

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Pasi Kakkonen

RISKIENHALLINNAN KEHITTÄMINEN

Opinnäytetyö
Toukokuu 2016

Sisältö

Tiivistelmä	
Abstract	
1 Johdanto	6
2 Mitä on riskienhallinta?	7
2.1 Riskien luokittelu ja riskityypit.....	8
2.1.1 Henkilöriskit	9
2.1.2 Omaisuusriskit	10
2.1.3 Ympäristöriskit	11
2.1.4 Tietoturvariskit	11
3 Riskienhallinnan tavoitteet kansallisesti ja EU:n tasolla	12
3.1 Nykylainsäädäntö	12
3.2 HUOVI-tarkastelu.....	13
3.3 Talousvesi- ja yhdyskuntajätevesihuollon riskienhallinta	15
4 Riskienhallinnan tavoitteet paikallisesti	18
4.1 Joensuun Veden riskienhallintapolitiikka	18
4.1.1 Yleistä	18
4.1.2 Valmiussuunnittelu.....	18
4.1.3 Pelastussuunnittelu.....	19
4.1.4 Sisäinen valvonta.....	20
4.1.5 Häiriö- ja poikkeustilannesuunnittelu.....	21
4.1.6 HUOVI-kypsyysanalyysi.....	21
4.1.7 Kaupungin riskienarviontikysely	23
5 Jätevedenpuhdistamon toiminta	24
5.1 Jätevedenpuhdistusprosessi.....	24
5.1.1 Mekaaninen esikäsittely.....	25
5.1.2 Biologinen jätevedenpuhdistus	26
5.1.3 Kemiallinen jälkisaostus.....	27
5.2 Lietteenkäsittely	27
5.3 Toimintatavat ja toiminnot.....	28
6 Riskikartoitus.....	29
6.1 Jätevedenpuhdistamon nykytilan kuvaus.....	30
6.2 Jätevedenkäsittelyn uhkatekijät	31
6.2.1 Ympäristöonnettomuudet	32
6.2.2 Puhdistustehon riittämättömyys	33
6.2.3 Tulipalo tai muu onnettomuus	34
6.2.4 Räjähdyksivaara	35
6.2.5 Lietteenkäsittely	37
6.3 Toimintatavat ja toiminnot.....	38
7 Riskienhallintatoimet jätevedenpuhdistamolla.....	40
7.1 Riskien tunnistaminen.....	40
7.1.1 Työntekijöiden perehdytys	40
7.1.2 Turvallisuuskatselmukset.....	42
7.1.3 Läheltä piti -tilanteet.....	42
7.1.4 Räjähdyssuojausasiakirja	43
7.1.5 Häiriö- ja poikkeustilannesuunnitelma.....	47
8 Riskienarviointi.....	50
8.1 Riskien käsittely	52

8.2 Raportointi ja valvonta	52
9 Arvio menetelmien soveltuvuudesta	53
10 Johtopäätökset.....	57
Lähteet.....	59

Liitteet

- Liite 1 Joensuun Veden kypsyysanalyysin tuloksia
- Liite 2 Jätevedenpuhdistamon prosessikaavio
- Liite 3 Joensuun Veden perehdyttämislomake
- Liite 4 Kuhasalon jätevedenpuhdistamon turvallisuuskatselmuspöytäkirja
- Liite 5 Häiriö- ja poikkeustilannesuunnitelman sisällysluettelo
- Liite 6 Kuhasalon riskienarviointilomake



OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2016
Teknologiaosaamisen johtaminen
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto
Karjalankatu 3
80220 JOENSUU
P. 013-260 6900

Tekijä
Pasi Kakkonen

Nimeke
Riskienhallinnan kehittäminen

Toimeksiantaja
Joensuun Vesi-liikelaitos

Tiivistelmä

Työn tavoitteena oli riskienhallinnan kehittäminen jätevedenpuhdistamolla ja tuottaa riskienarviointilomake työkaluksi riskien kartoittamiseen. Jätevedenpuhdistamoilla ympäristölupien uusinnan myötä on riskienhallinnan kehittäminen tullut yhä tärkeämmäksi, myös työturvallisuuden kannalta.

Tässä tapauksessa tarkastelin Joensuun kaupungin toteutettuja riskienhallintamenetelmiä sekä Joensuun Veden Kuhasalon jätevedenpuhdistamon toimintaan liittyviä kehittämistoimenpiteitä. Kuhasalon puhdistamo on Pohjois-Karjalan alueella toimivista yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoista suurin. Vuosittainen käsiteltävä jätevesimäärä on yli 6 miljoonaa m³. Jätevedenpuhdistamon viemäriverkoston on liitetty noin 80 000 asukasta.

Riskienarviointikyselyyn on otettu seuraavia riskitekijöitä, kuten esimerkiksi fyysinen työympäristö, fysikaaliset-, kemialliset- ja biologiset vaaratekijät, tapaturmien vaara, ympäristönsuojelu, mekaaninen esikäsitteily, biologinen- ja kemiallinen puhdistusprosessi, lietteen tiivistys, mädättämöt, lietteen kuivaus sekä räjähdysvaaralliset tilat.

Riskin vaikutus on määräävämpi tekijä kuin riskin laskennallinen arvo. Riskienarviointilomake täytetään kahdesti vuodessa, jonka perusteella saadaan laskettua useamman arviointikerran erot, joka on tärkeää riskienkartoittamisessa, että riskien väheneminen saadaan dokumentoitua. Osa työn tuloksista on toimenantajan puolesta asetettu luottamukselliseksi.

Kieli

suomi

Sivuja 59

Liitteet 6

Liitesivumäärä 13

Asiasanat

riskianalyysi, riskienarviointi, vesihuoltolaitos, jätevedenpuhdistamo, jäteveden käsittely



THESIS
May 2016
Degree Programme in Technology Competence
Management, Master of Engineering
Karjalankatu 3
80220 JOENSUU
FINLAND
Tel. +358 13 260 6900

Author
Pasi Kakkonen

Title
Risk management development

Commissioned by Joensuun Vesi, municipal public utility

Abstract

The goal of the thesis was the risk management development in a wastewater treatment plant and to produce a risk assessment form to be used as a tool for risk mapping. Following the renewal of environmental permits at wastewater treatment plants risk management development has become more important also work safety.

In this case I researched the risk management methods implemented by the city of Joensuu and the development measures related to the operation of Kuhasalo wastewater treatment plant of Joensuun Vesi. The Kuhasalo wastewater treatment plant is largest municipal plant in North Karelia. The annual incoming wastewater quantity is over 6 million cubic metres/ year. The wastewater treatment plant's sewer network covers about 80 000 people.

In the risk assessment form such risk factors have been included as physical environment, the physical, chemical and biological hazards, the number of accidents, environmental protection, mechanical pre-treatment, biological and chemical cleaning processes, sludge thickening, the digesteres, sludge drying and the spaces involving danger of explosion.

The effect of a risk is a more commanding factor than the numeric value of the risk. The risk assessment form is filled twice a year and based on these the difference between more evaluations can be measured, which is important in risk mapping so that the decrease of risks can be documented.

Parts of the thesis have been classified by the commissioner and therefore are not presented.

Language

Pages 59

Finnish

Appendices 6

Pages of Appendices 13

Keywords

risk analysis, risk assessment, water management plant, wastewater treatment plant, wastewater refinery

1 Johdanto

Joensuun kaupungin ensimmäinen jätevedenpuhdistamo valmistui vuonna 1975. Vuoteen 2020 saakka mitoitettuna uudistettu laitos otettiin käyttöön talvella 1987. Kuhasalon jätevedenpuhdistamo on suurin maakunnan yhdyskuntajätevesien puhdistamoista ja käsiteltävä jätevesimäärä on yli puolet Pohjois-Karjalan alueella muodostuvista yhdyskuntien jätevesistä. Jätevettä käsitellään vuosittain yli 6 milj. m³ ja yli 80 000 asukkaan sekä viemäriverkostoon liittyneen yritystoimintojen jätevedet. Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle johdetaan kaikki Joensuun kaupungin viemäriverkon jätevedet lukuun ottamatta Tuupovaaran ja Enon taajamien alueita. Kuhasalon jätevedenpuhdistamolla työskentelee 12 henkilöä.

Systemaattiseen riskienhallintaan kuuluu toimintaa uhkaavien vaarojen tunnistaminen, riskinarviointi eli vaarojen todennäköisyyden ja mahdollisten seurausten arviointi, olemassa olevien riskienhallintakeinojen riittävyden arviointi suhteessa riskiin ja tarvittaessa uusien keinojen käyttöönotto sekä riskienhallinnan toimivuuden säännöllinen arviointi. Riskienhallinnalla tarkoitetaan koordinoituja toimenpiteitä, joilla laitoksen riskejä johdetaan ja valvotaan. Riskienhallinta perustuu johdon hyväksymään politiikkaan, joka määrittää yrityksen riskinottohalukkuuden, riskinkantokyvyn sekä riskienhallintajärjestelmän ja sen vastuunjaon. Riskienhallintaa on tarkasteltu ja selvitetty vesihuoltolaitostasolla mutta ei täydellisesti konkreettisesti jätevedenpuhdistamolla. Vesihuoltolaitoksilla on yleisesti suoritettu riskianalyysyjä, joissa on tarkasteltu koko vesilaitoksen tai osastojen riskejä ja tehty sen perusteella riskienhallintasuunnitelma.

Suurin osa riskimalleista on luotu talousvesihuoltoa varten ja osittain ovat jääneet huomioimatta hulevesien sekä jätevesien käsittelymenetelmät. Vanhemmat riskien arviointimallit ovat osoittautuneet epäkäytännöllisiksi ja puutteellisiksi kokonaisvaltaiseen riskien arviointiin. Kaikkien mahdollisten riskien hallitsemiseksi riskit on ensin tunnistettava ja tehdä laitoksen toimintaan liittyvien riskien kartoitus. Suoritetun kartoituksen kattavuus on riskienhallinnan kehittämisen perusta.

Työssäni tutkin jätevedenpuhdistamon riskejä, kehittäen niiden kartoittamisen sekä ehkäisemisen keinoja. Tavoitteena on päivittää riskianalyysi ja kehittää riskien kartoittamisen ja analysoinnin menetelmiä, kuten laitoksen nykytilanteen kuvauksen kyselylomakkeet. Tulen yhdistelemään useita riskienarviointimenetelmiä, jolloin päästään mahdollisimman kattavaan raporttiin jätevedenpuhdistamon nykyisistä riskikohteista ja riskien pienentämisestä.

2 Mitä on riskienhallinta?

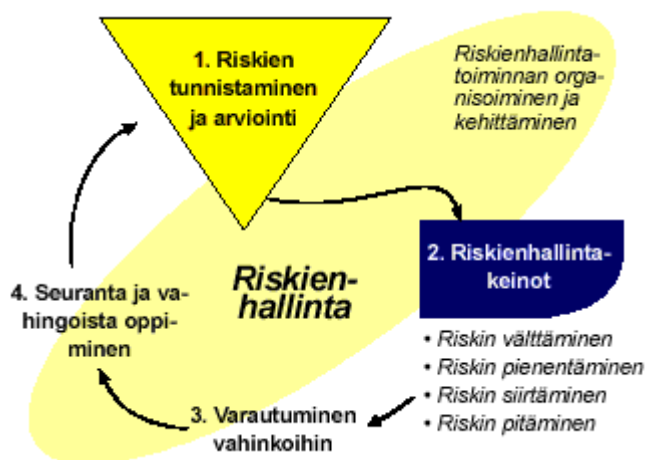
Riskienhallinnalla tarkoitetaan koordinoituja toimenpiteitä, joilla laitoksen riskejä johdetaan ja valvotaan. Riskienhallinta perustuu johdon hyväksymään politiikkaan, joka määrittää yrityksen riskinottohalukkuuden, riskinkantokyvyn sekä riskienhallintajärjestelmän ja sen vastuunjaon. (Somppi 2010.)

Riskienhallinnan käsitteen työntekijät ymmärtävät eri tavoin riippuen heidän omista näkökulmistaan. Riskienhallinnan voidaan käsittää koostuvan seuraavista kolmesta osasta:

- ennakointi (riskien tunnistaminen)
- suunnittelu ja ehkäisy (riskien määrittely)
- riskien realisoituessa > tutkinta ja analysointi (riskien käsittely).

Osa riskien määrittelyä on riskien arvioinnin mekanismin laadinta (sopiminen). Arviointi johtaa tunnistettujen riskien käsittelyyn. Riskien käsittelyä voi olla riskin siirtäminen toiselle (vakuuttaminen), riskin estäminen/ehkäiseminen omalla toiminnalla tai riskin varalle laadittava suunnitelma vahinkojen minimoimiseksi. Hallintaan kuuluu myös kustannusten laskeminen, jotka liittyvät riskien käsittelyyn ja näiden vertaaminen saavutettavaan hyötyyn riskitason alenemana.

Riskienhallinnan menetelmät ryhmitellään eri näkökulmien mukaisesti riskikartoituksiin, riskiarviointeihin sekä riskienhallintamenetelmiin. Riskikartoituksessa pyritään tunnistamaan kaikki toimintaan liittyvät riskitekijät. Riskien arvioinnissa mietitään eri riskitekijöiden seurauksia toiminnoille. Riskienhallintamenetelmillä pyritään riskien tunnistamiseen, arviointiin ja luomaan lähtökohdat riskien hallintatoimien systemaattiseen priorisointiin. Riskienhallintamenetelmä on siis työkalu, jota käyttämällä voidaan systemaattisesti tunnistaa tärkeimmät toimintaa uhkaavat vaarat. (VVY 2009, 5.)

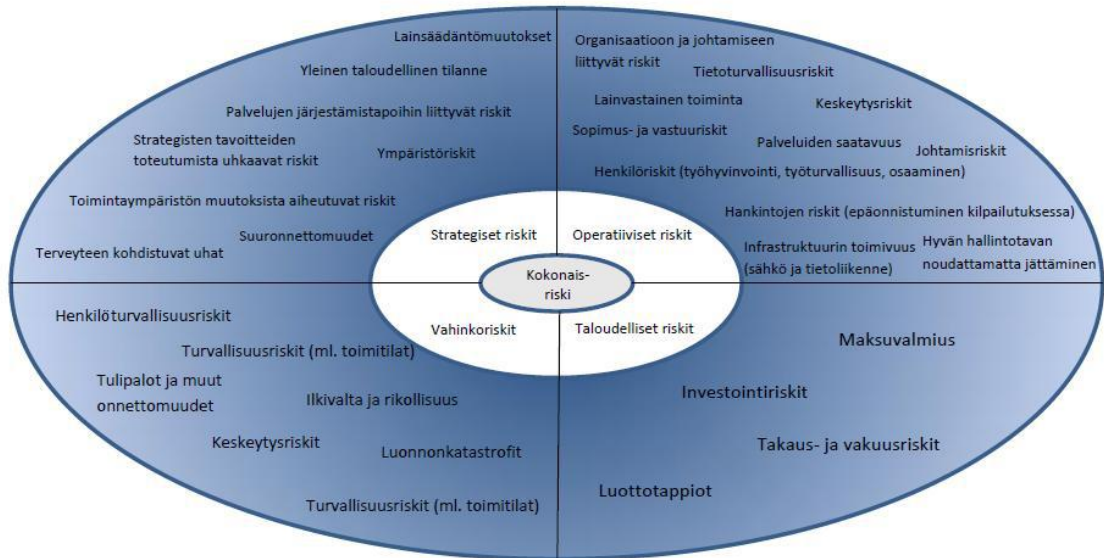


Kuva 1. Riskienhallinta (Suomen Riskienhallintayhdistys 2015).

2.1 Riskien luokittelu ja riskityypit

Riskin voidaan katsoa olevan määritelty epävarmuustekijä, jonka vuoksi toimintamahdollisuuksia voi jäädä hyödyntämättä. Toisaalta voi tapahtua asioita tai on syitä, jotka estävät tai vaikeuttavat tavoitteiden saavuttamista tai aiheuttavat muita haitallisia seuraamuksia. Riskien luokittelu auttaa selkeyttämään riskien vastuuttamista ja käsittelemistä. Tässä riskit luokitellaan strategisiin, operatiivisiin, taloudellisiin ja vahinkoriskeihin. (Somppi 2010.)

Luokittelun mukaan vesihuoltoalan riskityypit voisivat yleisesti todeta muodostuvan kuvan 2. mukaisiksi.



Kuva 2. Vesihuoltoalan riskityyppien jaottelu (Suomen Riskienhallintayhdistys 2015).

Riskijaottelun mukaisista riskeistä haluan korostaa joitakin tärkeitä riskityyppejä, joiden merkityksen ja todennäköisyyden oletan vesihuoltolaitoksilla ja varsinkin jätevedenpuhdistamoilla korostunut. Seuraavassa on kerrottu yksityiskohtaisemmin muutamien riskityyppien ominaispiirteistä.

2.1.1 Henkilöriskit

Henkilöriskien kohteena on koko henkilökunta, urakoitsijoiden työntekijät, laitoksen vieraat ja asiakkaat sekä usein myös suuri joukko kuntalaisia ja muita käyttäjiä rakentamishankkeiden läheisyydessä. Merkittäviä henkilöriskien aiheuttajia ovat työvälineet, prosessilaitteet ja -tilat, työergonomiset ja -hygieeniset tekijät. Suurena tekijänä pidän myös inhimillisiä tekijöitä.

Jokainen tapaturma on torjuttavissa ja näin ollen laitoksen työturvallisuustavoitteena pitää käytännössä olla toimiva, laadukas ja ajanmukainen turvallisuuskulttuuri, joka perustuu nolla-tapaturma-ajatteluun ja siihen johtavaan toimintaan. Hyvä turvallisuuskulttuuri on työyhteisön arvoihin perustuva työturvallisuutta painottava työyhteisön vakiintunut toimintatapa.

Työpaikan hyvän turvallisuustyön toteuttaminen tulee perustua turvallisuuden hallintaan perustuvaan ajattelutapaan. Työnantajan on riittävän järjestelmällisesti tunnistettava ja selvitettävä työpaikan vaara- ja haittatekijät ja arvioitava niiden merkitys työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle.

Turvallisuus on jokaisen asia, joten sen kehittäminen ja ylläpitäminen vaatii myös työntekijöiden osallistumista ja sitoutumista. Ohjeiden ja määräysten noudattamisen lisäksi jokaisen tulee huolehtia käytettävissään olevin keinoin omasta ja muiden työntekijöiden turvallisuudesta. Työturvallisuuteen perustuvat velvollisuudet ja vastuut sekä työterveyshuolto on määritelty laissa. (Lemmetyinen 2012, 6.)

2.1.2 Omaisuusriskit

Omaisuusriskit uhkaavat rakennuksia, ajoneuvoja, koneita ja laitteita, varastoja, arkistoja, arvopapereita sekä hallinnassa olevaa muiden omaisuutta. Merkittävimmät riskitekijät edellä mainittuihin ovat tulipalot, räjähdykset, päästöt, ilkivalta ja muu häiriöitä aiheuttava, luonnonilmiöt sekä inhimillisestä erehdyksestä johtuvat toiminta ja asennusvirheet.

Eri tiloissa tapahtuva kulunvalvonta on tärkeää ja se perustuu tilajärjestelyihin, joita valvontalaitteet täydentävät. Kulunvalvontaa tarkkailee pääsääntöisesti laitoksen oma henkilökunta. Laitoksella käy vartiointiliikkeen vartija, jos tulee hälytyksiä laitostiloista. Vierailijoita otetaan vastaan ainoastaan arki-aikaan, mutta kaikille vierailijoille on tilajärjestelyin erotettava selkeästi kulkureitti puhdistamolla laitoksen muista tiloista. Myös ulkotiloissa kulku tulee olla suunniteltua.

Laitoksiin tehdyt murtautumiset ja varkaudet ovat yleensä ammattimaisesti suunniteltuja ja toteutettuja. Se ei kuitenkaan estä laitoksia parantamasta ja keksimästä keinoja omaisuutensa suojaamista. Kulunvalvontajärjestelmän koodien, avaimien sekä muiden henkilökohtaisten salasanojen huolellinen säilyttäminen, henkilökulun valvonta, urakoitsijoiden kulkulupien säännöllinen päivittäminen ja turvallisuutta korostavat tilajärjestelyt ovat turvallisuuden kannalta keskeisiä asioita, joista tulee huolehtia.

Tulipalot johtuvat yleensä huolimattomuudesta tai tietämättömyydestä tai ne sytytetään tahallaan. Jokapäiväiseen paloturvallisuuteen voidaan vaikuttaa työpaikan hyvällä järjestyksellä ja siisteydellä, sovituilla tupakointipaikoilla, määrätyillä tulityöpaikoilla, alkusammutuskaluston käyttökoulutuksella sekä ehkäisemällä tuhopoltot ennakoinnilla. Ulkoalueille varastoitu palava materiaali ja avoimet jätelavat saattavat antaa ylläkkeen tuhopolttajalle. Turvalliset alueet edellyttävät yhteistyötä, jonka osapuolina ovat kaikki alueella toimivat tahot ja viranomaiset. (Lemmetyinen 2012, 7.)

2.1.3 Ympäristöriskit

Ympäristöriskeillä tarkoitetaan elin- ja työympäristöön, muihin eliöihin ja fyysiseen ympäristöön ja ihmisen terveyteen kohdistuvia riskejä. Ympäristöriski voi toteutuessaan aiheuttaa organisaatiolle mittavia kustannuksia, sillä lainsäädännön mukaan vahingon aiheuttaja maksaa korvaukset. Tämä koskee myös tahattomasta toiminnasta aiheutuneita vahinkoja. Ympäristövahingot saattavat aiheuttaa organisaatiolle tai yritykselle myös muita seurauksia, esimerkiksi negatiivista julkisuutta ja imagon heikkenemistä.

Laitoksella on velvollisuus olla selvillä omaan toimintaan liittyvistä ympäristövaikutuksista. Ympäristöriskien tunnistamisella ja hallinnalla pyritään ensisijaisesti ehkäisemään riskien toteutumista. Varautumalla erilaisiin häiriötilanteisiin ja onnettomuuksiin pystytään turvaamaan myös taloudellisesti toiminnan jatkuvuus. (Lemmetyinen 2012, 8.)

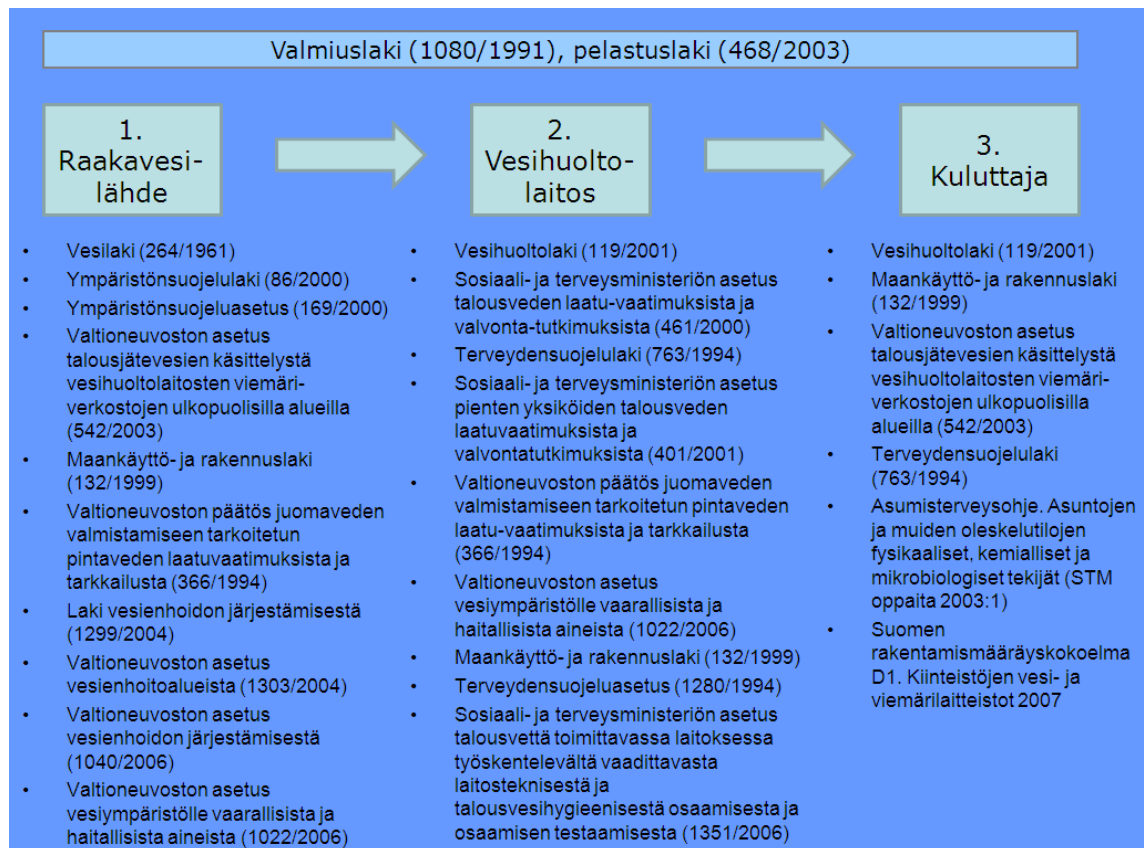
2.1.4 Tietoturvariskit

Tietoturvariskit kohdistuvat tietojärjestelmiin, automaation ohjausjärjestelmiin, sähköisiin arkistoihin sekä luottamuksellisiin ja salaisiin asiakirjoihin. Tärkeimpiä riskejä ovat tietojen häviäminen ja resurssien menettäminen tai väheneminen.

3 Riskienhallinnan tavoitteet kansallisesti ja EU:n tasolla

3.1 Nykylainsäädäntö

Vesihuoltolaitosten toimintaa säädellään kansallisesti erilaisten säädösten avulla. Eri säädösten lisäksi annetaan tarkentavia ohjeita. Tärkeimmät vesihuoltoa ja erityistilanteita koskevat säännökset Suomessa on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Vesihuollon eri vaiheita koskevat säädökset (VVY 2009, 9).

Säännökset on eroteltu kolmeen eri toiminta-alueeseen ja toimijaan. Tehty jako on vesihuollon kokonaisjärjestelmän osa-aluejaottelua ja vesihuoltolaitoksien vastuulle on katsottu kuuluvan veden käsittely ja -jakelu. (VVY 2009, 9.)

Vesihuoltolain 119/2001 voimaantulleista muutoksista 1.9.2014 otan esiin muutamman asian. Keskeisimmät vuoden 2014 muutokset voidaan jakaa neljään ryhmään.

1. Lain sääntelyä vesihuollon riskien hallinnasta on tarkennettu.
2. Vesihuoltolaitoksen taloushallinto tulee jatkossa eriyttää muista toiminnoista riippumatta laitoksen toimintamuodosta.
3. Taajamien ulkopuolella sijaitsevien kiinteistöjen liittämismäärästä vesihuoltolaitoksen verkostoon on lievennetty.
4. Huleveden viemäroinnistä vesihuoltolaitoksen hulevesiviemäreissä säädetään erikseen uudessa vesihuoltolain 3 a luvussa vesihuoltolaitoksia koskevaa asiaa. (MMM 2015.)

Edellä mainituista muutoksista tarkennan kohtaa 1.

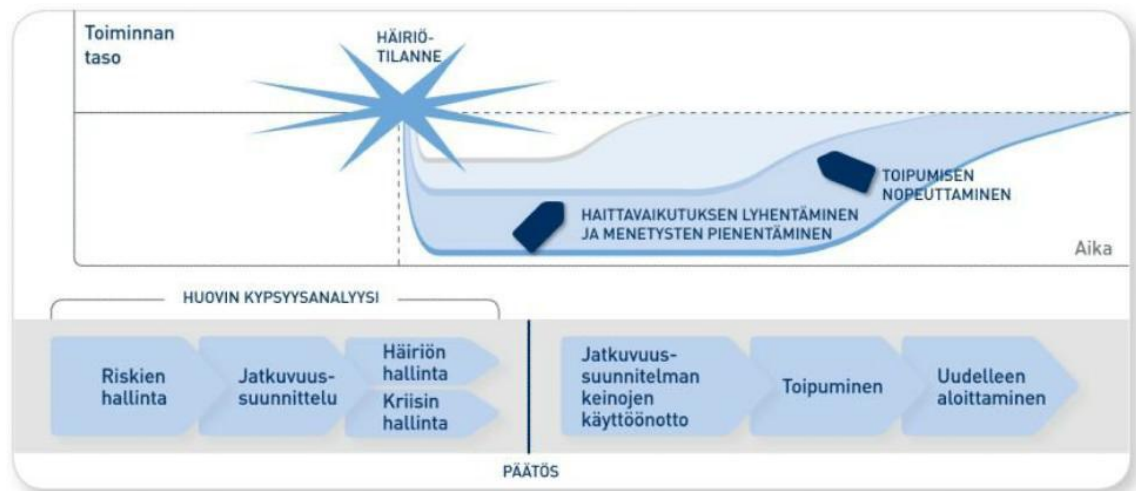
15 a § (22.8.2014/681):

Lain sääntelyä vesihuollon riskien hallinnasta on tarkennettu. Vesihuoltolaitos laatii ja pitää ajan tasalla suunnitelman häiriötilanteisiin varautumisesta sekä ryhtyy suunnitelman perusteella tarvittaviin toimenpiteisiin. Laitos toimittaa suunnitelman valvontaviranomaisille, pelastusviranomaisille ja kunnalle.

Vesihuoltolaitoksella tulee olla 15 a §:n 2 momentissa tarkoitettu suunnitelma häiriötilanteisiin varautumisesta viimeistään 31 päivänä joulukuuta 2016. (Oikeusministeriö 2014.)

3.2 HUOVI-tarkastelu

HUOVI-portaali on Huoltovarmuuskeskuksen toimittama sekä ylläpitämä palvelu verkossa. HUOVI-portaali antaa huoltovarmuuskriittisille toimijoille erittäin hyvin informaatiota ja kokoaa toimijoita yhteen samojen termien ja tavoitteiden pariin. Portaalin kypsyysanalyysityökalu palvelee varsin hyvin julkishallinnon toimijoita sekä myös yksityisen sektorin yrityksiä. Portaalin selkeästi parhaana toimintona voi pitää raporttien laatua ja monipuolisuutta sekä vertailutiedon saatavuutta alan muihin toimijoihin nähden. Huovi-portaali kuvaa jatkuvuuden hallintaa ja ennakoivan jatkuvuussuunnittelun merkitystä häiriötilanteessa kuvan 4. tapaan. (Huoltovarmuuskeskus 2016.)



Kuva 4. Jatkuvuuden hallinnan ja ennakoivan jatkuvuussuunnittelun merkitys häiriötilanteessa (Huoltovarmuuskeskus 2016).

Kriittinen infrastruktuuri

Huoltovarmuuskeskuksen mukaan kriittinen infrastruktuuri käsittää ne rakenteet ja toiminnot, jotka ovat välttämättömiä yhteiskunnan jatkuvalle toiminnalle. Useimmilla mailla on kriittisestä infrastruktuurista tarkka määritelmä, jossa ilmenee sen tärkeys yhteiskunnalle, siihen kohdistuvat uhat, sen eri osat ja sektorit sekä usein myös tapa, jolla sitä turvataan. Määritelmä on yleensä syntynyt uuden, sisäistä turvallisuutta koskevan lainsäädännön yhteydessä. Monessa tapauksessa tällaista lainsäädäntöä on ryhdytty laatimaan syyskuun 2001 terrori-iskujen jälkeen.

Kriittisen infrastruktuurin turvaamisessa on kolme ulottuvuutta:

- poliittinen
- taloudellinen
- tekninen.

Poliittisella ulottuvuudella tarkoitetaan maiden yhteisiä intressejä turvata oma infrastruktuuri mm. kansallisilla lainsäädännöillä ja turvallisuustarpeilla sekä näiden ympärille rakennetulla kansainvälisellä yhteistyöllä, jonka edellytykset ovat selkeästi paremmat teknisen yhteistyön kannalta.

Taloudellisten intressien mukaan toimivat yritykset rakentavat, omistavat ja hallinnoivat järjestelmiä ja laitoksia sekä jakavat näistä muodostuvat turvaamiskustannukset käsittäen näin taloudellisen ulottuvuuden.

Vesihuoltosektoria lähimpänä on tekninen ulottuvuus, joka käsittää tekniikan kehittymisen ja sen hyödyntämisen sekä kaikki ne käytännön ratkaisut ja toimenpiteet, joita valtiot ja yritykset tekevät turvatakseen kriittisen infrastruktuurinsa toimivuutta mahdollisten häiriöiden varalta. (Lemmetyinen 2012, 9.)

3.3 Talousvesi- ja yhdyskuntajätevesihuollon riskienhallinta

Riskienhallintaa kokonaisuudessaan on aloitettu toteuttamaan käytäntöön ns. vesihuoltoturvallisuussuunnitelmana, jonka englanninkielinen nimi on Water Safety Plan. WSP:n tarkoituksena on tarkastella veden laadunhallintaa valmiin talousveden laadun varmistamisen sijaan. WSP-suunnitelmaa laadittaessa tarkastellaan koko järjestelmää raakaveden otosta kuluttajalle. Tavoitteena on veden saastumisen ehkäisy vedenottamoilla, veden laadun takaaminen varmistamalla oikeanlainen veden "käsittelyjärjestys" sekä veden likaantumisen ehkäisy säilytyksessä ja jakelussa. WSP sisältää järjestelmän arviointia, toiminnallisen valvonnan sekä hallintajärjestelmiä, dokumentointia sekä tiedonvälitystä.

WSP:n toiminnan tarkoitus on talousvesijärjestelmän arviointi ja tarkempi riskiarviointi. Riskianalyysi sisältää vaarojen tunnistamisen sekä niihin johtavien tapahtumien kuvaamisen, minkä jälkeen riskit priorisoidaan arvioimalla niiden seuraukset ja todennäköisyydet. Käytännössä valvonta-, hallintajärjestelmä ja tiedonvaihto tekevät WSP-toimenpideohjelmasta laatu-järjestelmään verrattavan. (VVY 2009, 17.)

Turvallisen talousveden takaamiseksi on sosiaali- ja terveysministeriön johdolla laadittu toimenpideohjelma Water Safety Plan (WSP). Ohjelman tarkoituksena on tunnistaa koko vedentuotannon toimintaympäristöön ja vedentuotantoketjuun liittyvät riskit ja hallita riskejä talousveden laadun turvaamiseksi. Toimenpideohjelma on laadittu yhteistyössä muiden ministeriöiden, niiden hallinnonalojen sekä vesihuoltolaitosten ja järjestöjen kanssa. WSP pohjautuu Maailman terveysjärjestön (WHO) suositteluun malliin. (STM 2016.)

Talousveden riskinhallintajärjestelmä WSP:

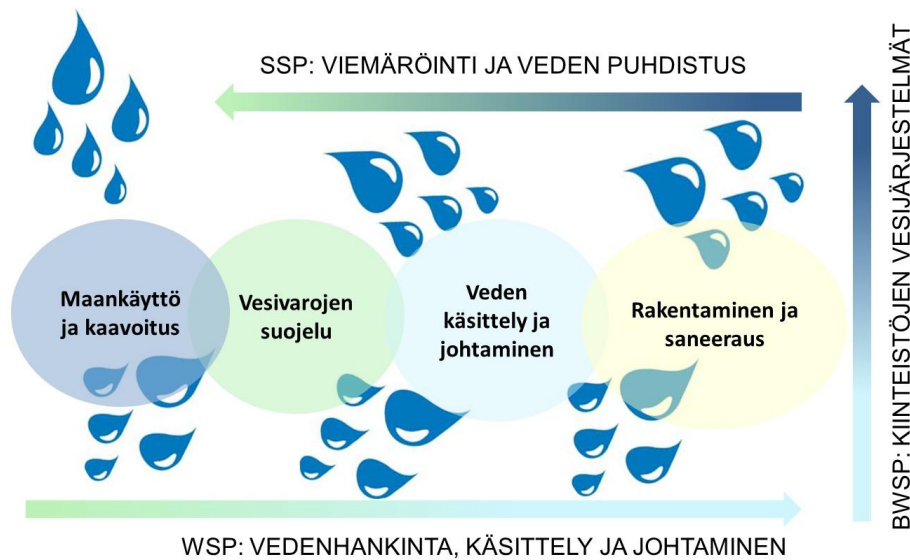
Kaikki talousvettä toimittavat vesihuoltolaitokset voivat ottaa käyttöön verkko-pohjaisesti toimivan ohjelman parantamaan omaa riskienhallintaansa. Talousveden riskinhallintajärjestelmän avulla vesihuoltolaitokset pystyvät varmistamaan, että kaikki vedenkuluttajat saavat turvallista talousvettä.

Vesihuoltolaitokset kykenevät näin tunnistamaan kaikki omaan vedentuotantonsa ja vedenkäsittelylaitoksien toimintaympäristöön liittyvät riskit vedenottamon, veden käsittelyn ja -jakelun kautta kuluttajien hanoihin.

Yhdyskuntajätevesihuollon riskinhallintajärjestelmä SSP:

Kaikki jätevedenpuhdistamot sekä muut jätevedenpuhdistuslaitokset voivat ottaa käyttöön yhdyskuntajätevesihuollon riskinhallintajärjestelmän Sanitation Safety Plan, SSP-ohjelman. SSP perustuu myös Maailman terveysjärjestön (WHO) suosittelemaan vaarojen tunnistamisen, riskien arvioinnin ja riskien hallinnan sisältävään WSP -malliin. Siihen on sovellettu WSP:n periaatteita jätevedenpuhdistuksen ja viemäroinnin terveys- ja ympäristöriskeistä.

SSP:n avulla jätevedenpuhdistamot pystyvät kartoittamaan jäteveden puhdistusketjun kiinteistöltä purkuvesistöön, tunnistaa ja arvioida viemäroinnin toimivuuden ja jäteveden puhdistuksen mahdolliset terveys- ja ympäristöriskit sekä kartoittaa tarvittavat toimet riskien vähentämiseksi ja poistamiseksi. (STM 2016.) Kuvassa 5. on esitetty WSP:n ja SSP:n kytkennät kuntien toimintaan.



Kuva 5. Talousveden turvallisuussuunnitelman (WSP) ja jätevedenturvallisuussuunnitelman (SSP) kytkennät kuntien toimintaan ja veden hallintaan (STM 2016).

Vesihuoltolain mukaan vesihuoltolaitoksilla tulee olla lain 15. a §:n 2 momentissa tarkoitettu suunnitelma häiriötilanteisiin varautumisesta viimeistään 31.12.2016.

Vesihuoltolaki 15. a §:

Vesihuoltolaitos vastaa verkostoihinsa liitettyjen kiinteistöjen vesihuoltopalvelujen saatavuudesta häiriötilanteessa. Palvelujen turvaamiseksi laitoksen on oltava yhteistyössä muiden samaan verkostoon liitettyjen vesihuoltolaitosten, kunnan, kunnan valvontaviranomaisten, sopimuskumppanien ja asiakkaiden kanssa. Vesihuoltolaitos laatii ja pitää ajan tasalla suunnitelman häiriötilanteisiin varautumisesta sekä ryhtyy suunnitelman perusteella tarvittaviin toimenpiteisiin. Laitos toimittaa suunnitelman valvontaviranomaisille, pelastusviranomaisille ja kunnalle. Se mitä 1 ja 2 momentissa säädetään, koskee myös laitosta, joka toimittaa vettä vesihuoltolaitokselle tai käsittelee vesihuoltolaitoksen jätevesiä. (Oikeusministeriö 2014.)

WSP tai SSP tulee korvaamaan aikaisemmat jo tehdyt häiriö- ja poikkeustilannesuunnitelmat.

4 Riskienhallinnan tavoitteet paikallisesti

4.1 Joensuun Veden riskienhallintapolitiikka

4.1.1 Yleistä

Joensuun Veden riskienhallinta on koostunut lähinnä perinteisestä valmiussuunnitelmasta, työpaikkojen pelastussuunnitelmista ja kaupunkikonsernin sisäisen valvonnan koordinoimasta riskienhallinnasta yleisellä tasolla. Vakuutusyhtiöiden kautta tullutta riskienhallintaa ja sen suunnittelua pidän lyhytkestoisena, koska vakuutustoiminta kilpailutetaan määräajoin ja vakuutusyhtiön vaihdokset eivät tuo riskienhallinnan kehittämislle jatkuvuutta.

Joensuun Veden johtosäännössä on määritelty johtokunnan yhdeksi tehtäväksi hyväksyä riskienhallinnan suunnitelma ja ohjeistaminen sekä sisäisen valvonnan suunnitelma. Johtokunta hyväksyy siis riskienhallinnan periaatteet.

Joensuun Veden johtosäännön mukaan laitoksen toiminnasta ja sen kehittämisestä, hallinnosta ja sisäisen valvonnan järjestämisestä vastaa liikelaitoksen johtaja. Näin johtosääntö määrittelee myös riskienhallinnan johtamisen johtajan vastuulle. Riskienhallintamenetelmien ja -ohjeiden kehittäminen tehdään yhdessä yksiköiden päälliköiden kanssa ja se osa johtoryhmätyöskentelyä. Johtoryhmän jäsenet vastaavat omilla vastuualueillaan operatiiviseen toimintaan liittyvistä riskien hallinnasta. Koko laitoksen henkilökunta sitoutuu vastuunjakoon omalta kohdaltaan.

4.1.2 Valmiussuunnittelu

Valmiuslakiin 22.7.1991/1080 sisältyy säädös, jonka mukaan kunnan tehtävänä on valmiussuunnitelmin huolehtia varautumisestaan poikkeusoloihin. Joensuun kaupungin valmiussuunnitelmaan kuuluu kaksi osaa, yleinen osa ja toimialaosa.

Yleinen osa on yleisluonteinen ja hallinnollinen ja toimialaosa sisältää keskeiset tiedot kunkin toiminnon ja hallintokunnan valmiussuunnittelusta. Kaupungin valmiussuunnitelmaa täydentää erillisiä toimialakohtaisia suunnitelmia, joista yksi on Joensuun Veden valmiussuunnitelma. (Joensuun kaupunki 2009.)

Joensuun Veden valmiussuunnitelman tarkoituksena on varmistaa laitoksen toiminta kaikissa olosuhteissa. Se tukee normaaliolojen vesihuoltotoimintaa ja nopeuttaa vesihuollon siirtymistä normaalioloista poikkeusolojen vaatimiin järjestelyihin. Valmiussuunnitelmassa otetaan huomioon kaikki vesihuollon normaaliolojen ja poikkeusolojen aikaiset riskitekijät, joiden aiheuttamat häiriöt pyritään ennakkosuunnittelulla, koulutuksella, materiaalivarauksilla ja muilla vastaavilla toimenpiteillä pitämään mahdollisimman pieninä. Valmiussuunnitelma toimii laitoksen normaaliolojen ja kriisinajan johdon aputeoksena, joka antaa mahdollisimman hyvät ohjeet eri vesihuollon erityistilanteiden aikaiseen toimintaan sekä ennakkotoimenpiteisiin.

Joensuun Veden valmiussuunnitelman teko, sisältö ja päivitys ovat laitoksen johtajan vastuulla. Valmiussuunnitelma tulisi päivittää vuosittain mutta käytännössä sitä on päivitetty asioiden tai tietojen muuttuessa. (Joensuun Vesi 2009.)

4.1.3 Pelastussuunnittelu

Lainsäädännössä on asetettu velvoitteita omatoimiseen varautumiseen, joten mitään tahoja ei ole jätetty vain vapaaehtoisen toiminnan varaan. Velvoite pelastussuunnitteluun perustuu pelastuslakiin sekä valtioneuvoston asetukseen pelastustoimesta. Turvallisuusasioista huolehtimiseen liittyviä vaatimuksia on myös muussa lainsäädännössä, esimerkiksi työturvallisuuslaissa.

Pelastuslain edellyttämän pelastussuunnitelman laatiminen on tärkeä osa turvallisuuteen liittyvien toimenpiteiden suorittamisessa. Pelastussuunnitelman myötä on tarvittaessa parannettava turvallisuuteen liittyviä rakenteellisia järjestelyjä, hankittava vaaratilanteissa tarvittavaa materiaalia ja pidettävä se toimintakuntoisena, koulutettava turvallisuushenkilöstö toimimaan erilaisissa vaaratilanteissa, perehdytettävä koko henkilöstö turvallisuustoimintaan ja sisällytettävä turvallisuusasiat uusien työntekijöiden perehdyttämiskoulutukseen sekä ylläpi-

dettävä turvallisuusasioiden tietotaitoa säännöllisesti toteuttamalla koulutus-, harjoitus- ja perehdyttämistilaisuuksilla.

Hyvät, aukottomat turvallisuusjärjestelyt ovat osa myönteistä organisaation toimintakulttuuria. Ne tuovat henkilöstölle turvallisuuden tunnetta, enemmän sitoutuneisuutta työhön ja antavat ulkopuolisille myönteisen kuvan toiminnasta. Omatoimiset turvallisuusjärjestelyt ovat organisaatiossa myös osa yleistä toimintapolitiikkaa. Niiden lisäksi vaakutuksiin, erilaisiin sopimuksiin ja tehtäviin liittyy vaatimuksia turvallisuustilanteesta huolehtimisesta. Korvausten saantiin erilaisista onnettomuustilanteista voi edellyttää, että turvallisuuteen liittyvät vaatimukset ovat olleet kunnossa. Turvallisuuteen liittyvät toimet ja tehtävät ovat laitoksilla osa päivittäistä toimintaa.

Joensuun Veden pelastussuunnitelmat käsittävät hallinto- ja asiakaspalvelutilat (Muuntamontie 5), verkosto- ja korjaamotoiminnot (Muuntamontie 6) ja jätevedenpuhdistamotoiminnot (Puhdistamontie 2). Pelastussuunnitelman sisältö, teko ja päivitys ovat laitoksen johtajan vastuulla. (Joensuun Vesi 2010.)

4.1.4 Sisäinen valvonta

Joensuun kaupunkikonsernin sisäinen valvonta määrää, että Joensuun Veden on toimintakertomuksessaan selvitettävä, miten sisäinen valvonta ja siihen sisältyvä riskienhallinta on laitoksilla järjestetty. Sisäisen valvonnan ja siihen liittyvän riskienhallinnan tarkoituksena on varmistaa, että Joensuun Veden toiminta on taloudellista ja tuloksellista, päätösten perusteena oleva tieto on riittävää ja luotettavaa, lain säännöksiä, viranomaisohjeita ja toimielinten päätöksiä noudatetaan sekä omaisuus turvataan.

Kaupungin sisäisen tarkastuksen lisäksi, Joensuun Veden johtaja suorittaa sisäistä valvontaa oman tarkastussuunnitelmansa mukaisesti, joka raportoidaan tilintarkastajille vuosittain tilinpäätöksen yhteydessä. Kaupunkikonsernin sisäisestä valvonnasta vastaa tarkastuspäällikkö. (Joensuun kaupunki 2009.)

4.1.5 Häiriö- ja poikkeustilannesuunnittelu

Vesihuoltolaitoksien ympäristölupiin tuli vuodesta 2011 alkaen pykälä, joka velvoittaa vesihuoltolaitosten tekemään tai teettämään Häiriö- ja poikkeustilannesuunnitelman ko. tilanteita varten. Joensuun Veden Kuhasalon jätevedenpuhdistamon ympäristölupapäätöksen 9. lupamääräyksen mukainen puhdistamoa koskeva toimintasuunnitelma on laadittu 2011 häiriötilanteiden varalta. Tätä suunnitelmaa päivitetään tarpeen mukaan ja jos tiedot muuttuvat. Jätevedenpuhdistamoon liittyvälle viemäriverkostolle on laadittu erillinen vastaava toimintasuunnitelma. Näiden suunnitelmien sisällöstä ja päivityksestä vastaa jätevedenpuhdistamoiden käyttöpäällikkö sekä viemäriverkoston kunnossapitopäällikkö.

4.1.6 HUOVI-kypsyysanalyysi

Joensuun Vedellä kirjauduttiin lokakuussa 2011 Huovi-portaalin käyttäjäksi ja annettiin tarvittavat käyttöoikeudet johtoryhmän jäsenille, jotka tutustuivat tilanekuvauksiin tulevaa teemapäivää varten. Laitoksen johtaja ja hänen sijainen kokoontuivat vastaamaan osioihin 1 ja 2, jotka koskevat yleisemmällä tasolla johtamista, suunnittelua ja strategiaa. Osioihin 3–6 kokoontui johtoryhmä vastaamaan yhdessä sekä arvioimaan kuvauksia ja vastauksia.

Huoltovarmuuskriittiset yritykset ja niiden toimipaikat arvioivat Huovi-portaalin jatkuvuudenhallinnan arviointityökalun avulla omaa jatkuvuudenhallintansa tasoa ja asettavat jatkuvuudenhallinnalleen tavoitetason. Vastaamalla kypsyyskysymyksiin saa yritys tietoa omasta jatkuvuudenhallinnan tilastaan eli toiminnan häiriöherkkyydestä ja toimintaansa vaikuttavista riippuvuuksista. Vastausten perusteella organisaatiot saavat räätälöityjä vinkkejä kehittämiseen ja kuvan sijoitautumisestaan suhteessa toimialan yleiseen jatkuvuudenhallinnan tasoon. Huoltovarmuusorganisaation elinkeinoelämää edustavat poolit analysoivat toimialoittain yritysten antamat vastaukset ja tekevät vastausten perusteella toimenpide-ehdotuksia toimialaa koskevan varautumisen kehittämiseksi.

Toimialoittain tehtyjen analyysien ja toimenpide-ehdotusten perusteella muodostetaan vuosittain Huoltovarmuuskeskuksessa kansallinen huoltovarmuuden tilannekuva. (Huoltovarmuuskeskus 2016.)

Kypsyysanalyysi toimii itsearviointityökaluna, jolla laitos voi arvioida vuosittain oman tasonsa ja sen suhteen omaan asettamaansa tavoitetasoonsa nähden. Kypsyysanalyysi on jaettu kuvan 6. mukaisiin osa-alueisiin.

1	JATKUVUUDENHALLINNAN JOHTAMINEN								
	1.1 JATKUVUUDENHALLINNAN STRATEGINEN OHJAUS								
	1.2 JATKUVUUDENHALLINNAN ORGANISOINTI								
2	JATKUVUUDENHALLINNAN SUUNNITTELU JA STRATEGIAT								
	2.1 JATKUVUUSSUUNNITTELUN PERUSTA								
	2.2 JATKUVUUDENHALLINNAN OHJEET								
	2.3 VAKAVAN HÄIRIÖTILANTEEN HALLINTAMENETTELYT								
3	HENKILÖSTÖN TEHTÄVÄT JATKUVUUDENHALLINNAN KEHITTÄMISESSÄ								
	3.1 JATKUVUUSSUUNNITTELUN OSAAMINEN								
4	KUMPPANUUKSIEN JA RESURSSIEN JATKUVUUDENHALLINTA								
	4.1 RESURSSIEN KRIITTISYYS JA KORVATTAVUUS								
	4.2 KUMPPANUUSSUHTEIDEN JATKUVUUDENHALLINTA								
	4.3 JATKUVUUDENHALLINNAN MENETTELYT KUMPPANIEEN KANSSA TEHDYISSÄ SOPIMUKSISSA								
	4.4 YHTEISTOIMINTA VIRANOMAISTEN KANSSA								
5	TOIMINTOJEN JATKUVUUDENHALLINTA								
	5.1 HANKINTA, VARASTOINTI JA MYYNTI								
	5.2 PALVELUTUOTANTO / TUOTANTO								
	5.3 TOIMITUSKETJU								
	5.4 ENERGIAN SAANTI								
	5.5 TOIMINTAOLOSUHTEET								
	5.6 JÄTEHUOLTO								
	5.7 TEKNISET PALVELUT JA JÄRJESTELMÄT								
	5.8 VESIHUOLLON PROSESSIT								
6	JATKUVUUDENHALLINNAN KEHITTÄMISEN MITTARIT								
	6.1 ORGANISAATION JATKUVUUDENHALLINNAN KEHITTÄMISEN HANKKEET								
	6.2 HUOLTAVARMUUSORGANISAATION HANKKEET HUOLTAVARMUUSKRIITTISEN ORGANISAATION KANNALTA								

Kuva 6. Kypsyysanalyysin osa-aluejaotteluperiaate (Huoltovarmuuskeskus 2016).

Liitteessä 1. on esitetty esimerkki Joensuun Veden käytössä olleen Huoviportaalin kypsyysanalyysin tuloksia vuoden 2011 analyysistä.

4.1.7 Kaupungin riskienarviointikysely

Joensuun kaupungilla on käytössä riskienarviointikysely, joka perustuu Työturvallisuuslakiin.

Työturvallisuuslaki 2. luku 10. §: Työn vaarojen selvittäminen ja arviointi

”Työnantajan on työn ja toiminnan luonne huomioon ottaen riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työstä, työtilasta, muusta työympäristöstä ja työolosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät sekä, milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle.

Tällöin on otettava huomioon muun ohella:

1. Tapaturman ja muu terveyden menettämisen vaara. Kiinnittäen huomiota erityisesti kyseisessä työssä tai työpaikassa esiintyviin 5 luvussa tarkoitettuihin vaaroihin ja haittoihin.
2. Esiintyneet tapaturmat, ammattitaudit ja työperäiset sairaudet sekä vaaratilanteet.
3. Työntekijän ikä, sukupuoli, ammattitaito ja muut hänen henkilökohtaiset edellytyksensä.
4. Työn kuormitustekijät ja mahdollinen lisääntymisterveydelle aiheutuva vaara." (Työturvallisuuslaki 2002.)

Esimies arvioi työpaikan riskit yhteistyössä työntekijöiden kanssa kahden vuoden välein tai olosuhteiden olennaisesti muuttuessa.

Riskienarviointikyselyn lisäksi Joensuun kaupungilla on käytössään työpaikoilla tehtävä Työpaikkaselvitys, mikä tehdään yhdessä työntekijöiden edustajien, työterveyslääkärin, työterveyshoitajan sekä työsuojeluvaltuutetun paikalla ollessa. Työpaikkaselvitys on toimintasuunnitelman mukainen työterveyshuollon työpaikkaselvitys, joka tehdään yhdessä työsuojelun riskienhallintakartoituksen kanssa. Tarkoituksena on työpaikan työolojen ja työympäristön keskeisten vaaratekijöiden selvittäminen ja arviointi sekä tarvittavat työterveyshuollon toimen-

pide-ehdotukset. Uusi työpaikkaselvitys tehdään tarvittaessa olosuhteiden muuttuessa, kuitenkin viimeistään viiden vuoden kuluttua.

5 Jätevedenpuhdistamon toiminta

Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle johdetaan kaikki Joensuun kaupungin viemäriverkon jätevedet lukuun ottamatta Tuupovaaran, Enon ja Uimaharjun taajamien alueita. Puhdistamolle johdetaan myös kaikki Kontiolahden kunnan, Liperin kunnan, Polvijärven kunnan, Onttolan ja Kulhon vesiosuuskuntien jätevedet. Suurimmat viemäriin liittyneet teollisuuslaitokset ovat Valio Oy:n Joensuun tehdas, UPM Joensuun vaneritehdas ja Abloy Oyj.

5.1 Jäteveden puhdistusprosessi

Jätevesien käsittely toteutetaan Kuhasalon jätevedenpuhdistamolla jälkiselkeytystä lukuun ottamatta kaksilinjaisena. Jätevedestä poistetaan mekaanisesti kiinteät jätteet ja hiekka, biologisesti orgaaninen aines, kemiallisesti fosfori ja osittain typpi.

Prosessijärjestelyissä on varauduttu useiden eri prosessimuunnelmien ja saostuskemikaalien käyttömahdollisuuteen. Kiintoaineen, orgaanisen aineen ja fosforin poiston tehostamiseksi käytetään saostuskemikaalia, jota lisätään jätevedeen kahdessa vaiheessa. Saostuskemikaaleina käytetään rautasulfaattia, rautapitoista alumiinisulfaattia ja tarvittaessa sammutettua kalkkia.

Lietteen käsittelyn vaiheet ovat tiivistys, mädätys, koneellinen kuivaus, välivarastointi, terminen kuivaus ja aumakompostointi. Lietteeseen lisätään kuivauksen aikana polymeeriä veden erottelun tehostamiseksi.

Laitos on varustettu automaatiojärjestelmällä, joka ohjaa ja valvoo laitoksen toimintaa. Järjestelmää voidaan tarvittaessa ohjata myös käsiä jolla. Valvomo-ohjelmisto tallentaa ja raportoi prosessin toiminta- ja mittaustietoja. Laitoksen käyttö ja hoito tapahtuu normaalina työaikana. Muuna aikana häiriötilanteet hoi-taa laitoksen päivystyshenkilöstö. Kuvassa 7. on esitetty Kuhasalon jäteveden-puhdistamo.



Kuva 7. Kuhasalon jätevedenpuhdistamo (Joensuun Vesi)

Jätevedenpuhdistus Kuhasalon puhdistamolla käsittää seuraavat kolme prosessia.

5.1.1 Mekaaninen esikäsittely

Mekaaniseen esikäsittelyyn kuuluu välppäys, hiekanerotus, esi-ilmastus ja esi-selkeytys. Laitokseen tuleva jätevesi välpätään kolmella levynauhavälppällä, joilla jätevedestä erotetaan kiinteät jätteet. Välppäyksessä syntynyt välpe pestään ja kuivataan välpepesurilla ja kerätään jätelavoille. Välppäyksestä jätevesi johdetaan jakokanavan kautta ilmastettuun hiekanerotukseen, jossa pienempi aines laskeutuu pumppusyvennykseen. Sinne kertynyt jäte pumpataan kahdelle hiekanpesurille ja sieltä edelleen jätelavoille. Hiekanerotusaltaiden pinnalta on

mahdollisuus dekantoida öljyä tai vastaavaa viemäriverkostossa tapahtuvien vahinkojen varalta.

Seuraavaksi jätevettä esi-ilmastetaan koneellisesti noin 10 % oletetusta hapentarpeesta. Normaalikäytössä prosessin tässä vaiheessa annostellaan ensimmäisen kerran rautapitoista saostuskemikaalia. Mikäli hiekanerotus tai esi-ilmastus ohitetaan, johdetaan jätevesi mittauskanavista suoraan esiselkeytysaltaisiin. Esiselkeytysaltaat voidaan ohittaa mittauksen kautta suoraan kemialliseen jälkikäsitteilyyn.

Tämän jälkeen esi-ilmastettu jätevesi johdetaan esiselkeytysaltaisiin, joissa liete laskeutuu pohjalle ja selkeytynyt jätevesi jatkaa biologiseen käsittelyvaiheeseen. Sakeutunut liete kaavitaan keskiövetoisella kaapimella lietetaskuun ja pumpataan sieltä edelleen lietteenkäsittelyyn. Esiselkeytysaltaiden pinnalle muodostunut rasva, öljy yms. johdetaan rasvanerotuskaivoon.

5.1.2 Biologinen jätevedenpuhdistus

Biologisen puhdistusprosessin osan muodostaa aktiivilietekäsittely, joka sisältää ilmastus- ja väliselkeytysaltaat. Biologisen puhdistuksen tavoitteena on orgaanisen aineen poistaminen jätevedestä. Biologisen prosessin tehokkuuteen vaikuttavat monenlaiset tekijät. Tärkeimpiä niistä ovat jäteveden sisältämät ravinteet, happipitoisuus, pH, lämpötila, epäpuhtauksien biohajoavuus ja haitalliset aineet.

Ilmastusvaiheessa vedestä poistetaan BHK₇ (orgaaninen, happea kuluttava aine) muuntamalla se biomassaksi. Ilmastusaltaaseen syötetään erityisten ilmastimien avulla paineilmaa automatiikan säätämänä, jonka tarkoituksena on säätää happipitoisuus bakteeritoiminnalle sopivaksi. Samalla ilmastusaltaan liete-pitoisuutta säädetään palautus- ja ylijäämälietteen määriä säätämällä.

Ilmastusaltaista jätevesi menee väliselkeytysaltaisiin, joissa liete laskeutuu altaan pohjalle ja se kaavitaan ketjukaapimilla lietetaskuun ja palautetaan ilmastusaltaaseen. Biologisessa prosessissa syntynyt ylijäämäliete poistetaan joko ilmastusaltaasta tai palautuslietevirtaamasta tiivistyspuristimelle tai allastiivistä-

möön. Väliselkeytsaltaista pintaliete poistetaan ryyppyruuhilla rasvanerotuskaivoon. Selkeytynyt vesi virtaa väliselkeytyksen päädyssä olevaan kouruun ja siitä kemialliseen käsittelyyn.

5.1.3 Kemiallinen jälkisaostus

Kemialliseen jälkisaostukseen kuuluu kemikaalin annostus, pikasekoitus ja jälkiselkeytys. Jälkiselkeytyksellä viimeistellään kiintoaineen ja liuennan fosforin poisto.

Pikasekoituksessa jäteveden sekoitetaan tarvittaessa saostuskemikaalia. Biologisesti puhdistettu jätevesi virtaa pikasekoituksen kautta jälkiselkeytysaltaan hämmennysosaan, jossa sekoitus tapahtuu kolmella lapahämmmentimellä. Sieltä vesi virtaa varsinaiseen jälkiselkeytystilaan. Jälkiselkeytysaltaan pohjalle saostunut liete kaavitaan reunavetoisella kaapimella lietetaskuun ja sieltä pumpuilla lietteenkäsittelyyn. Selkeytynyt vesi johdetaan reunakouruista purkuputkeen ja siitä Pielisjokeen. Kemiallinen jälkikäsittely voidaan tarvittaessa ohittaa mittapadon kautta vesistöön.

5.2 Lietteenkäsittely

Kuhasalon jätevedenpuhdistamolla käsitellään puhdistamolla syntyvän jätevesilietteen lisäksi Tuupovaaran jätevedenpuhdistamon lietteet. Lietteen käsittelyn vaiheet ovat tiivistys, mädätys, koneellinen kuivaus, välivarastointi, terminen kuivaus ja aumakompostointi.

Mekaanisesta, biologisesta ja kemiallisesta puhdistusprosessista poistettava liete tiivistetään tiivistyspuristimella 3–5 %:n kiintoainepitoisuuteen. Tiivistetty liete sekoitetaan siilossa ja pumpataan mädättämöihin. Lietteen viipymä tilavuudeltaan kahdessa 2000 m³ suuruudessa mädättämössä on noin 20 vuorokautta. Mädätetty liete kuivataan kahdella kuivainpuristimella 20–25 % kuivaainepitoisuuteen ja varastoidaan siiloihin, joista se siirretään kuljettimella termi-

seen kuivaukseen. Lietteeseen lisätään kuivauksen aikana polymeeriä veden erottelun tehostamiseksi. Liete kuivataan termisessä kuivauksessa 80–85 %:n kuiva-ainepitoisuuteen.

Mädättämössä syntynyt metaanikaasu (CH₄) välivarastoidaan 500 m³ suuruisen kaasukelloon ja käytetään kaasugeneraattorissa, laitostilojen lämmitykseen ja termiseen kuivaukseen. Ylijäämä kaasu poltetaan ylijäämäpolttimessa soihtuna.

Lietteenkäsittelyssä syntyvät rejektivedet samoin kuin kompostialueen viemäri-vedet johdetaan tulevaan jätevedeen ennen välppäystä.

Mekaanisesti ja termisesti kuivattu liete siirretään lietekentälle aumakompostointia varten. Kompostoinutta yhdyskuntalietettä käytetään pääasiassa viherrakentamiseen.

Liitteessä 1. on esitetty Kuhasalon jätevedenpuhdistamon jätevedenpuhdistuksen prosessikaavio.

5.3 Toimintatavat ja toiminnot

Jätevedenpuhdistamoiden toimintaan liittyy useita toimintoja, kuten henkilöstöjohtaminen, energian saanti, tietojärjestelmät, automaatio, huolto ja kunnossapito, varajärjestelmät, laiteinvestoinnit, työturvallisuus, kohteiden suojaus, laskutus sekä alihankinta- ja ostopalvelut.

Puhdistamon henkilöstö voi olla osa kunnallista organisaatiota tai itsenäisen yhtiön palveluksessa, jolloin myös muita tukipalveluita on etsittävä toisilta itsenäisiltä yhtiöiltä. Tietojärjestelmien ja logiikkaohjelmien ylläpito on usein ulkoistettu, samoin kuin tiedonsiirtojärjestelmien ylläpito. Tiedonsiirto tapahtuu pääasiassa sähköisesti ja yleisten verkkojen kautta. Viestit kulkevat pääasiassa matkapuhelin- tai internetverkossa. Laitoksen sisäinen viestintä toimii sisäisellä puhelimella, matkapuhelimilla ja sähköisillä viesteillä, kuten kaukovalvonnan viestitkin. Laitoksen häiriötön tiedonsiirto ja viestintä on hyvin riippuvainen sähköisten

verkkojen toimivuudesta ja kaikkien vesihuoltoalalla toimijoidenkin on ollut pakko parantaa palomurejaan, internetverkkojaan ja sähköistä viestinsiirtopalvelujaan kyberuhkia varten. Varsinkin puhtaan veden käsittelylaitokset ja jakeluverkosto saattavat olla yksi kohde.

Puhdistamon sähkönjakelu toimii normaalin sähkönjakeluverkon kautta kahdesta eri suunnasta, jolloin eliminoidaan se, että sähköä saadaan häiriön sattuessa. Lähes kaikki toiminnot puhdistamolla saavat käyttöenergiansa sähköstä.

Normaalien käyttö- ja ylläpitotoimintojen varajärjestelmien kattavuus ja toiminta on merkittävä jätevedenpuhdistamon toiminnan kannalta. Puhdistamon varajärjestelmiä ovat mm. päivystys, varapumput, varaosat pumpuille, varaosat logikalle, varakäyttölaitteet, sulkuluukut, varavoimakoneet sekä muut varautumistoimet. (Vihavainen 2011, 15.)

6 Riskikartoitus

Työn tavoitteena oli päivittää jätevedenpuhdistamon riskikartoitus vastaamaan 2010-lukua. Entinen jo vanhentunut on tehty 1990-luvulla, jonka jälkeen puhdistamolle on tehty useita prosessin tehostamistoimenpiteitä sekä laitteiden uusimisia. Myös henkilökuntaa on vaihtunut. Kartoituksen sisällön määrittelee vesihuoltolaitoksen tarve sekä vesihuoltolain muutokset. Edellinen riskikartoitus on ns. perustasolla ja tulen päivittämään sen ja lisäämään siihen nyt käytössä olevat toiminnot sekä niistä aiheutuvat riskit. Opinnäytetyöni tuote rajautuu siis toimeksiantajan sekä minun omieni tarpeiden perusteella, koska vastaan Joensuu Veden jätevedenpuhdistamoiden toiminnasta.

Kaiken kattavan riskienhallintajärjestelmän luominen edellyttää prosessikohtaisten muuttujien huomioimista eikä yksi menetelmä ja toteutustapa sovi kaikkeen. Vesihuoltoalalle ja jätevedenpuhdistamoille on viime vuosina laadittu useita ris-

kienhallintamalleja, mutta niissä ei ole perusteltu käytettyä menetelmää eikä arvioitu kattavasti soveltuvuutta eri kohteisiin. Työn tavoitteena on luoda uusi uhkien tunnistamiskaavake, joka ovat aiempaa yksityiskohtaisempi sekä koko jätevedenpuhdistamon toiminnot huomioonottava pelkän vesilaitostoiminnan sijaan. Tarkoituksena on tuottaa työntekijöiden näkökulmaan ja toimintatapoihin nojautuva malli nykyiseen pelkästään yleiseen riskienhallintaan perustuvan mallin sijaan.

Jätevedenpuhdistamon tekniikasta, niihin kohdistuvista riskeistä ja niiden selvittämisestä löytyi paljon olemassa olevaa tietoa, joita hyödynsin työni teoriapohjana. Olemassa olevia aineistoja kehitin tarkentamalla niitä myös oman kokemukseni ja erityistietämyksen mukaisesti.

Työn tuotteena valmistui jätevedenpuhdistamon riskienkartoituslomake sekä tiivistelmä puhdistamon tunnetuista ja tiedetyistä riskeistä. Kun on kyse riskienhallinnasta ja osaltaan lakimuutoksista, on muistettava, että riskienhallinta on jatkuvaa kehittämistä puhdistamon tarpeisiin ja määräysten muutoksiin. Toinen tavoite olikin muokattavuuden ja päivittämisen helppous. (Vihavainen 2011, 18.)

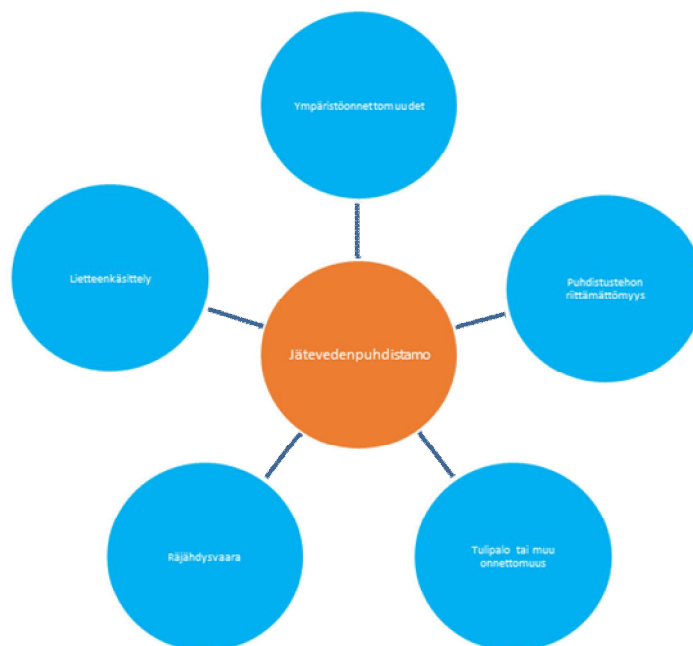
6.1 Jätevedenpuhdistamon nykytilan kuvaus

Riskienhallintamenetelmät perustuvat yleensä tarkasteltavan kohteen toimintojen määrittämiseen ja niiden kuvaukseen. Riskien kartoittamiseen tarvitaan yksityiskohtainen kuvaus jätevedenpuhdistamon toiminnoista, esiintyneistä häiriöistä sekä riskien hallintatoimista. Tämä kuvauksen laatiminen onkin yleisesti osoittautunut riskienkartoituksen tekemisen haasteellisimmaksi osaksi tietojen vaihtelevan kirjaamiskäytännön vuoksi. Myös laitoksessa tehdyt tehostamistoimet sekä laajennukset yms. ovat joskus unohtuneet kartoituksesta kokonaan. Lähtötietojen kyselyyn soveltuvan työkalun kehittäminen on yksi työn tavoitteista. Lähtötietojen haastattelulista ei tule olemaan julkista, koska se sisältää laitoksen toiminnan kannalta tärkeää tietoa.

Riskien ja uhkien tunnistamiseksi kartoitetaan ensiksi laitoksen toiminnot, esimerkiksi laitostekniikka, toimintatavat ja työntekijöiden varautumistaso eri riskeihin. (Vihavainen 2011, 19.)

6.2 Jätevedenkäsittelyn uhkatekijät

Yleisimpiä riskejä jätevedenpuhdistuksessa ovat jäteveden puhdistusprosessin tehon pienentyminen ja siitä aiheutuvat päästöt lähivesistöön. Sekä mahdollinen pidempi sähkökatko laitoksella, jolloin jätevettä tulee mutta laitteet eivät toimi ollenkaan tai toimivat osittain. Riskit kohdistuvat Joensuussa jätevedenpuhdistamon purkuvesistöön eli Pyhäselkään, jos jätevettä joudutaan ohittamaan osittain käsiteltynä. Jätevedenpuhdistamon yleisimpiä riskejä on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Jätevedenpuhdistamon toiminnan riskitekijöitä

6.2.1 Ympäristöonnettomuudet

Ympäristöonnettomuudet ovat yleensä suurempi riski vedenottamoille, veden pilaantumisen vaaran takia. Merkittävin ympäristöön kohdistuva riski on pohjaveden pilaantumisen vaara, minkä voi aiheuttaa esimerkiksi haitallisten aineiden käsittely, varastointi tai kuljetus pohjavesialueilla.

Ympäristöonnettomuuden päästöt voivat saastuttaa myös jätevesiviemäriverkoston ja jätevedenpumppaamot ja sitä kautta vaarantaa myös jätevedenpuhdistamoiden puhdistusprosessien toiminnan. Viemäriverkostoon päässeet kemikaalit ja myrkyt haittaavat puhdistamon biologisen puhdistusprosessin toimintaa. Biologisen puhdistusprosessin kuollessa voi mennä jopa puoli vuotta, ennen kuin puhdistusprosessi toimii normaalisti.

Muita ympäristövaaroja ovat myös teollisuuskemikaalipäästöt sekä säteily. Teollisuuslaitoksilta häiriö- tai onnettomuustilanteissa tulevat kemikaalit voivat myös lamauttaa ja vaarantaa puhdistamon toiminnan. Myrkylliset kemikaalit saattavat muodostaa riskin puhdistamoilla. Osa kemikaaleista saattaa muodostaa kaasuja, joista voi syttyä tulipalo tai tapahtua räjähdys kun kaasut joutuvat hapen kanssa tekemisiin esimerkiksi viemäreissä, altaissa ja sisäisissä pumppaamoissa. Jätevesiviemäriin vaikutuspiirissä on paljon kiinteistöjä ja laitoksia, joilta voi vahinkotilanteessa päästä viemäriin haitallisia aineita. Kuten esimerkiksi liuottimia, nestekaasuja, polttoaineita jne. Tätä ilmenee ajoittain myös tahallisesti tehtynä. Öljyt ja rasvat aiheuttavat tukoksia viemäriverkostossa ja pumppaamoilla. Puhdistamolle päästessään ne likaavat mittalaitteita, saavat aikaan vääriä tuloksia ja myrkyttävät prosessia.

Teollisuuslaitoksien omat ympäristöluvut sekä vesihuoltolaitosten heidän kanssaan tekemät yhteisviemäröintisopimukset velvoittavat laitoksia ilmoittamaan välittömästi tapahtuneesta vesihuoltolaitokselle ja terveysturvaviranomaisille. Jätevedenkäsittelyssä ilmansaasteiden vaikutukset kohdistuvat pelkästään ulkona tehtävään lietteiden käsittelyyn.

Onnettomuustilanteissa on vesilaitosten henkilökunnan toimittava nopeasti, että saataisiin pelastettua pohjavesialueet, jätevedenpumppaamot sekä jätevedenpuhdistamoiden toiminta ja juuri tuossa järjestyksessä. (Vihavainen 2011, 24.)

6.2.2 Puhdistustehon riittämättömyys

Jätevedenpuhdistamon puhdistusprosessin toimintahäiriön voi aiheuttaa puhdistamolle tulevan jäteveden sisältämät aineet sekä jäteveden määrä. Puhdistamon prosessin häiriöherkkyys riippuu käytössä olevasta puhdistustekniikasta, laitoksen teknisestä kunnosta ja puhdistusprosessin mitoituksista.

Puhdistamalla käsiteltävän jäteveden laatuun vaikuttaa viemäriverkoston liittyneiden teollisuuslaitosten ja kiinteistöjen jätevesikuormitus, viemäriverkoston kunto ja käyttö sekä luonnonolosuhteet. Viemäriverkostossa olevien riskien vaikutus voi kertautua puhdistamolle häiriöinä ja vikoina.

Jäteveden puhdistusprosessissa esiintyviä riskejä ovat esimerkiksi biologisen puhdistusprosessin vikaantuminen jäteveden sisältämien myrkyllisten kemikaalien tai suurten jätevesivirtaamien sekä kylmien sulamisvesien aiheuttamat prosessihäiriöt. Suuret vuotovesimäärät aiheuttavat puhdistusprosessien ohituksia jo pelkästään laitokselle tulevan jäteveden hallitsemisen takia, ettei jätevesi tulvi laitoksen sisällä. Sähkökatkot tai sähkökeskuksien viat laitoksella tai sähköyhtiöllä voivat myös lamauttaa puhdistusprosessin. Tärkeimmät toiminnot puhdistamolla on turvattu varavoimалаitteilla. Tulevan jäteveden välppäys ja laitoksen sisäisen pumppaamon toiminta on turvattu varavoimалаitteilla. Koko laitoksen kattavaa varavoimалаitetta ei ole järkevää hankkia vaan turvata ainoastaan tärkeimmät toiminnot. Jätevesi virtaa puhdistamon läpi sähkökatkoksen ajan. Myös kemikaalien annostelun loppuminen tai toimintahäiriö heikentää puhdistustehoa ja kasvattaa ympäristökuormitusta.

Biologisen puhdistuksen eli ilmastuksen toiminnan häiriö heikentää puhdistustulosta ilmastusaltaissa olevien mikrobien toiminnan hidastuessa tai loppuessa kokonaan. Pitkäaikainen häiriötila puhdistusprosessissa voi aiheutua ilmastuskompressorien vikaantumisen seurauksena, kun mikrobit ei-

vät saa happea ei biologinen prosessi toimi ja se voi tuhota koko aktiivilietteesä olevan mikrobikannan. Mikrobikannan saaminen normaalitilaan kuluu useita kuukausia tai jopa vuosi.

Selkeytysvaiheessa olevan lietteenpoiston pysähtyminen voi kasvattaa pintalietteen muodostumista sekä erilaisten rihmaeliöiden lisääntymistä biologisessa prosessissa. Aktiivilietelaitoksen eli biologisen jätevedenpuhdistamon hajottajamikrobit ovat herkkiä happi-, lämpötila- ja ravinneolosuhteiden muutoksille. Mikrobikasvuston keskinäisen suhteen muutokset johtavat puhdistusprosessin häiriöihin, kuten puhdistustehon laskuun, hajun lisääntymiseen ja lietteen laskeutuvuusongelmiin.

Jätevedenpumppaamoiden ylivuodoissa ja jätevedenpuhdistamon toimintahäiriöissä haitat kohdistuvat lähinnä vesistöön ja niiden käyttökelpoisuuteen. Vesistöissä jätevesipäästön terveysriskit johtuvat suolistobakteereista ja viruksista, ravinteista, kemikaaleista, veden samentumisesta ja mahdollisesta roskaantumisesta. Purkuvesistön virtaukset levittävät jätevesipäästöt ja laimentavat ne nopeasti jakaen ne laajalle vesistöalueelle.

Jo kymmenien kuutioiden jätevesipäästöt voivat olla jo merkittävä ympäristöriski. Esimerkiksi onnettomuuksissa tai teollisuuslaitosten tulipaloissa voi jäteveden päästä huomattavia määriä myrkyllisiä aineita. Tällöin jätevesipäästöt maaperään tai vesistöön ovat merkittävä ympäristöriski. (Vihavainen 2011, 25.)

6.2.3 Tulipalo tai muu onnettomuus

Tulipalo tai muu onnettomuus voi tuhota puhdistamorakennuksen tai muun laitilan kokonaan tai osittain. Puhdistamon toiminnalle kriittisin laitetila on sähköpääkeskus, joka sijaitsee laitoksen sisätiloissa. Ns. sähköpalot, jotka ovat saaneet alkunsa kipinöinnistä tai roskien ja pölyn syttymisestä keskuksessa on ehkäistävä säännöllisellä huoltotoimenpiteillä sekä puhdistuksella. Tulipalossa tuhoutunut yksikkö tai laite on purettava ja tilattava sekä kytkettävä uusi paikoilleen. Tämä voi aiheuttaa pitkäaikaisen katkoksen sähkön jakeluun.

Tieltä suistuva ajoneuvoyhdistelmä voi päästää säiliöistään suurenkin määrän kemikaalia, joka valuu jätevesiviemäreitä pitkin aina jätevedenpuhdistamolle saakka. (Vihavainen 2011, 25.)

6.2.4 Räjähdyksvaara

Osa myrkyllisistä kemikaaleista muodostavat riskin jätevedenpuhdistukselle sekä työskentelylle puhdistamolla. Osa kemikaaleista muodostaa kaasuja, jotka voivat aiheuttaa räjähdysten kaasuuntuessaan ja joutuessaan hapen kanssa tekemisiin jätevedenpuhdistamoiden altaissa, säiliöissä, putkissa ja jätevesiviemäreissä. Räjähdykset voivat aiheuttaa omaisuusvahinkoja ja vakavia henkilövahinkoja.

Jätevedenpuhdistamolla on käytössä kaksi mädättämöä, joissa syntyy metaania (CH₄) eli biokaasua. Biokaasu on pääasiassa mätänemisen tuloksena syntyntä metaania. Metaani on erittäin helposti syttyvää ja sen räjähdyspaine on 5–6 bar. Taulukosta 1 on nähtävissä metaanin/biokaasun turvatekniset tunnusluvut.

Nimitys	Käyttö-tarkoitus	Luokitus	Leimahdus piste	Itsesyttymis lämpötila	Räjähdyks rajat	Höyryn/kaasun tiheys	Syttymis ryhmä	Räjähdyks ryhmä
Metaani / Biokaasu	Polttoaine	F+	-188°C	537°C	5,0-15 til-%	0,6	T1	I

Taulukko 1. Metaanin/biokaasun turvatekniset tunnusluvut (Joensuun Vesi 2015)

Turvatekniset tunnusluvut tarkoittavat seuraavaa:

Luokitus kertoo sen kuinka herkästi palava aine on. Aineet jaotellaan neljään ryhmään F+ (erittäin helposti syttyvät palavat nesteet ja kaasut), F (helposti syttyvät palavat nesteet), Fsyttävä (syttyvät palavat nesteet) ja Fpalava (muut palavat nesteet).

Leimahduspiste on se alin lämpötila, jossa nesteen pinnasta normaali-ilmanpaineessa erottuu niin paljon höyryä, että se muodostaa pinnan lähellä olevan ilman kanssa syttyvän höyry-ilma-seoksen.

Itsesyttymislämpötila on se alin lämpötila, johon kuumennuttuaan aine syttyy itsestään palamaan ja jatkaa palamista ilman ulkopuolista lämmönlähdettä, liekkiä tai kipinää.

Räjähdyksrajat ovat ne pitoisuudet, jonka ala- tai vastaavasti yläpuolella kyseinen kaasu- tai höyryilmaseos ei enää syty. Kun seoksen pitoisuus on alemman räjähdysrajan alapuolella, se on liian laihaa palaakseen. Kun seoksen pitoisuus on räjähdysrajan yläpuolella, se on liian rikasta palaakseen.

Höyryn/kaasun tiheys on ilmoitettu suhteessa ilman tiheyteen, jonka lukuarvo on 1.

Syttymisryhmä määritetään kaasujen itsesyttymislämpötilan mukaan, seuraavan taulukon 2 mukaisesti.

Syttymisryhmä	Kaasun itsesyttymislämpötila
T1	>450°C
T2	300 - 450°C
T3	200 - 300°C
T4	135 - 200°C
T5	100 - 135°C
T6	85 - 100°C

Taulukko 2. Syttymisryhmät (Joensuun Vesi 2015)

Räjähdyksryhmä osoittaa sähkölaitteiden sopivuutta tiettyihin räjähdysvaarallisiin tiloihin. Sähkölaitteet jaetaan kahteen räjähdysryhmään, räjähdysryhmä I ja räjähdysryhmä II. Räjähdysryhmä I soveltuu kaivoksiin ja räjähdysryhmä II muihin tiloihin kun kaivoksiin.

Räjähdyksvaara voi tulla mädättämöiden varolaitteiden vikaantumisesta tai rikkoontumisesta, rakennepaineen ylittymisestä, mädättämön alipaineesta, kaasuputkiston vuodosta tai jos mädättämön luukut on avattava häiriötilanteessa, jolloin kaasua purkautuu ulkoilmaan. Puhdistamolla biokaasun osalta riskienarviointi on esitetty räjähdysuonjasasiakirjassa.

Räjähdyksvaara voi aiheutua myös termisesti kuivatun lietteen pölyn syttymisestä, joka voi aiheuttaa pölyräjähdysten.

Mädätetty ja kuivattu liete välivarastoidaan kuivatun lietteen silloihin, joista se siirretään kuljettimella termiseen kuivaukseen. Terminen kuivain on lamellityyppinen useasta kammiomodulistista koostuva kokonaisuus. Kuivauksessa tarvittava kuuma kaasu tuotetaan biokaasupolttimella. Kaasun lämpötila on noin 150°C. Kuivausprosessi on turvallinen ja lähes pölyvapaa. Termisesti kuivattua lietepölyä muodostuu mahdollisesti termisen kuivauksen laitetilassa ja voi aiheuttaa pölyn syttymisen.

Puhdistamon mädättämöt, laitoksen kaasulaitetilat, kaasukello, lämpökeskustila, kaasugeneraattoritila ja terminen kuivain ovat luokiteltu räjähdysvaarallisiksi tiloiksi. Tilaluokitukset käsitellään tarkemmin kappaleessa 7.

6.2.5 Lietteenkäsittely

Jätevedenpuhdistamolla käsitellään ja jatkojalostetaan puhdistusprosessissa syntyneitä ylijäämalietteitä. Puhdistamolle tuodaan myös haja-asutusalueiden jätevesilietteitä. Kaikki vastaanotettavat lietteet käsitellään poistamalla ensiksi suuret partikkelit välppäyksellä. Lietteistä poistetaan ylimääräinen vesi sakeuttamalla ja tiivistämällä lietettä.

Lietteen jatkokäsittelymenetelminä Kuhasalon puhdistamolla on mädätys, mekaaninen kuivaus, terminen kuivaus ja aumakompostointi kentällä. Puhdistamon alueella tehtävän lietteen aumakompostoinnin riskejä ovat lietteen huono kompostoituminen, lietteen jatkokäytön väheneminen ja hajuhaitat. Jos lietteenkäsittelijä ei osaa aumakompostoinnin periaatteita tai ei tiedä kompostoinnissa tarvittavia materiaaleja voi lietteen kompostoitumiseen mullaksi mennä pitkään. Siitä seuraa yleensä myös kansalaisten ilmoituksia hajuhaitoista sekä tilaajan sanktioita lietteenkäsittelyurakoitsijalle. Kompostoituneen mullan jatkokäytön väheneminen voi johtaa lietekentän täyttymiseen, joka voi aiheuttaa ylimääräistä ympäristökuormitusta, ainakin hajuhaittoja.

Puhdistamoille tuleva jätevesi ja haja-asutuksista ajettavat kaivolietteet sisältävät pieniä määriä orgaanisia kaasuja, jotka ovat räjähdysherkkiä. Kaasujen pitoisuus on riippuvainen lietteessä olevista orgaanisista aineista. Laitoksella häiriö lietteenkäsittelyssä voi johtaa usein jäteveden ja lietteen hapettomuuteen, joka lisää kaasujen tuottoa.

6.3 Toimintatavat ja toiminnot

Jätevedenpuhdistamon toiminnalla ja henkilöstön toimivuudella on iso merkitys riskitekijänä sekä riskienhallinnassa. Kaikista toimintatavoista ja laitoksilla olevista käytännöistä aiheutuvia uhkia jätevedenpuhdistamon toiminnassa ovat ja johtuvat puhdistamon henkilökunnan osa-aikaisista työsopimuksista. Osittain puutteelliset henkilöresurssit saattavat riskeerata normaalitilanteessa ja varsinkin häiriötilanteen sattuessa. Varsinkin pienet laitokset saattavat toimia ilman ammattiosaamista tai loma-aikoina ilman henkilökuntaa. Jos ammattimainen johto puuttuu, voi laitoksilla jäädä myös huomioimatta lakisääteisiä seikkoja. Puutteelliset tai osittain annetut tehtävien ja vastuiden jako voi aiheuttaa vakavia seurauksia toiminnassa. Varsinkin pienten kuntien puhdistamoilla henkilöstömäärä on saattanut vähentyä eläköitymisien tai säästöjen takia, mutta tehtävienjakoa ei ole muutettu, jolloin osa tehtävistä voi jäädä kokonaan tekemättä.

Työntekijöillä ei usein ole alan koulutusta ja vaadittavaa ammattiosaamista, mikä saattaa lisätä riskien esiintymistä. Jätevedenpuhdistamon työntekijöiden toiminnasta voi tahattomasti tai tahallisesti aiheutua haittaa laitoksen toiminnalle sekä kuluttajille. Kun puhdistamolle rekrytoidaan uusia työntekijöitä, on laitoksen toiminnan, tehtäväkohtaisen ohjeistuksen sekä perehdyttämisen oltava tarkkaa ja yksityiskohtaista, että erehdyksiä ei pääse tapahtumaan. On myös mahdollista, että vahinkoa aiheutetaan tahallisesta ja niihin on varauduttava jo onnistuneessa rekrytoinnissa. Eläköitymisten merkitys henkilökunnan vaihtuvuuteen aiheuttaa myös tiedon, taidon ja varsinkin oikeiden säätöarvojen hävikkiä, jos tilalle ei saada ajoissa ammattitaitoista ja pätevää henkilöstöä. Jätevedenpuhdistamoille on ollut lähivuosina entistä helpompaa palkata uutta henki-

löstöä, koska tekniikka on kehittynyt ja vaatii yhä enemmän automaatio-osaamista. Puhdistamohenkilökunnan osaaminen ja osaamisen kehittäminen on perustunut työssä oppimiseen ja sisäiseen koulutukseen. Puhdistamoiden säätö- ja puhdistusprosessin toimintaohjeita on saatavana, mutta mikään laitos ei ole toiminnaltaan samanlainen. Laitoksilta voi puuttua suunnitelmat tai toimintamallit häiriötilanteita varten, joka voi johtaa toimien viivästymisiin tai virheellisiin toimiin. Usealla ja varsinkin pienillä puhdistamoilla on laitoksen käyttö-, kunnossapito- ja päivystystehtävät ulkoistettu ostopalveluyritykselle. Ulkoistettu kunnossapito saattaa aiheuttaa häiriötilanteita. Henkilökunta ei tunne puhdistamon puhdistusprosessin toimintaa, koska tekevät ainoastaan laite- ja komponenttiasennuksia tai korjauksia.

Jätevedenpuhdistamoita ja niiden toimintoja on kehitettävä suunnitellen toimintaa eteenpäin eikä vain tarpeiden mukaan. Varajärjestelmien toimivuuden huomioimatta jättäminen tai niiden puuttuminen voi vaarantaa laitoksien toiminnan häiriön tai onnettomuuden sattuessa. Jätevedenpuhdistamon tärkeimpiä toimintoja ovat laitokselle tulevan veden välppäys ja sisäinen pumppaus sekä kemikaalinsyöttö. Automaation ja logiikkaohjauksien varavoimalaitteet tai akut ovat myös kriittisiä kohteita. Kaikkien varajärjestelmien toiminta ja henkilöstön käyttötaidot ovat myös riskitekijöitä. Varajärjestelmiä on testattava säännöllisesti, jotta saadaan tieto järjestelmien toimivuudesta häiriötilanteissa. Varavoimalaiteiden kytkennät on tehtävä valmiiksi pelkän pistokkeen kytkennän tekemiseen häiriötilanteissa, jonka jokainen työntekijä pystyy tekemään ja siihen ei tarvita sähköasentajaa paikalle.

Laajojen sähkökatkojen aikana myös puhelinverkkojen toiminta voi häiriintyä tai loppua kokonaan. Verkot ruuhkautuvat ja viestien lähettäminen ei onnistu ja yhteydenpito on mahdotonta. Puhdistamolla on varauduttu gsm-puhelinverkkojen mahdolliseen häiriintymiseen niin, että käytössä on ainakin yksi ns. lankapuhelinnumero ja laitoksen sisällä toimiva puhelinverkosto. Myös vhf-puhelimet ovat käytössä pitkäaikaisten häiriöiden sattuessa. Näin saadaan turvattua laitoksen sisäinen viestitys ja turvattua puhdistamon toiminta. Laajakaistaverkko tms. voi myös vikaantua, jolloin puhdistamolla ei toimi nettiyhteydet eikä mahdollisia automaatiovikoja päästä korjaamaan etäyhteytenä. (Vihavainen 2011, 50.)

7 Riskienhallintatoimet jätevedenpuhdistamolla

7.1 Riskien tunnistaminen

Kuhasalon jätevedenpuhdistamolla on ollut käytössä eri riskienhallintatoimia tehostaaksemme ja parantaaksemme riskienhallintaa ja varsinkin ennakoidaksemme riskikohteita. Riskienarvioinnissa arvioidaan riskikohteet ja niiden vaikutukset puhdistamon toimintaan. Jätevedenpuhdistamon riskienarvioinnin tekeminen edellyttää kartoittajalta täydellistä laitoksen toimintojen tuntemista, osaamista riskienhallinnasta sekä analyyttistä "silmiä" mahdollisille riskikohteille. Puhdistamoon vaikuttavia riskejä kartoittavia menetelmiä ovat esimerkiksi työntekijöiden haastattelut, työntekijöiden ja urakoitsijoiden perehdytykset, laitoksella tehtävät turvallisuuskatselmukset, läheltä piti -tilanteiden ja onnettomuuksien kirjaaminen sekä niiden käsittely ja riskienarviointikyselyt.

7.1.1 Työntekijöiden perehdytys

Perehdyttämisellä tarkoitetaan kaikkia niitä toimenpiteitä, joiden avulla uusi työntekijä oppii tuntemaan työpaikkansa ja työhönsä liittyvät odotukset. Lähesmiehen ja perehdyttäjäksi nimetyn henkilön tulee yhdessä suunnitella ensimmäiset työpäivät. Perehdyttämisen sisällöllinen painotus ja ajoitus suhteutetaan työtehtävien ja työmenetelmien vaativuuteen, työsuhteen kestoon sekä henkilön kehittymiseen työssään. Suunnittelussa on otettava huomioon, onko uudella työntekijällä lainkaan työkokemusta alalta. Yleisenä tukena Joensuun kaupungilla on käytössä intranet-sivusto. Työturvallisuuden kannalta oikeiden työmenetelmien sekä työtä koskevien turvallisuus- ym. ohjeiden ja sääntöjen selvittäminen yksityiskohtaisesti on tärkeää. Uudelle työntekijälle on hyvä selvittää myös työyksikön vastuunjako ja erilaiset toimintakäytännöt. Hänen omaan

työhönsä liittyvät oikeudet, velvollisuudet, vastuu sekä esimies-alaisuhteet käydään läpi mahdollisimman tarkasti.

Joensuun kaupungin henkilöstöyksikkö järjestää uusien työntekijöiden perehdytystilaisuuden joka toinen kuukausi. Siellä käydään läpi lähinnä henkilöstöasioita (Joensuun kaupunki 2009).

Kuhasalon jätevedenpuhdistamolla uusien työntekijöiden perehdys tehdään heti työntekijän aloittaessa työsuhteen. Samalla tehdään myös laitoskierros, jonka tarkoituksena on opastaa työntekijä laitoksen tiloihin ja toimintoihin. Liitteessä 2. on esitetty Joensuun Veden perehdyttämislomake.

Työturvallisuuslaissa 2002/738 14. §:ssä mainitaan työntekijöiden perehdyttämisestä ja työnopastuksesta seuraavaa:

Työturvallisuuslaki 2002/738 14. § Työntekijälle annettava opetus ja ohjaus.

14 § 1 mom. Työnantajan on annettava työntekijälle riittävät tiedot työpaikan haitta- ja vaaratekijöistä sekä huolehdittava siitä, että työntekijän ammatillinen osaaminen ja työkokemus huomioon ottaen:

- 1) työntekijä perehdytetään riittävästi työhön, työpaikan työolosuhteisiin, työ- ja tuotantomenetelmiin, työssä käytettäviin työvälineisiin ja niiden oikeaan käyttöön sekä turvallisiin työtapoihin erityisesti ennen uuden työn tai tehtävän aloittamista tai työtehtävien muuttuessa sekä ennen uusien työvälineiden ja työ- tai tuotantomenetelmien käyttöön ottamista;
- 2) työntekijälle annetaan opetusta ja ohjausta työn haittojen ja vaarojen estämiseksi sekä työstä aiheutuvan turvallisuutta tai terveyttä uhkaavan haitan tai vaaran välttämiseksi;
- 3) työntekijälle annetaan opetusta ja ohjausta säätö-, puhdistus-, huolto- ja korjaustöiden sekä häiriö- ja poikkeustilanteiden varalta; ja
- 4) työntekijälle annettua opetusta ja ohjausta täydennetään tarvittaessa. (Työturvallisuuslaki 2002.)

7.1.2 Turvallisuuskatselmukset

Jätevedenpuhdistamon laitoskierroksella tarkastetaan puhdistusprosessien toimintaa silmämääräisesti, altaiden ja käytävien kaiteet sekä muut putoamisen ehkäisevät rakenteet, kulkuritilöiden kunto ja kiinnitys, letkujen, johtojen ja putkistojen paikat sekä muita toimintakäytäntöjä. Viikoittaisella laitoskierroksella käyttöpäällikkö tai työnjohto saa tietoonsa kuvan laitoksesta, miten työturvallisuusasiat ovat kunnossa. Mitä asioita pitää korjata tai täsmentää ottamalla ne

puheeksi palavereissa. Laitoksella käy usein vierailijoita, joille esitellään laitoksen ja puhdistusprosessin toimintaa. Esittelijältä saadaan myös tietoa mahdollisista puutteista. Kahdesti vuodessa suoritettavasta puhdistamon turvallisuuskatselmuksesta tehdään kirjallinen raportti valmiiseen tarkastuspohjaan. Siihen voidaan myös lisätä kohteiden yksityiskohtia kuvaamalla ne. Laitoksen turvallisuus- ja muut kierrot ovat ehdottomasti jätevedenpuhdistamon kokonaisvaltaisen riskienarvioinnin perusta. Kierrolle osallistuvat saavat kommentteja muilta työntekijöiltä, mielipiteitä osallistujilta keskenään, nähdään todellinen työympäristö josta keskustellaan tietoja vaihtaen. Tämän tyyppinen raportointi on aikaa vaativaa ja vaatii kartoittajilta tietoa työturvallisuudesta, työmenetelmistä sekä työympäristöstä. Liitteessä 3. on esitetty Kuhasalon jätevedenpuhdistamon turvallisuuskatselmuspöytäkirja.

7.1.3 Läheltä piti -tilanteet

Läheltä piti- ja vaaratilanne käsitteillä on tietty eroavaisuus ja sen takia käsitteitä ei sovelleta aivan kirjaimellisesti, koska joskus ne tarkoittavat melkein samaa mutta periaatteessa ne eroavat toisistaan seuraavasti:

Vaaratilanne on tilanne, jossa henkilö on alttiina jollekin vaaratekijälle. Vaaratilanteessa ei siis mitään vahinkoa ole sattunut eikä edes sillä kerralla ollut lähelläkään, mutta vaaratilanteita ovat myös kaikki tapaturmaan johtaneet tilanteet.

Läheltä piti -tilanteella tarkoitetaan vaaratilannetta, jossa tapaturman sattuminen on ollut lähellä, mutta henkilövahingoilta on kuitenkin vältytty. Niistä voidaan puhua myös materiaalivahinkojen kohdalla. Läheltä piti -tilanteet tutkitaan samalla tavalla kuin tapaturmat. (Työterveyslaitos 2016.)

Uusi Työturvallisuuslaki ei velvoita ilmoittamaan tai raportoimaan läheltä piti -tilanteista. Jätevedenpuhdistamolla läheltä piti -tilanteet, vaaratilanteet ja tapaturmat raportoidaan suullisesti laitoksen käyttöpäällikölle tai hänen sijaiselleen heti tapahtuman jälkeen ja tehdään tarpeen mukaan tapaturmailmoitus. Puhdistamolla sattuneet läheltä piti -tilanteet käydään läpi työntekijöiden kanssa kuukausipalavereissa. Vesihuoltolaitoksella läheltä piti -tilanteet ja tapaturmat käydään läpi johtoryhmässä neljännesvuosittain ja kirjataan ne johtoryhmän muisti-

oon. Edellä mainittu raportti on yksi jätevedenpuhdistamon riskienarviointityökaluista.

7.1.4 Räjähdyssuojausasiakirja

Kuhasalon jätevedenpuhdistamon kahdessa mädättämössä syntyvän metaanikaasun (CH₄) takia on osa laitoksen tiloista luokiteltava räjähdysvaarallisiksi tiloiksi. Siksi on laadittava erillinen räjähdysuojausasiakirja, jossa määritetään tarkasti laitoksella muodostuvat kaasut, pölyt yms. sekä tehdään räjähdysvaarallisten tilojen luokittelu. Tukes on lausunnossaan vuonna 2000 todennut, että Kuhasalon jätevedenpuhdistamolla tapahtuva biokaasun valmistus on vähäistä teollista käsittelyä ja varastointia, joten laitoksen valvonta kuuluu Pelastusviranomaiselle.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) on julkaisussa ATEX-Räjähdyssuurallisten tilojen turvallisuus mainitaan seuraavasti:

Räjähdyssuurallisia tiloja ja tiloissa käytettäviä laitteita koskeva ATEX-lainsäädäntö tuli voimaan 2003. Julkaisuun on koottu uuden lainsäädännön keskeisimmät vaatimukset koskien tiloja, tiloissa työskentelyä ja niissä käytettäviä laitteita. Työsuojeluviranomaiset valvovat räjähdysvaarallisia kohteita osana työturvallisuuslainsäädännön valvontaa. Tukes valvoo räjähdysvaarallisten tilojen turvallisuutta laitoksissa, joissa vaarallisten kemikaalien käsittely on laajamittaista. Pelastusviranomaiset puolestaan valvovat vaarallisten kemikaalien vähäistä käsittelyä harjoittavia laitoksia (palavat nesteet ja kaasut). Vaaran arvioinnin tulokset ja tekniset organisatoriset suojaustoimenpiteet esitetään räjähdysuojausasiakirjassa. Lisäksi siinä esitetään räjähdysvaarallisten tilojen luokittelu. Toiminnanharjoittajan ja työnantajan on laadittava räjähdysuojausasiakirja ennen laitoksen käyttöönottoa ja työn aloittamista. Räjähdyssuojausasiakirjan tarkoitus on antaa yleiskuva vaaran arvioinnin tuloksista ja laitosta koskevista teknisistä suojaustoimenpiteistä. Räjähdyssuojausasiakirjaan voidaan liittää olemassa olevia vaaran arviointia, tilaluokituspiirustuksia tai muita asiakirjoja. (Tukes 2016.)

Metaanikaasun ominaisuudet sekä turvatekniset tunnusluvut on käsitelty tarkemmin kappaleessa 6.2.4.

Kuvassa 10. on esitetty metaanin/biokaasun riskien arviointi.

Tapahtuma	Seuraus
Mädättämön rakennepaineen ylittyminen	Varoventtiili laukeaa, mikä vapauttaa purkautuvan kaasun ulkoilmaan, mikä aiheuttaa räjähdysvaaran
	Mädättäjä voi myös rikkoutua, jolloin räjähdysvaara kasvaa
Liiallinen kaasun kehitys	Voi johtaa kaasun hallitsemattomaan purkautumiseen, joka aiheuttaa räjähdysvaaran
Riittämätön mekaaninen sekoitus tai mädättämön ylikuormittuminen voivat aiheuttaa lietteen vaahtoamista	Tällöin vaahtoa ja kaasua purkaantuu mädättämöstä, kaasukelloille menevät putket voivat tukkeutua ja räjähdys-vaara kasvaa
Mädättämön alipaine	Voi aiheuttaa ilman pääsyn mädätyssäiliöön, mistä aiheutuu räjähdysvaara
Varolaitteen pettäminen voi aiheuttaa ylipainetta kaasukelloon	Räjähdysvaarallista kaasua kulkeutuu ulos ja kaasulaitetilaan
Mädättämön avaaminen häiriö tilanteissa	Mädättämön kaasutilan sisältämä kaasumäärä purkautuu ulkoilmaan
Biokaasuputkiston vuoto	Metaania/Biokaasua purkautuu sisä- tai ulkoilmaan
Kaasumoottoritilassa putkivaurion aiheuttama kaasuvuoto	Räjähdysten ja tulipalon vaara kasvaa sekä vähentää omaa sähkön- ja lämmöntuotantoa
Metaani voi jälkikehittyä mädätetyn lietteen välivarastossa	Muodostuu kaasua

Kuva 10. Metaanin/biokaasun riskit (Joensuun Vesi 2015)

Tilaluokitukset Kuhasalon jätevedenpuhdistamolla on määritelty seuraavasti:

Tilaluokka 0	Tila, jossa ilman ja kaasun, höyryn tai sumun muodossa olevan palavan aineen muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy jatkuvasti, pitkäaikaisesti tai usein.
Tilaluokka 20	Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy jatkuvasti, pitkäaikaisesti tai usein.
Tilaluokka 1	Tila, jossa ilman ja kaasun, höyryn tai sumun muodossa oleva palavan aineen muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy normaalitoiminnassa satunnaisesti.
Tilaluokka 21	Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostama räjähdyskelpoinen ilmaseos esiintyy normaalitoiminnassa satunnaisesti.
Tilaluokka 2	Tila, jossa ilman ja kaasun, höyryn tai sumun muodossa olevan palavan aineen muodostaman räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintyminen normaalitoiminnassa on epätodennäköistä ja se kestää esiintyessään vain lyhyen ajan.
Tilaluokka 22	Tila, jossa ilman ja palavan pölyn muodostaman räjähdyskelpoisen ilmaseoksen esiintyminen normaalitoiminnassa on epätodennäköistä ja se kestää esiintyessään vain lyhyen ajan.

Räjähdysvaarallisiksi tiloiksi olemme määritelleet seuraavat tilat:

Mädättämö:	Yläkerta	Tilaluokka 2
	Alakerta	Tilaluokka 2
	Säiliöt	Tilaluokka 1

Kaasulaitetila:	Huonetila	Tilaluokka 1
	Putkistot	Tilaluokka 1
Kaasukello:	Ulkotila	Tilaluokka 2
	Lämpökeskus:	Huonetila
Lämpökeskus:	Putkistot	Tilaluokka 1
	Kaasugeneraattori:	Laitetila
Putkistot		Tilaluokka 1

Terminen kuivain:

Kolmen metrin alueella hybridipolttimesta	Tilaluokka 2
Putkistot	Tilaluokka 1
Laitetila	Tilaluokka 21.

Termisesti kuivatun lietteen pöly:

Mädätetty liete välivarastoidaan siilossa, josta se kuivataan ruuvipuristimilla noin 25 % kiintoainepitoisuuteen. Liete varastoidaan kuivatun lietteen siiloihin, joista se siirretään kuljettimella termiseen kuivaukseen. Kuivausprosessi on suunniteltu käsittelemään lietettä noin 7200 tonnia vuodessa. Kuivain on lamelli-tyyppinen useasta kammiomodulista koostuva kokonaisuus. Kuivauksessa tarvittava kuuma kaasua tuotetaan yhdistelmäpolttimella. Kaasun lämpötila uunissa on 130...160°C. Prosessi on turvallinen ja lähes pölyvapaa, sekä korkealla hyötysuhteella miehittämättömänä toimiva laitos. Termisesti kuivattua lietepölyä voi mahdollisesti muodostua termisen kuivauksen laitetilassa.

Kuhasalon jätevedenpuhdistamon räjähdysuojaustoimenpiteitä ovat esimerkiksi kaikkien tilaluokiteltujen tilojen Ex-sähköasennukset, huonetilat ovat tuuletettuja ja lämmityskattila-automaattikassa on esituuletus sekä putkiliitännät ovat laippakiinnitteisiä. Niiden asennuksessa ja irrottamisessa sekä muissa huolto-työissä käytetään aina käsi- tai paineilmatyökaluja. Tiloissa ei saa käyttää sähkö-

työvälineitä, jotka eivät ole Atex-hyväksytyjä. Tiloissa on tarpeellinen työvälineistö vain siellä tapahtuvaa työskentelyä varten.

Kaikki työntekijät on koulutettu ja ohjeistetaan jos työpiste vaihtuu tai tilalle tulee uutta teknologiaa. Työ- ja tulityöluvat Atex-tiloihin myöntää käyttöpäällikkö.

Atex -tiloihin on asennettu seitsemän kiinteää kaasuhälytintä. Laitoksella on lisäksi kaksi kannettavaa kaasuhälytintä kunnossapitotöitä varten. Turvallisuus-toimenpidevastuu on jaettu työntekijöiden kesken, sähkölaitteiden ja sähköasennusten osalta sähköasentajille, automaatiolaitteiden osalta automaatioasentajalle, mekaanisten korjaustöiden ja asennusten osalta kahdelle laitosasentajalle. Räjähdysasiakirjan päivittämisestä vastaa käyttöpäällikkö.

7.1.5 Häiriö- ja poikkeustilannesuunnitelma

Suunnitelma on Joensuun Veden Kuhasalon jätevedenpuhdistamon ympäristölupapäätöksen 9. lupamääräyksen mukainen puhdistamoa koskeva toimintasuunnitelma häiriötilanteiden varalta. Toimintasuunnitelma sisältää selkeät toimintaohjeet normaalitoiminnan häiriötilanteita varten. Puhdistamoon liittyvälle viemäriverkostolle on laadittu erillinen vastaava toimintasuunnitelma. Tämän suunnitelman teon lähtökohtana oli tunnistaa mahdolliset häiriö- ja poikkeustilanteet puhdistamon normaalissa toiminnassa ja erityisesti ympäristöhaittojen välttäminen häiriötilanteissa. Poikkeusoloja varten Joensuun Vedellä on erillinen valmiussuunnitelma, jossa on esitetty toimintaohjeet vaikean vesihuollon erityistilanteen, suuronnettomuuden, talouskriisin, sodan uhkan ja sotatilan varalle.

Jätevedenkäsittelyn merkittävin ympäristönäkökulma on jätevedenpuhdistamoiden aiheuttama kuormitus vesistöön. Puhdistamon häiriötilanteissa voidaan joutua johtamaan osa vedestä esikäsittelyn, prosessin biologisen osan tai jälkiselkeytyksen ohi, millä voi olla lievä lisäävä vaikutus jätevedenpuhdistamon normaaliin kuormitukseen. Biologinen prosessi vähentää vesiympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita, joten biologisen prosessin ohitustilanteet lisäävät mahdollisesti tällaisten aineiden vesistökuormaa. Selkeillä häiriötilanteiden toimintaohjeilla voidaan mahdollisesti välttää ohijuoksutustilanteita.

Vesistökuormituksessa haitallisimpia ovat rehevöittävät fosfori ja typpi sekä vesistön happivaroja kuluttavat orgaaniset aineet. Puhdistamon purkupaikka Pyhäselkään luokituu kemialliselta ja ekologiselta tilaltaan hyväksi ja veden ravinnepitoisuuksien ja levän esiintymisen perusteella arvioituna karuksi tai lievästi reheväksi. Yleinen käyttökelpoisuusluokitus on Pyhäselän pohjoisosassa tyydyttävä. 1990-luvulla tehtyjen tutkimusten mukaan purkuvesistö on selkeästi fosforirajoitteinen, ja typen määrällä voidaan katsoa olevan hyvin vähän merkitystä vesistöalueen tilaan. Puhdistamolla ei ole erillisiä ohituspurkupaikkoja, vaan lähtevä jätevesi johdetaan Pyhäselkään aina purkuputken kautta.

Jäteveden puhdistustulos laitoksella on ollut erinomainen ja häiriötilanteita on hyvin harvoin. Yleisimmät puhdistamon häiriötilanteet johtuvat sade- ja sulamisvesistä tai laiterikoista. Lisäksi harvinaisemmin häiriötilanteita voi ilmetä automaatiohäiriöistä, tulokuormituksen hetkellisestä noususta sekä sähkökatkoista johtuen. Poikkeustilanne voi olla myös puhdistamolla varastoitujen haitallisten aineiden pääsy ympäristöön.

Lumien sulamisen aikaan puhdistamolle tuleva virtaama voi nousta kaksinkertaiseksi, hetkellisesti jopa kolminkertaiseksi normaaliin tulovirtaamaan nähden. Tällöin puhdistamon hydraulinen kapasiteetti ei riitä. Sade- ja sulamisvesien osuus puhdistamon tulovirtaamasta vuositasolla on noin 18 %. Mitoitusvirtaaman ylittämä osuus ohjataan biologisen prosessin ohi suoraan jälkiselkeytykseen. Ohitustilanteessa automaatiojärjestelmä kytkee jälkisaostuskemikaalin syötön päälle. Ohituksella estetään aktiivilietteen karkaaminen ja lyhyen viipymän aiheuttama puhdistustuloksen heikkeneminen. Kuitenkin kapasiteetin mahdollistama määrä jätevettä käsitellään täysipainoisesti biologis-kemiallisesti. Toimenpiteitä häiriö- ja poikkeustilanteissa ovat esimerkiksi työntekijöiden tai päivystäjän toiminta määrättyjen ohjeiden mukaan, tulovirtaaman noustessa yhteydenotto liittöjäkuntiin ja pyyntö ohjaamaan jätevedet tasausaltaisiin, ylimääräisten näytteiden otot tulevasta jätevedestä ja yhteys sähköyhtiöön sähkökatkoksissa.

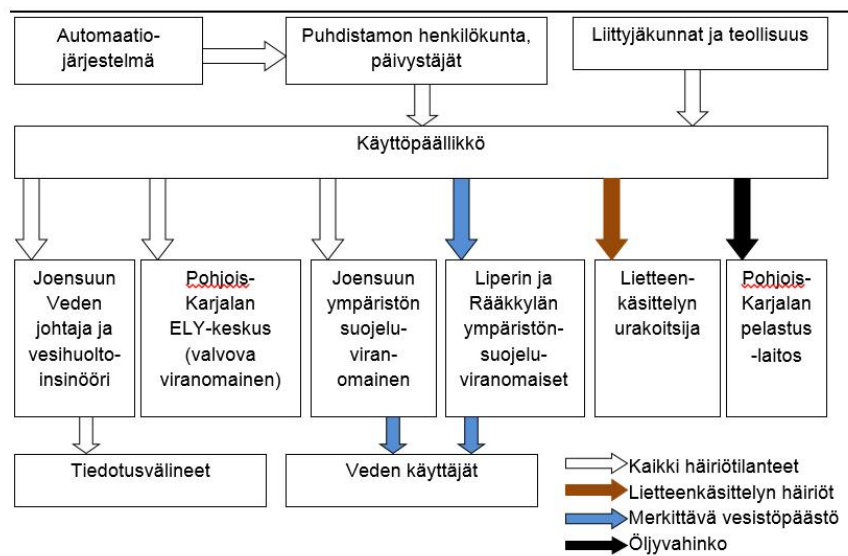
Tiedottaminen häiriöistä on nykyään ehdottoman tärkeää ja välttämätöntä.

Puhdistamolla on virka-aikana jatkuva miehitys ja muuna aikana yhden henkilön varallaolojärjestelmä. Päivystäjät ovat puhdistamon työntekijöitä. Päivystäjällä on aina myös varahenkilö. Automaatiojärjestelmä hälyttää häiriötilanteista valvomon tietokoneelle ja päivystäjän matkapuhelimeen. Puhdistamon työntekijät ja virka-ajan ulkopuolella päivystäjät tiedottavat häiriötilanteista puhdistamon käyttöpäällikölle tai hänen sijaiselleen.

Jätevesiviemäriin liittyneet kunnat, osuuskunnat ja teollisuuslaitokset ilmoittavat häiriö- ja poikkeustilanteistaan Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle häiriötilanteen sattuessa. Puhdistamon käyttöpäällikkö ilmoittaa puhdistamon, lietteenkäsittelyn ja kompostointitoiminnan merkittävistä häiriö- ja poikkeustilanteista välittömästi laitoksen johdolle, Pohjois-Karjalan ELY-keskukseen sekä Joensuun kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle. Jos puhdistamolla tapahtuu laadultaan tai määrältään poikkeuksellinen jätevesipäästö vesistöön, siitä tiedotetaan Pohjois-Karjalan ELY-keskukseen sekä Joensuun, Liperin ja Rääkkylän kuntien ympäristönsuojeluviranomaisille. Lietteenkäsittelyn ja kompostoinnin häiriötilanteista tiedotetaan lietteen jatkokäsittelyn urakoitsijalle. Öljyvahingoista ilmoitetaan Pohjois-Karjalan pelastuslaitokselle.

Yhteys tiedotusvälineisiin tapahtuu häiriötilanteissa Joensuun Veden johdon kautta. Kuntien ympäristönsuojeluviranomaiset tiedottavat veden käyttäjiä mahdollisista häiriöpäästöistä.

Häiriö- ja poikkeustilanteista, joista seuraa kohonnutta vesistökuormitusta, raportoidaan Kuhasalon jätevedenpuhdistamon jakso- ja vuosiraportissa. Raportissa esitetään tilanteen syy, tehdyt toimenpiteet sekä toimenpiteet tilanteen ehkäisemiseksi tulevaisuudessa. Kuvassa 11. on esitetty häiriötiedotuksen kulku Kuhasalon jätevedenpuhdistamolla. (Joensuun Vesi 2015.)



Kuva 11. Häiriötiedotuksen kulku Kuhasalon jätevedenpuhdistamolla (Joensuun Vesi 2015).

Joensuun Veden Kuhasalon jätevedenpuhdistamon vastuuhenkilö suunnitelman ylläpitoon on käyttöpäällikkö. Varahenkilö on käyttöpäällikön sijainen. Sekä vastuu- että varavastuuhenkilöllä on jatkuvasti pääsy suunnitelman päivitettyyn versioon. Suunnitelma päivitetään aina vastuuhenkilöiden tai yhteystietojen muuttuessa sekä muutoin tarvittaessa. (Joensuun Vesi 2015.)

Liitteessä 4 on esitetty Kuhasalon jätevedenpuhdistamon Häiriö- ja poikkeustilannesuunnitelman sisällysluettelo.

8 Riskienarviointi

Kokonaisvaltaisen riskien hallintaan kuuluu riskien arviointi ja luokittelu vaaran mukaan. Riskikohtien päivittämisen ja tarkastelun lähtökohtana on yleensä riskienhallinnan kehittäminen, jolloin toiminnan kannalta on tarkasteltava muitakin kuin merkittävämpiä riskejä.

Työssäni en määrittele riskejä niiden esiintymisen todennäköisyyden tai vaikutavuuden perusteella vaan suoranaisesti kartoittamalla olemassa olevat sekä uusia mahdollisia piileviä riskejä. Näin saadaan riskikohteet tietoon välittömästi. Myös merkittävimmät riskit on kartoitettu. Kaikki riskitekijät määräytyvät aina laitokohtaisesti laitoksen riskeihin varautumisen mukaan. Ne arvioidaan aina kohteittain.

Työn tuloksena syntynyt riskienarviointilomake Kuhasalon jätevedenpuhdistamon henkilökunnalle on laadittu MS excel-tiedostona. Riskien arviointikysely Kuhasalon henkilökunnalle annetaan täytettäväksi jo tulevana kesänä. Lähivuosina arviointikysely tehdään kahdesti vuodessa. Riskien arviointi sisältää kysymyksiä fyysisistä, fysikaalisista, kemiallisista ja biologisista vaaratekijöistä, tapaturmien vaarasta, ympäristösuojelusta, puhdistusprosessin vaiheista sekä räjähdysvaarallisista tiloista. Taulukko sisältää kaavat riskin tason laskemiseen. Taulukon arvojen prosentuaaliset erot lasketaan jokaiseen kaavakkeeseen. Saatuja tuloksia verrataan vuosittain edellisen arvioinnin tuloksiin. Jos tuloksissa huomataan prosenttilukeman nousua, analysoidaan arviointi yksityiskohtaisesti mikä nousuun on johtanut.

Taulukon lukemista ja havainnollistamista varten siihen on lisätty värit symboloimaan vaaran astetta. Riskien arvioinnin jälkeen taulukko viimeistellään MS excel-ohjelman toiminnoilla ja muutetaan pdf-tiedostomuotoon. Taulukkoon lajiteltujen tietojen avulla ovat riskienhallinnan tulokset ja vaadittavat toimenpiteet helposti tunnistettavissa.

Lomakkeeseen on tehty joka riville eri riskikohteen neljä vastauslokeroa, joihin vastaaja raksittaa yhden mielestään oikean vaihtoehdon kuvaamaan riskitasoa.

Vastausvaihtoehtoina on neljä (4) eri vaihtoehtoa, jotka ovat:

1. Ei aiheuta vaaraa tai haittaa (väri vihreä)
2. Ei aiheuta vaaraa (vaaleansininen)
3. Saattaa aiheuttaa vaaraa tai haittaa (oranssi)
4. Aiheuttaa vaaraa tai haittaa (punainen).

Kommentit ja tarkennukset esimerkiksi tarkasta paikasta voi kirjoittaa viereen sille varatulle riville. Kun arviointilomake on täytetty, laskee ohjelma siihen tehdyllä kaavalla viimeisen sivun ruudukkoon vastauksen. Tämä on salattua tietoa, joten sitä ei julkaista tässä opinnäytetyössä toimeksiantajan käskystä. Vastauksien analysointia on mahdollista muuttaa jos siihen löydetään tai halutaan eri lähestymistapa. Siitä päättää puhdistamon käyttöpäällikkö yhdessä johtoryhmän sekä laitoksen johtajan kanssa.

Liitteessä 6 on esitetty Kuhasalon riskienarviointilomake.

8.1 Riskien käsittely

Riskienarviointilomakkeen avulla kartoitetaan riskit ja jätevedenpuhdistamolla ne voidaan käsitellä nopeastikin. Tulokset käsitellään puhdistamolla kuukausipalaverissa, jonka jälkeen työnjohto käy osastoittain läpi esiin tulleet kohteet.

8.2 Raportointi ja valvonta

Riskienarviointikysely on tarkoitus tehdä ensimmäisen kerran kesällä 2016. Saadaksemme jatkuvuutta arviointilomakkeen tuloksille, tehdään kysely seuraavan kerran keväällä 2017. Tämän jälkeen meillä on jo suuntaa antavia lukuja päätellä riskien kasvua tai laskua.

Raportoinnin laitoksen johdolle ja johtoryhmälle tekee käyttöpäällikkö. Riskienarvioinnin tuloksien tarkastamisen sekä riskikohteiden ”korjaamisen” tekevät työnjohtajat osastoittain.

9 Arvio menetelmien soveltuvuudesta

Jätevesihuollon riskienhallinnan menetelmät voidaan jakaa haavoittuvuuden tunnistamisen menetelmiin, riskienarviointeihin ja riskienhallintamenetelmiin. Toisistaan edellä mainitut eroavat laajuudessaan sekä yksityiskohdissa, kuten miten riskejä tunnistetaan ja arvioidaan. Jätevedenpuhdistamon toiminnan kannalta on tärkeintä tunnistaa häiriökohteet ja niiden vaikutukset puhdistusprosessiin. Häiriöiden aiheuttajakin on yleensä jo tiedossa ja se ei ole niin tärkeä tekijä. Mutta jos ei tiedetä aiheuttajaa, ei voida myöskään varautua riskeihin. Puhdistamo-olosuhteissa riskin vaikutus on tärkeämpi kuin sen uusiutuminen tai miten se luokitellaan laskennallisesti. Laskennallinen riskin vaikutus ja uusiutumisasikehti tarvitaan, kun halutaan luokitella riskit esimerkiksi torjuntatoimenpiteitä varten. Esimerkiksi VVY:n vuonna 2009 tekemän Virike-raportin mukaan aikaisemmin laadituista riskienhallintamenetelmistä ei voitu tunnistaa ainuttakaan hyvin jätevedenpuhdistamoille sopivaa tai laajasti käytettyä menetelmää. Tämä on huomattu usealla vesihuoltolaitoksella sekä jätevedenpuhdistamolla ja siksi eri riskienhallintamenetelmiä on alettu soveltamaan paremmin alan käyttöön sopiviksi.

Käyttäjien osaaminen on suuressa merkityksessä eri menetelmien erojen sekä niiden käytettävyyden kannalta. Ensimmäistä riskientarkastelua tehtäessä on valittava menetelmä, joka ei vaadi kokemusta riskienarvioinnista ja on helppo käyttää. Tällaisia ovat esimerkiksi riskipaneelit ja häiriöaiheuttaja-analyysit, jotka molemmat soveltuvat laitoksen sisäiseen riskikartoitukseen. Riskipaneelimenetelmä soveltuu erityisen hyvin riskienhallinnan aloitusmenetelmäksi ja riskien sisäistämistyökaluksi. Menetelmän heikkous onkin ainoastaan sen suppeus, joten se ei sovellu laitoksen kokonaisvaltaiseen riskienhallintaan.

Riskihaastattelun etuja ovat yhteys suoraan työntekijöihin ja sovellettavuus tilanteen mukaan sekä työntekijöillä on mahdollisuus kertoa asiat omasta näkökulmastaan ja kysyä neuvoa. Suurin haitta tässä menetelmässä on haastattelujen mahdollinen kapea-alaisuus, jonka takia riskejä voi jäädä tunnistamatta.

Ryhmähaastatteluissa kaikki eivät uskalla tuoda omaa mielipidettä ilmi jos he ovat eri mieltä. Riskienarviointihaastatteluun on aina liitettävä laitospöytäkirja, koska se antaa työntekijöille mahdollisuuden tuoda esille mahdolliset riskit siellä omassa työympäristössä ja miettiä niitä yhdessä kartoittajan kanssa. Myös ammattiosaaminen sekä ammattikokemus auttavat kartoittamisessa. Tarkastuslistan tekemiseen on tässä menetelmässä perehdyttävä kunnolla, että sen mukaan kohteet ovat helppo käydä läpi. Tarkastuslistaan voi kierroksen aikana tehdä lisäyksiä jos havaitaan riski, jota ei ollut kartoitettu listaan. Menetelmän toteutus ja tuloksien käsittely vie paljon aikaa mutta se antaa suoran dokumentaation heti kierroksen valmistuttua.

Riskikyselyn huonoja puolia ovat oikeiden kohteiden ja niiden nimityksien yhtenäistäminen kyselyn tekijän ja haastateltavan välillä. Myös ajattelutapa riskien kartoittamisesta on oltava samankaltainen. Vesihuoltolaitoksissa ja jätevedenpuhdistamoissa joissa on paljon työntekijöitä aiheuttaa huomattavasti enemmän työtä tulosten käsittelyssä kuin muut menetelmät. Riskikyselyn huomattavia etuja muihin nähden ovat helppo kyselyn toteuttaminen ja sen laajuuden hallinta. Kysymysten asettelua ja yksityiskohtaisuutta on arvioitava millä tasolla riskienhallintaa halutaan ottaa kyselyyn mukaan. Kysymyksiä on myös helppo lisätä ja täydentää mm. pyydetyillä kommentteilla. Riskikyselymenetelmä soveltuu parhaiten yksinkertaisuutensa takia pienien laitosten riskientarkasteluun sekä yksilöidyllä kyselyllä varustettuna osana suurien vesihuoltolaitosten riskienkartoitukseen.

Kuhasalon jätevedenpuhdistamon riskienhallinnan kehittämistyössä en lähtenyt vika- ja vaikutusanalyysimenetelmän kannalle, koska sen tekeminen vaatii selvästi enemmän teoretietoa sekä vesihuoltoalan tuntemusta. Vikapuuanalyysi soveltuu parhaiten vesihuoltojärjestelmien kartoittamiseen ja tutkimiseen. Syy- ja seurausanalyysit soveltuvat laitoksilla esiintyneiden häiriöiden aiheuttajien tarkasteluun, mikäli tekijöillä on hyvät tiedot vesihuoltotekniikasta. Menetelmän huonoja puolia on esimerkiksi se, että esiintymättömät riskit voivat jäädä huomioimatta kokonaan. Niitä voi kuitenkin joskus esiintyä ja aiheuttaa siten suurta vaaraa. Syy- ja seurausanalyysi soveltuu vesihuoltoalalla käytettäväksi yhdessä riskienhallintasuunnitelman kanssa kokonaisvaltaisena.

Poikkeamatarkastelua on vesihuoltolaitoksilla käytetty puhtaan veden laadun ja veden jakelun häiriöiden tarkasteluun. Poikkeama-analyysin tekeminen vaatii enemmän asiantuntemusta analyysin periaatteista sekä vesihuoltoalan tunte-
musta. Se soveltuu mainiosti käytettäväksi yksittäisten kohteiden kuten veden-
ottamoiden ja vedenkäsittelylaitosten riskien kartoittamiseen ja tarkasteluun. Poikkeamatarkastelu vaatii paljon ennakkoon suunnittelua, työtä ja on melko
vaativa myös analysoitavaksi.

Riskienhallintaa Suomen vesihuoltolaitoksissa on aloitettu toteuttamaan käytän-
töön vuoden 2016 alussa ns. vesihuoltoturvallisuussuunnitelmana, jonka eng-
lanninkielinen nimi on Water Safety Plan. WSP:n tarkoituksena on tarkastella
veden laadunhallintaa valmiin talousveden laadun varmistamisen sijaan. WSP-
suunnitelmaa laadittaessa tarkastellaan koko järjestelmää raakaveden otosta
kuluttajalle. Tavoitteena on veden saastumisen ehkäisy vedenottamoilla, veden
laadun takaaminen varmistamalla oikeanlainen veden ”käsittelyjärjestys” sekä
veden likaantumisen ehkäisy säilytyksessä ja jakelussa.

WSP:n toiminnan tarkoitus on talousvesijärjestelmän arviointi ja tarkempi ris-
kiarviointi. Riskianalyysi sisältää vaarojen tunnistamisen sekä niihin johtavien
tapahtumien kuvaamisen, minkä jälkeen riskit priorisoidaan arvioimalla niiden
seuraukset ja todennäköisyydet. Käytännössä valvonta-, hallintajärjestelmä ja
tiedonvaihto tekevät WSP-toimenpideohjelmasta laatu-järjestelmään verratta-
van. Kaikki jätevedenpuhdistamot sekä muut jätevedenpuhdistuslaitokset ovat
voineet myös ottaa käyttöön vuoden 2016 alusta alkaen yhdyskuntajätevesi-
huollon riskinhallintajärjestelmän Sanitation Safety Plan, SSP-ohjelman. SSP:n
avulla jätevedenpuhdistamot pystyvät kartoittamaan jäteveden puhdistusketjun
kiinteistöltä purkuvesistöön, tunnistaa ja arvioida viemäröinnin ja jäteveden
puhdistuksen mahdolliset terveys- ja ympäristöriskit ja määrittää tarvittavat toi-
met riskien vähentämiseksi ja poistamiseksi. SSP ja WSP tullaan ottamaan
käyttöön myös Joensuun Vedellä vuoden 2016 loppuun mennessä. Ohjelmat
tulevat korvaamaan jo nyt käytössä olevat häiriö- ja poikkeustilannesuunnitel-
mat, jotka tulivat ympäristölupien myötä pakollisiksi vuonna 2011. Tällä hetkellä
käytössä ovat Kuhasalon jätevedenpuhdistamon häiriö- ja poikkeustilanne-
suunnitelma ja Kuhasalon jätevedenpuhdistamoon liittyvä viemäriverkoston häi-
riö- ja poikkeustilannesuunnitelma. Suunnitelmat ovat käytössä myös Joensuun

pienillä jätevedenpuhdistamoilla sekä niihin liittyvissä viemäriverkostoissa. SSP vaatii paljon ennakkotietoutta ja aikaa tekemiseen, mutta kun perustyö on tehty sitä helppo muokata ja lisätä tietoja. Toimin itse Joensuun Veden WSP- ja SSP-ohjelmien pääkäyttäjänä. Muutostyö on jo aloitettu.

Työn tuloksena syntynyt riskienarviointilomake Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle soveltuu käytettäväksi useille Suomen jätevedenpuhdistamoista. Asiasältönsä puolesta toimeksiantajan tarpeet on sillä myös täytetty. Menetelmä ei välttämättä ole riskien kartoittamisessa täysin varma, mutta sillä on tarkoitus saada kartoitettua tiedostamattomia yksilöityjä kohteita riskien osalta sekä tarkentaa jo tiedossa olevia. Tällä toimenpiteellä saavutetaan tarvittava riskienhallinnan taso sekä parannettua työturvallisuutta jätevedenpuhdistamolla. Riskienarviointilomake soveltuu hyvin pienten, keskisuurten ja suurien jätevedenpuhdistamoiden käyttöön. Pienillä puhdistamoilla on harvemmin useita työntekijöitä, jolloin riskienarviointi saattaa jäädä tekemättä kokonaan.

Riskienarviointilomakkeeseen sisällytin Kuhasalon jätevedenpuhdistamon eri toimintoja, ympäristöluvan, jäteveden puhdistusprosessin, lietteen käsittelyprosessin, puhdistamon rakennukset, puhdistamon mitoituksen ja kuormituksen sekä työntekijöiden kommentteja. Edellä mainituista keräsin riskienarviointikohteet, jotka on nimikoitu eri positiioihin. Riskikohteita ovat mm. fyysinen työympäristö, fysikaaliset-, kemialliset- ja biologiset vaaratekijät, tapaturmien vaara, ympäristönsuojelu, mekaaninen esikäsitteily, biologinen- ja kemiallinen puhdistusprosessi, lietteen tiivistys, mädättämöt, lietteen kuivaus sekä räjähdysvaaralliset tilat. Riskienarviointi on tarkoitus tehdä kahdesti vuodessa, ensimmäisen kerran kesällä 2016 ja toisen kerran loppuvuodesta. Tarkoitus on analysoida kahden tarkastelukerran välisen vastauksien eroja ja kerätä niiden perusteella tietoa mahdollista vielä tuntemattomista riskeistä sekä jo poistetuista riskeistä.

Lomakkeen täyttämällä pyritään saamaan kaikki puhdistamon työntekijät ajattelemaan samalla tavoin riskienhallinnasta ja kommentoimaan sekä saamaan heidät pois omalta mukavuus- ja osaamisalueeltaan toisten näkökulmia ajattelemaan.

10 Johtopäätökset

Työn pohdinta ja tietojen kerääminen sekä koostaminen vahvistivat yleistietoani esimerkiksi riskienhallinnasta, riskienarvioinnista ja työturvallisuusasioista.

Joensuun Vedellä käytössä olleen Huovi-portaalin kypsyysanalyysin käyttäminen oli hidasta sekä kysymysten samankaltaisuus toi tunteen, että kysymykset toistivat liikaa itseään. Eikä esimerkiksi jätevedenpuhdistamoiden riskejä siinä käsitelty ollenkaan. Kypsyysanalyysin käytöstä luovuttuamme oli löydettävä tilalle uusi riskienkartoitus ja -hallintamenetelmä. Tarve oli siis etsiä, soveltaa muita menetelmiä tai tehdä uusi, yksityiskohtaisempi ainoastaan puhdistamon työntekijöiden käyttöön suunnattu riskienarviointimenetelmä.

Työn tavoitteet toteutuivat hyvin ja tuloksena syntyi riskienarviointilomake jätevedenpuhdistamon työntekijöille. Tämä kysely perustuu Joensuun kaupungin riskienarviointiin ja sitä on muokattu jätevedenpuhdistamon toimintoja varten sopivaksi sekä lisätty riskikohteita.

Työn aikana heräsi paljon avoimia kysymyksiä, joita on vaikea lähteä yksilöimään. Mutta oli mielenkiintoista havaita, että miten toisella tavoin suhtaudun nyt mahdollisiin tuleviin häiriöihin tai onnettomuuksiin, kun olen asiaa käsitellyt sekä kirjannut uusia asioita muistiin. Olen kokenut työtä tehdessäni, että henkilöstön merkitys ja motivaatio korostuvat häiriötilanteiden hoitamisessa. Mielestäni myös heidän sitoutuneisuus riskienhallinnan kehittämiseen on ollut kiitettävää sekä motivoivaa.

Työn tuloksena syntynyt riskienarviointilomaketta jätevedenpuhdistamon työntekijöille tulen hyödyntämään noin kahdesti vuodessa tehtävään kyselyyn. Sen perusteella saadaan tietoon mahdollisia piileviä riskejä sekä mahdollisia tärkeitä riskien tunnistamisia ja niiden korjaustoimenpiteitä välittömästi tapahtuvaan toimenpiteisiin.

Opinnäytetyö valmistui melko itsenäisenä työskentelynä Joensuun Veden kattavien asiakirjojen avulla. Kävimme työtä myös lävitse Joensuun Veden Kuha-

salon jätevedenpuhdistamon henkilöstön kanssa. Työn haasteellisin osuus oli työn rajaaminen, sillä mielestäni riskien kartoittamista olisi voinut laajentaa ja kohdentaa lähes rajattomasti. Kuhasalon jätevedenpuhdistamon toiminta ja riskikohteet kartoitettiin kattavasti ja puhdistamon henkilöstö on hyväksynyt riskienarviointilomakkeen muutaman korjauksen jälkeen. Myös sen täyttäminen henkilöstön puolelta katsottiin olevan helppoa sekä kysymykset selkeitä. Koettiin myös, että kommenttisarakkeet olivat hyvä lisä kyselyyn. Näin ollen opinnäytetyö voidaan katsoa onnistuneeksi.

Joensuun Veden kypsyysanalyysin tuloksia

Joensuun Veden itsearviointi kypsyysanalyysillä

Joensuun Vedellä kirjauduttiin lokakuussa 2011 Huovi-portaalin käyttäjäksi ja annettiin tarvittavat käyttöoikeudet johtoryhmän jäsenille, jotka tutustuivat tilannekuvauksiin tulevaa teemapäivää varten. Vastaaminen suoritettiin 12.12.2011, jolloin johtoryhmä kokoontui yhdessä arvioimaan kuvauksia ja vastauksia.

Analyysin kypsyyskysymyksiin, joita on yhteensä 126 kpl, vastataan arvioimalla oma nykytilannetaso asteikolla 1.–5. Huoltovarmuuskeskuksen ohjeen mukaan tasot 3.–5. kuvaavat hyviä käytäntöjä ja tasot 1. ja 2. tuovat esiin selkeimmin kehitettävät alueet. Kysymys voi olla sellainen, joka ei kosketa organisaatiota, jolloin se ohitetaan vastaamalla ”Ei olennainen”. Kypsyysanalyysin tuloksista saadaan yhteenveto numeerisena ja graafisena versiona osa-alueittain. Yhteenveto toimii yritysten ja laitosten välisenä vertailutietona.

Huoltovarmuuskeskus kokoaa valtakunnallisen yhteenvedon, vesihuoltopoolin tilannekuvausraportin, toimijoiden nykytilanteesta.

Joensuun Veden nykytilannetaso kysymyksiin vastausten perusteella voidaan Huoltovarmuuskeskuksen jaottelun mukaan muodostaa seuraavasti:

- Nykytilannetaso 1–2 (kehitettävät alueet) 31 kpl
- Nykytilannetaso 3–5 (hyvä käytäntö) 69 kpl
- (Ei olennainen – kysymys 26 kpl).

Hyvän käytännön tason ”puhtaat arviot” eli kaikki osa-alueen arviot nousevat tasolle 3–5, muodostuu seuraavista osioista:

- resurssien kriittisyys ja korvattavuus
- yhteistoiminta viranomaisten kanssa
- energian saanti
- toimintaolosuhteet
- jätehuolto
- tekniset palvelut ja järjestelmät
- organisaation jatkuvuudenhallinnan kehittämisen hankkeet.

Joensuun Veden kypsyysanalyysin tuloksia

Selkeimmät osa-alueiden kehittämistarpeet voidaan katsoa olevan osa-alueilla, joilla kaikki osa-alueen arviot jäävät tasolle 1–2:

- jatkuvuudenhallinnan ohjeet
- kumppanuussuhteiden jatkuvuudenhallinta
- jatkuvuudenhallinnan menettelyt kumppanien kanssa tehdyissä sopimuksissa
- huoltovarmuusorganisaation hankkeet huoltovarmuuskriittisen organisaation kannalta.

Joensuun Veden oman toiminnan tulokset oman kehittämistavoitteen mukaan voidaan jaotella kolmeen kategoriaan:

1. Toiminnan tasoon ollaan tällä hetkellä tyytyväisiä eikä nähdä parantamistarpeita (nykytilan ja tavoitetilan ero = 0): Vastauksia 17 kpl.
2. Toiminnan tasoa halutaan jonkin verran parantaa (nykytilan ja tavoitetilan ero = 1) : Vastauksia 47 kpl.
3. Toiminnan tasoa halutaan selkeästi parantaa (nykytilan ja tavoitetilan ero on > 1) : Vastauksia 36 kpl.

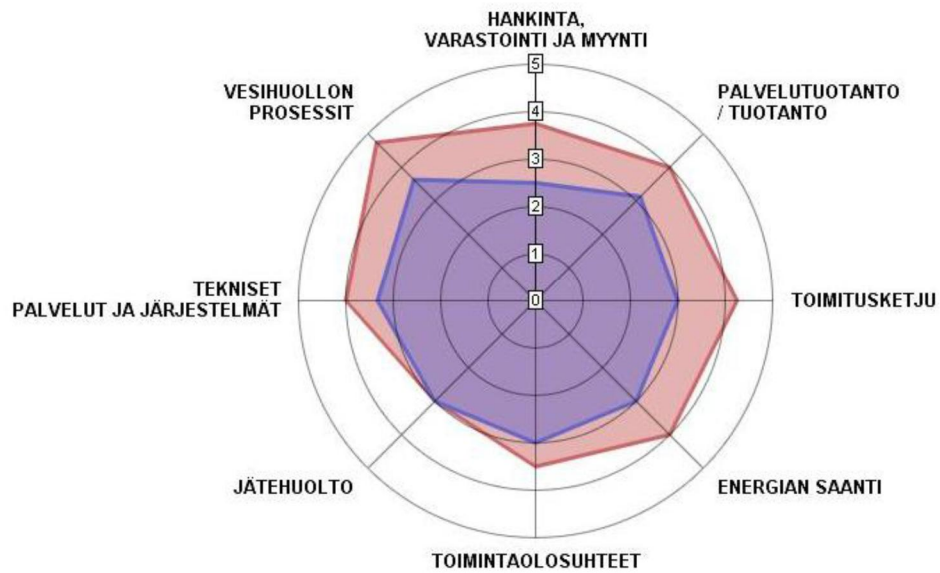
Merkittävimmät oman toiminnan TOP3-kehittämisaalueet voidaan muodostaa niistä osa-alueista, joissa yli puolet kysymyksistä on itsearvioitu selkeästi parannettaviksi. Seuraavat osa-alueet nousivat esiin Joensuun Veden vastauksista:

1. Vakavan häiriötilanteen hallintamenettelyt.
2. Jatkuvuudenhallinnan menettelyt kumppanien kanssa tehdyissä sopimuksissa.
3. Huoltovarmuusorganisaation hankkeet huoltovarmuuskriittisen organisaation kannalta.

Oman laitoksen arvioinnin yhteydessä todettiin 26 kysymystä, joiden ei katsottu koskettavan omaa toimintaa ja niihin vastattiin ”Ei olennainen”.

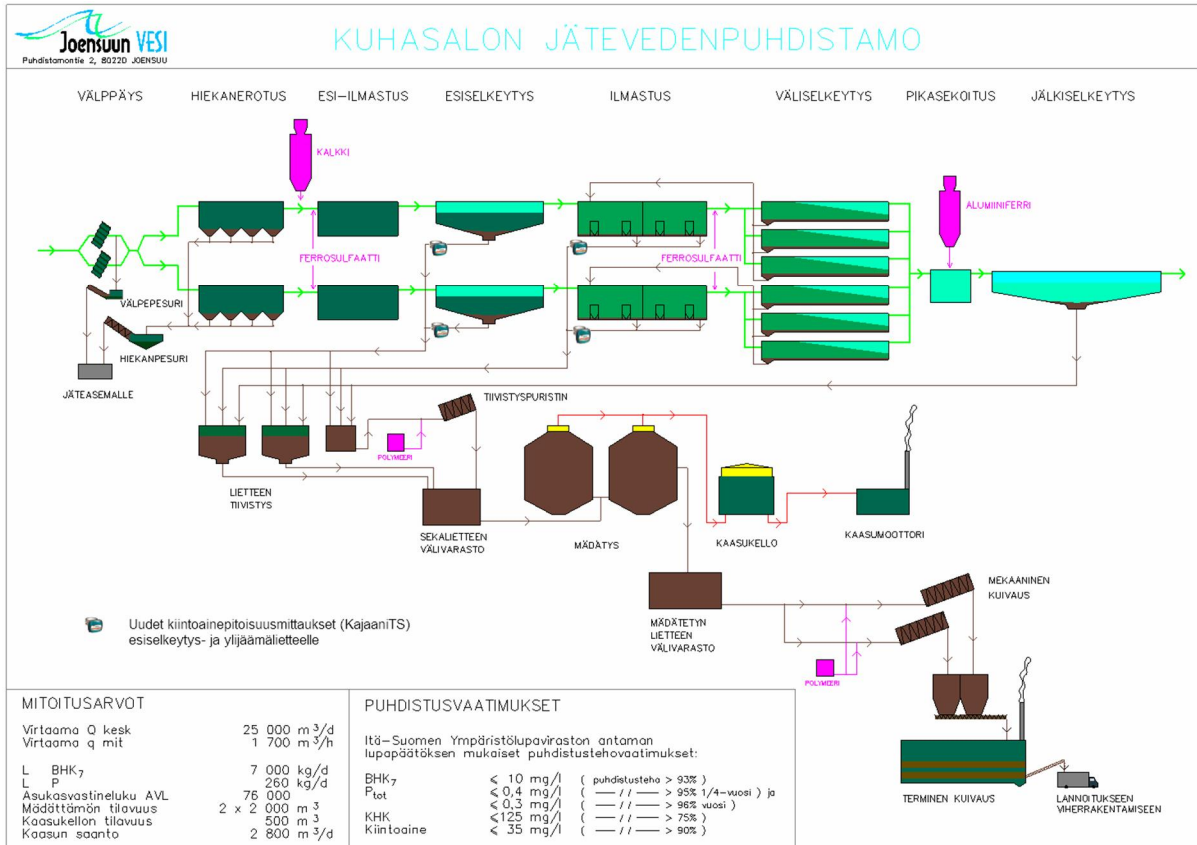
Joensuun Veden kypsyysanalyysin tuloksia

Huovi-portaalin kypsyysanalyysistä saadaan osa-alueittain alla olevan kuvan mukaiset graafiset esitykset.



Kuva 1. Esimerkki graafisesta esityksestä, osa-alueelta 5: Toimintojen jatkuvuudenhallinta

Jätevedenpuhdistamon prosessikaavio



Joensuun Veden perehdyttämislomake



PEREHDYTTÄMISOHJELMA

Hyv. JVJR 9.9.2010

TYÖYKSIKKÖ _____

PEREHDYTTÄJÄT _____

PEREHDYTETTÄVÄN NIMI _____

NIMIKE _____

PALVELUSSUHTEENHALKAMISPÄIVÄ _____

PEREHDYTTÄMISESTÄ VASTAAVA _____

TIETOA ENNEN TYÖHÖNTULOA

	PVM	HUOM	SUORITETTU
Työhönottohaastattelu			
riittävästi tietoa			
työtehtävistä			
palvelussuhteen ehdoista			
organisaation toiminnasta ja tavoitteista			
mistä lisätietoja			

Valinnasta ilmoitettaessa			
selvitetään			
ilmoitus tehtävän vastaanottamisesta			
lääkärintodistuksen toimittaminen			
työpaikan sijainti			
palvelussuhteen alkamisaika			
työaika			
lähetetään kirjallista tutustumismateriaalia			
Uuden työntekijän nimen palvelukseen			
tuloajan ilmoittaminen tarpeellisiin kohteisiin			

ENSIMMÄISINÄ TYÖPÄIVINÄ

	PVM	HUOM	SUORITETTU
Alkukeskustelu, jossa selvitetään			
työyksikön toiminta, tehtävät ja tavoitteet			
yksikössä noudatettavat aika-taulut,			
toimintakäytännöt ym. tavat (ruokailu- ja kahviajat, poissaolot menettelyineen, oman auton käyttö jne)			
sisäisen tiedonkulun sekä yhteistoimintamenettelyn muodot			
omassa työyksikössä ja siihen läheisesti			
liittyvissä yksiköissä työskentelevä henkilöstö			
oman yksikön nivelyminen muuhun kaupungin organisaatioon			
perehdyttämisohjelman sisältö ja merkitys			
Työsopimuksen/palvelukseenottoilmoituksen täyttäminen			

Joensuun Veden perehdyttämislomake

Esitellään			
työtoverit henkilökohtaisesti kiertämällä heidän luonaan ja selvitetään samalla lyhyesti heidän tehtävänsä			
yksikön työ- ja sosiaalityöt, varastot, arkistot ym.			
työyksikössä säilytettävät sitä koskevat säännöt, ohjeisto ja muut kirjalliset aineistot ja niiden käyttö			
erilaiset työhön liittyvien palvelujen järjestelyt			
yhteistyön kannalta tärkeät naapuriyksiköt sekä muut työpaikat			
Ensimmäisessä työpaikkakokouksessa selvitetään kokouksen tehtävät henkilöstön vaikutuskanavana			

Työtehtävät	PVM	HUOM	SUORITETTU
Selvitetään			
työtehtävät ja niiden nivoutuminen työyksikön ja koko kaupunkiorganisaation tulokselliseen toimintaan			
työvälineet ja niiden huolto,			
työturvallisuuden kannalta oikeat työmenetelmät sekä työtä koskevat turvallisuus- ym. ohjeet ja säännöt			
työyksikön vastuunjako			
omaan työhön liittyvät oikeudet, velvollisuudet, vastuu sekä esimies-alaisuus			
tehtävien laiminlyönnin tai toimivallan ylittämisen seuraukset			
mistä saa lisää työtä ja työympäristöä koskevaa tietoa			
Rohkaistaan pyytämään tarvittaessa apua ja neuvoja esimieheltä ja työtovereilta sekä työyksikön ulkopuolisilta yhteistyökumppaneilta.			

Henkilöstöasiat			
Seuraavien henkilöstöasioiden soveltaminen ja käytännöt työyksikössä			
virkasääntö			
virka- ja työehtosopimukset (työaika, palkkaus ja palkanmaksu, vuosilomat, virkavapaudet/työlomat, virka-/työmatkat, työpaikan henkilöstöä koskevat erityismääräykset)			
yhteistoimintamenettely			
työsuojelu ja työterveyshuolto			
henkilöstökoulutus ja urasuunnittelu			
työpaikkaruokailu			
suoja- ja vaatekäsittely			
aloitustoiminta			
sisäinen tiedotus			
tarjolla olevat henkilöstön virkistys- ja vapaa-ajan toiminnot sekä muut henkilöstöpalvelut (henkilöstökassa, alennusliput)			

Yhteistoimintamenettely			
yhteistoimintaelinten toiminta			
välittömän yhteistoimintamenettelyn muodot			

Joensuun Veden perehdyttämislomake

<i>Työsuojelu</i>			
työnopastus, kirjallinen aineisto			
työsuojeluorganisaatio, työsuojeluvaltuutettu			
henkilöstön ja työnantajan yhteistyö työsuojeluasioissa työpaikalla			
koneiden, laitteiden ja muiden työvälineiden turvallinen käyttö			
työpaikan työturvallisuusmääräykset, noudattamisvelvollisuus			
suojavaälineet ja niiden käyttö			
työpaikan työturvallisuussäännösten esilläolo			
työpaikan ensiapu			
työterveyshuollon palvelut			
menettelytavat päihdeasioissa			
<i>Ammattijärjestöt</i>			
tutustumiskierroksen yhteydessä luottamusmiesten esittely			
uuden työntekijän ja luottamusmiesten tapaaminen			
miten ja missä asioissa voi ottaa yhteyttä luottamusmieheen			

Perehdyttämisen seuranta ja palaute

	PVM	HUOM	SUORITETTU
arviointia jatkuvasti			
perehdyttämisen lopussa palautekeskustelu			

Perehdyttämishjelma on läpikäyty kaikkien tarvittavien sisältöalueiden osalta.

Joensuussa _____

Esimies

Perehdyttävä

Kuhasalons jätevedenpuhdistamon turvallisuuskatselmuspöytäkirja

Joensuun Vesi		TARKASTUSPÖYTÄKIRJA		
Kuhasalons jätevedenpuhdistamo		Työturvallisuus		
	Kunnossa	Korjattava	Erittely/paikka	Korjattu pvm
A Rakenteet				
1. Kulku- ja poistumistiet				
2. Telineet ja kaiteet				
3. Aukkojen ja kuitujen suojaus				
4. Kaivantojen tuenta ja kaiteet				
5. Liikenteeltä suojaaminen				
- pukit, aidat				
- liikennemerkkit				
- varoitustaulut ja vilkut				
- ajo- ja kulkuväylät				
6. Räjähdyksaaralliset tilat				
7. Kemikaalien käsittelytilat				
B Koneet				
1. Hissit ja nosturit				
2. Siirrettävät				
- sähkölaitteet				
- jatkojohdot				
- käsivalaisimet				
3. Koneiden suojalaitteet				
4. Käsityökoneet				
5. Sähkökoneet ja laitteet				
6. Muut nostolaitteet ja välineet				
C. Varastot				
1. Palavien aineiden varastot				
2. Öljyvarastot				
3. Nestekaasuvarastot				
4. Hitsauskaasupullojen varastot				
5. Kemikaalivarastot				
D Yleistä				
1. Ensiapuvälineet				
2. Pelastusvälineet				
3. Varoitus-, ohje- ja kieltotaulut				
4. Lait ja säännökset				
5. Palo-ohjeet				
6. Varoitusvärit				
7. Alkuseräkalusto				
8. Henkilökohtaiset suojaimet				
- kunto				
- riittävyys				
9. Henkilöstötilat				
10. Valaistus				
11. Työhygieniä				
12. Meluntorjuntarakenteet				
13. Ilmastointi				
E Laitoskohtaiset erityiskohteet				
1. Turvavalistus				
2. Paikallisen ilmanvaihto				
3. Kaasutilat				
4. Terminen kuivaus				
Joensuu / / 20				

Häiriö- ja poikkeustilannesuunnitelman sisällysluettelo

JOENSUUN VESI

Kuhasalon jätevedenpuhdistamon häiriö- ja poikkeustilannesuunnitelma

laadittu 8.7.2011

SISÄLLYS

1	YLEISTÄ.....	4
2	PUHDISTAMON MAHDOLLISET HÄIRIÖT JA POIKKEUSTILANTEET.....	5
2.1	SADE- JA SULAMISVEDET.....	5
2.2	LAITERIKOT.....	5
2.3	AUTOMAATIOHÄIRIÖT.....	6
2.4	TULOKUORMITUKSEN NOUSU.....	6
2.5	SÄHKÖKATKO.....	6
2.6	YMPÄRISTÖLLE HAITALLISET AINEET.....	7
3	TOIMENPITEET HÄIRIÖISSÄ JA POIKKEUSTILANTEISSA.....	8
3.1	TOIMENPITEET PUHDISTAMOLLA.....	8
3.2	TOIMENPITEET VASTAANOTTAVASSA VESISTÖSSÄ.....	10
3.3	TIEDOTUS.....	10
4	TOIMINTASUUNNITELMAN YLLÄPITO.....	12

LIITTEET

- 1 Ohje sähkökatkon varalle
- 2 Näytteenotto-ohjelma ohituksen, lietteen karkaamisen tai pitkäaikaisen sähkökatkon varalle
- 3 Yhteystiedot
- 4 Luettelo Joensuun Veden siirrettävistä varavoimakoneista
- 5 Viemäritulvien ja pumppaamoiden ylivuotojen ilmoituslomake liittjäkunnille ja osuuskunnille
- 6 Suunnitelman jakelu
- 7 Ohjekansion sisällysluettelo

Kuhasalon riskienarviointilomake

	1	2	3	4	Kommentteja ja tarkennuksia	2
3.5 Tartuntavaara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3.6 Suojainten kunto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3.7 Bakteerit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3.8 Muita mahdollisia vaaratekijöitä:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4. Tapaturmat						
4.1 Liukastuminen, kaatuminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.2 Putoamisen vaara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.3 Sähköiskujen vaara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.5 Takertuminen, puristuminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.6 Työvälineet kunnossa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.7 Tulipalo, palovammat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.8 Pisto-, viilto- ja leikkaustapaturmat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.9 Hukkuminen, tukehtuminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.10 Yksintyöskentely	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.11 Muita mahdollisia vaaratekijöitä:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5. Ympäristönsuojelu						
5.1 Toimintamme vaikutukset ympäristölle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5.2 Ympäristön aiheuttamat vaaratekijät omalle toiminnalle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5.3 Muita mahdollisia vaaratekijöitä:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Kuhosalon riskienarviointilomake

	1	2	3	4	Kommentteja ja tarkennuksia	3
<u>6. Mekaaninen esikäsittely</u>						
6.2 Välppäys						
6.2.1 Tulviminen						
6.3 Hiekanerotus						
6.4 Esi-ilmastus						
6.5 Esi-selkeytys						
6.6 Muita mahdollisia vaaratekijöitä:						
<u>7. Biologinen puhdistus</u>						
7.1 Ilmastus						
7.2 Väliselkeytys						
7.3 Muita mahdollisia vaaratekijöitä:						
<u>8. Kemiallinen puhdistus ja jälkiselkeytys</u>						
8.1 Pikasekoitus						
8.2 Jälkiselkeytys						
8.3 Muita mahdollisia vaaratekijöitä:						
<u>9. Lietteen tiivistys</u>						
9.1 Sakeuttamot						
9.1.1 Putkien tukkeutuminen						
9.2 Tiivistyspuristin						
9.3 Muita mahdollisia vaaratekijöitä:						
<u>10. Mädättämöt</u>						
10.1 Kaasuvuoto						
10.2 Putkien tukkeutuminen						
10.3 Varolaitteiden vikaantuminen						
10.4 Muita mahdollisia vaaratekijöitä:						

