

*Selvitys Vaskiluodon alueen  
suuronnettomuusriskeistä  
maankäytön suunnittelua varten*

**7.6.2019**

*Tuomas Raivio, Jatta Aho, Elina Heikinheimo, Olli Jalonen  
Gaia Consulting Oy*

# SISÄLLYSLUETTELO

<b>1 Johdanto .....</b>	<b>3</b>
1.1 Tausta ja tavoitteet .....	3
1.2 Työn toteutus .....	5
<b>2 Suuronnettomuudet ja maankäytön suunnittelu .....</b>	<b>5</b>
2.1 Seveso-direktiivin toimeenpano Suomessa .....	5
2.2 Viranomaisohjeistus vaaran huomioimiseksi .....	8
2.3 VAK-lainsäädäntö ja maankäytön suunnittelu .....	8
2.4 Oikeustapauksia .....	10
2.5 Työssä sovellettavat linjaukset .....	11
<b>3 Alue ja sen kehitystavoitteet .....</b>	<b>18</b>
<b>4 Tarkastelualueella mahdollisesti vaaraa aiheuttavat kohteet.....</b>	<b>19</b>
4.1 Tukesin valvonnassa olevat laitokset .....	19
4.2 Mahdolliset uudet toimijat.....	24
4.3 VAK-liikenne alueella.....	26
<b>5 Tulokset .....</b>	<b>30</b>
5.1 Skenaarioiden ja olosuhteiden valinta .....	30
5.2 Onnettomuusskenaarioiden vaikutus maankäyttöön.....	30
5.3 Yhteenveto ja rajoitukset maankäytön suunnittelulle .....	44
5.4 Pelastustoimen mahdollisuudet toimia onnettomuustilanteessa.....	48
<b>6 Yhteenveto .....</b>	<b>50</b>
<b>Liite 1: Pelastuslaitoksen valvonnassa olevat yritykset .....</b>	<b>51</b>
<b>Liite 2: Haastatellut henkilöt ja hankkeen ohjausryhmä .....</b>	<b>58</b>
<b>Liite 3: Lisätietoa tehdyistä mallinnuksista - Luottamuksellinen.....</b>	<b>59</b>

# 1 Johdanto

## 1.1 Tausta ja tavoitteet

Vaasan kaupunki valmistelelee Vaskiluodon osayleiskaavan päivittämistä. Osallistumis- ja arviointisuunnitelman lausunnossa Pohjanmaan pelastuslaitos on tuonut esiin tarpeen selvittää alueen suuronnettomuus- ja muut maankäyttöä mahdollisesti rajoittavat turvallisuusvaikutukset.

Vaskiluoto on saari Vaasan keskustan edustalla. Alueella on Vaasan satama, teollisuutta, leirintäalue, hotelli ja vesipuisto Tropiclandia sekä pienimuotoista asumista. Alueella on myös virkistyskäyttöä ja siellä sijaitsee pienvenesatamia sekä viranomaisten merikaluston tukikohdaksi käytettävä ns. Kutterisatama. Vaskiluodon osayleiskaava 2040 -kaavatyössä tarkistetaan Vaasan yleiskaavaa 2030 Vaskiluodon alueen osalta. Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena aluevarauskaavana. Vaskiluodon osayleiskaavan laatimisesta on tehty kaavoitus päätös 9.10.2018 ja tavoitteena on hyväksytty kaava vuoden 2020 aikana.

Vaskiluodon alueella toimii neljä Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin valvonnassa olevaa laitosta, jotka ovat:

- Oy Teboil Ab
- North European Oil Trade Oy, NEOT
- Kvarken Ports Ltd
- Wärtsilä Finland Oy Vaskiluoto Engine Laboratory

Tukesin valvonnanalaisista laitoksista (sekä oikeuskäytännön mukaan myös pelastustoimen valvonnassa olevista kohteista ja VAK-toiminnoista) aiheutuva onnettomuuden vaara on huomioitava maankäyttö- ja rakennuslain sekä ympäristöministeriön ohjekirjeen YM4/501/2015 mukaisesti suunniteltaessa alueidenkäyttöä ja rakentamista laitosten lähiympäristössä. Kiinteiden laitosten vaarojen arviointia ohjaa käytännössä Tukesin viranomaisohje ”Tuotantolaitosten sijoittaminen”<sup>1</sup>.

Yllä mainittujen laitosten lisäksi alueelle on suunniteltu uusia toimintoja. Vaskiluotoon on siirtymässä Wärtsilän moottorituotanto ja mahdollisesti LNG-terminaalitoimintoja. Myös näiden toimintojen aiheuttamat keskeiset onnettomuusvaarat selvitettiin.

Tukesin valvomien laitosten lisäksi alueen lähiympäristössä sijaitsee yhdeksän pelastustoimen valvonnan alaisia ns. ilmoituslaitoksia, joiden vaarallisten kemikaalien käyttö ja varastointi on vähäistä. Näistä laitoksista valittiin yhteistyössä pelastustoimen kanssa tarkastelta-

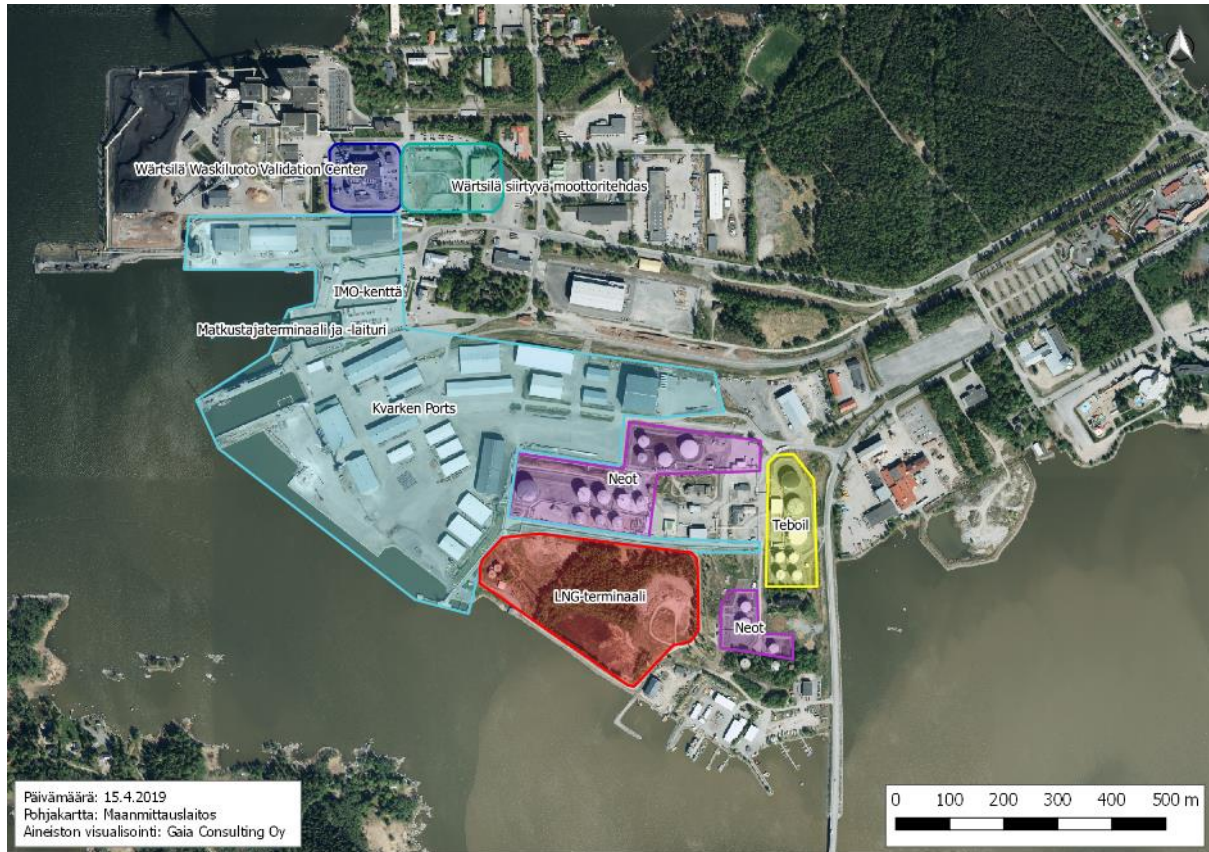
---

<sup>1</sup> <https://tukes.fi/documents/5470659/6406815/Tuotantolaitosten+sijoittaminen/ab664564-66f7-49b7-96bb-316dfefe4517/Tuotantolaitosten+sijoittaminen.pdf>

vaksi neljä laitosta, joiden mahdolliset maankäytön suunnitteluun vaikuttavat onnettomuuskkenaariot ja niiden vaikutukset selvitettiin. Näillä laitoksilla ei todettu olevan merkitystä maankäytön suunnittelun kannalta, mutta ne on esitelty lyhyesti liitteessä 1.

Sataman VAK-kuljetukset Vaskiluodon alueella ovat merkittäviä sekä maitse tiekuljetuksina että meritse. VAK-kuljetukset rautateitse ovat määrällisesti vähäisiä.

Selvityksessä tarkastellut suuronnettomuusvaaralliset kohteet on esitetty alla kuvassa 1.



Kuva 1. Hankkeessa tarkastellut vaarallisia kemikaaleja käyttävät ja varastoivat teollisuuslaitokset

Tämän selvityksen tavoitteena on muodostaa kokonaiskuva Vaskiluodon suuronnettomuusriskien vaikutuksista sekä osoittaa riskien vaikutus osayleiskaavaan.

Samanaikaisesti tämän selvityksen kanssa toteutettiin Vaskiluodon sataman dominoselvitys, jossa selvitettiin alueen mahdollisia dominovaikutuksia.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Tukes on määritellyt Vaasan Vaskiluodon sataman dominokohteeksi, jossa vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista voi seurata suuronnettomuus, joka voi levitä laitokselta toiselle, ns. dominovaikutus.

## 1.2 Työn toteutus

Työ on toteutettu seuraavasti:

1. Yhteistyössä Tukesin ja pelastustoimen kanssa on tunnistettu hankkeen kannalta merkittävät Tukesin tai pelastustoimen valvonnassa olevat toiminnanharjoittajat.
2. Vaskiluodon alueen toiminnanharjoittajien toimintaan on perehdytty. Hankkeessa on haastateltu kunkin toimijan edustajaa sekä tutustuttu toimijoiden olemassa oleviin turvallisuusselvityksiin ja vaikutusmallinnuksiin. Lisäksi on selvitetty yritysten tulevaisuuden suunnitelmia.
3. Saatuihin lähtötietoihin perustuen on selvitetty relevantit suuronnettomuusskenaariot ja niiden vaikutusalueet.
4. VAK-vaarat on kartoitettu ja esitetty samanlaisena kokonaistarkasteluna.
5. Yhteistyössä tilaajan, Tukesin ja pelastustoimen kanssa on valittu onnettomuuksien vaikutusten arviointiin käytettävät kriteerit sekä linjaukset.
6. Tulokset on esitetty valittuja kriteereitä vastaavasti maankäytön suunnitteluun soveltuvassa muodossa. Tulokset on tulkittu maankäytön suunnittelun näkökulmasta.

Lista hankkeessa haastatelluista henkilöistä on esitetty liitteessä 2.

## 2 Suuronnettomuudet ja maankäytön suunnittelu

### 2.1 Seveso-direktiivin toimeenpano Suomessa

Seveso-direktiivi on EU-direktiivi vaarallisista aineista aiheutuvien suuronnettomuusvaarojen torjunnasta. Se ohjaa kiinteiden vaaraa aiheuttavien toimintojen ja muun maankäytön yhteensovittamista. Tällä hetkellä on voimassa Seveso III -direktiivin mukainen kansallinen lainsäädäntö. Suomessa Seveso-direktiivi on pantu toimeen maankäyttö- ja rakennuslainsäädännöllä, kemikaaliturvallisuuslailla (390/2005) sekä pelastuslailla (379/2011). Seveso III -direktiivin toimeenpanon edellyttämät muutokset kemikaaliturvallisuuslakiin on annettu ko. lain muutoksella 358/2015. Kemikaaliturvallisuuslain nojalla on annettu myös uusi valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015), joka korvasi aikaisemman samannimisen asetuksen (855/2012). Lisäksi on muutettu valtioneuvoston asetusta vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012). Nämä säädökset tulivat voimaan 1.6.2015.

Suomessa maankäytön suunnittelujärjestelmään kuuluvat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava.

Onnettomuusriskin huomioon ottaminen kaavoituksessa yleisesti sisältyy valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet uusittiin 14.12.2017.

Kohdan 3.3: ”Terveellinen ja turvallinen ympäristö” mukaan suuronnettomuuksien ehkäiseminen ja niiden ihmisten terveyteen ja ympäristöön kohdistuvien seurausten rajoittaminen on otettava huomioon maankäytön suunnittelussa. Täten suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, VAK-ratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat olisi sijoitettava riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista. Tavoite tulee EU tasolta, sillä Seveso III -direktiivin mukaan jäsenvaltioiden on varmistettava, että suuronnettomuuksien ehkäisemisen ja niiden ihmisten terveyteen ja ympäristöön kohdistuvien seurausten rajoittamisen tavoite otetaan huomioon jäsenvaltioiden maankäytön suunnittelussa.<sup>3</sup>

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL; 132/1999) 9 § mukaan kaavojen tulee yleisesti perustua riittäviin selvityksiin. Yleiskaavan sisältövaatimusten<sup>4</sup> mukaisesti on yleiskaavaa laadittaessa otettava huomioon mahdollisuudet turvalliseen ja terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön sekä ympäristöhaittojen vähentäminen. Asemakaavan sisältövaatimuksissa puolestaan esitetään<sup>5</sup>: ”Asemakaava on laadittava siten, että luodaan edellytykset terveelliselle, turvalliselle ja viihtyisälle elinympäristölle, palvelujen alueelliselle saatavuudelle ja liikenteen järjestämiselle.”

Seveso-laitoksia ympäröivässä maankäytössä huomioon otettavista suojaetäisyyksistä säädetään maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) 57§:ssä seuraavasti: *Harkittaessa rakennushankkeen sijoittumista ja rakennuspaikan soveltuvuutta on huolehdittava vaarallisista aineista aiheutuvan suuronnettomuusvaaran torjumiseksi riittävästä suojaetäisyyksistä.*

Ympäristöministeriön ohjekirjeessä 22.6.2015 (YM4/501/2015) kuvataan menettelyitä maankäytön suunnittelulle Seveso-kohteiden läheisyydessä: ”Tukes on määritellyt tuotantolaitoksille ja varastoille vyöhykkeet, joiden sisällä kaavoituksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota riskeihin ja suuronnettomuusvaaran torjuntaan. -- Kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvitettävä suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset. -- Kaavoitettaessa tulee ottaa huomioon myös tuotantolaitoksen toiminnan mahdollinen laajenemisvara, evakuointitarpeet ja pelastuslaitoksen toimintaedellytykset.”

Siten kemikaaleja laajamittaisesti käsittelevistä ja varastoivista laitoksista aiheutuva onnettomuuden vaara on huomioitava maankäyttö- ja rakennuslain, maankäyttö- ja rakennusasetuksen, kemikaaliturvallisuuslain, kemikaaliturvallisuusasetuksen sekä ympäristöministeriön ohjekirjeen mukaisesti suunniteltaessa alueidenkäyttöä ja rakentamista laitosten lähiympäristössä. Suunniteltaessa riskille alttiiden toimintojen sijoittamista Tukesin määräämän kon-

---

<sup>3</sup> Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, 3.3 Terveellinen ja turvallinen elinympäristö. Saatavilla: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto\\_ja\\_kaavoitus/Maankayton\\_suunnittelujarjestelma/Valtakunnalliset\\_alueidenkayttotavoitteet](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Valtakunnalliset_alueidenkayttotavoitteet)

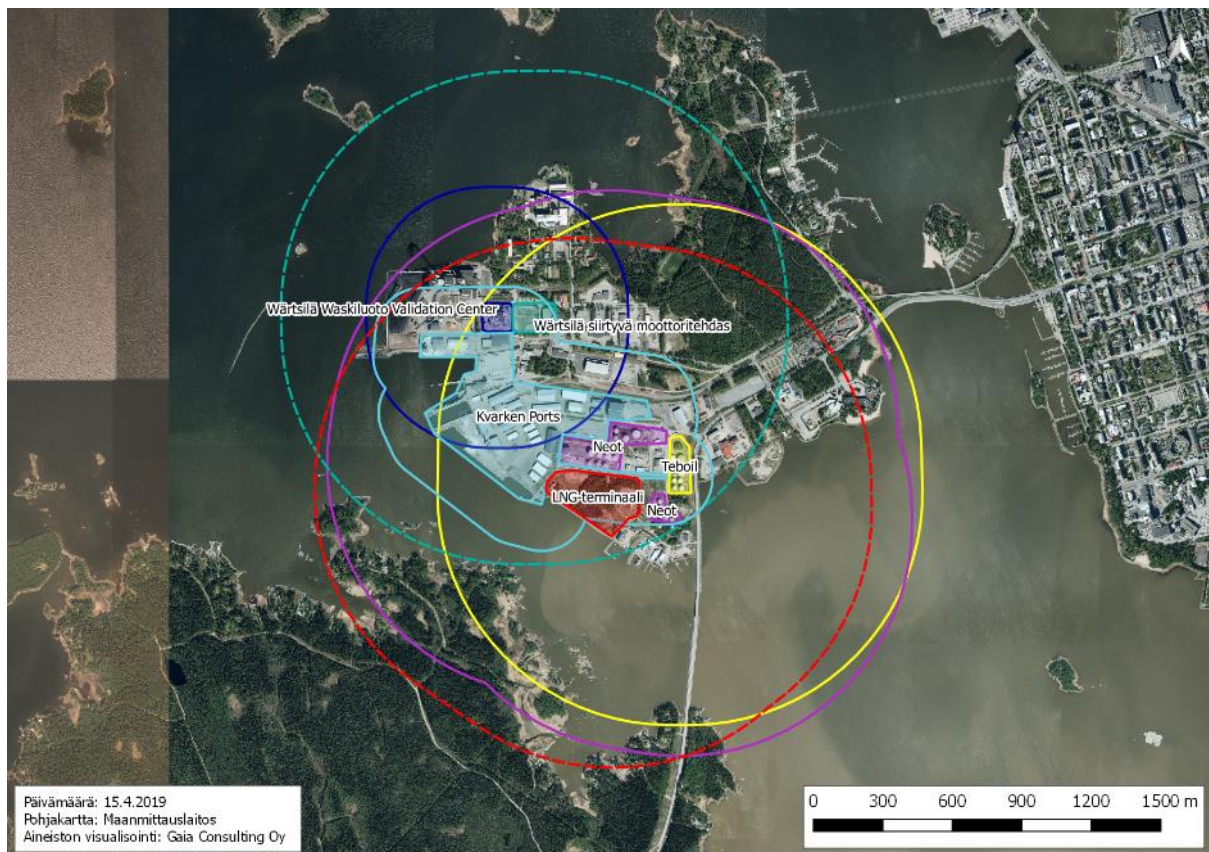
<sup>4</sup> MRL 39 § 2. momentin kohdat 5 ja 7

<sup>5</sup> MRL 54 § 2. momentti

sultointivyöhykkeen sisälle tulee kaavatyön yhteydessä pyytää lausunto Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesilta sekä pelastusviranomaiselta. Konsultointivyöhyke ei siis kuvaa varsinaisen suuronnettomuusvaaran vaaraetäisyyttä vaan yleisesti vaaran mahdollisuutta ja sen asiantuntija-arvion tarvetta. Vaskiluodon laitosten konsultointivyöhykkeet ovat seuraavat:

- Oy Teboil Ab (konsultointivyöhyke 1,0 km)
- North European Oil Trade Oy, NEOT (konsultointivyöhyke 1,0 km)
- Kvarken Ports Ltd (konsultointivyöhyke 0,2 km)
- Wärtsilä Finland Oy Vaskiluoto Engine Laboratory (konsultointivyöhyke 0,5 km)

Alueen laitosten konsultointivyöhykkeet on esitetty kuvassa 2. Alueelle suunniteltujen uusien toimintojen tulevista konsultointivyöhykkeistä ei ole vielä tietoa. Muilla vastaavilla LNG-terminaaleilla konsultointivyöhykkeet ovat 0,5-1 km ja Wärtsilän moottoritehtaan konsultointivyöhyke on tällä hetkellä 1 km. Kuvaan 2 on piirretty katkoviivoin sekä LNG-terminaalille että Wärtsilän moottoritehtaalle 1 km:n konsultointivyöhykkeet.



Kuva 2. Vaskiluodon konsultointivyöhykkeet

Tukes on suuronnettomuusvaaraa aiheuttavien tuotantolaitosten valvontaviranomaisena tärkeässä roolissa kaavoituksen ja maankäytön ohjaamisessa. Lausunnoissaan Tukes arvioi suuronnettomuusriskiä aiheuttavien toimintojen vaarojen suuruutta. Käytännössä vaarojen arviointia ohjaa käytännössä asetus 856/2012 ja Tukesin opas *Tuotantolaitosten sijoittaminen*.

## 2.2 Viranomaisohjeistus vaaran huomioimiseksi

Tukes-opas *Tuotantolaitosten sijoittaminen* (jatkossa Tukes-opas tai opas) on tarkoitettu uuden laajamittaisesti tai vähäisesti kemikaaleja käsittelevän laitoksen sijoittamisen tueksi. Opas ohjaa sitä, millaisia skenaarioita laitoksen mahdollisia onnettomuusvaikutuksia ympäröiville alueille arvioitaessa käytetään ja millaisia ovat sallitut onnettomuusvaikutukset eri maankäyttömuodoille. Opas toteaa kuitenkin, että suositusten mukaisesti lasketut etäisyydet, samoin kuin valmiit suojaetäisyysuositukset tulisi nähdä suuntaa-antavina ja tiettyihin lähtöolettamuksiin perustuvina ja niitä on hyvä tarkastella aina yhdessä muiden turvallisuuteen vaikuttavien tekijöiden kanssa.

Opasta voidaan hyödyntää myös käänteisesti maankäyttöliiketoimintojen sijoittamiseen toiminnassa olevien laitosten läheisyyteen. Tällöin on skenaariovalintojen osalta huomioitava se, että oppaassa esitetyt skenaarioiden valintatavat tähtäävät uuden laitoksen mitoitusratkaisujen ohjaamiseen edellyttämällä pahimpien mahdollisten onnettomuuksien analysointia. Toimivassa laitoksessa pystytään arvioimaan pahimpien mahdollisten onnettomuuksien realisuutta, joten tarkasteluun otettavien skenaarioiden ei välttämättä tule olla pahimpia mahdollisia vaan onnettomuuden vaikutuksia hillitsevien toimintojen voidaan olettaa toimivan. Näin on tehty mm. toiminnanharjoittajien turvallisuusselvityksissä.

Käytännön työssä voidaan tarkastella esimerkiksi pahinta realistisesti mahdollista skenaariota (ts. skenaariota, jolle voidaan osoittaa jokin syyketju tai jota asiantuntija-arvion mukaan pidetään periaatteessa mahdollisena) tai tyypillistä onnettomuusskenaariota (ts. skenaariota, jolle voidaan osoittaa jokin uskottava syyketju tai jota asiantuntija-arvio pitää tietyssä toimintaketjussa riittävän mahdollisena).

## 2.3 VAK-lainsäädäntö ja maankäytön suunnittelu

Vaarallisten aineiden kuljetuksia (VAK) ohjaa eri lainsäädäntö ja hallinnonala kuin kiinteitä laitoksia. VAK-lain mukaisen toiminnan yleinen ohjaus ja kehittäminen kuuluvat liikenne- ja viestintäministeriölle. VAK-lakia ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten noudattamista valvovat Traficom, Tulli, poliisi, rajavartiolaitos, Tukes, STUK (radioaktiivisten aineiden kuljetukseen ja tilapäiseen säilytykseen liittyvissä asioissa valvojana) ja työsuojeluviranomaiset kukin toimialallaan<sup>6</sup>.

Vaarallisten aineiden kuljetuslainsäädännön tarkoitus on ehkäistä ja torjua vahinkoa ja vaaraa, jota vaarallisten aineiden kuljetus saattaa aiheuttaa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. Kaikkiin VAK-kuljetusten ja tilapäisen säilytyksen turvallisuuteen vaikuttavien osapuolten on omalta osaltaan huolehdittava siitä, että onnettomuuksien ehkäisemiseksi sekä niistä ihmisille,

---

<sup>6</sup> 719/1994 Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta



ympäristölle tai omaisuudelle aiheutuvien vahingollisten seurausten vähentämiseksi tarvittavat toimenpiteet tulevat tehdyiksi.<sup>7</sup>

Vaarallisen aineen tie- ja rautatiekuljetukseen liittyvän tilapäiseen säilytykseen käytettävän ratapihan, sataman, terminaalin tai muun vastaavan alueen tulee olla mahdollisuuksien mukaan turvattu<sup>8</sup>. Alueen suunnittelussa ja toiminnassa tulee ottaa huomioon VAK-kuljetuksen ja tilapäisen säilytyksen aiheuttamat vaarat ihmisille, ympäristölle ja omaisuudelle. Ratapihalla, satama-alueella, lentopaikalla ja muussa terminaalissa saa kuljettaa ja tilapäisesti säilyttää vain sellaisia määriä vaarallisia aineita, ettei aineista aiheudu erityistä vaaraa. Näissä paikoissa myös vaarallisille aineille tarkoitettujen alueiden ja niiden varustelun tulee olla sellaiset, ettei aineista niitä kuljetettaessa tai tilapäisesti säilytettäessä aiheudu erityistä vaaraa.<sup>9</sup>

Vaarallisten aineiden merikuljetuksia koskeva lainsäädäntö perustuu YK:n alaiseen Kansainvälisen merenkuljustrajärjestyksen (IMO) yleissopimukseen. Sääntelyn tavoitteena on varmistaa meriturvallisuus ja ehkäistä meriympäristön pilaantuminen. Sääntelyn ja valvonnan avulla varmistetaan kuljetusten, alusten ja satamien turvallisuus<sup>10</sup>. Suomessa valvontavastuu on Traficomilla, tullilaitoksella, rajavartiolaitoksella, poliisilla ja AVI:lla, jotka käytännössä pistokein valvoo aluksien turvallisuutta ja lastin asianmukaista käsittelyä<sup>11</sup>.

Suomesta meriteitse lähtevien ja EU:n ulkopuolelta saapuvien alusten, jotka kuljettavat vaarallisia aineita, on tehtävä ilmoitus lastistaan viranomaisille. Ilmoitus vaarallisesta lastista tulee antaa 24 h ennen aluksen saapumista suomalaiseen satamaan<sup>12</sup>. Satama-alueella, jonka kautta kulkee yli 10 000 tonnia vuodessa, on laadittava turvallisuus selvitys<sup>13</sup>, jonka tulee osoittaa, että vaarallisten aineiden kuljetustoiminnasta ja tilapäisestä säilytyksestä aiheutuvat vaarat on tunnistettu ja että on ryhdytty tarpeellisiin toimenpiteisiin onnettomuuksien estämiseksi ja mahdollisten onnettomuuksien ihmisille ja ympäristölle aiheuttamien seurauksien rajoittamiseksi. Lisäksi turvallisuus selvityksessä on käytävä ilmi, miten vaarallisten aineiden kuljetusyksikköjen valvonta on järjestetty satama-alueella. Selvityksessä on otettava huomioon myös satama-alueella ja sen ulkopuolella esiintyvät muut vaarat ja mahdolliset haavoittuvat kohteet. Selvityksestä tulee käydä ilmi myös turvallisuusjohtamisjärjestelmän toiminta-periaatteet. Selvitykseen tulee liittää erillinen satama-alueen sisäinen pelastussuunnitelma<sup>14</sup>

---

<sup>7</sup> 719/1994 Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 7 § Yleiset velvollisuudet

<sup>8</sup> 719/1994 Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 11 d § (8.4.2005/215) Turvatoimet ja -velvoitteet

<sup>9</sup> 719/1994 Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 12 § (8.4.2005/215) Kuljetus ja tilapäinen säilytys kuljetusketjussa

<sup>10</sup> Traficom: Merenkulku, Vaarallisten aineiden merikuljetukset

<sup>11</sup> Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satama-alueella, 173/2011 17 §

<sup>12</sup> Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satama-alueella, 251/2005 5 §

<sup>13</sup> Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satama-alueella, 173/2011 8 § 1 momentti

<sup>14</sup> Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satama-alueella, 251/2005 8 § 2 momentti

Lisäksi vaarallisten kemikaalien rautatiekuljetuksille sekä VAK-ratapihoille on erillisiä turvallisuuteen liittyviä määräyksiä sekä lainsäädäntöä. Nämä eivät kuitenkaan ole merkityksellisiä Vaskiluodon alueella.

VAK-riskien ja maankäytön yhteensovittamisessa oleellisia ovat maankäyttö- ja rakennuslain vaatimukset turvallisesta ja terveellisestä asuinympäristöstä sekä alueen pelastustoimen aktiivisuus.

## 2.4 Oikeustapauksia

KHO:n päätöksissä 2323/1/05 (asutuksen sijoittaminen pelastustoimen valvonnassa olleen ammoniakkaa käyttävän pakastamon läheisyyteen) sekä 3589/1/08 (toimitilarakennusten sijoittaminen maanpäällisen nestekaasuvaraston läheisyyteen) on kumottu kaava onnettomuusvaaran takia. Päätöksissä linjataan lainkäyttöä mm. seuraavasti:

- Tarkasteltavia vaaranaiheuttajia ei ole rajattu hallinnollisin perustein. Myös muut kuin turvallisuusselvitysvelvolliset laitokset voivat aiheuttaa vaaratilanteita ja onnettomuuksia.
- Suuronnettomuuden vaikutukset ovat merkittävämmässä roolissa kuin todennäköisyys
- Suojaetäisyyksien vähimmäisvaatimuksen täytyminen ei riitä

Kaavoituksen näkökulmasta ei ole eroa sillä, minkälainen kohde aiheuttaa suuronnettomuusvaaraa. Myös pienemmät kohteet tulee huomioida, sillä esimerkiksi edellä mainittu KHO:n päätös 2323/1/05 Helsingin Lassilasta kumosi asemakaavan, jossa vaaran aiheuttaja oli pelastustoimen valvonnassa oleva, ns. vähäistä teollista käsittelyä ja varastointia harjoittava laitos.

Muita KHO:n päätöksiä eri kaavatasoilla ovat mm:

- Helsingin Sörnäisten sataman lähelle suunniteltujen asuinalueiden asemakaavan vahvistamatta jättäminen (1389/1/01). Kemikaaliriskiselvitykset sataman VAK-toiminoista olivat puutteelliset eikä alueelle saanut lisätä asutusta ennen kuin satama siirtyi Vuosaareen.
- Espoon Yleiskaavassa Karamalmin teollisuusalueelle osoitetun A1-alueen kaavan kumoaminen (mm. 2483/1/09). Olemassa ollut asemakaavamerkintä T mahdollisti logistiikkatoimintojen laajentumisen. Jotta A1-alueesta olisi voitu muodostaa turvallinen asuinalue, olisi logistiikkatoimintoja alueella pitänyt merkittävästi rajoittaa.
- Uudenmaan (ent. Itä-Uudenmaan) maakuntakaavan vahvistaminen, mukaan lukien Kilpilahden lähiympäristön maankäytön rajoitukset tehdyn esityksen<sup>15</sup> mukaisesti.

---

<sup>15</sup> Raivio, Tuomas & Gilbert, Ylva & Lonka, Harriet (2007) Suuronnettomuusriskien huomioiminen maankäytön suunnittelussa Kilpilahden teollisuusalueella, Itä-Uudenmaan liiton julkaisuja.

Suuronnettomuuksien mahdollisuus on siis otettava huomioon maankäytön suunnittelussa mahdollisuuden aiheuttajasta riippumatta kaikilla kaavatasoilla, ja maankäyttösuunnitelmien tulee perustua riittäviin selvityksiin myös onnettomuusmahdollisuuden osalta.

## 2.5 Työssä sovellettavat linjaukset

### 2.5.1 Suuronnettomuuden vaikutusten kuvaaminen

Onnettomuusvaikutukset ympäröiville alueille ovat yleensä haitallisen aineen pitoisuus ilmassa, räjähdyksen paineaalto, heitteet (räjähdyksen voimasta lentelevät kappaleet) ja tulipalon lämpösäteily. Tulipalojen savukaasujen osalta Tukesin tulkinta on ollut, että niitä ei huomioida maankäytön suunnittelussa, koska kaikkien tulipalojen savukaasut ovat vaarallisia.<sup>16</sup>

#### 2.5.1.1 Haitallisen kaasun vaikutukset ihmiseen

Kaasun vaikutukset ihmiseen riippuvat kaasun pitoisuudesta ilmassa. Pitoisuuksista aiheutuva vaaraa arvioidaan vertaamalla pitoisuuksia ns. raja-arvoihin, joiden mukaisten pitoisuuksien vaikutukset tunnetaan. Raja-arvojärjestelmiä on erilaisia, ja Tukes suosittelee ensisijaisesti ns. AEGL-järjestelmän käyttöä.

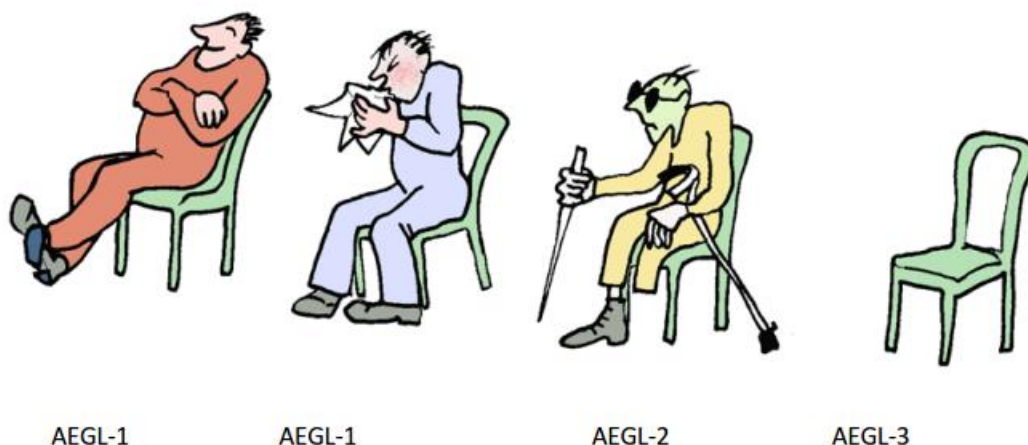
EPA:n (USA:n Environment Protection Agency) AEGL (Acute Exposure Guideline Levels) -pitoisuudet eri aineille perustuvat 10, 30 tai 60 minuutin altistukselle ja pitoisuuksissa on huomioitu koko väestö (myös hengityselinsairauksista kärsivät):

- AEGL-3 (x min) -pitoisuus ilmassa saattaa aiheuttaa kuoleman x minuutin mittaisessa altistuksessa
- AEGL-2 (x min) -pitoisuus ilmassa saattaa aiheuttaa pysyvän haitan x minuutin mittaisessa altistuksessa
- AEGL-1 (x min) -pitoisuus ilmassa saattaa aiheuttaa korkeintaan ohimenevän haitan x minuutin mittaisessa altistuksessa (ks. Kuva 3)

Pitoisuudet riippuvat siitä, millä nopeudella ainetta pääsee ilmaan, sekä tuuliolosuhteista.

---

<sup>16</sup> Savukaasut huomioidaan, jos ne sisältävät normaaleista rakennuspalokaasuista poikkeavia kemikaalipitoisuuksia (esim. syanidit).



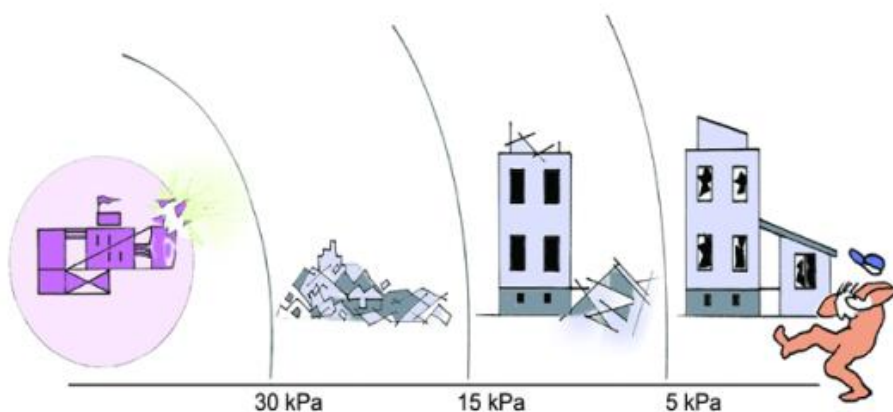
Kuva 3. AEGL-arvojen kuvaus (Lähde: Tukes-opas Tuotantolaisten sijoittaminen, piirroksot: Pirkko-Liisa Top-pinen)

Haitallisilla kaasuilla ei kuitenkaan ole oleellista merkitystä tässä selvityksessä, koska alueella ei varastoida eikä tilapäisesti säilytetä (IMO-kenttä) myrkyllisiä kaasuja.

### 2.5.1.2 Huippuylipaineen vaikutuksia

Räjähdykset aiheuttavat ympäröivään ilmaan paineaallon, jolla on räjähdysen suuruudesta riip-puva tuhovoima. Maankäytön suunnittelutarkkuuteen nähden räjähdysen vaikutuksia voi-daan kuvata riittävän tarkasti sen aiheuttaman paineaallon suurimman paineen, huippuyli-paineen, funktiona. Se riippuu räjähdysen ominaisuuksista ja etäisyydestä räjähdyskseen.

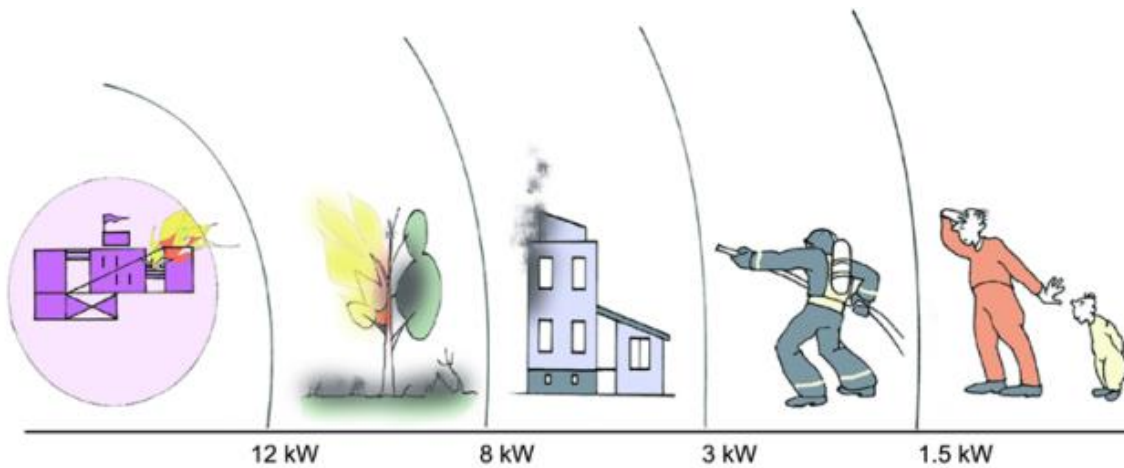
Paineaallon huippuylipaineen vaikutuksia on esitetty kuvassa 4. Kantavat rakenteet rikkoutu-vat 0,3 bar (30 kPa) ylipaineessa - tämä aiheuttaa kuolemantapauksia ihmisille. Rakenteet rikkoutuvat osittain ja aiheuttavat vakavia vammoja ihmisille 0,15 bar (15 kPa) ylipaineessa. Suuri osa ikkunoista rikkoutuu 0,05 bar (5 kPa) ylipaineessa. Tämä ylipainetaso aiheuttaa ohi-menevän kuulovaurion ja lisäksi ikkunoiden sirpaleet aiheuttavat vahinkoja. Räjähdykset aiheut-taa myös heitteitä, ts. lentäviä kappaleita, jotka aiheuttavat vaaraa.



Kuva 4. Paineaallon vaikutuksia (Lähde; Tukes-opas Tuotantolaisten sijoittaminen, piirroksot: Pirkko-Liisa Top-pinen)

### 2.5.1.3 Lämpösäteilyn vaikutuksia

Tulipalo aiheuttaa liekin, josta lähtee ympäristöön lämpösäteilyä. Tulipalon vaikutukset riippuvat lämpösäteilyn voimakkuudesta, joka puolestaan riippuu liekin ominaisuuksista ja etäisyydestä liekkiin. Kuvassa 5 on esitetty tulipalon lämpösäteilyn vaikutuksia. Auringonpaiste kirkkaana hellepäivänä tuottaa noin 1,5 kW/m<sup>2</sup> lämpösäteilyn intensiteetin - tämä on siis ihmiselle turvallinen taso. Alle 3 kW/m<sup>2</sup> lämpösäteilyssä pelastustoimi pystyy toimimaan lyhyitä aikoja, mutta suojaamattomalle henkilölle voi aiheutua palovammoja. Yli 5 kW/m<sup>2</sup> lämpösäteilyn arvioidaan estävän suojautumisen tai poistumisen lämpösäteilyn vaikutusalueelta ja kuolettavat vammat ovat mahdollisia. Yli 8 kW/m<sup>2</sup> lämpösäteily saattaa sytyttää rakennuksia, laitteistoja tai rakenteita ja yli 12 kW/m<sup>2</sup> sytyttää kasvillisuuden.



Kuva 5. Tulipalon lämpösäteilyn vaikutuksia (Lähde: Tukes-opas Tuotantolaisten sijoittaminen, piirroksat: Pirkko-Liisa Toppinen)

Eräissä tulipalotilanteissa palo saattaa olla lyhykestoinen mutta erittäin intensiivinen. Tällainen on mm. BLEVE-räjähdyksen<sup>17</sup> seurauksena syntyvän tulipallon palo. Tällaisen palon vaikutuksia ihmiseen kuvaa pelkkää säteilyn intensiteettiä paremmin lämpösäteilyannos TDU, joka määritellään:

$$\text{TDU} = I^{(4/3)} \times T \quad [\text{TDU}] = (\text{kW/m}^2)^{4/3} \text{s}$$

jossa I on intensiteetti ja T on paloaika

- 600 TDU aiheuttaa suojaamattomalle ihmiselle palautumattomia vaikutuksia

<sup>17</sup> Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion, eli paineistamalla tai jäädyttämällä nesteytettyjen palavien kaasujen (esim. propaani) varastosäiliöiden ja säiliövaunujen eräs onnettomuusmekanismi

- 1000 TDU aiheuttaa suojautumattomalle ihmiselle kuolettavia vaikutuksia

### **2.5.2 Vaikutusten mallintaminen**

Käytännössä vaikutusalueet arvioidaan matemaattis-fysikaalisin mallein ja mallinnusohjelmien avulla.

- Kaasupäästöissä arvioidaan ensin ilmaan pääsevän kaasun määrä. Sen jälkeen arvioidaan kaasun leviäminen käyttäen joko ns. gaussista leviämismallia (ilmaa hieman raskaammat kaasut) tai raskaan kaasun leviämismallia. Ilmaa kevyemmät kaasut nousevat yleensä ylöspäin aiheuttamatta vaaraa.
- Räjähdyksissä arvioidaan räjähtävä ainemäärä, sen energiasisältö, räjähdysnopeus ja tällä perusteella yleensä ns. räjähdysvoimakkuustaulukoiden avulla huippuylipaine etäisyyden funktiona.
- Tulipaloissa arvioidaan palavan aineen energiasisältö, palon geometria, liekin koko ja pintaintensiteetti sekä ns. näkötekijän avulla se osuus, joka liekin lämpösäteilystä osuu tietyllä etäisyydellä tietyssä asennossa olevaan yksikköpinta-alaan.

Turvallisuusselvitysvelvolliset laitokset joutuvat esittämään maankäytön suunnittelun pohjaksi keskeisten suuronnettomuusskenaarioidensa oletukset ja vaikutusetäisyydet turvallisuusselvityksessä, jonka viranomaisen hyväksyy. Lisäksi palavien ja myrkyllisten kaasujen käyttäjiltä vaaditaan leviämismallinnuksia myös alemmissa valvontaluokissa (siirtymäaika on kuitenkin menossa ja näitä ei vielä välttämättä ole kaikkialla tehty). Muista suuronnettomuusskenaarioista viranomaisten hyväksymiä mallinnuksia ei alemmissa valvontaluokissa vaadita eikä mallinnuksia yleensä siten ole tehty.

### **2.5.3 Kynnysetäisyydet maankäytön suunnittelulle**

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017) jakaa rakennusten käyttötarkoitukset seuraavasti.

”Rakennus tai sen palo-osasto on ryhmiteltävä sen pääkäyttötarkoituksen perusteella. Tässä asetuksessa tarkoitetaan:

- 1) *asunnoilla* asumiseen käytettäviä tiloja, kuten asuinhuoneistoja ja vapaa-ajan asuntoja;
- 2) *majoitustiloilla* tiloja, kuten hotelleja, lomakoteja ja asuntoloita, jotka yleensä ovat ympärivuorokautisessa käytössä ja joissa ei ole hoidettavia tai eristettyjä henkilöitä;
- 3) *hoitolaitoksilla* tiloja, kuten sairaaloita, vanhainkoteja, suljettuja rangaistuslaitoksia ja ympärivuorokautisen käytön päiväkoteja, jotka ovat ympärivuorokautisessa käytössä ja joissa on hoidettavia tai eristettyjä henkilöitä;
- 4) *kokoontumis- ja liiketiloilla* tiloja, kuten ravintoloita, myymälöitä, kouluja, päiväkoteja ja muita varhaiskasvatuksen tiloja, liikuntahalleja, näyttelyhalleja, teattereita, kirkkoja, kirjastoja ja päivähoitolaitoksia, jotka yleensä ovat päivä- tai iltakäytössä ja joissa on merkittävästi yleisöä tai asiakkaita;

5) *työpaikkatiloilla* tiloja, kuten toimistoja ja virastoja, jotka yleensä ovat päiväkäytössä ja joissa on pääosin tilat tuntevaa henkilökuntaa;

6) *tuotanto- ja varastotiloilla* teolliseen toimintaan ja varastointiin liittyviä tiloja, kuten tavanomaisia teollisuustiloja, maatalouden tuotantotiloja ja suurehkoja varastoja, joissa yleensä on vakinaista, paikallisiin olosuhteisiin perehtynyttä henkilökuntaa;

7) *autosuojilla* tiloja, jotka on tarkoitettu autojen tai vastaavien moottoriajoneuvojen säilytykseen.”

### **2.5.3.1 Tukes-oppaan tulkinta**

Tukes-opas *Tuotantolaitosten sijoittaminen* linjaa eri vaikutustyyppien ja vaikutusten voimakkuuksien yhteydessä, millainen maankäyttö on tällaisella alueella sallittua. Opas perustuu kemikaaliturvallisuusasetukseen 856/2012. Näiden ohjeiden pohjalta on yhteistyössä Tukesin ja pelastustoimen kanssa linjattu suuronnettomuusvaikutusten perusteella annetut rajaukset erilaisten toimintojen sijoittelulle. Nämä maankäytön suositukset on esitetty lämpösäteilylle taulukossa 1 ja paineallolle taulukossa 2. Vaskiluodon Tukesin valvomissa kohteissa ei varastoida myrkyllisiä kaasuja, joten haitallisten kaasujen vaikutuksia maankäytön suosituksiin ei ole tässä esitetty.

Taulukko 1. Lämpösäteilyn vaikutus tuotantolaitosten sijoittamiseen ja maankäyttöön

Turvallisuusvaatimusasetuksen 6 §	Tuotantolaitosten sijoittaminen – suunnittelun lähtökohta	Maankäytön suositukset
<p>Tuotantolaitos on sijoitettava sitä ympäröiviin rakennus- ja muihin kohteisiin nähden siten, ettei tuotantolaitoksessa tapahtuvasta onnettomuudesta aiheudu sellaista lämpösäteilyä tuotantolaitoksen ulkopuolella oleviin kohteisiin, että:</p>		
<p>1. sen vaikutuksesta rakennukset, laitteistot, rakenteet tai muut paloa levittävät kohteet voisivat syttyä;</p>	<p>Suunnittelun lähtökohdaksi ulkopuolisiin kohteisiin nähden valitaan lämpösäteilyn intensiteetti 8 kW/ m<sup>2</sup></p>	<p><b>Lämpösäteilyn intensiteetti &gt; 8 kW/m<sup>2</sup> tai lämpösäteilyannos yli 1000 TDU</b>                      -&gt; Suuronnettomuusvaarallisen toiminnan sijoittaminen (Tukesin lupaharkinnan kautta)</p> <p><b>Lämpösäteilyn intensiteetti &lt; 8 kW/m<sup>2</sup> tai lämpösäteilyannos alle 1000 TDU</b>                      -&gt; Tuotanto- ja varastotilojen (tuotanto, jossa ei asiakasvirtoja) sijoittaminen</p> <p>Lisäksi poistumisteiden kohdilla 3 kW/m<sup>2</sup> ja säännöllistä suojautumiskoulutusta ja -harjoittelua edellytetään. Toiminnan tulee olla mahdollista sijoitua alueelle Tukes-oppaan käytänteitä noudattaen.</p>
<p>2. se voisi estää ihmisten suojautumisen tai poistumisen lämpösäteilyn vaikutusalueelta rakennus- tai muissa kohteissa, joissa ihmisiä voi oleskella;</p>	<p>Suunnittelun lähtökohdaksi valitaan lämpösäteilyn intensiteetti 5 kW/m<sup>2</sup>. Poistumisteiden osalta lämpösäteilyn intensiteetiksi valitaan kuitenkin 3 kW/m<sup>2</sup>. Sijoituksessa tulee ottaa huomioon ihmisten määrä sekä heidän ennakoitavissa oleva mahdollisuutensa poistua lämpösäteilyn vaikutusalueelta. Lämpösäteilyintensiteetti 5 kW/m<sup>2</sup> ja yli 2 minuutin vaikutusaika aiheuttaa kuolettavia vammoja (lämpösäteilyannos 1000 TDU)</p>	<p><b>Lämpösäteilyn intensiteetti &lt; 5 kW/m<sup>2</sup> tai lämpösäteilyannos alle 600 TDU</b>                      -&gt; Työpaikkatilojen (toimistot ja konttorit, joissa ei merkittäviä asiakasvirtoja ja työntekijät koulutettavissa ja evakuoitumiskykyisiä) sijoittaminen</p> <p>Lisäksi poistumisteiden kohdilla 3 kW/m<sup>2</sup></p>
<p>3. se voi aiheuttaa palovammoja ulkona oleville ihmisille kohteissa, joista poistuminen tai joiden tyhjentäminen voi onnettomuustilanteissa olla hidasta, kuten hoitolaitokset, majoitustilat, kokoontumis- ja liiketilat ja -alueet taikka tiheästi asutut asuinalueet.</p>	<p>Suunnittelun lähtökohdaksi valitaan lämpösäteilyn intensiteetti 3 kW/m<sup>2</sup>. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon henkilöiden määrä. Lisäksi sijoituksen tueksi voidaan laskea lämpösäteilyn intensiteetin arvo 1,5 kW/m<sup>2</sup> ja selvittää miten henkilöt ovat evakuoitavissa kyseisen lämpösäteilyintensiteettialueen ulkopuolelle. Lämpösäteilyintensiteetti 3 kW/m<sup>2</sup> ja yli 2 minuutin vaikutusaika aiheuttaa palautumattomia vaikutuksia (lämpösäteilyannos 600 TDU)</p>	<p><b>Lämpösäteilyn intensiteetti &lt;3 kW/m<sup>2</sup></b>                      -&gt; Pientaloasutuksen sekä haavoittuvien toimintojen (kokoontumis- ja liiketilat pl. koulut ja varhaiskasvatustilat, koulut, päiväkodit, hoitolaitokset, majoitustilat, suuret kokoontumistilat, kerrostaloalueet) sijoittaminen</p>



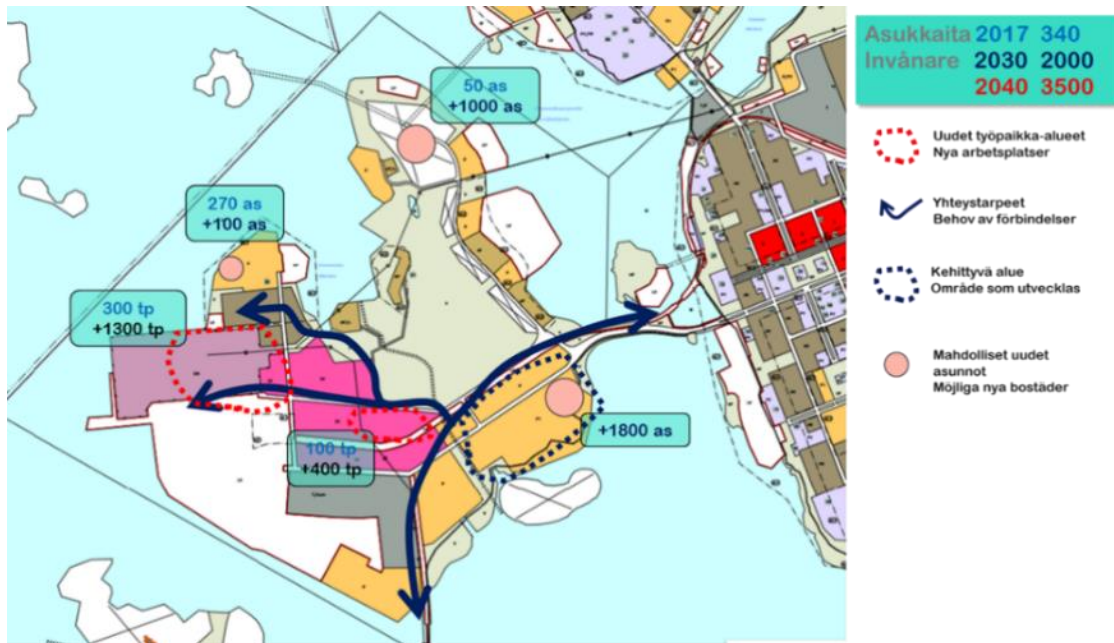
Taulukko 2. Paineaallon vaikutus tuotantolaitosten sijoittamiseen ja maankäyttöön

Turvallisuusvaatimusasetuksen 7 §	Tuotantolaitosten sijoittaminen – suunnittelun lähtökohta	Maankäytön suositukset
<p>Tuotantolaitos on sijoitettava sitä ympäröiviin rakennus- ja muihin kohteisiin nähden siten, ettei tuotantolaitoksessa tapahtuvasta onnettomuudesta aiheudu sellaisia painevaikutuksia, että seurauksena voi olla:</p>		
<p>1. rakennusten tai rakenteiden sortuminen taikka vaurioita muiden tuotantolaitosten laitteistoihin, varastoihin tai muihin rakenteisiin siinä määrin, että onnettomuus voisi laajeta;</p>	<p><b>30 kPa ylipaine</b>                      Vaikutukset rakennuksiin ja ihmisiin:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kantavien rakenteiden romahdus.</li> <li>• Onnettomuuden mahdollinen laajenemisriski</li> </ul> <p>Mahdollisia rakenne- tai rakennustyyppejä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teollisuuslaitteet ja -rakenteet</li> </ul>	<p><b>Huippuylipaine &gt; 15 kPa</b>                      -&gt; Suuronnettomuusvaarallisen toiminnan sijoittaminen (Tukesin lupaharkinnan kautta)</p>
<p>2. pysyviä vammoja ihmisille alueella, jolla sijaitsee rakennuksia tai muita kohteita, joissa normaalisti voi olla ihmisiä.</p>	<p><b>15 kPa ylipaine</b>                      Vaikutukset rakennuksiin ja ihmisiin:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Talojen osittaisia romahtamisia</li> <li>• Pysyvän vammautumisen riski</li> </ul> <p>Mahdollisia rakenne- tai rakennustyyppejä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rakennukset ja rakenteet, joille perustelluista syistä voidaan hyväksyä tämä yläraja, kuten painetta kestäväksi mitoitettut teollisuusrakennukset</li> </ul>	<p><b>Huippuylipaine &lt; 15 kPa</b>                      -&gt; Tuotanto- ja varastotilojen (tuotanto, jossa ei asiakasvirtoja) sijoittaminen</p> <p>Lisäksi edellytetään kaavamääräyksiä paineenkestosta</p>
	<p><b>5 kPa ylipaine</b>                      Vaikutukset rakennuksiin ja ihmisiin:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pieniä vaurioita talojen rakenteille</li> <li>• Vammautumisen riski</li> </ul> <p>Mahdollisia rakenne- tai rakennustyyppejä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rakennukset ja alueet, joissa normaalisti oleskelee ihmisiä</li> </ul> <p>Ainakin sairaaloiden, vanhainkotien, päiväkotien ja muiden hoitolaitosten sekä koulujen, hotellien ja muiden suuren väkijoukon kokoontumiseen tarkoitettujen rakennusten tulee olla vaaraetäisyyden ulkopuolella.</p>	<p><b>Huippuylipaine &lt; 5 kPa</b>                      -&gt; Työpaikkatilojen (toimistot ja konttorit, joissa ei merkittäviä asiakasvirtoja ja työntekijät koulutettavissa ja evakuoitumiskykyisiä) sijoittaminen                      -&gt; Pientaloasutuksen sekä haavoittuvien toimintojen (kokoontumis- ja liiketilat pl. koulut ja varhaiskasvatustilat, koulut, päiväkodit, hoitolaitokset, majoitustilat, suuret kokoontumistilat, kerrostaloalueet) sijoittaminen</p>

Lisäksi tulee huomioida Tukes-oppaan ohjeet liikenneväylien ja vastaavien sijoittamisesta tarvittaessa.

### 3 Alue ja sen kehitystavoitteet

Vaskiluotoon laadittavan osayleiskaavan tavoitteena on lisätä asumista Vaskiluodon alueella, lähinnä entisen Wasalandian alueella sekä saaren pohjoiskärjessä. Lisäksi sataman alueelle sekä sen ympärille on tavoitteena lisätä työpaikkoja, joista suurin osa on tulossa Wärtsilän Smart Technology Hub-hankkeen<sup>18</sup> myötä voimalaitoksen viereen sataman pohjoispuolelle. Entisen Wasalandian alueelle tavoitellaan lisäksi myös jonkinlaista kaupunginosakeskusta, jossa sijaitsisi mahdolliset lähipalveluja, kuten esimerkiksi kauppa ja päiväkotit. Liikenneyhteyksien säilyttäminen saaren läpi ja satamasta on tärkeää, ja myös saaren keskellä oleva viheralue on tärkeä säilyttää. Tavoitteet on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Osayleiskaavan tavoitteet

<sup>18</sup> Wärtsilä rakentaa Vaasan Vaskiluotoon uuden Smart Technology Hub -tutkimus-, tuotekehitys- ja tuotantokeskuksen. Uuteen keskukseseen siirtyvät vuodesta 2020 alkaen kaikki Wärtsilän Vaasan keskustassa olevat toiminnot ja työntekijät sekä logistiikka ja huollon verstastoiminnot Runsorista. Lisätietoja ks. <https://www.wartsila.com/fi/sth>

## 4 Tarkastelualueella mahdollisesti vaaraa aiheuttavat kohteet

### 4.1 Tukesin valvonnassa olevat laitokset

Hankkeessa tarkastellut Tukesin valvonnassa olevat laitokset sekä laitosten merkittävimmät vaaraa aiheuttavat kemikaalit on esitetty Taulukko 3. Tukes valvoo kemikaaleja laajamittaisesti varastoivia laitoksia, jotka jaetaan turvallisuus selvitys-, toimintaperiaateasiakirja- sekä lupalaitoksiin kemikaalimääriin perustuen.<sup>19</sup>

*Taulukko 3. Tarkastellut Tukesin valvonnassa olevat laitokset. Turvallisuus selvityslaitos on lyhennetty TS, toimintaperiaateasiakirjalaitos MAPP<sup>20</sup> ja lupalaitostaso sanalla lupa*

Kohde	Laitostyyppi	Merkittävät vaaraa aiheuttavat kemikaalit
Oy Teboil Ab	TS	Bensiini ja diesel
North European Oil Trade Oy, NEOT	TS	Bensiini ja diesel
Kvarken Ports Ltd	Lupa	Bensiini ja Diesel (öljysataman laituri ja siirto putkisto)
Wärtsilä Finland Oy Vaskiluoto Engine Laboratory	Lupa	LNG, propaani, polttoaineet

Kunkin taulukossa 3 esitetyn laitoksen toimintaa, kemikaalien käsittelyä, turvatoimia sekä turvallisuuden suunnitelmia on kuvattu lyhyesti kappaleessa 4.1.1. Tunnistettuja onnettomuuskaskearioita sekä niiden vaikutuksia käsitellään kappaleessa 5.

#### 4.1.1 Toiminnanharjoittajien yleiskuvaukset

##### 4.1.1.1 Oy Teboil Ab polttoainevarasto<sup>21,22</sup>

#### Toiminnan yleiskuvaus

Oy Teboil Ab:n polttoainevarasto toimii jakeluvarastona, jossa varastoidaan bensiiniä, keskitisleitä (diesel) sekä pieniä määriä voiteluaineita ja lisäaineita. Varastolla ei valmisteta tuotteita.

<sup>19</sup> Seveso III -direktiivin mukaiset laitokset ovat laitoksia, joiden toiminnan laajuus on turvallisuus selvityslaitos tai toimintaperiaateasiakirjalaitos. Seveso III -direktiiviä pienemmät laitokset (esim. lupalaitokset) kuuluvat kansallisen lainsäädännön piiriin.

<sup>20</sup> MAPP: Major Accident Prevention Policy, toimintaperiaateasiakirja

<sup>21</sup> Oy Teboil Ab, Vaasan polttoainevarasto, turvallisuus selvitys, 23.1.2018

<sup>22</sup> Ari Helin, Oy Teboil Ab. Haastattelu 13.3.2019

## Valvonnan perusteena olevat vaaralliset kemikaalit

Varaston keskeiset vaaralliset aineet ovat bensiini- sekä dieselpolttoaineet, jotka ovat merkittävissä myös tämän selvityksen kannalta. Bensiinin maksimivarastointimäärä on 10200 m<sup>3</sup> ja dieselin 35700 m<sup>3</sup>.

## Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi

Varaston alueella on yhteensä seitsemän polttonestesäiliötä, joista kolme on bensiinille ja neljä dieselille. Säiliöt on sijoitettu kahteen maapohjaiseen bentoniittimatoilla tiivistettyyn vallitilaan (Kuva 7). Vallitilassa 1 säiliöissä 40, 41 ja 42 varastoidaan bensiiniä, muissa säiliöissä varastoidaan dieselä (vallitilassa 1 säiliöissä 43 ja vallitilassa 2 säiliöissä 44, 45 ja 46). Vallitilan 1 vuodonkeräyskapasiteetti on 4650 m<sup>3</sup> ja vallitilan 2 11633 m<sup>3</sup>. Lisäaineita varastoidaan neljässä piensäiliössä (5-20 m<sup>3</sup>), jotka sijaitsevat vallitilassa 2.



Kuva 7. Teboilin säiliöiden tilavuudet sekä vallitilat

Läpimeno varastolla oli vuonna 2018 166232 t polttonesteitä. Polttonestetäydennykset tulevat sekä ulkomaisilta että kotimaisilta toimittajilta laivatoimituksina. Laivoja purettiin vuonna 2018 19 kpl. Laivojen purkamisesta varastosäiliöihin vastaa Teboilin organisaatio, joka liittyy myös linjan laivan venttiileihin. Alueella polttoaineita varastoivat yhtiöt käyttävät yhteistä sataman vastuulla olevaa laivapurkauslinjaa. Asiakasjakelu varastolta tapahtuu säiliöautoilla kaikkina vuorokauden aikoina. Polttonesteautojen lastaus tapahtuu alatäyttösillalla, jossa voidaan lastata kahta autoa yhtä aikaa.

Varastolla työskentelee säännöllisesti kolme varastotyöntekijää.

## Turvallisuus ja varotoimet

Säiliöt on varustettu pinnanmittaustutkilla. Bensiinisäiliöt on varustettu kelluvilla katoilla sekä vaahdotus- ja vesivaleluputkistolla.

Polttonesteteiden lastausalue sekä pumppukeskus on varustettu liekinilmaisimilla ja paloilmoininpainikkeilla sekä vaahtoputkistolla. Lastauksen ohjaus ja valvonta on automatisoitu. Virtausmittareiden lisäksi säiliöiden ylitäyttöä vahtii pintamittari. Kuljettajan on oltava koko lastauksen ajan valvomassa lastausta. Teboilin ja NEOTin lastauskaasujen talteenotto on yhdistetty yhteen NEOTin hallinnoimaan ja NEOTin varastoalueella sijaitsevaan bensiinihöyryjen talteenottolaitokseen (Vapour Recovery Unit - VRU).

Vaasan satamalla on merivesipumppaamo ja öljysataman alueella kiertää paineistettu sammutusvesiputkisto. Polttoainevarastolla on lisäksi käytettävissä siirrettävä vaahtotykki. Piha-alue on viemäröity öljynerotuskaivoihin.

## Tulevaisuuden suunnitelmat

Merkittäviä muutoksia toiminnassa ei ole tiedossa.

### 4.1.1.2 North European Oil Trade Oy polttoainevarasto<sup>23,24,25</sup>

#### Toiminnan yleiskuvaus

North European Oil Trade Oy:n (jatkossa NEOT) polttoainevarastolla varastoidaan bensiiniä, dieseliä sekä vähäisiä määriä polttonesteisiin lisättäviä lisäaineita.

#### Valvonnan perusteena olevat vaaralliset kemikaalit

Varaston keskeiset vaaralliset aineet ovat bensiini- sekä dieselpolttoaineet, jotka ovat merkittäviä myös tämän selvityksen kannalta.

#### Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi

Bensiiniä ja dieseliä varastoidaan yhteensä 15 maanpäällisessä varastosäiliössä. Viittä säiliötä voidaan käyttää bensiinin varastointiin, joista yhdessä (S15) varastointiin selivityksen tekohetkellä dieseliä. Loput säiliöt ovat dieselsäiliöitä. Varastosäiliöt on sijoitettu kuuteen erilliseen vallitilaan, joista viisi on eristetty bentoniittimatolla ja yksi betonilla (Taulukko 4). Lisäaineita varastoidaan 11 säiliössä, joista 8 kpl on maan päällä ja 3 kpl maan alla.

Taulukko 4. NEOTin säiliöiden tilavuudet sekä vallitilat

Säiliöt	Säiliön tilavuus m <sup>3</sup>	Varastoitava aine	Vallitila ja vallitilan vapaa pinta-ala m <sup>2</sup>
S416	5000	Bensiini	Vallitila 1 5400 m <sup>2</sup>
S417	3000	Bensiini	
S36	2600	Diesel	Vallitila 3 2000 m <sup>2</sup>
S90	4980	Diesel	Vallitila 2 6530 m <sup>2</sup>
S91	3330	Diesel	
S465	8000	Diesel	
S509	11000	Diesel	
S13	6886	Diesel	Vallitila 5 1166 m <sup>2</sup>
S14	4918	Diesel	

<sup>23</sup> NEOT terminaalit – Turvallisuusselvitys 2016.

<sup>24</sup> North European Oil Trade Oy Vaasa, Leviämismallinnus, Ramboll 11.4.2014.

<sup>25</sup> Pekka Österberg, St1 Oy. Haastattelu 14.3.2019.

S15	4918	Bensiini (käytössä dieselille)	Vallitila 4 2350 m <sup>2</sup>
S16	4918	Bensiini	
S19	4918	Bensiini	
S17	10248	Diesel	Vallitila 6 8147 m <sup>2</sup>
S18	10248	Diesel	
S20	26232	Diesel	

Läpimeno varastolla oli vuonna 2018 299000 m<sup>3</sup> polttonesteitä. Polttonesteet kuljetetaan aluelle laivalla ja lisäaineet säiliöautoilla. Laivoja purettiin vuonna 2018 22 kpl. Laivasta polttonesteet pumpataan satamalinjoja pitkin varastosäiliöihin. Säiliöautojen lastaus tapahtuu alatayttölaitureilla.

Varastoa operoi St1 Oy. Terminaalityötä tehdään yhdessä vuorossa 7-15 välisenä aikana ja muina aikoina terminaalilla on päivystys. Lastaus ja purku toimivat ympäri vuorokauden.

### **Turvallisuus ja varotoimet**

Täyttösilloilla on automaattinen sprinklerijärjestelmä, jossa vaahdonsyöttö lisätään manuaalisesti ja hälytys kulkeutuu automaattisesti hätäkeskukseen. Vallitilassa 1 on käytössä vallitilavaahdotus ja sisäinen vaahdotus on säiliöille S15, S16, S19, S36, S416, S417. Vallitilan 2 säiliöille (S90 S91, S465 ja S509) sekä säiliöille S18 ja S20 ei ole vesivalelujärjestelmää. Muille säiliöille on vesivalelujärjestelmä, joka käynnistetään manuaalisesti. Säiliöt S18 ja S20 ovat lisäksi eristettyjä.

Vaasan satamalla on merivesipumppaamo ja öljysataman alueella kiertää paineistettu sammutusvesiputkisto. Vallitilojen ja säiliöiden vedet johdetaan valvotusti sadevesijärjestelmän kautta öljynerottimeen.

Alueelle polttoaineita varastoivien yhtiöiden (NEOT ja Teboil) lastauskaasujen talteenotto on yhdistetty yhteen NEOTin hallinnoimaan ja NEOTin varastoalueella sijaitsevaan bensiinihöyryjen talteenottolaitokseen (Vapour Recovery Unit - VRU). Talteenottolaitoksen tehtävänä on vähentää bensiinihöyrypäästöjä ilmaan säiliöauton lastaustapahtumassa.

### **Tulevaisuuden suunnitelmat**

Merkittäviä muutoksia toiminnassa ei ole tiedossa.

#### **4.1.1.3 Kvarken Ports Ltd<sup>26,27</sup>**

### **Toiminnan yleiskuvaus**

Kvarken Ports Ltd, Vaasa (jatkossa Kvarken Ports) ja sen hallinnoima satama sijaitsee Vaskiluodon saaren länsiosassa. Sataman alueella on öljysatama, tavarasatama, matkustajasatama

<sup>26</sup> Kvarken Ports Ltd Vaasa, Sisäinen pelastussuunnitelma, Vaasa 2015

<sup>27</sup> Kristian Mäki-Jussila, Kvarken Ports Ltd Vaasa. Haastattelu 13.3.2019

sekä hiilisatama. Nämä sataman eri osat ovat jaettu eri alueille ja aidattu ISPS-säännösten vaatimalla tavalla. Sataman maa-alueiden yhteispinta-ala on noin 25 hehtaaria. Satama-alueella toimii noin 15 yritystä. Nämä yritykset työllistävät yhteensä noin 300 henkilöä.

### **Valvonnan perusteena olevat vaaralliset kemikaalit**

Tukes-lupa on öljysataman toimintoja (purkuvarret ja purkupuutket) varten so. vaarallisia kemikaaleja ovat bensiini- ja dieselpolttoaineet. Valvonnan perusteena on myös se että öljysataman alue on ns. vahvistettu varastoalue.

### **Turvallisuus ja varotoimet**

Kvarken Portsien Vaskiluodon satamassa on automaattisia hälytysjärjestelmiä öljysataman lisäksi matkustajasatamassa, jossa vaarallisten aineiden kuljetus tapahtuu. Matkustajatermiinialissa on hätäkeskukseen kytketty paloilmoin joka hälyttää pelastuslaitoksen automaattisesti tulipalon sattuessa.

Öljysataman palovesilinjasto ei kierrä rahtisataman puolelle eikä rahtisataman puolella ole kiinteitä sammutusjärjestelmiä.

Matkustajasataman alueella on mereen johtava sadevesiviemärinti, mutta ei kiinteitä sulkujärjestelmiä eikä keräilyaltaita. Viemärin kannet voidaan kuitenkin sulkea viemärinsulkumatoilla sekä imeytysrakeella.

Kvarken Portsilla ei ole Vaskiluodon satamassa omaa sisäistä pelastusorganisaatiota. Vaaratilanteissa onnettomuustilanteissa turvaututaan pelastuslaitoksen apuun.

### **Tulevaisuuden suunnitelmat**

Merkittäviä muutoksia toimintaan ei ole tiedossa.

#### ***4.1.1.4 Wärtsilä Finland Oy Vaskiluoto Engine Laboratory<sup>28,29</sup>***

### **Toiminnan yleiskuvaus**

Wärtsilä Finland Oy:n Vaskiluodossa sijaitsevassa yksikössä toimii tuotekehitysyksikkö, joka suunnittelee ja testaa diesel- ja kaasumoottoreita sekä niihin liittyviä komponentteja.

### **Valvonnan perusteena olevat vaaralliset kemikaalit**

Yksikön keskeiset vaaralliset aineet ovat raskas ja kevyt polttoöljy, nestekaasu sekä nesteytetty maakaasu (LNG). Tämän selvityksen kannalta merkityksellisimmät vaaralliset aineet ovat nestekaasu sekä LNG.

---

<sup>28</sup> Wärtsilä Finland Oy, Vaskiluoto Engine Laboratory, Toimintaperiaateasiakirja 6.8.2015

<sup>29</sup> Jari Parkkonen, Wärtsilä Finland Oy. Haastattelu 19.3.2019

## Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi

Nestekaasua varastoidaan maanpäällisessä 13 m<sup>3</sup> säiliössä ja LNG:tä 20 m<sup>3</sup> säiliössä. Nestekaasu ja LNG säiliöt sijaitsevat lähekkäin toisiaan erillisellä kaasukentällä. Parhaillaan käynnissä on muutosprojekti, missä rakennetaan uusi 100 m<sup>3</sup> nesteytetyn maakaasun säiliö ja autolastauspaikka. Uusi LNG säiliö otetaan käyttöön vuoden 2019 aikana. Näiden lisäksi on olemassa varaus ja kivijalka vielä toiselle 100 m<sup>3</sup> LNG säiliölle. Sekä nestekaasu että LNG toimitetaan tällä hetkellä yksikköön säiliöautoilla.

Polttoöljyjä varastoidaan 13 säiliössä, jotka ovat tilavuudeltaan 50-100 m<sup>3</sup>. Säiliöt on sijoitettu kahteen erilliseen valuma-altaaseen. Kevyt ja raskas polttoöljy tuodaan säiliöautolla säiliöalueen sivulle purkualueelle.

## Turvallisuus ja varotoimet

Polttoöljyjen purkualueelle on kallistettu valuma-allas, josta on kaato valumaviemäriin ja sieltä eteenpäin keruukaivoon. Testisellit ja polttoaineen käsittelytila on kemikaali- ja öljyvahinkojen estämiseksi viemäröity öljynerottimien kautta. Öljynerotuskaivot on varustettu hälyttimillä, jotka antavat hälytyksen kiinteistöhuoltokeskukseen.

Palavien nesteiden sekä kaasujen varastojen kuntoa tarkkaillaan säännöllisesti ennakkohuolto-ohjelman mukaisesti sekä määräaikaistarkastuksin.

## Tulevaisuuden suunnitelmat

Meneillään olevaa uuden LNG-säiliön rakentamista lukuun ottamatta ei tiedossa merkittäviä tulevaisuuden suunnitelmia.

## 4.2 Mahdolliset uudet toimijat

Hankkeessa tarkastellut mahdolliset uudet toimijat sekä näiden laitosten merkittävimmät vaaraa aiheuttavat kemikaalit on esitetty taulukossa 5. Wärtsilän siirtyvä moottoritehdas on tällä hetkellä toimintaperiaateasiakirjalaitos ja LNG-terminaali tulisi todennäköisesti olemaan turvallisuusselvityslaitos.

*Taulukko 5. Tarkastellut uudet toimijat. Turvallisuusselvityslaitos on lyhennetty TS, toimintaperiaateasiakirjalaitos MAPP<sup>30</sup>*

Kohde	Laitostyyppi	Merkittävät vaaraa aiheuttavat kemikaalit
Wärtsilä Oy moottoritehdas	MAPP (nykyisin)	Propani ja LNG
LNG-terminaali	TS (arvio)	LNG

<sup>30</sup> MAPP: Major Accident Prevention Policy, toimintaperiaateasiakirja



Molempien taulukossa 5 esitetyn laitoksen toimintaa on kuvattu lyhyesti kappaleessa 4.2.1. Tunnistettuja onnettomuusskenaarioita sekä niiden vaikutuksia käsitellään kappaleessa 5.

### **4.2.1 Toiminnanharjoittajien yleiskuvat**

#### **4.2.1.1 Wärtsilä Oy moottoritehdas<sup>31,32</sup>**

Wärtsilä Finland Oy:n Vaasan keskustassa sijaitsevassa yksikössä toimii tuotekehitysyksikkö, joka suunnittelee ja testaa diesel- ja kaasumoottoreita sekä Vaasan toimitusyksikkö, joka valmistaa ja koekäyttää diesel- ja kaasumoottoreita. Näiden toimintojen on tarkoitus siirtyä Vaskiluodon alueelle vuoden 2021 aikana.

Muutoksia kemikaalien varastointitarpeeseen tulee siirron myötä, koska vain osa moottoritehtaan kemikaalitarpeesta pystytään täyttämään Vaskiluoto Engine Laboratoryn alueella varastoitavilla kemikaaleilla. Esimerkiksi polttoöljyt pumpataan Engine Laboratoryn puolelta moottoritehtaan puolella oleviin pienempiin päivätankkeihin. Myös tarvittava LNG saadaan Engine Laboratoryn säiliöistä. Tarpeen mukaan rakennetaan toinen 100 m<sup>3</sup> LNG-säiliö, jolle on jo perustukset valmiina Engine Laboratoryn puolella. Tätä säiliötä ei todennäköisesti rakenneta, jos LNG-terminaali toteutuu. Tällöin maakaasu toimitetaan tehtaalle höyrystettynä putkea pitkin LNG-terminaalilta.

Moottoritehtaan tarpeita varten alueelle tulee uusi maapeitteinen 20-40 m<sup>3</sup> nestekaasusäiliö. Tämän selvityksen kannalta merkityksellisin vaarallinen aine on nestekaasu.

#### **4.2.1.2 LNG-terminaali<sup>33</sup>**

Vaskiluotoon suunnitellaan LNG-terminaalia, joka toimisi sekä jakeluterminaalina että palvelisi alueen toimijoita. Terminaalin suunnitelmat ovat vielä keskeneräisiä, eikä säiliöiden määrä ja sijainti ollut vielä vahvistunut raportin kirjoitushetkellä. Viimeisimmän suunnitelman mukaan alueelle olisi tulossa 2-4 kpl 1000 m<sup>3</sup> LNG-säiliötä, jotka sijoittuisivat kuvassa 8 esitetysti öljysataman ja NEOTin alueen läheisyyteen. Tämän selvityksen kannalta merkityksellisin vaarallinen aine on LNG (ja siitä höyrystyvä maakaasu).

---

<sup>31</sup> Wärtsilä Finland Oy, Delivery Center Vaasa, Toimintaperiaateasiakirja 7.5.2017

<sup>32</sup> Jari Parkkonen, Wärtsilä Finland Oy. Haastattelu 19.3.2019

<sup>33</sup> LNG=Liquid Natural Gas; jäädyttämällä nesteytetty maakaasu; Jens Norrgård ja Jan Krooks sähköpostikeskustelut ja tiedonvaihto 4/2019



Kuva 8. LNG-terminaalien suunnitelma (24.4.2019)

### 4.3 VAK-liikenne alueella

Kemikaalikuljetukset eivät kuulu Seveso-tarkasteluihin eikä Tukes-opas suoraan anna ohjeita kuljetusten onnettomuusvaikutusten huomioimiseen. Vaarallisten aineiden kuljetukset voivat kuitenkin yhtä lailla aiheuttaa onnettomuuksia kuin vaarallisten aineiden kiinteä varastointi. Huomionarvoista on, että ajoneuvoissa kuljetettavat vaaralliset aineet itsessään ovat harvoin aiheuttaneet onnettomuuksia liikenteessä, vaan onnettomuuden syynä ovat usein olosuhteisiin nähden väärä tilannenopeus tai muu liikenteen aiheuttama yllättävä kohtaamistilanne<sup>34</sup>. Vaaralliset aineet voivat pahentaa onnettomuuden seurauksia merkittävästi.

#### 4.3.1 Vaarallisten aineiden kuljetus ja väliaikainen säilytys satamassa

Vaarallisten aineiden kappaletavarakuljetukset ja -käsittely tapahtuvat matkustajasatamassa satamaterminaalien välittömässä läheisyydessä. Vaarallisia aineita kuljettaa Wasaline Wasa Express aluksellaan. Aluksen laituripaikka on pohjoislaituri, josta vaaralliset aineet puretaan ja lastataan.

Vaaralliset aineet kuljetetaan ajoneuvoyhdistelmillä tai vetomestareilla pohjoislaiturilta matkustajaterminaalien pohjoispuolelta satamarakenteen ulkopuolella sijaitsevalle kentälle, missä vaarallisia aineita tilapäisesti säilytetään. Vaarallisten aineiden säilytys tällä kentällä on hyvin

<sup>34</sup> <https://tukes.fi/onnettomuudet/yhteenvedot-onnettomuuksista/vaarallisten-aineiden-kuljetus#yleisimmat-onnettomuuden-syyt>

lyhytaikaista ja seurausta kuljetusmuodon vaihtumisesta. Säilytystä tapahtuu vain puoliperävaunuilla kuljetettavien vaarallisten aineiden osalta. Puoliperävaunut pysäköidään kentälle vain siksi aikaa, että kuljettajat voivat noutaa ne sieltä. Pitkäaikaista vaarallisten aineiden varastointia sataman alueella ei tapahdu. Satamarakenteen sisäpuolella vaarallisten aineiden tilapäistä säilytystä ei tapahdu.

Wasa Express -laiva liikennöi ympäri vuoden Vaasan ja Uumajan väliä. Alus on jokapäiväisessä aikataulutetussa liikenteessä. Vaarallisten aineiden käsittelyä hoitavat laivasta tulevien ajoneuvoyhdistelmien osalta autojen kuljettajat, jotka ajavat lyhyen matkan pois satama-alueelta. Puoliperävaunujen osalta käsittelyä hoitaa Blomberg Stevedoring. Satamaterminaalin (9) ja pohjoislaiturin (4) sekä säilytyskentän sijoittuminen satama-alueella on esitetty kuvassa 9.



Kuva 9. Toimintojen sijoittuminen satama-alueella

Vaarallisten kemikaalien kuljetuksia matkustajasatamassa valvoo Traficom. Kuljetusten kemikaalimäärät VAK-luokittain on esitetty taulukossa 6. Taulukossa on esitetty myös esimerkkejä merkittävimmistä kemikaaleista tai kemikaaliryhmistä kussakin luokassa. Koska vaarallisten aineiden määrä on vuodessa yli 10 000 t, Vaskiluodon satama on velvollinen laatimaan turvallisuus selvityksen.<sup>35</sup>

<sup>35</sup> Valtioneuvoston asetuksessa vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satama-alueella (251/2005, 8 §, 9 §)

Taulukko 6. Kvarken Ports kemikaalimäärät VAK-luokittain/vuosi sekä esimerkkikemikaaleja vuodelta 2018

Luokka	Esimerkkikemikaaleja <sup>36</sup>	Määrä [kg]/vuosi	Kpl/vuosi
1.4 Räjähdeet <sup>37</sup>	-	10 670 kg	5 kpl
2.1 Palavat kaasut	Sytyttimet ja täyttöpulot, aerosolit	7 733 kg	109 kpl
2.2 Palamattomat kaasut	Hiilidioksidi, typpi, happi (puristettu), aerosolit	789 kg	25 kpl
3 Palavat nesteet	Asetoni, liimat, syklopentaani, etyyliasettaatti, alkoholit, maalit, polyesteriresiinit, hiilivetyjä	1 170 672 kg	307 kpl
4.1 Helposti syttyvät kiinteät aineet, itsereaktiiviset aineet ja epäherkistetyt kiinteät räjähdysaineet	Heinä, olki, rikki, tulitikut	39 669 kg	11 kpl
4.2 Helposti itsestään syttyvät aineet	Hiili	2 272 kg	2 kpl
4.3 Aineet, jotka veden kanssa kosketuksiin joutuessaan kehittävät palavia kaasuja	Kalsiumkarbidi	892 270 kg	33 kpl
5.1 Sytyttävästi vaikuttavat, hapettavat aineet	Kalsiumnitraatti, ammoniumnitraatti, vetyperoksidi, kalsiumhypokloriitti, hapettavat kiinteät aineet	26 606 kg	9 kpl
5.2 Orgaaniset peroksidit	Orgaaniset peroksidit eri luokkia	14 kg	4 kpl
6.1 Myrkylliset aineet	Lyijyasetaatti, torjunta-aineet, myrkylliset epäorgaaniset kiinteät aineet	18 120 kg	2 kpl
8 Syövyttävät aineet	Hypokloriittiliuos, natriumhydroksidiliuos, rikkihappoliuos, ammoniakkiliuos, patterit ja muut syövyttävät aineet	1 220 910 kg	199 kpl
9 Muut vaaralliset aineet ja esineet	Polymeeri rakeet, ympäristölle vaaralliset aineet	7 104 482 kg	362 kpl
<b>Yhteensä</b>		<b>10 494 210 kg</b>	<b>1 068 kpl</b>

<sup>36</sup> Tarkkaa listaa kemikaaleista ei saatu. Saatu listaus sisälsi tiedot kuljetetuista kemikaaleista UN-koodeihin perustuen

<sup>37</sup> Räjähdeitä ei enää kuljeteta 2019

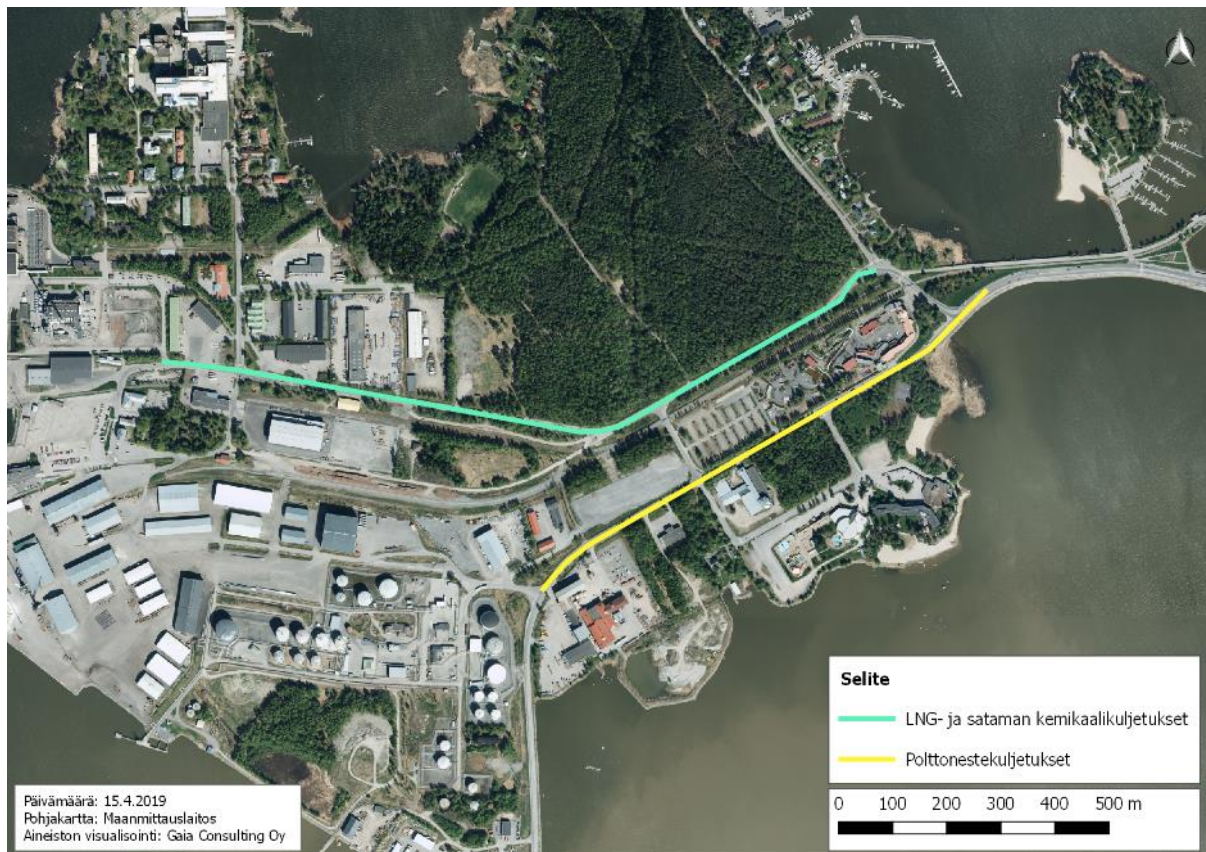
### 4.3.2 Muu VAK-liikenne Vaskiluodon alueella

Vaskiluodon alue on merkittävä VAK-kuljetuskeskittymä ja erityisesti polttoainevarastoilta lähtee useita polttoainekuljetuksia päivässä. Myös Wärtsilän Engine Laboratorylle LNG ja polttoaineet kuljetetaan kuorma-autoilla, joskin liikenne on tällä hetkellä melko vähäistä. Tulvaisuudessa erityisesti LNG-kuljetusten määrän voidaan odottaa lisääntyvän. Määrällisesti merkittävimmät VAK-kuljetukset on esitetty taulukossa 7. Vaskiluodon alueella kulkevaa junarataa ei ainakaan tällä hetkellä käytetä kemikaalikuljetuksiin.

Taulukko 7. Määrällisesti merkittävimmät VAK-kuljetukset Vaskiluodon alueella

Kemikaali	Yritys	CLP luokitus	Kuljetusmuoto	Määrä viikoittain
Polttoaineet	Teboil	Syttyvät nesteet, vaarakategoriat 1 ja 3	Maanteitse	n. 70 kuorma-autoa
	NEOT	Syttyvät nesteet, vaarakategoriat 1 ja 3	Maanteitse	n. 100 kuorma-autoa
LNG ja polttoaineet	Wärtsilä Engine Laboratory	Syttyvät kaasut, vaarakategoria 1 / Syttyvät nesteet 1 ja 3	Maanteitse	2-4 kuorma-autoa

Polttonestekuljetukset Teboilin ja NEOTin alueille kulkevat saadun tiedon mukaan moottorikatua 6741 pitkin ja Wärtsilä Engine Laboratoryn LNG-kuljetukset sekä matkustajasataman kemikaalikuljetukset kulkevat E12:ta pitkin (Sininen tie -> Reininkatu) (Kuva 10).



Kuva 10. Määrällisesti merkittävimpien VAK-kuljetusten kuljetusreitit

# 5 Tulokset

## 5.1 Skenaarioiden ja olosuhteiden valinta

### 5.1.1 Suuronnettomuusskenaarioiden valinta

Työssä kuvatut suuronnettomuusskenaariot ovat pääasiassa toiminnanharjoittajien tunnistamia, ja ne on esitetty turvallisuusselvityksessä, seurausanalyyseissä tai muussa riskitarkastelussa. Osalle suuronnettomuusskenaarioista vaikutusetäisyydet on arvioitu tämän selvityksen yhteydessä. Näitä on kuvattu tarkemmin liitteessä 3.

Kunkin toiminnanharjoittajan osalta tarkemmat kuvaukset on esitetty vain niistä skenaarioista, joiden vaikutusalueet ovat suurimmat eli määräävät maankäytön suunnittelun näkökulmasta. Toiminnanharjoittajakohtaisissa kuvissa on esitetty sekä suurimpien että pienempien suuronnettomuusskenaarioiden vaikutusalueet. Skenaariokuvaukset ja vaikutusaluekartat on esitetty kappaleessa 5.2.

### 5.1.2 Olosuhteet

Jos ei muuta ole mainittu, skenaarioiden vaikutusalueet on esitetty Tukesin laatiman turvallisuusselvityksen laatimisoppaan<sup>38</sup> vaatimusten mukaisissa sääoloissa mallinnettuna:

- Stabiilisuusluokka D <sup>39</sup>
- Tuulen nopeus 3 m/s tai 5 m/s
- Edellä mainittuja sääolosuhteita kuvataan myöhemmin raportissa lyhenteillä D3 ja D5, jossa D ilmaisee stabiilisuusluokkaa ja numero tuulen nopeutta.

## 5.2 Onnettomuusskenaariot

Maankäytön kannalta merkitykselliset onnettomuusskenaariot on esitetty taulukoissa, joissa kuvataan skenaarion synty, lähtötiedot ja seuraukset, laskentamallin tiedot, tulokset, vaikutukset sekä arvio vaikutuksista maankäytön suunnitteluun (esimerkki taulukossa 8).

Taulukko 8. Esimerkkitaulukko

<b>Skenaariokuvaus</b>	Yleiskuvaus tilanteesta
<b>Lähtötiedot</b>	Laskennalliset lähtötiedot, joita on käytetty mallinnoissa

<sup>38</sup> Tukes-ohje 9/2015 *Turvallisuusselvitys*

<sup>39</sup> Kemikaalien leviämiseen ilmakehässä vaikuttaa mm. tuulen suunta, nopeus, ilman lämpötilaerot eri korkeuksilla tai auringon säteilyn määrä. Ilmakehän sääoloja kuvaamaan on kehitetty stabiilisuusluokitus, joilla tietyn tyyppiset ilmakehän sääolot voidaan kuvata. Tarkempaa tietoa Pasquill-stabiilisuusluokista: Tukes-opas *Tuotantolaisten sijoittaminen*

<b>Ensisijaiset seuraukset</b>	Kuvaus seurauksista
<b>Mahdolliset muut seuraukset</b>	Kuvaus mahdollisista muista seurauksista
<b>Mallinnus</b>	Tietojen lähde ja huomioidut sääolot
<b>Tulokset</b>	Mallinnetut maankäytön suunnittelussa käytettävät tulokset (ts. tulokset sovittujen linjausten mukaisissa olosuhteissa ks. kappale 5.1.2)
<b>Muut vaikutukset</b>	Kuvaus mahdollisten muiden seurausten vaikutuksista
<b>Arvio vaikutuksista hankealueen maankäytön suunnitteluun</b>	Luokittelulla: <ul style="list-style-type: none"> <li>• paikallinen, onnettomuusvaikutukset ulottuvat vain laitoksen omalle tontille</li> <li>• alueellinen, onnettomuusvaikutukset ulottuvat laitoksen tontin ulkopuolelle</li> <li>• laaja, onnettomuusvaikutukset ulottuvat merkittävästi teollisuusalueen ulkopuolelle</li> </ul>

## 5.2.1 Tukesin valvonnassa olevat laitokset

### 5.2.1.1 Oy Teboil Ab

Teboilin polttoainevaraston toiminnassa vaikutuksiltaan laajimmiksi onnettomuusskenaarioiksi tunnistettiin dieselin ja bensiinisäiliöiden vallitilapalot sekä tyhjän bensiinisäiliön höyryräjähdykset. Vaikutuksiltaan pienempi onnettomuusskenaario, jonka onnettomuusvaikutukset pysyvät enimmäkseen laitoksen omalla tontilla, on lammikkopalo lastausalueella. Näiden onnettomuuksien vaikutusalueet on esitetty kuvassa 11.

Lisäksi säiliöpalot ovat myös mahdollisia, mutta niitä ei ole erikseen mallinnettu. Vaikutukset säiliöpalosta ovat kuitenkin merkittävästi vallitilapaloja pienempiä.

#### Skenaario 1. Bensiinin vallitilapalo

<b>Skenaariokuvaus</b>	Bensiinisäiliön 40 täytössä tapahtuu ylitäyttötilanne, jonka seurauksena vallitilaan 1 valuu hönkäputkista bensiiniä, joka syttyy palamaan. Ylitäyttö voi tapahtua esimerkiksi laivanpurun yhteydessä. Vallitilassa oleva polttoaine saattaa syttyä kipinästä, staattisesta sähköstä tai toisesta tulipalosta.
<b>Lähtötiedot</b>	Mallinnuksessa on oletettu, että myös yksi säiliöistä on tuhoutunut, jolloin vuotoaltaan vapaaksi pinta-alaksi saadaan 2400 m <sup>3</sup> . Mallinnuksessa on huomioitu ehjien säiliöiden lämpösäteilyä varjostavaa vaikutusta siten, että palon keskipiste ajateltiin olevan vapaan alueen keskellä.
<b>Ensisijaiset seuraukset</b>	Lammikkopalo ja lämpösäteily
<b>Mahdolliset muut seuraukset</b>	Palon leviäminen viereisiin säiliöihin/vallitilaan

<b>Mallinnus</b>	Skenaario ja sen tulokset on esitetty: <ul style="list-style-type: none"> <li>Oy Teboil Ab Vaasan polttoainevaraston turvallisuusselvitys, 23.1.2018</li> <li>Moottoribensiinin palon seurauksena syntyvän lämpösäteilyn leviämismallit (Sweco 10.1.2018)</li> </ul>
<b>Tulokset</b>	Lämpösäteily: 8 kW/m <sup>2</sup> 53 m 5 kW/m <sup>2</sup> 83 m 3 kW/m <sup>2</sup> 107 m
<b>Muut vaikutukset</b>	
<b>Arvio vaikutuksista hankealueen maankäytön suunnitteluun</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>alueellinen, onnettomuusvaikutukset ulottuvat laitoksen tontin ulkopuolelle</li> </ul>

Skenaario 2. Dieselin vallitilapalo (tämä tarkastelu on tätä selvitystä varten laadittu arvio)

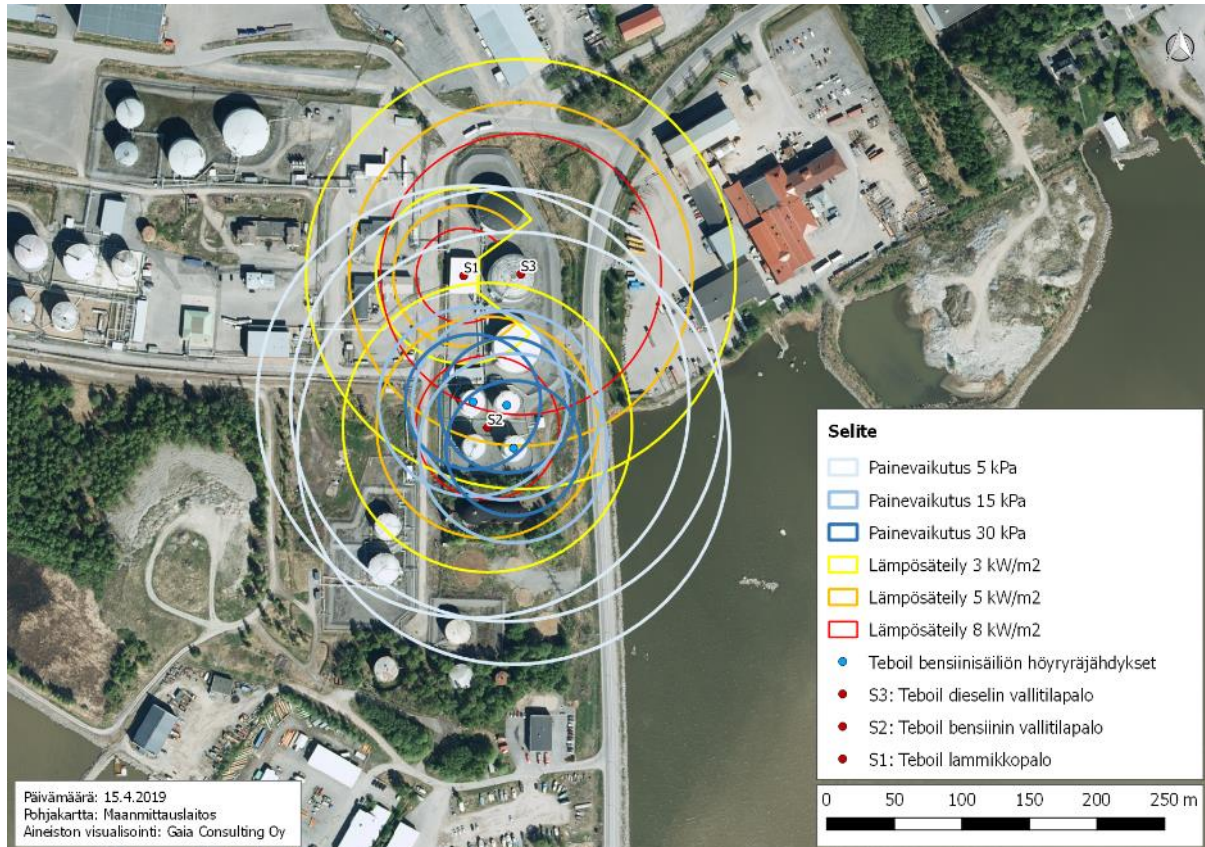
<b>Skenaariokuvaus</b>	Palo dieselsäiliöiden vallitilassa (vallitila 2) tuntemattomasta syystä
<b>Lähtötiedot</b>	Dieselsäiliöiden vallitilan vapaassa tilassa lammikkopalo
<b>Ensisijaiset seuraukset</b>	Lammikkopalo ja lämpösäteily
<b>Mahdolliset muut seuraukset</b>	Palon leviäminen viereisiin säiliöihin/vallitiloihin
<b>Mallinnus</b>	Bensiinin vallitilapalosta (skenaario 1.) on skaalattu mallinnusohjelmiston avulla isomman vallitilan palo ja arvioitu kirjallisuuden avulla arvion suuruusluokan oikeellisuutta (ks. liite 3)
<b>Tulokset</b>	Lämpösäteily: 8 kW/m <sup>2</sup> 104 m 5 kW/m <sup>2</sup> 127 m 3 kW/m <sup>2</sup> 159 m
<b>Muut vaikutukset</b>	-
<b>Arvio vaikutuksista hankealueen maankäytön suunnitteluun</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>alueellinen, onnettomuusvaikutukset ulottuvat laitoksen tontin ulkopuolelle</li> </ul>



### Skenaario 3. Tyhjän bensiinisäiliön höyryräjähdys

Teboilin bensiinisäiliöille S40, S41 ja S42 käytettiin vastaavia vaikutusetäisyyksiä kuin NEOTin pienemmille säiliöille (lisätietoja kappaleessa 5.2.1.2):

- 30 kPa: 50 m
- 15 kPa: 70 m
- 5 kPa: 160 m



Kuva 11. Teboilin suuronnettomuusskenaariot

#### **5.2.1.2 North European Oil Trade Oy**

NEOTin toiminnassa vaikutuksiltaan laajimmiksi onnettomuusskenaarioiksi tunnistettiin polttonesteiden (benssiini ja diesel) vallitilapalot sekä tyhjän bensiinisäiliön höyryräjähdykset. Näiden onnettomuuksien vaikutusalueet on esitetty kuvassa 12.

#### Skenaario 1. Vallitilapalot

<b>Skenaariokuvaus</b>	Vallitilapalo eri vallitiloissa tuntemattomasta syystä
<b>Lähtötiedot</b>	Vallitilan pinta-alaksi on oletettu vapaa pinta-ala.
<b>Ensisijaiset seuraukset</b>	Lammikkopalo ja lämpösäteily

<b>Mahdolliset muut seuraukset</b>	Palon leviäminen viereisiin säiliöihin/vallitiloihin			
<b>Mallinnus</b>	Lämpösäteilyn vaikutusetäisyydet on arvioitu skaalaamalla Teboilin laskelmien tuloksista mallinnusohjelmistolla. <sup>40</sup> Tarkempi kuvaus mallinnuksesta on liitteessä 3.			
<b>Tulokset</b>	<b>Vallitila ja koko</b>	<b>Lämpösäteily</b>		
		<b>8 kW/m<sup>2</sup></b>	<b>5 kW/m<sup>2</sup></b>	<b>3 kW/m<sup>2</sup></b>
	Vallitila 1, 5400 m <sup>2</sup>	98 m	120 m	150 m
	Vallitila 2, 6530 m <sup>2</sup>	104 m	127 m	159 m
	Vallitila 3, 2000 m <sup>2</sup>	53 m	82 m	107 m
	Vallitila 4, 3450 m <sup>2</sup>	79 m	97 m	122 m
	Vallitila 5, 1166 m <sup>2</sup>	47 m	58 m	73 m
	Vallitila 6, 8147 m <sup>2</sup>	119 m	146 m	181 m
<b>Muut vaikutukset</b>	-			
<b>Arvio vaikutuksista hankealueen maankäytön suunnitteluun</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alueellinen, onnettomuusvaikutukset ulottuvat laitoksen tontin ulkopuolelle</li> </ul>			

Yksittäinen vallitilapalo voi levitä viereisiin vallitiloihin aiheuttaen laajan vallitilapalon. NEOTilla on lisäksi vallitilat 5 ja 6 yhdistetty ja vallitila 5 yhdistetty edelleen takaiskulla vallitilaan 4 sekä yhdysputkella vallitilaan 2. Tätä selvitystä varten laajalle vallitilojen 4, 5 ja 6 vallitilapalolle vaikutusetäisyyksiksi arvioitiin:

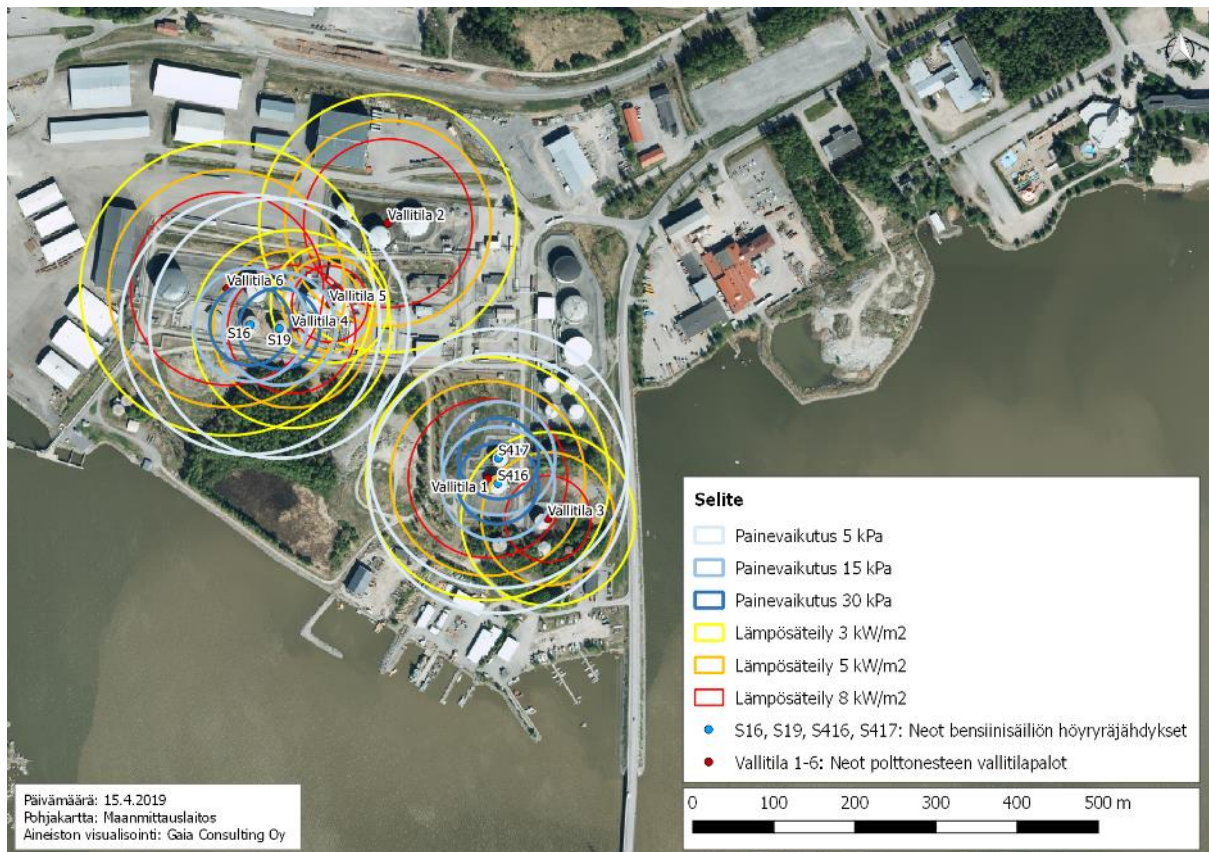
- 8 kW/m<sup>2</sup>: 140 m
- 5 kW/m<sup>2</sup>: 170 m
- 3 kW/m<sup>2</sup>: 210 m

Koska laaja vallitilapalo on erittäin epätodennäköinen ja vaikutusetäisyydet eivät yllä merkittävästi yksittäisten vallitilapalojen vaikutusetäisyyksiä pidemmälle, ei tätä ole huomioitu maankäyttösuosituksissa.

<sup>40</sup> NEOTin itse teettämässä säiliö- ja vallitilapalomallinnuksissa (North European Oil Trade Oy Vaasa Leviämismallinnus, Ramboll 1.4.2014 (täydennetty 10.5.2016)) oli epävarmuuksia, koska mallinnuksissa käytetyn ALOHA-ohjelmiston rakenteellinen virhe johtaa ylisuureen pintaemissioon suurella lammikon koolla (ks. Liite 3). NEOT aloittaa turvallisuusselvityksen päivityksen 2020, jolloin suuronnettomuusskenaarioiden mallinnukset tarkistetaan ja päivitetään

## Skenaario 2. Tyhjän bensiinisäiliön höyryräjähdys

<b>Skenaariokuvaus</b>	Polttonesteiden höyry on ilmaa raskaampaa ja voi muodostaa ilman kanssa räjähtävän seoksen, jolloin se voi syttyä esimerkiksi elektrostaattisesta kipinästä aiheuttaen räjähdys ja tulipalon.
<b>Lähtötiedot</b>	
<b>Ensisijaiset seuraukset</b>	Räjähdys
<b>Mahdolliset muut seuraukset</b>	
<b>Mallinnus</b>	North European Oil Trade Oy Vaasa Leviämismallinnus, Ramboll 1.4.2014 (täydennetty 10.5.2016)  Mallinnus on tehty tyhjille moottoribensiinin varastosäiliöille S15 (tilavuus 4918 m <sup>3</sup> ) sekä S416 (5000 m <sup>3</sup> ). Säiliössä S15 varastoidaan tällä hetkellä dieseliä, mutta säiliöt S16 sekä S19 ovat samankokoisia säiliöitä, jossa varastoidaan bensiiniä. Säiliölle S15 mallinnettuja etäisyyksiä käytettiin säiliöiden S16 ja S19 lisäksi myös säiliölle S417 (3000 m <sup>3</sup> ).
<b>Tulokset</b>	Ylipaine: <i>Säiliöille S416</i> 30 kPa      50 m 15 kPa      80 m 5 kPa        190 m  <i>Säiliöille S16, S19 ja S417</i> 30 kPa      50 m 15 kPa      70 m 5 kPa        160 m
<b>Muut vaikutukset</b>	
<b>Arvio vaikutuksista hankealueen maankäytön suunnitteluun</b>	• alueellinen, onnettomuusvaikutukset ulottuvat laitoksen tontin ulkopuolelle



Kuva 12. NEOTin suuronnettomuusskenaariot

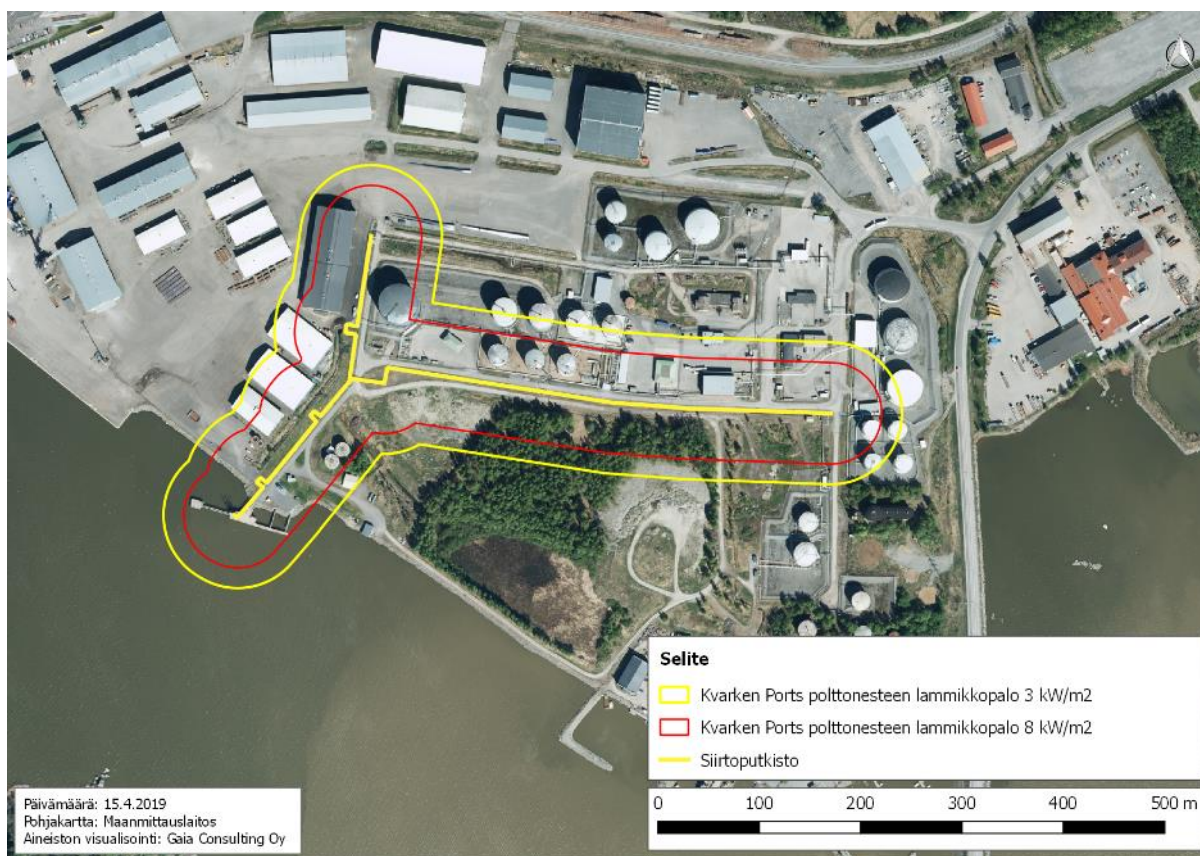
### 5.2.1.3 Kvarken Ports Ltd

Suuronnettomuuden vaaraa Kvarken Portsin toiminnassa aiheuttaa polttonesteen vuoto laivanpurun yhteydessä tai siirtoputkistosta ja vuodosta aiheutuva lammikkopalo. Nämä purkuvarsien ja -putkiston mahdolliset suuronnettomuusskenaariot eivät ole maankäytön suunnittelun kannalta oleellisia verrattuna muiden toiminnanharjoittajien skenaarioihin, eikä näille ole tehty vaikutusmallinnuksia. Tätä selvitystä varten siirtoputkiston polttonestevuodon aiheuttaman lammikkopalon vaikutusetäisyyksiksi arvioitiin<sup>41</sup>:

- 8 kW/m<sup>2</sup>: 50 m
- 3 kW/m<sup>2</sup>: 70 m

Vaikutusalue on esitetty kuvassa 13. VAK-kuljetuksiin liittyviä onnettomuuksia on tarkasteltu kappaleessa 5.2.3.

<sup>41</sup> Arviona käytettiin LNG:n lastausalueella tapahtuvasta vuodosta aiheutuvan lammikkopalon vaikutusetäisyyksiä, jotka vastaavat suuren bensiinivuodon palon aiheuttamia etäisyyksiä (ks. kappale 5.2.2.2 skenaario 4)



Kuva 13. Kvarken Ports siirtoputkiston lammikkopalon vaikutusetäisyydet

#### 5.2.1.4 Wärtsilä Finland Oy Vaskiluoto Engine Laboratory

Vaskiluoto Engine Laboratoryn toiminnassa vaikutuksiltaan laajimmiksi onnettomuuske-  
naarioiksi tunnistettiin propaanisäiliön suihkupalo ja BLEVE sekä nesteytetyn maakaasun ja  
propaanin mahdolliset kaasupilviräjähdykset. Vaikutuksiltaan pienempi onnettomuuske-  
naario, jonka onnettomuusvaikutukset pysyvät enimmäkseen laitoksen omalla tontilla, on  
polttoöljyn allaspalo. Näiden onnettomuuksien vaikutusalueet on esitetty kuvassa 14.

#### Skenaario 1. Propaanisäiliön suihkupalo

<b>Skenaarioku- vaus</b>	Propaanisäiliön putkirikko jonka seurauksena suihkupalo
<b>Lähtötiedot</b>	Propaania varastoidaan 10 m <sup>3</sup> maanpäällisessä säiliössä, jossa on mak- simissaan 5000 kg propaani. Paine säiliössä pidetään 12 bar:ssa. Put- kirikko 2 tuuman putkesta on oletettu tapahtuvan 1m maanpinnan ylä- puolella. Vuononopeus 15,4 kg/s. Alussa vuoto on nestemäistä, mutta muuttuu nopeasti höyrystyneeksi. Säiliö tyhjentyy n. 5 minuutissa.
<b>Seuraukset</b>	Suihkupalo
<b>Mahdolliset muut seuraukset</b>	

<b>Mallinnus</b>	Consequence analysis Report RC0128-231A-001, Neste Jacobs 9.3.2015
<b>Tulokset</b>	Lämpösäteily 8 kW/m <sup>2</sup> 64 m 5 kW/m <sup>2</sup> 72 m 3 kW/m <sup>2</sup> 83 m
<b>Muut vaikutukset</b>	
<b>Arvio vaikutuksista hankealueen maankäytön suunnitteluun</b>	• alueellinen, onnettomuusvaikutukset ulottuvat laitoksen tontin ulkopuolelle

### Skenaario 2. Propaanisäiliön BLEVE

<b>Skenaariokuvaus</b>	Propaanisäiliön BLEVE esimerkiksi mekaanisen vian, ylitäytön tai läheisen tulipalon seurauksena.
<b>Lähtötiedot</b>	Oletettu, että säiliössä on 2500 kg propaania, paine 25 bar(g), lämpötila 40 °C.
<b>Seuraukset</b>	BLEVE
<b>Mahdolliset muut seuraukset</b>	
<b>Mallinnus</b>	Consequence analysis Report RC0128-231A-001, Neste Jacobs 9.3.2015 (painevaikutukset)  BLEVEN lämpösäteilyn vaikutusetäisyydet mallinnettiin uudelleen tätä selvitystä varten (ks. Liite 3)
<b>Tulokset</b>	Lämpösäteilyannos 1000 TDU 75 m 600 TDU 110 m  Ylipaine 30 kPa 27 m 15 kPa 41 m 5 kPa 82 m
<b>Muut vaikutukset</b>	
<b>Arvio vaikutuksista hankealueen maankäytön suunnitteluun</b>	• alueellinen, onnettomuusvaikutukset ulottuvat laitoksen tontin ulkopuolelle

### Skenaario 3. LNG:n ja propanin kaasupilviräjähdykset

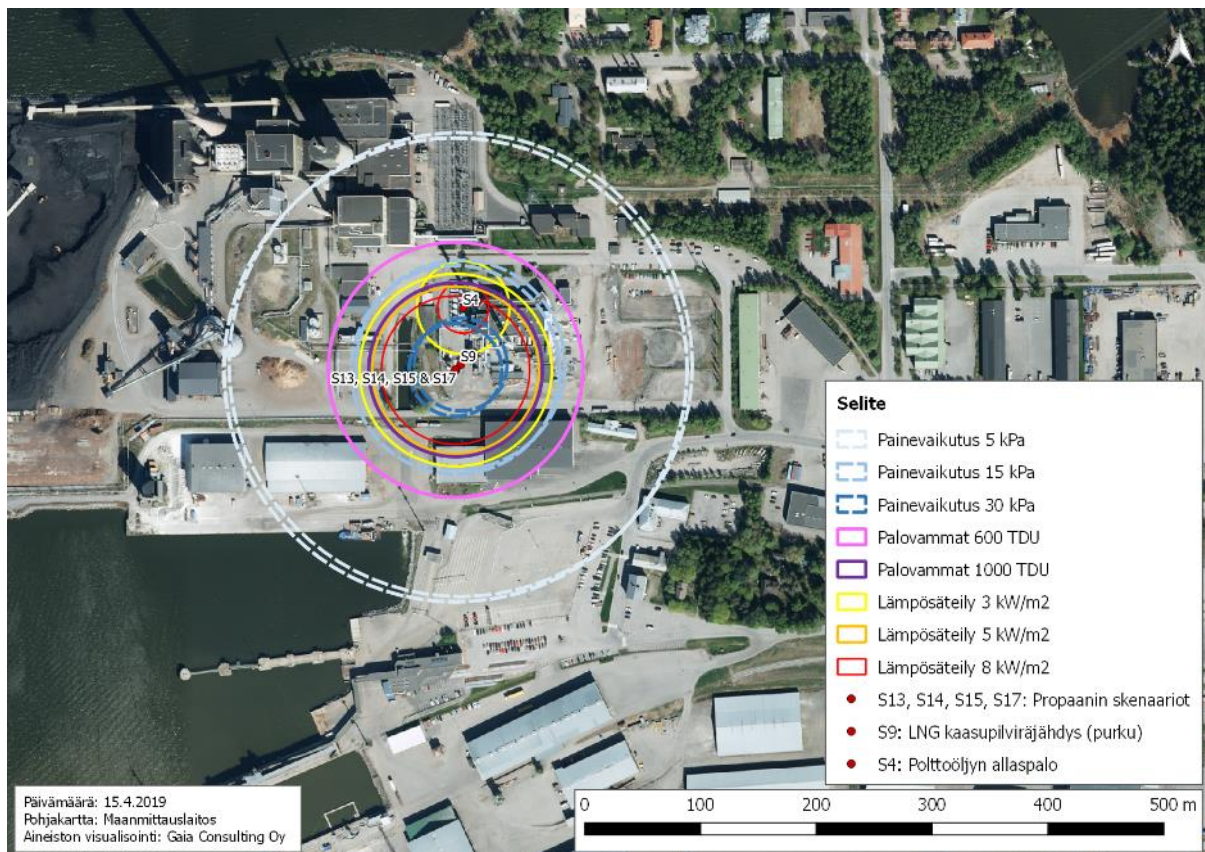
LNG- ja propaninvuodoille on tunnistettu seuraavat onnettomuusskenaariot:

- LNG lastausletkun irtoaminen/rikkoutuminen säiliöauton purkupaikalla
- Propani lastausletkun irtoaminen/rikkoutuminen säiliöauton purkupaikalla
- Propanisäiliön putkirikko

Näistä vuodoista syntyvän kaasupilviräjähdyksen vaikutusalueiksi arvioitiin tätä selvitystä varten (ks. Liite 3):

- 30 kPa: 40 m
- 15 kPa: 90 m
- 5 kPa: 200 m

Koska kaasupilviräjähdyks on näissä olosuhteissa erittäin epätodennäköinen<sup>42</sup> on vaikutusalueet esitetty kuvassa 14 katkoviivalla, eikä näitä ole huomioitu maankäyttösuosituksissa.



Kuva 14. Wärtsilä Engine Laboratoryn suuronnettomuusskenaariot

<sup>42</sup> Sokkeloinen alue on harva ja muodoltaan sellainen että sen täyttyminen syttymiskelpoisesta seoksesta (vähintään 100 kg kaasua) on hyvin epätodennäköistä (ks. Liite 3)

## 5.2.2 Uudet toimijat

### 5.2.2.1 Wärtsilä Oy moottoritehdas

Vaskiluodon alueelle siirtyvän moottoritehtaan vaikutuksiltaan laajimmiksi onnettomuusskenaarioiksi tunnistettiin propaanin lammikkopalo sekä kaasupilviräjähdyks.

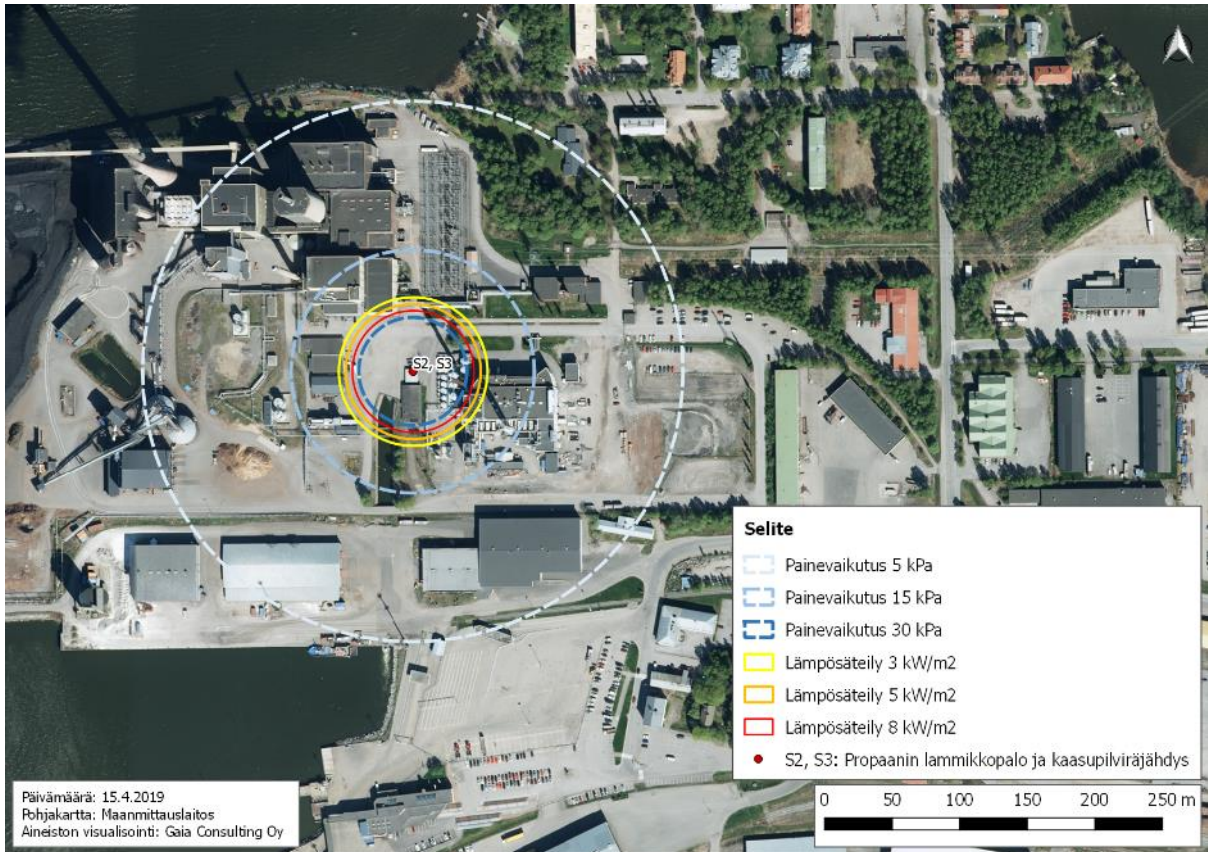
Kaasupilviräjähdykselle käytettiin samoja etäisyyksiä kuin mitä esitetty yllä Engine Laboratorylle (ks. myös liite 3). Koska kaasupilviräjähdyks on näissä olosuhteissa erittäin epätodennäköinen<sup>43</sup> on vaikutusalue esitetty kuvassa 15 katkoviivalla, eikä tätä ole huomioita maankäytösuosituksissa.

#### Skenaario 1. Propaanin lammikkopalo

<b>Sknaariokuvaus</b>	Vuoto propaanisäiliön pohjalinjasta, joka muodostaa lammikon ja syttyy
<b>Lähtötiedot</b>	Mallinnuksessa on tarkasteltu kooltaan 2" putken halkaisijaltaan olevaa vuotoa. Tarkastelu on tehty epäedullisemmässä kesäolosuhteessa, missä vuoto purkautuu max 10 bar(g) paineella ja vuotaneen lammikon höyrystyminen on myös voimakkaampaan. Lammikon laskennallinen koko Ø= 10 m, missä lammikon palamisnopeus saavuttaa vuodon massavirtauksen (early pool fire). Viemäröintiä ei ole huomioitu.
<b>Ensisijaiset seuraukset</b>	Lammikkopalo
<b>Mahdolliset muut seuraukset</b>	
<b>Mallinnus</b>	Riskianalyysiraportti (seurausanalyysi): RCo135-231A-001, Neste Jacobs, 8.4.2016
<b>Tulokset</b>	Lämpösäteily: 8 kW/m <sup>2</sup> 45 m 5 kW/m <sup>2</sup> 50 m 3 kW/m <sup>2</sup> 55 m
<b>Muut vaikutukset</b>	
<b>Arvio vaikutuksista hankealueen maankäytön suunnitteluun</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• alueellinen, onnettomuusvaikutukset ulottuvat laitoksen tontin ulkopuolelle</li></ul>

<sup>43</sup> Sokkeloinen alue on harva ja muodoltaan sellainen että sen täyttyminen syttymiskelpoisesta seoksesta (vähintään 100 kg kaasua) on hyvin epätodennäköistä (ks. Liite 3)





Kuva 15. Wärtsilän siirtyvän moottoritehtaan onnettomuusskenaariot

### 5.2.2.2 LNG-terminaali

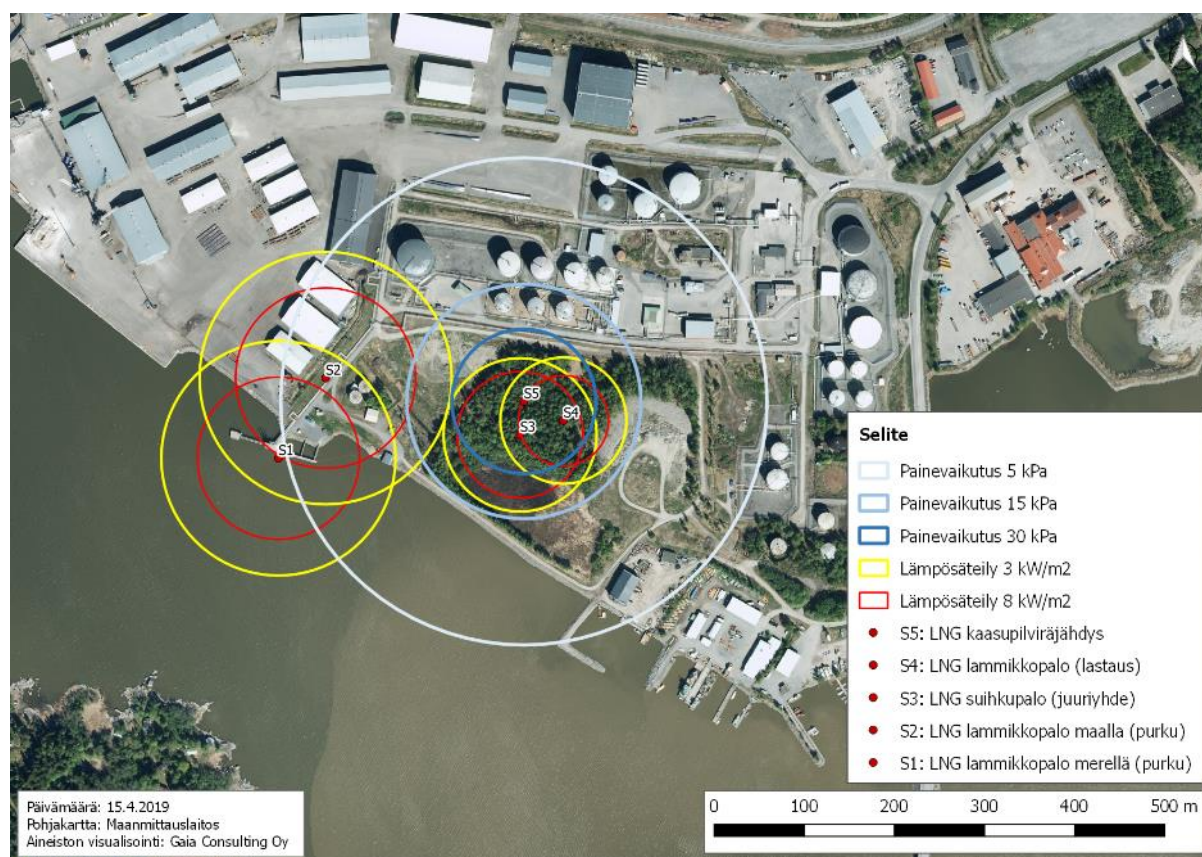
LNG-terminaalin mahdollisiksi suuronnettomuusskenaarioiksi tunnistettiin:

- S1: Tankkerin purkuletkun repeäminen tai siirtolinjan katkeaminen kesken purun, josta seurauksena lammikkopalo merellä
- S2: Tankkerin purkuletkun repeäminen tai siirtolinjan katkeaminen kesken purun, josta seurauksena lammikkopalo maalla
- S3: Suurimman säiliöputken repeäminen, josta seurauksena suihkupalo
- S4: Autolastausletkun repeäminen, josta seurauksena lammikkopalo lastausalueella
- S5: Kaasupilviräjähdyks (saattaa seurata edellä olevista skenaarioista).
  - a) Kahdelle 1000 m<sup>3</sup> säiliölle
  - b) Neljälle 1000 m<sup>3</sup> säiliölle

Näiden onnettomuuksien vaikutusalueet on listattu taulukossa 9 ja esitetty kuvassa 16. Taus-taa mallinnuksesta on esitetty liitteessä 3.

Taulukko 9. LNG-terminaalin onnettomuusskenaarioiden vaikutusalueet

Skenaario	Lämpösäteily			Ylipaine		
	8 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>	30 kPa	15 kPa	5 kPa
S1	90 m		130 m			
S2	100 m		140 m			
S3	70 m		85 m			
S4	50 m		70 m			
S5a				80 m	130 m	270 m
S5b				70 m	100 m	210 m



Kuva 16. LNG-terminaalin suuronnettomuusskenaariot

## 5.2.3 VAK-liikenne

### 5.2.3.1 Vaarallisten aineiden kuljetus ja väliaikainen säilytys satamassa

Matkustajasataman VAK-kuljetuksiin liittyen merkittävimmäksi onnettomuusskenaarioksi tunnistettiin vaarallista kemikaalia sisältävän kontin tai pakkauksen rikkoutuminen. Rikkoutuminen voi tapahtua laivassa, konttia siirrettäessä, IMO-kentällä tai kuljetuksen aikana. Saatuihin kuljetustietoihin perustuen voidaan arvioida, että toiminnasta ei tällä hetkellä aiheudu merkittäviä vaaroja alueen ulkopuolella, tulipalojen savukaasuja lukuun ottamatta.

Vaikka sataman kautta ei tällä hetkellä kuljeteta myrkyllisiä kaasuja, ei voida kuitenkaan täysin sulkea pois mahdollisuutta, että näitä kuljetettaisiin tulevaisuudessa. Sataman sijainnin takia ja koska kuljetettavat määrät olisivat todennäköisesti pieniä, myrkyllisiin kaasuihin liittyvillä onnettomuuksilla ei kuitenkaan ole vaikutusta maankäyttöön.

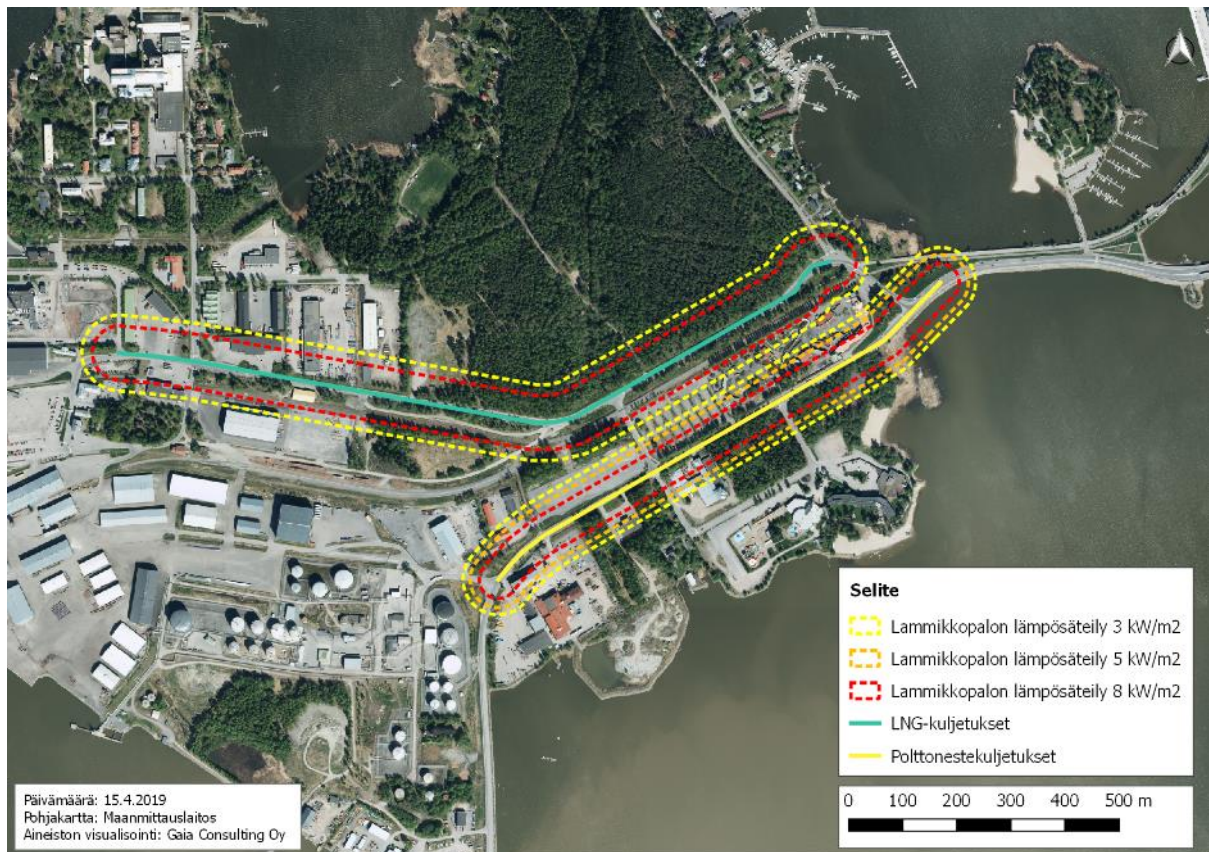
### 5.2.3.1 Muu VAK-liikenne Vaskiluodon alueella

LNG- ja polttonestekuljetuksien merkittävimiksi onnettomuusskenaarioiksi tunnistettiin säiliöauton vuoto ja siitä seuraava lammikkopalo.

Polttonestekuljetuksille käytettiin Teboilin lastausalueen lammikkopalolle mallinnettuja vaikutusetäisyyksiä:<sup>44</sup>

- 8 kW/m<sup>2</sup>: 35m
- 5 kW/m<sup>2</sup>: 52m
- 3 kW/m<sup>2</sup>: 65m

LNG kuljetuksille käytettiin LNG-terminaalin lastausalueella tapahtuvalle onnettomuudelle tätä selvitystä varten mallinnettuja etäisyyksiä (ks. kappale 5.2.2.2, skenaario 4 ja liite 3). Näiden onnettomuuksien vaikutusalueet kuljetusreittien varrella on esitetty kuvassa 17.



Kuva 17. LNG- ja polttonestekuljetusten onnettomuusskenaariot

<sup>44</sup> Moottoribensiinin palon seurauksena syntyvän lämpösäteilyn leviämismallit (Sweco 10.1.2018)

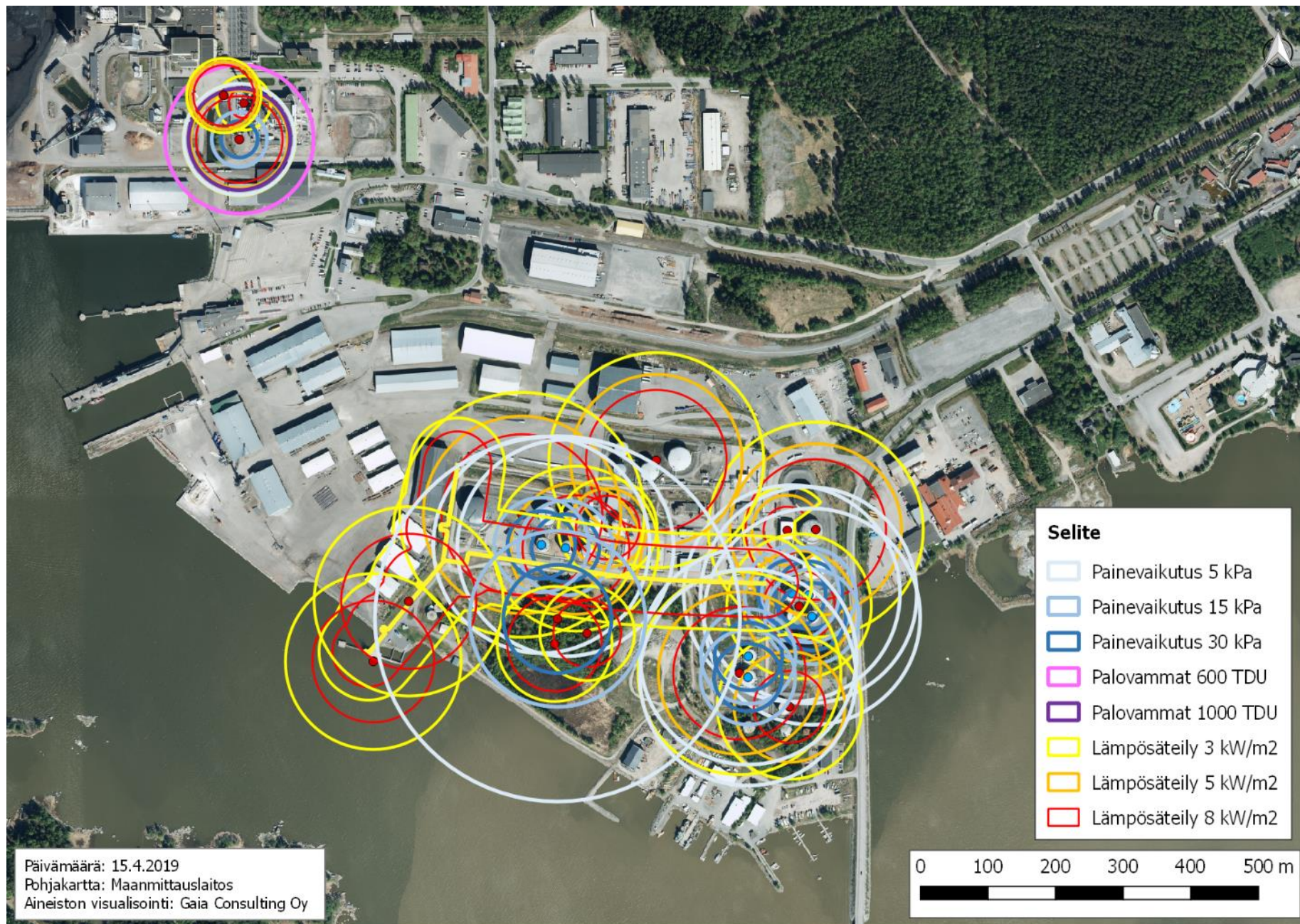
## 5.3 Yhteenveto ja rajoitukset maankäytön suunnittelulle

Yhteenvetona voidaan todeta, että laajimmat vaikutukset aiheutuvat NEOTin ja Teboilin valtilapaloista. Näiden skenaarioiden lisäksi maankäytön suunnittelun kannalta relevantteja skenaarioita ovat bensiinisäiliöiden höyryräjähdykset. Wärtsilä Engine Laboratoryn skenaarioiden vaikutukset maankäytön suunnitteluun ovat skenaarioiden sijainnin ja pienen koon vuoksi vähäisiä.

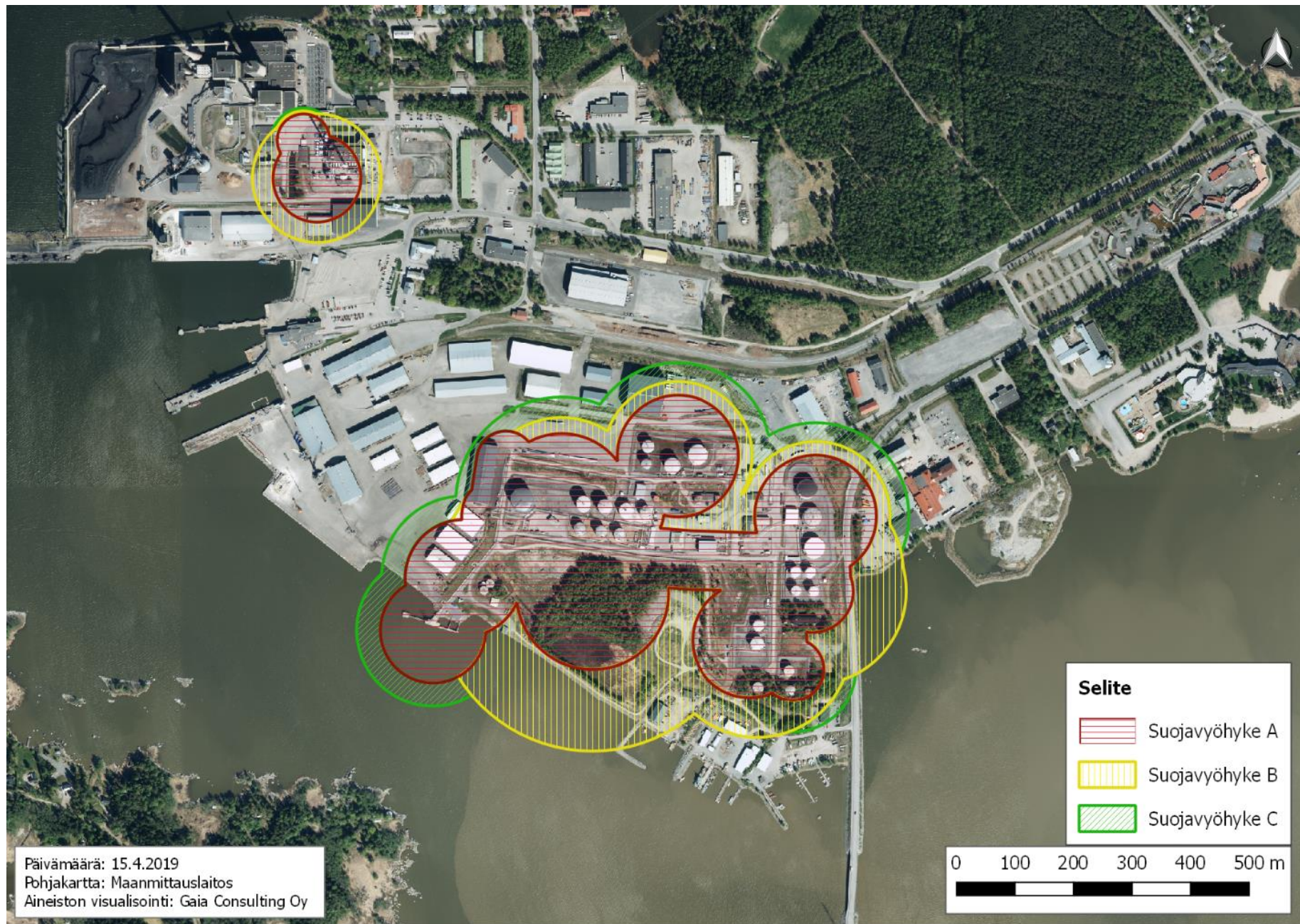
Alueelle mahdollisesti sijoittuvilla uusilla toiminnoilla ei ole merkittävää vaikutusta maankäytön suunnitteluun. LNG-termiinalin onnettomuusskenaarioiden vaikutusalueet eivät ilmeisesti pahimmassa tapauksessakaan yllä koillis-itäsuunnassa Teboilin ja NEOTin skenaarioiden vaikutusalueita pidemmälle, ja Wärtsilän siirtyvän moottoritehtaan skenaarioiden vaikutukset jäävät suurelta osin toimijan oman alueen sisälle.

Kuvassa 18 on esitetty kaikkien onnettomuusskenaarioiden vaikutusalueet ja kuva 19 esittää tulokset, joissa kaikki onnettomuusskenaarioiden vaikutusalueet on yhdistetty niin, että suuremmat vaikutukset peittävät pienemmät vaikutukset ja vaikutuksista on muodostettu suoja-  
vyöhykkeet maankäytön linjausten mukaisesti.

Esitettyjen suojavyöhykkeisen lisäksi riskejä, jotka on suositeltavaa huomioida maankäytön suunnittelussa, on tunnistettu myös VAK-kuljetusreittien läheisyydessä (Kuva 17). VAK-kuljetusten onnettomuusriskien huomioimiselle maankäytön suunnittelun näkökulmasta ei kuitenkaan ole olemassa täsmällisiä lainsäädännöllisiä vaatimuksia.



Kuva 18. Kaikkien alueen toimijoiden suuronnettomuusskenaarioiden vaikutusalueet



Kuva 19. Periaatekuva ehdotetuista maankäytön rajoituksista suuronnettomuuksien vaikutusalueiden perusteella (suojavyöhykkeet A, B ja C) ks. selitykset seuraavalla sivulla).

Luvussa 2.5.3.1 esitettyjen maankäytön linjausten mukaisesti sekä ohjausryhmän täydennyksin selvityksen tuloksena esitetään seuraavia rajoituksia maankäytön suunnittelulle:

- **Suojavyöhyke A:**

- **Rajoituksen syyt:** Lämpösäteilyannos voi olla yli 1000 TDU tai lämpösäteily yli 8 kW/m<sup>2</sup>. Huippuylipaine 15 kPa voi ylittyä.
- **Sallitaan:** Vain suuronnettomuusvaarallinen teollisuus tai satamatoiminnot joissa vähän ihmisiä.
- **Ei sallita:** Tuotanto- ja varastotiloja tai työpaikkatiloja, jotka eivät liity satamatoimintaan tai suuronnettomuusvaaralliseen teollisuuteen, pientaloasutusta eikä muita haavoittuvia toimintoja (ks. Luku 2.5.3.1).
- **Muut ehdot:** Uuden toiminnan sijoittuminen tapahtuu Tukesin lupaharkinnan kautta. Kokonaisvaara-alueet eivät saa muuttua merkittävästi. Toiminnanharjoittajilta edellytetään mm. säännöllistä suojautumiskoulutusta ja -harjoittelua, jonka toteutumista Tukes ja pelastuslaitos valvovat. Kaavamääräyksiin voidaan edellyttää asetuksen 856/2012 mukaista riittävää turvallisuussuunnittelua sijoittumisvaiheessa. Muille satamatoimijoille tiedotetaan onnettomuusvaarasta.

- **Suojavyöhyke B:**

- **Rajoituksen syyt:** Lämpösäteilyannos voi olla yli 600 TDU tai lämpösäteily yli 5 kW/m<sup>2</sup>. Huippuylipaine 5 kPa voi ylittyä.
- **Sallitaan:** Vain tuotanto- ja varastotilat sekä työpaikkatilat, joissa ei ole merkittäviä asiakasvirtoja sekä työntekijät ovat evakuoitumiskykyisiä ja koulutettavissa. Suuronnettomuusvaarallinen teollisuus T/kem-korttelialueille, mikäli korttelin ulkopuolisiin suojavyöhykkeisiin ei tule laajennuksia (ks. Luku 2.5.3.1).
- **Ei sallita:** Pientaloasutusta eikä muita haavoittuvia toimintoja.
- **Muut ehdot:** Kaavamääräyksiin voidaan edellyttää pysäytettävää ilmanvaihtoa. Toiminnanharjoittajilta edellytetään säännöllistä suojautumiskoulutusta ja -harjoittelua, jonka toteutumista Tukes ja pelastuslaitos valvovat.

- **Suojavyöhyke C:**

- **Rajoituksen syyt:** Lämpösäteily voi olla yli 3 kW/m<sup>2</sup>
- **Sallitaan:** Työpaikkatilat, joissa ei ole merkittäviä asiakasvirtoja (ks. luku 2.5.3.1). Lisäksi sallitaan yritystoimintaan, kuten huoltoseisokkeihin, liittyvä työntekijöiden tilapäismajoitus, mikäli se järjestetään pysyvissä rakennuksissa ja työntekijät perehdytetään suuronnettomuusvaaroihin. Maa- ja metsätalous.
- **Ei sallita:** Uutta pientaloasutusta eikä muita haavoittuvia toimintoja.

- **Muut ehdot:** Vähäinen täydennysrakentaminen voidaan sallia tilannekohtaisen harkinnan mukaan; suunnittelutarvekynnys ei saa ylittyä ilman kaavaa tapahtuvassa rakentamisessa. Rakennusluvissa voidaan edellyttää pysäytettävää ilmanvaihtoa.

## 5.4 Pelastustoimen mahdollisuudet toimia onnettomuustilanteessa

Vaskiluodon pelastustoiminnan palveluiden tuottaminen on Pohjanmaan Pelastuslaitoksen vastuulla (toiminnanharjoittajat vastaavat luonnollisesti omatoimisesta varautumisestaan säädösten ja standardien mukaisesti). Vaasan pääpaloasema on miehitetty ympäri vuorokauden seitsemän päivää viikossa. Sen lisäksi pelastuslaitoksella on 22 asemaa, joissa on puolivaikainen miehitys, ja 16 asemaa vapaaehtois miehityksellä. Pelastuslaitos valvoo alueella toimivia laitoksia, joiden kemikaalien varastointi ja käyttö luokitellaan vähäiseksi. Näitä toimijoita on Vaskiluodon alueella yhdeksän, joista neljä voimalaitosalueella toimivaa toiminnanharjoittajaa on esitetty liitteessä 1.<sup>45</sup>

Pelastuslaitos on laatinut toiminta-alueelleen riskianalyysin Sisäministeriön julkaisun 21/2012 (Pelastustoimen toimintavalmiuden suunnitteluohje) mukaisesti perustuen regressiomallilla määritettyyn riskitasoon, jonka selittäjinä on asukasluku, kerrosala ja niiden yhteisvaikutus. Vaskiluodon alueella on yksi toisen riskiluokan (II) 1 km x 1 km ruutu (riskiasiteikolla I-IV, missä I edustaa korkeinta riskitasoa), jonne pelastuslaitoksen ensimmäisen yksikön on saavutettava 10 minuutin kuluessa hälytyksestä. Muut Vaskiluodon alueella sijaitsevat ruudut edustavat alempia riskitasoja.<sup>46</sup>

Pelastuslaitoksen mukaan keskeisimpiä riskejä Vaskiluodon alueella ovat polttonesteiden ja LNG:n varastointi sekä erityisesti LNG:n maantiekuljetukset maanteitse. LNG kuljetukseen liittyy riskejä, joista kaikkia ei vielä edes tiedetä ja onnettomuustilanteessa pelastustoimen toimintamahdollisuudet ovat olemattomat. Maantiekuljetukset Vaskiluotoon käyttävät pääasiassa pohjoisen suunnasta tulevaa valtatie E12, joka kulkee Vaasan keskustan läpi muodostaen siten riskin tiheästi rakennetulle alueelle. Wärtsilän Smart Technology Hub-hankkeen toteutuminen tuo Vaskiluodon alueelle noin 1000 uutta työntekijää ja sen myötä paljon lisää työmatkaliikennettä. Osayleiskaavassa alueelle ollaan osoittamassa asutusta noin 3000 uudelle asukkaalle, joten liikenteen määrä kasvaa myös uuden asutuksen myötä. Lisääntyneet liikennemäärät taas kasvattavat vaarallisten aineiden kuljetuksiin (esim. LNG) liittyviä riskejä. Pelastuslaitoksen mukaan Vaskiluodon alueella tapahtuu vuodessa keskimäärin noin kaksi liikenneonnettomuutta, ja yksi liikenteen riskipaikka on Moottorikadun ja Reininkadun risteys.<sup>46</sup>

---

<sup>45</sup> Pohjanmaan Pelastuslaitos 2019. <http://www.pohjanmaanpelastuslaitos.fi/pelastuslaitos>. Viitattu 27.3.2019

<sup>46</sup> Thomas Nyqvist, Pohjanmaan Pelastuslaitos 2019. Haastattelu 15.3.2019



Pelastuslaitoksella on käytössään tyypilliset pelastustoiminnan varusteet ja välineet kemikaalionnettomuuksien varalle. Erityiskalustoa kemikaalionnettomuuksien varalle ei ole. Pelastuslaitoksella ei ole välineitä esimerkiksi nestekaasua kuljettavien säiliöautojen säiliöiden tyhjentämiseen onnettomuustilanteessa. <sup>46</sup>

Satama-alueella ei ole väestöhälytintä. Lähimpänä sijaitseva väestöhälytin on Vaskiluodon voimalaitosalueella ja Vaskiluodon saaren ulkopuolella lähin ulkoinen väestöhälytin on Pohjanmaan pelastuslaitoksen pääpaloasemalla, joka sijaitsee n. viiden kilometrin etäisyydellä Kvarken Portsien satamasta.

## 6 Yhteenveto

Tässä selvityksessä on tarkasteltu Vaasan kaupungin Vaskiluodon alueen kaavoituksessa huomioon otettavia suuronnettomuusvaaroja.

Tarkastelu kattaa alueen turvallisuusselvitysvelvolliset Seveso-kohteet, muut Tukesin valvomat kohteet sekä pelastustoimen valvonnassa olevat kohteet sekä esimerkinomaisesti tarkasteltuna alueen VAK-kuljetukset. Kohteet on tunnistettu sekä tulokset tulkittu yhteistyössä ohjausryhmän kanssa. Tarkastelu on liittynyt laitosten vaarallisten kemikaalien käyttöön eikä työssä ole erikseen selvitetty esimerkiksi tavallisia rakennuspaloja tai savukaasujen leviämistä. Tämä tarkastelu keskittyy myös vain turvallisuusvaikutuksiin. Normaalityönsuojelunäkökohtia käsitellään tämän selvityksen ulkopuolella.

Selvitystyön pohjalta on tunnistettu kolme vyöhykettä lähinnä öljysataman ympärillä, joilla maankäyttöä on maankäyttö- ja rakennuslain sekä kemikaaliturvallisuuslain perusteella syytä rajoittaa, koska vyöhykkeille voi kohdistua suuronnettomuusvaikutuksia.

Tämän lisäksi alueen VAK-kuljetukset poikkeavat normaalista tieverkon VAK-liikenteestä merkittävästi. Näitä riskejä on tässä hankkeessa kuvattu vain esimerkinomaisesti, sillä VAK-riskien huomiointia ohjaa eri lainsäädäntö. Tarkempi selvittäminen edellyttää erillistä tarkastelua, mutta jo näiden tarkastelujen perusteella voidaan suositella haavoittuvan toiminnan sijoittamisen välttämistä tunnistetuille liikenteen vaara-alueille.

Tässä esitetyt tulokset antavat yhden lähtökohdan maankäytön suunnittelulle. Selvitys on luonteeltaan suositus, joka perustuu työssä mukana olleiden viranomaisten näkemyksiin.

On huomattava, että kaikki mallinnustulokset sisältävät aina epävarmuuksia, eikä tuloksia koskaan voida tulkita täysin aukottomasti. Tämän vuoksi vyöhykkeiden sisäreunoille ei tule sijoittaa massiivisia määriä sellaista toimintaa, joka ei voisi sijoittua sisemmälle vyöhykkeelle. Tilanteet voivat myös muuttua maankäytön suunnittelun kannalta. Yritykset päivittävät turvallisuusselvityksensä 5 vuoden välein tai kun toiminnassa tapahtuu merkittäviä muutoksia. Myös kemikaalien vaaraominaisuudet saattavat muuttua. Selvitys kannattaa tämän vuoksi päivittää noin 10 vuoden välein. LNG-terminaalin toiminnasta aiheutuvien onnettomuuksien vaikutuksia tässä esitettyihin suojavyöhykkeisiin tulee tarkastaa terminaalin suunnitelmien ja vaikutusmallinnusten valmistuttua.

## LIITE 1: PELASTUSLAITOKSEN VALVONNASSA OLEVAT YRITYKSET

Vaskiluodon alueella sijaitsee yhdeksän pelastustoimen valvonnan alaisia ns. ilmoituslaitoksia, joiden vaarallisten kemikaalien käyttö ja varastointi on vähäistä. Nämä laitokset sekä keskeiset käytettävät kemikaalit on listattu taulukossa 10.

*Taulukko 10. Pelastustoimen valvonnan alaiset ilmoitusvelvolliset laitokset*

Laitos	Kemikaalit
Oy Wasa Yachting Club Ab	Moottoribensiini, kevyt polttoöljy, nestekaasu
Oy Axel Williamsson Ab	Diesel, voiteluöljyt
EKORISK OY	Moottoribensiini, kevyt polttoöljy, diesel
Ravintola Tropiclandia	Nestekaasu
Yllin Talli Oy	Maali
Vaasan Sähkö Oy	Kevyt polttoöljy
Fingrid Oyj	Kevyt polttoöljy, muuntajaöljy
Etelä-Pohjanmaan Voima Oy	Rikkihappo, lipeä, kevyt polttoöljy
Oy Blomberg Stevedoring Ab	Kevyt polttoöljy, diesel
Oy Wasa Yachting Club Ab	Moottoribensiini, kevyt polttoöljy, nestekaasu

Pelastustoimen suosituksesta selvityksessä tarkasteltiin voimalaitosalueen toimijoita Vaskiluodon Voima Oy:tä, Vaasan Sähkö Oy:tä ja Fingrid Oyj:tä sekä maalaus- ja pintakäsittelypalveluita tarjoavaa Yllin Tallia. Näiden yritysten toimintaa, kemikaalien käyttöä sekä onnettomuusriskejä on kuvattu lyhyesti alla. Yritysten sijainnit on esitetty kuvassa 20.



Kuva 20. Selvityksessä tarkastellut pelastustoimen valvonnan alaiset toimijat

## Vaskiluodon Voima Oy

Vaskiluodon Voiman sähkön ja kaukolämmön yhteistuotantolaitos toimii osoitteessa Reininkatu 1. Laitoksen sähköteho on noin 230 MW ja kaukolämpöteho on 175 MW. Voimalaitos käyttää polttoaineena kivihiiltä ja biokaasua. Vaskiluodon Voima toimittaa kaukolämpöä Vaasan Sähkölle, joka siirtää lämmön kaukolämpöverkkoon.<sup>47</sup>

Voimalaitoksen yhteyteen on rakennettu biomassan kaasutuslaitos, joka tuottaa puuhakkeesta ja turpeesta biokaasua voimalaitokselle, joka tuottaa siitä sähköä ja kaukolämpöä. Kuuma kaasu sisältää mm. vetyä, metaania, häkää, vesihöyryä, hiilidioksidia, typpeä ja jonkin verran muita kaasumaisia hiilivetyjä ja orgaanisia yhdisteitä. Kaasu tuotetaan ylipaineellisessa reaktorissa ja poltetaan sitten kaasupolttimilla pääkattilassa. Kaasun tilavuus reaktorissa ja putkistoissa on yhteensä 1140 m<sup>3</sup>. Jos reaktoriin tulisi kaasuvuoto, kaasu purettaisiin varoventtiilin kautta soihdulle poltettavaksi. Kaasuräjähdystilannetta ei ole mallinnettu tai mahdollisen räjähdysvoimakkuutta ei ole laskettu.<sup>48</sup>

Vaskiluodon Voima varastoi voimalaitosalueella raskasta polttoöljyä, kevyttä polttoöljyä, rikkihappoa, lipeää sekä sammutettua ja tavallista kalkkia (Taulukko 11). Lisäksi varastoidaan vähäisempiä määriä mm. etyleeni- ja propyleeniglykolia, nestekaasua, ferrisulfaattia, TMT:tä

<sup>47</sup> Janne Österback, Vaskiluodon Voima Oy 2019. Haastattelu 19.3.2019

<sup>48</sup> Vaskiluodon Voima 2012. Kemikaali-ilmoitus

ja ammoniakkaa. Lisäksi voimalaitoksella varastoidaan polttoaineita sekä sivutuotteena syntyvää tuhkaa ja kipsiä.<sup>49</sup>

Taulukko 11. Vaskiluodon Voiman kemikaalien varastointi<sup>49</sup>

Kemikaali	Käyttökohde	Varaston koko	Varaston kuvaus
Biokaasu	Sähkön ja kaukolämmön tuotanto	1140 m <sup>3</sup>	Kaasutuslaitoksen kaasutiiviissä, yli-paineellisessa reaktorissa
Raskas polttoöljy	Tuki- ja käynnistys-polttoaine	240 m <sup>3</sup> + 2 x 15 m <sup>3</sup>	Maanpäällinen varastosäiliö (2016), jolla 110 % vuotoallas; pienemmät säiliöt kattilahuoneessa
Kevyt polttoöljy	Apukattilan polttoaine	40 m <sup>3</sup> + 3 m <sup>3</sup> + 2 m <sup>3</sup>	40 m <sup>3</sup> varastotilavuus vuokrattu Fingridin maanpäällisestä varastosäiliöstä (600 m <sup>3</sup> ); 2 m <sup>3</sup> ja 3 m <sup>3</sup> omia säiliöitä kattilahuoneessa.
Lipeä 50 %	Kattilaveden käsittely	max. 30 t	Turbiinirakennuksen yläkerrassa, vuotoaltaassa, 1970-luvulta.
Rikkihappo 98 %	Kattilaveden käsittely	max. 36 t	Turbiinirakennuksen yläkerrassa, vuotoaltaassa, 1970-luvulta.
Nestekaasu	Poltinten syttymisen varmistus	Alle 700 kg	Ulkona kaasupulloissa
Sammutettu kalkki	Jätevesien pH:n käsittely	max. 10 t	Säiliö rikinpoistolaitoksella
Kalkkikivi	Rikinpoisto	max. 575 t	Kalkkisiilossa jauheena

Kaikki kemikaalit ja raaka-aineet tuodaan laitokselle maanteitse. Raskasta polttoöljyä tuodaan noin 8-12 säiliöautollista vuodessa. Lipeää, rikkihappoa ja sammutettua kalkkia tuodaan kaikkia noin 2 kuormaa vuodessa. Kemikaalit tuodaan Vaskiluotoon pohjoisesta Vaasan keskustan suunnalta. Kivihiiltä ja biopolttoainetta kuljetetaan useita kymmeniä kuormia vuorokaudessa seitsemänä päivänä viikossa. Osa biopolttoainekuljetuksista tulee Vaskiluodolle etelästä Sundomin kautta.<sup>47</sup>

Vaskiluodon Voima on laatinut voimalaitosalueen riskinarvioinnin, jota päivitetään vuosittain. Riskinarvioinnin mukaan laitoksen suurimmat ympäristöön kohdistuvat turvallisuusriskit

<sup>49</sup> Vaskiluodon Voima Oy 2018. Vaskiluodon voimalaitosalueen sisäinen pelastussuunnitelma

liittyvät tulipaloon kattilalaitoksella tai turbiinilaitoksella tai tulipaloon tai räjähdykseen kaasutinlaitoksella (myrkylliset savukaasut); hiilen tai biopolttoaineen itsestään syttymiseen tai pölyämiseen (häkypäästö, altistuminen pölylle, hajuhaitta) tai hiilipölyn räjähdykseen (myrkylliset palokaasut). Voimalaitosalueella on useita räjähdysvaarallisia (EX-) alueita kaasutinlaitoksella sekä mm. öljyn ja nestekaasun varasto- ja käyttöalueilla. Riskejä ehkäistään/ pienennetään useilla turvallisuustoimenpiteillä, kuten pölynpoistojärjestelmillä, valvonnalla, sammutuslaitteiston ja -ilmaisimien ylläpidolla ja hälytysjärjestelmillä. Sammutusvesille on rakennettu keräysjärjestelmä. Onnettomuusskenaarioista ei ole tehty mallinnuksia.<sup>50</sup>

Kivihiilen poltto tulee loppumaan Vaskiluodon Voiman voimalaitoksella tulevaisuudessa, sillä Suomen hallitus on tehnyt päätöksen kivihiilen polton täyskiellosta vuoteen 2029 mennessä. Tarkempia tietoja Vaskiluodon Voiman tulevaisuuden suunnitelmista ei ollut saatavilla.<sup>47</sup>

### **Vaasan Sähkö Oy**

Vaasan Sähköllä on osoitteessa Reininkatu 1 lämpökeskus ja siihen liittyvä kevyen polttoöljyn varastoalue. Vaasan Sähkö siirtää kaukolämmön Vaskiluodon Voiman voimalaitokselta Vaasan Sähkön kaukolämpöverkkoon. Vaasan Sähköllä on lisäksi oma 35 MW kaukolämpökattila, joka tuottaa vara- ja huippulaitoksena kaukolämpöä kaukolämpöverkkoon tarvittaessa. Vara- ja huippulaitosta käytetään alle 500 tuntia vuodessa.<sup>51</sup>

Kaukolämpökattilan polttoaineena käytetään kevyttä polttoöljyä. Vaasan Sähkö omistaa tätä tarkoitusta varten kaksi maanpäällistä kevyen polttoöljyn varastosäiliötä, joiden tilavuudet ovat 240 m<sup>3</sup> ja 16 m<sup>3</sup>. Öljy tuodaan säiliöautolla, jonka purkupaikka on säiliöiden vieressä. 240 m<sup>3</sup> säiliö on Vaskiluodon Voiman säiliöalueella betonisen valuma-altaan sisällä. Pienempi säiliö on kaksoisvaippasäiliö, joka sijaitsee laitoksen vieressä betoniperustusten päällä. Säiliöillä on ylitäyttösuojat. Kevyttä polttoöljyä joudutaan käyttämään vain harvoin. Säiliöt täytetään keskimäärin noin 2 kertaa vuodessa. Kevyen polttoöljyn lisäksi Vaasan sähkö varastoi lämpö- laitoksen sisällä nestekaasua sytytyskaasuna kaksi 11 kg kaasupulloa. Vaasan Sähkö ei varastoi tai käytä merkittäviä määriä muita kemikaaleja Vaskiluodolla.<sup>51,52</sup>

Keskeisin tunnistettu kemikaaleihin liittyvä riski lämpökeskuksen toiminnassa on säiliöauton palamaan syttyminen ja tulipalon leviäminen. Riskiin on varauduttu varustamalla säiliöauton purkupaikka ensisammutuskalustolla ja polttoöljysäiliö palosuojauksella.<sup>53</sup>

Lämpökeskuksen toimintaan vaikuttaa tulevaisuudessa kivihiilen polton loppuminen Vaskiluodon Voiman voimalaitoksella. Vaasan Sähkö ja Vaskiluodon Voima selvittävät parhaillaan vaihtoehtoja kaukolämmön tuotannon jatkamiselle, eikä asian suhteen ole vielä tehty päätöksiä.<sup>51</sup>

---

<sup>50</sup> Vaskiluodon Voima Oy. Riskinarviointi 2018

<sup>51</sup> Markus Tuomala, Vaasan Sähkö 2019. Haastattelu 18.3.2019 ja sähköposti 16.5.2019

<sup>52</sup> Vaasan Sähkö Oy 2015a. Sisäinen pelastussuunnitelma 15.6.2015.

<sup>53</sup> Vaskiluodon Sähkö Oy 2015b. Riskinarviointi 20.7.2015

Smart Technology Hubin rakentaminen tulee aiheuttamaan joitakin muutoksia Vaasan Sähkölle. Ainakin automaatio- ja sähkölaitteistoja on siirrettävä rakennustöiden takia, ja 16 m<sup>3</sup> kevyen polttoöljyn varastosäiliö tullaan poistamaan käytöstä.<sup>51</sup>

## Fingrid Oyj

Fingrid Oyj omistaa sähkön varavoimalaitoksen osoitteessa Reininkatu 1. Voimalaitoksella on yksi sähköteholtaan 26 MW ja polttoaineteholtaan 92 MW kaasuturbiiniyksikkö, jota käytetään kantaverkon häiriötilanteissa sekä koekäytöissä. Koekäyttö järjestetään säännöllisesti 6 viikon välein, jolloin voimalaitosta käytetään puolen tunnin ajan. Häiriötilanteita, joissa voimalaitoksella turvataan kantaverkon häiriötilannetta, tulee keskimäärin noin kaksi kertaa vuodessa. Voimalaitosta käytetään vuodessa yhteensä keskimäärin noin 10 tuntia. Voimalaitos on miehitetty käyttötilanteissa sekä tarkastuskierroksilla.<sup>54</sup>

Varavoimalaitoksen polttoaineena käytetään kevyttä polttoöljyä, jota kuluu noin 40-75 m<sup>3</sup> vuodessa. Polttoöljyä varastoidaan kahdessa maanpäällisessä varastosäiliössä. Fingrid vuokraa polttoöljyn varastotilavuutta toisesta säiliöstään Vaskiluodon Voimalle 40 m<sup>3</sup>. Polttoöljykuljetuksia on noin kerran vuodessa maanteitse. Lisäksi Fingridillä on öljykäyttöinen päämuuntaja sekä kaasuturbiinin yhteydessä voiteluöljyn varastosäiliö (Taulukko 12).<sup>54</sup>

Taulukko 12. Kemikaalien varastointi Fingridin varavoimalaitoksella

Kemikaali	Käyttökohde	Varaston koko	Varaston kuvaus
Kevyt polttoöljy	Sähköntuotanto (varavoima)	2 x 300 m <sup>3</sup>	Maanpäälliset varastosäiliöt ulkona, yhteinen vuotoallas (kapasiteetti yli 110 %). Rakenteet uusittu 2011.
Muuntajaöljy	Päämuuntajan käyttö	13,4 t	Säiliöllä on vuotoallas.
Voiteluöljy	Kaasuturbiinin käyttö	6,4 t	Kaasuturbiinin sisällä. Säiliöllä on vuotoallas.

Fingrid on tehnyt riskinarvion (2017) prosessiin liittyvistä riskeistä. Merkittävimmät riskit liittyvät polttoöljyn purkuun säiliöautosta tai syöttöön kaasuturbiinille sekä polttoöljysäiliöiden allas- tai säiliöpaloon. Jos polttoainetta pääsisi vuotamaan kaasuturbiinissa, se voisi sytyä kuumalla pinnalla. Laitoksella on automaattinen sammutusjärjestelmä, joka havaitsee ja sammuttaa tulipalon. Polttoaineputkistossa on lisäksi pikasulku, joka lopettaa öljyn tulon vuototilanteessa. Riskien minimoimiseksi on tunnistettu ja toteutettu riskienhallintatoimenpiteitä.<sup>55</sup> Fingridin mukaan lähellä sijaitsevat Vaskiluodon Voiman puuhakkeen varastointi ja

<sup>54</sup> Harri Ollikainen, Fingrid 2019. Haastattelu 22.3.2019

<sup>55</sup> Fingrid Oyj 2017. HAZOP toimenpiteiden seuranta

purku tai muusta syystä syttyvä tulipalo Vaskiluodon Voiman voimalaitoksella lisäävät tulipaloriskiä myös Fingridin voimalaitosalueella.<sup>54</sup>

Fingrid on teettänyt mallinnuksen kevyen polttoöljyn varastosäiliöiden tulipalotilanteesta (Sweco 2017). Mallinnuksessa tarkasteltiin hiilimonoksidin (CO) leviämistä savukaasujen mukana ympäristöön allaspalon seurauksena. Mallinnus suoritettiin PHAST-ohjelmalla. Laskennassa käytettiin lämpötilaa 10 °C ja tuulennopeuksia 3 m/s ja 5 m/s sekä stabiilisuusluokkaa D. Kevyen polttoöljyn palamislämpönä käytettiin kirjallisuudesta löytyvää 41,2 MJ/kg. Mallinnuksen tulosten perusteella todettiin, että pahin tilanne on kevyen polttoöljyn säiliön palo ja samanaikainen allaspalo. Säiliöpaloa voidaan kuitenkin pitää epätodennäköisenä ja säiliöpaloissa CO-päästö on allaspaloa pienempi. Säiliöautojen purkupaikalla CO-päästö on pieni verrattuna muihin skenaarioihin. Tulipalotilanteeseen on varauduttu paloilmoinjärjestelmällä Vaskiluodon Voiman, Maintpartnerin ja Fingridin valvomoon, joissa on 24/7 päivystys; säiliöiden ja vallitilan vaahdotusjärjestelmällä; jauhesammuttimilla öljyn purkupaikalla sekä öljypumppaamon sprinklerijärjestelmällä.

Fingridillä ei ole suunnitelmia muuttaa Vaskiluodon alueen toimintaa lähivuosina.<sup>54</sup>

## **Yllin Talli Oy**

Yllin Talli on maalaus- ja pintakäsittelypalveluita tarjoava yritys. Se tekee mm. korroosionestomaalausta märkämaaleilla sekä termistä pinnoitusta, eli pinnoitusta sinkillä tai alumiinilla. Yllin Tallilla tehdään lisäksi kokoonpanotöitä, laadunvalvontaa sekä pakkauspalveluita.<sup>56</sup>

Yllin Talli toimii Vaskiluodolla kahdessa osoitteessa: Moottorikatu 13-15 ja Teollisuuskatu 2. Toiminta on vastikään alkanut Teollisuuskadulla, kun taas Moottorikadulla toimintaa on ollut pidempään. Moottorikadulla tehdään pienosien pintakäsittelyä ja Teollisuuskadulla isojen osien pintakäsittelyä. Termistä ruiskutusta tehdään vain Teollisuuskadulla.

Moottorikadulla ja Teollisuuskadulla varastoidaan vähäisiä määriä maaleja ja liuottimia. Lisäksi Moottorikadulla varastoidaan vähäisiä määriä kemikaaleja ajoneuvojen huoltoa ja tankkausta varten (Taulukko 13). Moottorikadulla maalit ja liuottimet varastoidaan erillisessä varastorakennuksessa ja Teollisuuskadulla erillisessä kontissa. Maalivarastoissa on erillinen ilmanvaihto. Termiseen ruiskutukseen ei tarvita kemikaaleja. Yllin tallille tulee kemikaalitoimituksia noin kerran viikossa kappaletavarana.<sup>Error! Bookmark not defined.</sup>

---

<sup>56</sup> Yllin talli 2019. <https://www.halmesmaki.com/oy/yllin-talli-oy>. Viitattu 19.3.2019



Taulukko 13. Kemikaalien varastointi Yllin Tallin toimipisteissä Moottorikadulla ja Teollisuuskadulla

Kemikaali	Käyttökohde	Varaston koko	Varaston kuvaus
Maalit ja liuottimet	Pintakäsittely	1500 l (Moottorikatu) + 500 l (Teollisuuskatu)	Erillinen maalivarasto; tynnyreitä ja purkkeja
Kevyt polttoöljy	Ajoneuvojen tankkaus	3 m <sup>3</sup> + 1,5 m <sup>3</sup> (Moottorikatu)	Säiliöt ulkona. 1,5 m <sup>3</sup> Yllin Tallin omistama, 3 m <sup>3</sup> toisen tytäryhtiön omistuksessa. Yllin Tallin säiliöllä vuotoallas, toisesta ei tietoa.
Hitsauskaasut	Ajoneuvojen huolto	Yksittäisiä pulloja (Moottorikatu)	Kaasupullokaappi
Moottori- ja vaihteistoöljy, jäähdytysneste	Ajoneuvojen huolto	Muutama tynnyri (Moottorikatu)	Ajoneuvojen huoltotilat

Yllin Tallin mukaan toiminnan keskeisimmät turvallisuusriskit liittyvät terveydelle haitallisten savukaasujen muodostumiseen tilanteessa, jossa kiinteistöllä syttyisi tulipalo, joka syttäisi helposti syttyviä maaleja ja liuottimia (helposti syttyviä ainesosia ovat esimerkiksi ksyleeni, liuotinbensiini ja bentseeni). Pintamaaleissa on esimerkiksi isosyanaatteja, jotka ovat hengitysteitä herkistäviä ja voivat aiheuttaa ihon, silmien tai hengitysteiden ärsytystä. Kohteissa varastoidaan myös vähäisiä määriä karsinogeenisiä sisältäviä alkydeja (maalin sideaine). Kummassakin kohteessa tehdään satunnaisesti tulitöitä ja kohteissa on tulityölupakäytäntö. Yllin Talli ei ole tehnyt onnettomuustilanteiden riskinarviointeja tai mallinnuksia. **Error! Bookmark not defined.**

Yllin Tallin tavoitteena on kasvattaa nykyistä toimintaa Teollisuuskadulla tulevina vuosina, ja Teollisuuskadun hallin laajennusta suunnitellaan tätä varten. **Error! Bookmark not defined.**

## **LIITE 2: HAASTATELLUT HENKILÖT JA HANKKEEN OHJAUSRYHMÄ**

### **Hankkeessa tietoja antaneet henkilöt:**

Ari Helin, Oy Teboil Ab  
Pekka Österberg, St1 Oy (NEOT)  
Janne Stor, St1 Oy (NEOT)  
Jouni Piispanen, North European Oil Trade Oy  
Pekka Huhtisaari, North European Oil Trade Oy  
Kristian Mäki-Jussila, Kvarken Ports Ltd  
Teijo Seppelin, Kvarken Ports Ltd  
Jari Parkkonen, Wärtsilä Oyj  
Jens Norrgård, Wärtsilä Oyj  
Linus Östman, Wärtsilä Oyj  
Jan Krooks, Wärtsilä Oyj  
Janne Österback, Vaskiluodon Voima Oy  
Markus Tuomala, Vaasan Sähkö Oy  
Harri Ollikainen, Fingrid Oyj  
Matias Backlund, Yllin Talli Oy  
Thomas Nyqvist, Pohjanmaan pelastuslaitos  
Matti Peippo, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes  
Sara Lax, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes

### **Hankkeen ohjausryhmä:**

Annika Birell, Vaasan kaupunki  
Päivi Korkealaakso, Vaasan kaupunki  
Gun-Mari Back, Vaasan kaupunki  
Jaakko Löytynoja, Vaasan kaupunki  
Thomas Nyqvist, Pohjanmaan pelastuslaitos



**Gaia Group Oy**

Bulevardi 6 A,

FI-00120

HELSINKI, Finland

Tel +358 9686 6620

Fax +358 9686 66210

ADDIS ABEBA | BEIJING |  
BUENOS AIRES | CHICAGO |  
HELSINKI | TURKU | ZÜRICH

You will find the presentation  
of our staff, and their contact  
information, at [www.gaia.fi](http://www.gaia.fi)