ja analyysin suorittamisesta. Varsinaisista riskianalyyseistä kerrotaan miten analyysi tehtiin talousveden ja elintarvikkeiden osalta ja analyysien tulokset. Suunnitelmien päivityksestä esitetään siinä tehdyt ratkaisut ja menetelmät pääpiirteissään. Lopuksi on koottu yhteen miten työssä onnistuttiin ja miten riskienarviointia ja päivitystä voidaan hyödyntää jatkossa sekä työn tuloksista tehtyjä päätelmiä.

Osa riskienarviointiin käytetyistä tiedoista ja sen tulokset ovat luottamuksellisia, joten niitä ei julkaista tässä työssä. Valmiit erityistilannesuunnitelmat on jätetty kokonaan työn tausta-aineistoon, mutta suunnitelmien rakenne on esitetty liitteessä 5.

## 2 YMPÄRISTÖTERVEYDENHUOLTO

Ympäristöterveydenhuolto on laaja-alainen käsite kuvaamaan toimintaa, jolla pyritään ehkäisemään ihmisen elinympäristöstä aiheutuvia terveyshaittoja ja -vaaroja. Se kattaa osa-alueet lähtien yhdyskuntasuunnittelusta aina asumis- ja työterveyteen, vesihuoltoon, ilmanlaatuun, jätehuoltoon maaperähygieniaan, kemikaali-, kulutustavara- ja elintarvikevalvontaan, tapaturma- ja ympäristöonnettomuuksien torjuntaan, eläinlääkintähuoltoon ja säteilyvalvontaan asti. Ympäristöterveydenhuoltoon kuuluvat kuitenkin vain näiden osa-alueiden terveystarkastukset, kun taas varsinainen toimeenpano kuuluu osittain muille viranomaisille. Vastuu tehtävistä on jaettu valtion ja kuntien kesken. Näkyvimmissä osassa kuntien ympäristöterveydenhuoltoa ovat yleensä asumis- ja elinympäristön terveyden suojeleminen, kemikaalivalvonta, tuoteturvallisuusvalvonta, elintarvikevalvonta ja eläinlääkintätoiminta. /7, s. 4, 5, 13./

Ympäristöterveydenhuoltoa säädellään mm. terveydensuojelulaissa, kemikaalilaisissa, elintarvikelaissa, geenitekniikkalaisissa, jätelaissa, laissa kulutustavaroitten ja kuluttajapalvelusten turvallisuudesta, laissa toimenpiteistä tupakoinnin vähentämiseksi, eläinlääkintähuoltolaissa sekä säteilylaissa. /27; 29./ Elintarvikevalvontaa säädellään lisäksi EU-asetuksin, jotka ovat suoraan noudatettavia Suomessa. /30/

### **Valtakunnallisesti**

Ympäristöterveydenhuollon kokonaisuutta koordinoi valtionhallinto. Ylin johto ja suunnittelu jakautuvat eri ministeriöille alakohtaisesti: terveysasiat sosiaali- ja terveysministeriölle, ympäristönsuojelu Ympäristöministeriölle, markkinavalvonta kauppa ja teollisuusministeriölle ja eläimistä saatavien elintarvikkeiden asiat maa- ja metsätalousministeriölle. Ensisijainen vastuu ympäristöterveydenhuollosta kuuluu kunnalle, ja sen viranomaisten puoleen käännytään neuvonta- ja valitusasioissa. Alueellisesti ympäristöterveydenhuoltoa valvoo ja ohjaa lääninhallitus. /27./ Valtakunnallisella tasolla tehtäviä hoitavat eri keskusviranomaiset, kuten Elintarviketurvallisuusvirasto (Evira), Kuluttajavirasto ja Sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskus (STTV).



## **Tampereella**

Tampereella ympäristöterveydenhuolto kuuluu Terveyttä ja toimintakykyä edistävien palvelujen lautakunnan vastuulle, ja tehtäviä hoitaa pääasiassa kaupungin ympäristöpalveluiden yksikkö. Yksikkö jakautuu ympäristönsuojelun, terveydensuojelun ja elintarvikevalvonnan ryhmiin, joiden lisäksi yksikön vastuulla ovat kaupungin eläinlääkärin palvelut ja luontokoulu. Henkilöstöä ympäristöpalveluissa on yhteensä 41, joista 34 Frenckellin palvelupisteessä. /18./

Ympäristöterveydenhuolto keskittyy terveydensuojelun ja elintarvikevalvonnan ryhmien vastuulle, joskin kemikaalivalvontaa hoitaa ympäristönsuojelun ryhmä. Tehtävien hoitoon kuuluvat asukkaiden ja toimenharjoittajien neuvonta ja ohjaus, valitusasioiden käsittely, säännöllinen valvonta, näytteenotto ja mittaukset sekä lausuntojen anto muille viranomaisille. Terveydensuojelun tavoitteena on terveellinen elinympäristö. Tehtäviin kuuluvat asuntotarkastukset esim. home- ja kosteusvaurioita epäiltäessä, sisämelun torjunta, juomaveden ja uimaveden laadun valvonta ja erinäisten laitos- ja asiakastilojen (päiväkodit, koulut, majoitustilat, kampaamot ym.) terveydellisten olosuhteiden valvonta. Näiden lisäksi terveydensuojelulle kuuluu tuoteturvallisuuden ja tupakkalain valvonnat. /26; 9./

Elintarvikevalvonnan tehtävänä on varmistaa elintarvikkeiden turvallisuus valvomalla elintarvikkeita ja niihin liittyviä toimintoja (valmistus, kuljetus, tarjoilu, myynti jne.) elintarvikeketjussa ennen elintarvikkeen päätymistä kuluttajalle. Olennainen osa työtä on ruokamyrkytysepäilyjen ja muiden valitusten selvittäminen, elintarviketilojen ja niiden omavalvontasuunnitelmien hyväksyminen ja tarkastustoiminta. /20; 9./

Ympäristönsuojelun tehtävänä on luontoa suojelemalla edistää ihmisen elinympäristön terveellisyyttä ja viihtyisyyttä. Sitä toteutetaan luonnonsuojelulla, vesien- ja ilmanlaadun tarkkailulla, kemikaali- ja jätevalvonnalla sekä ulkomelun torjunnalla. Lisäksi ympäristönsuojelun ryhmä valmistelee ympäristöluvut ja kemikaalilupasiat niistä päättävälle lautakunnille. Tampereen aluepelastuslaitoksen vastuulla on osa kemikaalivalvonnasta, ja se on merkittävässä roolissa ympäristöonnettomuuksien ehkäisyssä ja torjunnassa. /31; 23; 9./

### 3 ERITYISTILANTEET JA VARAUTUMINEN

Erityistilanteiksi luokitellaan säteilyn, mikrobin tai kemikaalien aiheuttamat terveysvaarat, joiden hoitamiseen tarvitaan normaalitoimintaa suurempia resursseja. Suomessa on vuosittain useita vesiepidemioita ja ruokamyrkytyksiä, joiden selvittämiseen tarvitaan ulkopuolisia asiantuntijoita kunnan oman toiminnan lisäksi. Ratkaisevassa asemassa ovat kuitenkin kunnan oma toiminta ja yhteistyö kunnan toimijoiden sisällä. Yhteistyötä voidaan parantaa suunnittelemalla varautumista yhdessä sekä harjoittelemalla erityistilanteissa toimimista. Kuvaavaa erityistilanteiden hoidossa on yhteistyön lisäksi, että se menee vähemmän kiireellisten normaalitilanteen tehtävien edelle. /3, s. 6./

#### **Valmius- ja erityistilanteet**

Terveysuojelulain (763/1994) 8 § velvoittaa terveydensuojeluviranomaista varautumaan erityistilanteisiin yhteistyössä muiden viranomaisten ja laitosten kanssa. Varautumistoiminta liittyy läheisesti poikkeusoloihin varautumiseen. Poikkeusolot eroavat erityistilanteista sillä, että poikkeusoloissa terveysvaara voi olla erittäin suuri, koskea laajoja alueita ja tilanteen hoitaminen ei onnistu viranomaisten normaaleilla toimintavaltuuksilla. Poikkeusoloihin varautumisesta on säädetty valmiuslaissa (1080/1991), ja siinä veloitetaan kuntia varmistamaan varautumalla, että viranomaisten toiminta olisi mahdollisimman häiriötöntä poikkeusoloissa. Poikkeusoloiksi määritellään mm. kiristynyt kansainvälinen tilanne, sodan uhka, sotatila ja sen jälkeinen tila, taloudellinen kriisi sekä suuronnettomuus tai epidemia. Erityistilanteisiin varautumisesta on hyötyä poikkeustilanteissa, sillä poikkeustilannetta hoidetaan mahdollisimman pitkään normaaleilla valtuuksilla ja toiminta molemmissa tilanteissa on pitkälti samanlaista. /3, s. 7, 8, 10; 7, s. 483; 28./ Tässä työssä on keskitytty pelkästään erityistilanteisiin ja niiden varalle suunnitteluun.

#### **Ohjeet**

Sosiaali- ja terveysministeriö laati Ympäristöterveyden erityistilanteiden oppaan vuonna 2000, koska ympäristöterveyden erityistilanteiden hoitamisesta ei aikaisemmin ollut olemassa kattavaa esitystä. /3, s. 6./ Eri tilanteisiin on olemassa erias-

teisia varautumis- ja toimenpideohjeita mm. Säteilyturvakeskuksen (STUK), EVIRAN ja Kansanterveyslaitoksen julkaisemina.

### **Suunnittelun toteutus**

Tärkeimmillä kunnan sektoreilla, kuten terveydenhuolto, sosiaalitoimi ja rakennustoimi, on jokaisella oltava omat suunnitelmansa erityistilanteiden varalta, samoin kuin terveydensuojeluviranomaisella ja alueellisella pelastustoimella. Tilanteen luonne määrää sen, mitä suunnitelmia käytetään missäkin laajuudessa. Varautumiseen liittyvät olennaisesti riskien tunnistaminen, arviointi ja hallinta, yhteistyö ja toimenpiteiden suunnittelu. Suunnitelman laatimisesta tulisi päättää tarpeeksi korkealla kunnan hallinnossa, jotta myös yhteistyötä tekevät tahot sitoutuisivat varautumiseen. Suunnittelua tulisi vetää joku ympäristöterveyden valmiudesta vastaava henkilö. Suunnittelussa päästään alkuun kartoittamalla, ketkä toimivat missäkin erityistilanteissa ja mitkä ovat heidän tehtävänsä ja vastuunsa. Samalla selkeytyy kuva siitä, mitä resursseja on käytettävissä. Suunnitelma tehdään kunnan alueella esiintyvien vaarojen pohjalta ja tärkeää on tunnistaa vaaraa aiheuttavat tekijät, joihin kuuluu kemiallisten, biologisten ja muiden ympäristöriskien sekä vaaroille alttiiden kohteiden kartoittaminen. Suunnitelmaan kuuluvat myös toimenpiteiden suunnittelu ja ulkopuolisten asiantuntijoiden ja yhteistyötahojen listaaminen. Suunnitelmaan on hyvä liittää hälytyskaavio (organisaation sisällä ja ulkopuolella sekä asiantuntijaverkosto), näytteenotto- ja mittaussuunnitelma sekä tiedotussuunnitelma. /3, s. 13, 19–23; 7, s. 483./

### **3.1 Talousveden erityistilanteet**

Talousveden erityistilanteita voivat aiheuttaa veden puute tai saastuminen. Veden puutteesta on harvoin koitunut terveyshaittaa, mutta saastumiseen liittyviä terveyshaittoja on koettu useammin. Saastuminen on yleisimmin biologista, mutta kemiallistakin saastumista tapahtuu. /3, s. 33, 44./ Säteilytilanteen aiheuttamaa saastumista on käsitelty luvussa 3.4.

### **Biologinen saastuminen**

Suomessa veden biologinen saastuminen liittyy usein pinta- tai jätevesillä pilaantuneeseen kunnan tai yhteisöjen, kuten vesiosuuskuntien, jakamaan pohjaveteen. Se on normaalisti niin puhdasta, ettei sitä desinfioida, ja siten saastuminen aiheuttaa epidemian erittäin helposti. Pintavesistä tehty talousvesi desinfioidaan niin, että sen kyky tuhota mikrobeja säilyy loppukäyttäjälle pääsyyn asti. Pintavesien biologinen saastuminen on liittynyt desinfiointikemikaalin annostukseen tai verkostossa sattuneeseen veden saastumiseen. Sairastuneiden määrä biologisessa saastumisessa on vaihdellut muutamista kymmenistä useisiin tuhansiin. Oireita ovat olleet ripuli, kuumeilu, pahoinvointi ja vatsakivut. Sairastuneiden määrää on vaikea selvittää luotettavasti, koska kaikki eivät sairauden lyhytkestoisuuden vuoksi hakeudu lääkäriin. /3, s. 33, 34./

Biologisia vesiepidemioita ovat Suomessa aiheuttaneet bakteerit ja virukset, tosin kaikkien aiheuttajia ei ole saatu selville. Viruksia on aikaisemmin ollut vaikea tunnistaa, mikä ehkä selittää suurenkin osan tunnistamatta jääneistä aiheuttajista. Virukset ovat hyvin infektoivia, eli pienikin määrä riittää sairastuttamaan. Ne säilyvät hyvin vedessä ja sietävät jopa kohtalaisia desinfiointiainepitoisuuksia. Bakteerit tuottavat lisääntyessään toksineja, jotka aiheuttavat ruokamyrkytyksen oireita ihmisissä. Toksiinit eivät häviä desinfioinnissa, vaikka suurin osa bakteereista kuoleekin. Saastumisen voivat havaita vesi- ja viemärilaitos (jätevesiä väärässä paikassa, poikkeavuudet käyttötarkkailussa, kuluttajat valittavat), kuluttaja (haju- ja maku- ja värivirheet, oksentelu, ripulointi), terveydensuojeluviranomainen (poikkeavuudet valvontatutkimuksissa, vesilaitos ilmoittaa ongelmasta, terveyskeskus ilmoittaa potilaista, kuluttajat valittavat) tai terveyskeskus (useita potilaita tyypillisillä oireilla). /3, s. 34; 21/

Kun epäillään vesiepidemiaa, ryhdytään vaikutuksia rajoittaviin toimiin heti. Tämä tarkoittaa veden käyttäjien tiedottamista ja käyttökieltojen tai keittosuositusten antamista, veden desinfiointia ja tarvittaessa vaihtoehdoisen veden hankintaa. Myös selvitystyö ja näytteiden otto vedestä ja potilaista aloitetaan heti, ja epäilystä ilmoitetaan Kansanterveyslaitoksen infektioepidemiologian laitokselle viipymättä. Epidemian laajuutta voidaan kartoittaa kyselyllä, kliinisillä tutkimuksilla sekä talous-

vesi-, jätevesi-, raakavesi- ja potilasnäytteiden perusteella. Epidemia vaatii aluksi jonkun täysipäiväisesti selvittämään tilannetta, ja mahdollisuuksien mukaan olisi hyvä irrottaa yksi terveysturvallisuuden edustaja ja yksi terveyskeskuksen edustaja tutkimusta varten. Tarvittavat näytteenottovälineet ovat syytä olla terveysturvallisuudella valmiina. Potilasnäytteistä huolehtii terveyskeskus. Vaihtoehdoisen veden saannista sekä tiedottamisesta on huolehdittava erityisesti korkeiden klooripitoisuuksien aikana. Shokkikloorauksessa käytetään vähintään 10 mg Cl<sub>2</sub>/l puolesta vuorokaudesta vuorokauteen, ja desinfiointi varmistetaan veden juoksuksella. Jos puhdistumisesta ei olla varmoja, voidaan klooriannosta pitää tarpeeksi korkealla (vähintään 2 mg Cl<sub>2</sub>/l), kunnes koko verkosto on puhdistunut. /3, s.35–41./

### **Kemiallinen saastuminen**

Kemiallinen saastuminen on johtunut yleensä pohjaveden saastumisesta sahojen, kyllästäimöiden, kemiallisten pesuloiden, huoltoasemien ja kaatopaikkojen toiminnan seurauksena. Myös kemiallista saastumista epäiltäessä on syytä arvioida käyttökiellon tarve sekä tiedottaa heti ja aloittaa näytteiden (vesi- ja potilasnäytteet) otto ja terveydellisen riskin selvitys. Näytteiden tutkimus tehdään laajan näytteenotto-ohjelman mukaan, jos on syytä epäillä aineen olevan joku muu, kuin valvontaohjelmassa tutkittava aine. Selvitetyt aineen haittavaikutus kyseisessä pitoisuudessa arvioidaan, ja apuna voidaan käyttää WHO:n juomaveden ohjearvoja. Arviointiin tarvitaan asiantuntija-apua. Yleensä talousveden laimentamana pitoisuudet eivät ole akuutisti toksisia, mutta esim. syöpävaaralliset ja teratogeeniset aineet voivat johtaa nopeisiin toimenpiteisiin. /3, s. 44, 45./

Mahdollisia erityistilanteiden aiheuttajia vedessä ovat myös käsittelyvirheet ja tekniset viat vesilaitoksella sekä sinilevätoksiinit. Veteen voi joutua suuria määriä kemikaaleja, kuten klooria tai alumiinia, mutta Suomessa vuosina 1980 - 95 tällaisia tapauksia on raportoitu vain yksi, eikä sillä havaittu olevan vakavia terveysvaikutuksia. Sinilevän aiheuttamia erityistilanteita ei ole raportoitu vuoteen 2000 mennessä, mutta levätoksiinien pääsy veden puhdistuksen prosessien läpi on periaatteessa mahdollista. /HOLO, s. 50, 51./

### 3.2 Elintarvikkeiden erityistilanteet

Elintarvikkeita voivat saastuttaa biologiset ja kemialliset tekijät ja radioaktiiviset aineet. Yleisimmin saastuttaja on biologinen. Suomessa on vuosittain useita ruokamyrkytys-epidemioita, ja vuonna 2006 kunnalliset viranomaiset tekivät 79 epäilyilmoitusta ruokamyrkytys- ja vesiperäisistä epidemioista. /3, s. 53; 22./

Kuten vesiepidemioista, ruokamyrkytys-epidemiaepäilyistä ilmoitetaan viipymättä Kansanterveyslaitoksen infektioepidemiologian osastolle. Se vastaa yhteistyössä Eviran kanssa ruokamyrkytys-epidemioiden tutkimisen tuesta ja koordinoinnista ja välittää ilmoituksen Eviraan sekä paikalliseen sairaanhoitopiiriin. Ruokamyrkytystä selvittämään ryhtyy valmiiksi nimetty selvitystyöryhmä, johon kuuluvat ainakin johtava terveyskeskuslääkäri tai tartuntataudeista vastaava lääkäri, terveyskeskuksen tartuntatautiyhdyshenkilö, terveysvalvontaa johtava viranomainen, elintarvikkeiden valvontaa tekevä eläinlääkäri ja terveystarkastaja. Ryhmää täydennetään laajuuden ja epidemian luonteen mukaan tarvittavilla asiantuntijoilla. Selvitystyöryhmä nimittää selvitystyöntekijän, joka tutkii tilannetta täyspäiväisesti. Ensitoimenpiteinä selvitetään altistumispaikka haastatteluilla ja kyselylomakkeilla, ellei sitä jo ole pystytty rajaamaan. Siellä tehdään hygieniatarkastus, jolla otetaan tarvittavat näytteet ja haastatellaan paikan henkilökuntaa. Näytteitä kannattaa ottaa runsaasti mahdollisten uusien käyntien vertailukohdaksi. /3, s. 54–58./

Suurin osa epidemioista rajoittuu tiettyyn elintarvikkeeseen, jolloin sen tarjoilun loputtua uusia tartuntoja ei tule. Jäljelle jääneet erät poistetaan myynnistä, ja elintarvikkeen oltua kosketuksissa muiden elintarvikkeiden kanssa annetaan niiden käsittelyyn ohjeet. Tiedottamisesta huolehtii ruokamyrkytystyöryhmä ja joissakin tapauksissa terveyskeskus. Tiedottaminen on tärkeää aloittaa ajoissa, ja sitä on syytä jatkaa aktiivisesti, kunnes tilanne on selvitetty. Tämä siksi, että ihmiset, erityisesti tartunnan saaneet, osaisivat toimia oikein. /3, s. 58, 61,62./

Kemiallisen saastumisen vaikutukset voidaan jakaa akuutteihin ja pitkällä aikavälillä vaikuttaviin. Akuuteissa tapauksissa ihmiset sairastuvat heti tai tietyllä viiveellä syötyään elintarviketta. Pitkäaikaisia vaikutuksia on vaikeampi havaita, samoin niiden aiheuttajia. Suomessa ei ole viime vuosikymmeninä raportoitu kemi-

allisesta elintarvikkeiden saastumisesta, mutta muualla sitä on tapahtunut. Se on periaatteessa mahdollista ja voi sattua alkutuotantovaiheessa, elintarviketeollisuudessa tai kuljetuksen tai varastoinnin yhteydessä. Syinä voivat olla virheellinen käsittely tai sabotaasi. Kuluttajille voi myös tulla ulkomailta saastuneita elintarvikkeeriä ilman, että myyjä tai elintarvikkeita valvova viranomais huomaa asiaa. Todennäköisempää on kuitenkin, että elintarvikkeiden haitallisille aineille altistutaan pitkän ajan kuluessa, mistä voi aiheutua terveystaitta. Epäiltäessä kemiallista saastumista on syytä ottaa yhteyttä asiantuntijaviranomaisiin (mm. Evira ja Kansanterveyslaitos), vetää tuote pois markkinoilta ja tiedottaa asiasta kuluttajille. Selvitetään epäillyt elintarvikkeet, niiden kulku- ja käsittelyvaiheet ja kemiallinen koostumus. Potilasnäytteitä otetaan elintarviketta nauttineista henkilöistä. /3, s. 65–67/

### 3.3 Eläintaudit

Maailman eläintautijärjestö (OIE) jakaa vakavat eläintaudit vakavuuden mukaan ns. A- ja B-listoille. Näiden kahden listan tautien esiintyminen Suomessa on harvinaista. Suu- ja sorkkatauti on havaittu maassa viimeksi vuonna 1959, sikarutto vuonna 1917 ja siipikarjan Newcastlel tautia vuonna 2004 (A-listan tauteja). Suurimman riskin tautien maahantulolle aiheuttaa eläinten maahantuonti, siksi sitä valvotaan tiukasti. Varautumistoimenpiteet ovat tärkeitä maahantuontipaikoissa, kuten satamissa ja rajanylitysasemilla. Eläintautilaki (55/1980) määrää eläintautien vastustamisesta Suomessa ja eläintautiasetuksessa luetellaan virkaeläinlääkärien tehtävät. Lisäksi on muita tarkentavia säännöksiä, joissa luetellaan vastustettavat eläintaudit ja ne taudit, joista eläinlääkäri joutuu ilmoittamaan maa- ja metsätalousministeriölle, sekä annetaan toimenpiteet yksittäisten tautien varalle. /7, s. 521–523./

Eläintautien vastustamista johtaa maa- ja metsätalousministeriö valtakunnallisella tasolla, ja lääninhallituksessa siitä vastaa läänineläinlääkäri. Tapauksia hoitaa läänineläinlääkäri itse tai kunnaneläinlääkäri tai tarkastuseläinlääkäri. Erityisesti toimenpiteisiin on koulutettu ns. valmiuseläinlääkärien joukko, joka ensisijaisesti osallistuu tilanteen hoitamiseen kriisitilanteissa läänineläinlääkäriin johdolla. /7, s. 521./

### 3.4 Säteilytilanteen aiheuttamat erityistilanteet elintarvikkeissa ja vedessä

Laaja ja vakava säteilytilanne voi pahimmillaan vaikuttaa kaikkiin yhteiskunnan toimintasektoreihin, kuten sosiaali- ja terveydenhuoltoon, maataloustuotantoon, elintarviketeollisuuteen ja ulkomaankauppaan. Tällainen voisi aiheutua vakavasta ydinvoimalaonnettomuudesta tai ydinaseesta. Alueellisesti rajoitetumman säteilyonnettomuuden, kuten käsittely- ja kuljetusonnettomuus, vaikutukset jäävät pienemmiksi ulottuen enintään muutamien satojen metrien etäisyydelle. Vakavissa säteilytilanteissa kunnalliset terveydensuojelu- ja elintarvikeviranomaiset toimeenpaneuvat asianomaisten ministeriöiden sekä paikallisen aluepelastusjohtajan antamat määräykset sekä valvovat niiden toteutumista. Asiantuntijalaitoksena toimii STUK, joka luo luotilannekuvaa ja antaa siihen perustuen ohjeita ja suosituksia ministeriöille. /3, s. 119./

Välittömiin terveysvaikutuksiin vaaditaan korkea säteilyannos lyhyessä ajassa, ja sen voi saada vain ydinvoimalaonnettomuuden lähiympäristössä. Tosin ydinräjähtyksen tapauksessa sen voi saada laajallakin alueella, ellei suojelutoimenpiteitä ole tehty. Suojelutoimenpiteillä pyritään suojaamaan väestö välittömiltä vaikutuksilta sekä pienentämään säteilyn pidemmällä aikavälillä aiheuttamia vaikutuksia, joita ovat syöpäriskin kasvaminen ja perinnöllisten haittojen lisääntyminen. Elintarvikkeiden ja talousveden osalta tämä tarkoittaa ennakoivia toimenpiteitä (jos mahdollista), valvontaa, näytteiden ottoa ja mahdollisia rajoituksia elintarvikkeiden myynnille pahimmin saastuneilta alueilta. /3, s. 119,120; 8./

Säteilyonnettomuuden tai räjähdysten aiheuttama laskeuma leviää luontoon ja sieltä eläinperäisten elintarvikkeiden, kasvien ja veden välityksellä ihmiseen. Tätä radioaktiivisten aineiden kertymistä pyritään estämään. Maataloustuotteilla ja luonnontuotteilla on se ero, että maan ravinnesuhteet ovat suotuisammat säteilyn kerääntymiselle luonnossa. Radioaktiiviset aineet liikkuvat luonnon ekosysteemissä niiden kemiallisten ominaisuuksien mukaisesti, ja käyttäytyvät kuten oman alkuaineryhmänsä ei-radioaktiiviset aineet. Luonnossa ravinteita on vähemmän ja radioaktiiviset aineet korvaavat ekosysteemistä puuttuvia ravinteita kertyen näin luonnon ravintoketjuun. Maataloudessa kasvit saavat tarvitsemansa ravinteet lannoituksesta, jolloin radioaktiivisia aineita ei kerry yhtä herkästi viljeltyihin kasvei-



hin. Erityisesti radioaktiivisia aineita luonnossa pidättyy sieniin ja jäkäliin, mikä aiheuttaa poronlihassa huomattavasti korkeampia radioaktiivisten aineiden pitoisuuksia, kuin yksivuotisia kasveja syövien kotieläinten lihassa. /3, s. 149; 7, s. 500, 501./

Toimenpiteitä voidaan toteuttaa ennen laskeumaa, mikä vähentää tuotantoeläimien kautta kerääntyvää radioaktiivisuutta elintarvikkeisiin, kuten maitoon. Kotieläimet viedään sisään, niille varataan viikon rehu ja juomavesi sekä tarvittaessa estetään ilman vaihto ulkoilman kanssa. Talusveden osalta tulee harkita tilanteen mukaan raakavesilähteen vaihtamista pintavedestä pohjaveteen, edellyttäen ettei pohjaveden radon tai uraanipitoisuus aiheuta suurempaa altistumista radioaktiivisille aineille. Maito yksi kriittisistä elintarvikkeista, jonka radioaktiivisuuspitoisuuksia tulee valvoa alussa. Elintarvikevalvonnan keskusviranomaiset antavat ohjeet luonnon tuotteiden käytöstä laskeuman jälkeen. /7, s. 501./

Säteilytilanteen luonteesta johtuen terveydensuojelu- ja elintarvikeviranomaisen tehtävät ovat rajatut, eikä heillä ole tehtäviä akuutissa tilanteessa. Tehtäviin kuuluvat elintarvikkeiden suojaukseen, valvontaan ja neuvontaan liittyvät tehtävät, eläintenpitoa koskevien määräysten noudattamisen valvonta, eräät kasvintuotantoon liittyvät tehtävät sekä säteilymittaukset elintarvikkeista ja talusvedestä. /7, s. 493./

## **4 RISKIENHALLINTA JA ARVIOINTI**

Ihmisen elämää ovat aina varjostaneet erilaiset vaarat ja uhat, kuten sairaudet ja luonnonvoimat. Yhteiskunnan kehittymisen ja teollistumisen myötä riskeistä on tullut osa yhteiskunnallista ja poliittista päätöksentekoa. Riskejä pyritään hallitsemaan rationalisoinnin avulla, kehittämällä yhä järkipäisempiä ratkaisuja vaarojen ennakoimiseksi ja välttämiseksi ja vähintään seurausten pienentämiseksi. Tietämättömyyden ja varmuuden tilalle ovat tulleet epävarmuuden ja riskien kokemukset. Tämä muutos on johtanut riskianalyysien kasvavaan käyttöön eri alojen päätöksenteon välineenä. /12, s. 1./

#### 4.1 Riskin määrittely

Sanalla riski on puhujasta riippuen monia merkityksiä. Arkikielessä sillä tarkoitetaan usein vaaraa tai uhkaa, joka voi kohdistua ihmiseen itseensä. Luonnontieteen ja tekniikan kielessä sen merkitys on tarkemmin rajattu ja määritelty tarkoittamaan tietynlaista mahdollisuuden ja uhkan yhteisesiintymää, jota pystytään luotettavasti arvioimaan. Yleisesti riskiin liittyy epävarmuus jonkin epäedullisen tapahtuman toteutumisesta. Jos tapahtuman seuraukset ovat ennalta täysin tiedossa, kyseessä ei ole riski. Riskin suuruuden määrittelyn lähtökohtana voidaankin pitää tapahtuman todennäköisyyttä ja toisaalta tapahtuman seurausten vakavuutta. Nämä yhdessä muodostavat riskin ydinmallin, jota eri alat ja ammattikunnat tarkastelevat omista näkökulmistaan. / 4, s. 9–15; 5, s. 7; 16./

Riskin todennäköisyydellä tarkoitetaan riskin toteutumistiheyttä. Todennäköisyys on suuri, jos riskin odotetaan toteutuvan vähintään muutaman vuoden kuluessa, ja pieni, jos riskin ei odoteta toteutuvan lähes koskaan. Todennäköisyyttä voidaan harvoin kuvata yhtä täsmällisesti kuin vaikkapa nopan heittoa, jossa kullekin luvulle matemaattisesti saatu  $1/6$ :n todennäköisyys osoittautuu todeksi tarpeeksi monen toiston jälkeen. Riskin määrittämisessä pyritään hyödyntämään tilastollisia menetelmiä, mutta uusien ja tuntemattomien riskien todennäköisyyksiä on mahdoton arvioida tarkasti. Todennäköisyyden määrittelystä on hyvä muistaa myös se, että pieni todennäköisyys ei estä riskin toteutumista. Riskin vakavuudella tarkoitetaan riskin toteuduttua koettua todennäköistä menetystä. Yritykselle suuri vakavuus tarkoittaa huomattavaa taloudellista tappiota tai liiketoiminnan loppumista, mutta yksittäiselle ihmiselle se voi tarkoittaa esim. vaikeaa pysyvää vammaa ja pahimmillaan kuolemaa. Vähäinen vakavuus taas tarkoittaa pientä ja helposti hoidettavaa haittaa. /4, s. 49; 5, s. 8, 11; 16./

#### 4.2 Riskien kokeminen

Ihmiset tarkastelevat riskejä eri tavalla, riippuen yleensä heidän kokemuksistaan, tietotasostaan sekä harjaantumisen tasostaan. Elämän aikana muodostuvat kokemukset muokkaavat ihmisen tiedostamatonta itsesääteilyä, joka helpottaa ihmisen toimintaa vapauttamalla tietoiset resurssit muuhun käyttöön. Sääntöjen ja toimint-

tamallien opettelu taas muokkaavat ensin ihmisen tietoista itsesäätelyä ja harjaannuksen myötä ne muodostavat valmiita sisäisiä toimintamalleja ja tulevat osaksi tiedostamatonta toimintaa. Riskienhallinnan ammattilaiset arvioivat riskejä yleensä harjaannuksen tuomalla asiantuntijuudella, kun taas maallikot perustavat arvionsa tiedon puutteessa niihin kokemuksiin, joita heillä on. Tutkimusten mukaan asiantuntijat ottavat riskinarvioinnissa huomioon sekä todennäköisyyden että vakavuuden. Maallikot korostavat jompaakumpaa tai ottavat myös molemmat huomioon. Todennäköisyyttä korostava ihminen näkee riskejä kaikessa ja koittaa näitä kaikin keinoin välttää. Vakavuutta korostava ihminen ei näe ympärillään merkittävästi riskejä, mutta ne, jotka hän näkee, hän haluaa myös välttää. On todettu, että riskejä arvioivat suuremmiksi naiset, vähän koulutetut ihmiset sekä vanhat ihmiset. Myös riskiin liittyvät tekijät, kuten tuntemattomuus, läheisyys itselle, runsas esillä olo, pelottavuus tai riskille pakon seurauksena altistuminen, nostavat arviota riskin suuruudesta. Tästä voi nähdä, kuinka vaikeata riskin objektiivinen arviointi on. Koska ammattilaisetkin voivat tehdä inhimillisiä virheitä, heidän kattava kokemuksensa ei täydellisesti takaa riskinarvioinnin objektiivisuutta. /5, s. 12–15./

Riskin suuruuteen tulee aina huomioida todennäköisyys ja vakavuus, joskaan ne eivät ole suoraan keskenään verrattavissa. Arvioinnista yleensä halutaan tieto, missä järjestyksessä riskeihin tulee varautua eli mitkä ovat kiireellisimpiä. Suuren todennäköisyyden mutta pienen vakavuuden sisältävät riskit ovat kiusallisia, mutta niiden aiheuttama vahinko on pientä, kun taas todennäköisyydeltään pienen mutta vakavuudeltaan suuren riskin toteutumisen aiheuttama vahinko voi olla sietämätön. Siksi arvioinnin tuloksia tulkittaessa ja päätöksiä tehtäessä suuremman vakavuuden riskit tulee ottaa ensimmäisinä huomioon. /5, s. 15./

### 4.3 Riskien luokittelu

Riskiin liitetään usein myös hyödyn mahdollisuus, erityisesti rahaan liittyen liiketoiminnassa ja uhkapeleissä, mutta arkipäivänäkin riskejä otetaan tietoisesti ajan ja vaivan säästämiseksi. Liike-elämässä riskit jaetaan mm. liikeriskeihin, sopimus- ja vastuuriskeihin, henkilöriskeihin, tietoriskeihin, ympäristöriskeihin ja paloriskeihin. Riskit voidaan myös luokitella staattisiksi eli suhteellisen muuttumattomiksi,

sekä dynaamisiksi eli suhdanteiden ja olosuhteiden mukaan helposti vaihteleviksi riskeiksi. Riskienhallinta kokonaisuutena kattaa monenlaisia riskilajeja ja vaatii erilaisia tapoja ja menetelmiä, joilla lähestyä selvittämisen tarpeessa oleva riskejä. Turvallisuusajattelussa eli ihmisiin kohdistuvissa riskeissä huomattavaa on se, että riskeillä ei ole hyödyn mahdollisuutta, vaan ne liittyvät negatiivisiin vaikutuksiin ja niitä pyritään sen vuoksi minimoimaan. Tosin myös terveydelliset riskit voivat olla ristiriitaisia, kun esimerkiksi kalojen dioksiinipitoisuuksien lisäksi niiden terveysriskiä pitää tarkastella ravitsemuksellisesta näkökulmasta. /5, s. 7–8; 12, s. 2; 25./

### **Erityistilanneriskit**

Erityistilanteiden riskejä voidaan arvioida ennakoivasti tai tilannekohtaisesti. Ennakkoon voidaan selvittää mitä uhkia on olemassa ja mitä seurauksia niillä on toteutuessaan. Vasta tilannekohtaisessa arvioinnissa tiedetään todellinen altistuminen ja voidaan luotettavammin arvioida sen seuraukset. Riskien arviointi tilanteessa on ympäristöterveydenhuollon tehtävä, mutta siihen tarvitaan ulkopuolisia asiantuntijoita. Näitä ovat mm. pelastustoimi kemikaalionnettomuuksien vaarojen kartoituksessa, työterveyslaitos kemikaalien terveysvaikutusten arvioinnissa, terveyskeskusten tartuntataudeista vastaavat henkilöt biologisten riskien arvioinnissa sekä ympäristönsuojelun asiantuntijat pohjavesiin kohdistuvien riskien arvioinnissa. /3, s. 13, 20/

## **4.4 Riskienhallinta**

Riskienhallinta on riskien pienentämiseen pyrkivää päätöksentekoa ja toimintaa. Se sisältää riskien tunnistuksen, riskienarvioinnin, riskien hallintakeinoista päättämisen ja niiden toimeenpanon sekä jälkitarkastuksen ja säännöllisen tarkastuksen. Yksinkertaistettuna riskienhallinta antaa tietoa päätöksen teon tueksi, sen avulla tiedetään mitä ollaan tekemässä ja vähennetään yllätysten määrää. /5, s. 18; 16./ Riskienhallinnasta on monia arkeenkin ulottuvia esimerkkejä. Erilaisia kemiallisia ja biologisia vaaroja tutkitaan jatkuvasti, ja niille on määritetty suurimpia sallittuja pitoisuuksia esimerkiksi elintarvikkeissa ja talousvedessä.

Eri ammattiryhmissä riskienhallinnan termeillä on hieman eri merkityksiä. Esimerkiksi eläintautien ja elintarvikkeiden osalta on sovittu, että riskianalyysi tarkoittaa riskienhallinnan, riskinarvioinnin ja riskiviestinnän kokonaisuutta. /12, s. 3./ Tässä työssä näitä termejä käytetään kuitenkin niin, että riskienhallinta on se iso kokonaisuus, johon riskianalyysi ja riskienarviointi sisältyvät.

#### 4.5 Riskienhallinnan toteuttaminen

Riskienhallintaa kehittämään lähdetessä on syytä määritellä tavoitteet ja periaatteet organisaation tasolla. Silloin sovitaan mm. riskienhallintaprosessista (tunnistaminen ja arviointi, hallintakeinot, hallintakontrollien arviointi, riskien ja riskienhallinnan seuranta sekä raportointi), merkittävimmät riskialueet, vastuista ja onnistumisen arvioimismenetelmistä. Vastuu riskienhallinnasta tulee olla tarpeeksi ylhäällä organisaatiossa, jolloin sitouttaminen toimintaan tapahtuu luonnollisessa järjestyksessä. /6, s. 128–130./ Tärkeimpiä tavoitteita turvallisuusperusteisessa riskienhallinnassa on vakavien epäedullisten seurauksien välttäminen ja resurssien oikean kohdentamisen parantaminen /2, s. 4, 8/. Myös viranomaiset voivat edellyttää lainsäädännön velvoittamien riskianalyysien tekoa /24/.

Riskienhallintaprosessi alkaa riskien tunnistamisesta ja arvioinnista eli riskianalyysistä. Aivan ensimmäiseksi valitaan analyysimenetelmä. Valintaan vaikuttavat se, mitä halutaan saada selville, kuinka tarkasti halutaan selvittää, mikä ala on kyseessä, millaisia riskejä selvitetään, millaisia resursseja on käytettävissä ja osataanko menetelmä toteuttaa. /24/.

Riskien tunnistaminen vaatii usein jonkin prosessin tai sen osan systemaattista tarkastelua. Tunnistamisessa periaatteena on, että kaikki mieleen tulevat vaarat otetaan mukaan listaukseen ilman arviointia tai arvostelua. Tavoitteena on havaita vaaran mahdollisuudet, etsiä niiden syyt ja arvioida niistä aiheutuvat seuraukset. Kun riskit ja mahdollisesti niiden syyt on tunnistettu, edetään riskien arviointiin. Arvioinnissa arvioidaan riskit niiden todennäköisyyden ja vakavuuden mukaan. On syytä kiinnittää huomiota ainakin seuraaviin asioihin: kuinka usein riski toteutuu, mitkä ja kuinka laajat riskin toteutumisen seuraukset ovat ja mitä epäsuoria vaikutuksia riskin toteutumisella on. /5, s.23–25; 2, s. 11–16; 16./ Riskien tunnistami-

seen on tarjolla avuksi erilaisia kysymys- ja tarkistuslistoja, esimerkiksi Pk-yritysten riskienhallinnan verkkosivuilla sekä VTT:n riskianalyyysien verkkosivuilta.

Seuraavaksi suunnitellaan riskienhallintakeinot eli ne toimenpiteet, joilla riskiä pienennetään riskianalyyysissä saatujen tietojen perusteella. Merkittävimpien riskien hallinta menee etusijalle erityisesti, jos vaarana on ihmishengen menettäminen. Muuten hallintakeinoja punnitaan saavutettavien hyötyjen ja siihen uhrattavien resurssien kannalta. Riskienhallinnassa on tietty kannattavuusraja, jota ei kannata ylittää. Viimeinen vaihe on riskien ja riskienhallintatoimenpiteiden seuranta. Se tarkoittaa säännöllistä riskien uudelleen kartoittamista, riskinarvioinnin päivitystä. Vakavien riskien hallintaa tulee kehittää jatkuvasti. /5, s. 20, 25./

## **5 RISKIANALYYSI TALOUSVEDELLE JA ELINTARVIKKEILLE**

Riskianalyyysiä lähdettiin toteuttamaan siltä pohjalta, että ympäristöterveyden erityistilannesuunnitelma oli päivityksen tarpeessa ja siihen liittyvien ratkaisujen ja päätösten tueksi oli hyödyllistä kartoittaa talousveden ja elintarvikkeiden erityistilanneriskejä Tampereella. Suuntaa-antavan riskienarvioinnin arveltiin antavan halutun tuloksen, joka oli sen tiedon varmistaminen, mihin erityistilanteisiin pitää varautua ja miten. Suuntaa-antavalla tarkoitettiin yksinkertaista ja käytössä olevilla resursseilla helposti toteutettavaa riskianalyyysiä, joka voitiin viedä läpi ympäristöpalveluiden omalla henkilökunnalla. Analyysia rajoitettiin siten, että yksityiskohdaksiin eri kemikaalien tai mikrobien riskienarviointiin ei ole tarvetta.

Menetelmää valittaessa tutustuttiin Pk-yritysten riskienhallinnan verkkosivuilla tarjottuihin riskinarvioinnin apuvälineistöön sekä VTT:n riskianalyyysien verkkosivuilla esiteltyihin riskianalyyysityökaluihin. Ajatuksena oli, että niissä esitetyistä materiaalista saisi ainakin soveltaen tähän työhön sopivan analyysimenetelmän. Verkkosivuilla esitetyt mallit olivat kuitenkin melko kaukana tämän työn tarpeista eniten siksi, että ne keskittyivät liiketoiminnan sekä tuotannon riskeihin. Tässä työssä tarvittiin elintarviketuotannon ja talousveden loppukäyttäjään kohdistuvien riskien kartoitus- ja arviointimenetelmiä. Edellä mainittuja sivustoja hyödynnettiin

kuitenkin riskianalyysin periaatteiden osalta, ja niitä sovellettiin riskianalyysin tarpeiden mukaan. Myös Hygram®:iin, eli Eviran, Helsingin yliopiston ja VTT:n yhteistyössä elintarviketeollisuuden kanssa kehittämään elintarvikehygieenisten riskien arviointimalliin tutustuttiin, mutta se todettiin liian yksityiskohtaiseksi, jotta sitä olisi voitu suoraan soveltaa tähän työhön.

Veden ja elintarvikkeiden riskianalyysit tehtiin erillään ja hieman eri menetelmillä, mutta arviointiin käytettiin yhtenäisiä perusteita. Siinä missä talousveden riskinarviointi voitiin tehdä keskittyen kolmeen vettä toimittavaan laitokseen, täytyi elintarvikkeisiin kohdistuvia riskejä arvioida laveasti koko Tampereen teollisuuden ja tuotannon alaa koskien, ei yksittäisiin tuotantoyksiköihin perustuen.

## 5.1 Analyysimenetelmä

Riskianalyysit tehtiin yksinkertaisilla menetelmillä keräämällä tietoa aihealueista ja kartoittamalla vaaran aiheuttajat, joista lopulta muodostettiin arvioitavat riskitapahtumat. Talousveden riskinarvioinnissa tiedon keruuseen ja vaarojen kartoitukseen käytettiin tarkistuslistoja, jotka sisälsivät vesilaitoksen toimintaan ja turvallisuusnäkökohtiin liittyviä kysymyksiä. Vastausten perusteella koottiin ns. pitkä lista mahdollisesti vaaraa aiheuttavista tilanteista, tapahtumista ja olosuhteista sekä niiden seurauksista. Näistä muodostettiin arvioitavat riskitapahtumat. Elintarvikkeiden riskien arvioinnissa käytettiin paljon aivoriihiyöskentelyä, jossa usean tapaamiskerran aikana kartoitettiin mahdollisia vaaran aiheuttajia ottaen huomion elintarvikeketjussa olevat erilaiset toiminnot (alkutuotanto, kuljetus, valmistus jne.). Molemmissa riskien arvioinneissa käytettiin mm. kirjassa Yrityksen riskienhallinta mainittua kaavaa

”Riski = Todennäköisyys x Riskin vakavuus” /5, s. 8/

jossa riski tarkoittaa epäsuotuisan tapahtuman todennäköisyyden ja vakavuuden tuloa, todennäköisyys riskin toteutumistiheyttä ja riskin vakavuus sen toteutumisen seurauksien vakavuutta. Todennäköisyyttä ja vakavuutta arvioitiin asteikolla 1–3, jolloin suurin mahdollinen riskin arvo oli 9 ja pienin 1. Arvioinnissa käytettiin myös lukua nolla kuvastamaan olemattoman pientä todennäköisyyttä tai vakavuut-

ta. Arvosteluasteikosta (Liite 1), eli siitä mitä eri lukuarvot tarkoittavat käytännössä, sovittiin ennen riskien arvottamista.

## 5.2 Talousveden riskianalyysin toteuttaminen

Talousveden riskejä kuluttajalle Tampereella selvitettiin Tampereen Veden ja kahden pienemmän vesilaitoksen, Sissaruspohjan vesiosuuskunnan ja Velaatan vesiyhtymän, edustajien kanssa käymällä läpi tarkistuslista, jonka avulla selvitettiin vesilaitosten mahdollisia terveysvaaran aiheuttajia. Tarkistuslista (liitteet 2, 3 ja 4) otettiin ja muokattiin kullekin vedenottolaitokselle sopivaksi Suomen ympäristökeskuksen ympäristöoppaan Vesihuollon erityistilanteet ja niihin varautuminen /AROS/ liitteenä olleen tarkistuslistan pohjalta. Listasta pyrittiin saamaan niin lyhyt, että se voitiin käydä kerralla läpi, mutta kuitenkin tarpeeksi kattava, joten siihen lisättiin ja siitä poistettiin kysymyksiä tarpeen mukaan. Lisätyt kysymykset koskivat erityisesti kyseisen laitoksen tilannetta tai tuntuivat yleistiedon pohjalta selvittämisen arvoisilta asioilta. Poistetut kysymykset koskivat asioita, joiden tiedettiin olevan kunnossa nyt ja tulevaisuudessa (esim. valvontasuunnitelman ajan tasalla olo, jonka teossa Terveysturvallisuus on mukana), tai jotka eivät muuten vaikuttaneet olennaisilta riskienarviointin tavoitteita ajatellen. Tampereen Veden edustajille lista lähetettiin etukäteen listan läpikäymisen nopeuttamiseksi, mutta pienempien laitosten kohdalla lista käytiin läpi muun tarkastuksen yhteydessä. Aikaa kussakin keskustelussa meni reilut kaksi tuntia, joskin vesiosuuskuntien kanssa keskustelu käytiin säännölliseen valvontaan kuuluvan tarkastuksen yhteydessä, ja käyntiin liittyi vedenottoaivoihin tutustuminen.

Tampereen Vedestä mukana olivat käyttöpäällikkö ja suunnittelupäällikkö, ja keskustelu käytiin 14.6.07. Kahden pienemmän vesilaitoksen edustajia haastateltiin 10.7.07. Vesilaitosten vedenlaadun vaaratekijöitä kartoitettiin vastausten ja muutamissa kohdissa Tampereen pohjavesialueiden suojelusuunnitelman ja Ylöjärven harjun pohjavesialueen suojelusuunnitelman päivityksen avulla. Vaaratekijät, joiden arveltiin mahdollisesti aiheuttavan vedenlaadun heikentymistä ja terveysvaaraa, listattiin ja niiden perusteella muodostettiin riskitapahtumat. Pienempien laitosten osalta molempien vaaratekijät ja riskitapahtumat olivat niin samankaltaisia, että ne käsiteltiin lopulta yhtenä kokonaisuutena. Riskitapahtumat arvioitiin



31.8.07 aivoriihessä, jossa mukana olivat terveystieteiden insinööri, ympäristösuunnittelija, kaupungineläinlääkäri ja tämän työn tekijä. Tulokseksi saatiin erityistilanneriskien arvioinnit Tampereen Veden toimittamalle vedelle ja kahden vesiosuuskunnan toimittamalle vedelle.

### **5.3 Vaarojen kartoitus Tampereen Veden vedelle**

Tämä luku on luottamuksellinen.

### **5.4 Vaarojen kartoitus pienempien vesilaitosten talousvedelle**

Tämä luku on luottamuksellinen.

### **5.5 Talousveden riskien arviointi**

Tämä luku on luottamuksellinen.

### **5.6 Elintarvikkeiden riskianalyysin toteuttaminen**

Elintarvikkeiden riskien kartoitus ja arviointi tehtiin aivoriihessä, johon kuului kaupungineläinlääkäri, kaksi elintarvikevalvonnan tarkastajaa ja tämän työn tekijä. Arviointi perustui suurimmaksi osaksi aivoriiheen osallistuneiden tietoihin ja asiantuntemukseen elintarvikkeiden vaaroista, toteutumistodennäköisyyksistä ja paikallisista erityispiirteistä. Riskien arviointiin valmistauduttiin etukäteen käymällä läpi millaisia valvontakohteita Tampereella on, mikä on elintarvikevalvonnan rooli elintarvikkeiden valvonnassa sekä erityistilanteissa sekä millaisia vaaran aiheuttajia Tampereen alueella voi olla elintarvikkeiden ketjussa pellolta pöytään. 19.7.2007 kartoitettiin elintarvikkeissa esiintyviä vaaroja ja arvioitiin niiden aiheuttamat riskit terveydelle.

## 5.7 Elintarvikkeiden vaarojen kartoittaminen ja riskien arvioiminen

Tämä luku on luottamuksellinen.

## 6 TALOUSVEDEN JA ELINTARVIKKEIDEN ERITYISTILANNESUUNNITELMIEN PÄIVITYS

Käytössä ollut ympäristöterveyden valmiussuunnitelma on tehty vuonna 2003, ja sitä oli aika päivittää vastaamaan nykytilannetta. Päivitykseen liittyi kaksi tärkeää näkökohtaa: toisaalta tarkistettiin suunnitelman ajantasaisuus mm. yhteystietojen sekä toimintaohjeiden ja niihin vaikuttavien määräysten ja suositusten osalta, toisaalta haluttiin täydentää sisältöä ja muotoilla suunnitelmaa helpommin luettavaksi. Kuten riskienarviointikin, päivitys rajoitettiin talousveden ja elintarvikkeiden erityistilanteisiin. Myös valmiustilanteet ja kriisiviestintä rajattiin työn ulkopuolelle, joten työstä puhutaan erityistilannesuunnitelman päivityksenä, eikä se sisällä tiedotussuunnitelmaa. Ympäristöpalvelut tekevät tiedotussuunnitelman tämän työn ulkopuolella.

Päivitykseen otettiin mukaan talousvesiepidemiat, ruokamyrkytys epidemiat, helposti leviävät eläintaudit ja säteilytilanteen aiheuttamat vaarat elintarvikkeissa ja talousvedessä. Kahden ensimmäisen kohdalla päivityksestä päätettiin jo ennen riskienarviointeja, arvioinneilla vain saatiin vahvistus kahteen jälkimmäiseen varautumisen tarpeesta. Valintoihin vaikutti osaltaan myös se, mitkä aiheet sopivat omaan tietotasooni ja opinnäytetyönä tehtäviksi. Ympäristöpalvelut tekevät päivitystyötä muidenkin esille nousseiden erityistilanteiden varalle työn ulkopuolella. Suunnitelmiin kirjattiin tarpeelliseksi katsotut tiedot, mutta esimerkiksi tilanteiden hoitamiseen liittyviä aikaisemmin tehtyjä työohjeita ei alettu tarpeettomasti toistamaan. Niistä esitettiin helposti erottuvat lähdeviitteet, joiden avulla ne ovat löydettävissä tarpeen tullen.

## Menetelmät

Tarvittava tieto erityistilanteiden aiheuttajista hankittiin talousveden ja elintarvikkeiden riskianalyysillä. Niitä tehtäessä alettiin hahmotella suunnitelman muotoa ja jäsentelyä. Mallina käytettiin Länsi-Suomen lääninhallituksen laatimaa Pirkanmaan valmiussuunnitelmaa helposti leviävien eläintautien varalle, joka vaikutti hyvin rakennetulta ja helppolukuiselta. Tämän avulla päätettiin suunnitelmassa esittää ainakin vastuujako, henkilöresurssit, tiivistetty luettelo tärkeimmistä toimenpiteistä, yhteistyö muiden viranomaisten kanssa, näytteiden otto ja lähetys, tiedotus ja koulutus. Näiden lisäksi säteilyn suunnitelmassa koettiin tarpeelliseksi koota taustatietoa, joka auttaa ymmärtämään tilanteesta annettuja tiedotuksia, sekä ilmoittaa lähteet muualta kuin ympäristöpalveluista saaduille tiedoille, mikä helpottaisi suunnitelman päivytystä tulevaisuudessa. Ulkonäön hahmottelusta pohdittiin paljon sitä, mitkä muotoilut ja tehokeinot auttavat löytämään tekstistä olennaiset asiat, kun pitää nopeasti etsiä esim. yhteystietoja tai toimenpiteitä. Tehokeinoina käytettiin tarvittavissa kohdissa lihavoitua, luetteloita, taulukointia ja väliotsikointia.

Jokaisesta erityistilanteeseen varautumisen suunnitelmasta päätettiin tehdä itsenäinen kokonaisuus, josta löytyy kaikki kyseisessä erityistilanteessa tarvittavat tiedot, näin tilanteen vaatiessa haluttu tieto löytyy nopeammin. Jokaisen kohdalla selvitettiin vastuujako, henkilöresurssit, toimenpiteet, yhteistyöviranomaiset ja muut yhteistyötahot sekä näytteiden otto ja lähetys. Lisäksi säteilytilanteelle kirjattiin tilanteen suhteuttamista auttavia taustatietoja, kuten raja-arvoja ja esimerkkitalanteita, ja säteilytilanteille sekä ruokamyrkytyksille kirjattiin koulutuksen tilanne erityistilanteen tiimoilta. Tietoa yhteistyöstä, tilanteista ja toimenpiteistä hankittiin kirjallisten lähteiden lisäksi STUKilta. Tiedotuksen ohjeistuksen tekeminen jätettiin tämän työn ulkopuolelle, siitä tehdään myöhemmin erillinen tiedotussuunnitelma.

Suunnitelmien sisältöihin otettiin materiaalia vanhasta suunnitelmasta siltä osin, kuin tieto oli ajan tasaista, mutta sen lisäksi Pirkanmaan valmiussuunnitelmasta helposti leviävien eläintautien varalle sekä erilaisista STUKin verkkosivuilta löytyvistä esitteistä, julkaisuista ja toimintaohjeista, Ympäristöterveyden erityistilanteiden oppaasta ja Antti Pönkän teoksesta Terveydensuojelu. STUKilta saatiin

myös materiaalia pyytämällä ja he antoivat mielellään kommenttinsa säteilytilanteita varten tehdystä suunnitelmaluonnoksesta.

Talousveden erityistilannesuunnitelmassa varauduttiin biologiseen ja kemialliseen saastumiseen. Ruokamyrkytys epidemian suunnitelmassa keskityttiin vastuiden, resurssien ja yhteistyötahojen esille tuomiseen, koska elintarvikevalvonnalla on kattavat toimenpideohjeet ruokamyrkytys epidemioiden varalle. Helposti leviävien eläintautien suunnitelmassa esitettiin myös tarkemmin lähinnä vastuut, resurssit ja yhteistyötahoja, koska tilanteet koskevat lähinnä kaupungineläinlääkäriä ja hänellä on tarkemmat ohjeet tilanteiden varalle. Säteilytilanteiden suunnitelmassa keskityttiin kaikkiin sen kohtiin, sillä sen tarkoituksena oli koota tilanteen kannalta tärkeät tiedot, joita ei juuri ollut aiemmissa työohjeissa tai suunnitelmissa.

## **Tulokset**

Valmiita erityistilannesuunnitelmia saatiin työn tuloksena neljä kappaletta: talousvesiepidemioille, ruokamyrkytys epidemioille, helposti tarttuville eläintaudeille sekä säteilytilanteen aiheuttamille vaaroille talousvedessä ja elintarvikkeissa. Erityistilannesuunnitelmat luokiteltiin lain viranomaisen toiminnan julkisuudesta (621/1999) pykälän 24 perusteella ei julkisiksi, joten niitä ei esitetä tässä työssä. Suunnitelmien pohjarakenne on kuitenkin esitetty liitteessä 5 ilman ns. kriittisiä tietoja, eli varsinaista varautumissuunnittelua mm. henkilöresursseista, vastuujaoista, yksityiskohtaisista toimenpiteistä ja koulutustilanteesta.

## **7 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET**

Talousveden riskienarvioinneissa ei paljastunut hälyttäviä vaaratekijöitä. Kun riskejä tarkasteltiin niiden vakavuudelle annetun arvon perusteella, esille nousivat äkillinen kemiallinen pilaantuminen, veden puute, ilkivalta, säteilytilanne ja biologinen pilaantuminen. Näistä erityistilannesuunnitelmissa varauduttiin veden biologiseen ja kemialliseen pilaantumiseen sekä säteilytilanteen aiheuttamaan terveysvaaraan. Elintarvikkeiden riskienarvioinnissa tulokset vaihtelivat enemmän, ja vaaroista erottuivat ruokamyrkytykset, allergeenien joutuminen allergikon ruokaan,

zoonoosit ja säteilytilanne. Vakavuuden kannalta katsottaessa vaaroja nousi esille enemmänkin. Arvioiduista vaaratekijöistä suunnitelmissa varauduttiin ruokamyrkytyssepidemioihin, helposti tarttuviin eläintauteihin ja säteilytilanteisiin.

Riskienarviointi sujui käytetyillä menetelmillä suhteellisen hyvin huolimatta siitä, että arviointia ei tehty minkään täsmällisen mallin mukaan. Tulokset ovat tietenkin vain suuntaa antavia, suurin hyöty koko riskianalyyysissä saatiin tiedonkeruusta sekä arvioinnin antamasta tilannekuvasta. Kokemusta voi varmasti hyödyntää tulevaisuudessa samankaltaisissa riskienarvioinneissa. Suunnitelmien päivytyksen konkreettinen tulos on valmiit suunnitelmat. Suunnitelmia onnistuttiin jäsentämään ja selkeyttämään jonkin verran, mutta niiden kehittäminen ei varmasti lopu koskaan. Suunnitelmien rakennetta ja jäsentelyä voi helposti hyödyntää tehtäessä työn ulkopuolelle jääneiden aiheiden vastaavia suunnitelmia, mikä oli yksi työn tavoitteista.

Suunnitelmia tulee muokata muuttuvien tilanteiden ja tarpeiden mukaan, myös sisällön osalta. Tärkeää on seurata annettuja määräyksiä ja ohjeita erityistilanteisiin varautumisesta. Erityinen säännöllisen tarkistuksen kohde on yhteystiedot. Suunnitelmien päivittämiseen olisi hyvä sopia vastuuhenkilö, joka huolehtii yhteystietojen ja koko suunnitelman ajan tasaisuudesta. Suunnitelmien toimivuutta voisi testata harjoituksella, johon osallistuisi myös yhteistyötahoja, kuten vesilaitoksen ja/tai pelastuslaitoksen edustajia.

## LÄHTEET

### Painetut lähteet

- 1 Arosilta, Anna – Vikman, Hannu, Vesihuollon erityistilanteet ja niihin va-  
rautuminen. Ympäristöopas 128. Maa- ja metsätalousministeriö, Huoltovar-  
muuskeskus, Suomen ympäristökeskus. Helsinki 2006. 118 s.
- 2 Do you always test your luck? Risk Management Basics for SMEs and Em-  
ployees RM Booklet 1. Institution of Occupational Safety and Health, Euro-  
pean Agency for Safety and Health at Work. 2002
- 3 Holopainen, Mikko, Ympäristöterveyden erityistilanteiden opas. Sosiaali- ja  
terveysministeriö. Oy Edita Ab. Helsinki 2000. 181 s.
- 4 Jokinen, Pekka – Kamppinen, Matti – Karlsson, Hasse – Raivola, Petri, Ris-  
kit yhteiskunnassa. Maallikot ja asiantuntijat päätösten tekijöinä 2. painos.  
Gaudeamus. Jyväskylä 2001.
- 5 Juvonen, Marko – Korhonen, Heikki – Ojala, Veli Matti – Salonen, Tero –  
Vuori, Heli, Yrityksen riskienhallinta. Suomen vakuutusalan koulutus ja kus-  
tannus Oy. Yliopistopaino. Helsinki 2005. 195 s.
- 6 Kuusela, Hannu – Ollikainen, Reijo, Riskit ja riskienhallinta. Tampere Uni-  
versity Press. Tampere 2005. 292 s.
- 7 Pönkä, Antti, Terveysturvallisuus, 4. painos. Suomen ympäristöterveys Oy.  
Gummerus kirjapaino Oy. Jyväskylä 2006. 632 s.
- 8 Säteiläilytilanteisiin on varauduttu, Säteily- ja ydinturvallisuuskatsauksia. Sä-  
teilyturvakeskus 1993.

### Painamattomat lähteet

- 9 Anttonen, Kaisa. Ympäristöpalvelujen vuosisuunnitelma 2007. Tampereen  
kaupunki 2007
- 10 Honkonen, Toivo – Hietala, Kari – Hyvärinen, Vesa – Meriluoto, Jukka –  
Mustaniemi, Liisa – Mäkinen, Terttu – Oittinen, Sakari – Rasi, Katja – Rau-  
hamäki, Heidi – Salomäki, Saira – Siitari, Marja-Leena – Sillanpää, Tuula –  
Vänskä, Matti, Tampereen pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Tampe-  
reen kaupunki, Tampereen aluepelastuslaitos, Pirkanmaan ympäristökeskus.  
Tampere 2005. 89 s.
- 11 Maijala, Riitta, Microbiological and chemical risk assessment of food pro-  
duction – ABS-kurssi 30.5-8.6.2001 – Riskianalyysin käsitteet. Kurssimateri-  
aali. Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitos. Riskinarvioinnin tutkimus-  
yksikkö. 2001. 14 s.

- 12 Valkila, Aila, Toimitusjohtaja. Risk management -kurssin luennot keväällä 2007. Tampereen ammattikorkeakoulu.
- 13 Virpan esittelydiat. Tampereen kaupungin Viranomaispalvelut. 2007.
- 14 Ylöjärvenharjun pohjavesialueen suojelusuunnitelman päivitys. Ylöjärven kaupunki, Pirkanmaan ympäristökeskus. Tampereen yliopistopaino Oy. Tampere 2004.

### Sähköiset lähteet

- 15 Elintarvikevalvonta. [www -sivu]. Tampereen kaupunki 15.1.2008. [Viitattu 17.1.2008] Saatavissa:  
<http://www.tampere.fi/ymparisto/elintarvikevalvonta/index.html>
- 16 Hatakka, Maija – Johansson, Tuula – Maijala, Riitta – Markkula, Annukka – Oivanen Leena, Opas elintarvikkeiden ja talousveden mikrobiologisista vaaroista. Elintarvikevirasto, Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitos 2003. [Viitattu 2.6.2008] Saatavissa:  
[http://www.palvelu.fi/evi/files/55\\_519\\_284.pdf](http://www.palvelu.fi/evi/files/55_519_284.pdf)
- 17 Johansson, Tuula – Kuusi, Markku – Niskanen, Taina – Siitonen, Anja. Ruokamyrkytykset Suomessa vuonna 2006, Elintarviketurvallisuusviraston julkaisuja 21/2007. [www-sivu]. Elintarviketurvallisuusvirasto. Syyskuu 2007. Saatavissa: [http://www.palvelu.fi/evi/files/55\\_519\\_511.pdf](http://www.palvelu.fi/evi/files/55_519_511.pdf)
- 18 Kemikaalivalvonta. [www -sivu]. Tampereen kaupunki 13.12.2007. [Viitattu 22.1.2008] Saatavissa:  
<http://www.tampere.fi/ymparisto/ymparistonsuojelu/kemikaalivalvonta.html>
- 19 Riskianalyysiin valmistautuminen. [www -sivu]. Valtion teknillinen tutkimuslaitos. [Viitattu 26.5.2008] Saatavissa:  
[http://www.vtt.fi/proj/riskianalyysit/riskianalyysit\\_riskianalyysin\\_valmistelu.jsp](http://www.vtt.fi/proj/riskianalyysit/riskianalyysit_riskianalyysin_valmistelu.jsp)
- 20 Riskilajit. [www -sivu]. Pk-yrityksen riskienhallinta. [Viitattu 26.5.2008] Saatavissa: <http://www.pk-rh.fi/riskilajit/>
- 21 Terveydensuojelu. [www -sivu]. Tampereen kaupunki 6.7.2007. [Viitattu 15.1.2008] Saatavissa:  
<http://www.tampere.fi/ymparisto/terveydensuojelu/index.html>
- 22 Työnjako ja lainsäädäntö ympäristöterveydenhuollossa. [www -sivu]. Sosiaali- ja terveysministeriö 25.7.2007. [Viitattu 15.1.2008] Saatavissa:  
<http://www.stm.fi/Resource.phx/vastt/tervh/thymp/tyonjako.htx>
- 23 Valmiuslaki 22.7.1991/1080
- 24 Valvontasuunnitelmat. [www -sivu]. Tampereen kaupunki 20.12.2007. [Viitattu 8.1.2008] Saatavissa:

<http://www.tampere.fi/ymparisto/terveydensuojelu/valvontasuunnitelmat.html>

- 25 Virtanen, Merja, VL: Opinnäytetyöstä kommentteja. [sähköpostiviesti] 27.5.2008.
- 26 Ympäristönsuojelu. [www -sivu]. Tampereen kaupunki 11.10.2007. [Viitattu 17.1.2008] Saatavissa:  
<http://www.tampere.fi/ymparisto/ymparistonsuojelu/index.html>



**Riskienarviointiasteikko**

Riskienarviointiasteikko	Tapahtuman todennäköisyys		
	1 Pieni	2 Kohtalainen	3 Suuri
Tapahtuman vakavuus	Ei koskaan tai harvoin: kerran 10 vuodessa tai harvemmin	Joskus: kerran 9 vuodessa tai useammin, muttei enempää kuin kerran 2 vuodessa	Vuosittain tai useammin
1 Pieni			
Lievät vaikutukset, ärsytys, lievä vatsatauti	1	2	3
2 Kohtalainen			
Useat ihmiset sairastuvat, mutteivät vakavasti, muuten terveet ihmiset kestävät sairauden ja paranevat	2	4	6
3 Suuri			
Vakava sairastuminen, hengen vaara (esim. syöpiä aiheuttava), pysyviä vaurioita	3	6	9

**Tarkistuslista vesihuoltolaitoksen haavoittuvuudelle: Tampereen vesi**

Listaa käytettiin Tampereen veden edustajien haastattelussa 14.6.2007.

Kysymys		Vastaus	Taustaa kysymykselle
Pohjavedenottamot			
1.	Onko pohjavesialueet merkitty maastoon ja karttoihin? Ovatko alueiden rajat hyvin laitoksen tiedossa?		Merkitseminen ehkäisee huolimattomuussastumista, mutta merkitseminen voi altistaa ilkeimmälle (erityinen huolellisuus/harkinta karttojen kanssa).
2.	Onko alueen asukkaille ja yrityksille tiedotettu pohjavedensuojelusta?		Tiedostamaton riskien aiheuttaminen.
3.	Seuraako laitos maankäytön suunnittelua pohjavesialueella?		Varmistus että vedenottoa uhkaavat riskit huomioidaan.
4.	Onko varmistettu että seuraavat tekijät eivät aiheuta riskiä vedenotolle?		Pohjaveden pilaantumisvaaraa voivat aiheuttaa kaikki toiminnot, joiden yhteydessä käsitellään, varastoidaan tai syntyy pohjaveden laadulle haitallisia yhdisteitä. Tietyt toiminnot kuten mm. maa-ainesten otto ja ojittaminen, voivat myös muuttaa pohjaveden virtausolosuhteita. Ideaalitilanne olisi, ettei tällaisia toimintoja sijaitisi pohjavesialueella, mutta usein erilaiset toiminnot kilpailevat vedenoton kanssa samoista alueista. Vesilaitoksen tuleekin yhdessä ympäristöviranomaisien ja toiminnanharjoittajien kanssa pyrkiä mahdollisimman hyvin varmistamaan, etteivät toiminnot uhkaa vedenottoa.
	Tiesuolaus		
	Öljyn tai kemikaalien maantie- ja rautatiekuljetukset		
	Lentokenttien jäätötorjunta		
	Ratapihat		
	Teollisuus (energialaitokset, metalli- ja kemiateollisuus)		
	Yritystoiminta (kylästämykset, sahat, pesulat)		
	Huoltoasemat ja romuttamot		
	Hautausmaat		
	Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot		
	Viemärit		
	Jätevesien maahan johtaminen kiinteistöillä		
	Kiinteistökohtaiset öljysäiliöt		
	Kaatoaikat, jätteiden varastointi ja käsittely		
	Lannoitteet ja torjunta-aineet		
	Eläinsuojat (sikalat ym.)		
	Lietelantasäiliöt		
	Kasvihuoneet, taimitarhat ja kauppapuutarhat		
	Maa-aineksen otto ja oheistoiminnot (murskaus ym.), louhinta- ja kaivostyöt		
	Pilaantuneet maa-alueet, ampumaradat ym.		
	Golf-kentät		
	Moottoriradat ja urheilukentät		
	Ilman kautta tuleva kuormitus		
	Ojitus, muu pohjavedenotto		
5.	Onko varmistettu, että hule- ja sadevedet eivät pääse suoraan vedenottoaikaivoihin?		Kaivojen ympärykset tulee olla luiskattu kaivosta pois-päin ja tiiviit kaivorakenteet pohjavesikerroksen päällä.
6.	Onko varmistettu, että tulvavedet tai vesistön vedenpinnan nousu ei pääse tulvittamaan vedenottamoita?		Esim. kaivon kuivatusputkista

7.	Onko vedenottorakenteet suunniteltu siten, että vettä saadaan riittävästi myös poikkeuksellisen alhaisten veden pinnankorkeuksien aikana?		Siiviläputkikaivoissa joskus siivilät liian korkealla matalavesikausia ajatellen
8.	Onko varmistettu, että pintavesiä (järvet, joet, suot jne.) ei pääse imeytymään lähellä vedenotokaivoja?		Riittävä etäisyys rannasta ja vesistöistä, ei alaville tulvimisherkillä alueille
9.	Onko vedenottamoalue aidattu?		Ilkivalta, varkaudet, ennen kaikkea eläimet
10.	Ovatko kaivojen ilmanvaihtokaukut sellaiset, ettei niiden kautta pääse esim. pieneläimiä kaivoon?		Suojaus esim. ritilöillä
<b>Pintavedenottamot</b>			
11.	Onko pintavedenottoalueelle asetettu käyttörajoituksia?		Pyynnöstä ympäristölupavirastolta, rajoituksia laatua uhkaavalle toiminnalle
12.	Onko vedenottoon kohdistuvat riskit arvioitu?		Eryyisesti virtaussuunnassa yläpuolella olevat toiminnot (jäteveden puhdistus) ja onnettomuudet
13.	Onko vedenottoalueet merkitty?		Vahinkojen ehkäisy, vaarana ilkivalta
14.	Pystytäänkö raakavedentarkkailulla ja yhteistyöllä valuma-alueen toiminnanharjoittajien kanssa havaitsemaan vesistöön päässeet poikkeukselliset päästöt riittävän ajoissa?		Äkillinen jätevesi-, teollisuuskuormitus (ilmoitusvelvollisuus vesilaitokselle), tulva huuhtoo lantaa pelloilta Mikä on riittävän ajoissa?
15.	Onko varmistettu, että tulvavedet tai vedenpinnan nousu ei pääse tulvittamaan vedenottoa?		Pumppujen ja sähkökeskuksen suojaus vedeltä
<b>Vedenpuhdistuslaitokset</b>			
16.	Onko puhdistusprosessi riittävä poistamaan epäpuhtaudet vedessä?		Varmuus mikrobiologisesta puhtaudesta kaikissa olosuhteissa, pohjavedessäkin saattaa olla epäpuhtauksia
17.	Voitaanko terveydelle vaarallisten kemikaalien pääsy kuluttajille estää esim. annosteluvirheen tapahtuessa?		Tulisi havaita ennen kuluttajalle pääsyä. Pienillä pohjavesilaitoksilla joskus lipeän ylisyyttöngelma.
18.	Tehdäänkö valvontatutkimusohjelman lisäksi riittävästi käyttötarkkailua?		Raakaveden laadun seuranta tulee olla, laatumääritykset prosessin sisältä ja laitoksesta lähtevästä vedestä hyvä olla.
19.	Onko puhdistusprosessin tai laitoksesta lähtevän veden seuranta jatkuvatoimista?		Nopea havaitseminen haittojen ehkäisemiseksi, On-line seuranta
20.	Onko sovittu, miten toimitaan jos veden laadussa esiintyy poikkeamia?		Kirjalliset toimintaohjeet
21.	Analysoitaanko pohjavedestä riskeihin viittavia parametreja (nitraatit, kloridi, torjunta-aineet...)?		Todennäköisimmät riskinaiheuttajat ja vaaralliset aineet (Onko jotain erityisesti huomioitavaa vedenottoalueiden ympäristössä?)
22.	Seurataanko prosessikemikaalien laatua tai onko laadunvarmistuksesta sovittu kemikaalitoimittajan kanssa?		Voi aiheuttaa vaikeasti havaittavia laatuhaittoja. Voi likaantua kuljetuksessa ja varastoinnissa.
23.	Onko kriittisille kemikaaleille ja tarvikkeille varmuusvarastot? Tai onko yhteistyötä muiden alueen vesilaitosten kanssa?		Lakkovaara. Yhteistyötä muiden laitosten kanssa?
24.	Onko laitoksen henkilökunta valvomassa kemikaalien vastaanottoa?		Oikea aine oikeaan käyttökohteeseen
25.	Onko vaaralliset kemikaalit varastoitu turvallisesti?		Otettava huomioon myös tilastollisesti 100 vuoden välein esiintyvä tulva, tai harvemmin, jos varasto vaikeasti siirrettävä.
<b>Talousvesiverkosto</b>			

26.	Huuhdellaanko verkostoa säännöllisesti?		Saostumien poistaminen ja kunnan säilyminen (vesi-huuhdeltua tehokkaampia ovat possutus tai vesi-ilmahuuhdeltu)
27.	Valvotaanko verkostopainetta ja onko sen pysyminen sopivissa rajoissa varmistettu?		Ylipaine suojaa veden laatua, painelasku ja paineiskut altistaa vuodoille.
28.	Onko verkostossa riittävästi yläsäiliötilaa?		Sähkökatkon varalle puolen vrk:n kulutukseen
29.	Puhdistetaanko vesitornit ja -säiliöt säännöllisesti? Pystyykö säiliöt saastumistilanteissa puhdistamaan myös nopeasti?		Turvallinen tyhjennys, tarvittaessa nopea eristäminen ja puhdistus. Pieneläimien pääsyn esto.
30.	Onko takaisinvirtaus estetty verkostossa?		Kiinteistöillä tulisi olla yksisuuntaventtiilit.
31.	Onko päävesijohdoille varayhteydet?		Putkirikon aikana vaihtoehtoinen reitti käyttäjille
32.	Noudatetaanko korjaustöiden yhteydessä riittävää hygieniää?		Eri työvälineet kuin jätevesityömailla, hygieeniset työtavat, henkilökohtainen hygienia, putkien klooraus
33.	Onko korjaustöiden vaikutusta vedenlaatuun lähialueilla tutkittu? Onko tullut tietoon laatu-muutoksia?		
34.	Riittääkö veden desinfiointi tuhoamaan mahdollisen irronneen sakan mikrobit? Onko sakan mikrobiologista laatua tutkittu?		Putkien pinnalle kasvavaan biofilmiin desinfiointi ei tehoa (ainakaan kovin hyvin)
35.	Onko vesijohtoverkostoja saneerattu niiden kunnan edellyttämässä aikataulussa?		
36.	Voiko vedenkulutuksen väheneminen tulevaisuudessa aiheuttaa mikrobiologisia ongelmia verkossa viipyvälle vedelle?		
37.	Voivatko hellepäivät lämmittää raakavettä tai verkostovettä niin että laatu (mikrobiologinen tai kemiallinen) kärsii? Pystytäänkö siihen varautumaan?		
<b>Jätevesiverkosto</b>			
38.	Onko jäte- ja hulevesiverkostossa riittävästi ylivuotokohtia?		Mieluummin mahdollisimman haitattomaan paikkaan (etäisyys uimarantoihin)
39.	Onko viemäriverkostoille olemassa saneeraus-suunnitelma, jota noudatetaan?		Viemärivuodot altistavat talousveden saastumiselle
40.	Onko laitoksen historiassa tapauksia joissa viemärivesi olisi saastuttanut talousvettä? Ovatko putket verkostossa päällekkäin/lähekkäin?		
<b>Henkilöstö</b>			
41.	Tarkistetaanko uusien työntekijöiden taustat rekrytoinnin yhteydessä?		Suostumuksella poliisilta
42.	Onko ulkoistettujen palvelujen tuottajien pätevyys ja turvallisuus varmistettu?		Samat vaatimukset kuin omalle henkilöstölle, mahd. suppea turvallisuusselvitys kriittisiin kohteisiin pääseville
43.	Huolehdietaanko siitä, että poistuvat työntekijät ja urakoitsijat palauttavat laitoksen omaisuuden?		Avaimet, kartat ym. Fyysisen tiedon turvallinen säilytys ja jakelu (palautus)
44.	Onko laitoksella varallaolojärjestelmää? Onko laitoksella riittävästi henkilöstöä ja lomittajia?		Reagoiminen työajan ulkopuolella, sopimus esim. muiden laitosten kanssa
45.	Onko vesihuoltolaitoksen henkilöstöllä riittävä koulutus ja pätevyys tehtäviensä hoitoon?		Valmisteilla pätevyysvaatimuksia koskeva testi

46.	Onko henkilöstölle annettu turvallisuuskoulutusta?		Motivoi turvallisuuden edistämiseen
Kulunvalvonta ja turvallisuus			
47.	Onko pääsy kriittisiin kohteisiin (vedenottamot, pumppaamot, vesitornit jne.) rajoitettu vain henkilökunnalle?		Ulkopuolisten ei tule päästä heidän työnsä kannalta tarpeettomiin tiloihin
48.	Onko ajoneuvot, välineet ja työvaatteet merkitty laitoksen tunnuksin? Käytetäänkö henkilökortteja?		Valtuudet osoittava henkilökortti tarpeen pienilläkin laitoksilla
49.	Onko kriittiset kohteet lukittu?		Ilkivallan ja varkauksien varalta: Ainakin vedenotto- ja venttiili-kaivot, käsittelylaitokset, pumppaamot, vesitornit ja pohjaveden tarkkailuputket kannattaa lukita.
50.	Onko kriittisiin kohteisiin asennettu hälytysjärjestelmät tai liiketunnistimet?		Valaistus, liiketunnistimet, keskeisimmässä tiloissa kameravalvonta, Vedenottamo- ja käsittelylaitoksiin kiinteistöhälytysjärjestelmä
51.	Käydäänkö laitoksilla ym. säännöllisesti? Partioiko vartiointiliike kohteita?		Parantaa turvallisuutta ja ongelmat voidaan huomata tuoreeltaan
52.	Pidetäänkö avaimista kirjaa, säilytetäänkö avaimia hallitusti, onko menettelyistä sovittu avaimen kadotessa?		Kirjanpito, sarjoitusten vaihto avainten kadotessa, ovikoodien säännöllinen vaihto
53.	Onko atk-järjestelmien tietoturva huolehdittu?		Tietokoneet salasanallisia, virusten torjunta, palomuri, haittaohjelmien esto (anti spyware)
54.	Onko laitoksen ohjausjärjestelmä irrallinen internetistä?		Suurin varmuus irrallisella järjestelmällä
55.	Otetaanko tärkeistä tiedostoista varmuuskopioita?		Tulipalon ja varkauksien varalta, säilytys eri rakennuksessa
56.	Onko huolehdittu, ettei omilla tai muiden internet-sivuilla ole laitospaikkaista tietoa, jota voidaan käyttää väärin (esim. vahingontekoon)?		Myös esim. hakukoneilla ulkopuolisten sivustojen tarkistus
Toimintaohjeet ja suunnitelmat			
57.	Onko normaaliolojen riskejä käsitelty riittävästi valmius- tai erityistilannesuunnitelmassa?		Erityistilanteisiin varautuminen
58.	Minkälaisiin uhkakuviin on varauduttu? Onko vedenjakeluun liittyen tehty riskianalyysi?		
59.	Onko laitoksen rakennuksille laadittu pelastussuunnitelmaa? Mitä vaikutuksia hätätilanteella voisi olla vedenlaadulle?		Esim. raakaveden pääsy käyttäjälle tai muita laatuongelmia
60.	Onko toimintaa veden saastumistapauksissa suunniteltu?		Onko tiedottaminen ja muu toiminta dokumentoitu omaan ja terveysturvallisuuden suunnitelmaan
61.	Onko tiedottamista epidemia- ja muissa erityistilanteissa suunniteltu?		Vastuut, kanavat ja tiedotuskohteet, tulee sopia terveys- ja pelastusviranomaisen ja pelastuslaitoksen kanssa
62.	Onko erityistilanteissa (epidemia, tulvatilanne) toimimista harjoiteltu käytännössä?		Suunnitelmien toimivuus edellyttää tehtäviin koulutusta ja harjoittelua
63.	Onko yhteistyöstä erityistilanteissa sovittu eri viranomaisten (esim. kunnan terveys- ja pelastusviranomaisen) kanssa?		Tilanteen johto yhdellä taholla, vastuut sovittu etukäteen ja tilanteessa vielä esim. puhelimitse
64.	Onko erityistilanteissa (esim. vesiepidemia) tarvittavat yhteystiedot ajan tasalla?		Kriittisten vedenkäyttäjien (mm. sairaalat, vanhainkodit, huoltovarmuuden kannalta tärkeät laitokset, lypsykarjatilat) ja viranomaisten (mm. kunnan terveyden- ja ympäristönsuojelu, tekninen toimi, pelastustoimi, ympäristökeskukset) yhteystiedot ja niiden päivitys

65.	Toimitetaanko hätäkeskukseen tiedote erityistilanteissa?		Ihmiset soittavat hätäkeskukseen vaikka usein asian hoitaminen kuuluisikin vesilaitokselle
Varajärjestelmät			
66.	Riittääkö varavesilähteestä kotitalouksien käyttöön vähintään 50 l vuorokaudessa asukasta kohti?		Riittävä määrä kun kriittisten vedenkäyttäjien tarve ensin vähennetty käytettävissä olevasta vedestä
67.	Voidaanko varavesilähde ottaa nopeasti käyttöön? Kuinka nopeasti?		Säännöllinen koekäyttö ja laadun seuranta sekä luvat
68.	Onko väliaikaisen vedenjakelun toteutusta suunniteltu?		Toteutustapa (tankkiautot, noutopisteet, yksityiset kaivot), kapasiteetti, tarvittavan kaluston käyttö ja veden laadun tarkkailu tulisi suunnitella etukäteen.
69.	Onko erityistilanteissa tarvittavan ulkopuolisen kaluston käytöstä sovittu palvelun tarjoajien kanssa?		Kirjalliset sopimukset etukäteen(säiliö-, loka-autot tms.)
70.	Onko kriittisiä toimintoja varten varavoimalaitteet tai edes varavoiman liitännämahdollisuus?		Sähkökatkojen haittojen ehkäisy, vakava jakeluhäiriö voi syntyä yli puolen vuorokauden katkoksista (yläsäiliö tyhjentyy)
71.	Voiko verkostoa ja laitosta ohjata manuaalisesti?		Automaatiojärjestelmän rikkoutuessa paikallislogiikan tai käsiohjauksen avulla, käsikäyttöä tulisi harjoitella
72.	Onko tietotekniikka (kaukovalvonta- ja käyttöjärjestelmät ym.) suojattu UPS-laitteilla?		Suojaa jännitehäiriöiltä ja mahdollistaa hallitun alasajon sähkökatkoissa

**Tarkistuslista vesihuoltolaitoksen haavoittuvuudelle: Sisaruspohjan vesiosuuskunta**

Listaa käytettiin Sisaruspohjan vesiosuuskunnan edustajan haastattelussa 10.7.2007.

Kysymys		Vastaus	Selitys
Pohjavedenottamot			
1.	Onko alueen asukkailla ja yrityksille tiedotettu pohjavedensuojelusta?		Tiedostamaton riskien aiheuttaminen
2.	Seuraako laitos maankäytön suunnittelua pohjavesialueella?		Varmistus että vedenottoa uhkaavat riskit huomioidaan
3.	Aiheutuuko seuraavista tekijöistä vaaraa vedenotolle? Mitä on tehty riskin pienentämiseksi?		Pohjaveden pilaantumisvaaraa voivat aiheuttaa kaikki toiminnot, joiden yhteydessä käsitellään, varastoidaan tai syntyy pohjaveden laadulle haitallisia yhdisteitä.
	Öljyn tai kemikaalien maantie- ja rautatiekuljetukset		Tietyt toiminnot kuten mm. maa-ainesten otto ja ojittaminen, voivat myös muuttaa pohjaveden virtausolosuhteita. Ideaalitilanne olisi, ettei tällaisia toimintoja sijaitsisi pohjavesialueella, mutta usein erilaiset toiminnot kilpailevat vedenoton kanssa samoista alueista. Vesilaitoksen tuleekin yhdessä ympäristöviranomaisten ja toiminnanharjoittajien kanssa pyrkiä mahdollisimman hyvin varmistamaan, etteivät toiminnot uhkaa vedenottoa.
	Yritystoiminta (kylästämykset, sahat, pesulat)		
	Huoltoasemat ja romuttamot		
	Jätevesien maahan johtaminen kiinteistöillä		
	Kiinteistökohtaiset öljysäiliöt		
	Kaatopaikat, jätteiden varastointi ja käsittely		
	Lannoitteet ja torjunta-aineet		
	Eläinsuojat (sikalat ym.)		
	Lietelantasäiliöt		
	Kasvihuoneet, taimitarhat ja kauppapuutarhat		
	Maa-aineksen otto ja oheistoiminnot (murskaus ym.), louhinta- ja kaivostyöt		
	Pilaantuneet maa-alueet, ampumaradat ym.		
	Ilman kautta tuleva kuormitus		
	Ojitus, muu pohjavedenotto		
4.	Ovatko rakenteet sellaiset, ettei ylimääräisiä vesiä eivätkä pääse suoraan vedenottokaivoihin?		Kaivojen ympärökset tulee olla luiskattu kaivosta pois päin ja tiiviit kaivorakenteet pohjavesikerroksen päällä. Esim. hule-, tulva- ja sadevedet.
5.	Onko vedenottorakenteet suunniteltu siten, että vettä saadaan riittävästi myös poikkeuksellisen alhaisten veden pinnankorkeuksien aikana?		Siiviläputkikaivoissa joskus siivilät liian korkealla matalavesikautia ajatellen.
6.	Voiko pintavesiä päästä (järvet, joet, suot jne.) imeytymään lähellä vedenottokaivoja?		Riittävä etäisyys rannasta ja vesistöistä, ei alaville tulvimisherkille alueille
7.	Onko vedenottamoalue aidattu?		Ilkivalta, varkaudet, ennen kaikkea eläimet
8.	Ovatko kaivojen ilmanvaihtoaukot sellaiset, ettei niiden kautta pääse esim. pieneläimiä kaivoon?		Suojaus esim. ritiloilla
Vedenpuhdistuslaitokset			
9.	Onko puhdistusprosessi riittävä poistamaan epäpuhtaudet vedessä?		Varmuus mikrobiologisesta puhtaudesta kaikissa olosuhteissa, pohjavedessäkin saattaa olla epäpuhtauksia.
10.	Onko laitoksella valmius desinfiointiin?		Epidemian torjumiseksi desinfiointiin käynnistämiseen, menetelmä valittava ja tietotaito hankittava etukäteen.

11.	Onko veden mikrobiologisen laadun muutoksia tutkittu esim. lumen sulamisen tai rankkasateiden yhteydessä? (Onko puhdistusteho riittävä niissä tilanteissa?)		Laatuongelmia pohjavedessä esiintyy erityisesti silloin.
12.	Voidaanko terveydelle vaarallisten kemikaalien pääsy kuluttajille estää esim. annosteluvirheen tapahtuessa?		Tulisi havaita ennen kuluttajalle pääsyä. Pienillä pohjavesilaitoksilla joskus lipeän ylisyyttöongelma.
13.	Tehdäänkö valvontatutkimusohjelman lisäksi <b>riittävästi</b> käyttötarkkailua?		Raakaveden laadun seuranta tulee olla, laatumääritykset prosessin sisältä ja laitoksesta lähtevästä vedestä hyvä olla.
14.	Onko sovittu, miten toimitaan jos veden laadussa esiintyy poikkeamia?		Kirjalliset toimintaohjeet
15.	Analysoidaanko pohjavedestä riskeihin viittavia parametreja (nitraatit, kloridi, torjunta-aineet...)?		Todennäköisimmät riskinaiheuttajat ja vaaralliset aineet (Onko jotain erityisesti huomioitavaa vedenottoalueiden ympäristössä?)
Talousvesiverkosto			
16.	Seurataanko verkoston kuntoa ja vedenpainetta? Pystytäänkö paineeseen vaikuttamaan?		Ylipaine suojaa veden laatua, painelasku ja paineiskut altistaa vuotovesille
17.	Puhdistetaanko vesisäiliöt ja kaivot säännöllisesti? Pystyykö säiliöt saastumistilanteissa puhdistamaan myös nopeasti?		Turvallinen tyhjennys, tarvittaessa nopea eristäminen ja puhdistus. Pienelämien pääsyn esto.
18.	Onko kiinteistöillä yksisuuntaventtiilit?		Takaisinvirtauksen esto
19.	Onko päävesijohdoille varayhteydet?		Putkirikon aikana vaihtoehtoinen reitti käyttäjille
20.	Kuka tekee verkoston korjaustyöt? (Noudatetaanko korjaustöiden yhteydessä riittävää hygieniää?)		Eri työvälineet kuin jätevesityömailla, hygieeniset työtavat, henkilökohtainen hygienia, putkien klooraus
21.	Onko vesijohtoverkostoja saneerattu niiden kunnan edellyttämässä aikataulussa?		
Jätevesiverkosto			
22.	Onko laitoksen historiassa tapauksia joissa viemäriveresi olisi saastuttanut talousvettä?		
Henkilöstö			
23.	Onko ulkopuolisten palvelujen tuottajien pätevyys ja turvallisuus varmistettu?		Samat vaatimukset kuin omalle henkilöstölle, mahd. suppea turvallisuusselvitys kriittisiin kohteisiin pääseville.
24.	Huolehditaanko siitä, että urakoitsijat palauttavat laitoksen omaisuuden?		Avaimet, kartat ym. Fyysisen tiedon turvallinen säilytys ja jakelu (palautus)
25.	Onko joku varahenkilö laitoksen toiminnasta vastaavalle esim. sairaustapauksissa? Onko toiminnassa riittävästi talkoolaisia?		Reagoiminen ongelmiin kaikkina aikoina, sopimus esim. muiden laitosten kanssa.
26.	Onko vesihuoltolaitoksen henkilöstöllä riittävä koulutus ja pätevyys tehtäviensä hoitoon?		Valmisteilla pätevyysvaatimuksia koskeva testi
Kulunvalvonta ja turvallisuus			
27.	Onko pääsy kriittisiin kohteisiin (vedenottamot, pumppaamot, vesitornit jne.) rajoitettu vain henkilökunnalle?		Ulkopuolisten ei tule päästä heidän työnsä kannalta tarpeettomiin tiloihin.
28.	Onko kriittiset kohteet lukittu?		Ilkivallan ja varkauksien varalta: Ainakin vedenotto- ja venttiili-kaivot, käsittelylaitokset, pumppaamot, vesitornit ja pohjaveden tarkkailuputket kannattaa lukita.
29.	Käydäänkö laitoksilla ym. säännöllisesti?		Parantaa turvallisuutta ja ongelmat voidaan huomata tuoreeltaan



30.	Pidetäänkö avaimista kirjaa, säilytetäänkö avaimia hallitusti, onko menettelyistä sovittu avaimen kadotessa?		Kirjanpito, sarjoitusten vaihto avainten kadotessa, ovikoodien säännöllinen vaihto
31.	Onko käytössä ATK-järjestelmää ja voiko laitosta ohjata manuaalisesti? (Onko atk-järjestelmien tietoturvasuosta huolehdittu?)		Prosessin toiminnan jatkuvuus, tietoturvasuostasiat
<b>Toimintaohjeet ja suunnitelmat</b>			
32.	Onko laitoksella valmius- tai erityistilannesuunnitelmaa? Onko varauduttu jonkinlaisiin vedenlaatuun tai laitoksen toimintaan liittyviin uhkakuviin?		Erytistilanteisiin varautuminen
33.	Onko tiedottamista epidemia- ja muissa erityistilanteissa suunniteltu?		Vastuut, kanavat ja tiedotuskohteet, tulee sopia terveys- ja pelastusviranomaisen ja pelastuslaitoksen kanssa
34.	Miten veden laadun mahdollinen heikkeneminen voidaan havaita?		Esim. käyttäjä soittaa?
35.	Onko yhteistyöstä erityistilanteissa sovittu eri viranomaisten (esim. kunnan terveys- ja pelastusviranomaisen) kanssa?		Tilanteen johto yhdellä taholla, vastuut sovittu etukäteen ja tilanteessa vielä esim. puhelimitse
36.	Onko erityistilanteissa (esim. vesiepidemia) tarvittavat yhteystiedot ajan tasalla?		Kriittisten vedenkäyttäjien (mm. sairaalat, vanhainkodit, huoltovarmuuden kannalta tärkeät laitokset, lypsykarjatilat) ja viranomaisten (mm. kunnan terveys- ja ympäristönsuojelu, tekninen toimi, pelastustoimi, ympäristökeskukset) yhteystiedot ja niiden päivitys
<b>Varajärjestelmät</b>			
37.	Onko laitoksella varavesilähdettä tai varajärjestelmää vedensaamiseksi?		
38.	Riittääkö varavesilähteestä kotitalouksien käyttöön vähintään 50 l vuorokaudessa asukasta kohti?		Riittävä määrä kun kriittisten vedenkäyttäjien tarve ensin vähennetty käytettävissä olevasta vedestä
39.	Onko erityistilanteissa tarvittavan ulkopuolisen kaluston käytöstä sovittu palvelun tarjoajien kanssa?		Kirjalliset sopimukset etukäteen (säiliö-, loka-autot tms.)
40.	Onko pumppua tms. varten varavoimaimitteet tai varavoiman liitännämahdollisuus?		Sähkökatkojen haittojen ehkäisy, vakava jakeluhäiriö voi syntyä yli puolen vuorokauden katkoksista (yläsäiliö tyhjentyy)
41.	Onko tietotekniikka (käyttöjärjestelmät ym.) suojattu UPS-laitteilla?		Suojaa jännitehäiriöiltä ja mahdollistaa hallitun alasajon sähkökatkoissa

**Tarkistuslista vesihuoltolaitoksen haavoittuvuudelle: Velaatan vesiyhtymä**

Listaa käytettiin Velaatan vesiyhtymän edustajan haastattelussa 10.7.2007.

Kysymys		Vastaus	Selitys
Pohjavedenottamot			
1.	Onko alueen asukkaille ja yrityksille tiedotettu pohjavedensuojelusta?		Tiedostamaton riskien aiheuttaminen
2.	Seuraako laitos maankäytön suunnittelua pohjavesialueella?		Varmistus että vedenottoa uhkaavat riskit huomioidaan
3.	Aiheutuuko seuraavista tekijöistä vaaraa vedenotolle? Mitä on tehty riskin pienentämiseksi?		Pohjaveden pilaantumisvaaraa voivat aiheuttaa kaikki toiminnot, joiden yhteydessä käsitellään, varastoidaan tai syntyy pohjaveden laadulle haitallisia yhdisteitä.
	Öljyn tai kemikaalien maantie- ja rautatiekuljetukset		Tietyt toiminnot kuten mm. maa-ainesten otto ja ojittaminen, voivat myös muuttaa pohjaveden virtausolosuhteita. Ideaalitilanne olisi, ettei tällaisia toimintoja sijaitisi pohjavesialueella, mutta usein erilaiset toiminnot kilpailevat vedenoton kanssa samoista alueista. Vesilaitoksen tuleekin yhdessä ympäristöviranomaisten ja toiminnanharjoittajien kanssa pyrkiä mahdollisimman hyvin varmistamaan, etteivät toiminnot uhkaa vedenottoa.
	Yritystoiminta (kylästämykset, sahat, pesulat)		
	Huoltoasemat ja romuttamot		
	Jätevesien maahan johtaminen kiinteistöillä		
	Kiinteistökohtaiset öljysäiliöt		
	Kaatopaikat, jätteiden varastointi ja käsittely		
	Lannoitteet ja torjunta-aineet		
	Eläinsuojat (sikalat ym.)		
	Lietelantasäiliöt		
	Kasvihuoneet, taimitarhat ja kauppapuutarhat		
	Maa-aineksen otto ja oheistoiminnot (murskaus ym.), louhinta- ja kaivostyöt		
	Pilaantuneet maa-alueet, ampumaradat ym.		
	Ilman kautta tuleva kuormitus		
	Ojitus, muu pohjavedenotto		
4.	Ovatko rakenteet sellaiset, ettei ylimääräisiä vesiä eivätkä pääse suoraan vedenottokaivoihin?		Kaivojen ympärykset tulee olla luiskattu kaivosta pois päin ja tiiviit kaivorakenteet pohjavesikerroksen päällä. Esim. hule-, tulva- ja sadevedet
5.	Onko vedenottorakenteet suunniteltu siten, että vettä saadaan riittävästi myös poikkeuksellisen alhaisten veden pinnankorkeuksien aikana?		Siiviläputkikaivoissa joskus siivilät liian korkealla matalavesikautia ajatellen
6.	Voiko pintavesiä päästä (järvet, joet, suot jne.) imeytymään lähellä vedenottokaivoja?		Riittävä etäisyys rannasta ja vesistöistä, ei alaville tulvimisherkille alueille
7.	Onko vedenottamoalue aidattu?		Ilkivalta, varkaudet, ennen kaikkea eläimet
8.	Ovatko kaivojen ilmanvaihtoaukot sellaiset, ettei niiden kautta pääse esim. pieneläimiä kaivoon?		Suojaus esim. ritiloilla
Vedenpuhdistuslaitokset			
9.	Onko puhdistusprosessi riittävä poistamaan epäpuhtaudet vedessä?		Varmuus mikrobiologisesta puhtaudesta kaikissa olosuhteissa, pohjavedessäkin saattaa olla epäpuhtauksia
10.	Onko laitoksella valmius desinfiointiin?		Epidemian torjumiseksi desinfiointin käynnistämiseen, menetelmä valittava ja tietotaito hankittava etukäteen
11.	Onko veden mikrobiologisen laadun muutoksia tutkittu esim. lumen sulamisen tai rankkasatei-		Laatuongelmia pohjavedessä erityisesti silloin

	den yhteydessä? (Onko puhdistusteho riittävä niissä tilanteissa?)		
12.	Tehdäänkö valvontatutkimusohjelman lisäksi riittävästi käyttötarkkailua?		Raakaveden laadun seuranta tulee olla, laatumääritykset prosessin sisältä ja laitoksesta lähtevästä vedestä hyvä olla.
13.	Onko sovittu, miten toimitaan jos veden laadussa esiintyy poikkeamia?		Kirjalliset toimintaohjeet
14.	Analysoidaanko pohjavedestä riskeihin viittavia parametreja (nitraatit, kloridi, torjunta-aineet...)?		Todennäköisimmät riskinaiheuttajat ja vaaralliset aineet (Onko jotain erityisesti huomioitavaa vedenottoalueiden ympäristössä?)
Talovesiverkosto			
15.	Seurataanko verkoston kuntoa ja vedenpainetta? Pystytäänkö paineeseen vaikuttamaan?		Ylipaine suojaa veden laatua, painelasku ja paineiskut altistaa vuotovesille
16.	Puhdistetaanko vesisäiliöt ja kaivot säännöllisesti? Pystyykö säiliöt saastumistilanteissa puhdistamaan myös nopeasti?		Turvallinen tyhjennys, tarvittaessa nopea eristäminen ja puhdistus. Pieneläimien pääsyn esto.
17.	Onko kiinteistöillä yksisuuntaventtiilit?		Takaisinvirtauksen esto
18.	Onko päävesijohdoille varayhteydet?		Putkirikon aikana vaihtoehtoinen reitti käyttäjille
19.	Kuka tekee verkoston korjaustyöt? (Noudatetaanko korjaustöiden yhteydessä riittävää hygieniää?)		Eri työvälineet kuin jätevesityömailla, hygieeniset työtavat, henkilökohtainen hygienia, putkien klooraus
20.	Onko vesijohtoverkostoja saneerattu niiden kunnan edellyttämässä aikataulussa?		
Jätevesiverkosto			
21.	Onko laitoksen historiassa tapauksia joissa viemäriveresi olisi saastuttanut talousvettä?		
Henkilöstö			
22.	Onko ulkopuolisten palvelujen tuottajien pätevyys ja turvallisuus varmistettu?		Samat vaatimukset kuin omalle henkilöstölle, mahd. suppea turvallisuusselvitys kriittisiin kohteisiin pääseville
23.	Huolehditaanko siitä, että urakoitsijat palauttavat laitoksen omaisuuden?		Avaimet, kartat ym. fyysisen tiedon turvallinen säilytys ja jakelu (palautus)
24.	Onko joku varahenkilö laitoksen toiminnasta vastaavalle esim. sairaustapauksissa? Onko toiminnassa riittävästi talkoolaisia?		Reagoiminen ongelmiin kaikkina aikoina, sopimus esim. muiden laitosten kanssa
25.	Onko vesihuoltolaitoksen henkilöstöllä riittävä koulutus ja pätevyys tehtäviensä hoitoon?		Valmisteilla pätevyysvaatimuksia koskeva testi
Kulunvalvonta ja turvallisuus			
26.	Onko pääsy kriittisiin kohteisiin (vedenottamot, pumppaamot, vesitornit jne.) rajoitettu vain henkilökunnalle?		Ulkopuolisten ei tule päästä heidän työnsä kannalta tarpeettomiin tiloihin
27.	Onko kriittiset kohteet lukittu?		Ilkivallan ja varkauksien varalta: Ainakin vedenotto- ja venttiilikauvo, käsittelylaitokset, pumppaamot, vesitornit ja pohjaveden tarkkailuputket kannattaa lukita.
28.	Käydäänkö laitoksilla ym. säännöllisesti?		Parantaa turvallisuutta ja ongelmat voidaan huomata tuoreeltaan
29.	Pidetäänkö avaimista kirjaa, säilytetäänkö avaimia hallitusti, onko menettelyistä sovittu avaimen kadotessa?		Kirjanpito, sarjoitusten vaihto avainten kadotessa, ovi-koodien säännöllinen vaihto
30.	Onko käytössä ATK-järjestelmää ja voiko laitosta ohjata manuaalisesti? (Onko atk-		Vedenoton varma jatkuvuus, tietoturva-asiat

	järjestelmien tietoturvasta huolehdittu?)		
<b>Toimintaohjeet ja suunnitelmat</b>			
31.	Onko laitoksella valmius- tai erityistilannesuunnitelmaa? Onko varauduttu jonkinlaisiin vedenlaatuun tai laitoksen toimintaan liittyviin uhkakuviin?		Eryitystilanteisiin varautuminen
32.	Onko tiedottamista epidemia- ja muissa erityistilanteissa suunniteltu?		Vastuut, kanavat ja tiedotuskohteet, tulee sopia terveydensuojeluviranomaisen ja pelastuslaitoksen kanssa
33.	Miten veden laadun mahdollinen heikkeneminen voidaan havaita?		Esim. käyttäjä soittaa?
34.	Onko yhteistyöstä erityistilanteissa sovittu eri viranomaisten (esim. kunnan terveydensuojeluviranomaisen) kanssa?		Tilanteen johto yhdellä taholla, vastuut sovittu etukäteen ja tilanteessa vielä esim. puhelimitse
35.	Onko erityistilanteissa (esim. vesiepidemia) tarvittavat yhteystiedot ajan tasalla?		Kriittisten vedenkäyttäjien (mm. sairaalat, vanhainkodit, huoltovarmuuden kannalta tärkeät laitokset, lypsykarjatilat) ja viranomaisten (mm. kunnan terveyden- ja ympäristönsuojelu, tekninen toimi, pelastustoimi, ympäristökeskukset) yhteystiedot ja niiden päivitys
<b>Varajärjestelmät</b>			
36.	Onko laitoksella varavesilähdettä tai varajärjestelmää vedensaamiseksi?		
37.	Riittääkö varavesilähteestä kotitalouksien käyttöön vähintään 50 l vuorokaudessa asukasta kohti?		Riittävä määrä kun kriittisten vedenkäyttäjien tarve ensin vähennetty käytettävissä olevasta vedestä
38.	Onko erityistilanteissa tarvittavan ulkopuolisen kaluston käytöstä sovittu palvelun tarjoajien kanssa?		Kirjalliset sopimukset etukäteen(säiliö-, loka-autot tms.)
39.	Onko pumppua tms. varten varavoimalaitteet tai edes varavoiman liitännämahdollisuus?		Sähkökatkojen haittojen ehkäisy

## **Erityistilannesuunnitelmapohja**

Otsikoksi dokumentille annettiin erityistilanteen nimi ja tiedon etsintää helpottamaan luotiin sisällysluettelo, joka toimii linkkinä tekstin otsikoihin.

### **1 JOHDANTO**

Johdannossa esiteltiin lyhyesti kyseisen erityistilanteen syntymisreittejä, tilanteessa toimivia viranomaisia, tilanteen hoitoa ja siihen annettavia ohjeita sekä lainsäädäntöä. Ohjeistuksesta ja lainsäädännöstä laitettiin mahdolliset internet linkit. Tässä kerrottiin myös mihin tilanteisiin ohje on tarkoitettu, eli missä vaiheessa tilanne on erityistilanne. Luvussa tai luvun jälkeen omassa luvussaan voitiin esittää pika-ohjeet tilanteen hoitamiseen, tai muuten ne esitettiin toimintaohjeissa.

### **2 TAUSTATIETOA**

Taustatietoihin, jos sellaista laitettiin, kerättiin tietoa tilanteen aiheuttajista ja syntymisestä, tilanteen suojautumistarpeen skaalasta (tilanteen vakavuudesta riippuvat suojautumistoimenpiteet) ja altistumista pienentävistä toimenpiteistä, raja-arvoista sekä jätteiden hävityksestä.

### **3 VASTUUKAJAKO**

Vastuujaossa eriteltiin kuka vastaa mistäkin tilanteen hoidon alueista ja mitä tehtäviä kullekin vastuutaholle tulee.

### **4 HENKILÖRESURSSIT**

Tässä osassa eriteltiin käytettävissä olevat ja tilanteen hoitoon irrotettavat henkilöresurssit sekä muualta saatavat resurssit. Kerrottiin mitä tehtäviä eri henkilöryhmät voivat tilanteessa tehdä.

### **5 TOIMENPITEET**

Toimintaohjeissa annettiin sekä pikaohjeita, jotka kattoivat lyhyessä luettelossa koko tilanteen hoidon kulun, sekä tarkempia toimintaohjeita. Ohjeisiin koottiin keihin otetaan yhteyttä, mitä tarkastuksia ja näytteiden ottoja tilanne vaatii, mitä raportteja tilanteesta täytyy tehdä ylemmille viranomaistahoille ja yleisölle, missä järjestyksessä nämä tehdään.

### **6 YHTEISTYÖ MUIDEN VIRANOMAISTEN KANSSA**

Yhteistyöstä kerrottiin miksi sitä tarvitaan, mitä sillä saavutetaan tai mitkä ovat sen tavoitteet. Yhteistyötahoista esitettiin yhteystiedot taulukoituna ja saatettiin jakaa yhteistyö tahot vastuuorganisaatioihin, joilla on vetovastuu tilanteen hoidossa tai kartoituksessa, ja joiden päätösten mukaan toimitaan tilanteessa, sekä yhteistyöorganisaatioihin, joiden kanssa tehdään yhteistyötä. Vastuuorganisaatioita ja yhteistyötahoja olivat mm. ympäristökeskukset, elintarviketurvallisuusvirasto, kansanterveyslaitos, lääninhallitus, pelastuslaitos, terveydenhuolto, vesilaitos sekä jotkin tuottajien yhdistykset.

### **7 NÄYTTEENOTTO JA LÄHETYS**

Näytteiden otosta kerrottiin mikä on näytteiden oton tavoite ja mihin tietoja käytettiin. Kerrottiin millä välineillä siihen tulee valmistautua, mitä näytteitä otetaan ja mistä, missä vaiheessa, miten näytteet otetaan ja miten niitä käsitellään, pakataan ja kuljetetaan. Jos näytteiden otosta oli ai-

emmin tehdyt ohjeet, viitattiin tässä niihin. Näytteiden lähetyksestä kerrottiin missä mitäkin näytteitä analysoidaan, niiden yhteystiedot, ja annettiin yhteystietoja lähetysohjeisiin.

## 8 TIEDOTUS

Luvussa kerrottiin tiedotusvastuista, eli ketkä tiedottavat mistäkin osa-alueista. Varsinainen tiedotussuunnitelma, josta Ympäristöpalvelut tekee erillisen kokonaisuuden, ei kuulunut tähän työhön, joten tähän laitettiin viittaus tiedotussuunnitelmaliitteeseen ja kerrottiin sen olevan tulossa. Tähän laitettiin myös muutamat tärkeimmät tiedotuskanavat yhteystietoineen, kuten paikallislehdet ja radio sekä tieto siitä, mistä löytyy lisää yhteystietoja.

## 9 KOULUTUS

Luvussa kerrottiin koulutuksen järjestämisestä, ketkä ovat saaneet kyseistä koulutusta sekä koulutuksen käyminen tulevaisuudessa.

## LÄHTEET

Lähteet ilmoitettiin niissä suunnitelmissa, joissa kirjallisuutta käytettiin paljon taustatietoihin ja tilanteen hoitoa koskeviin alueisiin, kuten vastuujako ja näytteiden otto. Tarkoituksena oli varmistaa lähteiden löydettävyys mahdollisia myöhempiä tarpeita varten.