



# **TYÖTURVALLISUUSOHJE SULJETTUIJEN TILOJEN TYÖHÖN**

Vesivoimalaitoksen vesiteissä työskentely

Laura Pokka

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2015  
Degree Programme in  
Environmental Engineering

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Degree Programme in Environmental Engineering

POKKA, LAURA:

Työturvallisuusohje suljettujen tilojen työhön  
Vesivoimalaitoksen vesiteissä työskentely

Opinnäytetyö 40 sivua, joista liitteitä 17 sivua  
Toukokuu 2015

---

Opinnäytetyö tehtiin Andritz Hydro Oy:lle, joka on vesivoimalaitosten koneita ja laitteita tuottava Itävaltalainen yritys. Työn tuloksena syntyi työturvallisuusohje suljettujen tilojen työhön. Säiliötyöhön verrattavaa suljettujen tilojen työtä tehdään vesivoimalaitoksen vesiteissä koneistojen peruskorjauksien yhteydessä.

Työohje tehtiin, sillä yrityksen olemassa oleva ympäristö-, terveys- ja turvallisuusohjeistuksessa ei juurikaan otettu huomioon erityisesti suljettujen tilojen työtä, joka on vaarallista työtä. Työohjeen tarkoituksena on lisätä työturvallisuutta, vähentää työtapaturmia ja pitää tapaturmataajuus alhaisena Andritz Hydro Oy:ssa Suomessa.

Työohje tehtiin yleiseksi ohjeeksi vesiteissä työskentelyyn eikä yksittäiseen suljettuun tilaan. Ohje tehtiin tutustumalla olemassa olevaan Andritz Hydro Oy:n työturvallisuusohjeisiin, lainsäädäntöön ja viranomaisohjeisiin sekä perehtymällä vesivoimalaitoksen vesiteiden työturvallisuusriskitekijöihin keskustelemalla asiantuntijoiden kanssa ja vierailemalla vesivoimalaitoksen vesiteissä huoltotyömaalla. Työn tuloksen syntyivät työ- ja toimintaohjeet *Vesivoimalan koneistojen peruskorjaus: työturvallisuusohjeistus vesiteissä työskentelyyn ja Kemikaalien ja vaarallisten jätteiden käsittely työmailla*.

Työohjeet tulivat tarpeeseen yrityksessä, vaikka asentajatyöntekijät ovatkin kokeneita. Ohjeet ovat kaikkien Andritz Hydro Oy:n työntekijöiden saatavilla yhtiön intranetissä. Niitä voi käyttää tulevaisuudessa uusien työntekijöiden perehdytykseen, ja koulutukseen ja ne otetaan käyttöön jo seuraavilla työmailla.

---

Asiasanat: työturvallisuusohje, suljetut tilat, säiliötyö, vesivoimalaitos

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Environmental Engineering

POKKA, LAURA:

Occupational Safety Instructions for Confined Space Work  
Working in the Waterways of a Hydroelectric Power Plant

Bachelor's thesis 40 pages, appendices 17 pages  
May 2015

---

This bachelor's thesis was commissioned by Andritz Hydro Ltd in Finland. Andritz Hydro is an Austrian company that produces machinery and equipment for hydropower plants. The product of the work was an occupational safety guide for working confined space. Confined space work is typical for people working in tanks and containers and it is also done in the waterways of a hydro power plant by people carrying out renovation work on the machinery.

An occupational safety guide was done, since the existing environment, health and safety plans in the company didn't consider confined space work, which is hazardous work. The purpose of the occupational safety guide is to increase occupational safety, decrease occupational accidents, and to keep the accident rate on a zero level in Andritz Hydro Ltd in Finland.

The occupational safety guide has been designed to be a universal guide to working in water ways and is not restricted to a specific confined space. Background information for the guide was obtained by studying the existing Andritz Hydro safety instructions, Finnish legislation and official regulations and by getting familiar with the occupational safety risks of work in the waterways by discussing the matter with the experts at Andritz Hydro and visiting hydropower plant waterways that were under renovation. Products of the work were two separate guides: *Hydroelectric power plant renovation: Health and safety guide for work in confined spaces* and *Handling of chemicals and hazardous wastes on a work site*.

Even though the mechanics at Andritz Hydro were experienced, the new guides were needed. Now the guides are available to everybody working at Andritz Hydro through the company's intranet. They can be used for orientation and training of new personnel, and they will be used already at the next renovation site the company works on.

---

Key words: occupational safety instructions, confined spaces, hydroelectric power plant

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	ANDRITZ HYDRO OY .....	6
3	VESIVOIMALAITOS JA HUOLTOTYÖT .....	7
	3.1 Vesivoimalaitoksen toimintaperiaatteet.....	7
	3.2 Vesivoimalaitoksen huoltotyöt .....	8
	3.3 Vesivoiman energia- ja ympäristövaikutukset.....	9
4	TYÖTURVALLISUUS.....	11
	4.1 Työturvallisuuden käsitteitä.....	11
	4.2 Säiliötyö .....	12
	4.3 Työtapaturmat ja ammattitaudit.....	12
	4.4 Työsuojelu- ja ympäristöjärjestelmät Andritz Hydro Oy:ssa .....	13
	4.5 Säiliötyötä koskeva lainsäädäntö .....	15
	4.5.1 Työturvallisuuslaki.....	15
	4.5.2 Kemikaaliturvallisuus .....	15
	4.5.3 Henkilönsuojaimet .....	16
5	TYÖOHJE VESITEISSÄ TYÖSKENTELYYN .....	17
	5.1 Työohje .....	18
	5.2 Kemikaalien ja vaarallisten jätteiden käsittely työmailla .....	19
6	POHDINTA.....	20
	LÄHTEET.....	21
	LIITTEET .....	24
	Liite 1. Työohje .....	24
	Liite 2. Kemikaalien ja vaarallisten jätteiden käsittely työmailla .....	37

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä työturvallisuusohjeistus vesivoimalaitoksen purku- ja peruskorjaustyömaiden yhteydessä tapahtuvaan suljetuissa tiloissa työskentelyyn eli säiliötyöskentelyyn. Työ tehdään Andritz Hydro Oy:lle. Työ täydentää Andritz Hydro Oy:n olemassa olevaa ympäristö-, terveys- ja turvallisuusohjeistusta (Environment, Health & Safety; EHS). Olemassa oleva EHS-ohjeistus yrityksessä ei ota huomioon erityisesti suljettujen tilojen työtä vesivoimalaitoksen huolto- ja purkutyömailla. Työohje selvittää suljettujen tilojen työturvallisuusriskejä yleisellä tasolla ja niiden pohjalta antaa työkohtaisia ohjeita, joilla vaaratekijöitä saadaan minimoitua työskenneltäessä suljetuissa tiloissa.

Tämän opinnäytetyön aineistona käytetään olemassa olevaa Andritz Hydron työturvallisuus- ja ympäristömateriaalia, työturvallisuuslainsäädäntöä, viranomaisohjeita, keskusteluja asiantuntijoiden kanssa sekä asiantuntija-artikkeleita ja kirjallisuutta. Käytännön havaintoja saatiin käynnillä Iijoessa sijaitsevan Pahkakosken voimalaitoksen vesiteissä. Opinnäytetyön raportti perehtyy ensin vesivoimalaitosympäristössä tapahtuvaan suljettujen tilojen työskentelyyn, työturvallisuuskäytäntöihin ja säädöksiin sekä Andritz Hydro Oy:n työturvallisuusohjeistukseen. Loppuun liitetty työohje *Vesivoimalan koneistojen peruskorjaus: Työturvallisuusohjeistus vesiteissä työskentelyyn sekä Kemikaalien ja vaarallisten jätteiden käsittely työmailla* avataan luvussa viisi, perustellen työturvallisuusohjeistuksen pykälää säännöksillä tai muilla perusteilla. Ohjeet eivät sisällä helppolukuisuuden vuoksi lähteiden tekstiviitteitä, vaan lähteet on ilmoitettu niiden lopussa.

Työohje tehdään Andritz Hydro Oy:n asentajia, insinöörejä ja muita vesiteissä joko rutiininomaisesti tai harvemmin työskenteleviä varten. Työohje hyödyttää sekä yritystä että työntekijöitä vähentämällä tapaturmien ja poissaolojen määrää. Työtapaturmilla ja ammattitaudeilla on sekä suoria että epäsuoria kuluja yrityksille, ja niiden vaikutukset ulottuvat loukkaantunutta työntekijää pidemmälle. Vesiteissä työskentelyn työohjetta noudattamalla vältetään työtapaturmilta, ja oikeita työvälineitä ja -tapoja käyttämällä vähennetään ammattitautien puhkeamisen riskiä.

## 2 ANDRITZ HYDRO OY

Andritz Hydro Oy on osa Andritz AG -konsernia. Tämä konserni on itävaltalainen konepajateollisuuden yhtiö, jonka tytäryhtiöitä ovat

- Andritz Hydro, joka tuottaa vesivoimalaitoksen koneita.
- Andritz Pulp and Paper, joka tuottaa sellu- ja paperiteollisuuden tuotteita.
- Andritz Metals, jonka toimialana on metallin työstö ja terästeollisuus.
- Andritz Separation, joka valmistaa teollisuuden käyttöön erottelulaitteita, esimerkiksi sentrifugeja.

Näiden lisäksi Andritz AG tuottaa muun muassa myös automaatioteknologiaa, pumppuja, biotuotteita, uusiutuvan energian tekniikkaa, muovikalvoja ja kuitukankaita sekä niihin liittyviä palveluita. Andritz-konserni työllistää noin viidessäkymmenessä maassa hieman alle 25 000 ihmistä. Yksi Andritzin tavoitteista on saada 50 % voitostaan uusiutuvan energian tuotteista. (Andritz AG.)

Andritz Hydro Oy tuottaa vesiturbiineja, generaattoreita ja muuta vesivoimalaitoksen teknologiaa. Sen Large Hydro -osasto tuottaa jopa kokonaisvaltaisesti kaikkia vesivoimalan osia suunnittelusta asennukseen asti: tulokanavat, pumput, venttiilit, varaosat ja hydraulikka. (Andritz Hydro Oy.)

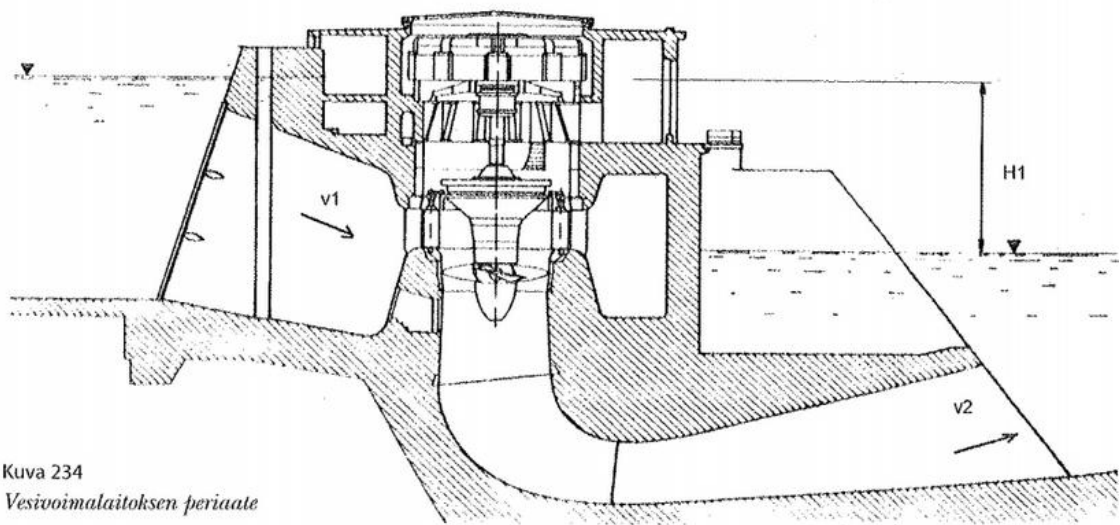
Suomessa Andritz Hydro Oy:n (entinen GE Energy ja Tampella) toiminta keskittyy turbiinien suunnitteluun, kehittämiseen ja asennukseen. Turbiinien huolto, esimerkiksi peruskorjaukset ja purkutyöt, on pieni osa Andritz Hydro Oy:n toimintaa. Toisinaan huoltoja tehdään turbiini pysäytettynä ja vesitiet tyhjennettyinä vesivoimalaitoksen vesiteissä, suljetuissa tiloissa. Andritz Hydro Oy:n Tampereen toimisto sijaitsee Ratinassa, ja Messukylässä sijaitsevat yhtiön kokoonpanotilat. (Kotisaari & Salminen 2015 ; Toivonen 2015.)

Andritz Hydro Oy:llä on yleistä ympäristö- ja työturvallisuusohjeistusta ja riskien arvioinnin ohjeistusta, mutta varsinaista vesiteissä työskentelyn ohjetta ei ole, eikä muissa ohjeistuksissa oteta huoltotöitä suljetuissa tiloissa erityisesti huomioon. Tämän lopputyön tuloksena syntyvä työohje toimii yleisenä turvallisuusohjeena kaikissa vesiteissä tapahtuvissa huoltotöissä.

### 3 VESIVOIMALAITOS JA HUOLTOTYÖT

#### 3.1 Vesivoimalaitoksen toimintaperiaatteet

Vesivoimalaitoksen toiminta perustuu veden korkeuseroon ja siitä syntyvän veden liikkeen valjastamiseen. Pato erottaa vedet toisistaan, ja kun ylävedestä vesi virtaa turbiinin läpi alaveteen, turbiinissa putoavan veden potentiaalienergia muuttuu pyöriväksi liikkeeksi. Turbiinin pyörittämän generaattorin avulla liike-energia puolestaan muuttuu sähköksi (Energieollisuus). Poikkileikkauskuva vesivoimalaitoksen toimintaperiaatteesta näkyy kuvassa 1. Kuvasta ilmenee hyvin myös vesivoimalaitoksen vesitiet; vesi virtaa tulokanavasta spiraalin kautta turbiinille, josta edelleen imuputkeen ja alaveteen. Vesivoimalaitoksen tehoon vaikuttavat muuttujat ovat veden putouskorkeus, putouksen veden määrä sekä turbiinin hyötysuhde. (Huhtinen, Korhonen, Pimiä & Urpalainen 2008, 267.)



Kuva 1. Vesivoimalaitoksen toimintaperiaate. Kuvaan on merkittynä tuloputki (v1) ja imuputki (v2). (Huhtinen ym. 2008, 265 )

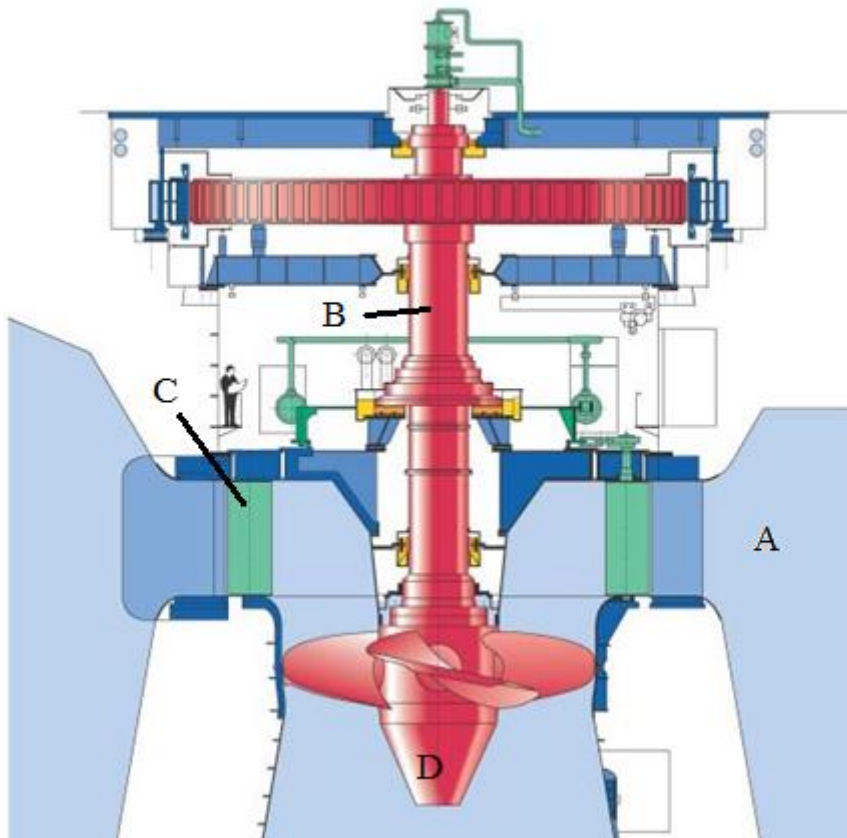
### 3.2 Vesivoimalaitoksen huoltotyöt

Säiliötyöskentelyyn verrattava suljettujen tilojen työ Andritz Hydro Oy:ssa on vesivoimalan vesiteissä tapahtuvaa työskentelyä. Vesiteissä joudutaan työskentelemään huolto- ja purkutyömailla ja huoltotoimenpiteet sisältävät muun muassa hitsausta, kuten kavitaatiohitsausta, hiomista, maalihiontaa, hiekkapuhallusta, maalausta, laukkausta ja tunkeumanestetarkastuksia. Purkutyömailla joudutaan kosketuksiin mm. hydrauliiikka- ja turbiinin napaöljyjen ja muiden kemikaalien kanssa ja purkujätteet ja työmaan jätteet saattavat olla vaarallisiksi luokiteltuja. (Perttula 2000, 100, Toivonen 2015.)

Kolmesta yleisimmästä turbiinityypistä potkurinmuotoista Kaplan-turbiinia käytetään eniten Suomen oloissa, missä putouskorkeudet ovat matalat mutta vesimassat ovat suuret. Vesi johdetaan tuloputkesta spiraalin kautta turbiinille. Vesi syöksyy kammioon johtosolukkeiden välistä, joilla voidaan myös säädellä veden tulokulmaa ja määrää. Turbiinissa on yleensä neljä tai viisi siipeä, joiden kulma on säädettävissä. (Huhtinen ym. 2008, 269 - 271.)

Kuvassa 2. näkyy Kaplan-turbiinin poikkileikkaus vesivoimalaitoksella. A ja sinisävyinen väri kuvaa vesiteitä, spiraalia ja imuputken alkuosaa. C:llä merkatut vihreät osat ovat johtosolukkeet ja B:llä on merkitty turbiiniakseli, joka kiinnittyy generaattoriin. Näissä oloissa huoltotöitä tehdään, esimerkiksi turbiinin siipiin kavitaatiohitsausta tehdessä rakennetaan usein lava juoksupyörän navan (D) alle, johon kulku tapahtuu miesluukun kautta spiraaliin ja johtosolukkeiden ja juoksupyörän siipien välistä työskentelemään ahtaissa tiloissa. (Toivonen 2015)





Kuva 2. Kaplan turbiini.(Voith Hydro Power Generation, muokattu.)

### 3.3 Vesivoiman energia- ja ympäristövaikutukset

Suomessa vesivoiman osuus sähköntuotannosta on 10 - 20 %. Vesivoimaa käytetään sen säännöstelymahdollisuuksien vuoksi säätövoimana. Patoaltaisiin voidaan varastoida vettä säätelyä varten, ja vesivoimalaitos on nopea käynnistää. Sähköä on tuotettava verkkoon juuri sen verran, kuin sille on tarvetta, ja nopeasti käynnistettävällä vesivoimalla saadaan nopeasti reagoitua yllättäviinkin energiankulutuksen tarpeisiin. (Energiateollisuus ry.)

Vesivoima on globaalilla tasolla kestävä energia; sen ympäristövaikutukset rajoittuvat lähinnä patoalueiden läheisyyteen. Vesivoimaista ei aiheudu päästöjä tai veden pilaantumista, mutta paikalliset kalakannat ja kalastusmahdollisuudet ja virkistystoiminta saattavat kärsiä. Niitä pyritään elvyttämään kalaportaiden käytöllä ja kalojen istutuksilla sekä muilla kalataloudellisilla toimenpiteillä. (Energiateollisuus ry.)

Vesivoimaa on myös kritisoitu siitä, että patoaltaat vievät paljon maata ja ne muuttavat maisemaa ja vesistön ekologista tasapainoa (Perttula 2000, 102).

Vesivoimalaitoksen huolto- ja purkutöissä on myös huomioitava ympäristöasiat. Työmaalla syntyy monenlaista jätettä, joiden oikeanlainen turvallinen käsittely ja hävittäminen takaavat, ettei niitä päädy vesistöihin. Työmailla saattaa syntyä vaarallista jätettä kuten öljyistä jätettä, kemikaalijäämiä sisältävää jätettä kuten liuottimet ja maalit sekä purku- ja rakennusjätettä, kuten metallijätettä. Kemikaalien ja jätteiden käsittelyohje tehtiin erikseen korostamaan asian tärkeyttä. (Toivonen 2015.)

## 4 TYÖTURVALLISUUS

### 4.1 Työturvallisuuden käsitteitä

**Työtapaturmalla** tarkoitetaan töitä tehtäessä, työmatkalla tai muuten työnantajan asioita hoidettaessa tapahtuvaa ennalta arvaamatonta tapahtumaa, jonka seurauksena työntekijä saa vamman tai sairauden. Tällaisia ovat esimerkiksi liukastuminen, päälle kaatuva laite tai terävä esine, joka aiheuttaa haavan. (Työsuojeluhallinto 2014.)

**Ammattitauti** on työstä aiheutunut sairaus, jonka on aiheuttanut fyysikaalinen, kemiallinen tai biologinen tekijä, esimerkiksi meluvammat ja rasisairaudet. Vaikka ammattitaudeista on olemassa luettelo ammattitautilain asetuksissa, voidaan sairautta kohdella myös ammattitautina, mikäli on osoitettavissa, että se on aiheutunut töissä. (Työsuojeluhallinto 2014.)

**Yhteinen työpaikka** on kyseessä, kun työpaikalla toimii kokonaisuudesta vastaava työnantaja, mutta työpaikalla toimii myös toisen työnantajan työntekijöitä tai itsenäinen työnsuorittaja, ja näiden toiminnot ovat samanaikaisia tai peräkkäisiä, niin että niillä on vaikutus toisten työturvallisuuteen. Jokaisella toimijalla on vastuu työterveysasioista ja turvallisuudesta, ja tämä edellyttää tiedotusta ja yhteistoimintaa työntajien välillä. Pääasiallista määräysvaltaa käyttävän työnantajan velvollisuuksiin kuuluu myös toimintojen ja liikkumisen yhteensovittaminen, yleinen siisteys, ja muutenkin velvollisuus yleisen turvallisuuden ja terveyden ylläpitämisestä. (Mertanen 2014, 82 - 85. )

**Tapaturmataajuus** on suhdeluku, joka saadaan laskemalla toimialan tai ammattiryhmän työtapaturmat tehtyjä työtunteja kohti. Tapaturmataajuus ilmoitetaan yleensä miljoonaa tehtyä työtuntia kohden. Suhdeluvun avulla voidaan suuntaantavasti vertailla esimerkiksi eri ammattialojen työturvallisuusriskiä toisiinsa tai yhden työpaikan työturvallisuutta verrattuna koko alan tapaturmataajuuteen. (Tilastokeskus.)

## 4.2 Säiliötyö

Säiliötyö ja siihen verrattava työ on säiliöissä ja suljetuissa tai ahtaissa tiloissa tapahtuvaa työskentelyä esimerkiksi paineastioissa, kanaaleissa, putkissa, kaivannoissa ja rakennuksen alapohjassa. Vesivoimalaitoksen vesiteissä tapahtuvat turbiinitekniikan huoltotyöt tehdään vaikeakulkuisissa, liukkaissa ja huonosti valaistuissa olosuhteissa, ja ne sisältävät työturvallisuusriskejä, kuten hapen riittämättömyys, liukastumiset ja putoamiset, räjähdykset ja kemikaalialtistukset. (Toivonen 2015.)

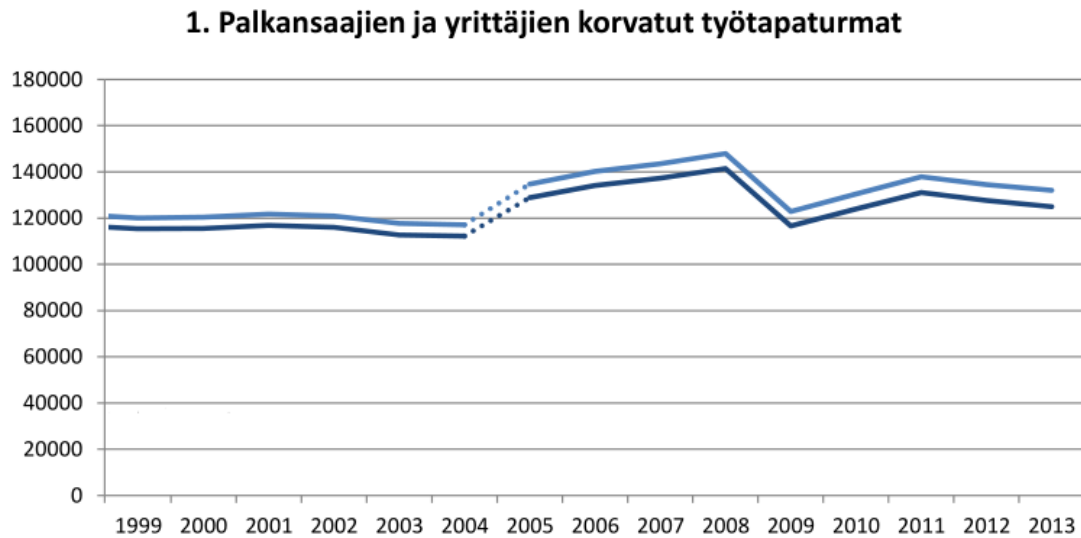
Suljettujen tilojen työtä pidetään yhtenä vaara-alttiimmista töistä joita tehdään voimalaitosympäristössä. Suljetuissa tiloissa esimerkiksi sähkö, nesteet ja kaasut luovat omanlaisiaan vaaratilanteita. Sähkölaitteet toimivat sytytyslähteinä kaasuseoksille, joita saattaa syntyä suljettuihin, ja ahtaat tilat lisäävät palovammojen ja sähköiskujen vaaraa. Vedestäkin saattaa tulla vaaratekijä; neste voi luoda tai peittää liukastumisvaaran, aiheuttaa sähköiskuja sähkölaitteiden kanssa tai täyttää tilan. Luonnonvesissä oleva orgaaninen aine saattaa lahotessaan muodostaa haitallisia kaasuja, jotka voivat täyttää tilan. Kaasujen tiheys ja lämpötila vaikuttavat vajoavatko ne tilan pohjalle vai kohoavatko ne ylöspäin. (Konopka 2012.)

Säiliötyöstä ei ole yksityiskohtaisia määräyksiä lainsäädännössä. Kuitenkin turvallisuuden takaamiseksi olisi säiliötyöstä hyvä olla ohje, sekä jokaista uutta säiliötyöprojektia varten pitäisi tehdä säiliötyölupa, jossa tehdään kyseisen säiliötyön riskien arviointi ja pelastussuunnitelma tapaturman varalta. (Enborn, Saarela, & Virolainen; Mertanen 2014, 45; Turvallinen säiliötyö 2014; Koskinen 2015.)

## 4.3 Työtapaturmat ja ammattitaudit

Vuonna 2013 sattui palkansaajille noin 125 000 työtapaturmaa. Vuoden 2008 huippulukemista (141 500 tapaturmaa) määrät ovat laskeneet, mutta myös työn määrä on vähentynyt. Kuolemaan johtavia työpaikkatapaturmia vuonna 2013 oli arvion mukaan 20 kappaletta ja työmatkatapaturmissa kuolemantapauksia oli 12. Työpaikkatapaturmien osalta tämä on alhaisin koskaan tilastoitu lukema. Kuvio 1 kuvaa työtapaturmia niiden muutosta vuosina 1999 – 2013. Niin sanottu TÄKY- eli

täyskustannusuudistus lisää vuodesta 2005 noin 10 % tapaturmien tilastoituihin lukumääriin (TVL, 2014.)



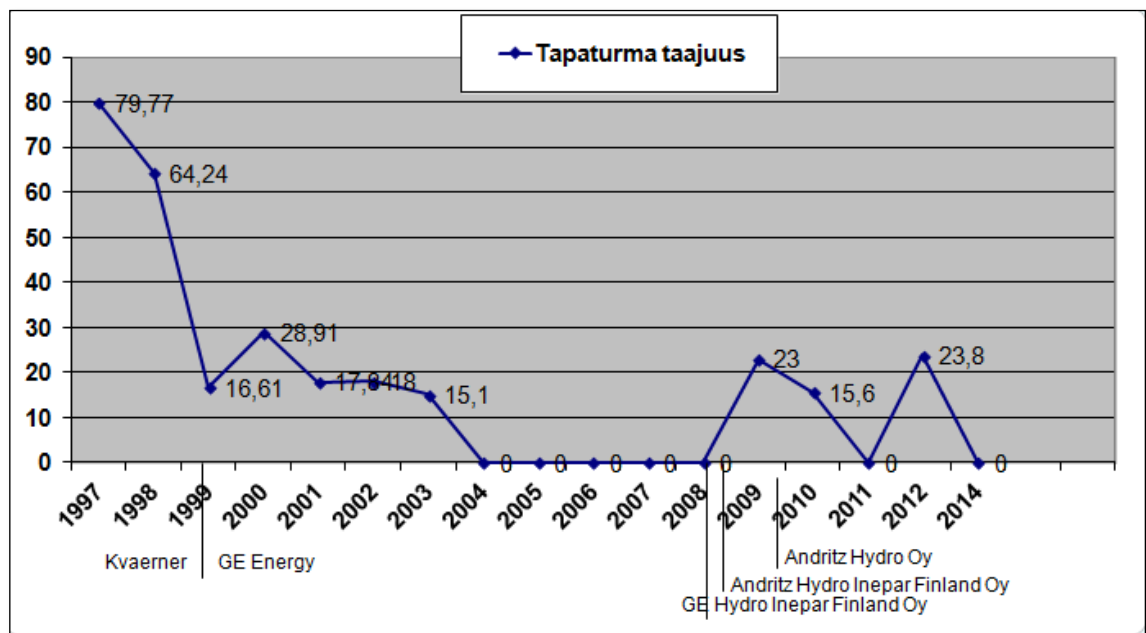
Kuvio 1. Työtapaturmat 1999 – 2013 (Työtapaturmavakuutusten liitto 2014, muokattu)

Työtapaturmat aiheuttavat yrityksille sekä epäsuoria että suoria kuluja. Työtapaturmista, sairauspoissaoloista ja ammattitaudeista aiheutuvat kustannukset on arvioitu olevan jopa 10 % yrityksen palkkakuluista. Keskimäärin yhdestä työtapaturmasta aiheutuvat kustannukset ovat noin 6 000 euroa, jonka muodostavat muun muassa hallinnolliset kulut, työn viivästyminen, sijaistyövoiman kustannukset, toisten työntekijöiden menetetyt työtunnit, tuotannon myöhästymiset, yrityksen maineen huononeminen. Ammattitautitapaus saattaa kustantaa yritykselle jopa 0,3 – 0,6 miljoonan euroa. Torjumalla tapaturmia ja ammattisairauksia saadaan säästöjä poissaolokustannusten ja sairaanhoidon palveluiden käyttämisen vähenemisellä, henkilöstön vaihtuvuuden vähenemisellä, työn laadun ja tuotannon ja imagon paranemisella. (Aaltonen & Oinonen 2007, 57 - 58.)

#### 4.4 Työsuojelu- ja ympäristöjärjestelmät Andritz Hydro Oy:ssa

Andritz Hydro Oy:n ympäristö- ja työterveystoiminta perustuu pitkälti emoyhtiö Andritz AG:lta tulleeseen ohjeistukseen. Näitä ovat esimerkiksi *Projektin terveys-, turvallisuus- ja ympäristösuunnitelma*, *Asennustyömaan turvallisuussuunnitelma pienprojektia varten*, ja perussäännöt terveys- ja turvallisuusasioissa (*Basic Health and Safety Rules*). Työsuojeluohjelma 2015 kattaa suunnitelman muun muassa tiedot

työsuojeluvastuusta, riskien arvioinnista ja tavoitteet riskien ennaltaehkäisylle ja poistamiselle. Tavoitteena on saada tapaturmataajuus ja työtapaturmista johtuvat poissaolot vuonna 2015 nollan tasolle, tavoite joka täyttyi edellisenä vuonna 2014. Kuvio 2. esittää tapaturmataajuutta Andritz Hydro Oy:ssa ja sen edeltäjissä. Kuvioon on lisätty vuoden 2014 tapaturmataajuus, vuoden 2013 osalta lukua ei ollut saatavilla. Työsuojelusta Andritz Hydro Oy:lla vastaavat työsuojelupäällikkönä oman työn ohessa toimiva toimitusjohtaja, sekä työturvallisuusvaltuutetut ja varavaltuutettu. (Andritz Hydro Oy, 2015.)



Kuvio 2. Työtapaturmataajuus Andritz Hydro Oy:ssa ja sen edeltäjissä. (Mehtonen 2013, muokattu).

Andritz Hydro Oy pitää kirjaa kaikista työtapaturma- ja läheltä piti -tilanteista, ja sairauspoissaolopäivistä. Suurin osa tapaturmista ja lähellä piti -tilanteista ovat sattuneet vesivoimalaitosten työmailla tai kokoonpanoverstaalla. Tyypilliset tapaturmat aiheuttavat selän venähdyksiä, haavoja ja ruhjeita. Vuonna 2011 sattui kaksi tapaturmaa ja kuusi lähellä piti -tilannetta (Mehtonen 2012).

Vuonna 2011 tapahtui läheltä piti -tilanne, joka havainnollistaa hyvin henkilönsuojainten tärkeyttä. Työntekijä laskeutui tällöin turbiinikannelta spiraaliin ilman putoamissuojaimia, jotka saapuivat vasta seuraavana päivänä. Spiraalin pohjalla oli vuotavan luukun takia vettä noin metrin syvyydeltä. Tämän luukun vuotoa työntekijä lähti tukkimaan. Työntekijän jalka lipesi, ja hän putosi noin kolmen metrin matkan

selälleen veteen. Työntekijä pystyi nousemaan ylös spiraalista eikä loukkaantunut, mutta putoamisessa olisi voinut olosuhteiden ollessa erilailla käynyt vakavasti. Jos spiraalissa olisi ollut eri määrä vettä, olisi se voinut johtaa työntekijän loukkaantumiseen tai jopa hukkumiseen, tai kovat esineet vedessä olisivat voineet tuottaa esimerkiksi päävammoja. (Andritz Hydro Oy, 2011.)

## **4.5 Säiliötyötä koskeva lainsäädäntö**

Laissa ei ole suoraan määrätty säiliötyöstä tai suljettujen tilojen työstä. Tässä luvussa on mainittu muutamia säiliötyöhön ja työturvallisuuteen yleisesti vaikuttavia lakeja ja pääpiirteittäin niiden vaikutuksia työhön. Kokonaisuudessaan lait löytyvät esimerkiksi FINLEX-palvelusta.

### **4.5.1 Työturvallisuuslaki**

Työturvallisuuslaki (23.8.2002/738) kattaa miltei kaiken työnteon ja on yksi keskeisimmistä laeista työelämän saralla. Laki on hyvin yleinen säännöksissään, ja siksi sitä on täydennetty erinäisillä valtioneuvoston asetuksilla ja päätöksillä. Lain tarkoituksena on turvata työntekijän työkyky koko työuran ajan ja ennaltaehkäistä työtapaturmia ja ammattitauteja. (Mertanen 2014, 14.)

Laissa määrätään muun muassa työnantajan velvollisuudesta selvittää työn vaarat, tarjota henkilönsuojaimet aina tarvittaessa, työntekijän velvollisuudesta käyttää henkilönsuojaimia ja oikeudesta pidättäytyä työstä mikäli se tuottaa vaaraa omalle tai muiden terveydelle. Laissa säädetään myös ilman ja valaistuksen riittävydestä, ilmanlaadusta ja yksintyöskentelystä ja muista työoloihin vaikuttavista asioista. (Mertanen 2014.)

### **4.5.2 Kemikaaliturvallisuus**

Säiliötyössä saatetaan altistua monille kemikaaleille ja yhdisteille, ja niiden vaikutukset ovat erityisen vaarallisia suljetussa ympäristössä, missä ne voivat kerääntyä vaarallisiksi

pitoisuuksiksi ja syrjäyttää hapen tai muodostaa räjähdysvaarallisia kaasuseoksia. Valtioneuvoston asetusta kemiallisista tekijöistä työssä (9.8.2001/715) sovelletaan työhön, jossa esiintyy tai saattaa esiintyä vaarallisia kemiallisia tekijöitä. Asetuksessa säädetään, että käyttöturvallisuustiedotteet ja kemikaaliluettelo pitää löytyä työpaikalta työntekijöiden nähtäviltä. Kemikaaliriskien arviointi on tehtävä kirjallisessa muodossa ja uusia vaarallisia kemikaalitekijöitä sisältävää prosessia ei saa aloittaa ennen riskiarvioinnin valmistumista. (Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä 9.8.2001/715)

### **4.5.3 Henkilönsuojaimet**

Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä määrää, että työnantajan on hankittava työpaikalla tehtävän arvioinnin perusteella työntekijöille käyttöön henkilönsuojaimet, mikäli vaaraa ei voida muilla toimenpiteillä poistaa. Arvioitava on myös henkilönsuojainten suojaominaisuuksien määrittely ja myös ne vaarat mitä henkilönsuojainten käytöstä voi ilmetä. Henkilönsuojaimia ovat muun muassa pään-, silmien-, hengityksen-, kuulon-, käsien-, jalkojen- ja putoamissuojaimet. Työnantajan on vastuulla on huolehtia oikeanlaisten henkilönsuojainten hankinnasta ja huollosta, mutta työntekijällä on viimekäden vastuu käyttää niitä tarpeen vaatiessa. Päätöksessä on lueteltuna töitä, jotka saattavat edellyttää henkilönsuojainten käyttöä. (22.12.1993/1407.) Henkilönsuojaimet on oltava CE-merkittyjä, tästä merkistä tunnistaa, että henkilönsuojain on direktiivin 89/686/EEC mukainen. (CE-merkintä 2014.)



## 5 TYÖOHJE VESITEISSÄ TYÖSKENTELYYN

Työohjeen tehtiin tulkitsemalla lakeja, viranomaisohjeita, olemassa olevaa Andritzin työturvallisuusohjeistusta ja muiden alojen säiliötyöohjeita soveltaen vesivoimalan huoltotyömaakäynnin sekä asiantuntijoiden lausuntojen perusteella ohjeita vesivoimalaympäristöön. Apuna vaarojen havainnoimisessa toimi myös käynti Pahkakosken vesivoimalan vesiteissä. (Fuchsberger & Haidenbauer 2008; Fuchsberger, M & Haidenbauer 2011.)

Työohje on jaettu kahteen osaan yrityksen toiveesta. Vesiteiden työohje *Vesivoimalan koneistojen peruskorjaus: Työturvallisuusohjeistus vesiteissä työskentelyyn* löytyy liitteestä 1, ja *Kemikaalien ja vaarallisten jätteiden käsittely työmailla* löytyy liitteestä 2. Vesiteiden työohje käännettiin myös yrityksen tarpeisiin englanniksi. Työohjeen lähteet on merkattuna sen loppuun. Lähteitä ei ole merkattu tekstiviitteinä, sillä ohjeen tarkoitusta palvelee olla mahdollisimman helppo- ja nopealukuinen. Ohje on jaettu selkeästi eri osiin ollakseen johdonmukainen ja helppolukuinen.

Ohjeistavaa tekstiä luotaessa tulisi ottaa huomioon selkeä kieli, lukijan motivointi ja järkevä jäsenitys. Ohjeistus on tehty mahdollisimman selkeäksi, ja jaettu turvallisuustekijöittäin omien alaotsikoiden alle. Perusteluja ja selvennyksiä on annettu tietyissä kohdissa, antamaan motivaatiota ohjeiden käyttöön ja selventämään sen tarkoitusta. Ohje on yritetty tehdä helppolukaiseksi käyttämällä tekstissä korostuskeinoja kuten lihavoitua ja kursiivia ja käyttämällä luettelomerkkejä listojen muodostuksessa. (Kauppinen, Nummi & Savola 2010, 134 – 139.)

Vesivoimalaitoksen peruskorjaus ja huoltotyöt tapahtuvat yhteisellä työpaikalla, sillä huoltotyöt tapahtuvat vesivoimalaitoksella energiayhtiön tiloissa, ja töitä tehdään yhtä aikaa heidän henkilöstön ja mahdollisesti muun ulkoistetun työvoiman kanssa. Tällöin energiayhtiö toimii pääasiallista määräysvaltaa käyttävänä työnantajana. Energiayhtiöllä on siis on pääasiallinen vastuu sovittaa yhteen työpaikalla toimijoiden työt ja työpaikan yleinen turvallisuus. Pääasiallisen omaaja yhtiö myös on vastuussa siitä, että työpaikan vaara- ja haittatekijät ja toimintaohjeet ovat selvillä kaikilla ulkopuolisilla työnharjoittajilla ja työnantajilla. Työnantajilla on silti aina velvollisuus työntekijöidensä turvallisuudesta ja ohjeistamisesta. (Mertanen 2014, 83 - 84.)

## 5.1 Työohje

Ennen töiden aloittamista ennakkosuunnitelma turvallisuustekijöiden tarkastuksesta ja energianlähteiden vahinkokäynnistyksen esto varmistaa turvalliset työolosuhteet. Luukkuvahiti, eli varmistushenkilö vaaratilanteiden varalle on aina oltava suljettujen tilojen työtä tehdessä. Luukkuvahitillakin on tärkeää olla vähintään samantasoiset, mielellään paremmat henkilönsuojaimet kuin säiliössä työtä tekevällä. Erään arvion mukaan 60 % kuolemantapauksista suljettujen tilojen työssä tapahtuu kun mennään pelastamaan suljettuun tilaan loukkaantunutta (Smith 2014). Tämä johtunee siitä, että aina ei tajuta tai välitetä, että pelastaja altistuu samoille vaaratekijöille kun tilassa työskenteleväkin. (Länsi-Säkylän Teollisuusalue 2014; Turvallinen säiliötyö 2014; Glenn 2002.)

Henkilönsuojaimia tulee käyttää aina, kun niiltä suojaavaa vaaraa ei voida muulla tavalla poistaa. Henkilönsuojainten tarve pitää aina selvittää riskikartoituksessa ja suljetuissa tiloissa tapahtuvat työt määrittävät myös mitä henkilönsuojaimia tulee käyttää. (Henkilönsuojaimet 2014.) Hitsaajan henkilönsuojaimet on työohjeessa mainittu erikseen, sillä hitsaus on erityisen vaarallista työtä vesiteiden olosuhteissa. (TTL. 2006; Hitsaustyössä käytettävät suojaimet 2015; Suomen Hitsausteknillinen Yhdistys ry 2015).

Ilmanlaadun tärkeys suljetuissa tiloissa on erittäin tärkeää. Vesivoimalaitoksen vesitiet eivät ole ilmastoituja, mikä tarkoittaa työssä syntyvät höyryt, kaasut ja muut happea syrjäyttävät tai myrkylliset aineet voivat kerääntyä tilaan. Ilmanlaadun mittauksissa tulee käyttää HTP-arvoja ilman puhtauden arvioimisessa. Työohjeessa ei ole mainittuna kaikkia hitsauksen turvallisuustekijöitä, sillä kaikilla hitsaajilla on oltava tulityökortti ja tulityölupa sekä Andritzilla myös työturvallisuuskortti ja täten tietoisuus hitsauksen vaaroista. (Sosiaali- ja terveysministeriö. 2014)

Säiliötyölupa löytyy liitteestä 1, liitteen viimeiseltä sivulta. Säiliötyölupa on tehty helposti täytettäväksi, jotta epäselvyyden takia sen tekeminen ei jäisi. Säiliötyöluvun teossa on käytetty apuna jo olemassa olevia työlupia, soveltaen vesivoimalaitosympäristöön. Säiliötyölupa tulisi olla esillä säiliötyön ajan näkyvällä

paikalla. Oma työluopa tarvitaan myös muissa vaarallisissa töissä kuten tulityöt, jotkut nostotyöt, räjähdysherkät työt ja asbestityöt.

## 5.2 Kemikaalien ja vaarallisten jätteiden käsittely työmailla

*Kemikaalien ja vaarallisten jätteiden käsittely työmailla* muodostettiin erilliseksi dokumentiksi. Ohjeistus kemikaalien ja vaarallisten jätteiden käsittelystä työmailla löytyy liitteestä 3. Ohjeen perustana ovat olleet Suomen lait ja viranomaisohjeet jätteistä ja kemikaaleista.

Vesivoima on itsessään puhdasta energiaa. Turbiinien huolto- ja purkutöissä tulee kuitenkin ottaa huomioon ympäristön kannalta haasteelliset jätteet ja toimenpiteet. Virheen sattuessa öljyä tai jätteitä saattaa joutua ympäristöön.

Öllykuormaa vesivoimalaitoksella saattaa olla jopa tuhansia litroja, vanhoissa vesivoimalaitoksissa uusia enemmän. Vanhojen Kaplan-turbiinien napa on täynnä öljyä, jota saattaa vuotaa myös vesistöön. Nykyään navat täytetään vedellä ja HFA-nesteellä, jota on noin 3 % nestemäärästä. HFA-neste on palonkestävä vesipohjainen hydrauliiKANeste, jonka tarkoituksena on korroosionesto ja laakerointi. Nykyään käytetään myös enemmän korkeapainehydrauliikkaa, joka tarvitsee vähemmän nestettä kuin aiemmin tekniikka matalapainehydrauliikka, koska isompi paine kohdennetaan pienemmälle alalle. (Kotisaari & Salminen, 2015.)

Kemikaaleista on pidettävä luetteloa työpaikalla kaikista käytettävistä kemikaaleista, sekä käyttöturvallisuustiedote jokaisesta kemikaalista. Andritz Hydro Oy:n Messukylän kokoonpanotilojen varaston kemikaaliluettelo sekä käyttöturvallisuustiedotekansiot päivitettiin vastaamaan nykyään käytössä olevia kemikaaleja opinnäytetyöprosessin aikana. Kemikaaleja, joita Andritz Hydro Oy:ssa käytetään ovat mm. liimat, hitsauskemikaalit, NDT –testausaineet, maalit, ja puhdistusaineet.

## 6 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa Andritz Hydro Oy:lle työturvallisuusohje vesivoimalaitoksen vesiteissä työskentelyyn. Tarve työlle oli, sillä yrityksen olemassa olevissa EHS-asiakirjoissa ja ohjeistuksissa ei juurikaan keskitytty suljettujen tilojen työhön, eikä esimerkiksi säiliötyölupia ole ennen käytetty työmailla säiliötöissä. Vaikka asentajatyöntekijät ovatkin kokeneita, suljettujen tilojen työlle on turvallisuuden kannalta hyvä olla työturvallisuusohjeet.

Työn tuloksena syntyi työturvallisuusohje *Vesivoimalan koneistojen peruskorjaus: työturvallisuusohjeistus vesiteissä työskentelyyn* ja kemikaalien ja jätteiden käsittelyohje *Kemikaalien ja vaarallisten jätteiden käsittely työmailla*. Dokumentit antavat ohjeita työturvallisuustekijöiden ja riskien huomioimiseen vesiteiden työympäristössä. Ohjeet ovat yrityksen kaikkien työntekijöiden luettavissa yrityksen intranetissä ja niitä on mahdollista käyttää koulutuksessa, uusien työntekijöiden perehdytyksessä ja antaa luettavaksi vesivoimalaitoksessa vieraileville työntekijöille, jotka eivät rutiininomaisesti työskentele vesiteissä.

Tavoitteet työn osalta toteutuivat. Hyödyn työstä saa tilaajayritys sekä yrityksen työntekijät. Yrityksellä on aikomus ottaa ohjeet käyttöön heti seuraavissa peruskorjausprojekteissa. Toivottavaa on, että ohjeet ovat osa työturvallisuusjohtamista ja ehkäisevät yrityksessä tapahtuvia työtapaturmia ja edesauttavat työtapaturmatilastojen alhaisena pysymistä. Työtä olisi voinut mahdollisesti laajentaa koskettamaan esimerkiksi yrityksen laboratoriotiloja, missä säiliötyöskentelyn vaarat ovat samalla lailla todellisia kuten vesiteissäkin tai yleisesti työturvallisuusorganisaation parantamiseen yrityksessä.

## LÄHTEET

Aaltonen, M., Oinonen, K. 2007. Työterveys ja työturvallisuus tuottavuustekijänä. Työterveyslaitos. Luettu 1.4.2015.

[http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus\\_ja\\_riskien\\_hallinta/tapaturmien\\_ehkaisy/tutkimuksia\\_tyoturvallisuudesta/Documents/Tyotapaturmien\\_aiheuttamat\\_kustannukset\\_tutkimusio\\_2.pdf](http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus_ja_riskien_hallinta/tapaturmien_ehkaisy/tutkimuksia_tyoturvallisuudesta/Documents/Tyotapaturmien_aiheuttamat_kustannukset_tutkimusio_2.pdf)

Andritz AG. Kotisivut. Luettu 4.3.2015. <http://www.andritz.com>

Andritz Hydro Oy. Kotisivut. Luettu 4.3.2015. <http://www.andritz.com/hydro>

Andritz Hydro Oy. Sisäinen dokumentti. 2011. Läheltä piti-ilmoitus.

Andritz Hydro Oy. Sisäinen dokumentti. 2015. Työsuojeluohjelma.

CE-merkintä. 27.11.2014. Työterveyslaitos. Luettu 10.5.2015.

[http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus\\_ja\\_riskien\\_hallinta/henkilonsuojaimet/testaus\\_sertifiointi/ce\\_merkinta/sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus_ja_riskien_hallinta/henkilonsuojaimet/testaus_sertifiointi/ce_merkinta/sivut/default.aspx)

Enborn, S., Saarela, K. & Virolainen, K. Säiliötöiden turvallisuus sellutehtaissa. Tapaturmavakuutusten liitto. Luettu. 1.4.2015.

<http://www.tvl.fi/templates/vinha/services/download.aspx?fid=194738&hash=4ee65839e14e4b0a86f2f5ee05515a95b36ed131fbf3a178e4845c106508060b>

Energiateollisuus ry. Vesivoima. Luettu 2.3.2015

<http://energia.fi/energia-ja-ymparisto/energialahteet/vesivoima>

Fuchsberger, M & Haidenbauer, D . 2008. Basic Health, Safety and Environmental Rules. Andritz Hydro Oy.

Fuchsberger, M & Haidenbauer, D. 08.02.2011. Terveys-, turvallisuus- ja ympäristösuunnitelma. Andritz Hydro Oy.

Glenn, W. It's a trap! Loka/Marras 2002. OH & S Canada; 18 (7) s. 38.

Henkilönsuojaimet. 2014. Työterveyslaitos. Luettu: 28.4.2015.

[http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus\\_ja\\_riskien\\_hallinta/henkilonsuojaimet/Sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus_ja_riskien_hallinta/henkilonsuojaimet/Sivut/default.aspx)

Hitsaustyössä käytettävät suojaimet. 27.1.2015. Työterveyslaitos. Luettu: 28.5.2015.

[http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus\\_ja\\_riskien\\_hallinta/henkilonsuojaimet/suojainratkaisu/hitsaus/Sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus_ja_riskien_hallinta/henkilonsuojaimet/suojainratkaisu/hitsaus/Sivut/default.aspx)

Huhtinen, M., Korhonen, R., Pimiä, T. & Urpalainen, S. 2008. Voimalaitostekniikka. Keuruu: Opetushallitus.

Kauppinen, A., Nummi, J. & Savola, T. 2010. Tekniikan viestintä: Kirjoittamisen ja puhumisen käsikirja. 10., uudistettu painos. Edita Publishing Oy: Helsinki.

- Koskinen, P. Ylitarkastaja, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, työsuojelun vastuualue. Sähköpostiviesti. piia.koskinen@avi.fi. Luettu 13.3.2015.
- Konopka, M. 2012. Safe Work Practices in Confined Spaces at Power Plants. Power Magazine 156 (4) s. 22 - 24.
- Kotisaari, A., Managin Director & Salminen, E., Projects manager. Keskustelu. 5.3.2015. Andritz Oy.
- Länsi-Säkylän Teollisuusalue. 1.9.2014. Säiliötöiden turvallisuusohjeet, säiliötyöluupa. Luettu: 24.4.2015.  
[http://www.lannenteollisuusalue.com/tyosuojelu/liitteet/LIITE\\_5\\_Sailiotoiden\\_turvallisuusohjeet.pdf](http://www.lannenteollisuusalue.com/tyosuojelu/liitteet/LIITE_5_Sailiotoiden_turvallisuusohjeet.pdf)
- Mehtonen, J. Sisäinen asiakirja. 2013. Tapaturmataajuuden kehittyminen 2012. Andritz Oy.
- Mehtonen, J. Sisäinen asiakirja. 2012. Läheltäpiti tapaukset 2011. Andritz Oy
- Mertanen, V (toim.). 2014. Työturvallisuuslaki soveltamisopas. 12., korjattu painos. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Nokelainen, M. 2014. Työturvallisuuskortti: Työturvallisuus yhteisellä työpaikalla. 19. painos. Työturvallisuuskeskus.
- Perttula, J. 2000. 1. painos. Energiatekniikka. Porvoo: WSOY.
- Smith, K. 18 January 2014. Confined spaces. The RoSPA Occupational Safety & Health Journal 44 (1) s 15 - 18.
- Sosiaali- ja terveysministeriö. 2014. HTP-arvot 2014 Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet. Helsinki.
- Suomen Hitsausteknillinen Yhdistys ry. Hitsauksen teoriaopetus - A3 Työterveys ja työturvallisuus. Tulostettu: 19.3.2015. <http://mandata.pp.fi/Hitsaus/Artikkelit/A3.pdf>
- Tilastokeskus. Tapaturmataajuus. Luettu 13.3.15.  
<http://www.stat.fi/meta/kas/tapaturmataajuu.html>
- Toivonen, L. Asentaja. Puhelinkeskustelu. 29.4.2015. Andritz Hydro Oy.
- TTL. 2006. KAMAT-tietokortti: Levyseppä- hitsaajan työ. Päivitetty 8.1.2008. Luettu: 13.4.15.  
<http://www.ttl.fi/partner/kamat/tietokortteihin/Documents/Levyseppahitsaaja.pdf>
- Turvallinen säiliötyö. Video. 2014. Asiantuntijat: Marjakuusi, J, Kekkonen, M., Ojala, R. & Tolvanen, M. Katsottu: 1.4.2015. <http://www.tyoturva.fi/toimialat/teollisuus>
- Työsuojeluhallinto. 17.1.2014. Työtapaturma, ammattitauti. Luettu 13.3.2015.  
<http://www.tyosuojelu.fi/fi/tyotapaturma>

Työtapaturvamavakuutusten liitto. 2014. Työtaturmat–tilastojulkaisu - Tilastovuodet 2005 – 2013. Helsinki: TVL.

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738.

Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuilta vaaroilta 2006/85.

Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä 9.8.2001/715

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 2009/205.

Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä 1993/1407

Voith Hydro Power Generation. Kuva. S vs kaplan schnitt 1 zoom. Voith: Germany. Luettu 27.4.2015.

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:S\\_vs\\_kaplan\\_schnitt\\_1\\_zoom.jpg#/media/File:S\\_vs\\_kaplan\\_schnitt\\_1\\_zoom.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:S_vs_kaplan_schnitt_1_zoom.jpg#/media/File:S_vs_kaplan_schnitt_1_zoom.jpg)

## LIITTEET

Liite 1. Työohje

1(13)



# VESIVOIMALAN KONEISTOJEN PERUSKORJAUS

Työturvallisuusohjeistus vesiteissä  
työskentelyyn





## Sisällysluettelo

1. Työohjeen tarkoitus.....	3
2. Turvallistaminen.....	3
Työturvallisuus.....	4
3. Henkilönsuojaimet.....	4
4. Hitsaus ja hitsaajan henkilönsuojaimet .....	5
5. Ilmanlaatu .....	6
6. Tasoissa työskentely.....	7
7. Sähkölaitteiden käyttö vesiteissä .....	8
8. Turvallisuushavainnot ja vaaratilanteet .....	9
Onnettomuus- ja vaaratilanteessa toimiminen .....	9
9. Työluvut .....	10
Lähteet.....	11
Liitteet .....	12

## Työohjeen tarkoitus

Säiliötyö tai säiliötyöksi rinnastettava työ on väliaikaista, suljetuissa tiloissa tapahtuvaa, luvan varaista työtä. Tämän työohjeen tarkoituksena on antaa turvallisuusohjeita erityisesti vesiteissä tapahtuvaan suljettujen tilojen työhön. Oletuksena on, että säiliötyössä työskentelevät ammattilaiset, joilla on perustiedot oman alansa työturvallisuustekijöistä, sekä voimassa olevat työluvut ja työturvallisuuskortti. Työohjeen lisäksi peruskorjaustyömailla on työmaakohtaisia työturvallisuussäntöjä ja turvallisuusasiakirjoihin merkittyjä määräyksiä, joita tulee noudattaa.

---

## Turvallistaminen

Älä koskaan oletta, ettei vesiteissä ole ketään. Varmista generaattorin ja turpiinin pysäytyksen ja vesiteiden luukkujen laskun ja tiivistämisen jälkeen, että turpiineja ei ole mahdollista käynnistää eikä luukkuja aukaista ennen kuin huoltotyöt on tehty ja vesitiet ovat tyhjästä henkilöistä ja tarvikkeista. Yhteisellä työpaikalla työnantajien ja itsenäisten työsuorittajien on pidettävä huolta tiedottamisesta, työn luonne huomioon ottaen, mikäli työ asettaa muut työntekijät turvallisuus- tai terveysuhan alaiseksi.

- Tiedonkulku; kaikki yhteisen työpaikan työntekijät ovat tietoisia säiliötyöstä.
- Lock-Out / Tag-Out (vahinkokäynnistyksen esto):
  - Varmistetaan, että energianlähteet: sähkö, hydraulikka, kaasua, ja paineilma on lukittu niin, ettei niitä voi käynnistää vahingossa tai tahallaan, eikä niistä aiheudu vaaraa työlle. Lukitus poistetaan vasta töiden loputtua.
  - Koekäynnistys tehdään, että voidaan varmistaa vahinkokäynnistyksen eston toimivuus.
- Varmistetaan, etteivät luukut vuoda ja että kaivot vetävät vettä, jotta vesitiet eivät täyty vedestä.
- Eliminoidaan pintojen liukkaus tarpeen mukaan: esim. painepesu, kuivaus ja / tai sahanpuru, kumimatot, siipitikkaat.



- Aukot, kuilut ja muut alueet, joista on vaara tippua merkittävä tai peitettävä, esim. kaiteiden, luukkujen, liinojen ja huomiovärien avulla. Tällaisia ovat esimerkiksi solukkeiden välit, miesluukut ja telinetyöt.
- Riittävästä valaistuksesta on huolehdittava, se lisää työturvallisuutta ja -mukavuutta.
- Olisi suositeltavaa tehdä ilmoitus aluepelastusviranomaiselle suljettujen tilojen työstä; pelastushenkilökunta on tarpeen vaatiessa tietoinen ja varautunut tilanteeseen.

### Työturvallisuus

**Älä tee työtä vesiteissä yksin!** Vaarallisen tilanteen tai tapaturman sattuessa jonkun on oltava tietoinen ja pystyvä hälyttämään apua. Yhteisellä työpaikalla tulisi olla

- turvallisuusasiakirjoissa nimetty ”luukkuvahti”, jolla on yhteys säiliössä työskenteleviin työntekijöihin esimerkiksi radiopuhelimen avulla ja joka pystyy hälyttämään apua tarvittaessa. Vahdin pitää olla vähintään yhtä hyvin suojavaarustautunut kuin säiliössä työskentelevän.
- pelastusvälineet sairauskohtauksen varalle on mietittävä riskien arvioinnissa; miten loukkaantuneet saadaan pois vaikeakulkuisista tiloista?

---

### Henkilönsuojaimet

Työmaalla työntekijällä on aina oltava kuvallinen veronumerolla varustettu henkilökortti näkyvästi esillä. Henkilönsuojaimia käytetään, mikäli haittaa ei saada muulla tavoin eliminoitua. Riskien arvioinnissa henkilönsuojainten valintaa varten on arvioitava fyysiset, kemialliset ja biologiset tekijät; esim. iskut, räjähdysvaara, homeitiöt. Henkilönsuojaimet on oltava Valtionneuvoston päätöksen henkilönsuojaimista 1406/1993 mukaisia ja CE-merkittyjä. Henkilönsuojaimia on säilytettävä asianmukaisesti, valmistajan antamien ohjeiden mukaan.

Henkilönsuojaimet joita on aina käytettävä vesiteissä työskennellessä:

- turvajalkineet,
- päänsuojain eli kypärä (esimerkiksi kolhupäähine ei suojaa putoavilta esineiltä),
- silmiensuojaimet; tarvittaessa optisesti korjatuilla linsseillä,
- suojavaatetus.



Henkilönsuojaimet, joita on käytettävä olosuhteiden niin vaatiessa:

- Putoamissuojain, mikäli putoamiskorkeus on suurempi kuin 2 metriä tai muuten on olemassa putoamisriski, esim. telinetyöt. Käytännössä käytössä ovat useimmiten kokovaljas ja putoamisenvaimennin.
- Hengityksensuojain olosuhteiden niin vaatiessa; mikäli ilmassa on pölyä, tomua, hometta tai tiloissa tapahtuu hiukkasia ilmaan vapauttavia toimenpiteitä esimerkiksi painepesurilla pesua, hiomista tai höyryntyvien kemikaalien käsittelyä.
  - *Huom!* Asbestivaara on mahdollinen voimalaitoseristeissä.
- Vähähappisessa ympäristössä (**happipitoisuus < 18 %**) ei tule käyttää suodattimella varustettua hengityksensuojainta.
- Kuulonsuojainta on käytettävä melun ylittäessä **85 dB**; työntekijä on myös oikeutettu kuulonsuojaimiin melun ylittäessä 80 dB
- Suojakäsineitä on käytettävä haitallisten aineiden kanssa työskennellessä kuten hioessa, hitsauksessa tai kemikaaleja käsitellessä.
- Käsivalaisin tulee pitää mukana paikoissa, joissa ei ole pysyvää valaistusta tai sähkökatkon varalta ei ole varavaloimia.
- Kemikaaleja käytettäessä huolehdi käyttöturvallisuuustiedotteen mukainen henkilönsuojaus.
- Happimittari

---

## Hitsaus ja hitsaajan henkilönsuojaimet

Hitsaajalla on aina oltava voimassa oleva tulityökortti ja määräaikainen tilaajan myöntämä tulityölupa tilapäisellä tulityöpaikalla työskennellessä. Hitsaamisen riskitekijöitä suljetuissa tiloissa työskennellessä ovat hapen puute, kemikaalit, hitsaushuurut ja -kaasut, säteily, melu ja ergonomia. Riskitekijöitä on myös hitsauksen oheistöissä kun hiomisessa ja kuonanpoistossa. Hitsaustavasta ja hitsattavasta materiaaleista riippuen on käytettävä oikeanlaisia henkilönsuojaimia. Yleisimpiä hitsaustapoja vesiteissä ovat puikkohitsaus, MAG- ja TIG -hitsaus. Näitä henkilönsuojaimia on käytettävä hitsattaessa:

- Hengityksensuojain, estää huurujen ja hiukkasten pääsyn hengityselimiin.
- Kuulonsuojain, mikäli yli 85 dB; esimerkiksi MIG/MAG –hitsaus, oheistyöt kuten hionta.
- Silmien ja kasvojen suojaimet: hitsausmaski suojaa säteilyltä ja valokaarelta

- Suojakäsineet ja -vaatetus, käsineet oltava standardin EN 12477 mukaisia
- Turvajalkineet (merkintä SB, S1, S2 tai S3, kuumankestävä pohja)
- Happimittari

Hitsaus suljetuissa tiloissa on erityisen vaarallista. Riskien arviointi hitsausta varten on tehtävä jokaista tulityölupaa varten erikseen.

- Hitsauksen yhteydessä on huolehdittava asianmukaisesta palosuojauksesta: roskat, palavat kaasut ja nesteet, ja muu palava materiaali on vietävä tilasta pois, tai suojattava kuumudelta ja kipinöiltä.
- Tulityöluvan mukainen alkusammutuskalusto on oltava paikalla. Palovaarallisissa kohteissa sammutuskaluston on oltava vähintään kaksi 43A 183B C -teholuokan käsisammutinta, joista toinen on korvattavissa kahdella 27A 144B C -luokan käsisammuttimella tai pikapalopostilla. Käsisammuttimet pitää olla määräaikaistarkastettuja.
- Säiliötyössä kohdeilmanpoistoon ja ilmanvaihtoon on kiinnitettävä erityistä huomiota. Hitsattaessa **on aina käytettävä kohdeilmanpoistoa!** Happipitoisuutta on mitattava ja hitsauskaasujen mittaukset ovat myös suositeltavia koko työn ajan.
- Hitsausvirtalähteen tyhjäkäyntijännitteen tulee olla alle 48 V säiliötyössä.
- Muiden työntekijöiden suojaaminen valokaarelta ja muilta hitsauksen haittatekijöiltä on myös huomioitava.
- Kaasupullojen turvallinen käyttö: rauhallinen avaus, huolellinen suljenta, ettei kaasuja valu säiliöön. Esimerkiksi asetyleeni on helposti syttyvä ja happipitoisuuden nousu lisää palonopeutta.

---

## Ilmanlaatu

Vesiteissä saattaa olla huono ilmanlaatu ja ilman happipitoisuus saattaa pudota ajoittain matalaksi, etenkin tiettyjä toimenpiteitä tehdessä. Eräissä työtehtävissä ilmaan pääsee haitallisia kaasuja ja yhdisteitä, esimerkiksi hitsattaessa lyijy, mangaani ja hähkä sekä hioessa kromi ja nikkeli ovat tällaisia. Hyvän ilmanlaadun takaamiseksi toimenpiteitä on tehtävä:

- Ilmanlaadun varmistus ennen töiden aloitusta: happipitoisuus mittaamalla, sekä aistinvarainen tarkistus; onko ilmassa pölyä, tomua, näkyvyyttä rajoittavaa utua tai muuta vastaavaa. Vaarallisia kemikaaleja käytettäessä tai jos on muuten syytä epäillä vaarallisten kaasujen kerääntyneen säiliöön, on ilmanlaadun mittauksia suoritettava altistumisen lisääntyessä ja uusintamittauksia säännöllisesti tilanteen pysyvyyden toteamiseksi.

- Happipitoisuuden mittausta on myös tehtävä aina tarvittaessa, esim. pitkän työtaun jälkeen, hitsauksen ym. toimenpiteen aikana ja muuten muuttuneiden olosuhteiden jälkeen. Normaali ilman happipitoisuus on **21 %**. Happipitoisuuden laskiessa alle 18 % tarvitaan eristävä hengityssuojain eli hengityslaite, josta saadaan raikasta ilmaa tilan ulkopuolelta tai työ on lopetettava ja ilmanvaihtoa tilassa on lisättävä kunnes pitoisuus on riittävä.
- Tuuletus tai kohde- ja korvausilmanvaihto ovat tarpeen toimenpiteiden aikana, jotka päästävät ilman epäpuhtauksia, kaasuja tai räjähdys- ja paloherkkiä aineita, kaasuja, pölyä tai tomua. Mikäli nämä eivät ole tarpeeksi puhdistamaan ilmaa, on käytettävä hengityksensuojaimia. Kohdeilmanvaihtoa käytettäessä poistoilma on vietävä pois säiliötilasta.
- Älä hoida tuuletusta tai ilmanvaihtoa happirikastetulla ilmalla. *Räjähdyksivaara!* Jo 24 %:n happipitoisuus kaksinkertaistaa palamisnopeuden.
- Selvitä, mitä yhdisteitä ja kaasuja työstä saattaa syntyä ilmaan, ja kuinka niiltä suojaudutaan ja tarvitaanko henkilönsuojaimia.
- Avotulen teko ilman lupaa ja tupakointi on vesiteissä kielletty.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (2014/268) on vahvistanut ilman HPT -arvot (haitallisiksi tunnetut pitoisuudet). Nämä on otettava huomioon ilman puhtauden arvioimisessa. Tietyt kaasut kuten typpi, vety, asetyleeni, metaani, helium ja argon voivat tukahduttaa syrjäyttämällä hapen. Tällaisille kaasuille ei ole annettu HTP-rajaa, vaan paras indikaattori on tilan happipitoisuus.

---

### Tasoissa työskentely

Vesiteissä työskennellessä saattaa olla tarve tehdä töitä eri tasoissa (telinetyöt, hoitotasot). Tasoissa työskentelyssä on putoamisvaara, sekä vaara, että kappaleita putoaa yläpuolelta. Tärkeää tasoissa työskennellessä on huomioida:

- mikäli mahdollista, vältä yhtäaikaista eri tasoissa työskentelyä.
- riskien pienentäminen varvaslaidoilla, suojaverkoilla, pääsyn rajoituksilla ja irtonaisten kappaleiden välttämällä tarpeen mukaan. Suojaus ylhäältäpäin putoavilta esineiltä.
- putoamissuojaimet, jos on putoamisvaara.
- tikkaissa kulkiessa pidä molemmat kädet vapaana; tavaroiden kuljetus tasojen välillä tapahtuu nostoapuvälineillä.

- nostoapuvälineet on oltava vuosittain tarkastetut (merkintä vuosivärillä), sekä viikoittaisessa kunnossapitotarkastuksessa on tarkastettava nostovälineet työmaan yleisjärjestyksen ja muiden turvallisuuden kannalta tärkeiden asioiden ohella.

Vuosi	Tarkastusväri
2013	Oranssi
2014	Sininen
2015	Keltainen
2016	Valkoinen
2017	Vihreä

#### **Nostoapuvälineiden tarkastusvärisuositukset. Vuonna 2018**

**tarkastusvärien kierto alkaa jälleen alusta, eli vuoden 2018 väri on oranssi. (TTK)**

---

#### **Sähkölaitteiden käyttö vesiteissä**

Vialliset tai eristämättömät sähkölaitteet aiheuttavat vaaratilanteita joutuessaan kontaktiin veden kanssa. Vesiteiden kaltevilla pinnoilla sähköjohtoihin ja kaapeleihin on helppo liukastua tai kompastua. Rikkinäisiä ja vioittuneita sähkölaitteita ei tule käyttää. Sähkölaitteista johtuvia vaaratilanteita välttääksesi

- käytä sähkölaitteita vedessä ja kosteissa oloissa, ellei ole muuta mahdollisuutta.
- käytä vesiteissä työskennellessä turvallisia sähkölaitteita ja valaisimia kuten pienoisjännitteisiä, tuplaeristettyjä, vikavirtasuojattuja tai suojaerotusmuuntajan takana olevia laitteita.
- käsittele kaikkia johtoja kuin ne olisivat sähköistettyjä.
- niputa ja peitä sähköjohdot pois kulkuväyliltä ja työn tieltä, niin että niistä ei ole näkö- tai kulkuhaittaa.

## Turvallisuushavainnot ja vaaratilanteet

Ilmoitus turvallisuushavainnoista, eli mahdollisesti vaaraa aiheuttavista tekijöistä, läheltä piti –tilanteista ja onnettomuudesta on tehtävä omalle esimiehelle ja työmaan turvallisuudesta vastaavalle henkilölle (työturvallisuuskoordinaattori). Ilmoisten käsittely ja niihin reagointi auttaa eliminoimaan riskejä tulevaisuudessa. Läheltä piti -tilanteista on Andritz Hydro Oy:n oma ilmoituskaavake ([liitteenä](#)), joka tarvittaessa lähetetään esimiehelle. Vahinkotilanteissa ja työtapaturmatilanteissa toimitaan yhtiön toimintaohjeiden mukaan.

## Onnettomuus- ja vaaratilanteessa toimiminen

Peruskorjaustyömaalla työskennellessä työntekijällä olisi suositeltavaa olla ensiapukoulutus. Säiliötyön riskiarvioinnissa on otettava huomioon myös pelastuslaitteisto ja –suunnitelma

- Jos haistat kaasua, tai sinulla on vaikeuksia hengittää tai sinua pyörryttää:
  - poistu tilasta raikkaaseen ilmaan ja ilmoita kanssatyöntekijöille.
  - älä käytä avotulta tai sähkölaitteita
  - etsi syy vuodolle tai huonolle ilmanlaadulle. Tuuleta alue.
  - mikäli kyseessä on vaarallisen kemikaalin vuoto tai iso, ympäristölle vaarallinen vuoto, ota yhteys pelastusviranomaisiin **112!**
- Mikäli työtoverisi loukkaantuu,
  - Muista **henkilönsuojainten tarve** pelastustoimintaan ryhdyttäessä!
  - Anna ensiapua, hälytä apua. Varmista hengittääkö uhri ja saatko häntä hereille.
  - **Hätäilmoitus** numeroon **112**, noudata hätäkeskuksen ohjeita.
- Tulipalon sattuessa
  - **Pelasta** välittömässä vaarassa olevat
  - **Sammuta** alkusammutusvälineillä, pysy matalana ja älä hengitä savua.
  - **Rajoita** palon eteneminen ellei alkusammutus onnistu, sulje palotilan ovet ja ikkunat.
  - **Hälytä**; tee hätäilmoitus numeroon **112**.
  - **Opasta** apua paikalle.





## Työluvut

Ennen töiden aloittamista uudessa työkohteessa, on säiliötyölupa täytettävä ja allekirjoitettava kahtena kappaleena, säiliötyön tilaajalle ja työn tekijöille. Lupa on asetettava näkyvälle paikalle työmaalla. Luvan tulee sisältää:

- Työn laajuuden määrittely ja kesto
- Havaitut vaaratekijät
- Hallintakeinojen määrittely vaaratekijöiden eliminointia tai lieventämistä varten.
- Toimintojen koordinointi suhteessa muihin työlupiin tai toimintoihin. Tiedon välittäminen kaikille työhön osallistuville.
- Riittävät hallintatoimet normaalitoimintaan palaamiseen.

Oma työluva tarvitaan myös muun muassa myös tulityöhön, joihinkin nostotöihin, räjähdysherkkiin töihin (Ex-työlupa) ja asbestitöihin. [Liitteenä](#) löytyy säiliötyöluvan malli.

## Lähteet

Fuchsberger, M & Haidenbauer, D . 2008. Basic Health, Safety and Environmental Rules. Andritz Hydro Oy.

Henkilönsuojaimet. 2014. Työterveyslaitos. Luettu: 13.4.15.  
[http://www.ttl.fi/fi/tyoturvaluisuus\\_ja\\_riskien\\_hallinta/henkilonsuojaimet/Sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyoturvaluisuus_ja_riskien_hallinta/henkilonsuojaimet/Sivut/default.aspx)

Hitsaustyössä käytettävät suojaimet. 27.1.2015. Työterveyslaitos. Luettu: 28.5.2015.  
[http://www.ttl.fi/fi/tyoturvaluisuus\\_ja\\_riskien\\_hallinta/henkilonsuojaimet/suojainratkaisuja/hitsaus/Sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyoturvaluisuus_ja_riskien_hallinta/henkilonsuojaimet/suojainratkaisuja/hitsaus/Sivut/default.aspx)

Mertanen, V (toim.). 2014. Työturvallisuuslaki soveltamisopas. 12., korjattu painos. Helsinki: Työterveyslaitos.

Nokelainen, M. 2014. Työturvallisuuskortti: Työturvallisuus yhteisellä työpaikalla. 19. painos. Työturvallisuuskeskus.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2014. HTP-arvot 2014 Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet. Luettu: 13.4.15. Helsinki.

STEK: Vikavirtasuojaja. Luettu: 13.4.15.  
[http://www.stek.fi/sahkon\\_kaytto\\_kotona/kodin\\_sahkoverkko/fi\\_FI/vikavirtasuojaja/vikavirtasuojaus-lahde](http://www.stek.fi/sahkon_kaytto_kotona/kodin_sahkoverkko/fi_FI/vikavirtasuojaja/vikavirtasuojaus-lahde)

Suomen Hitsausteknillinen Yhdistys ry. Hitsauksen teoriaopetus - A3 Työterveys ja työturvallisuus.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2014. HTP-arvot 2014 Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet. Helsinki.

TTL. 2006. KAMAT-tietokortti: Levyseppä- hitsaajan työ. Päivitetty 8.1.2008. Luettu: 13.4.15.  
<http://www.ttl.fi/partner/kamat/tietokortteihin/Documents/Levyseppahitsaaja.pdf>

TTL. 4.6.2007. KAMAT-tietokortti: Huolto- ja kunnossapitotyöt. Luettu 19.4.2015.  
<http://www.ttl.fi/partner/kamat/tietokortteihin/Documents/Huoltojakunnossapitotyot.pdf>

Turvallinen säiliötyö. Video. 2014. Asiantuntijat: Marjakuusi, J, Kekkonen, M., Ojala, R. & Tolvanen, M. Katsottu: 1.4.2015. <http://www.tyoturva.fi/toimialat/teollisuus>

Turvatekniikan keskus. Hapen turvallinen käsittely ja varastointi.  
[http://www.tukes.fi/tiedostot/vaaralliset\\_aineet/esitteet\\_ja\\_opaat/happiopus.pdf](http://www.tukes.fi/tiedostot/vaaralliset_aineet/esitteet_ja_opaat/happiopus.pdf)

Työturvallisuuskeskus. 2013. Nostoapuvälineiden tarkastusvärisuositukset.  
[http://www.tyoturva.fi/toimialat/metalli-\\_sahko-\\_ja\\_elektroniikkateollisuus/nostoapuvälineiden\\_tarkastusvarit](http://www.tyoturva.fi/toimialat/metalli-_sahko-_ja_elektroniikkateollisuus/nostoapuvälineiden_tarkastusvarit)

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738.

Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuvilta vaaroilta 2006/85.

Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä. 2001/715.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009.

Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä 1993/1407

Teksti: Laura Pokka  
Revisio 1: 2015

# LÄHELTÄPITI-RAPORTTI

ANDRITZ HYDRO OY		Hatanpään valtatie 11, 33100 Tampere	
Raportoija:		Osasto:	
Kohde:		Tapahtuman ajankohta(pvm/klo):	
Tapahtuman selostus (tehtävä, altistuneet kohteet, käytetyt suojarusteet, olosuhteet, tehdyt hätätoimet):			
Selostuksen laatija: <input type="checkbox"/> Raportoija <input type="checkbox"/> Esimies <input type="checkbox"/> Työturvallisuushenkilö			
Laatijan nimi:		Allekirjoitus:	Pvm:
Todistaja:			<input type="checkbox"/> Liitteenä raportti
Vastuullinen yhtiö / Esimies:		Osasto:	
Kommentteja:			
Esimiehen nimi:		Allekirjoitus:	Pvm:
Omaisuuksvahinkoja: <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei		Ilmoitus viranomaisille: <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	
Vaaran laatu: <input type="checkbox"/> Pieni		<input type="checkbox"/> Keskihertainen	<input type="checkbox"/> Suuri
Perussy tapaukselle:			
Paikan riskikartoitus päivitetty: <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei			
Miten estetään toistuvuus:			
Viestitetty työntekijöille: <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei			
Kommentit:			
Työturvallisuus päällikkö (nimi) tutustunut aiheeseen:		Allekirjoitus:	Pvm:
Toimipaikan päällikkö (nimi) tutustunut aiheeseen:		Allekirjoitus:	Pvm:

# SÄILIÖTYÖLUPA ANDRITZ HYDRO OY

Säiliötyö lupa voimassa: \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_ - \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_

13(13)

Työkohde \_\_\_\_\_

Työtehtävä \_\_\_\_\_

Työn tilaaja \_\_\_\_\_

Työn tekijä \_\_\_\_\_

Työturvallisuuskoordinaattori \_\_\_\_\_

Riski arvioitu ja toimenpide tarpeellinen:

Säiliötyön työohje on luettu

Muu huomioonotettava työohjeistus  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Turvallistaminen

Vahinkokäynnistyksen esto

Koekäynnistys

Vesiteiden luukkujen tiivistys

Kaivojen toimivuuden tarkistus

Pintojen liukkauden eliminointi

Pesu / kuivaus

Siipitikkaat

Kumimatot

## Pelastusvalmius

Luukkuvahhti (erikseen nimetty)

Pelastussuunnitelma

Henkilönostolaite

Ilmoitus aluepelastusviranomaiselle

Muut toimenpiteet \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Henkilönsuojaimet

Päänsuojain

Suojajalkineet

Suojavaatetus

Silmiensuojaimet

Kuulonsuojaimet

Hengityssuojain

Raitisilmalaite

Hitsaajan henkilönsuojaimet

Putoamissuojaimet

Suojakäsineet

Käsivalaisin

Happimittari

## Ilmanlaatu

Ilmanvaihto tai kohdeilmanpoisto/-  
vaihto

Pitoisuusmittaus ennen työn alkua

Mittaus myös työn aikana

Happi \_\_\_\_\_ %

Räjähdykelpoinen ilmaseos

Muut aineet \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Sähkölaitteet / valaistus

Pienoisjännite

Suojaerotusmuuntaja

Vikavirtasuoja

Tuplaeristys/vesitiivis

## Kemikaaliturvallisuus

Räjähdyttävät / palovaaralliset

Happea syrjäyttävät (esim. typpi, vety, asetyleeni, metaani, helium ja argon)

Myrkylliset

Paineen alaiset kaasut

Käyttöturvallisuustiedotteet

näkyvillä

## Muut tarvittavat työluvut

Tulityö lupa

Asbestityö lupa

Nostotyö

Ex-lupa

Muu \_\_\_\_\_

## Jätehuolto & Ympäristö

Jätteen siirtoasiakirja

Jätteiden & kemikaalijäänteiden  
poisto vesiteistä töiden jälkeen

Vaarallisia jätteitä

Muuta huomioitavaa:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Työn

jälkeiset

toimenpiteet:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Osoite pelastushenkilökuntaa varten:

Hätänumero: 112

Yrityksen hätänumero:

Päiväys:

Allekirjoitus:

\_\_\_\_\_

Työn tilaaja \_\_\_\_\_ Työn tekijä \_\_\_\_\_

## Kemikaalien ja vaarallisten jätteiden käsittely työmailla

### Jätehuolto ja -turvallisuus

Jätelain 17.6.2011/646 15 § ja 17 § toteavat, että **lajiltaan ja laadultaan erilaiset jätteet on pidettävä erillään**, eikä vaarallista **jätettä saa laimentaa eikä muulla tavoin sekoittaa erillaiseen jätteeseen** taikka muuhun aineeseen, ellei se ole jätteen käsittelemiseksi tarpeellista.

Jätelain 29 §:n mukaan **jätettä saa luovuttaa vain tahoille joilla on oikeus vastaanottaa jätettä**, jätehuoltorekisteriin merkitsemisen, ympäristöluvan tai ympäristönsuojelun tietojärjestelmään rekisteröinnin perusteella tai muuten asiantuntevalle, taloudelliset ja tekniset valmiudet jätehuollon järjestämiseen omaavalle vastaanottajalle. Jätteen haltijan on laadittava **siirtoasiakirja jätteistä**, jotka luovutetaan Jätelain 29 § mukaiselle vastaanottajalle:

- **vaarallisesta jätteestä**
  - mm. jäteöljyt sekä muut öljyiset jätteet, kannettavat akut ja useat paristot, ajoneuvoakut, liuottimet, liimat, lakat, ainetta sisältävät aerosoli- ja silikonipakkaukset, maalijätteet, painekyllästetty puu, energiansäästölamput ja loisteputket.
- sako- ja umpikaivo- sekä hiekan- ja rasvanerotuskaivojen lietteestä,
- rakennus- ja purkujätteestä ja pilaantuneesta maa-aineksesta.

Siirtoasiakirjassa on oltava valvonnan ja seurannan kannalta tarpeelliset tiedot jäteluettelon mukaisesta jätteen nimikkeestä, laadusta, määrästä, alkuperästä, toimituspaikasta ja -päivämäärästä sekä kuljettajasta ja vaarallisen jätteen koostumus, olomuoto ja vaaraominaisuudet. **Jätteen vastaanottaja vahvistaa allekirjoituksellaan asiakirjaan jätteen vastaanoton ja vastaanotetun jätteen määrän.** Siirtoasiakirja on säilytettävä kolmen vuoden ajan allekirjoituksesta.

Jätteiden lajittelu säästää myös rahaa jätteen käsittelymaksuissa. Jätteiden synty ja lajittelu:

- Mahdollisuuksien mukaan jätteen synnyssä ja lajittelussa noudatettava seuraavaa *etusijajärjestystä*:
  - 1) Syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta on vähennettävä.
  - 2) Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on valmisteltava jäte uudelleenkäyttöä varten tai kierrätettävä se.

- 3) Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana.
  - 4) Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä.
- Yhdyskuntajätteen erilliskeräyksen ja kierrätyksen lisäksi rakennus- ja purkujätteen haltijan on kerättävä ja pidettävä jätehuollossa jätelajit erillä toisistaan kuten tarpeellista terveydelle tai ympäristölle aiheutuvan vaaran poistamiseksi ja teknisesti ja taloudellisesti mahdollista. Tällöin on järjestettävä erilliskeräys ainakin seuraaville jätelajeille:
    - 1) betoni-, tiili-, kivennäislaatta- ja keramiikkajätteet,
    - 2) kipsipohjaiset jätteet,
    - 3) kyllästämättömät puujätteet,
    - 4) metallijätteet,
    - 5) lasijätteet,
    - 6) muovijätteet,
    - 7) paperi- ja kartonkijätteet,
    - 8) maa- ja kiviainesjätteet.
  - Vaarallisten jätteiden pakkauksiin on merkittävä jätteen haltijan nimi, jätteen nimi sekä turvallisuuden ja jätehuollon järjestämisen kannalta tarpeelliset tiedot ja varoitukset.

### Öljyt ja rasvat

Öljyjen ja rasvojen pääsy ympäristöön on estettävä, ja paloturvallisuus on otettava huomioon. Vesivoimalaitoksella saattaa olla yhteensä tuhansia litroja öljykuormaa mm.seuraavissa koneistoissa:

- hydrauliskoneikko ja hydraulisjärjestelmän putkisto
- johtopyörän hydraulissylinterit
- turpiinin juoksupyörä (napaöljy, sylinteri)
- johtopyörän laakerit (solukkeiden ja säätörenkaan laakerirasvat)
- turpiinin ohjauslaakerit ja niiden säiliöt
- vuotoöljyjärjestelmän laitteet
- turpiinikannen vuotojen poistolaitteisto ja öljynerotuslaitteisto

Öljyjätteen **määrästä, laadusta, alkuperästä ja varastoinnista** työpaikalla on pidettävä kirjaa. Vaarallinen jäte kuten öljyt ja rasvat on säilöttävä ja kuljetettava tiiviissä, uudelleen suljettavissa säiliöissä esim. tynnyreissä, joka kestää tavanomaisen käytön ja siirtelyn kuormitusta. Myös öljyä sisältävät putket ja muut rakenteet on tulpattava tiiviisti kuljetusten ajaksi, ettei öljyä pääse valumaan ympäristöön.

### Kemikaalit

Työpaikalla on oltava ajantasainen lista käytettävistä kemikaaleista ja niistä on oltava **käyttöturvallisuustiedotteet** työntekijöiden nähtävillä. Kemikaaleja käyttävän työntekijän pitää tietää kyseisen kemikaalin käyttöominaisuudet ja vaaraluokitukset; **henkilönsuojainten tarve**, aineen räjähdysherkkyys ja hävittäminen. Nämä tiedot ja ensiavun antaminen mahdollisessa onnettomuustapauksessa löytyvät käyttöturvallisuustiedotteesta. Kemikaaliriskeistä on tehtävä **riskien arviointi** sisältäen ennaltaehkäisevät toimenpiteet sekä suojelutoimenpiteet.

Kemikaali on säilytettävä pakkauksessaan tai varustettava samoilla **varoitusmerkinnöillä** kuin alkuperäisessä pakkauksessa. Altistumisen kesto mille tahansa kemikaalille on hyvä minimoida.

Kemikaaleja, joita käytetään vesivoimalaitoksen purku- ja huoltotyömailla ovat esimerkiksi, mutta ei rajoittuen:

- Hydraulikka-nesteet kuten HFA -neste (palonkestävä vesipohjainen hydraulikkaneste) turpiinin navassa 3 % pitoisuudessa, jota mahdollisesti varastoidaan myös laimentamattomana.
- NDT –nesteet (Nondestructive testing) tunkeumanestetarkastuksissa, sisältävät ponnekaasuja.
- liimat, hartsilakat, maalit ja liuottimet; vaaralliset jätteet, syttyviä, haitallisia
- pintakäsittelyaineet
- hiilihappojää: suljetuissa tiloissa käytettäessä muistettava ilmanvaihto, ettei hiilidioksidipitoisuus kasva liian suureksi.
- muita vaarallisia tai haitallisia aineita
  - otsoni, syntyy pieniä määriä generaattorin käydessä, hitsauksessa, haurastuttaa kumiosia
  - typpikaasut paineakuissa / mäntävaraajissa
  - hitsaushuurut

Uusista (H, P, EUH) ja vanhoista (R, S) kemikaalien vaaralausekkeista saa lisää tietoa esimerkiksi:

<http://kayttoturvallisuustiedote.com/index.php/vaaralausekkee>

## Liite: GHS -varoitukset



GHS01 Räjähävä



GHS02 Syttyvä



GHS03 Hapettava

GHS04 Paineen  
alaiset kaasut

GHS05 Syövyttävä

GHS06 Välittömästi  
myrkyllinenGHS07 Haitallinen /  
Ärsyttävä /  
Herkistävä /  
Vaarallinen  
otsonikerrokselleGHS08 Vakava  
terveysvaaraGHS09  
Ympäristölle  
vaarallinen

## Lähteitä:

Työsuojeluhallinto. 2013. Kemikaalit.

Jätelaki 2011/646.

Valtioneuvoston asetus jätteistä 2012/179

Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä 9.8.2001/715