

*Kilpilahden suuronnettomuuksien  
huomioiminen maankäytön  
suunnittelussa - selvityksen päivitys*

**27.8.2018**

*Tuomas Raivio, Venla Kontiokari, Hanna Vainio-Hietanen, Teresa Lindholm*  
*Gaia Consulting Oy*

# SISÄLLYSLUETTELO

|          |                                                                          |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Johdanto .....</b>                                                    | <b>3</b>  |
| 1.1      | Tausta ja tavoitteet .....                                               | 3         |
| 1.2      | Työn toteutus .....                                                      | 4         |
| <b>2</b> | <b>Suuronnettomuudet ja maankäytön suunnittelu .....</b>                 | <b>5</b>  |
| 2.1      | Seveso-direktiivin toimeenpano Suomessa .....                            | 5         |
| 2.2      | Viranomaisohjeistus vaaran huomioimiseksi .....                          | 7         |
| 2.3      | VAK-lainsäädäntö ja maankäytön suunnittelu .....                         | 8         |
| 2.4      | Oikeustapauksia .....                                                    | 11        |
| 2.5      | Työssä sovellettavat linjaukset .....                                    | 12        |
| <b>3</b> | <b>Alue ja sen kehitystavoitteet .....</b>                               | <b>17</b> |
| <b>4</b> | <b>Tarkastelualueelle mahdollisesti vaaraa aiheuttavat kohteet .....</b> | <b>19</b> |
| 4.1      | Seveso-laitokset .....                                                   | 19        |
| 4.2      | VAK-liikenne alueella .....                                              | 27        |
| <b>5</b> | <b>Tulokset .....</b>                                                    | <b>31</b> |
| 5.1      | Skenaarioiden ja olosuhteiden valinta .....                              | 31        |
| 5.2      | Onnettomuusskenaarioiden vaikutus maankäyttöön .....                     | 31        |
| 5.3      | Yhteenveto ja rajoitukset maankäytön suunnittelulle .....                | 49        |
| 5.4      | Pelastustoimen mahdollisuudet toimia onnettomuustilanteessa .....        | 52        |
| 5.5      | Muutokset edelliseen selvitykseen nähden .....                           | 54        |
| <b>6</b> | <b>Yhteenveto .....</b>                                                  | <b>57</b> |
|          | <b>Liite 1: Pelastuslaitoksen valvonnassa olevat yritykset .....</b>     | <b>58</b> |
|          | <b>Liite 2: Haastatellut henkilöt ja hankkeen ohjausryhmä .....</b>      | <b>60</b> |

# 1 Johdanto

## 1.1 Tausta ja tavoitteet

Porvoon kaupunki on käynnistänyt Kilpilahden eli Sköldvikin vanhan yleiskaavan uudistamisen sekä läheisen Kulloo-Mickelsböle -alueen osayleiskaavatyön. Kaavoituksen tueksi Porvoon kaupunki tarvitsee päivitettyä tietoa alueen suuronnettomuusriskeistä. Päivitys antaa tietoa myös Uudenmaan liitolle käynnissä olevaan Uudenmaan kokonaismaakuntakaavan uudistamistyöhön. Tavoitteena maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa on mm. arvioida, miten toimintaa voidaan kehittää lähialueilla.

Kilpilahden teollisuusalue sijaitsee Porvoon kaupungin eteläpuolella, lähellä Sipoon kunnan rajaa. Teollisuusalue on Pohjoismaiden suurin öljyjalostamo- ja petrokemianteollisuuden kokonaisuus. Kilpilahdessa toimii useita teollisuuslaitoksia, jotka käsittelevät, varastoivat sekä vastaanottavat ja lähettävät merkittäviä määriä vaarallisia kemikaaleja. Näitä ovat:

- Oy AGA Ab, ilmakaasutehdas
- Oy AGA Ab, vetylaitos ja CO<sub>2</sub>-talteenottolaitos
- Ashland Finland Oy
- BEWi Styrochem Oy
- Borealis Polymers Oy
- Oy Innogas Ab
- Neste Oyj

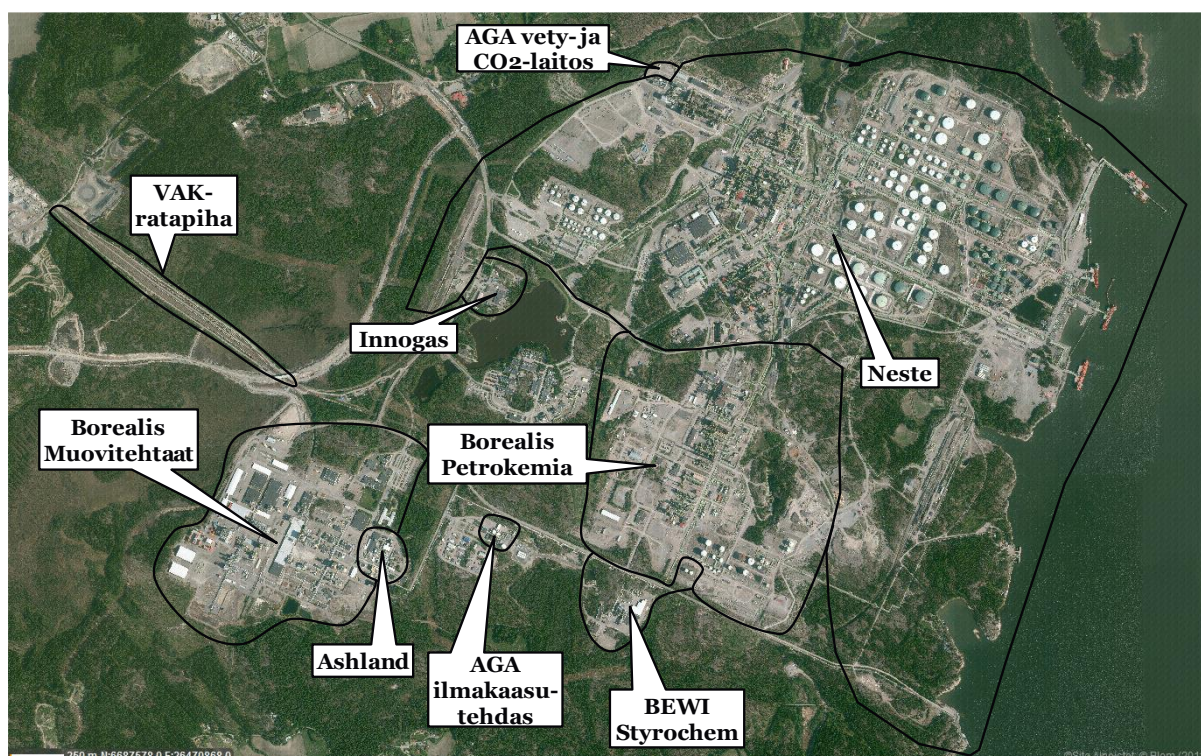
Lisäksi Kilpilahden alueella sijaitsee Nesteen operoima satama sekä VR:n operoima ja Liikenneviraston hallinnoima VAK-ratapiha, joiden kautta kulkee merkittävä määrä vaarallisia aineita ja joissa näitä voidaan myös väliaikaisesti säilyttää.

Alueelle ollaan rakentamassa uutta voimalaitosta, joka on myös Seveso-laitos. Voimalaitoksesta on tämän hankkeen yhteydessä Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin sekä pelastustoimen edustajien kanssa todettu, että laitosta ei tarkastelussa tarvitse huomioida, sillä sen onnettomuusvaikutukset jäävät keskelle Kilpilahden teollisuusaluetta.

Alueella on toiminut Skangas Oy:n maakaasun nesteytyslaitos, joka oli Tukesin valvonnassa. Laitoksen toiminta on lakkautettu vuoden 2017 aikana. Skangas Oy omistaa yhä alueen tontin, ja toistaiseksi säilyttää siellä lakkautetun nesteytyslaitoksen laitteita. Laitoksen syöttö- ja palautuskaasuputket on sokeoitu. Laitoksen onnettomuusskenaarioita on tarkasteltu sen verran, että on voitu todeta, että niillä ei ole vaikutusta maankäytön suunnitteluun.

Tukesin valvomien laitosten lisäksi alueen lähiympäristössä sijaitsee pelastustoimen valvonnan alaisia ns. ilmoituslaitoksia, joiden vaarallisten kemikaalien käyttö ja varastointi on vähäistä. Näillä laitoksilla ei todettu olevan merkitystä maankäytön suunnittelun kannalta, mutta ne on esitetty liitteessä 1. Nämä laitokset ovat enimmäkseen konepajatyypistä toimintaa tai pienteollisuutta, ja valtaosa näistä toimijoista sijaitsee Nybyssä ns. Kulloon yritysalueella.

Selvityksessä tarkastellut suuronnettomuusvaaralliset kohteet on esitetty alla kuvassa 1.



Kuva 1. Hankkeessa tarkastellut vaarallisia kemikaaleja käyttävät ja varastoivat teollisuuslaitokset sekä VAK-ratapiha.

Tämän selvityksen **tavoitteina** on

- 1) muodostaa kokonaiskuva Kilpilahden teollisuusalueen suuronnettomuusriskien vaikutuksista lähialueiden maankäytön kehittämiseksi sekä antaa suosituksia lähialueiden maankäytön suunnittelulle
- 2) esittää, miten nykyinen toiminta sekä kehitystarpeet alueella sovitetaan yhteen perustuen siihen, mille etäisyyksille ja millä edellytyksillä erilaiset toiminnot voivat sijoittua vaaraa aiheuttavien teollisuuskohteiden lähelle.

## 1.2 Työn toteutus

Työ on toteutettu seuraavasti:

1. Yhteistyössä Tukesin ja pelastustoimen kanssa on tunnistettu hankkeen kannalta merkitykselliset Tukesin tai pelastustoimen valvonnassa olevat toiminnanharjoittajat.
2. Kilpilahden teollisuusalueen 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. Skenaarioista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 5.
4. Yhteistyössä tilaajan, Tukesin ja pelastustoimen kanssa on valittu onnettomuuksien vaikutusten arviointiin käytettävät kriteerit sekä linjaukset.

5. 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 sekä kemikaaliturvallisuuksilla (390/2005). Seveso III -direktiivin toimeenpanon edellyttämät muutokset kemikaaliturvallisuuksiin on annettu ko. lain muutoksella 358/2015. Kemikaaliturvallisuuksilain 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>1</sup>

---

<sup>1</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)

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL; 132/1999) 9 § mukaan kaavojen tulee yleisesti perustua riittäviin selvityksiin. Yleiskaavan sisältövaatimusten<sup>2</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>3</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 konsultointivyöhykkeen 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 asian- tuntija-arvion tarvetta. Kilpilahden laitosten konsultointivyöhykkeet ovat seuraavat:

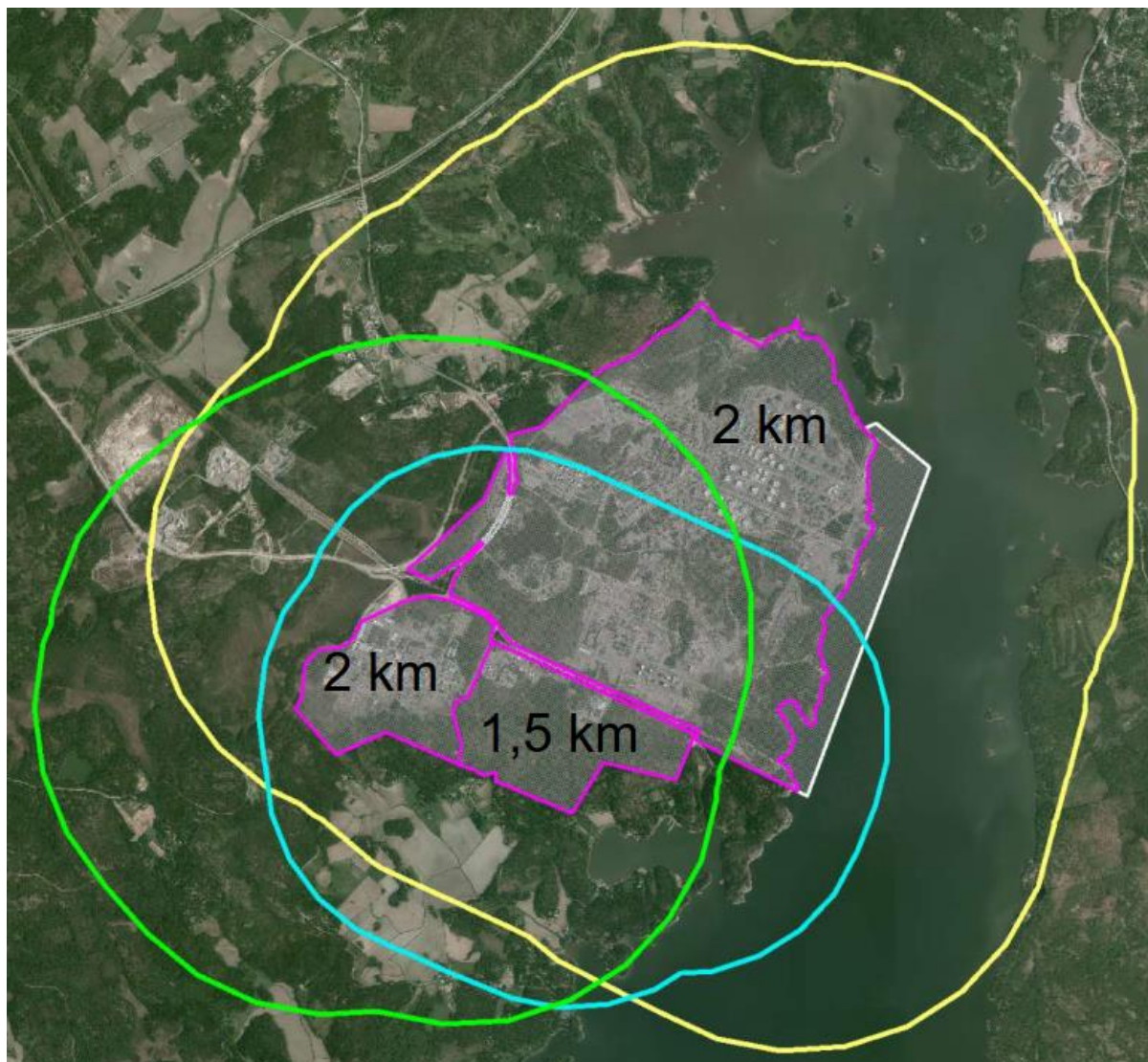
- Oy AGA Ab, ilmakaasutehdas (konsultointivyöhyke 1 km)
- Oy AGA Ab, vetylaitos ja CO<sub>2</sub>-talteenottolaitos (konsultointivyöhyke 0,5 km)
- Ashland Finland Oy (konsultointivyöhyke 0,5 km)
- BEWi Styrochem Oy (konsultointivyöhyke 1,5 km)
- Borealis Polymers Oy (konsultointivyöhyke 2 km)
- Oy Innogas Ab (konsultointivyöhyke 1 km)
- Neste Oyj (konsultointivyöhyke 2 km)

---

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

<sup>3</sup> MRL 54 § 2. momentti

Alueen laitosten suurimmat konsultointivyöhykkeet on esitetty kuvassa 2 (pienemmät konsultointivyöhykkeet jäävät suurimpien konsultointivyöhykkeiden sisälle).



Kuva 2. Kilpilahden teollisuusalueen suurimmat konsultointivyöhykkeet. Kuva: Porvoon kaupunki.

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 lähtöolehtimuksiin perustuvina ja niitä on hyvä tarkastella aina yhdessä muiden turvallisuuteen vaikuttavien tekijöiden kanssa.

Opasta voidaan hyödyntää myös käänteisesti maankäyttöliiden toimintojen 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 realistiisuutta, joten tarkasteluun otettavien skenaarioiden ei välttämättä tule olla pahimpia mahdollisia vaan onnettomuuden vaikutuksia hillitsevien toimintojen voidaan olettaa toimivan. Näin on tehty mm. toiminnanharjoittajien turvallisuus selvityksissä.

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 Trafi, Tulli, poliisi, rajavartiolaitos, Tukes, STUK (radioaktiivisten aineiden kuljetukseen ja tilapäiseen säilytykseen liittyvissä asioissa valvojana) ja työsuojeluviranomaiset kukin toimialallaan<sup>4</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, ympäristölle tai omaisuudelle aiheutuvien vahingollisten seurausten vähentämiseksi tarvittavat toimenpiteet tulevat tehdyiksi.<sup>5</sup>

Vaarallisen aineen tie- ja rautatiekuljetukseen liittyvän tilapäiseen säilytykseen käytettävän ratapihan, sataman, terminaalin tai muun vastaavan alueen tulee olla mahdollisuuksien mukaan turvattu<sup>6</sup>. Alueen suunnittelussa ja toiminnassa tulee ottaa huomioon VAK-kuljetuksen ja tilapäisen säilytyksen aiheuttamat vaarat ihmisille, ympäristölle ja omaisuudelle. Ratapi-

---

<sup>4</sup> 719/1994 Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta

<sup>5</sup> 719/1994 Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 7 § Yleiset velvollisuudet

<sup>6</sup> 719/1994 Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 11 d § (8.4.2005/215) Turvatoimet ja -velvoitteet

halla, 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>7</sup>

Rautatieturvallisuudirektiiviin perustuen Liikennevirasto ja rautatieyrietykset ovat vastuussa rautatiejärjestelmän turvallisesta käytöstä ja siitä aiheutuvien riskien hallinnasta. Ne on velvoitettava toteuttamaan tarvittavia riskinhallintatoimenpiteitä, tarvittaessa toistensa kanssa yhteistyössä, soveltamaan kansallisia turvallisuussääntöjä ja -määräyksiä sekä ottamaan käyttöön turvallisuusjohtamisjärjestelmiä.<sup>8</sup>

Rautatieyrietyksellä on oltava ajan tasalla oleva turvallisuusselvitys niille Trafin nimeämille ratapihoille, joiden kautta kuljetetaan merkittäviä määriä vaarallisia aineita. Turvallisuusselvityksessä on selostettava toteutettavat toimenpiteet ja menettelyt, joiden avulla varmistetaan vaarallisten aineiden turvallinen kuljetus ja tilapäinen säilytys, sekä sisäinen pelastussuunnitelma (sisältää suunnitelman onnettomuuksissa toteutettavista toimenpiteistä).<sup>9</sup>

Trafi valvoo vaarallisten aineiden rautatiekuljetuksia ja niihin liittyvää tilapäistä säilytystä. Tulli ja rajavartiolaitos valvovat Suomesta lähteviä ja Suomeen tulevia vaarallisten aineiden rautatiekuljetuksia ja niihin liittyvää tilapäistä säilytystä toimialoillaan. Ensisijainen valvontavastuu on myös tällöin Trafilla.<sup>10</sup>

Liikenneviraston tulee koostaa VAK-asetuksen edellyttämä koko ratapihaa koskeva turvallisuusselvitys ja pelastussuunnitelma nimetyille VAK-ratapihoille<sup>11</sup> ja päivitystyö niihin liittyen on käynnissä.

Liikenneviraston on pyydettävä turvallisuusselvityksestä ja sen sisältämästä sisäisestä pelastussuunnitelmasta lausunto alueen pelastuslaitokselta, ELY-keskukselta ja AVI:lta. Liikennevirasto toimittaa lopullisen selvityksen Trafille hyväksyttäväksi. Trafin on toimitettava hyväksytty turvallisuusselvitys Liikennevirastolle, alueen pelastuslaitokselle, ELY-keskukselle ja AVI:lle. Liikennevirasto toimittaa hyväksytyn turvallisuusselvityksen rautatieyrietykselle. Turvallisuusselvitys on päivitettävä vähintään joka viides vuosi. Lisäksi Trafin tulee suorittaa ratapihatarkastus vähintään kolmen vuoden välein ratapihoille, joilta edellytetään turvallisuusselvitys.<sup>12</sup>

---

<sup>7</sup> 719/1994 Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 12 § (8.4.2005/215) Kuljetus ja tilapäinen säilytys kuljetusketjussa

<sup>8</sup> Rautatieturvallisuudirektiivi <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:02004L0049-20140730&rid=1>

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

<sup>10</sup> Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta rautatiellä 195/2002, 28 § Viranomaiset (6.4.2011/400)

<sup>11</sup> 719/1994 Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 12 § (8.4.2005/215) Kuljetus ja tilapäinen säilytys kuljetusketjussa

<sup>12</sup> Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta rautatiellä 195/2002 32 § Ratapihojen turvallisuusselvitykset (17.6.2015/776)

Kaikilla VAK- ratapihoilla nykyinen varautumistilanne VAK-onnettomuuksiin ei ole toivotulla tasolla esimerkiksi VAK-onnettomuustilanteessa tarvittavan riittävän sammutusveden saamiseksi. VAK-ratapihojen sijoittamista riittävän etäälle asuinalueista ja yleisten toimintojen alueista on esitetty uudistetussa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa<sup>1</sup>. Tämän lisäksi VAK-lainsäädännön uudistus toteutunee 2020-luvulla. Nämä uudistukset voivat parhaimmillaan parantaa VAK-ratapihojen turvallisuustilannetta.

Vaarallisten aineiden merikuljetuksia koskeva lainsäädäntö perustuu YK:n alaiseen Kansainvälisen merenkulkujärjestön (IMO) yleissopimukseen. Sääntelyn tavoitteena on varmistaa meriturvallisuus ja ehkäistä meriympäristön pilaantuminen. Sääntelyn ja valvonnan avulla varmistetaan kuljetusten, alusten ja satamien turvallisuus<sup>13</sup>. Suomessa valvontavastuu on Trafilla, tullilaitoksella, rajavartiolaitoksella, poliisilla ja AVI:lla, jotka käytännössä pistokokein valvoo aluksien turvallisuutta ja lastin asianmukaista käsittelyä<sup>14</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>15</sup>. Satama-alueella, jonka kautta kulkee yli 10 000 tonnia vuodessa, on laadittava turvallisuusselvitys<sup>16</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 turvallisuusselvityksessä 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 toimintaperiaatteet. Selvitykseen tulee liittää erillinen satama-alueen sisäinen pelastussuunnitelma<sup>17</sup>

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

---

<sup>13</sup> Trafi: Merenkulku, Vaarallisten aineiden merikuljetukset

<sup>14</sup> Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satama-alueella, 173/2011 17 §

<sup>15</sup> Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satama-alueella, 251/2005 5 §

<sup>16</sup> Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satama-alueella, 173/2011 8 § 1 momentti

<sup>17</sup> Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta ja tilapäisestä säilytyksestä satama-alueella, 251/2005 8 § 2 momentti

## 2.4 Oikeustapauksia

KHO:n päätöksissä 2323/1/05 (asutuksen sijoittaminen pelastustoimen valvonnassa olleen ammoniakkia 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 täyttyminen 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>18</sup> mukaisesti.

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

---

<sup>18</sup> Raivio, Tuomas & Gilbert, Ylva & Lonka, Harriet (2007) Suuronnettomuusriskien huomioiminen maankäytön suunnittelussa Kilpilahden teollisuusalueella, Itä-Uudenmaan liiton julkaisuja.

## 2.5 Työssä sovellettavat linjaukset

### 2.5.1 Suuronnettomuuden vaikutusten kuvaaminen

Onnettomuusvaikutukset ympäröiville alueille ovat yleensä haitallisen aineen pitoisuus ilmassa, räjähdysen paineaalto, heitteet (räjähdysen voimasta lentelevät kappaleet) ja tulipalon lämpösäteily. Tukes on linjannut, että vaaraa aiheuttavien laitosten tulipalojen savukaasuja ei huomioida maankäytön suunnittelussa, koska kaikkien tulipalojen savukaasut ovat vaarallisia. Myöskään heitteitä ei huomioida.

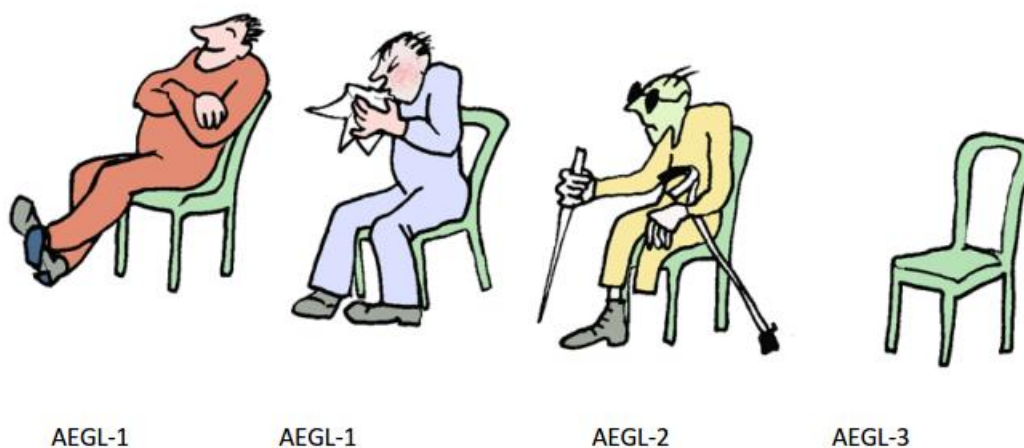
#### 2.5.1.1 Haitallisen kaasun vaikutukset ihmiseen

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.



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

Kaikille vaarallisille aineille ei ole määritetty AEGL-arvoja. Tässä tapauksessa käytetään muita saatavilla olevia terveysriskin arviointiin käytettäviä raja-arvoja. Tässä työssä yhdelle aineelle,

ftaalihiippoanhydridille, on käytetty TEEL-arvoja (Temporary Emergency Exposure Limits). TEEL-arvot ovat väliaikaisia kirjallisuuden perusteella johdettuja arvoja, joita käytetään, mikäli parempaan dataan perustuvia arvoja ei ole saatavilla.

- TEEL-3 - 60 min oleskelu aiheuttaa keskimääräiselle väestölle kuolemanvaaran, kirjallisuuden perusteella muodostettu väliaikainen arvio
- TEEL-2 - 60 min oleskelu aiheuttaa keskimääräiselle väestölle pysyvän haitan vaaran, kirjallisuuden perusteella muodostettu väliaikainen arvio

Hapelle ei ole määritelty AEGL-rajapitoisuuksia. EIGA:n (European Industrial Gases Association) alainen International Harmonisation Committee on julkaissut 2006 kannanoton, jonka tarkoituksena oli yhdenmukaistaa kohonneiden happipitoisuuksien ohjearvot. Näiden arvojen mukaan ilman happipitoisuus 35 % voi aiheuttaa kuolemantapauksen (mekanismina on tällöin yllättävä kohonneesta happipitoisuudesta johtuva räjähdys tai tulipalo). Lisäksi vuodon läheisyydessä saattaa esiintyä alle -40 °C ilman lämpötila, mikäli vuotava happi on nestemäistä.

Edelleen kannanoton mukaan alueelle, jolla ilman happipitoisuus on 25 %, ei tule mennä ilman turvallisuusohjeita, koska syttymän vaara on merkittävästi kohonnut.

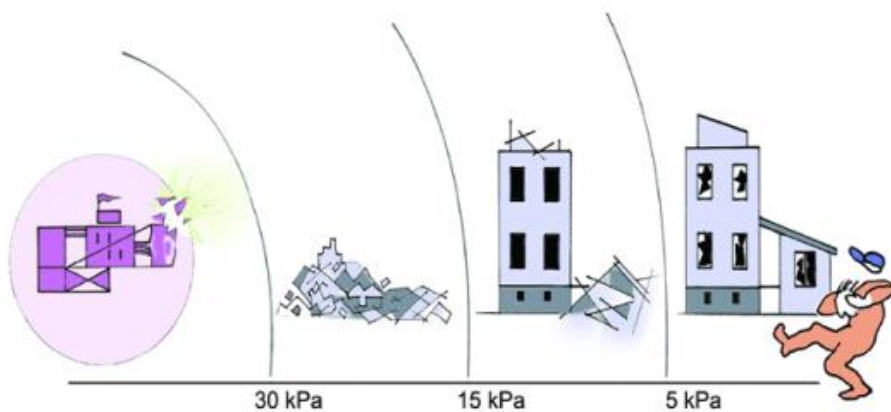
Käytämme tältä pohjalta ilman happipitoisuutta vastaamaan AEGL-kynnysarvoja vastaavasti:

- AEGL-3 vastaava happipitoisuus 35 %
- AEGL-2 vastaava happipitoisuus 25 %

#### ***2.5.1.2 Huippuylipaineen vaikutuksia***

Räjähdys aiheuttaa ympäröivään ilmaan paineaallon, jolla on räjähdysten suuruudesta riippuva tuhovoima. Maankäytön suunnittelutarkkuuteen nähden räjähdysten vaikutuksia voidaan kuvata riittävän tarkasti sen aiheuttaman paineaallon suurimman paineen, huippuylipaineen, funktiona. Se riippuu räjähdysten ominaisuuksista ja etäisyydestä räjähdykseen.

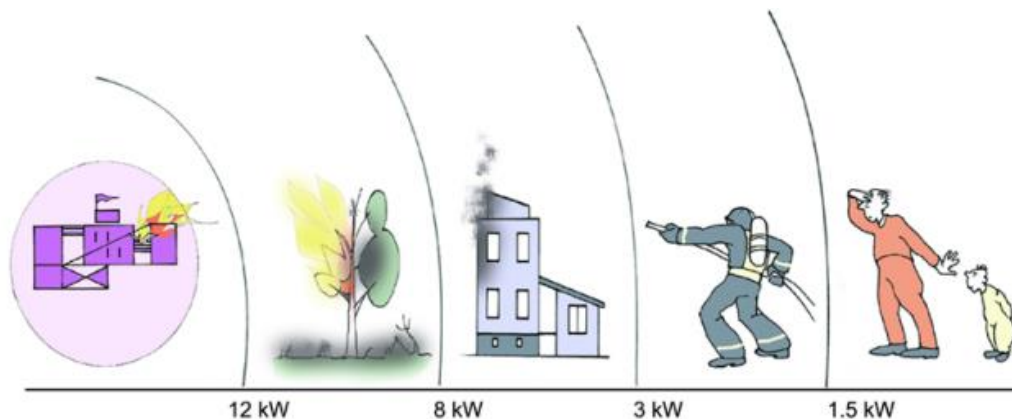
Paineaallon huippuylipaineen vaikutuksia on esitetty kuvassa 4 alla. Kantavat rakenteet rikkoutuvat 0,3 bar (30 kPa) ylipaineessa - tämä aiheuttaa kuolemantapauksia ihmisille. Rakenteet rikkoutuvat osittain ja aiheuttavat vakavia vammoja ihmisille 0,15 bar (15 kPa) ylipaineessa. Suuri osa ikkunoista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



Kuva 4. Paineaallon vaikutuksia (Lähde; Tukes-opas Tuotantolaisten sijoittaminen, piirroksat: Pirkko-Liisa Toppinen)

### 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 alla on esitetty tulipalon lämpösäteilyn vaikutuksia. Auringonpaiste kirkkaana hellepäivänä tuottaa noin  $1,5 \text{ kW/m}^2$  lämpösäteilyn intensiteetin - tämä on siis ihmiselle turvallinen taso. Alle  $3 \text{ kW/m}^2$  lämpösäteilyssä pelastustoimi pystyy toimimaan lyhyitä aikoja, mutta suojaamattomalle henkilölle voi aiheutua palovammoja. Yli  $5 \text{ kW/m}^2$  lämpösäteilyn arvioidaan estävän suojautumisen tai poistumisen lämpösäteilyn vaikutusalueelta ja kuolettavat vammat ovat mahdollisia. Yli  $8 \text{ kW/m}^2$  lämpösäteily saattaa sytyttää rakennuksia, laitteistoja tai rakenteita ja yli  $12 \text{ kW/m}^2$  sytyttää kasvillisuuden.



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

Eräissä tulipalotilanteissa palo saattaa olla lyhytkestoinen mutta erittäin intensiivinen. Tällainen on mm. BLEVE-räjähdyksen<sup>19</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 palo aika

- 600 TDU aiheuttaa suojautumattomalle ihmiselle palautumattomia vaikutuksia
- 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 viranomainen 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.

---

<sup>19</sup> Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion, eli paineistamalla tai jäähdyttämällä nesteytettyjen palavien kaasujen (esim. propaani) varastosäiliöiden ja säiliövaunujen eräs onnettomuusmekanismi

### 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) *työpaikatiloilla* 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.”

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 seuraavat suuronnettomuusvaikutusten perusteella annetut rajaukset erilaisten toimintojen sijoittelulle Kilpilahdessa:

1. **Haavoittuvien hitaasti evakuoitavien toimintojen (koulut, päiväkodit, hoitolaitokset, majoitustilat, suuret kokoontumistilat, kerrostaloalueet yms.) sijoittaminen:** Ainepitoisuus korkeintaan AEGL-2 (30 min), huippuylipaine alle 5 kPa, lämpösäteilyn intensiteetti alle 1,5 kW/m<sup>2</sup>
2. **Haavoittuvien muiden toimintojen (kokoontumis- ja liiketilat pl. koulut ja varhaiskasvatustilat) sijoittaminen:** Ainepitoisuus korkeintaan AEGL-2 (30 min), huippuylipaine alle 5 kPa, lämpösäteilyn intensiteetti alle 3 kW/m<sup>2</sup>
3. **Pientaloalueet sekä loma- ja haja-asutus:** Ainepitoisuus korkeintaan AEGL-3 (30 min), edellytetään tarvittaessa pysäytettävää ilmanvaihtoa kaavamääräyksen, huippuylipaine alle 5 kPa, lämpösäteilyn intensiteetti alle 3 kW/m<sup>2</sup>
4. **Työpaikatilojen (toimistot ja konttorit, joissa ei merkittäviä asiakasvirtoja ja työntekijät koulutettavissa ja evakuoitumiskykyisiä) sijoittaminen:**

Ainepitoisuus korkeintaan AEGL-3 (10 min) (edellytetään pysäytettävää ilmanvaihtoa kaavamääräyksen sekä säännöllistä suojautumiskoulutusta ja -harjoittelua), huippuylipaine alle 5 kPa (kaavamääräyksen paineenkestosta alle 15 kPa), lämpösäteilyn intensiteetti alle 5 kW/m<sup>2</sup> tai lämpösäteilyannos alle 600 TDU, poistumisteiden kohdilla 3 kW/m<sup>2</sup>

5. **Tuotanto- ja varastotilojen (tuotanto, jossa ei asiakasvirtoja) sijoittaminen:** Ainepitoisuus korkeintaan AEGL-3 (10 min) (edellytetään pysäytettävää ilmanvaihtoa kaavamääräyksen), huippuylipaine alle 15 kPa (edellytetään kaavamääräyksiä paineenkestosta), lämpösäteilyn intensiteetti alle 8 kW/m<sup>2</sup> tai lämpösäteilyannos alle 1000 TDU, poistumisteiden kohdilla 3 kW/m<sup>2</sup>; säännöllistä suojautumiskoulutusta ja -harjoittelua edellytetään. Toiminnan tulee olla mahdollista sijoittua alueelle Tukes-oppaan käytänteitä noudattaen.
6. **Suuronnettomuusvaarallinen toiminta:** Ensisijaisesti alueille, joissa edelliset kynnysarvot ylittyvät. Sijoittuminen tapahtuu Tukesin lupaharkinnan kautta. Kokonaisvaara-alueet eivät saa muuttua merkittävästi.

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

Jaottelu noudattelee asetuksen 848/2017 luokitteluja seuraavin poikkeuksin:

- Koulut ja päiväkodit on arvioitu hitaammin evakuoitaviksi kuin muut kokoontumis- ja liiketilat
- Pientaloasutus sekä loma- ja haja-asutus on erotettu kerrostaloasutuksesta erilaisen asukastiheyden ja haavoittuvuuden takia
- Suuronnettomuusvaarallista toimintaa ei ole eroteltu asetuksessa.

## 3 Alue ja sen kehitystavoitteet

Kilpilahden ja Kulloon alueella on voimassa vahvistettu osayleiskaava vuodelta 1988. Vanhentuneen osayleiskaavan uusiminen on vireillä. Osayleiskaavasta on jo kumottu yksi alue, jotta alueelle saatiin rakennettua uusi tieyhteys vuonna 2011.

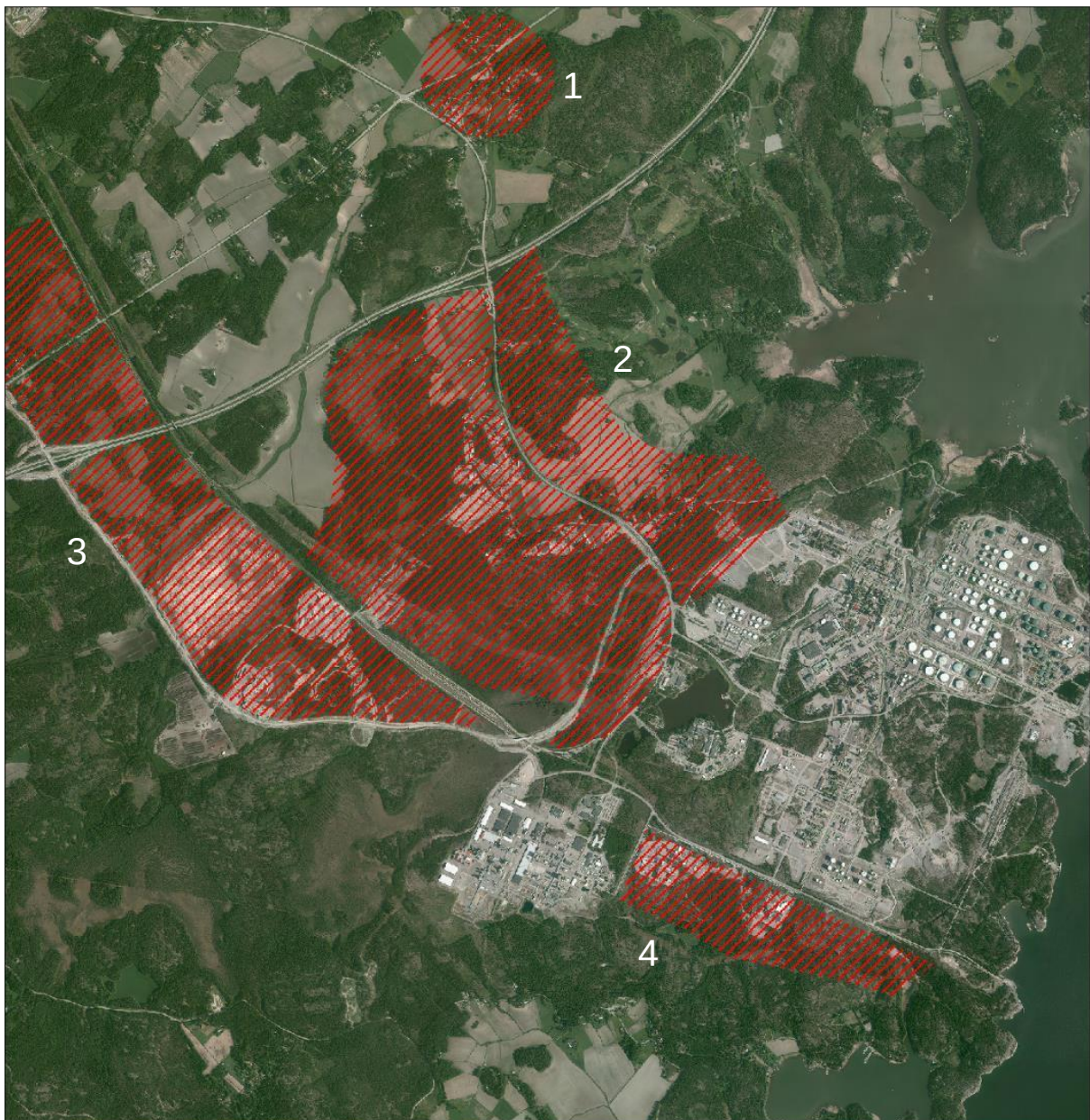
Porvoossa on 89 kylää, josta 6 on valittu ns. palvelukyliksi. Kulloo on yksi näistä palvelukylistä. Kulloo-Mickelsbölen alueelle ollaan laatimassa kyläasutusta ohjaavaa osayleiskaavaa. Osayleiskaavatyöhön sisältyy mm. kysely maanomistajille ja kokemusasiantuntijaryhmien koaminen edustamaan kyläasukkaita ja yrityksiä.

Olemassa olevat asemakaava-alueet ovat Kilpilahti (Sköldvik) ja Kilpilahden jätekeskus. Tekeillä on asemakaava Kulloo-Nyby-alueelle Kilpilahden teollisuusalueen ja valtatie 7 välissä (ns. Kulloon yritysalue). Kaavaehdotus on valmisteltu vuonna 2017 ja kaupunginvaltuuston odotetaan hyväksyvän sen vuoden 2018 aikana.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa Kilpilahti on teollisuusaluetta. Kilpilahden teollisuusalueen ja valtatie 7 (Porvoonväylä) välille on maakuntakaavassa sijoitettu energiahuollon,

yhteiskuntateknisen huollon ja jätteenkäsittelyn alueita sekä valtatie toiselle puolel logistiikka-alue. Uudenmaan liitto on alkanut laatia Uusimaa-kaavaa 2050, jonka on suunniteltu valmistuvan vuonna 2019.

Kilpilahden lähialueella on muutamia alueita, joita Porvoon kaupunki suunnittelee kehittävänsä (ks. Kuva 6). Nämä ns. muutosalueet ovat pääosin vielä toteutumattomia kortteleita, joille mahdollisesti suunnitellaan uusia toimintoja lähitulevaisuudessa. Muutosalueilla on useita eri maanomistajia, joiden intressit voivat poiketa toisistaan. Käynnissä olevassa osayleiskaavatyössä näiden alueiden mahdollinen kehittäminen tulee tarkentumaan.



Kuva 6. Lähiseudun muutosalueet. 1) Kyläasutus Kulloossa, 2) Valtatien ja Kilpilahden teollisuusalueen välinen alue, 3) Kilpilahdentien ja junaradan välinen alue sekä Kilpilahti-Boxin logistiikka-alue, 4) Rajatien eteläpuoleinen alue Borealisen muovitehtaiden itäpuolella.

## 4 Tarkastelualueelle mahdollisesti vaaraa aiheuttavat kohteet

### 4.1 Seveso-laitokset

Hankkeessa tarkastellut Seveso-laitokset sekä laitosten merkittävimmät vaaraa aiheuttavat kemikaalit on esitetty taulukossa 1. Seveso-laitokset jaetaan kolmeen tasoon kemikaalimääriin perustuen. Nämä lupatasot ovat suurimmasta pienimpään turvallisuusselvitys-, toimintaperiaateasiakirja- ja lupalaitostaso.

*Taulukko 1. Tarkastellut Seveso-laitokset. Turvallisuusselvityslaitos on lyhennetty TS, toimintaperiaateasiakirjalaitos MAPP<sup>20</sup> ja lupalaitostaso sanalla lupa.*

| Kohde                                                         | Laitos-<br>tyyppi | Merkittävät vaaraa aiheuttavat kemikaalit                                                     |
|---------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oy AGA Ab ilmakaasu-<br>tehdas                                | MAPP              | mm. nestehappi sekä itse ilmakaasutehdas (hiilivetyräjähdys)                                  |
| Oy AGA Ab vetylaitos ja<br>CO <sub>2</sub> -talteenottolaitos | Lupa              | Prosessikaasu (mm. häkäpitoinen yhdessä vaiheessa, loppu-<br>tuote vetyä)                     |
| Ashland Finland Oy                                            | Lupa              | mm. styreeni ja ftaalihappoanhydridi                                                          |
| BEWi Styrochem Oy                                             | TS                | styreeni, pentaani, propaani, tolueeni (peroksiedeja)                                         |
| Borealis Polymers Oy                                          | TS                | mm. eteeni, propeen, butadieeni, bentseeni, kumeeni, fenoli<br>ja aseton                      |
| Oy Innogas Ab                                                 | TS                | nestekaasu                                                                                    |
| Neste Oyj                                                     | TS                | mm. polttoaineet (nesteet ja kaasut), rikkivety (H <sub>2</sub> S), fluori-<br>vetyhappo (HF) |

Kunkin taulukossa 1 esitetyn laitoksen toimintaa, kemikaalien käsittelyä, turvatoimia sekä tulevaisuuden suunnitelmia on kuvattu lyhyesti kappaleessa 4.1.1. Tunnistettuja onnettomuusskenaarioita sekä niiden vaikutuksia käsitellään kappaleessa 5.

---

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

### **4.1.1 Toiminnanharjoittajien yleiskuvaukset**

#### **4.1.1.1 AGA:n ilmakaasutehdas**

##### **Toiminnan yleiskuvaus**

AGA:n ilmakaasutehdas sijaitsee Rajatien varrella, Kilpilahden teollisuusalueen eteläosassa. Ilmakaasutehdas tuottaa ilmasta tislaamalla ensisijaisesti typpeä alueen tehtaiden hyödynnettäväksi, sekä nesteytettyä happea, typpeä sekä argonia. Tehtaalla tuotetaan myös lääkkeellistä happea, jota käytetään esim. sairaaloissa ja laboratorioissa.

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

Ilmakaasutehdas on Tukesin valvoma toimintaperiaate-asiakirjalaitos. Tehtaan keskeiset vaaralliset aineet ovat typpi, happi sekä ammoniakki, jota käytetään kylmäaineena. Tämän selvityksen kannalta merkityksellisimmät vaaralliset aineet ovat nesteytetty happi ja typpi.

##### **Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi**

Nesteytettyä happea varastoidaan 1500 m<sup>3</sup> säiliössä. Happi kuljetetaan asiakkaille maanteitse.

Suurin osa laitoksen tuottamasta typestä siirretään kaasumaisena siirtoputkia pitkin alueen muun teollisuuden käyttöön. Typpeä säilytetään nestemäisenä 2000 m<sup>3</sup> ja 3000 m<sup>3</sup> kokoisissa säiliöissä.

Lääkkeellistä happea tuotetaan ja kuljetetaan hyvin pieniä määriä.

Ammoniakkia on ilmakaasutehtaan alueella kylmäaineena joitakin satoja kiloja, mutta määrä ei ole merkityksellinen tämän selvityksen kannalta.

##### **Turvallisuus ja varotoimet**

Ilmakaasutehtaan toimintaan turvallisuuden kannalta vaikuttaa ilmassa olevat pienetkin pitoisuudet hiilivetyjä, joita voi purkautua ilmaan alueen muilta toimijoilta. Tehtaalla on käytössä varotoimia, joilla tuloilman kohonneet hiilivetypitoisuudet havaitaan, ja hiilivetyjen kertyminen nestemäiseen happeen ehkäistään. Ilmakaasutehtaan ilmanotossa on kaasuanalysaattorit, jotka reagoivat, mikäli ilman hiilivetypitoisuus kohoaa. Ilmakaasutehdasta voidaan ohjata etänä ja se voidaan myös tarvittaessa pysäyttää sekä etänä, että tarvittaessa myös paikallisesti. Laitoksessa on hätäpysäytuspainikkeet.

##### **Tulevaisuuden suunnitelmat**

Merkittäviä tulevaisuuden suunnitelmia ei ole tiedossa.

#### **4.1.1.2 AGA:n vetylaitos ja hiilidioksidin talteenottolaitos**

##### **Toiminnan yleiskuvaus**

AGA:n vetylaitos ja hiilidioksidin talteenottolaitos sijaitsevat Nesteen TL4 (Oktaanitiellä) alueella, Nesteen jalostamon tontilla, Kilpilahden teollisuusalueen pohjoisosassa.

Vetylaitos valmistaa maakaasusta vetyä ja höyryä. Vetykaasu ja höyry johdetaan Nesteen jalostamolle.

Hiilidioksidin talteenottolaitoksella otetaan talteen ja nesteytetään hiilidioksidia Nesteen tai AGA:n vetylaitokselta. Nestemäinen hiilidioksidi toimitetaan säiliöautoilla tai laivoilla asiakkaille.

Vetylaitos on valmistunut alueelle vuoden 2015 jälkeen ja hiilidioksidin talteenottolaitos vuonna 2007. Jälkimmäistä on laajennettu kesällä 2018, jossa talteenottolaitoksen yhteyteen asennettiin uusi happisäiliö. Laajennuksella ei ole merkitystä tämän selvityksen kannalta.

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

Vetylaitos sekä hiilidioksidin talteenottolaitos ovat kemikaalilupalaitoksia. Laitosten keskeiset vaaralliset aineet ovat vety ja aiempien prosessivaiheiden kaasut sekä ammoniakki, jota käytetään hiilidioksidin talteenottolaitoksen kylmäaineena. Tämän selvityksen kannalta merkityksellisemmät vaaralliset ovat vety ja häikäpitoinen prosessikaasu.

### **Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi**

Maakaasu tulee vetylaitokselle Gasum Oy:n maakaasuputkistosta Nesteen putkien kautta. Vety johdetaan putkitoimituksena Nesteen jalostamolle. Nesteytetty hiilidioksidi siirretään putkitoimituksena laitokselta sataman lähellä sijaitsevaan varastoon, jossa varastomäärä on yhteensä korkeintaan 6500 m<sup>3</sup> ja suurin yksittäinen säiliö on kooltaan 1500 m<sup>3</sup>.

Ammoniakkia on tämän laitoksen alueella kylmäaineena joitakin tonneja, mutta määrä ei ole merkityksellinen tämän selvityksen kannalta.

### **Turvallisuus ja varotoimet**

Vetylaitos sekä hiilidioksidin talteenottolaitos ovat täysin automatisoituja laitoksia, jossa on kaasuhälyttimet korkeiden haitallisten kaasupitoisuuksien varalta. Laitoksia voidaan ohjata etänä ja ne voidaan myös ajaa hallitusti alas sekä etänä, että tarvittaessa myös paikallisesti. Laitoksissa on hätäpysäytyspainikkeet.

### **Tulevaisuuden suunnitelmat**

Tiedossa ei ole merkittäviä muutoksia toimintaan.

#### ***4.1.1.3 Ashland Finland***

### **Toiminnan yleiskuvaus**

Ashland Finlandin tehdas sijaitsee Rajatien varrella Kilpilahden teollisuusalueen eteläosassa. Ashland Finland tuottaa useista eri raaka-aineista polyesterihartseja, joita käytetään esim. lujitemuovin valmistuksessa.

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

Ashland Finland on Tukesin valvoma lupalaitos. Tehtaan keskeiset vaaralliset aineet ovat styreeni, ftaalihappoanhydridi, maleiinihappoanhydridi, propyleeniglykoli. Lisäksi laitoksella

käytetään eri alkoholeja ja liuotainaineita sekä noin sataa muuta kemikaalia, joiden määrät jäävät huomattavasti vähäisemmäksi. Tämän selvityksen kannalta merkityksellisin vaarallinen aine on ftaalihapponanhydridi.

### **Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi**

Tehtaan tuotanto kattaa fyysisesti 13 rakennusta sekä useamman eri alueen. Polyesterin tuotantolaitokseen kuuluu tuotannon toimisto, tehdas- ja varastorakennuksia, raaka-aine- ja tuotesäiliö-alueet, rautatievaunujen purkauspaikka sekä konttorirakennus. Tehtaan piha-alueella sijaitsevat styreenin, ftaalihapponanhydridin ja propyleeniglykolin varastosäiliöt. Lisäksi laitokselle kuuluu styreeniputkilinja satamasta laitokselle, joka ei tällä hetkellä ole käytössä. Laitoksella on myös jäähdytysvesilaitos kalliotunnelissa sekä biologinen jätevedenpuhdistamo ja katalyyttinen poistokaasujen käsittelylaitos.

Styreenitoimitukset sekä propyleeniglykoli saapuvat tehtaallemme pääasiassa säiliöautoilla. Ftaalihapponanhydridi toimitetaan naapuritoimijan, Borealis Polymersin muovitehtaan alueelle rautatievaunuissa, jotka lämmitetään 160 °C:een. Vaunut puretaan säiliöautoihin, joilla ftaalihapponanhydridi siirretään Ashland Finlandin omalle laitosalueelle ja puretaan varastosäiliöihin.

Valmis tuote, polyesteri, on luokiteltu palavaksi nesteeksi. Sen leimahduspiste määrytyy siinä olevan styreenikomponentin mukaan. Styreenin määrä lopputuotteessa on noin 40 % ja sen leimahduspiste on +32 °C. Polyesteriä varastoidaan laitoksella kerrallaan noin 1300 t. Valtaosa tuotteista pakataan 200 l tynnyreihin ja 1000 l muovikontteihin ja loput toimitetaan bulk-tuotteena säiliöautoilla.

Tämän selvityksen kannalta merkittävintä kemikaalia, ftaalihapponanhydridiä, käytetään panosluonteisen prosessin ensimmäisessä vaiheessa alkoholin esteröinnissä lineaaripolymeeriksi. Ftaalihapponanhydridiä varastoidaan säilöalueella kahdessa 100 m<sup>3</sup> varastosäiliössä, joita yhdistää yhdysputki. Säiliöistä aine siirretään prosessiin.

### **Turvallisuus ja varotoimet**

Ftaalihapponanhydridiin liittyen varastosäiliöiden yhdysputken korroosio olisi mahdollinen vuotokohta ja näin ollen merkittävä syy onnettomuusskenaarioon. Onnettomuuksien torjumiseksi säiliöiden pohjalinjat on uusittu ja kaikki pohjaventtiilit automatisoitu.

Tulipalojen torjuntaa varten tehtaalla on käytössä mm. kaasuilmaisimet, jotka hälyttävät korkeasta hiilivetytypitoisuudesta valvomoon.

### **Tulevaisuuden suunnitelmat**

Tehtaassa toimii Ashland Finlandin Europan tuotekehityslaboratorio, jolloin käyttöön saattaa tulla uusia kemikaaleja. Näiden määrät jäävät kuitenkin pieniksi. Lisäksi Ashland Finland on optimoimassa tuotantoketjuaan, jolloin tuotantoon voi tulla laadullisia muutoksia, jotka eivät kuitenkaan vaikuta merkittävästi kemikaalien kokonaismäärään.

#### **4.1.1.4 BEWi Styrochem**

##### **Toiminnan yleiskuvaus**

BEWi Styrochemin tehdas sijaitsee Rajatien varrella Kilpilahden teollisuusalueen eteläosassa. Yritys valmistaa soluuntuvaa polystyreeniä polymeroimalla styreeniä. Tuotteita käytetään pääasiallisesti lämpöeristeiden ja pakkausmateriaalien raaka-aineena.

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

BEWi Styrochem on Tukesin valvoma turvallisuusselvityslaitos. Tehtaan keskeiset vaaralliset aineet ovat styreeni, propaani, pentaani, tolueeni sekä erilaiset peroksidit. Tämän selvityksen kannalta merkityksellisimmät vaaralliset aineet ovat styreeni, pentaani ja propaani.

##### **Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi**

Laitoksen toiminnot käsittävät fyysisesti yhdeksän rakennusta. Tehtaan piha-alueella sijaitsevat styreenin, propaanin, pentaanin, tolueenin sekä luokittelemattoman valkoöljyn varastosäiliöt. Osa styreenistä varastoidaan Borealis Polymersin petrokemian alueella, jossa yrityksellä on kaksi 3500 m<sup>3</sup> säiliötä. Lisäksi BEWi Styrochemillä on bunkkerimainen varasto, jossa varastoidaan noin 30 tonnia peroksidgeja, sekä valmistuotevarastoja, joiden varastointikapasiteetti on maksimissaan 6 000 t.

Tämän selvityksen kannalta merkittävimmät kemikaalit toimitetaan tehtaallesi säiliöautolla sekä styreeniä myös laivakuljetuksena. Säiliöautojen sisällöt puretaan varastosäiliöihin. Laivakuljetuksena toimitettu styreeni puretaan satamassa ja toimitetaan siirtoputkia pitkin suuriin styreenisäiliöihin Borealis Polymersin alueella. Valmistuote (pääasiassa kiinteää muoviraetta) toimitetaan asiakkaille autokuljetuksina.

##### **Turvallisuus ja varotoimet**

Onnettomuuksien ehkäisemiseksi on toteutettu erilaisia turvallisuus- ja varotoimia. Kaikissa keskeisissä tiloissa on paloilmamaiset, jotka hälyttävät tehtaan ohjaamoon ja suoraan Nesteen tehdaspalokunnalle. Säiliöalueella, tuotesiloissa, polymerointirakennuksessa ja pinnoittamossa on hiilivetypitoisuuksia mittaavat kaasumittarit, jotka havaitsevat vuodon aikaisessa vaiheessa. Käytössä on myös kannettavia happi- ja hiilivetypitoisuuksia mittaavia kaasumittareita, joita hyödynnetään tarvittaessa. Säiliöalueella säiliöt ovat vallitiloissa, jotka ovat betonisia. Isojen styreenisäiliöiden vallitila on pohjustettu erikoisasfaltilla. Tehtaan henkilökunta on perehtynyt turvallisuuteen ja onnettomuusharjoituksia toteutetaan säännöllisesti. Tehtaalla on käytössä prosessinohjausjärjestelmä, jossa on ohjelmallisia lukituksia, jotka estävät virhetoiminnon toteutumisen. Tällaisia toimintoja ovat esim. säiliöiden täytöt. Tehtaalla annetaan erikseen säiliöautonkuljettajille purkaustoiminnasta ja turvallisuudesta erillinen koulutus.

##### **Tulevaisuuden suunnitelmat**

Laajenemiskeskusteluja käydään, mutta suunnitelmat eivät vaikuttaisi kerralla varastoitaviin tai käsiteltäviin kemikaalimääriin, vain läpimeno vuositasonsa saattaisi kasvaa. Laitos ei laajenisi fyysisesti nykyisten tonttirajojen ulkopuolelle.

#### **4.1.1.5 Borealis Polymers**

##### **Toiminnan yleiskuvaus**

Borealis Polymersillä on Kilpilahdessa kaksi tehdasaluetta. Petrokemiantehtaot sijaitsevat Petrontien ja Rajatien varrella melko keskellä teollisuusaluetta, kun taas muovitehtaot sijaitsevat Rajatien varrella teollisuusalueen lounaiskulmassa. Yritys valmistaa petrokemian tuotteita sekä polyolefiinimuoveja. Petrokemian tuotteita käytetään pääasiallisesti raaka-aineina muovien, liimojen, tekokumien ja erilaisten kemikaalien valmistamiseen. Muovitehtaan polyolefiineja käytetään erilaisten muovituotteiden, kuten putkien, pakkauksien valmistukseen.

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

Borealis Polymers on Tukesin valvoma turvallisuus selvityslaitos. Tehtaan keskeiset vaaralliset aineet ovat eteeni, propaani, propeeni, bentseeni, kumeeni ja välituotteena muodostuva kumeenihydroperoksidi. Tämän selvityksen kannalta merkityksellisimpiä vaarallisia aineita ovat propaani, propeeni ja butaani.

##### **Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi**

Petrokemian laitosalueella toimii olefiiniyksikkö sekä fenoli ja aromaattit -yksikkö. Muovitehtaan laitosalueella toimii useita yksiköitä.

Petrokemian laitosalueella on kalliosäiliö ja säiliöalue, jossa varastoidaan raaka-aineita ja tuotteita. Valtaosa petrokemian tehtaan raaka-aineista toimitetaan Neste- öljyjalostamolta. Tehtaal- le tuodaan myös raaka-aineita laiva- ja junakuljetuksin. Lopputuotteita viedään laiva-, juna-, ja säiliöautokuljetuksina asiakkaille. Muovitehtaan raaka-aineita toimitetaan petrokemian tehtailla putkia pitkin. Raaka-aineina käytetään joko petrokemian tehtaan tuotteita tai vastaavia, joita on hankittu muualta ja toimitettu meritse petrokemian tehtaalle. Muovitehtaan valmistuotteet toimitetaan yksinomaan kuorma-autoilla asiakkaille.

##### **Turvallisuus ja varotoimet**

Tehtaiden prosessiautomaatio on toteutettu niin, että prosessia ohjataan automaatiojärjestelmällä ja instrumentointiin perustuvat suojaukset on toteutettu suojaus/lukituskeskuksessa, joka on toiminnallisesti ja fyysisesti automaatiojärjestelmästä riippumaton.

Alueilla on paloilmioittimia, jotka hälyttävät kaasunmittausantureiden perusteella hiilivety- pitoisuuksien noustessa. Lisäksi alueilla suoritetaan kenttämittauksia, jotta yksiköiden toimintoa ja tilaa voidaan seurata paikallisesti.

##### **Tulevaisuuden suunnitelmat**

Kalliosäiliön myötä syöttöainepuskuria on kasvatettu mutta tehtaan kapasiteetti on pysynyt samana. Mahdollisia kapasiteetinnostoja tutkitaan. Suunnitteilla on rakentaa naftaluola lisää- mään syöttöainepuskuria mutta myös turvallisuutta.

#### **4.1.1.6 Innogas**

##### **Toiminnan yleiskuvaus**

Innogasin nestekaasun täyttölaitos sijaitsee Nesteentien varrella Kilpilahden teollisuusalueen länsireunalla lähellä Nesteen nestekaasun juna- ja autolastausasemia. Yrityksen toiminta kattaa nestekaasun pullotuksen teollisuuden ja kotitalouksien käyttöön sekä nestekaasupullojen huollon ja logistiikan.

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

Innogas on Tukesin valvoma turvallisuusselvityslaitos. Tehtaalla on lupa varastoida yhteensä 500 tonnia nestekaasua, joka on tämän selvityksen kannalta merkityksellinen vaarallinen aine.

##### **Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi**

Tehtaan käyttämä nestekaasu syötetään Nesteen kalliosäiliöstä Innogasin täyttölaitoksen yhteydessä olevaan 50 m<sup>3</sup> Nesteen omistamaan ja operoimaan, maanpäälliseen varastosäiliöön. Varastosäiliöstä nestekaasua syötetään edelleen nestekaasupullottamon täyttölaitteistoon. Tehtaalla nestekaasua varastoidaan kaasupulloissa.

##### **Turvallisuus ja varotoimet**

Nestekaasun pullotusprosessi on osin automatisoitu, ja suljettu. Nestekaasupullottamossa on käytössä kaasuilmaisimet, jotka hälyttävät hiilivetytuloisuuden yhteydessä. Pullottamossa on myös tehostettu ilmanvaihto. Nestekaasun varastosäiliö on varustettu vesivalelujärjestelmällä, joka käynnistetään manuaalisesti.

##### **Tulevaisuuden suunnitelmat**

Tulevaisuuden suunnitelmissa ei ole merkittävää toiminnan laajenemista, supistamista tai käsittelymäärän muutoksia.

#### **4.1.1.7 Neste**

##### **Toiminnan yleiskuvaus**

Neste on Kilpilahden teollisuusalueen suurin toimija kaikilla mittareilla (volyymit, pinta-ala, henkilökunta) mitattuna. Toiminta on mittakaavaltaan Suomen olosuhteissa hyvin poikkeuksellista. Nesteen konttoritilat, jalostamo ja säiliöalue sijaitsevat Nesteentien päässä ja rajoittuvat mereen. Neste jalostaa raakaöljystä eri fraktiokokoisia öljypohjaisia tuotteita tislaamalla ja jatkojalostamalla. Nesteen tuotteita, kuten bensiiniä, dieselöljyä, polttoöljyä, nestekaasua ja bitumia, käytetään liikenteessä, energiantuotannossa ja raaka-aineina useilla eri teollisuuden aloilla.

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

Neste on Tukesin valvoma turvallisuusselvityslaitos. Tehtaan keskeiset vaaralliset aineet ovat raakaöljy ja sen jalostustuotteet, fluorivetyhappo sekä tuotteiden rikinpoistossa muodostuva

rikkivety. Tämän selvityksen kannalta merkityksellisimmät vaaralliset kemikaalit ovat fluori-  
vetyhappo ja rikkivety.

### **Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi**

Nesteen tuotanto koostuu teknologiakeskuksesta, jalostamosta neljine tuotantolinjoinen, laajasta säiliöalueesta, satamasta, maantie- ja junaterminaaleista raaka-aineiden vastaanottamista ja valmistuotteiden jakelua varten sekä lukuisista tuotannon aputoimista, kuten raaka-  
veden- ja jätevedenkäsittelylaitoksista sekä sähköä ja höyryä tuottavasta voimalaitoksesta.

Raaka-aineet tulevat pääsääntöisesti laivakuljetuksina, jalostamon yhteydessä olevan sataman kautta. Rautateitse tuodaan vain pieni osa raaka-aineista; raakaöljystä häviävän pieni osuus. Erilaisia lisäaineita polttoaineisiin tuodaan autokuljetuksin, yhteensä noin 1500 tonnia vuodessa. Fluorivetyhappo (HF) toimitetaan Nesteelle konttitoimituksina (15 m<sup>3</sup>) maanteitse Vuosaaren satamasta palokunnan saattueessa noin 3 kuukauden välein. Lasti puretaan Nesteen alueella saman tien.

Nesteen valmistuotteista kaksi kolmannesta toimitetaan laivakuljetuksin. Valmistuotteita toimitetaan autokuljetuksin 3 miljoona tonnia vuodessa, mikä tekee arkipäivisin 220–300 säiliöautoa vuorokaudessa. Myös rautateitse kulkee 3 miljoonaa tonnia valmistuotteita vuodessa. Nestekaasua toimitetaan asiakkaille 100 000 tonnia vuodessa, josta rautateitse n. 40 junavaunua viikossa.

Terminaaleissa tai satamassa ei säilytetä kemikaaleja kuljetusvälineissä, vaan ainoastaan puretaan raaka-aineet ja lastataan tuotteet. Säiliöautot, junavaunut ja laivat puretaan sekä lastataan siirtoputkia pitkin varastosäiliöihin. Lastauskaasut otetaan talteen ja kierrätetään lähes kaikissa purkaus- ja lastauspaikoissa. Nestemäisten valmistuotteiden maantiejakeluterminaalissa on omat päivä säiliöt, yhteensä 67 000 m<sup>3</sup> tuotteita. Jakeluterminaaleissa ei ole nestekaasusäiliöitä. Nestemäisen rikin lastauksella on oma lastauspaikkansa.

Nesteen säiliöalueella on yli 100 kpl maanpäällistä ja 24 kpl maanalaista säiliötä raaka-aineiden ja valmistuotteiden varastointia varten sekä 8 maanpäällistä nestekaasun pallosäiliötä.

### **Turvallisuus ja varotoimet**

Nesteellä on vakiintunut turvallisuuskulttuuri, jonka kehittäminen on jatkuvaa toimintaa. Yritys arvioi ja ottaa systemaattisesti huomioon onnettomuus- ja suuronnettomuusriskit kaikkien investointi- ja muutosprojektien yhteydessä. Yritys käyttää riskinarvioinneissa eri menetelmiä. Tehtaan henkilökunta on hyvin perehdytetty ja koulutettu työtehtäviin, sekä toimimaan onnettomuustilanteiden varalta.

Jalostamo toimii hyvin automatisoidusti suurilta osin suljetussa prosessissa. Jalostamolla on käytössä lukuisia kaasunilmaisimia, jotka hälyttävät korkeista hiilivetypitoisuuksista. Lisäksi jalostamolla toimii oma tehdaspalokunta.

Vuoden 2007 jälkeen Nesteen jalostamolla on tehty useita turvallisuusparannuksia. Muun muassa turva-automaatiota on uusittu useissa prosessiyksiköissä. Jakeluterminaaleissa on turvallisuutta parannettu mm. uusilla liikennejärjestelyillä; tieyhteys Innogasin ja kaasulas-

taustermiinalin välillä on katkaistu ja uusi tieyhteys on rakennettu, jolloin mm. työmatkaliikenne sekä säiliöautokuljetukset saatiin kulkemaan turvallisempaa reittiä. Lisäksi nestekaasun purku- ja lastauspaikoille on asennettu vesivalelaitteistot. Tuotantolaitokselle on hankittu useita tehokkaita kauko-ohjattavia palovesitykkeitä. Palovesitykit eivät kata koko laitosta, mutta niillä on mahdollista hallita myös kaasupäästöjä niiden toimintasäteellä.

### Tulevaisuuden suunnitelmat

Tulevaisuudessa on hahmoteltu laajentumista pohjoiseen päin, kohti Kullonlahtea. Kyseinen laajenemisaalue on Nesteen omistuksessa. Suunnitelmat ovat vielä hyvin alkuvaiheissa ja toteutumisaikataulua ei ole vielä hahmoteltu.

## 4.2 VAK-liikenne alueella

Kemikaalikuljetukset eivät kuulu Seveso-tarkasteluihin eikä Tukes-opas suoraan anna ohjeita kuljetusten onnettomuusvaikutusten huomioimiseen. Vaarallisten aineiden kuljetukset voivat teoriassa aiheuttaa yhtä lailla onnettomuuksia kuin kiinteästi varastoidut vaaralliset aineet. Kilpilahdessa sijaitsee merkittäviä VAK-keskittymiä (öljysatama ja muut satamatoiminnot, VAK-ratapiha sekä junien ja säiliöautojen täyttö- ja purkupaikat). Erityisesti VAK-ratapihan tarkastelu on oleellista myös lähialueiden maankäytön kannalta. Saadut tiedot VAK-kuljetuksista on esitetty taulukossa 2.

*Taulukko 2. VAK-kuljetusten viikoittaiset saapuvat ja lähtevät määrät aineittain ja liikennemuodoittain.*

| <b>Kemikaalin ominaisuus</b>               | <b>Vaaraominaisuus</b>  | <b>Kuljetusmuoto</b> | <b>Määrä viikoittain</b> |
|--------------------------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|
| Puristetut tai nesteytetyt palavat kaasut  | Syttyvä                 | Maanteitse           | n. 50 säiliöautoa        |
|                                            |                         | Raideliikenne        | n. 150 junavaunua        |
| Palavat nesteet                            | Syttyvä                 | Maanteitse           | n. 400 säiliöautoa       |
|                                            |                         | Raideliikenne        | n. 600 junavaunua        |
| Helposti syttyvät kiinteät aineet (UN3175) | Syttyvä                 | Maanteitse           | n. 40 kuorma-autoa       |
| Hapettavat kiinteät aineet                 | Hapettava               | Maanteitse           | n. 1 kuorma-auto         |
| Syövyttävät nesteet                        | Syövyttävä              | Maanteitse           | n. 15 säiliöautoa        |
| Kaasu, jäähdytetty neste                   | Tukahduttava            | Maanteitse           | n. 85 säiliöautoa        |
| Kaasu, jäähdytetty neste                   | Hapettava               | Maanteitse           | n. 35 säiliöautoa        |
| Myrkylliset nesteet                        | Terveydelle vaarallinen | Maanteitse           | n. 70 säiliöautoa        |
|                                            |                         | Raideliikenne        | n. 5 junavaunua          |
| Syövyttävät kiinteät aineet                | Terveydelle haitallinen | Maanteitse           | n. 70 säiliöautoa        |
|                                            |                         | Raideliikenne        | n. 5 junavaunua          |

Suomessa ei ole tarkkaa tietoa VAK-kuljetusten määrästä maanteitse, mutta arvio on, että maanteillä kuljetettiin vuonna 2012 noin 12 miljoonaa tonnia vaarallisia aineita, joista suurin osa oli palavia nesteitä, lähinnä polttoaineiden kuljetuksia<sup>21</sup>. Ottaen huomioon Kilpilahden alueen toimijoiden toiminnan luonteen, on selvää, että alueelta suuntautuu suuri osa näistä VAK-kuljetuksista. 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>22</sup>. Vaaralliset aineet voivat pahentaa onnettomuuden seurauksia merkittävästi.

#### **4.2.1 VAK-reittirajoitukset lähialueella**

Tehdasalueelle suuntautuu liikennettä maanteitse sekä lännestä että idästä. Suurin osa maantieliikenteestä pois tehdasalueelta suuntautuu länteen eli valtatieä 7 pitkin kohti pääkaupunkiseutua.

Porvoo on rajoittanut vaarallisten aineiden kuljetusta määrätyillä alueilla. VAK-A kuljetukset on kielletty Porvoon keskustassa ruuhka-aikana (7–9 ja 15–18) sekä kokonaan kielletty Vanhassa Porvoossa.

Muissa lähikunnissa, kuten Sipoossa ja Pornaisessa, ei ole VAK-rajoituksia.

#### **4.2.2 Satamatoiminnot**

Neste operoi alueella toimivaa Sköldvikin öljysatamaa, joka on tonnimääräisesti Suomen suurin satama. Sen vuosittainen kauttakulkumäärä on yli 20 miljoonaa tonnia. Vuonna 2016 purettiin 13 miljoonaa tonnia raaka-aineita ja lastattiin 10 miljoonaa tonnia valmistuotteita<sup>23</sup>.

Satama toimii keskeytyksettä 24 h ympäri vuoden. Satama palvelee myös alueen muita toimijoita. Satamassa on kaiken kaikkiaan 9 laituria, joista 7 kpl sijaitsee öljysataman alueella. Laituri 8 on etelämpänä öljysatamasta ja siellä puretaan mm. nestekaasuja. Laituri 9 on lähellä Kilpilahden teollisuusalueen etelärajaa ja siellä puretaan alueen muiden toimijoiden kemikaaleja<sup>24</sup>.

Satamassa käy vuosittain 1100–1400 laivaa<sup>25</sup>.

---

<sup>21</sup> VAK-onnettomuudet 2004 – 2013, Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuuustoimikunta VALT, 2015 Liikennevakuutuskeskus: [VAK-onnettomuudet 2004–2013](#) (tieliikenne)

<sup>22</sup> TUKES: Yhteenvedot vuoden 2016 onnettomuustiedoista, Vaarallisten aineiden kuljetus <http://www.tukes.fi/Tiedostot/varoasiat/2016%20kalvosarjat/VAKnotes2016.pdf>

<sup>23</sup> Liikennevirasto: Ulkomaan meriliikenteen vuositilastot. *Taulu 4. Satamien ulkomaan tavaraliikenne, 2014-2016*

<sup>24</sup> Neste Oyj julkinen Turvallisuusselvitys, 2017

<sup>25</sup> Neste Oyj:n kotisivut <https://www.neste.com/fi/fi/konserni/tietoa-meist%C3%A4/tuotanto/jalostamot-suomessa/porvoo>

Tuonti on pääosin raakaöljyä ja muita öljytuotteita sekä syttyviä kaasuja ja nesteitä. Satamaan tuodut raaka-aineet puretaan putkia pitkin pumppaamalla alueen varastosäiliöihin, joista ne syötetään tarkoitusten mukaisesti siirtoputkilla eteenpäin.<sup>26</sup>

Vienti koostuu pääosin öljytuotteista, syttyvistä kaasuista ja nesteistä sekä muista kemikaaleista, kuten myrkyllisistä nesteistä. Laivat lastataan syöttöputkia pitkin satama-alueen säiliöistä.

Vuonna 2012 vaarallisten aineiden aluskuljetuksia oli yhteensä yli 39 miljoona tonnia. Raakaöljy ja öljytuotteet muodostivat yli kaksi kolmasosaa näistä aluskuljetuksista.<sup>27</sup>

Satamaoperaattorina Neste vastaa sataman turvallisuudesta ja varautumisesta. Satamassa on varauduttu usein kauko-ohjattavien palovesitykeihin, minkä lisäksi satamassa on vaahtokeskus ja liikuteltavaa sammutuskalustoa, mm. 2 kpl hinauslaivaan sijoitettavia sammutuskontteja vesitykkeineen.

#### **4.2.3 VAK-ratapiha**

Kilpilahden teollisuusalueelle on vilkas junaliikenne. Teollisuusalueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee VAK-ratapiha, jonka kautta kaikki saapuvat ja lähtevät rautatievaunut kulkevat ja jossa vaunuja voidaan järjestellä juniksi (ns. vaihtotyöt).

VAK-ratapihan läpi kulkee keskimäärin 300 vaarallisia aineita sisältävää junavaunua päivässä.

Voimassa olevien säädösten mukainen ratapihaa koskeva turvallisuusselvitys ja pelastussuunnitelma on vastikään päivitetty. Trafin hyväksyttyä dokumentit tehdään ratapihatarkastus syksyllä 2018. Asiakirjat ovat luottamuksellisia eikä niitä saatu tämän hankkeen käyttöön.

Ratapihalla on koko ratapihan kattava 2,5 km pituinen sammutusvesijärjestelmä, jossa on 24 palopostia 100 metrin välein sijoitettuna. Palopostin tuottama vesivirta on n. 6000 l/min, mikä riittää teoriassa useamman vaunun jäähdyttämiseen BLEVE:n estämiseksi. Talvisaikaan sammutusvesijärjestelmä on kuitenkin kuivana, joten jäähdytyksen aloittamiseen voi kulua pitkä aika. Lisäksi ratapihalla on vähän henkilökuntaa, joten onnettomuuden havaitsemiseen saattaa kulua aikaa ja henkilökunnan kyky avustaa pelastustoimea esim. vaunuja siirtämällä on rajallinen.

#### **4.2.4 Toimijoiden täyttö- ja purkupaikat sekä jakeluterminaalit**

Kilpilahden teollisuusalueella sijaitsee useita purku- ja lastauspaikkoja sekä muutama terminaalit, joiden kautta syötetään raaka-aineita alueen tehtaille tai lähetetään valmistuotteita tehdasalueelta asiakkaille. Näitä kohteita koskee niin VAK-lainsäädäntö kuin jotkin kiinteitä laitoksia koskevat määräykset.

---

<sup>26</sup> Neste Oyj:n kotisivut <https://www.neste.com/fi/fi/konserni/tietoa-meist%C3%A4/tuotanto/jalostamot-suomessa/porvoo>

<sup>27</sup> Trafi, Merenkulku: Vaarallisten aineiden merikuljetukset

Merkittävimmät näistä kohteista ovat:

- Nesteen rautatiepurkutermiinaali, nestekaasun jakeluterminiinaali junille ja säiliöautoille sekä maantiejakeluterminiinaali nestemäisille tuotteille
- Borealis Polymersin rautatieterminiinaalit muovitehtailla ja petrokemian tehtailla.

Nesteen rautatievaunujen puruterminiinaalissa puretaan sekä raakaöljyä että jalostamon muita raaka-aineita. Purkutermiinaalissa jalostamon raaka-aineet siirretään junavaunuista pumpaamalla säiliöalueen säiliöihin. Terminiinaalissa puretaan myös nestekaasuja, joita varten alueella on kaksi sikarisäiliötä. Propanivaunujen tyhjennyksen yhteydessä syötetään hönkäkaasut soihduun<sup>28</sup>.

Nesteen valmistuotteiden termiinaaleissa on tuotesäiliöitä, joita täytetään tehtaan varastosäiliöistä. Säiliöautot ja junavaunut lastataan näistä tuotesäiliöistä. Lastausvaihe on suljettu prosessi, jonka hönkäkaasut käsitellään talteenottolaitteistolla. Kaasujakeluterminiinaalissa lastataan myös nestekaasua ja sulaa rikkiä. Kaasujakeluterminiinaalin turvallisuutta on lisätty Kilpilahden alueella tehdyin liikennejärjestelyin: tieyhteys Innogasin ja kaasulastausterminiinaalin välillä on katkaistu, jolloin mm. työmatkaliikenne sekä säiliöautokuljetukset on saatu kulkemaan turvallisempaa reittiä. Lisäksi jakeluterminiinaaleihin on asennettu sprinklerijärjestelmät ja kauko-ohjattavat vesitykit.

Borealis Polymersillä on kaksi junanpurkupaikkaa, muovitehtailla sekä petrokemian tehtailla. Muovitehtaan raide toimii purkauspaiikkana Ashland Finlandin raaka-ainetoimitukselle. Raaka-aine puretaan junasäiliöstä säiliöautoon. Junan purku kestää noin 2 tuntia kerrallaan ja purkua on noin kolmena päivänä viikossa. Petrokemian raiteella puretaan nestekaasuja ja lastataan valmistuotetta, syttyvää nesteytettyä kaasuseosta, asiakkaille toimittamista varten. Purku- ja lastauspaikat on varustettu kaasuhälyttimin ja purku-/lastausprosessien turvallisuutta on lisätty erilaisilla mekaanisilla ratkaisuilla.

---

<sup>28</sup> Neste Oyj:n julkinen Turvallisuusselvitys, 2017.

## 5 Tulokset

### 5.1 Skenaarioiden ja olosuhteiden valinta

#### 5.1.1 Skenaarioiden valinta

Työssä kuvatut skenaariot ovat toiminnanharjoittajien tunnistamia, ja ne on esitetty turvallisuusselvityksessä tai muussa riskitarkastelussa. Kunkin toiminnanharjoittajan osalta tulokset on esitetty vain niistä skenaarioista, joiden vaikutusalueet ovat suurimmat eli määräävät maankäytön suunnittelun näkökulmasta.

Koska lähtökohtana on käytetty yksittäisen toiminnanharjoittajan tarkastelua, tarkasteltujen skenaarioiden todennäköisyydet eri toiminnanharjoittajilla ovat keskenään suhteellisen erilaisia. On kuitenkin lähdetty siitä, että mitään absoluuttista tarkastelun todennäköisyysrajaa ei ole olemassa, ja toisen toiminnanharjoittajan olemassaolo ei voi aiheuttaa toisen toiminnanharjoittajan tietyn skenaarion jättämistä pois tarkastelusta. Lisäksi KHO:n päätösten perusteluissa on järjestelmällisesti todettu, että pelkkä onnettomuuden mahdollisuus riittää.

#### 5.1.2 Olosuhteet

Jos ei muuta ole mainittu, skenaarioiden vaikutusalueet on esitetty Tukesin laatiman turvallisuusselvityksen laatimisoppaan<sup>29</sup> vaatimusten mukaisissa sääoloissa mallinnettuna:

- Stabiilisuusluokka D <sup>30</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 Onnettomuusskenaarioiden vaikutus maankäyttöön

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 3).

---

<sup>29</sup> Tukes-ohje 9/2015 *Turvallisuusselvitys*

<sup>30</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*.

Taulukko 3. Esimerkkitaulukko

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skenaariokuvaus</b>                                          | Yleiskuvaus tilanteesta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Lähtötiedot</b>                                              | Laskennalliset lähtötiedot, joita on käytetty mallinnoissa                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Ensisijaiset seuraukset</b>                                  | Kuvaus seurauksista                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Mahdolliset muut seuraukset</b>                              | Kuvaus mahdollisista muista seurauksista                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Mallinnus</b>                                                | Tietojen lähde ja huomioitavat 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> | <p>Luokittelulla:</p> <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 Seveso-laitokset

### 5.2.1.1 AGA:n ilmakaasutehdas

AGA:n ilmakaasutehtaan toiminnassa vaikutuksiltaan laajimmiksi onnettomuusskenaarioiksi tunnistettiin nestehappivuoto, joka tyhjentää koko nestehappisäiliön, sekä ilmakaasutehtaan hiilivetyräjähdys.

Muita onnettomuusskenaarioita ovat nestemäisen typen vuoto, jonka vaikutusalue jää pienemmäksi kuin nestehapella.

Näiden onnettomuusskenaarioiden vaikutukset pysyvät enimmäkseen laitosalueen sisäpuolella, mutta hiilivetyräjähdys ulottuu kauemmas.

#### Skenaario 1. Nestehappivuoto

|                                                                 |                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skenaariokuvaus</b>                                          | Koko sisällön vapautuminen nestehappisäiliöstä (1500 m <sup>3</sup> , 1700 t) juuriyhteen kautta                                                                                              |
| <b>Lähtötiedot</b>                                              | Säiliön koko 1500 m <sup>3</sup> ja sisältö 1700 t. Säiliön korkeus 16 m ja juuriyhde DN 80. Aineen lämpötila -182°C ja paine säiliössä 0,15 bar. Vuodon kesto 10 min.                        |
| <b>Ensisijaiset seuraukset</b>                                  | Nestehapen muodostama sumupilvi, joka nostaa syttymisherkkyyttä.                                                                                                                              |
| <b>Mahdolliset muut seuraukset</b>                              | Sumupilvi voi haitata näkyvyyttä.                                                                                                                                                             |
| <b>Mallinnus</b>                                                | AGA:n toimittama mallinnus, josta on huomioitu tulokset sääoloissa D5                                                                                                                         |
| <b>Tulokset</b>                                                 | Ilman happipitoisuus (kohonnut syttymisriski)<br>35,5 % O <sub>2</sub> (vastaa tässä AEGL <sub>3</sub> (10 min)) 25 m<br>25,2 % O <sub>2</sub> (vastaa tässä AEGL <sub>2</sub> (10 min)) 60 m |
| <b>Muut vaikutukset</b>                                         |                                                                                                                                                                                               |
| <b>Arvio vaikutuksista hankealueen maankäytön suunnitteluun</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• paikallinen, onnettomuusvaikutukset ulottuvat vain laitoksen omalle tontille</li></ul>                                                                |

#### Skenaario 2. Ilmakaasutehtaan hiilivetyräjähdys

Mikäli ilman epäpuhtauksia, esimerkiksi hiilivetyä, pääsee kerääntymään prosessiin, voi aiheutua voimakas räjähdys. Vakavia onnettomuuksia, joissa vaikutukset ulottuivat myös lähiympäristöön, on tapahtunut 1997 Kiinassa ja Malesiassa. Kiinan onnettomuus johtui suuresta eteenipäästöistä lähiteollisuudessa ja liian alhaisesta nestepinnasta ilmakaasutehtaan kondensserissa. Malesiassa onnettomuuden syyksi epäillään metsäpalosta peräisin olevan orgaanisen aineen kertymistä kondensserin nestehapteen pienten partikkelien tai aerosolin

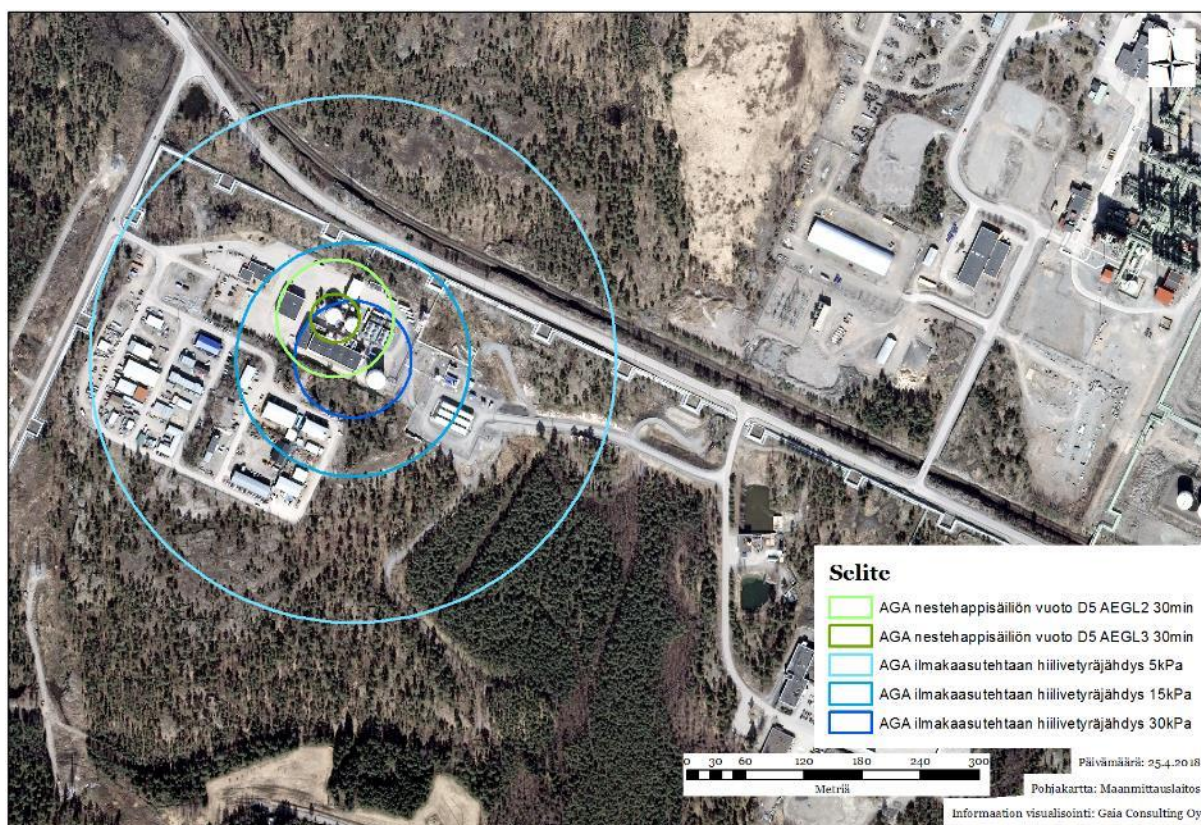
muodossa. Lisäksi epäillään, että kondensseriin päässeellä typpioksiduulilla (N<sub>2</sub>O) on ollut vaikutusta tapahtumaan.

Riskitekijöitä räjähdykselle ovat hiilivety päästöt ja tulipalojen savukaasut. Esimerkiksi tulipalo lähialueella tai läheisiltä laitoksilta esim. putkistojen puhdistuksen tai vuodon seurauksena vapautuvat hiilivedyt voisivat aiheuttaa tällaisen vuodon joka ajautuessa ilmakaasutehaan ilman sisäänottoon voisi aiheuttaa tilanteen joka voi johtaa räjähdykseen.

Erialaisten hiilivetyjen mahdollisia vuotokohtia on Kilpilahden teollisuusalueella useita.

Ilmakaasutehtaan räjähdys hiilivety päästön tai savukaasujen seurauksena on hyvin epätodennäköinen ja melko luotettavasti estetty, mutta teoriassa mahdollinen. Riski on arvioitu erittäin pieneksi, sillä ennakoivia varotoimenpiteitä, kuten hiilivety mittauksia ilmakaasutehtaan tuoilmassa tehdään jatkuvatoimisesti, jonka lisäksi mittauksia tehdään prosessin eri vaiheista viikoittaisin. Prosessiautomaattikka sulkee laitoksen toiminnan, mikäli havaitaan normaalista poikkeavia hiilivety pitoisuuksia. Tuotantokatkosten varalta on varauduttu typen varastosäiliöön ja höyrystimiin. Mikäli räjähdys kuitenkin pääsisi sattumaan, paineaallon voimakkuus riippuisi tuotannon määrästä.

|                                                                 |                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skenaariokuvaus</b>                                          | Ilmakaasutehtaan räjähdys                                                                                                            |
| <b>Lähtötiedot</b>                                              | Prosessiin kertyy hiilivetyjä, jotka reagoivat nestemäisen hapen kanssa. Seurauksena on voimakas räjähdys ja laitoksen tuhoutuminen. |
| <b>Ensisijaiset seuraukset</b>                                  | Aiheutuu voimakas räjähdys                                                                                                           |
| <b>Mahdolliset muut seuraukset</b>                              |                                                                                                                                      |
| <b>Mallinnus</b>                                                | Arvio AGA:lta perustuen laitoksen kokoon                                                                                             |
| <b>Tulokset</b>                                                 | Räjähdyksestä aiheutuisi seuraavanlainen paineaalto:<br>30 kPa      ~60 m (interpoloitu)<br>15 kPa      ~120 m<br>5 kPa      270 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>      |



Kuva 7. AGA:n ilmaasutehtaan suuronnettomuusskenaariot

### 5.2.1.2 AGA:n vety- ja CO<sub>2</sub>-talteenottolaitos

AGA:n vetylaitoksen ja CO<sub>2</sub>-talteenottolaitoksen toiminnassa vaikutuksiltaan laajimmiksi onnettomuusskenaarioiksi tunnistettiin vuodot vetylaitoksella. Tässä yhteydessä on huomioitu kaksi vaikutuksiltaan laajinta prosessikaasun vuotoa prosessin eri vaiheissa: ensimmäisessä skenaariossa kaasu on syttyvää ja toisessa terveydelle haitallista.

Muita onnettomuusskenaarioita ovat pistoliekit syttyvän kaasun vuodon seurauksena. Näiden onnettomuusskenaarioiden vaikutukset pysyvät enimmäkseen tehdasalueen sisäpuolella.

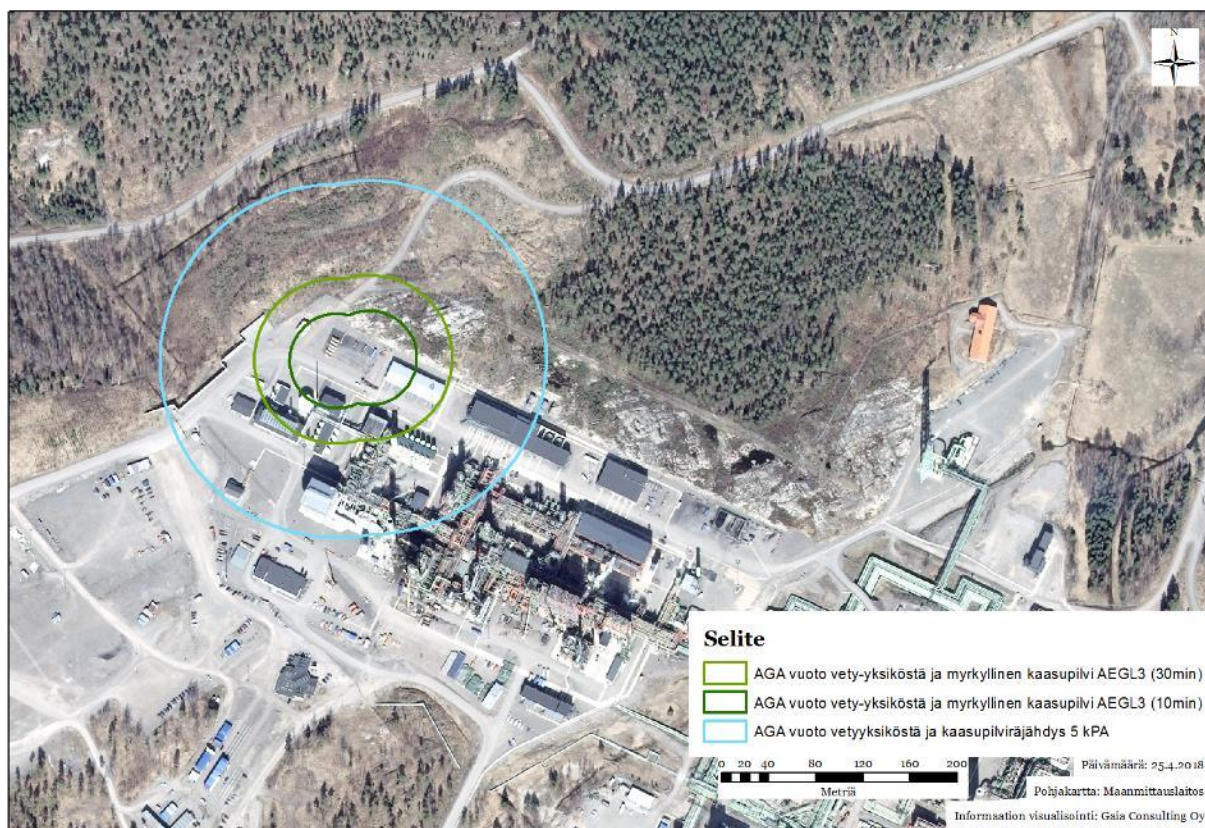
#### Skenaario 1. Vuoto vetylaitoksella ja kaasupilviräjähdys

|                                    |                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skenaariokuvaus</b>             | Vetylaitoksella vuotaa prosessikaasua, joka on tässä vaiheessa prosessia syttyvää. Kaasu ei syty vuotokohdassa, vaan vasta myöhemmin kaasupilvenä. |
| <b>Lähtötiedot</b>                 | Vuotokohta on 25 cm kokoinen repeämä. Muita lähtötietoja ei ole raportoitu.                                                                        |
| <b>Ensisijaiset seuraukset</b>     | Kaasupilviräjähdys ja paineaalto                                                                                                                   |
| <b>Mahdolliset muut seuraukset</b> |                                                                                                                                                    |

|                                                                 |                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mallinnus</b>                                                | AGA:n teettämä mallinnus Kilpilahden teollisuusalueen dominoselvitystä varten. Kaksi vuotokohtaa on mallinnettu, mutta vain yksi ylipainearvo on raportoitu. |
| <b>Tulokset</b>                                                 | Paineaalto kaasupilviräjähdyksestä<br>5 kPa ylipaine n. 150 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. Vuoto vetylaitoksella ja myrkyllinen kaasupilvi

|                                                                 |                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skenaariokuvaus</b>                                          | Vetylaitoksella vuotaa prosessikaasua, joka on tässä vaiheessa prosessia terveydelle haitallista.                               |
| <b>Lähtötiedot</b>                                              | Vuotokohta on 25 cm kokoinen repeämä. Muita lähtötietoja ei ole raportoitu.                                                     |
| <b>Ensisijaiset seuraukset</b>                                  | Häkäpitoinen myrkyllinen kaasupilvi                                                                                             |
| <b>Mahdolliset muut seuraukset</b>                              |                                                                                                                                 |
| <b>Mallinnus</b>                                                | AGA:n teettämä mallinnus Kilpilahden teollisuusalueen dominoselvitystä varten. AEGL-2 -arvoja ei ole raportoitu.                |
| <b>Tulokset</b>                                                 | Myrkyllisen aineen terveysvaikutus<br>AEGL-3 (10 min) (1700 ppm CO) 40 m<br>AEGL-3 (30 min) (600 ppm CO) 70 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> |



Kuva 8. AGA:n vety-yksikön suuronnettomuusskenaariot

### 5.2.1.3 Ashland Finland

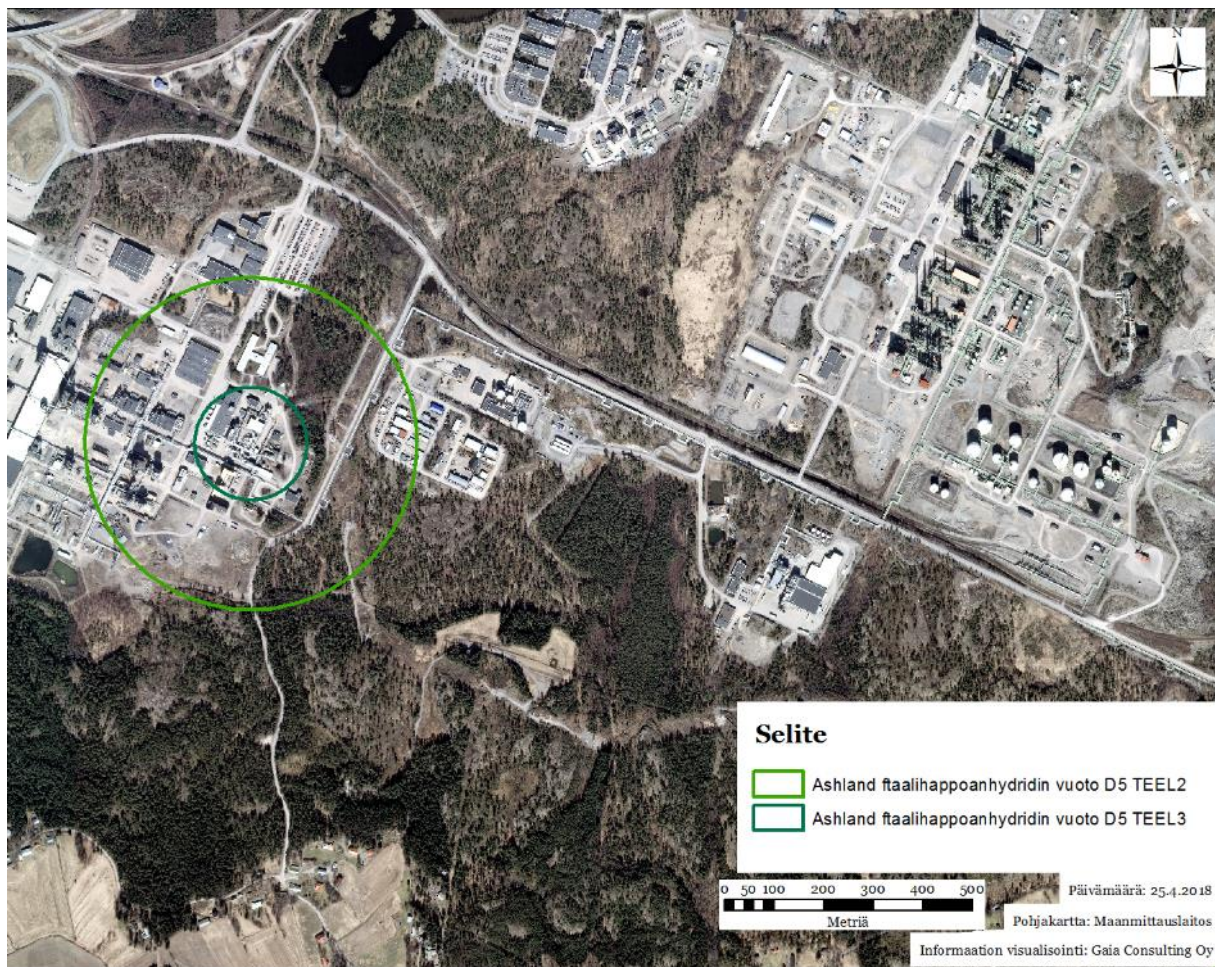
Ashland Finlandin toiminnassa vaikutuksiltaan laajimmaksi onnettomuusskenaarioksi tunnistettiin ftaalihappoanhydridivuoto. Aineelle ei ole olemassa AEGL-arvoja, joten vuodon vaikutus on kuvattu TEEL-raja-arvolla (Temporary Emergency Exposure Limit). Tämän skenaarion vaikutusalue ulottuu laitoksen ulkopuolelle.

Muita onnettomuusskenaarioita ovat erilaiset tulipalot laitos- ja säiliövarastoalueella. Näiden onnettomuusskenaarioiden vaikutukset pysyvät tehdasalueen sisäpuolella.

#### Skenaario 1. Ftaalihappoanhydridivuoto

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skenaariokuvaus</b>             | Ftaalihappoanhydridin vuoto korroosion takia kahden säiliön välisestä yhdysputkesta.                                                                                                                                                                     |
| <b>Lähtötiedot</b>                 | Säilytyslämpötila 166 °C (mallinnuksessa 160 °C). Vuoto tyhjentää molemmat säiliöt (2*80 m <sup>3</sup> ). Vuodon kesto 738 s (n. 12 min). Putken halkaisija 100 mm (DN100). Suoja-altaan vetoisuus 349 m <sup>3</sup> . Höyryn suhteellinen tiheys 5,1. |
| <b>Ensisijaiset seuraukset</b>     | Lämmin aine vuotaa varoaltaaseen ja haihtuu, muodostaen myrkyllisen kaasupilven                                                                                                                                                                          |
| <b>Mahdolliset muut seuraukset</b> | Kaasupilven räjähdys ei ole mahdollinen.                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                 |                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mallinnus</b>                                                | Ashland Finlandin teettämä mallinnus, josta on huomioitu tulokset sääoloissa D5                                                 |
| <b>Tulokset</b>                                                 | Myrkyllisen aineen terveysvaikutus<br>TEEL-3 (60 mg/m <sup>3</sup> ) 113 m<br>TEEL-2 (12 mg/m <sup>3</sup> ) 334 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> |



Kuva 9. Ashland Finlandin suuronnettomuusskenaariot

#### 5.2.1.4 BEWi Styrochem

BEWi Styrochemin toiminnassa vaikutuksiltaan laajimmiksi onnettomuusskenaarioiksi tunnistettiin itse laitosalueen osalta pentaanikuljetussäiliön BLEVE sekä Borealis Polymersin alueella sijaitsevien styreenin varastosäiliöiden osalta styreenin vallitilapalo.

Myös propaania tai styreeniä kuljettavan säiliöauton BLEVE on tunnistettu onnettomuusskenaarioksi, mutta mallinnusten perusteella vaaraetäisyydet jäävät hieman pienemmiksi kuin pentaanikuljetussäiliön BLEVE:ssä. Samaa kokoluokkaa on myös propaanin kaasupilviräjähdyksessä säiliöauton purkuonnettomuuden yhteydessä. Tässä selvityksessä näistä kaikista BEWi:n laitosalueelle sijoittuvista skenaarioista tarkasteluun on valittu selkeyden vuoksi vain vaikutusetäisyydeltään kaikkein suurin.

Lisäksi mahdollisiksi onnettomuuksiksi on tunnistettu mm. pentaanin lammikkopalo ja mallinnettu haihtuvien yhdisteiden terveysvaikutuksia onnettomuustilanteessa. Nämä vaikutukset jäävät pääosin tehdasalueen sisäpuolelle.

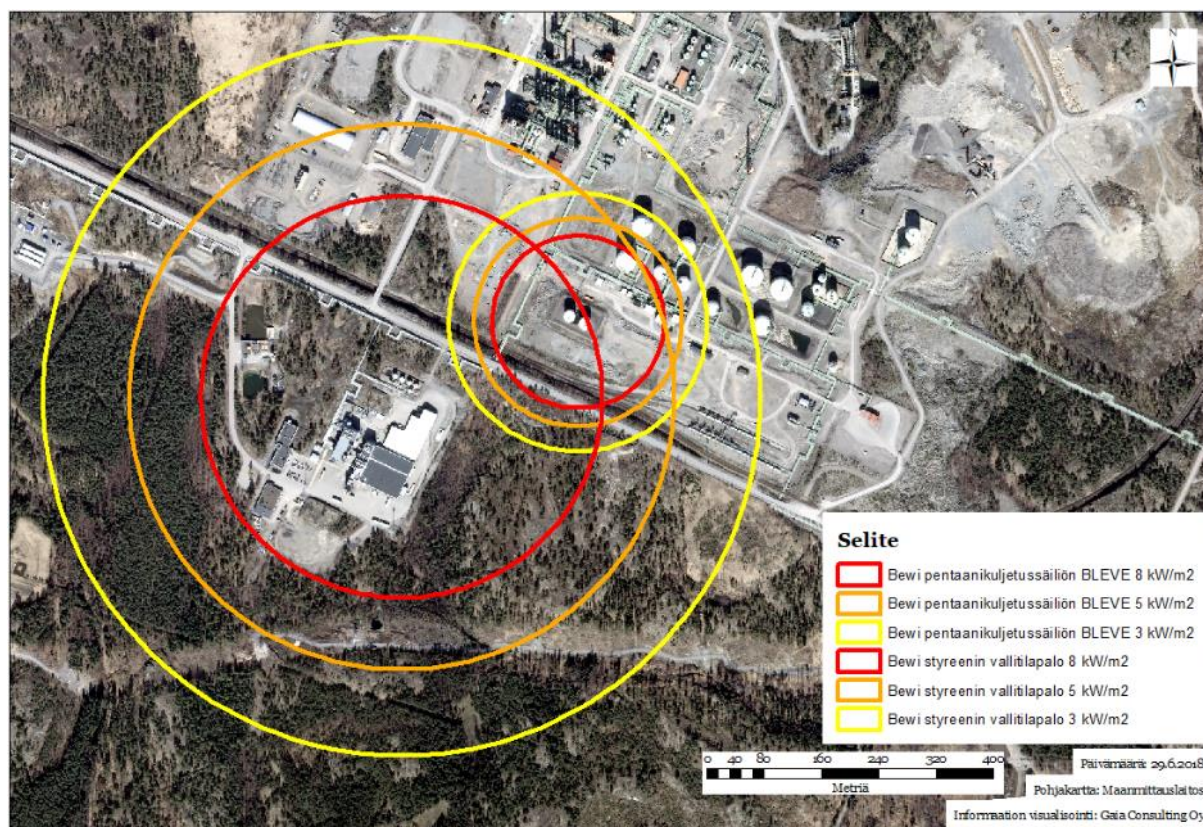
#### Skenaario 1. Pentaanikuljetussäiliön BLEVE

|                                                                 |                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skenaariokuvaus</b>                                          | Kuljetussäiliössä on vuoto ja siitä syttyy lammikkopalo, tai kuljetussäiliö joutuu muuten tulipaloon.                                               |
| <b>Lähtötiedot</b>                                              | Pentaanin kuljetussäiliön tilavuus 34,7 m <sup>3</sup> , pentaanin massa 18430 kg.<br>Säiliössä 85 % täyttöaste BLEVE:n tapahtuessa. Paloaika 12 s. |
| <b>Seuraukset</b>                                               | BLEVE (pahin mahdollinen seuraus)                                                                                                                   |
| <b>Mahdolliset muut seuraukset</b>                              |                                                                                                                                                     |
| <b>Mallinnus</b>                                                | BEWi Styrochemin turvallisuusselvityksestä.                                                                                                         |
| <b>Tulokset</b>                                                 | Lämpösäteily<br>8 kW/m <sup>2</sup> 280 m<br>5 kW/m <sup>2</sup> 380 m<br>3 kW/m <sup>2</sup> 500 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. Styreenin suuri vallitilapalo

|                                |                                                                                                                        |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skenaariokuvaus</b>         | Palo styreenin vallitilassa petrokemian alueella                                                                       |
| <b>Lähtötiedot</b>             | Vallitilan pinta-ala 2680 m <sup>2</sup> . Vallitilassa 2*3520 m <sup>3</sup> styreenisäiliöt, joiden täyttöaste 85 %. |
| <b>Ensisijaiset seuraukset</b> | Lammikkopalo                                                                                                           |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mahdolliset muut seuraukset</b>                              |                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Mallinnus</b>                                                | BEWi Styrochemin turvallisuusselvityksestä. Sääolot D3 ja D5.                                                                                                                                          |
| <b>Tulokset</b>                                                 | Lämpösäteily<br>D3<br>8 kW/m <sup>2</sup> 130 m<br>5 kW/m <sup>2</sup> 155 m<br>3 kW/m <sup>2</sup> 200 m<br>D5<br>8 kW/m <sup>2</sup> 120 m<br>5 kW/m <sup>2</sup> 145 m<br>3 kW/m <sup>2</sup> 180 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 (lisäksi styreenisäiliö sijaitsee toisen toimijan alueella)</li> </ul>            |



Kuva 9. BEWi Styrochemin suuronnettomuusskenaariot

### 5.2.1.5 Borealis Polymers

Borealis Polymersin toiminnassa vaikutuksiltaan laajimmiksi onnettomuusskenaarioiksi tunnistettiin BLEVE-tyyppiset säiliöräjähdykset, joiden vaikutusalueet ulottuvat osittain teollisuuskorttelien ulkopuolelle. Lisäksi Borealis Polymersin satamakuljetuksia kulkee eteläisimmän laiturialueen kautta, minkä vuoksi myös Kilpilahden dominoselvityksessä kuvattu laiturille 9 sijoittuva onnettomuusskenaario on kuvattu tässä yhteydessä.

Muita onnettomuusskenaarioita ovat erilaiset tulipalot, kuten pistoliekit ja lammikkopalot, sekä räjähdykset, kuten kaasupilvi- reaktori- tai tulipesäräjähdykset. Näiden onnettomuusskenaarioiden vaikutukset pysyvät teollisuusalueen sisäpuolella.

Dominoraportissa esiteltyä skenaariota LDPE3 ei huomioitu, sillä selvityksen jälkeen kyseisessä kohteessa on toteutettu muutostöitä, jotka melko luotettavasti estävät BLEVE:n syntymisen.

#### Skenaario 1. Propeenisäiliön BLEVE

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skenaariokuvaus</b>                                          | Vuoto propeenin sikarisäiliöstä pohjavedosta pohjaventtiilin alapuolelta, esim. ulkoisen mekaanisen vaurion, laippa- tai tiivistevuodon seurauksena.                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Lähtötiedot</b>                                              | Propeenia 2*90 t, paine 15 bar. Ei varoallasta. Vuoto 2 x 150 mm raosta. Vuodon kesto 20 min (15 min havaitseminen + 5 min sulkeminen). Vuoto 2-faasivuotona 4,49 kg/s yhteensä 5390 kg. Noin 30 % höyrystyy adiabaattisesti ja loput muodostaa aerosolin ilmaan. Lammikkoa ei muodostu. Säiliössä 50 % täyttöaste BLEVE:n tapahtuessa. Paloaika 16,8 s. |
| <b>Seuraukset</b>                                               | Propeenipilvi, josta pistoliekki, joka aiheuttaa propeenisäiliön BLEVE:n (pahin mahdollinen seuraus)                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Mahdolliset muut seuraukset</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Mallinnus</b>                                                | Skenaario on mallinnettu dominoselvitystä varten ja on dominoraportissa nimetty PP1.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Tulokset</b>                                                 | Lämpösäteilyannos<br>1000 TDU 304 m<br>600 TDU 380 m (interpoloitu)<br><br>Ylipaine<br>30 kPa 67 m (täyttöaste 50 %)<br>15 kPa 101 m (täyttöaste 50 %)<br>5 kPa 179 m (täyttöaste 50 %)                                                                                                                                                                  |
| <b>Muut vaikutukset</b>                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Arvio vaikutuksista hankealueen maankäytön suunnitteluun</b> | • alueellinen, onnettomuusvaikutukset ulottuvat laitoksen tontin ulkopuolelle                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### Skenaario 2. Propanisäiliön BLEVE

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skenaariokuvaus</b>                                          | Vuoto propanin varastosäiliöstä nestetilasta täytön yhteydessä tai ulkoisen mekaanisen vaurion, laippavuodon tai tiivistevuodon seurauksena                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Lähtötiedot</b>                                              | Propaania 80 t, paine 15 bar, lämpötila 15 °C. Vuoto n. 2 x 150 mm raosta. Vuodon kesto 20 min (15 min havaitseminen + 5 min sulkeminen). Vuoto 2-faasivirtauksena n. 9,5 kg/s yhteensä 11400 kg/1200 s. Noin 7 % höyrystyy adiabaattisesti ja massavirtaus muodostaa aerosolin ilmaan. Säiliössä 50 % täyttöaste BLEVE:n tapahtuessa. Palo-aika 16,4 s. |
| <b>Seuraukset</b>                                               | Propaanihöyryn ja -aerosolin pilvi ja pistol liekki sekä säiliön tai läheisten säiliöiden BLEVE (pahin mahdollinen seuraus)                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Mahdolliset muut seuraukset</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Mallinnus</b>                                                | Skenaario on mallinnettu dominoselvitystä varten ja on dominoportissa nimetty PE2 2.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Tulokset</b>                                                 | Lämpösäteilyannos<br>1000 TDU 301 m<br>600 TDU 370 m (interpoloitu)<br><br>Ylipaine<br>30 kPa 75 m (täyttöaste 50 %)<br>15 kPa 112 m (täyttöaste 50 %)<br>5 kPa 198 m (täyttöaste 50 %)                                                                                                                                                                  |
| <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>                                                                                                                                                                                                                          |

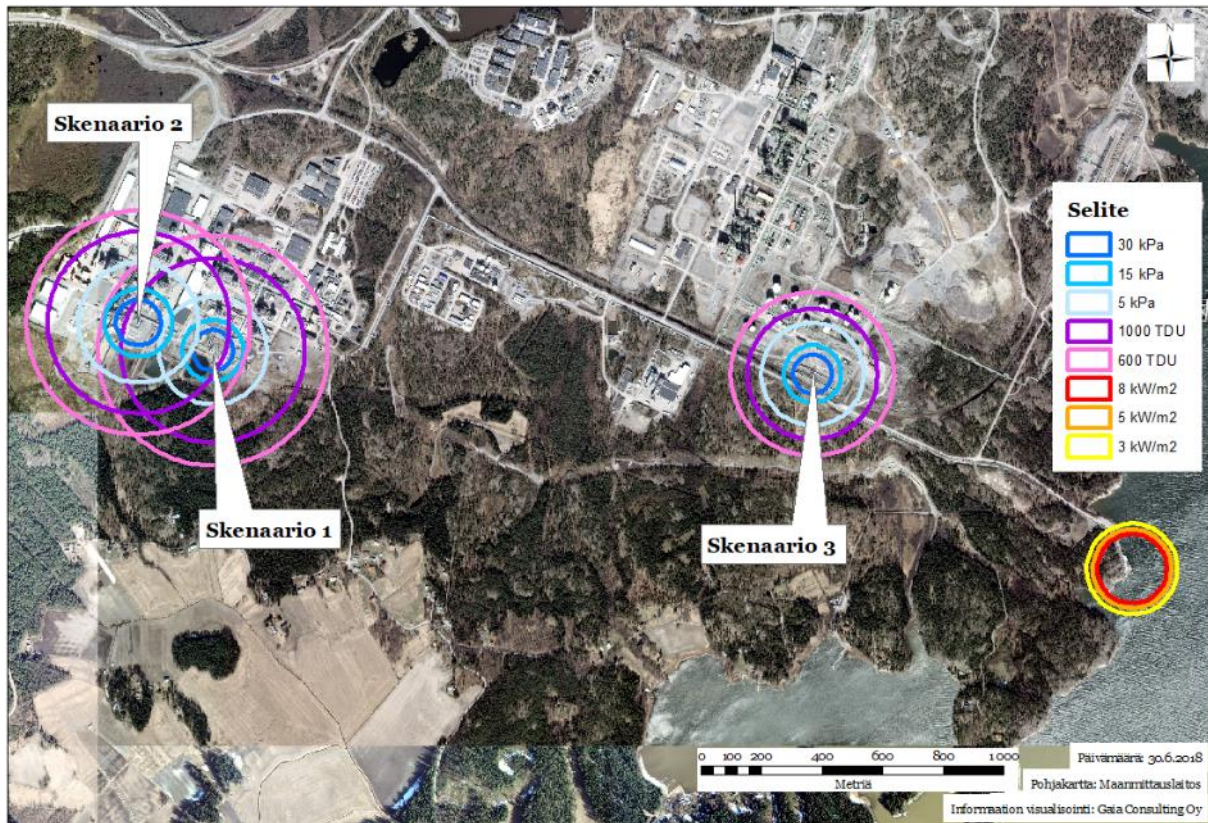
### Skenaario 3. Butaanivaunun BLEVE

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skenaariokuvaus</b> | Butaanikaasulla purkua varten paineistetun butaanivaunun purkuletkun liitin irtoaa. Vuodon syynä viallinen liitin, venttiilivika, vaunun liikkuminen purun aikana tai huolimaton liittimen kytkentä.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Lähtötiedot</b>     | Nestemäistä butaania 40 t, paine 3,5 bar, purkupaine 6 bar. Kerralla purkupaikalla maksimissaan 10 vaunua, jotka täynnä tai osittain täynnä. Raiteet ovat kuopassa, jonka toisella pitkällä sivulla on n. 3 m korkea valli; muihin suuntiin suhteellisen avaraa. Vuoto 2 tuuman purkuaukosta koko vaunun tilavuuden verran. Vuoto 2-faasivirtauksena 13,2 kg/s. Noin 10 % höyrystyy suoraan ja loppu muodostaa lämpötilasta riippuen aerosolin ilmaan tai lammikoituu. Vaunun tyhjentyminen kestää noin 3000 s. Säiliössä 50 % täyttöaste BLEVE:n tapahtuessa. |
| <b>Seuraukset</b>      | Butaanilammikko, jonka palo aiheuttaa butaanivaunun BLEVE:n (pahin mahdollinen seuraus)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mahdolliset muut seuraukset</b>                              | -                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Mallinnus</b>                                                | Skenaario on mallinnettu dominoselvitystä varten ja on dominoportissa nimetty OLE4                                                                                                                                |
| <b>Tulokset</b>                                                 | Lämpösäteilyannos<br>1000 TDU    215 m<br>600 TDU    270 m (interpoloitu)<br><br>Ylipaine<br>30 kPa        64 m (täyttöaste 50 %)<br>15 kPa        95 m (täyttöaste 50 %)<br>5 kPa        169 m (täyttöaste 50 %) |
| <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 4. Eteenin lammikkopalo laiturilla L-9

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skenaariokuvaus</b>                                          | Nestemäistä eteeniä vuotaa lastaus- tai purkutilanteessa ja muodostunut lammikko syttyy                                                                                                                                                                      |
| <b>Lähtötiedot</b>                                              | Laskennalliset lähtötiedot, joita on käytetty Kilpilahden dominoselvityksessä, eivät ole tiedossa                                                                                                                                                            |
| <b>Ensisijaiset seuraukset</b>                                  | Lammikkopalo                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Mahdolliset muut seuraukset</b>                              | -                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Mallinnus</b>                                                | Kilpilahden dominoselvitys, s. 58, sääolo selvityksen mukaan 5 m/s (stabiilisuusluokka oletettavasti D)                                                                                                                                                      |
| <b>Tulokset</b>                                                 | Lämpösäteily<br>8 kW/m <sup>2</sup> 115 m<br>5 kW/m <sup>2</sup> 130 m<br>3 kW/m <sup>2</sup> n. 150 m                                                                                                                                                       |
| <b>Muut vaikutukset</b>                                         | Vuoto mereen ilman syttymää on puolestaan riski ympäristön kannalta                                                                                                                                                                                          |
| <b>Arvio vaikutuksista hankealueen maankäytön suunnitteluun</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alueellinen, onnettomuusvaikutukset ulottuvat satama-alueen ulkopuolelle. Vaikka vaikutusalue on enimmäkseen vettä, sen maa-alueella sijaitsee lomarakennuspaikan sauna, talousrakennus ja mökkilaituri.</li> </ul> |



Kuva 10. Borealis Polymersin suuronnettomuusskenaariot, mukaan lukien satamalaituri

#### 5.2.1.6 Innogas

Innogasin toiminnassa vaikutuksiltaan laajimmiksi onnettomuusskenaarioiksi tunnistettiin suuren nestekaasusäiliön vuoto ja kaasupilviräjähdyks sekä kyseisen säiliön joutuminen tulipaloon ja BLEVE-tyyppinen säiliöräjähdyks. Näiden vaikutukset ulottuvat laitosalueen ulkopuolelle.

Muita onnettomuusskenaarioita ovat tulipalo tai kaasupullojen BLEVE:t nestekaasupullovarastossa, mutta näiden onnettomuusskenaarioiden vaikutukset pysyvät tehdasalueen sisäpuolella.

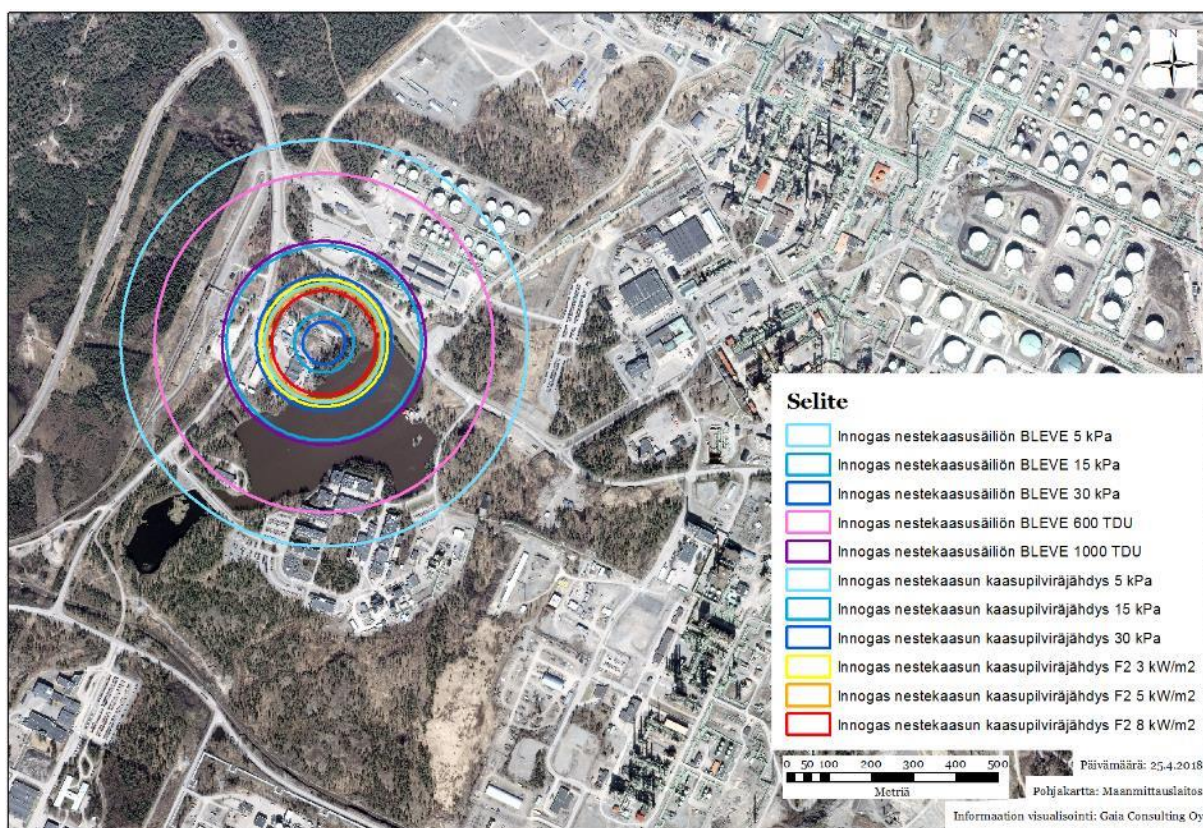
#### Skenaario 1. Nestekaasusäiliön vuoto ja nestekaasun kaasupilviräjähdyks

|                                    |                                                                                            |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skenaariokuvaus</b>             | Nestekaasusäiliö vuotaa/repeää korroosion tai mekaanisen vaurion vuoksi                    |
| <b>Lähtötiedot</b>                 | 50 m <sup>3</sup> säiliön täytös 25 m <sup>3</sup> , massavirta 60 s vuodon alusta 44 kg/s |
| <b>Ensisijaiset seuraukset</b>     | Vuodon jälkisyttyminen ja kaasupilviräjähdyks.                                             |
| <b>Mahdolliset muut seuraukset</b> |                                                                                            |

|                                                                 |                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mallinnus</b>                                                | Innogasin turvallisuusselvityksessään raportoimat mallinnukset. Sääolosuhteet 2F.                                                                           |
| <b>Tulokset</b>                                                 | Lämpösäteily<br>5 kW/m <sup>2</sup> 135 m<br>3 kW/m <sup>2</sup> 150 m<br><br>Ylipaine<br>30 kPa        160 m<br>15 kPa        230 m<br>5 kPa         480 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. Nestekaasusäiliön BLEVE

|                                                                 |                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skenaariokuvaus</b>                                          | Nestekaasusäiliön BLEVE ulkoisen tulipalon seurauksena                                                                                        |
| <b>Lähtötiedot</b>                                              | 50 m <sup>3</sup> säiliön täytös 25 m <sup>3</sup> , paine 13,6 bar                                                                           |
| <b>Seuraukset</b>                                               | BLEVE (pahin mahdollinen seuraus)                                                                                                             |
| <b>Mahdolliset muut seuraukset</b>                              |                                                                                                                                               |
| <b>Mallinnus</b>                                                | Innogasin turvallisuusselvityksessään raportoimat mallinnukset. Sääolosuhteet 2F.                                                             |
| <b>Tulokset</b>                                                 | Lämpösäteilyannos<br>1000 TDU    240 m<br>600 TDU    400 m<br><br>Ylipaine<br>30 kPa        50 m<br>15 kPa        70 m<br>5 kPa         140 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>               |



Kuva 11. Innogasin suuronnettomuusskenaariot

#### 5.2.1.7 Neste

Nesteen toiminnassa vaikutuksiltaan laajimmiksi onnettomuusskenaarioiksi tunnistettiin myrkyllisten kaasujen vuodot (fluorivetyhappo ja rikkivety).

Muita onnettomuusskenaarioita ovat:

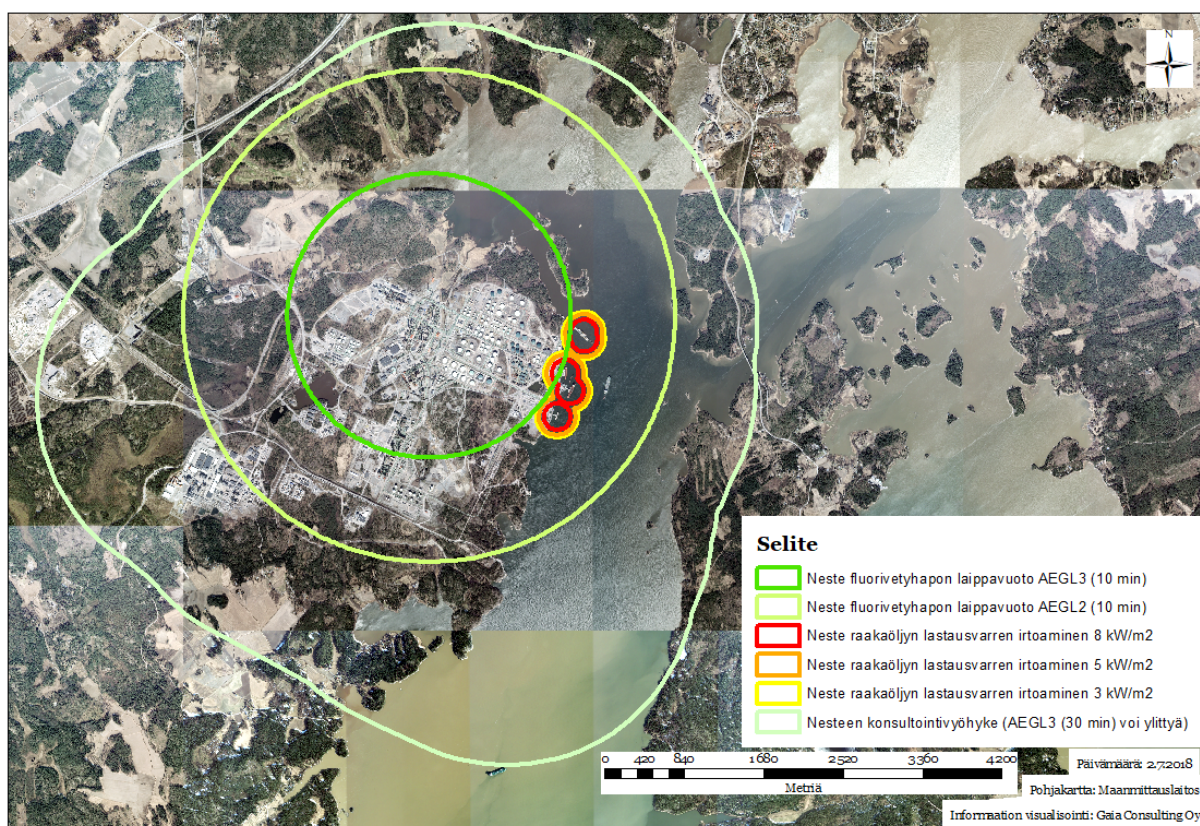
- Säiliöalueilla ja terminaaleissa onnettomuusriskit liittyvät laiterikkoihin sekä lastaus- ja purkutapahtumiin. Seurauksena voi olla öljy- tai kemikaalivuoto. Pahimmillaan palavan aineen vuoto voi aiheuttaa tulipalon terminaalissa, jossa palavan kaasun kuljetus (esim. junavaunu) joutuu tulipaloon ja aiheutuu BLEVE. Nesteen terminaaleissa on siksi varauduttu kiintein vesivalelulaittein. Siten skenaariota ei ole tässä selvityksessä erikseen huomioitu.
- Jalostamolla on useita mahdollisia tulipalo- ja räjähdysskenaarioita. Näiden vaikutukset eivät kuitenkaan ulotu Kilpilahden teollisuusalueen ulkopuolelle, joten ne on jätetty tässä yhteydessä tarkastelun ulkopuolelle.
- Öljy- tai kemikaalivuoto lastauksen tai purun yhteydessä voi aiheutua niin ikään sata-massa. Myös laivapalo on mahdollinen. Näiden skenaarioiden vaikutusalueet jäävät kuitenkin selkeästi myrkyllisten kaasuvuotojen vaikutusalueiden sisään. Vesialueelle sijoittuvien skenaarioiden laajuuden hahmottamiseksi turvallisuusselvityksessä kuvattu raakaöljyvudon syttymä on tässä selvityksessä huomioitu.

## Skenaario 1. Myrkyllisen kaasun vuoto

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skenaariokuvaus</b>                              | Myrkyllisen kaasun keskisuuri vuoto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Lähtötiedot</b>                                  | Nesteen Kilpilahden jalostamo on teolliselta mittakaavaltaan hyvin poikkeuksellinen, eikä siihen voida soveltaa suoraan hankkeen menetelmiä. Maankäytön suunnittelun kannalta tärkeimmät käsiteltävät aineet ovat myrkylliset kaasut, joista keskeisimmät ovat fluorivetyhappo ja rikkivety. Tässä kuvattu onnettomuusskenaario on valittu esittämään keskisuuren onnettomuuden haitallisia vaikutusetäisyyksiä, jotka voivat olla merkityksellisiä jopa yli 3 kilometrin päässä vuotokohdasta tuulen alapuolella. Tässä raportoitu skenaario ei niinkään esitä yksittäistä onnettomuusskenaariota, vaan kyseessä on viranomaisyhteistyössä muodostettu asiantuntija-arvio, jonka tarkoitus on toimia toimintoja yhteensovittavana varautumisen ketjun yhtenä lenkkinä rajoittamalla maankäyttöä kaasuvuototilanteen kannalta haasteellisena pidetyillä lähialueilla, joilla reagointiaika on lyhyt. |
| <b>Ensisijaiset seuraukset</b>                      | Myrkyllisen kaasun pilvi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Mahdolliset muut seuraukset</b>                  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Mallinnus</b>                                    | AEGL-3 (10 min) ja AEGL-2 (10 min) -etäisyydet alla perustuvat laadittuihin fluorivetyhapon leviämismallinnuksiin keskisuuren vuodon tapauksessa, sillä etäisyys on pidempi kuin keskisuuren rikkivetyvuodon tapauksessa.<br>Lisäksi turvallisuus selvityksessä on raportoitu myös muita ja eri puolilta jalostamoa aiheutuvia myrkyllisten kaasujen vuotoskenaarioita. Täten on viranomaisyhteistyössä arvioitu maankäyttörajoituksia varten, että AEGL-3 (30 min) sekä AEGL-2 (30 min) pitoisuudet voivat ylittyä koko Nesteen konsultointiväyhykkeellä.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Tulokset</b>                                     | Viranomaisyhteistyössä muodostettu asiantuntija-arvio, jolla kuvataan erilaisia ja eri puolilta jalostamoa aiheutuvia myrkyllisten kaasujen vuotoskenaarioita maankäytön rajoitusten näkökulmasta:<br><br>AEGL-3 (10 min): 1500 m turvallisuus selvityksessä esitetystä fluorivetyhapon vuotokohdasta<br>AEGL-2 (10 min): 2600 m turvallisuus selvityksessä esitetystä fluorivetyhapon vuotokohdasta<br>AEGL-3 (30 min) ja AEGL-2 (30 min): Koko Nesteen konsultointiväyhyke (2 km korttelirajasta joka suuntaan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Muut vaikutukset</b>                             | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Arvio vaikutuksista maankäytön suunnitteluun</b> | • laaja: onnettomuusvaikutukset ulottuvat merkittävästi teollisuusalueen ulkopuolelle; merkittävä vaikutus maankäytön suunnitteluun                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Skenaario 2. Raakaöljyvuoato öljysatamassa

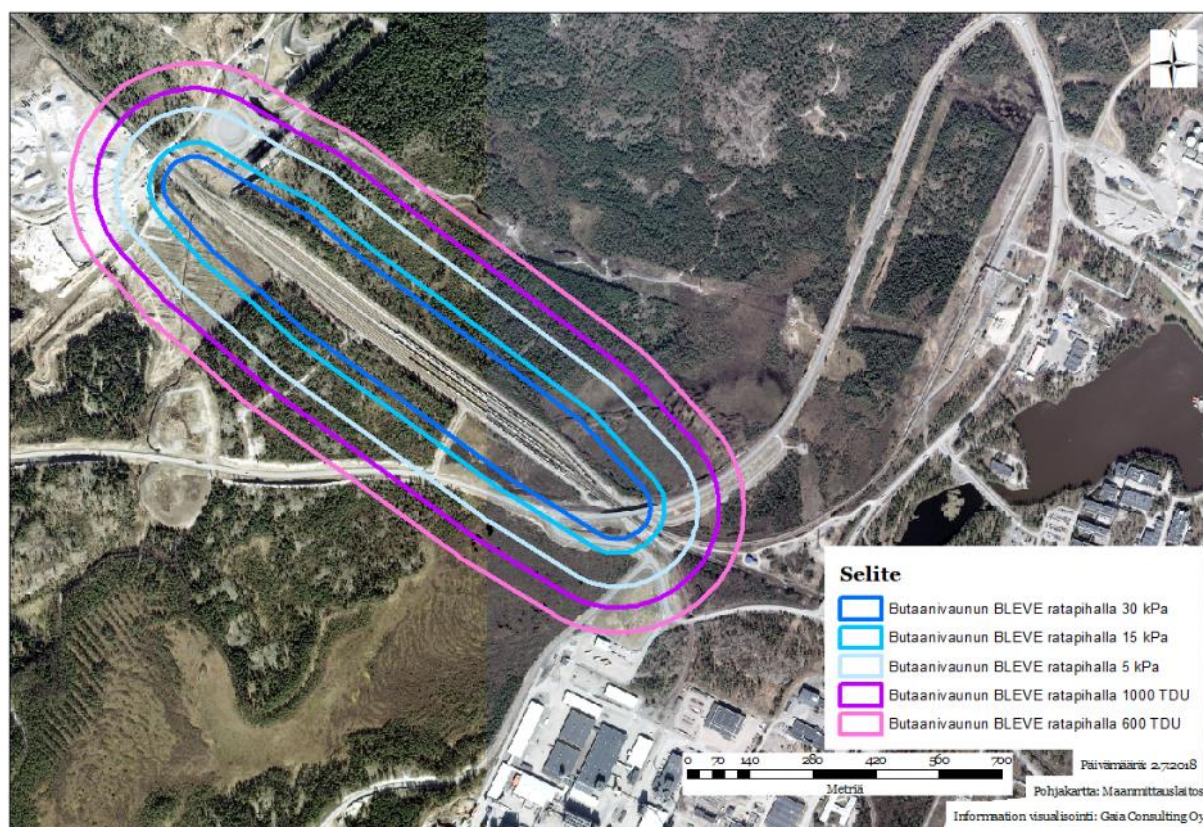
|                                                    |                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skenaariokuvaus</b>                             | Raakaöljyn vuoto mereen ja syttyminen                                                                                                                     |
| <b>Lähtötiedot</b>                                 | Vuotomäärä n. 100 t, vuodon kesto n. 2-3 min purkausvirtauksella 600–700 kg/s. Lammikon halkaisija on 190 m.                                              |
| <b>Ensisijaiset seuraukset</b>                     | Lammikkopalo                                                                                                                                              |
| <b>Mahdolliset muut seuraukset</b>                 | -                                                                                                                                                         |
| <b>Mallinnus</b>                                   | Skenaario ja sen tulokset on esitetty Turvallisuusselvityksessä.                                                                                          |
| <b>Tulokset</b>                                    | 8 kW/m <sup>2</sup> - 140 m<br>5 kW/m <sup>2</sup> - 195 m<br>3 kW/m <sup>2</sup> - n. 220 m                                                              |
| <b>Muut vaikutukset</b>                            | -                                                                                                                                                         |
| <b>Arvio vaikutuksista maankäytön suunnittelun</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• paikallinen, onnettomuusvaikutukset ulottuvat vain laitoksen omalle tontille (ml. sataman vesialueet)</li> </ul> |



Kuva 12. Nesteen suuronnettomuusskenaariot, mukaan lukien öljysatama.

### 5.2.2 VAK-ratapiha

Kilpilahden VAK-ratapihaa hallinnoi ja sen varautumisesta vastaa Liikennevirasto. Ratapihalla säilytetään suuria määriä vaarallisia aineita sisältäviä junavaunuja sekä tehdään vaihtotöitä. Tässä selvityksessä on arvioitu vaikutusta pahimmasta ratapihalla mahdollisesta onnettomuusskenaariosta, jossa butaanijunavaunu joutuu tulipaloon ja aiheuttaa BLEVE:n. Tässä esitetty skenaario on sama kuin Borealiksen butaanivaunuskenaario (ks. luku 5.2.1.5. skenaario 3). Alla olevassa kuvassa skenaario on sijoitettu koko ratapihan alueelle, jolla vaunuja voi sijaita. Vaikutukset maankäytön suunnitteluun ovat alueelliset, sillä onnettomuusvaikutukset ulottuvat lähes 300 metriä ratapihan raidealueen ulkopuolelle.

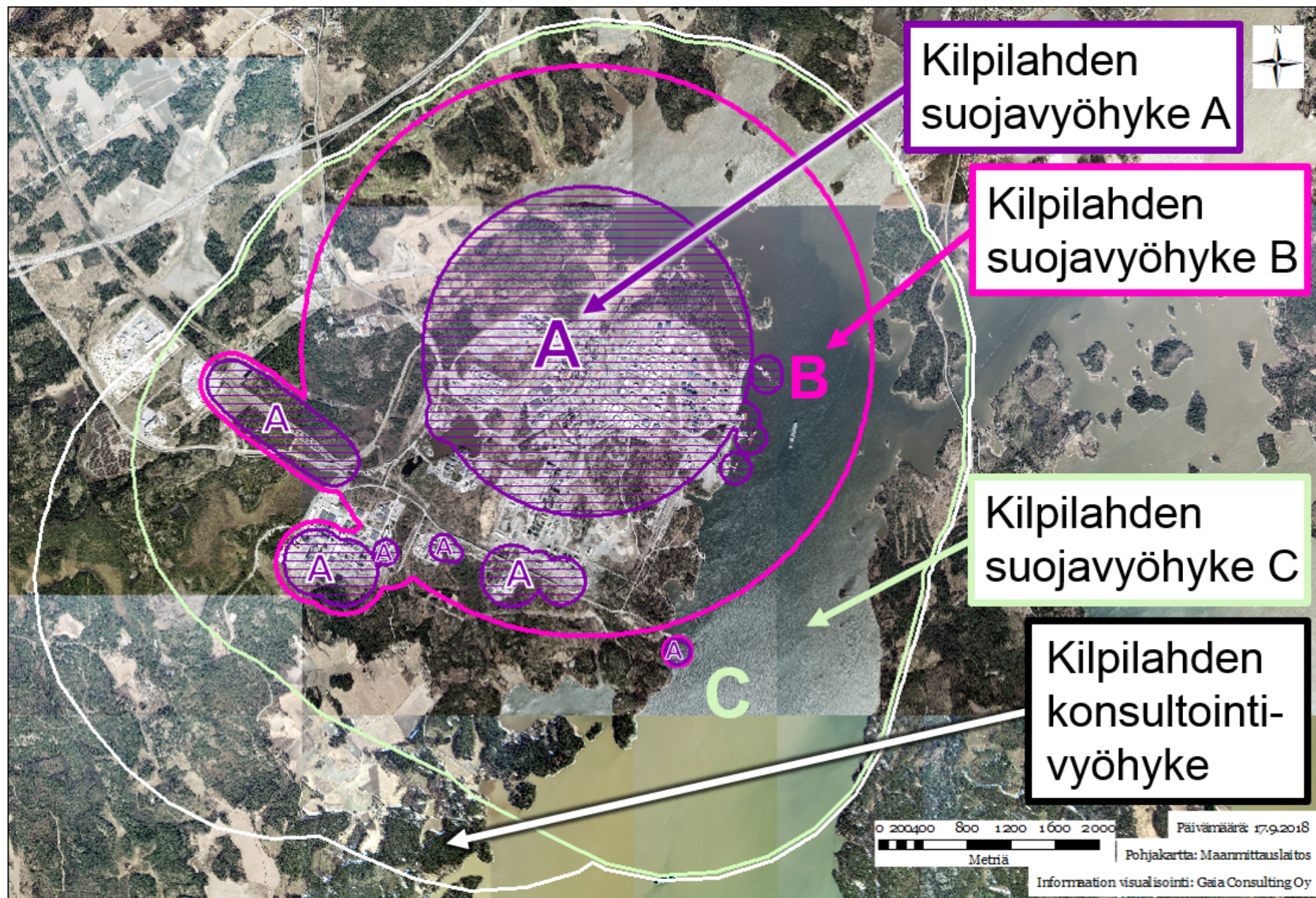


Kuva 13. Ratapihan suuronnettomuusskenaariot

## 5.3 Yhteenveto ja rajoitukset maankäytön suunnittelulle

Yhteenvetona voidaan todeta, että laajimmat mahdolliset vaikutukset aiheutuvat Nesteen mahdollisista kaasuvuodoista. Sen lisäksi maankäytön suunnittelun kannalta relevantteja skenaarioita ovat Borealiksen muovialueen BLEVE:t sekä ratapihan BLEVE. Borealiksen laituri-skenaario erottuu sijaintinsa vuoksi suuremmista skenaarioista, mutta sen vaikutus maankäytön suunnitteluun lienee syrjäisyytensä ja pienen kokonsa vuoksi vähäinen.

Kuva 14 esittää tulokset, joissa kaikki onnettomuusskenaarioiden vaikutusalueet on yhdistetty niin, että suuremmat vaikutukset peittävät pienemmät vaikutukset ja vaikutuksista on muodostettu suojavyöhykkeet maankäytön linjausten mukaisesti.



Kuva 14. Ehdotetut maankäytön rajoitukset suuronnettomuuksien vaikutusalueiden perusteella (suojavyöhykkeet A, B ja C sekä Kilpilahden Seveso-laitosten yhdistetty konsultointivyöhyke; ks. selitykset seuraavalla sivulla).

Luvussa 2.5.3 esitettyjen maankäytön linjausten mukaisesti sekä ohjausryhmän täydennyksin selvityksen tuloksena esitetään seuraavia rajoituksia maankäytön suunnittelulle:

- **Suojavyöhyke A:**

- **Rajoituksen syyt:** AEGL-3 (10 min) kaasupitoisuus voi ylittyä, lämpösäteilyannos voi olla yli 1000 TDU tai lämpösäteily yli 8 kW/m<sup>2</sup>.
- **Sallitaan:** Vain suuronnettomuusvaarallinen teollisuus.
- **Ei sallita:** Tuotanto- ja varastotiloja tai työpaikkatiloja, jotka eivät liity suuronnettomuusvaaralliseen teollisuuteen, asutusta, loma-asutusta, yleisiä virkistysalueita, haavoittuvia toimintoja, haavoittuvia hitaasti evakuoitavia toimintoja (ks. luku 2.5.3).
- **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.

- **Suojavyöhyke B:**

- **Rajoituksen syyt:** AEGL-2 (10 min) kaasupitoisuus voi ylittyä, lämpösäteilyannos voi olla yli 600 TDU tai lämpösäteily yli 5 kW/m<sup>2</sup>.
- **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. Maa- ja metsätalous.
- **Ei sallita:** Asutusta, loma-asutusta, yleisiä virkistysalueita, haavoittuvia toimintoja, haavoittuvia hitaasti evakuoitavia toimintoja (ks. luku 2.5.3).
- **Muut ehdot:** Kaavamääräyksiin voidaan edellyttää pysäytettävää ilmanvaihtoa. Toiminnanharjoittajilta edellytetään säännöllistä suojautumiskoulutusta ja -harjoittelua, jonka toteutumista Tukes ja pelastuslaitos valvovat.

- **Suojavyöhyke C:**

- **Rajoituksen syyt:** AEGL-2 (30 min) kaasupitoisuus voi ylittyä.
- **Sallitaan:** Työpaikkatilat, joissa ei ole merkittäviä asiakasvirtoja (ks. luku 2.5.3). Lisäksi sallitaan yritystoimintaan, kuten huoltoseisokkeihin, liittyvä työntekijöiden tilapäismajoitus, mikäli se järjestetään pysyissä rakennuksissa ja työntekijät perehdytetään suuronnettomuusvaaroihin. Maa- ja metsätalous.

- **Ei sallita:** Uutta asutusta, uutta loma-asutusta, loma-asumisen muuttamista ympärivuotiseksi, haavoittuvia toimintoja, haavoittuvia hitaasti evakuoitavia toimintoja (ks. luku 2.5.3).
- **Muut ehdot:** Vähäinen täydennysrakentaminen voidaan sallia tilannekohtaisen harkinnan mukaan; suunnittelutarvekynnys ei saa ylittyä ilman kaavaa tapahtuvassa rakentamisessa. Rakennusluvissa voidaan edellyttää pysäytettävää ilmanvaihtoa.
- **Kilpilahden konsultointivyöhyke:**
  - Suunniteltaessa riskille alttiiden toimintojen sijoittamista vyöhykkeen sisälle tulee ympäristöministeriön ohjekirjeen mukaisesti kaavatyön yhteydessä pyytää lausunto Tukesilta sekä pelastuslaitokselta.

### **5.3.1 Uudenmaan maakuntakaavan laatiminen**

Uudenmaan liitto on parhaillaan viimeistelemässä Uudenmaan maakuntakaavan päivitystyötä (Uusimaa-kaava 2050). Perusteita tämän raportin tulosten viemiseksi maakuntakaavaan voidaan arvioida olevan ainakin kaksi: 1) edellä kuvatut maankäytön rajoitukset ulottuvat osittain Porvoon lisäksi Sipoon kunnan alueelle, 2) alueen mittakaava on valtakunnallisesti poikkeuksellinen ja toimintojen, erityisesti jalostamon, rooli Suomen kannalta keskeinen, joten sen toimintaedellytysten turvaamisella voidaan ajatella olevan kansallista merkitystä.

Maakuntakaava on kuitenkin päivitystyössä muuttumassa luonteeltaan strategisemmaksi ja yleispiirteisemmäksi, ja Uudenmaan liiton tarkoitus on vähentää yksityiskohtaisia kaavamerkintöjä kaavasta. Voimassa olevassa maakuntakaavassa esitetyt edelliseen selvitykseen perustuneet suojavyöhykkeet ovat kuitenkin olleet eduksi tarkemman tason maankäytön suunnittelulle.

Edellisen pohjalta olisi ilmeisesti perusteltua esittää maakuntakaavassa ainakin kuntarajat ylittävät vyöhykkeet (yhdistetty konsultointivyöhyke ja suojavyöhyke C) sekä harkita suojavyöhykkeiden A ja B viemistä maakuntakaavaan. Mikäli päädytään siihen, että vyöhykkeet A ja B jätetään Porvoon sisäisen maankäytön suunnittelun asiaksi, olisi hyvä sopivalla tavalla maakuntakaavaselostuksen yhteydessä tuoda esille, miksi muutos on tehty.

## **5.4 Pelastustoimen mahdollisuudet toimia onnettomuustilanteessa**

Uudenmaan pelastuslaitosten yhteistyö on kehittynyt kymmenen vuoden aikana merkittävästi ja toimintamahdollisuudet ovat parantuneet. Myös pelastuslaitoksen sopimuspalokuntana toimiva Nesteen tehdaspalokunta on osaamiseltaan ja kalustoltaan merkittävä toimija. Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen kokonaistoimintavalmius Kilpilahden teollisuusalueella perustuu paljolti Nesteen tehdaspalokunnan resursseihin. Lisäksi pelastuslaitoksen toimintakykyä voidaan täydentää mm. Uudenmaan alueen muiden pelastuslaitosten resursseilla.

Kilpilahden teollisuusalueella on kattava palovesijärjestelmä, joka on tehokkaan sammutus- tai jäähdytystoiminnan edellytys. Prosessi- tai säiliöpalotilanteissa tarvittavaa vesivuota ei ole mahdollista saada aikaan pelkällä ajoneuvokalustolla. Teollisuusalueella on varauduttu myös laaja-alaisiin palavan nesteen tulipalotilanteisiin sammutuksessa tarvittavan vaahdotteen ja sammutuskaluston osalta.

Mikäli Kilpilahden alueella sattuu ympäröiviin alueisiin vaikuttava onnettomuus, ensisijainen suojautumismuoto ympäröivien alueiden väestöllä on siirtyminen sisätiloihin ja ilmanvaihdon vähentäminen. Vasta hyvin laajoissa ja pitkäkestoisissa tilanteissa ympäröiviä alueita aletaan evakuoida. Evakuointiin vaikuttaa myös keskeisesti käytettävissä oleva aika. Akuutissa päästötilanteessa sisäsuojautuminen on käytännössä aina keskeisin väestön suojaustoimenpide.

Pelastuslaitoksen toiminnan haasteellisin osuus on edelleen väestön varoittamisessa ja viestin perillemenossa. Erityisesti kaasuvuodoista varoittaminen koetaan haasteelliseksi lyhyen reagointiajan takia. Välittömästi teollisuusalueen ulkopuolella sijaitsevat alueet (kuten Emäsalo, Tolkkinen ja Kulloo) ovat tässä suhteessa kriittisiä kohdealueita. Väestöhälyttämiä on Porvoon keskustan alueella 10 kpl, Kilpilahden ympäristössä 6 kpl, eteläisessä Sipoossa kaksi ja pohjoisessa Sipoossa 5 kpl. Väestöhälyttimet voidaan käynnistää pelastuslaitoksen tilannekeskuksesta sekä Keravan hätäkeskuksesta. Yleisen vaaramerkin käyttöön liitetään aina Yleisradion kautta annettavat vaaratiedotteet. Väestön varoittamista voidaan tarvittaessa täydentää ajoneuvojen kuulutuslaitteistoilla. Myös sosiaalista mediaa käytetään nykyisin, mutta esimerkiksi tekstiviestipalvelua väestön varoittamiseen pelastuslaitoksella ei ole käytössä. Pelastuslaitos on laatinut Kilpilahden teollisuusaluetta koskevan ulkoisen pelastussuunnitelman. Väestön tietoisuutta kemikaaliriskeistä on lisätty mm. tuotantolaitosten kanssa yhteistyössä laaditulla turvallisuustiedotteella.

Vasteaika toimenpiteille, esimerkiksi kemikaalisukelluksen alkamiselle riippuu ensisijaisesti torjuntatyössä tarvittavasta henkilösuojaustasosta. Ennen kemikaalisukelluksen aloittamista on myös saatava riittävä tilannekuva riskitekijöistä, joille pelastushenkilöstö voi altistua. Tällaisia ovat mm. syttymis- ja räjähdysvaara, vaara korkeista paineista, lämpötiloista, sähkövirroista ynnä muusta. Yleisesti voidaan sanoa, että vaarallisten aineiden torjunnan aloittamiseen kuluva aika on huomattavasti pidempi kuin esim. rakennuspaloissa sammutustoimien aloittamiseen kuluva aika. Kemikaalisuojapukujen käyttöä vaativan kemikaalisukelluksen voidaan arvioida alkavan noin puolessa tunnissa yksiköiden paikalle saapumisen jälkeen. Lisäksi on huomioitava kemikaalisukelluksen jatkuvuuden turvaaminen, jotta sukellusta ei jouduta keskeyttämään kalustopuutteiden takia. Siksi on varmistettava, että paikalla on riittävästi henkilöstöä ja kalustoa ennen kuin sukellus aloitetaan. Tiedusteluja, vuodon laimentamista, vaara-alueen eristämistä ja vaarassa olevien varoittamista sekä pelastamista voidaan tapauksesta riippuen tehdä jo ennen tätä. Avun perille saamisen kannalta merkittävä parannus toimintavalmiuteen on uusi tieyhteys. Se on parantanut sekä pääsyä alueelle että evakuoimismahdollisuuksia erityisesti läntisillä alueilla. Pelastustoimen hyvästä valmiudesta huolimatta on Kilpilahden tehdasalueen vakavimmissa onnettomuusskenaarioissa varauduttava pitkäkestoisiin onnettomuuksiin.

Alueen VAK-ratapiha on pelastuslaitoksen toiminnan kannalta varsin haasteellinen onnettomuustilanteessa. Keskeiset haasteet johtuvat edellä luvussa 4.2.3 kuvatuista olosuhteista. Talviaikaan sammutusvesijärjestelmä on kuivana, jolloin järjestelmän käyttöönotto kestää olosuhteista riippuen noin 30-40 minuuttia, mikä viivästyttää tehokkaan sammutus- ja jäähdytystoiminnan aloittamista. Ratapihan turvallisuus selvitys ja pelastussuunnitelma eivät ole olleet säädösten mukaisia, minkä vuoksi pelastuslaitos ei ole voinut toteuttaa alueella onnettomuusharjoituksia säädösten vaatimalla tavalla. Lisäksi ratapihan henkilökunnan vähyyden vuoksi esim. onnettomuuksien havaitseminen sekä pelastustoimen avustaminen vaunujen siirtämisessä tulipalon alta arvioidaan hankalaksi.

## 5.5 Muutokset edelliseen selvitykseen nähden

Tässä työssä on päivitetty vuonna 2007 laadittu selvitys. Alueella on tapahtunut 11 vuodessa paljon muutoksia toimijoiden, vaarojen, vaaratulkintojen ja vaarojen hyväksyttävyyden suhteen.

Ensinnä eräät yritykset ovat lopettaneet toimintansa ja toisia yrityksiä on tullut alueelle. Lisäksi yritysten toiminnot ovat muuttuneet. Hankkeen kannalta keskeisiä yritysten ja niiden toiminnan muutoksia ovat olleet

- Finnplast Oy on lopettanut toimintansa, jolloin aiemman selvityksen vinyylidikloridimonomeerin pallosäiliö on poistunut käytöstä – lounaisosassa BLEVE-vaara on vähentynyt
- Skangas on rakentanut alueelle LNG-nesteytyslaitteiston, mutta laitos on ajettu alas vuonna 2017
- AGA on rakentanut alueelle CO<sub>2</sub>- ja vetylaitoksen
- Ashland Finland aloitti toiminnan alueella

Vuonna 2007 kuvaillut mahdolliset tulevaisuusskenaariot eivät ole toteutuneet täysin ajatellulla tavalla ainakaan toistaiseksi. Joiltakin osin toiminnot ovat kuitenkin laajentuneet tai kasvaneet kapasiteetiltaan.

Toiseksi prosessi- ja työturvallisuus on yleisesti alalla kehittynyt, lisäksi varautuminen on parantunut ja viranomaisvaatimukset kiristyneet. Kemikaaliturvallisuusasetus 856/2012 on tullut voimaan ja se koskee myös vanhoja laitoksia. Toiminnan laajenemisesta huolimatta voidaan arvioida, että onnettomuuksien todennäköisyys on pienentynyt ja varautuminen onnettomuuksien seurausten hillitsemiseen on parantunut.

Se, miten suuronnettomuuksien leviämistä mallinnetaan, ei ole oleellisesti muuttunut 11 vuodessa. Käytännössä samat periaatteet pätevät edelleen. Muutoksia ohjelmistoissa ja laskentakapasiteetissa on tapahtunut jonkin verran.

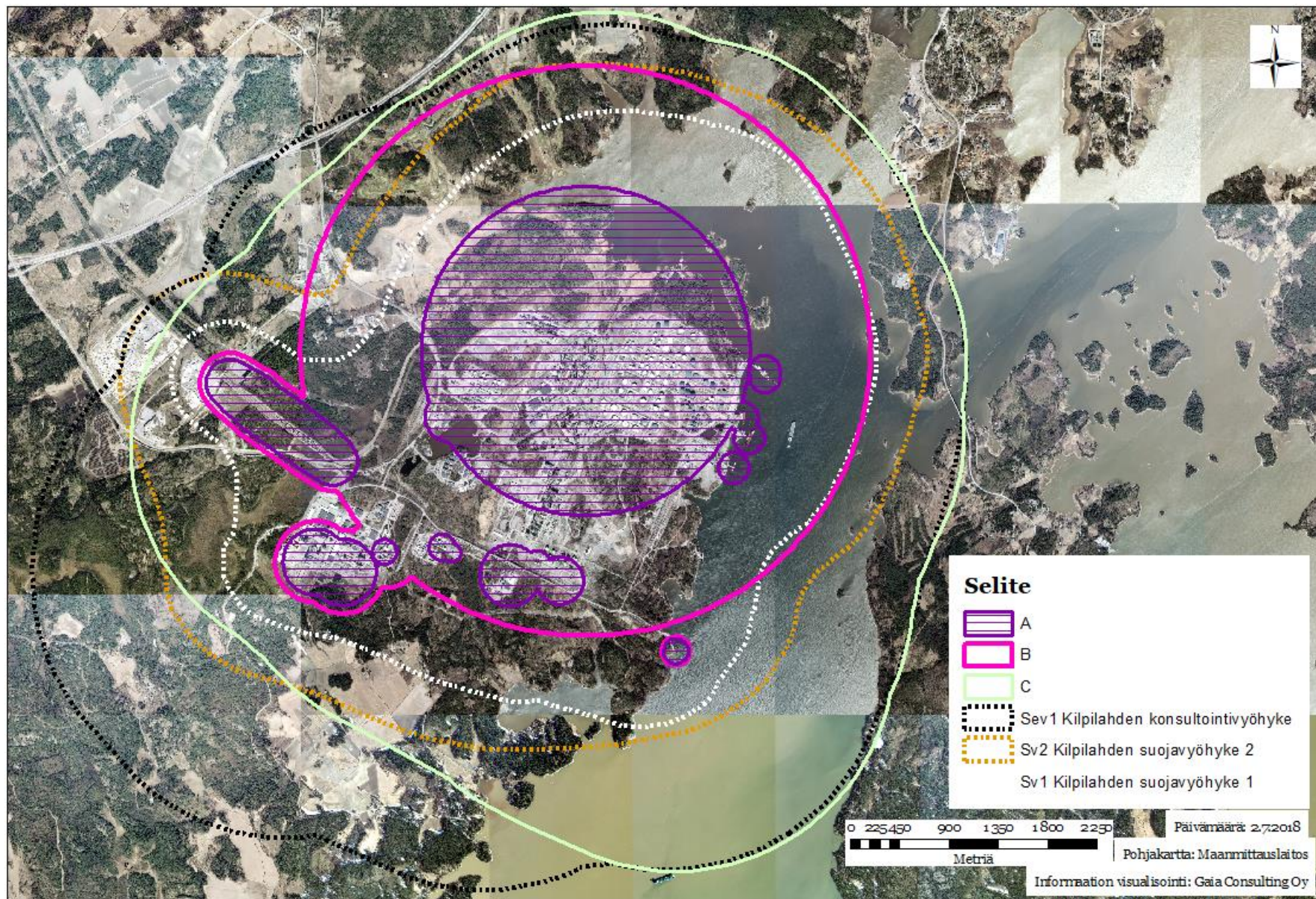
Edellisen selvityksen yhteydessä valtakunnalliset menettelytavat ja erilaiset ohjeet eivät olleet vakiintuneet. Vasta selvityksen jälkeen uusitussa kemikaaliturvallisuusasetuksessa on todettu huomioitavat vaikutukset, ja Tukes-oppaassa *Tuotantolaitosten sijoittaminen* on operationalisoitu erilaiset kynnysarvot, joita tässä dokumentissa on käytetty. Lisäksi edellisessä

selvityksessä käytetyt ERPG-ohjearvot poikkeavat tässä käytetystä Tukesin suosittelemasta AEGL-ohjearvoista. Keskeiset muutokset tähän liittyen ovat:

- Kaasupitoisuuksista ei huomioida alle AEGL-2 (60 min) pitoisuuksia. Aiemmassa raportissa vastaavia pitoisuuksia huomioitiin tulokuvan keltaisella ja haaleankeltaisella värillä (ohimenevän haitan mahdollisuus)
- Räjähdyksen paineaallon huippuylipaineen ja lämpösäteilyn ohjearvoissa on pieniä muutoksia
- BLEVE:n lämpösäteilyn vaikutuksia suositellaan kuvattavaksi ns. lämpösäteilyannoksella, joka huomioi BLEVE:n lyhyen paloajan (joitain kymmeniä sekunteja). Näin kuvattuna vaikutusalueet ovat jokseenkin pienemmät.

Kuva 15 esittää lisäksi vertailun edellisen selvityksen tuloksena laadittuihin nykyisen maakuntakaavan suojavyöhykkeisiin, jotka noudattelevat edellisen selvityksen tuloksia. Keskeiset muutokset ovat:

- Vaara-alueet pienenevät merkittävästi lounaassa ja osittain etelässä. Syynä ovat vinyylidikloridimonomeerisäiliön ja BLEVE-vaaran poistuminen, BLEVE:n vaikutusten kuvaustavan muutos sekä onnettomuusvaikutusten suhteen aiempaa sallivammat linjaukset.
- Vaara-alueet laajenevat selvästi luoteessa ja pohjoisessa sekä osittain idässä ja etelässä. Syynä tähän on edelleen mahdollisena pidettävä merkittävä kaasuvuoto, jonka mahdollinen leviäminen on nyt kuvattu aiempaa tarkemmin sekä hieman erilainen porrastus maankäytön linjauksissa, joka niputtaa kaikki herkät kohteet yhteen.



Kuva 15. Ehdotetut maankäytön rajoitukset suuronnettomuuksien vaikutusalueiden perusteella (A, B, C; ks. selitykset luvussa 5.3) sekä vertailun vuoksi nykyisen maakuntakaavan edelliseen selvitykseen perustuvat vyöhykkeet.

## 6 Yhteenveto

Tässä selvityksessä on päivitetty vuonna 2007 laadittu Kilpilahden alueen turvallisuustarkastelu. Tarkastelu kattaa alueen Seveso-kohteet sekä läheisen VAK-ratapihan ja satamatoiminnat. Tarkastelu on liittynyt laitosten vaarallisten kemikaalien käyttöön eikä työssä ole erikseen selvitetty esimerkiksi tavallisia rakennuspaloja tai savukaasujen leviämistä.

Selvityksen perusteella voidaan todeta, että toimijat, vaarat, varautuminen ja vaarojen huomiointi maankäytön suunnittelussa ovat muuttuneet 11 vuodessa melko paljon. Muutosten seurauksena maankäytön rajoitukset vähenevät teollisuusalueen lounaispuolella ja osittain etelän suunnassa, ja toisaalta kasvavat selvästi luoteessa ja pohjoisessa sekä osittain idän ja etelän suunnassa. Maankäytön rajoitukset heijastelevat edelleen sitä, että Kilpilahden teollisuusalue on mittakaavaltaan poikkeuksellinen sekä volyymiensa että suuronnettomuusvaarojensa suhteen, mikä tarkoittaa varsin laajoja vyöhykkeitä, joilla kemikaaliturvallisuuslain ja -asetuksen sekä maankäyttö- ja rakennuslain sisältöjen hengessä joudutaan rajoittamaan maankäyttömuotoja ja haavoittuvien toimintojen sijoittamista.

Tässä esitetyt tulokset antavat yhden lähtökohdan maankäytön suunnittelulle. Selvitys on luonteeltaan suositus, joka perustuu työssä mukana olleiden viranomaisten näkemyksiin. Kaikki mallinnustulokset sisältävät aina epävarmuuksia, eikä tuloksia koskaan voida tulkita täysin aukottomasti. Tämän vuoksi vaikutusalueiden rajoja ei tule tulkita siten, että välittömästi vaikutusalueen ulkopuolella ei missään oloissa voisi olla mitään haitallisia vaikutuksia. Suojavyöhykkeen ulkoreunan välittömään läheisyyteen ei tule sijoittaa maankäyttöä, jota ei voitaisi sijoittaa itse suojavyöhykkeelle.

On huomattava, että tässä selvityksessä ei ole huomioitu sellaisia skenaarioita, joiden vaikutusten arvioidaan jäävän Kilpilahden teollisuusalueen sisäpuolelle eikä skenaarioita, joiden vaikutus on paikallisempi kuin laajemmalle ulottuvien onnettomuusskenaarioiden. Teollisuusalueen sisäisiä toimintoja kehitettäessä on siis huomioitava myös turvallisuusselvityksissä ja alueen ns. dominoselvityksessä raportoidut onnettomuusskenaariot.

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 jälleen noin kymmenen vuoden kuluttua tai alueen toimintojen merkittävästi muuttuessa.

## LIITE 1: PELASTUSLAITOKSEN VALVONNASSA OLEVAT YRITYKSET

### Kilpilahden erityiskohteet, 3 km säteellä

#### Kilpilahden teollisuuspuistossa:

##### **Kilpilahden Voimalaitos Oy – Satamatie 133 – 16, 199, 06850 Kulloo**

Kilpilahden Voimalaitos Oy rakentaa Kilpilahden teollisuusalueelle uutta lämpö- ja sähkövoimalaa Nesteen ja Borealis Polymersin tarpeisiin. Uusi voimala tulee täyttämään uusimmat ympäristövaatimukset. Lisäksi voimalassa hyödynnetään raaka-aineina jalostamon ja petrokemian prosesseista syntyneitä sivutuotteita. Voimalaitosta tulee operoimaan Veolia Energie International S.A.

##### **VR Transpoint – Nesteentie 473 – 30, 06850 Kulloo**

VR Transpoint vastaa Kilpilahden teollisuusalueen junaliikenteestä. Alueelle kuljetetaan huomattavia määriä kemianteollisuuden raaka-aineita, sekä viedään öljyteollisuuden valmist tuotteita kotimaan kohteisiin. Rautatiekuljetusten osuus on noin 1 milj. tonnia vuodessa.

#### Kulloon teollisuusalueella:

##### **Porvoon Maske Oy – Nybyntie 153, 06850 Kulloo**

Yritys on monitoimiyritys, jonka pääsääntöinen toimiala on teollisuuden yllä- ja kunnossapito. Yritys tekee myös kiinteistöhuoltoa, uudis- ja korjausrakentamista, sekä valmistaa betonielementtejä. Yritys työllistää noin 60 henkilöä.

##### **UM-Asennus Oy – Nybyntie 75, 06850 Kulloo**

Yritys on teollisuusputkistoihin, laiteasennuksiin, teräsrakenteisiin ja kunnossapitotöihin erikoistunut yritys. Yrityksen avainosaamista on putkien ja putkistojen hitsaus. Yritys työllistää noin 50 henkilöä.

##### **Bilfinger Industrial Services Finland Oy – Nybyntie 88, 06850 Kulloo**

Monialayritys, joka toimii teollisuuden kunnossapidossa ja projektikohteissa. Yrityksen ydinosaamista on raakateräs ja kaapelit sekä putkien ja profiiliputkien ja niihin liittyvien tarvikkeiden valmistus sekä sähköisten saattolämmitysten asennus. Yrityksellä on muita toimipisteitä Suomessa, mutta pääkonttori sijaitsee Kulloossa. Yritys työllistää Suomessa yhteensä noin 330 henkilöä.

##### **Mahro Oy – Nybyntie 96, 06850 Kulloo**

Yritys on teollisuuden kunnossapitotöitä tarjoava yritys. Yrityksen avainosaamista on prosessilaitteiden kunnossapito; sokeointi, irrotus- ja asennustyöt, puhdistukset, venttiilien vaihtotyöt ja koeponnistukset. Yritys työllistää noin 45 henkilöä.

##### **Truck-Marine Consult Oy – Nybyntie 167, 06850 Kulloo**

Yrityksen avainosaaminen on moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus. Yritys työllistää 2 henkilöä.

**Arme Oy – Nybyntie 65, 06850 Kulloo**

Teollisuudelle, aluksille ja LVI-töille maailmanlaajuisesti eristys- ja telinepalveluja tarjoava yritys. Yrityksellä on muita toimipisteitä Suomessa. Yritys työllistää Suomessa yhteensä 100 henkilöä.

**Fsp. Oy Finnish Steel Painting – Nybyntie 171, 06850 Kulloo**

Teollisuudelle ja offshore-alalle pintakäsittelypalveluja tarjoava yritys. Yrityksen ydinsaaminen on metallipintojen pintakäsittely. Yrityksellä on yli 20 pintakäsittelylaitosta ympäri Suomea. Yritys työllistää Suomessa yhteensä 230 henkilöä.

**Porvoon Paalurakenne Oy – Nybyntie 74, 06850 Kulloo**

Teollisuudelle rakentamispalveluja tarjoava yritys. Ydinsaaminen on teollisuusrakentaminen Kilpilahden alueella. Kulloon lisäksi, yrityksellä on toinen toimipiste Suomessa. Yritys työllistää Suomessa yhteensä noin 100 henkilöä.

**E. Helaakoski Oy – Nybyntie 47, 06850 Kulloo**

Nostokonepalveluja tarjoava yritys. Vuokraa nostokoneita, sekä suorittaa nostotöitä asiakkaiden tiloissa. Yrityksellä on 12 toimipistettä ympäri Suomea. Yritys työllistää Suomessa yhteensä noin 110 henkilöä.

**Lähiympäristössä:****Itä-Uudenmaan Ajoharjoitteluratasäätiö – Metsäpirtintie 102, 06850 Kulloo**

Liikenneturvallisuuden edistämiseksi ylläpidettävä ympärivuotinen liukkaaseen kelin ajoharjoittelurata. Lisäksi alueella on koulutustiloja. Rata-alueen käyttö on satunnaista ja rajoittuu pääsääntöisesti arki-iltapäiviin.

**Kulloo Golf Oy – Golftie 119, 06830 Kulloonkylä**

Kevästä syksyyn ulkoilmatoimintaa laajoilla viheralueilla tarjoava yritys. Toimintaan kuuluu lisäksi ravintola, joka on auki päivittäin pelikauden aikana.

**Kulloon Ame-Café – Nybyn rantatie 2, 06850 Kulloo**

Entisessä kyläkaupan tiloissa toimiva, noin 30 paikkainen lounaskahvila, joka on auki päivittäin.

**Kulloon Kartano – Kulloon kartanon tie 179, 06850 Kulloo**

Maa- ja metsätaloutta, sokerimaissin viljelyä, itsepoimintaa ja suoramyyntiä, tonttimyyntiä sekä hotellimökkien vuokrausta harjoittava yritys.

## LIITE 2: HAASTATELLUT HENKILÖT JA HANKKEEN OHJAUSRYHMÄ

### Hankkeessa tietoja antaneet henkilöt

Oy AGA Ab

Kalle Rosenblad  
Martin Nyberg  
Jari Saarinen  
Tommi Vierikko

Ashland Finland Oy

Anne Nikula-Ranne

BEWi Styrochem Oy

Arto Manninen  
Jari Kyrö  
Keijo Riski

Borealis Polymers Oy

Jari Kainulainen  
Jari Sirkka

Innogas Oy

Juhapekka Karvonen

Neste Oyj

Minna Kivelä  
Niko Pihlman  
Kirsi Kavonius-Hietanen  
Jori Sahlsten  
Pekka Lindeman

Skangas Oy

Karl Sandqvist

VR Transpoint

Asko Vaak

Itä-Uudenmaan pelastuslaitos

Tomi Pursiainen  
Ilkka Eskelinen  
Peter Johansson  
Tage Lönnroth  
Göran Forssell

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes

Timo Talvitie

### Hankkeen ohjausryhmä

Porvoon kaupunki

Maija-Riitta Kontio, yleiskaavapäällikkö, kaupunkisuunnittelu  
Hilkka Jokela, kaavoittaja, kaupunkisuunnittelu  
Juho Kutvonen, vs. terveydensuojelusuunnittelija, ympäristöterveydenhuolto

Itä-Uudenmaan pelastuslaitos

Tomi Pursiainen, riskienhallintapäällikkö

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi

Pirjo Ranta, asiantuntija, rautateiden VAK  
Auri Halinen, ylitarkastaja, VAK-ratapihojen ja satamien turvallisuusselvitykset

Uudenmaan liitto

Kaarina Rautio, suunnittelupäällikkö, aluesuunnittelu  
Mariikka Manninen, erityisasiantuntija, aluesuunnittelu



**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)