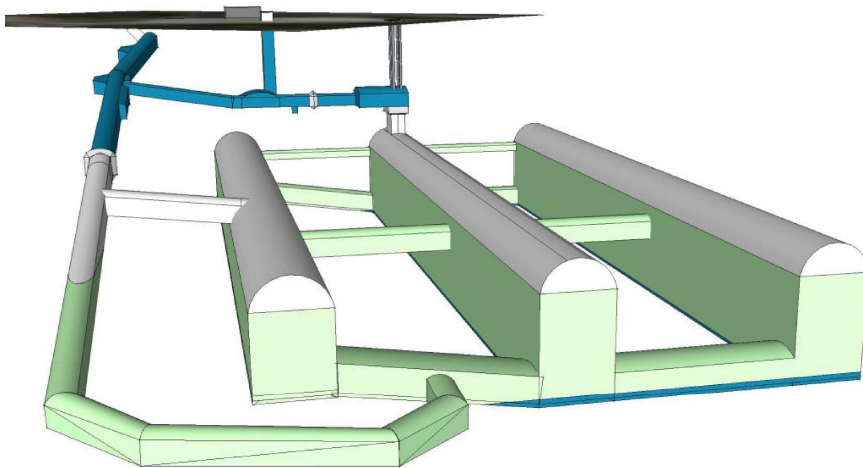


RISKIANALYYSIRAPORTTI
Finland Tank Storage Oy
Tahkoluodon varasto
GTET-01-COMM-17-02



Revisiot

B	Diesel käsittely	17.3.2016	Erkki K
C	Lisätty Bensiini käsittely	19.6.2016	Erkki K

Erkki Korjuslommi
TkSoft Oy

FINLAND TANK STORAGE OY

TAHKOLUODON VARASTO RISKIANALYYSIRAPORTTI

1. JOHDANTO

Tässä riskikartoitusraportissa esitetään tulokset riskikartoituksesta, jonka kohteena oli Finland Tank Storage Oy:n Porin Tahkoluodon palavan nesteen kalliovarasto.

Finland Tank Storage Oy on aloittamassa öljytuotteiden logistiikkaan liittyvää liiketoimintaa Porin Tahkoluodon satama-alueella, josta yhtiö on vuokrannut käyttöönsä toimintaan tarvittavan maa-alueen.

Kalliovaraston on aiemmin omistanut entinen Tahkoluodon polttoöljy Oy. Varasto on tällä hetkellä pois käytöstä. Varastolla on viimeksi ollut varastoituna raskasta polttoöljyä 1990-luvun lopulla. Varastolla on kolmesta varastoluolasta ja niiden yhdystunneleista koostuva palavan nesteen kalliovarasto, jonka yhteistilavuus on noin 300 000 m³.

Suunnittelutarkoituksena on, että varastossa tullaan säilyttämään bensiiniä ja tuotteen kierto on 1/v. Tämä tarkoittaa, että bensiiniä tulee 300000 m³/v varastoon ja sama määrä lastataan laivaan. Tuotteet tuodaan laivoilla kalliovarastoon ja kuljetetaan edelleen myös laivoilla. Putkilinja öljylaiturilta varastolle on suurimmaksi osaksi satamalaitoksen hallinnoimalla alueella. Porin Satama Oy, joka omistaa öljylaiturin ja siellä olevat satamalaitteet, huolehtii alueellaan olevien linjojen kunnossapidosta. Laiturin ja putkiverkoston muita käyttäjiä ovat Teboil Oy ja Neot Oy.

Koska öljyn varastointi kalliosäiliössä perustuu pohjaveden hydrostaattisen paineen hyödyntämiseen tuotteen pitämiseksi säiliössä, ei säiliössä voi varastoida vesiliukoisia aineita. Näin ollen tuotebensiinejä, jotka sisältävät eettereitä tai/ja etanolia, ei voida varastoida kalliosäiliössä vaarantamatta ympäristön pohjavesiä.

Finland Tank Storage Oy on tilannut ATOR- Consultants Oy:ltä kalliovaraston käyttöönottoon liittyvät projektisuunnitelmat, joihin sisältyy myös riskiselvitys öljyn varastointiin ja käsittelyyn liittyvistä vahinkoriskeistä.

Tuotteen käsittely jakaantuu karkeasti kolmeen vaiheeseen. Tuotteen purkaus laivasta, varastointi maanalaisessa kallioluolassa ja tuotteen lastaus laivaan. Kalliovaraston toiminta perustuu siihen, että pohjaveden hydrostaattinen paine on korkeampi kuin luolassa vallitseva paine. Tällöin pohjavesi virtaa luolaan päin ja luolaan varastoitu öljy pysyy luolassa eikä leviä kalliossa luolan ulkopuolelle. Kalliovarasto toimii kiinteän vesipatjan periaatteella ts. vesi-öljy-rajapinta pidetään vakiona ja luolaan virtaava vuotovesi pumpataan öljynerottimen kautta mereen.

Terminaalilla on käytössä vain yksi rantalinja. Rantalinja on yhteiskäytössä alueen muiden toimijoiden kanssa. Muilla toimijoilla on vain rikitöntä dieseliä, joten uuden toimijan tulee huomioida tämä linjan tyhjennyksissä, mikäli varastolle tulee korkeampi rikkistä tuotetta.

Varaston uudessa käyttötilanteessa operoinnista tulee vastaamaan Finland Tank Storage Oy, joka vuokraa varastot omaan käyttöönsä Porin satama Oy:ltä. GT Energy tulee olemaan uusi toiminnanharjoittaja, joten kaikki luvat haetaan sen nimissä.

Riskikartoitus käsittää varsinaisesti vain varaston käyttöön liittyvät operatiiviset toiminnot.

2. TIIVISTELMÄ

Kartoituksen tavoitteena oli tunnistaa ja arvioida tärkeimmät riskit taloudelliset-, henkilö- ja ympäristöriskit. Tehdään tarvittavat toimenpide-ehdotukset riskien hallinnan parantamiseksi ja sopia jatkotoimenpiteiden vastuista.

Riskikartoitus toteutettiin käyttämällä toimintavirheanalyysin periaatteita. Varsinaiset riskianalyysikokoukset pidettiin Tksoft Oyn tiloissa. Työhön osallistuivat seuraavat henkilöt:

Henkilö	Organisaatio	Tehtävä	Pvm.		
			23.2.16	1.3.16	3.3.16
Erkki Korjuslommi	TkSoft	Vetäjä	X	X	
Timo Ruotsalainen	ATOR	Pros. / kirjuri	X	X	X
Hannu Peltola	ATOR	Operointi asiantuntija		X	X
Erkki Heikkilä	ATOR	-"-		X	X
Michael Ek(puhelin)	GT Energy	Toimitusjohtaja		X	
Rauno Väisänen (puhelin)	GT Energy	Tekninen johtaja		X	
Jukka Leppälä (puhelin)	Alnora	ISA-suunnittelu		X	

Riskikartoituskokous pidettiin kolmipäiväisenä ja sen aikana käytiin läpi esivalmistellun taulukon pohjalta kalliovaraston eri toimintavaiheet, laivapurkaus - pitkäaikaisvarastointi – laivan lastaus sekä vesien(vuoto- ja sadevedet) käsittely.

Bensiinin käsittelyn vaikutusten arviointi tehtiin seuraavasti:

- Timo Ruotsalainen teki 6.6.2016 yksilö työnä analyysilomakkeeseen alustavat täydennykset koskien bensiininkäsittelyä
- Erkki Korjuslommi, Hannu Peltola, Kari-Matti Sahala ja Timo Ruotsalainen kävivät ryhmätyöskentelynä läpi alustavat kirjaukset TkSoft Oy toimistolla 8.6.2016.
- Toimenpide-ehdotukset katselmoitiin Tahkoluodon varastolla 7.6.2016, paikalla Michael Ek, Rauno Väisänen ja Henrik Räisänen (Porin sataman edustaja)

Kussakin vaiheessa tarkasteltiin vahinkoihin mahdollisesti johtavia operointivirheitä ja niiden seurauksia. Tilanteista arvioitiin seurausten vakavuus ja toden näköisyys ja niiden perusteella arvioitiin riskin suuruus.

Öljyn käsittelyssä vakavin tilanne syntyy, jos lastausvarsi murtuu/katkeaa tai laivaa lastataan liian pitkään ja suuri määrä bensiiniä purkautuu roiskuen laiturille, laivan kannelle ja mahdollisesti mereen. Seurauksena voi olla vakava palotilanne ja merkittävät vahingot ympäristölle.

Bensiinin vuodot tuotteen siirtojen yhteydessä merkitsevät aina suurta paloriskiä suurten ainevirtaamien vuoksi , mutta seurauksena voi lisäksi olla vakava ympäristövahinko satama-alueella. Palo sinänsä aiheuttaa suuret aineelliset vahingot, ellei sitä saada heti hallintaan.

Varautumisena tällaiseen onnettomuuteen on sataman öljyntorjuntasuunnitelma ja tarvittava kalusto öljypäästön leviämisen estämiseksi. Öljylaiturilla on käytössä myös kauko-ohjattavat palosammutustykit.

Liitteissä on Excel taulukkoina esitetty toiminnan työvaiheet sekä käytetty riskimatriisi ja vahinkojen vakavuuden määritelmät

Ehdotettujen toimenpiteiden jatkokäsittelyn vastuuhenkilöt on nimetty, ja toimenpideseurannan käytännöstä on sovittu

TVA (ToimintoVahinkojen Arviointi) riskikartoituksella ymmärretään karkeaa riskianalyysia, jonka tavoitteena on tunnistaa operatiiviseen toimintaan liittyvät toimintovirheet ja edistää hyvien / parhaiden työtapojen kehittämistä, ohjeistusta ja koulutusta. Menettely ei takaa täydellistä varmuutta kaikkien mahdollisten ihmisen toiminnan riskien tunnistamisesta. Tämän riskikartoituksen yleisenä tavoitteena on tunnistaa ja arvioida laitoksen operointiin liittyvät tärkeimmät HSE-riskit (terveys-, turvallisuus- ja ympäristöriskit) ja taloudelliset riskit, tehdä tarvittavat toimenpide-ehdotukset riskien hallinnan parantamiseksi ja sopia jatkotehtävien vastuista.

3. RISKIKARTOITUKSEN KOHDE JA TOTEUTUS

3.1 Riskikartoituksen kohde

Selvityksen kohde on Finland Tank Storage Oy:n Porin Tahkoluodon palavan nesteen kalliovarasto. Varasto on entinen Tahkoluodon polttoöljy Oy:n. Varasto on tällä hetkellä pois käytöstä. Varastolla on viimeksi ollut varastoituna raskasta polttoöljyä 1990-luvun lopulla. Varastolla on kolmesta varastoluolasta ja niiden yhdystunneleista koostuva palavan nesteen kalliovarasto, jonka yhteistilavuus on noin 300 000 m³. Varasto tullaan ottamaan keskitisleiden pitkäaikaisvarastointi käyttöön. Linja laiturilta varastolle on suurimmaksi osaksi sataman hallinnoimalla alueella, joka myös huolehtii alueellaan olevien linjojen kunnossapidosta. Öljylaituri ja siellä olevat satamalaitteet ovat myöskin sataman omistuksessa.

Tuotteen käsittely jakaantuu karkeasti kolmeen vaiheeseen.

1. Tuotteen purkaus laivasta
2. Tuotteen varastointi maanalaisessa kallioluolassa
3. Tuotteen lastaus laivaan

Kalliovaraston toiminta perustuu siihen, että pohjaveden hydrostaattinen paine on korkeampi kuin luolassa vallitseva paine. Tällöin pohjavesi virtaa luolaan päin ja luolaan varastoitu öljy pysyy luolassa eikä leviä kalliossa luolan ulkopuolelle.

Terminaalilla on käytössä vain yksi rantalinja. Linja on yhteiskäytössä alueen muiden toimijoiden kanssa. Muilla toimijoilla on käsittelyssään vain keskitisleitä, joten uuden

toimijan tulee huomioida tämä linjan tyhjennyksissä, koska bensiini kontaminoi pieninäkin määrinä raskaammat tuotteet.

Varaston uudessa käyttötilanteessa operoinnista tulee vastaamaan Finland Tank Storage Oy, joka vuokraa varastot oman käyttöönsä Porin satama Oy:ltä. Finland Tank Storage Oy on uusi toiminnanharjoittaja ja sen kaikki luvat haetaan heidän nimiin.

3.2 Toteutus

Riskikartoituksen toteuttajana oli ATOR-Consultants OY, jonka edustajana Timo Ruotsalainen huolehti esivalmisteluista ja tarvittavien asiakirjojen hankinnasta.

Työryhmään nimettiin henkilöt siten, että ryhmän asiantuntemus oli mahdollisimman laaja ja monipuolinen.

Riskikartoituksen työryhmäkokoukset pidettiin viikoilla 8 ja 9 / 2016. Riskikartoitukseen osallistui seuraavanlainen työryhmä:

Henkilö	Organisaatio	Tehtävä	Pvm.		
			23.2.16	1.3.16	3.3.16
Erkki Korjuslommi	TkSoft	Vetäjä	X	X	
Timo Ruotsalainen	ATOR	Pros. / kirjuri	X	X	X
Hannu Peltola	ATOR	Operointi asiantuntija		X	X
Erkki Heikkilä	ATOR	-"-		X	X
Michael Ek(puhelin)	GT Energy	Toimitusjohtaja		X	
Rauno Väisänen (puhelin)	GT Energy	Tekninen johtaja		X	
Jukka Leppälä(puhelin)	Alnora	ISA-suunnittelu		X	

Työryhmäkokousta varten ATOR-Consultants Oy oli esivalmistellut lomakkeet ja muut asiakirjat siten, että kokouksessa voitiin keskittyä itse vaaratilanteiden tunnistamiseen ja riskien arviointiin.

Käytetyt asiakirjat olivat:

1. Kohdetoimintojen osituskaavio
2. Riskianalyysilomake
3. Vahinkojen vakavuusarviointimatriisi
4. Riskimatriisi
5. PI- ja putkiyhteyskaaviot
6. Alueen kartta ja valokuvat kohdelaiturista

Bensiinin käsittelyn vaikutusten arviointi tehtiin seuraavasti:

- Timo Ruotsalainen teki 6.6.2016 yksilö työnä analyysilomakkeeseen alustavat täydennykset koskien bensiininkäsittelyä
- Erkki Korjuslommi, Hannu Peltola, Kari-Matti Sahala ja Timo Ruotsalainen kävivät ryhmätyöskentelynä läpi alustavat kirjaukset TkSoft Oy toimistolla 8.6.2016.

- Toimenpide-ehdotukset katselmoitiin Tahkoluodon varastolla 7.6.2016, paikalla Michael Ek, Rauno Väisänen ja Henrik Räisänen (Porin sataman edustaja)

4. JOHTOPÄÄTÖKSET JA EHDOTETUT TOIMENPITEET

Tehtäessä riskianalyysiä uusille- tai muutossuunnitelmille niin olemassa olevilla varautumisilla tarkoitetaan niitä ehkäiseviä toimenpiteitä ja järjestelmiä, joita tarkastelun alla olleissa suunnitelmissa on esitetty.

Kaikki riskianalyysitulaisuudessa tunnistetut ei-toivotut tapahtumat, niiden syyt ja seuraukset, varautumiset, riskiluokitus ja mahdolliset toimenpide-ehdotukset on esitetty liitteenä 1 olevassa analyysitaulukossa. Ehdotettujen toimenpiteiden jatkokäsittelyn vastuuhenkilöt on nimetty.

Toimenpideseurannan järjestämisestä ja dokumentoinnista vastaa Finland Tank Storage Oy:n Tahkoluodon varaston käytönvalvoja Rauno Väisänen.

Seuraavassa yhteenvedossa on esitelty ne riskiskenaariot, joiden riskiluku on 6 tai enemmän (riskiluku 7).

Taulukko 1 Säiliön täytössä (laivan purkauksessa) esiintyvät vaarat

Kohde /nro	Poikkeama	Seuraukset	Varautuminen	Riski-luku	Toimenpide-ehdotus
1A/28a	Laivapurkauksen (bensini) aikana luolasta purkautuva kaasu aiheuttaa syttymis kelpoisen kaasuseoksen lähellä maanpintaa	* Staattisen sähkön tai muu kipinäointi aiheuttaa kaasuseoksen syttymisen -> palo leviää varastoluolaan ja/tai sytyttää ympäristössä muuta materiaalia palamaan.* Maanpinnalle kerääntynyt kaasupilvi voi aiheuttaa kaasupilviräjähdyksen sopivissa olosuhteissa esim. puuston vaikutuksesta.	Luolan hengitysingassa on räjähdysen estin, joka estää liekkiä etenemästä varastoluolaan. * Räjähdysen estimestä on lämpötilamittaus. Mikäli havaitaan liian korkea lämpötila suljetaan yhteysluolaan.* Kaasut johdetaan noin 10 m korkeuteen maan pinnasta jotta pitoisuudet ehtisivät laimentua ennen niiden joutumista lähelle maanpintaa ja syttymislähteitä.	7	1. Laivapurkaukset kielletään ukonilman uhatessa. 2. Ohjeistetaan ympäristössä vallitsevan pitoisuuden seuranta. 3. Harkitaan purkautuvien kaasujen polttamista tai talteen ottoa. 4. Tarkistetaan sataman sisäisen pelastussuunnitelman kattavuus tällaisia tilanteita varten.
1A/2	Rantalinjan tarkastaminen jää suorittamatta ennen laivauksen aloittamista / ilmaus jää auki	Dieseliä vuotaa maastoon / mereen. Dieselillä lähinnä ympäristövahinko. Bensiinillä syttymä ja tulipalo mahdollinen.	Maanpäällisellä osuudella vuoto havaitaan tarkastuskierrosten yhteydessä ennen purkauksen aloittamista	6	1. tehdään Safety Check list, jossa ruksitaan ilmausten tarkistus ja ns. laputetaan venttiilit, joihin muut eivät saa koskea. 2. Tarkistetaan sataman sisäisen pelastussuunnitelman kattavuus kun bensiiniä käsitellään uudessa paikassa. 3. Selvitetään sataman kanssa oman linjan käyttö mahdollisuus
1A/5	Linja jäänyt tyhjentämättä edellisen purkauksen jälkeen	Paine nousee linjassa lämpölaajenemisen seurauksena -> vuoto maastoon -> mahdollinen syttymä sekä ympäristövahinko. Bensiinillä syttymä ja tulipalo mahdollinen.		6	1. Varojärjestelmien tarkastelu suunnittelussa 2. Linjojen tyhjennykset otetaan huomioon suunnittelussa
1A/6	Näytteenotto tai analysointi jää tekemättä	*Tuotekontaminaatio. Säiliöllinen tuotetta pilalle. Jos tuotetta analysoidaan	Huolellinen operointi ja ohjeet.	6	1. Käytetään tarpeen mukaan ulkopuolista(sertifioitua) tarkastuslaitosta näytteiden ottoon

		purkauksen aikana, on mahdollista, että kontaminoitunutta / laiva purkaa väärää tuotetta pääsee säiliöön ennen analyysin valmistumista.* Vastuiden selvittäminen on hankalaa vahinko tapauksessa			ja analysointiin
1A/7	Varren kiinnitys laivaan jää suorittamatta tai kiinnitys tehty huolimattomasti	Tuotetta vuotaa mereen. Bensiinipalon vaara ja ympäristövahinko. .	Laivan purkuohjeet ja huolellinen operointi. Purkaussuunnitelma laivan kanssa tehdään ennen purkauksen aloitusta. Tehdään linjauksen tarkistus niskalta säiliöön ennen purkausluvan antamista. Laivan manifoldilla aina yksi henkilö tarkkailemassa Satamalla öljyntorjunta suunnitelma ja puomia varastossa	6	1. Yhteydenpito laivan kanssa sovittava satama-alueella vallitsevan käytännön mukaan. 2. Uusien toimijoiden tutustuttava sataman sammutus ja öljyntorjunta käytäntöihin sekä harjoiteltava niitä tarpeen mukaan

Kohde /nro	Poikkeama	Seuraukset	Varautuminen	Riski-luku	Toimenpide-ehdotus
1A/9	Tarkastuskierros jää tekemättä	Merkittävä vuoto maastoon, mikäli linjassa auki ollut esim. ilmastusta ei havaita ajoissa.Bensiinillä syttymä ja tulipalo mahdollinen.		6	1. Laivapurkauksen ja lastauksen aikaiset tarkastuskierrokset lisätään ohjeistukseen ja koulutukseen.2. Tarkistetaan sataman sisäisen pelastussuunnitelman kattavuus kun bensiiniä käsitellään uudessa paikassa.
1A/14	Varren tyhjennys unohtuu tehdä tai se jää puuttelliseksi ennen varren irroitusta	Lastausvarsi on täynnä bensiiniä joten se voi liikkua yllättävästi. Tapaturman vaara. Myös pieni vuoto on mahdollinen, joka menee todennäköisesti laivan valuma-altaisiin. Bensiinin syttymä ja tulipalo mahdollinen -> henkilövahinko	*Ohjeistus. * Laivan puolen tyhjenemättä jäämisen huomaa ennen varren täysin irtoamista laivasta. * Laippaa irroitettaessa havaitaan varren täynnä olo.	6	1. Varren operointi lisätään mukaan ohjeistukseen ja koulutukseen.
1A/22	Naapuri terminaali tekee oman linjauksen liian aikaisin ja avaa venttiilit dieselin satamalinjaan kun laivapurkaus on vielä käynnissä kalliovarastoon	* Ylitäyttö riski naapuri terminaalin säiliöissä sekä Kontaminaatio. Bensiinillä syttymä ja tulipalo mahdollinen		6	1. Viestintä naapuri terminaalien kanssa lisätään ohjeistukseen ja koulutukseen.2. Check listaan ns. laputuskäytäntö suljetuista venttiileistä
1A/27	Laiva tai varaston takia joudutaan tilapäisesti keskeyttämään laivapurkaus ja ulkopuolinen taho käy muuttamassa linjausta katkon aikana.	Tuotetta naapuri terminaaliin tai vuoto maastoon. Bensiinin syttymä ja tulipalo mahdollinen		6	1. Viestintä naapuri terminaalien kanssa lisätään ohjeistukseen ja koulutukseen.2. Check listaan ns. laputuskäytäntö suljetuista venttiileistä

Taulukko 2 Kalliovaraston käytössä esiintyvät vaarat

Kohde /nro	Poikkeama	Seuraukset	Varautuminen	Riski-luku	Toimenpide-ehdotus
1B/35b	Viivästyssäiliön TK01 pinnalle kertynyt bensiini aiheuttaa säiliötä täytettäessä syttymiskelpoisen kaasu seoksen purkautumisen	Säiliön TK01 ulkopuolinen kipinöinti voi sytyttää kaasupilven ja syttymä leviää säiliöön ja voi aiheuttaa säiliön kaasutilan räjähdys -> vesien käsittelyyn	* Alueen tilaluokitus ja sen mukaiset laitteet* Varaston työlupakäytännöt	7	1. Harkitaan uivan katon lisäämistä säiliöön estämään helposti haihtuvien komponenttien pääsy säiliön ulkopuolelle.
1B/32	Rikkivetyä purkautuu käsittelyssä	Altistuma -> Henkilöriski		6	1. Ohjeistukseen lisätään varoitukset rikkivedystä ja mahdolliset vaaran paikat merkitään kentällä.
1B/35a	Kuorittaessa viivästyssäiliöön TK01 kertynyttä tuotetta (bensiniä) ei käytetä pontentiaalin tasausta.	Kipinöinti aiheuttaa syttymän letkua liitettäessä tai irroitettaessa -> henkilövahinko		6	1. Asennetaan potentiaalintaus kaapeli kuorinta yhteen luokse.2. Ohjeistetaan kuorinta tapahtuma niin että syttymän toden näköisyys saadaan pienennettyä.

Taulukko 3 Laivalastauksessa esiintyvät vaarat

Kohde /nro	Poikkeama	Seuraukset	Varautuminen	Riski-luku	Toimenpide-ehdotus
IC/39	Laivan lastauksen lopetus jää tekemättä tai myöhästyy	* Laivan säiliö ylitäytetty -> bensiiniä kannelle ja mereen -> syttyy -> palo laivassa * Dieselillä syttymän todennäköisyys pieni mutta ympäristövahinko merkittävä		6	

5. JATKOTOIMENPITEET JA VASTUUT

Ehdotettujen toimenpiteiden jatkokäsittelyn vastuuhenkilöistä on sovittu riskikartoitustilaisuudessa. Toimenpideseurannassa voidaan käyttää hyväksi liitteessä 4 olevaa lomaketta. Toimenpideseurannan järjestämisestä ja sen dokumentoinnista / julkaisusta vastaa varaston käytönvalvoja. Kokonaisvastuu jatkotoimenpiteiden toteuttamisesta tarkoituksenmukaisella tavalla kuuluu varaston käytönvalvojalle Rauno Väisäselle

6. LITTEET

1. Analyysilomake
2. Koodiavain
3. Vetäjäntuki
4. Toimenpideseuranta
5. Riskimatriisi
6. PI-kaavio GTET-01_00_01B rev. 21.02.2016, AFD
7. Sataman putkiyhteys kaavio DE186-02-A2 rev. 02.10.2009
8. Toimintakuvaus GTET-01-COMM-50-01A rev. 16.2.2016
9. Varastoluolan sivuleikkaus, jossa on esitetty pumppujen korkeusasemat
10. Luolan 3D-kuvia