



gaia

*Innovative Solutions
for Sustainability*

Suuronnettomuuksien turvallisuusriskikartoitus maankäytön suunnittelua varten

Loppuraportti 21.1.2011

Jatta Aho ja Tuomas Raivio

Gaia Consulting Oy





Sisällysluettelo

<u>1 Johdanto</u>	<u>3</u>
<u>1.1 Työn kuvaus</u>	<u>3</u>
<u>1.2 Työn toteutus</u>	<u>4</u>
<u>1.3 Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä muut määräykset ja ohjeet.....</u>	<u>4</u>
<u>1.4 KHO:n päätökset.....</u>	<u>5</u>
<u>2 Onnettomuusskenaariot</u>	<u>5</u>
<u>2.1 Toimijoiden kuvaus, onnettomuusskenaariot sekä niiden vaikutusalueet .</u>	<u>5</u>
<u>2.2 VAK-liikenne.....</u>	<u>12</u>
<u>3 Pelastuslaitoksen mahdollisuudet toimia onnettomuudessa</u>	<u>15</u>
<u>4 Rakennemallien vertailu.....</u>	<u>16</u>
<u>5 Yhteenveto.....</u>	<u>19</u>
<u>LIITE 1. Maankäytön suunnittelun kannalta tärkeimmät vaikutusalueet</u>	<u>20</u>
<u>LIITE 2. Hankkeessa tarkasteltujen laitosten sijainnit</u>	<u>21</u>
<u>LIITE 3. Rikkidioksidin AEGL raja-arvot.....</u>	<u>22</u>



1 Johdanto

1.1 Työn kuvaus

Selvityksen tavoitteena oli tuottaa alustava näkemys Rauman yleiskaavaan vaikuttavista teollisuuslaitosten sekä VAK-liikenteen aiheuttamista suuronnettomuusvaaroista sekä suosituksia jatkotoimista.

Yleiskaava-alueella on yhdeksän Seveso II – direktiivin¹ mukaista vaarallisten kemikaalien laajamittaista käyttöä tai varastointia harjoittavaa laitosta, joita ympäröi Tukesin määrittelemä konsultointivyöhyke (ks. alla oleva taulukko)². Ympäristöministeriön ja Tukesin ohjekirjeessä todetaan, että suunniteltaessa vähäistä merkittävämpää maankäytön muutosta konsultointivyöhykkeellä on muutoksesta pyydetty lausunto pelastustoimelta ja tarvittaessa Tukesilta. Meneillään oleva yleiskaavatyö on selkeästi vähäistä merkittävämpi maankäytön muutos.

TURVALLISUUSSELVITYSLAITOKSET
Baltic Tank Oy
CT-Logistics Oy
Oras Oy
UPM-Kymmene Oyj
TOIMINTAPERIAATEASIAKIRJALAITOKSET
Rauman Terminal Services Oy
Forchem Oy
Oy Metsä-Botnia Ab
Oy Rauma Stevedoring Ltd
Oy Aga Ab

Selvityksessä on perehdytty toiminnanharjoittajien turvallisuusselvityksiin sekä vaikutusanalyysiin ja leviämismallinnuksiin, joiden pohjalta on arvioitu karkeasti onnettomuuksien vaikutusalueet. Lisäksi perehdyttiin kevyesti kaava-alueen VAK-liikenteeseen. Saatuja tuloksia on edelleen peilattu yleiskaavatyön eri rakennemallivaihtoehtoihin.

¹ Direktiivin 96/82/EY mukaiset laitokset Suomessa. <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-ja-kaasu/Maankayton-suunnittelu/>

² Recticel Oy:n vaahtomuovitehdas, joka oli yhtenä kohteena hankkeen alkaessa, oli kuitenkin lopettamassa toimintaansa Rauman satamassa hankkeen aikana, ja sitä ei siksi huomioitu tässä selvityksessä.



1.2 Työn toteutus

Toimijoiden turvallisuus selvityksiin ja toimintaperiaateasiakirjoihin tutustuminen

Hankkeen tiedonhankinnan keskeisiä lähteitä olivat toimijoiden turvallisuus selvitykset sekä toimintaperiaateasiakirjat sekä toimijoiden teettämät seurausanalyysit ja leviämismallinnukset. Lisäksi toimijoilta pyydettiin tietoa kuljetusmääristä ja -reiteistä.

Toimijoiden turvallisuusvastaavien haastattelut

Asiakirjoihin tutustumisen jälkeen toimijoiden kanssa sovittiin tarvittaessa haastattelu, jossa käytiin läpi toiminnan yleiskuvaus, tarkennettiin turvallisuus selvityksissä tai toimintaperiaateasiakirjoissa esitettyjä onnettomuusskenaarioita, sekä olemassa olevia vaikutusarviota. Tarvittaessa tarkennettiin myös kuljetustietoja sekä haastateltiin yrityksen logistiikkatoiminnoista vastaavia henkilöitä. Lisäksi haastateltiin pelastustoimea nykyisten vaara-alueiden hälytys- ja evakuoitumahdollisuuksien selvittämiseksi.

1.3 Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä muut määräykset ja ohjeet

Suomessa maankäytön suunnittelujärjestelmään kuuluvat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava. Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL; 132/1999) 9 § mukaan kaavojen tulee yleisesti perustua riittäviin selvityksiin.

Onnettomuusriskin huomioon ottaminen kaavoituksessa yleisesti sisältyy valtakunnalliseen alueidenkäyttötavoitteeseen 4.3: ”Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu”³. Tämä ohjaa suuronnettomuusriskin huomioinnin suhteen osaltaan mm. maakuntakaavan laadintaa.

Yleiskaavan sisältövaatimusten⁴ mukaisesti on yleiskaavaa laadittaessa otettava huomioon mahdollisuudet turvalliseen ja terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön ja ympäristöhaittojen vähentäminen.

Asemakaavan sisältövaatimuksissa puolestaan esitetään⁵: ”Asemakaava on laadittava siten, että luodaan edellytykset terveelliselle, turvalliselle ja viihtyisälle elinympäristölle, palvelujen alueelliselle saatavuudelle ja liikenteen järjestämiselle.”

Seveso-laitosten ympäröivässä maankäytössä huomioon otettavista suojaetäisyyksistä säädetään maankäyttö- ja rakennusasetuksen 57§:ssä seuraavasti: *Harkittaessa rakennushankkeen*

³ ”Alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen ja olemassa olevien haittojen poistamiseen.”

⁴ MRL 39 § 2. momentin kohdat 5 ja 7

⁵ MRL 54 § 2. ja 3. momentti



sijoittamista ja rakennuspaikan soveltuvuutta on huolehdittava vaarallisista aineista aiheutuvan suuronnettomuusvaaran torjumiseksi riittävästä suojaetäisyyksistä.

1.4 KHO:n päätökset

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

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

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

2 Onnettomuusskenaariot

2.1 Toimijoiden kuvaus, onnettomuusskenaariot sekä niiden vaikutusalueet

Tässä kappaleessa esitellään toimijoiden onnettomuusskenaariot sekä niiden karkeat vaikutusalueet. Yhdistetty kuva maankäytön suunnittelun kannalta tärkeimmistä vaikutusalueista on esitetty liitteessä 1. Kaikkien hankkeessa tarkasteltujen laitosten sijainnit on esitetty liitteessä 2. Liikenteen onnettomuusskenaarioita tarkastellaan erillisenä kokonaisuutena kappaleessa 2.2.

2.1.1 Baltic Tank Oy

Baltic Tank Oy:n terminaali Raumalla palvelee teollisuuden materiaalihuoltoa sekä yritysten transitoliikennettä tarjoamalla nestemäisten kemikaalien ja palavien nesteiden varastointi- ja käsittelytoimintoja. Käsittelyketju kattaa tankkilaivojen purkaukset ja lastaukset, junatankkivaunujen lastaukset tai purkaukset sekä autojen lastauksen. Terminaalissa varastoidaan tai käsitellään n. 15:tä eri tuotetta. Terminaalin läpimenoliikenne on vaihdellut suuresti viime vuosien aikana (n. 100 000 – 200 000 tn/v).



Onnettomuusskenaariot

Baltic Tankin toiminnassa on tunnistettu useita periaatteessa mahdollisia mutta epätodennäköisiä vaaratilanteita, joiden seurauksena vaarallisia kemikaaleja saattaa joutua ympäristöön aiheuttaen kemikaalista riippuen suuronnettomuusvaaran. Näitä ovat:

- Vaaratilanteet säiliövaunujen tuonnin ja viennin yhteydessä (esim. törmäykset purkuraiteen päätepuskuriin)
- Vaaratilanteet vaununpurkauksessa (esim. ylitäyttö ja vaunujen kaasutilan syttyminen)
- Varastointiin liittyvät vaaratilanteet (esim. säiliön kaasutilan räjähdys, säiliön repeytyminen, tulipalot)
- Vaaratilanteet laivojen lastauksessa (esim. vuodot, pumppaamopalot)

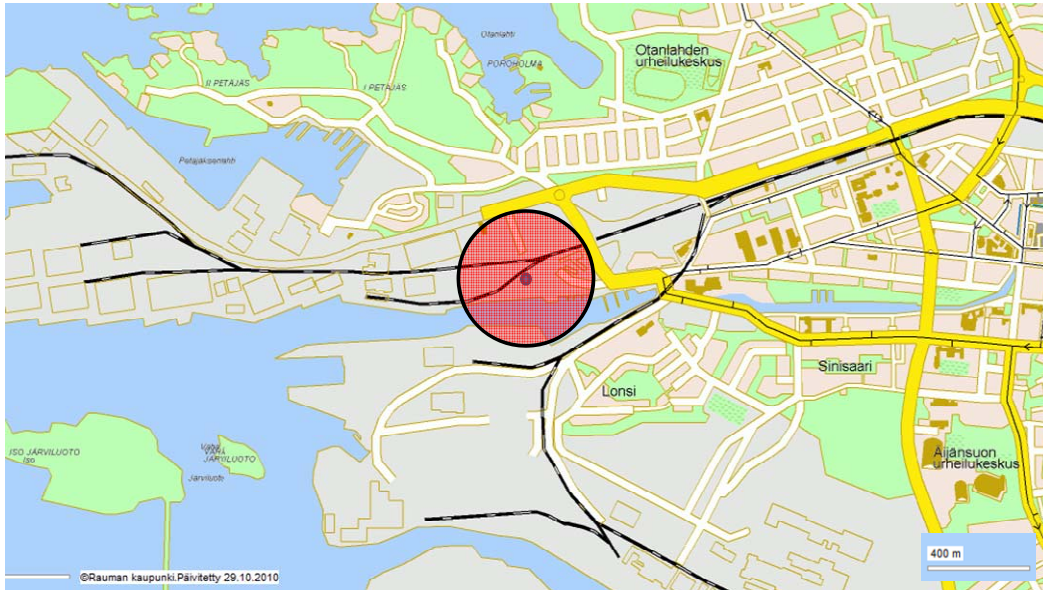
Baltic Tank Oy:n merkittävimmät vaaralliset kemikaalit ja tunnistettujen onnettomuusskenaarioiden vaikutusetäisyydet ovat:

- Fenoli - suuren vuodon vaikutusetäisyys 25–50 m:n etäisyydellä päästölähteestä
- Monokloorietikkahappo - suuren vuodon vaikutusetäisyys 25–50 m:n etäisyydellä päästölähteestä
- Etikkahappo - tulipalon lämpövaikutusetäisyys maksimissaan 35 m
- Formaliini - suuren vuodon yhteydessä välitön eristys 25–50 m:n etäisyydellä päästölähteestä. Ärsytysoireita saattaa ilmetä vielä 250 m:n etäisyydellä päästölähteestä
- Styreeni - suuren vuodon yhteydessä välitön eristys 25–50 m:n etäisyydellä päästölähteestä. Ärsytysoireita saattaa ilmetä vielä 160 m:n etäisyydellä päästölähteestä. Tulipalon lämpövaikutusetäisyys maksimissaan 50 m

Mallinnusten perusteella edellä esitettyjen onnettomuuksien seuraukset ovat siis lähinnä paikallisia. Käytännössä Baltic Tank Oy:n onnettomuusskenaarioiden vaikutus yltää maksimissaan n. 300 metrin päähän, kun päästölähteenä pidetään Pohjoisterminaalin alueen keskikohtaa (Kuva 1). Tällöin vaikutukset pysyvät teollisuusalueen sisällä⁶.

⁶ On huomattava, että kaasut leviävät todellisuudessa tuulen alapuolelle kapeana vanana. Tässä on otettu huomioon kaikki tuulensuunnat.





Kuva 1. Kemikaalionnettomuuden maksimivaikutusalue – Baltic Tank Oy

2.1.2 CT-Logistics Oy

CT-Logistics Oy varastoi ja käsittelee yrityksen toimeksiantajan Kekkilä Oy:n puolesta seuraavia kemikaaleja:

- Kaliumnitraatti (maksimi varastointimäärä 500 t)
- Magnesiumnitraatti (maksimi varastointimäärä 100 t)
- Sulfamiinihappo (maksimi varastointimäärä 20 t)

Kemikaalit tuodaan suursäkeissä Rauman sataman kautta merikonteissa, joista tuotteet puretaan koneellisesti varastolle. Varastolta tuotteet toimitetaan eteenpäin autokuljetuksena.

Onnettomuusskenaariot

Onnettomuusskenaarioina on tunnistettu varastoinnissa tapahtuvat tulipalot, sekä varastoinnissa ja lastauksessa/purkauksessa tapahtuvat kemikaalien vuodot. CT-Logistics Oy ei ole tehnyt vaikutus/leviämismallianalyysia toiminnassaan mahdollisille onnettomuusskenaarioille.

Tulipalossa aiheutuvien savukaasujen leviäminen olisi kuitenkin hyvä selvittää, sillä nitraatit muodostavat palaessaan myrkyllisiä ja syövyttäviä typpipitoisia kaasuja, jotka voivat levitessään aiheuttaa tuuliolosuhteista riippuen merkittävän vaaratilanteen ympäröiville alueille.

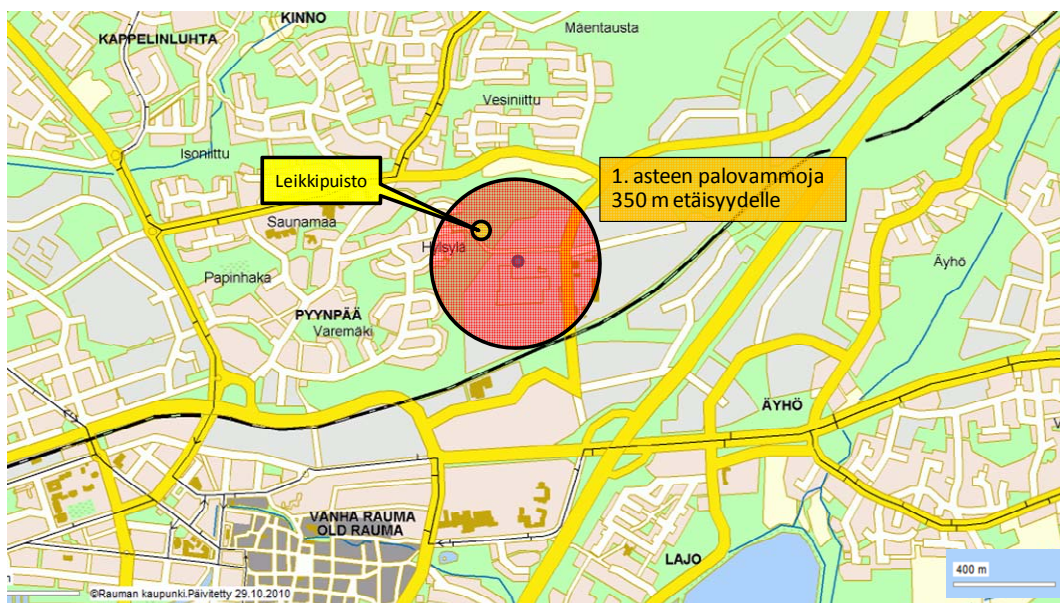
2.1.3 Oras Oy

Oras Oy kehittää, valmistaa ja markkinoi vesijärjestelmiä ja niihin kuuluvia komponentteja. Yleisimmin käytettäviä kemikaaleja ovat kromihappo, muut hapot ja emäkset sekä nestekaasu. Oras Oy:n kemikaalien yhteiskäyttömäärä vuodessa on n. 230 tonnia.



Onnettomuusskenaariot

Kromausprosessissa ja jätevedenkäsittelyssä käytetään kemikaaleja, jotka voivat vuototapauksessa aiheuttaa turvallisuus- ja ympäristövaaran. Suuronnettomuusvaaran Oras Oy:n toiminnassa aiheuttaa tehtaalla käytettävä nestekaasu. Tehdasalueelle sijoitettu 18 m³:n nestekaasusäiliö on nykyisin maapeitteinen, joten säiliön BLEVE:n⁷ mahdollisuus on suljettu pois. Kuitenkin kaasuvuodot ja kaasun jälkisyntyminen sekä säiliöauton BLEVE ovat yhä mahdollisia. Näistä suurin vaikutusalue on säiliöauton BLEVE:llä, joka ylittää n. 350 metrin etäisyydelle onnettomuuspaikasta (Kuva 2).⁸ Vaikutusalue pysyy suurimmaksi osaksi teollisuusalueen puolella. Kuitenkin osa Hylsylvän asuinalueesta ja erityisesti siellä sijaitseva leikkipuisto ovat osittain vaikutusalueella.



Kuva 2. Nestekaasusäiliöauton BLEVE:n arvioitu vaikutusalue – Oras Oy

2.1.4 UPM-Kymmene Oyj

UPM-Kymmene Oyj:n Rauman paperitehtaalla valmistetaan neljällä paperikoneella päällystettyjä SC- ja päällystämättömiä LWC-papereita aikakauslehtiin, myyntikuvastoihin ja erilaisiin mainospainotuotteisiin.

⁷ BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) on ilmiö, jossa suljetun nestesäiliön paine nousee voimakkaasti nesteen alkaessa kiehua esimerkiksi tulipalossa. Lopulta säiliö repeää ja sisältö syttyy ja purkautuu ulos korkealle nousevana tulipallona. BLEVE edellyttää että säiliö on tulipalossa jonkun aikaa. Vaadittava aika riippuu tulipalon voimakkuudesta, mutta on kuitenkin suuruusluokaltaan yllättävän lyhyt, muutamia kymmeniä minutteja.

⁸ Oras on tehnyt leviämismallinnuksen vain vanhalle maanpäälliselle nestekaasusäiliölle. Tällöin vaikutusetäisyydet ylsivät n. 400 metrin päähän säiliöstä. Kuvassa ilmoitettu vaikutusetäisyys on tilanteelle jossa säiliöautossa on tapahtumalla hetkellä n. 20 m³ nestekaasua, ja pohjautuu aiempiin vastaaviin selvityksiin.

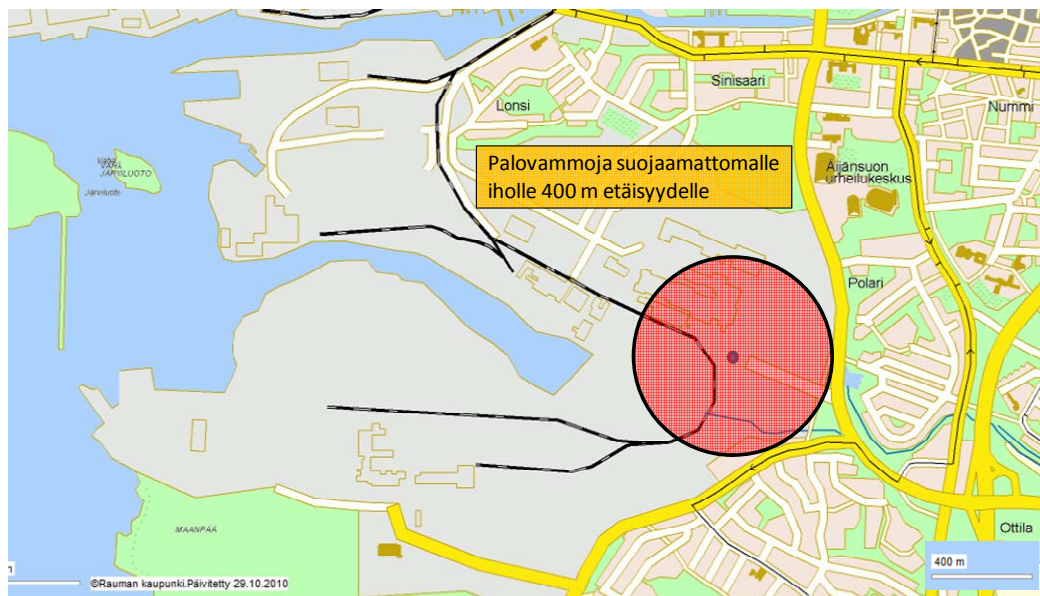


Onnettomuusskenaariot

UPM:llä käytettävät ja varastoitavat suuronnettomuusvaaralliset kemikaalit ovat nesteytetty rikkidioksidi (123 t) sekä nestekaasu (150 t). Lisäksi tehtaalla käytetään muita vaaralliseksi luokiteltuja kemikaaleja, mutta näiden onnettomuusskenaarioiden vaikutusalueet ovat hyvin paikallisia.

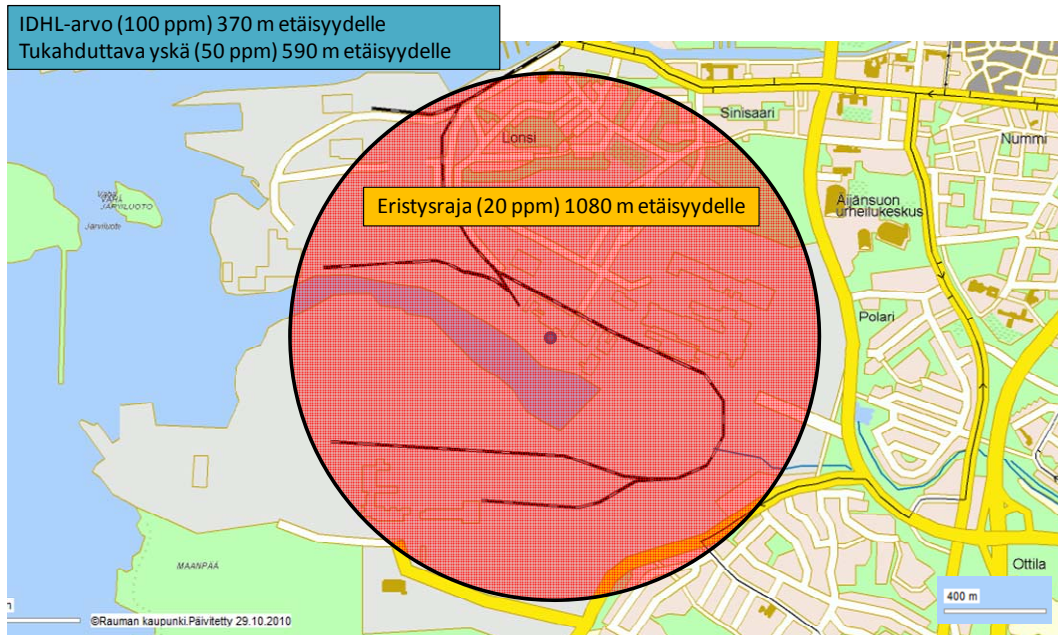
Nestekaasun varastointiin ja käsittelyyn liittyy useita vaaratilanteita. Suurimman mahdollisen vaaratilanteen aiheuttaa nestekaasusäiliön BLEVE. BLEVE:n tulipallon lämpösäteily voi aiheuttaa palovammoja suojaamattomalle iholle jopa 400 metrin etäisyydellä (Kuva 3). BLEVE:n vaikutusalue on kuitenkin teollisuusaluetta.

Rikkidioksidin käytössä pahimmaksi mahdolliseksi onnettomuusskenaarioksi on tunnistettu säiliön vuoto. Pahimmillaan tällaisessa onnettomuudessa eristysraja ylittää n. 1 km:n etäisyydelle päästölähteestä (Kuva 4) tuulen alapuolelle. Nykytilassa eristysraja pysyy kuitenkin suurimmaksi osaksi teollisuusalueen rajojen sisäpuolella lukuun ottamatta Lonsin asuinalueita joka jää vaikutusalueelle lähes kokonaisuudessaan.



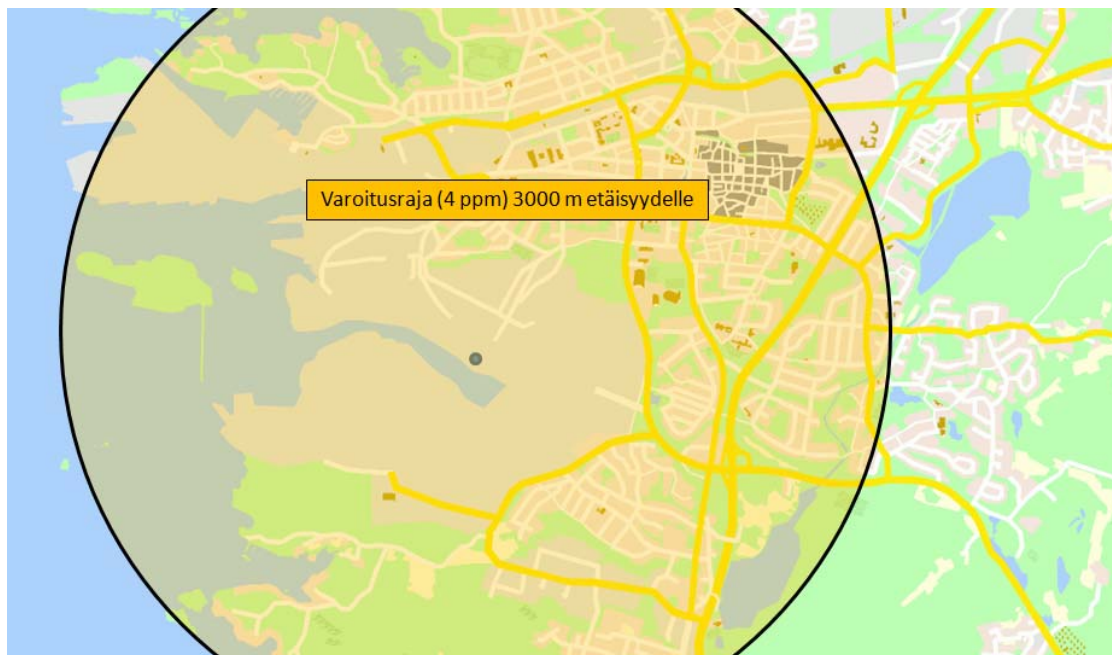
Kuva 3. Nestekaasusäiliön BLEVE:n vaikutusalue – UPM-Kymmene Oyj





Kuva 4. Rikkidioksidisäiliön vuotoskenaariion eristysraja ja muut vaikutusetäisyydet – UPM-Kymmene Oyj

Varoitusraja rikkidioksidisäiliön vuotoskenaariolle ylittää noin 3 km:n päähän päästölähteestä tuulen alapuolelle (Kuva 5), peittäen alleen koko Rauman keskustan alueen. Varoitusraja on pitoisuus, jota vastaavalla alueella ihmisiä on varoitettava ja kehoitettava suojautumaan sisätiloihin. Tukesin uuden ohjeistuksen K10 mukaan tulee terveysvaaran arviointia varten laskea etäisyydet, jotka vastaavat AEGL-3 ja AEGL-2 raja-arvoja. AEGL-2 (10, 30, 60 min) raja-arvot rikkidioksidille on 0,75 ppm, joten tämän raja-arvon pitoisuus ylittää vielä esitettyä varoitusrajaakin pidemmälle. Liitteessä 3 on esitetty rikkidioksidin AEGL raja-arvot ja niiden selitykset.



Kuva 5. Rikkidioksidisäiliön vuotoskenaariion varoitusraja – UPM-Kymmene Oyj.



2.1.5 Rauman Terminal Services Oy

Rauman Terminal Services Oy:n Rauman terminaali varastoi öljy- ja kemikaalituotteita, tekee astioitustoimintoja ja siirtokuormauspalveluita sekä näihin liittyviä oheispalveluita. Kemikaalien bulk-varastointia varten alueella on 50 säiliötä, joiden yhteenlaskettu varastokapasiteetti on noin 14 000 m³.

Suurin osa kemikaaleista on palavia nesteitä. Loppuvuodesta 2010 metanolia oli määrällisesti eniten, jota varastointiin n. 3000 tonnia vuodessa. Rauman Terminal Services Oy:n toiminnassa ei ole tunnistettu onnettomuusskenaarioita, joilla olisi vaikutuksia oman alueen ulkopuolelle. Tulipalo ja siihen liittyvä räjähdys on merkittävin vaaratilanne, mutta vaikutukset eivät näissäkään ylittäisi laitoksen ulkopuolelle.

2.1.6 Forchem Oy

Forchem Oy jalostaa mäntyöljystä tuotteita kemianteollisuuden tarpeisiin. Forchemin toiminnassa ei ole tunnistettu onnettomuusskenaarioita jotka vaikuttaisivat turvallisuuteen oman alueen ulkopuolelle. Ympäristöön vaikuttavia onnettomuusskenaarioita on tunnistettu, mutta näissäkään mahdolliset päästöt ovat hyvin vähäisiä ja paikallisia. Ympäristön kannalta pahin kemikaali on kuumaöljy - Terminol 72, joka joutuessaan mereen, maaperään, tai tulipalon yhteydessä ilmaan, voi aiheuttaa vahinkoa ympäristölle.

2.1.7 Oy Metsä-Botnia Ab

Oy Metsä-Botnia Ab:n Rauman tehdas on erikoistunut tuottamaan aikakauslehtipapereiden valmistukseen soveltuvaa armeeraussellua ja pehmopaperisellua. Tärkeimmät käytettävät kemikaalit ovat klooridioksidi, vetyperoksidi, nestemäinen happi ja rikkihappo. Happi ja sen käsittely ja varastointi ovat ainoat toiminnot joista voi aiheutua vaaratilanteita, mutta näidenkään ei ole todettu vaikuttavan turvallisuuteen Botnian oman alueen ulkopuolelle. Pahimmillaan happivuodossa lievästi kohonnut (22 %) happipitoisuus voi ylittää noin 54 metriin vuotokohdasta. Erittäin korkea pitoisuus (40 %) voi ylittää n. 15–20 metriin vuotokohdasta. Hapen konsentraatio, joka aiheuttaa vaarallisesti lisääntyvän syttymis- tai paloriskin on 24- 40 %. Kohonnut happipitoisuus saattaa aiheuttaa palon erityisesti osuessaan käyviin polttomooottoreilla toimiviin ajoneuvoihin tai avotulta vaativiin prosesseihin. Klooridioksidin käytön ei koettu voivat aiheuttaa onnettomuustilannetta jolla olisi vaikutuksia laitoksen ulkopuolelle.

2.1.8 Oy Rauma Stevedoring Ltd

Rauma Stevedoring on satamaoperaattori joka hoitaa lastinkäsittelyä, varastointia, huolintaa, varustamopalveluita sekä kansanvälisiä kuljetuksia ja vapaavarastopalveluita. Rauma Stevedoring on erikoistunut kemiallisen metsäteollisuuden tuotteiden vientiin ja erilaisten raaka-aineiden tuontiin.



Yrityksen kemikaalikirjo on erittäin laaja, parhaimmillaan käsitellään n. 300 erilaista kemikaalia. Myös kemikaalien vaihtuvuus on suurta. Suuronnettomuuden vaaran Rauma Stevedoringin toiminnassa voi aiheuttaa kemikaalikontin rikkoutuminen.

Kemikaalivalikoimaan on ajoittain kuulunut esimerkiksi tionyylikloridi, jonka vuodosta voisi aiheutua erittäin laajalle ulottuvia seurauksia (vaikutusalue n. 1.7 km⁹). Kuvassa 6 on esitetty karkea leviämisalue tionyylikloridikontin vuotoskenaariolle. **Raportin kirjoittamisen hetkellä ei kuitenkaan ollut käytössä tionyylikloridia tai kemikaaleja, jotka aiheuttaisivat esimerkiksi kontin rikkoutumisen seurauksena laajalle leviäviä vaikutuksia.**



Kuva 6. Tionyylikloridi karkea vaikutusalue – Oy Rauma Stevedoring Oy

2.1.9 Oy Aga Ab

Oy Aga Ab:n Rauman laitos valmistaa kaasumaista happea joka johdetaan putkilinjoilla Oy Metsä-Botnia Ab:n sellutehtaan prosessiin. Tehtaalla on kaksi nestemäisen hapen varastosäiliötä (2 x 100 t). Itse ilmaasutehtaan toiminta ei aiheuta laitoksen ulkopuolelle ulottuvia onnettomuusriskejä. Myöskään happisäiliöiden vuodosta ei aiheudu suuronnettomuusvaaraa laitoksen ulkopuolelle.

2.2 VAK-liikenne

Tässä kappaleessa esitetään karkeasti VAK-liikenteeseen ¹⁰ mahdollisesti liittyviä onnettomuusskenaarioita ja niiden karkeita vaikutusetäisyyksiä.

⁹ Tarkempaa tietoa vaikutusalueen pitoisuuksista ja arvioidusta vaikutuksista ei ollut saatavilla.

¹⁰ Vaarallisten aineiden kuljetus



2.2.1 VAK-liikenteen onnettomuuksien huomioiminen

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti ”suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset sekä vaarallisten aineiden kuljetusreitit ja niitä palvelevat kemikaaliratapihat on sijoitettava riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista”.

Yleiskaavatasolla tulisivat luoda käsitys VAK-liikenteen suuronnettomuusriskeistä, haavoittuvista toiminnoista VAK-keskittymien läheisyydessä sekä tunnistaa alueet, joissa VAK-suuronnettomuusriskin vaikutusten ulottuvuus vaatii tarkempaa selvitystä. Tarkempi selvitys tulisi tehdä viimeistään asemakaavatasolla.¹¹

2.2.2 VAK-liikenne Rauman alueella

Taulukossa 1 on esitetty merkittävimmät VAK-kuljetukset Rauman alueelle. Taulukossa esitetyt kuljetukset on valittu sillä perusteella, että mahdollisen onnettomuuden tapahtuessa vaikutukset saattaisivat ulottua laajalle alueelle, johtuen sekä kemikaalien ominaisuuksista että niiden suurista kuljetusmääristä. Kaikki taulukossa esitetyt kuljetukset tapahtuvat maanteitse, ja niiden kuljetusreitit on esitetty kuvassa 7.

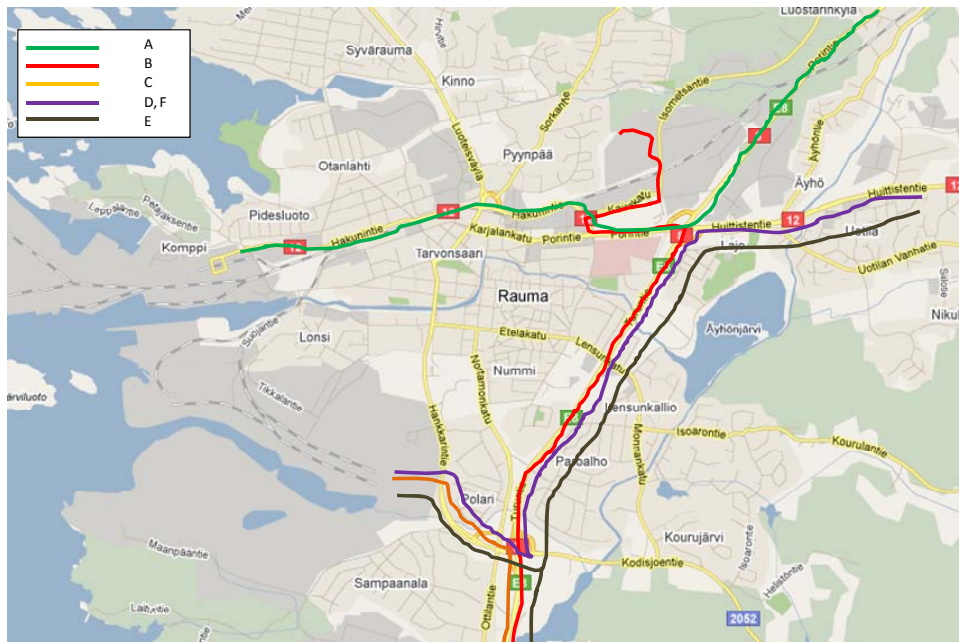
On kuitenkin huomioitava, että kaikkien alueen yritysten, kuten Metsä-Botnian, Rauma Stevedoringin, Rauman Terminal Services Oy:n ja Baltic Tankin kohdalla ei kuljetuksia pystytty tämän hankkeen puitteissa tarkastelemaan kovin yksityiskohtaisesti. Kyseisten yritysten toiminnan luonteen takia kuljetuksia on erittäin paljon, ja kuljetettavat kemikaalit ja määrät vaihtelevat jatkuvasti. Lisäksi kuljetusten päämäärä, sekä se mistä kuljetukset tulevat, saattaa muuttua toimituskohtaisesti ja tarkoista reiteistä ei ollut välttämättä tietoa saatavilla. Tuloksia tulkittaessa on siis muistettava, että ajoittain sekä maanteillä että rautatiellä voidaan kuljettaa myös muita erittäin vaarallisia kemikaaleja, joiden vaikutukset ympäröiviin alueisiin voivat onnettomuustilanteessa olla merkittävät. On muistettava, että vaarallisten kemikaalien kuljetusastiat ja kontit ovat kuitenkin erittäin hyvin suojattuja myös onnettomuustilanteiden varalle.

Taulukko 1. Tärkeimmät VAK-kuljetukset maanteitse

¹¹ Y. Gilbert, A. Kumpulainen, J. Lunabba, T. Raivio (2009) VAK-keskittymät osana turvallista yhteiskuntaa - maankäytön suunnittelu ja yhteinen riskienhallinta. KERTTU-hankkeen loppuraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 24/2009.



Kemikaali	Kuljetusmäärät	Reitti
Kalium- ja magnesiumnitraatit	24-72 t/kuorma 4-8 krt/wuodessa	A
Nestekaasu	n. 5 t/kuorma (auto voi olla tullessaan täysi 25-30 t) n. 1 krt/kk	B
Nestekaasu	20 t/kuorma 2 krt/päivä	C
Rikkidioksidi	40 t/kuorma 5-6 krt/kuukausi	D
Kuumaharts	20 t/kuorma 1 krt/päivä (Tampereen suuntaan: 28 t/kuorma, n. 5 krt/kk)	E
Nestemäinen happi	30 t/kuorma 1 krt/kk	F



Kuva 7. Merkittävimmät vaarallisten aineiden kuljetukset Rauman keskustan Seveso-laitoksiin

Tällä hetkellä rautateitse kuljetetaan melko vähän VAK-kemikaaleja. Kohdeyrityksistä Aga, Metsä-Botnia, Forchem, CT-Logistics ja Oras eivät kuljettaneet rautateitse ollenkaan VAK-kemikaaleja. Myös UPM-Kymmenellä kemikaalikuljetukset hoidetaan pääsääntöisesti maanteitse, ja rautatietä käytetään pääasiassa puutavaran kuljetuksiin. Rauman Terminal Services Oy:lle kemikaalit saapuvat pääasiassa junalla, joista suurin osa on palavia nesteitä. Esimerkiksi metanolia tulee rautateitse noin kerran kuukaudessa, ja yleensä kerralla tulee tavaraa suurempia määriä (4 x 60 t). Muita rautateitse kuljetettavia palavia nesteitä ovat mm. isobutanoli ja etyyliasettaatti, joita tulee 60 tonnin junavaunuissa hyvin vaihtelevissa jaksoissa (kerran viikossa – kerran kuukaudessa).



Kemikaaleja tulee Rauman satamaan myös konttilaivoilla. Laivaliikennettä ei kuitenkaan huomioitu tässä hankkeessa. Vuotojen todennäköisyydet voidaan karkeasti arvioida useita kertaluokkia pienemmiksi kuin esimerkiksi purkutilanteiden vuotojen todennäköisyydet.

Raumalla VAK-liikenteen määrät ovat vielä toistaiseksi verrattain vähäisiä ja todennäköisyydet suuronnettomuuksille pieniä. Kuitenkin teollisten toimintojen kasvun myötä myös liikenne alueella tulee tulevaisuudessa lisääntymään, kasvattaen onnettomuusriskin todennäköisyyttä.

2.2.3 VAK-liikenneonnettomuuksien vaikutukset

Seuraavassa on kuvattu lyhyesti eri kemikaalien onnettomuusvaikutuksia ja tarvittavia asukkaisiin kohdistuvia toimenpiteitä:

- Kalium- ja magnesiumnitraatti: Aiheuttaa tulipalon vaaraa palavien aineiden kanssa, edistää palamista ja muodostaa myrkyllisiä typen oksideja palaessaan. Voimakas tulipalo; sisäsuojautuminen tai evakuointi tuulen alapuolelta ja lähialueilta
- Nestekaasu: Palavaa, voi aiheuttaa onnettomuustilanteessa syttymättömän kaasun leviämisen ja jälkisyttymän tai BLEVE:n. Voimakas tulipalo, räjähdys; evakuointi usean sadan metrin etäisyydeltä
- Rikkidioksidi: Myrkyllinen kaasu; vuototilanteessa evakuointi tai sisäsuojautuminen lähialueilta ja satojen metrien päässä tuulen alapuolella
- Kuumahartsit: Tulipalo, paikallisia vaikutuksia; evakuointi tai sisäsuojautuminen lähialueilla
- Nestehappi: Ei palavaa, mutta kiihdyttää muiden aineiden palamista. Voimakas tulipalo; sisäsuojautuminen tai evakuointi tuulen alapuolelta ja lähialueilta

3 Pelastuslaitoksen mahdollisuudet toimia onnettomuudessa

Rauman paloasemalla on vakinainen palokunta, joka toimii 24/7 vahvuudella 1 esimies + 9 palomiestä/ensihoitajaa. Päivystävä palomestari on Eurassa n. 36 km:n päässä. Raumalla on myös puolivakinainen palokunta, joka toimii samalla asemalla, ja voidaan hälyttää tarvittaessa. Lisäksi on Rauman VPK, jolla on myös sopimus Satakunnan pelastuslaitoksen kanssa.

Rauman paloasema sijaitsee keskeisellä paikalla teolliseen toimintaan nähden. Jokaiseen teollisuuslaitokseen päästään paikalle alle 6 minuutissa. Kolme sammutusyksikkö saadaan onnettomuuspaikalle n. 20 minuutissa ja komppanian (7-9 yksikköä) paikalle saamiseen menee n. 40 minuuttia.

Sammutusautoissa on kemikaalitorjuntaa varten ensitorjuntakalusto ja lisäksi kemikaalitorjuntakalustoa on pakattu kontteihin (2 kpl), joita otetaan käyttöön tarvittaessa. Vuonna 2011 on suunnitteilla vielä yhden uuden kevyen kemikaalitorjuntakontin hankinta. Satakunnan pelastuslaitoksen Kontio-ryhmä lähtee automaattisesti onnettomuuspaikalle jos kyseessä on kemikaalionnettomuus. Ryhmällä kuluu n. 45 minuuttia saapua kokonaisuudessaan Raumalle.



Hälytysvalmiudet Rauman alueella ovat hyvät. Väestövaroitussjärjestelmä ulottuu kauas ja Eurajoella on vielä omat järjestelmänsä. Evakuointia varten on olemassa suunnitelma, jota voidaan toteuttaa tarvittaessa suurissa onnettomuuksissa.

Pelastustoimi koki pahimpien riskien olevan VAK-kuljetuksissa. Rautatie Rauman satamaan kulkee aivan keskustan läpi, ja maantiekuljetuksetkin menevät osittain keskustan läpi. Ongelmaksi koettiin erityisesti se että kuljetusmäärät ja myös kemikaalit itsessään vaihtelevat, ja on vaikea pysyä perillä siitä mitä vaarallisia aineita Rauman alueella liikkuu. Myös VAK-liikenteeseen vaikuttaminen koettiin haasteellisemmaksi kuin itse laitosten toimintaan.

Useat VAK-kuljetukset ovat siirtyneet raiteilta teille, mikä on osittain vähentänyt VAK-liikennettä Rauman keskustan alueella. Rautatien olemassaolo kuitenkin takaa sen, että tarvittaessa kuljetuksia on helppo siirtää takaisin rautatielle, joten on mahdollista että toiminnan kasvaessa myös VAK-kuljetukset rautatiellä kasvavat.

Maantiekuljetusten kannalta eteläinen risteys metsäteollisuuden teollisuusalueelle koettiin erittäin hyväksi, sillä se on siirtänyt kemikaalikuljetuksia pois keskustan alueelta. Kuitenkin osa VAK-kuljetuksista menee yhä Rauman satamaan Satamantien kautta - keskeltä kaupunkia.

Myös laitosten toiminnassa nähtiin omat riskinsä. Kemikaalien varastointi määrät ovat suuria, ja samoin kuin kuljetuksissa, laadut ja määrät vaihtelevat jatkuvasti. Pahimmiksi onnettomuusskenaarioiksi koettiin vaarallisten kaasujen, kuten rikkidioksidin ja klooridioksidien vuodot sekä nestekaasuonnettomuudet.

4 Rakennemallien vertailu

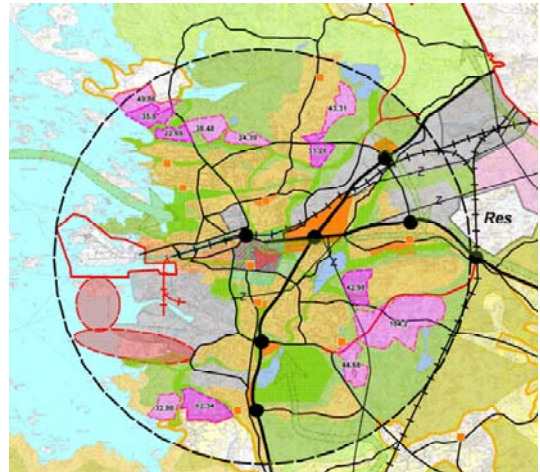
Rauman alueella sijaitsevien Seveso-laitosten onnettomuusskenaarioilla ei ole merkittäviä vaikutuksia teollisuustoimintoja sisällään pitävien alueiden ulkopuolella. Rauman alueelle sijoittuneiden yritysten toiminta on viranomaisten valvomaa ja tasoltaan turvallista, ja toimijoiden haastatteluiden perusteella turvallisuus ja turvallisuuden kehittäminen koetaan yrityksissä erittäin tärkeiksi. Onnettomuuksien mahdollisuutta ei kuitenkaan voida kokonaan sulkea pois koskaan.

Vaikka Rauman alueella ei toistaiseksi ole tapahtunut merkittäviä VAK-kuljetuksiin liittyviä onnettomuuksia, koki pelastustoimi juuri VAK-kuljetukset suurimmaksi riskikohteeksi Rauman alueella. Tämä onkin erittäin perusteltua, koska liikenteen riskien hallinta on erittäin haastavaa. Kun taas laitosten toiminnoissa riskit ovat pitkälle tiedostettuja ja parhaimmillaan on käytössä useita päällekkäisiä riskienhallintatoimenpiteitä.

Eri rakennemallien merkittävimpiä muutoksia sataman, teollisuusalueiden sekä VAK-kuljetusreittien läheisyydessä, sekä sitä miten mallit sijoittavat haavoittuvia toimintoja vaara-alueille käsitellään alla:

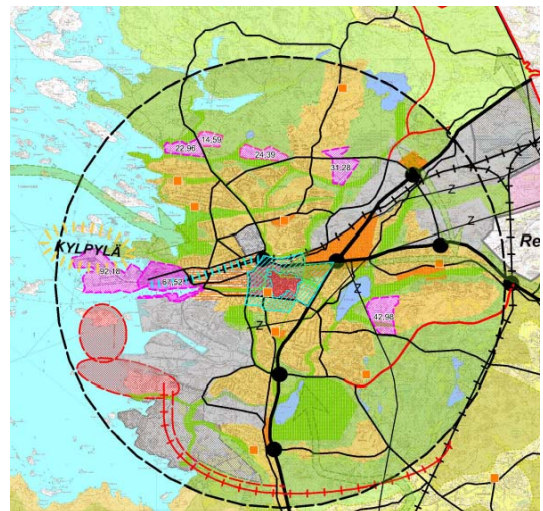


Keskusta ja lähialueet: Mallissa nykyistä satama-aluetta pienennetään sijoittamalla itäiseen osaan asumisen ja palveluiden alue. Satamatoimintoja laajennetaan metsäteollisuuden teollisuusalueen eteläpuolelle sekä merelle. E8 ja 12 teiden risteykseen, ja rautatien välittömään läheisyyteen sijoitetaan palvelualue.



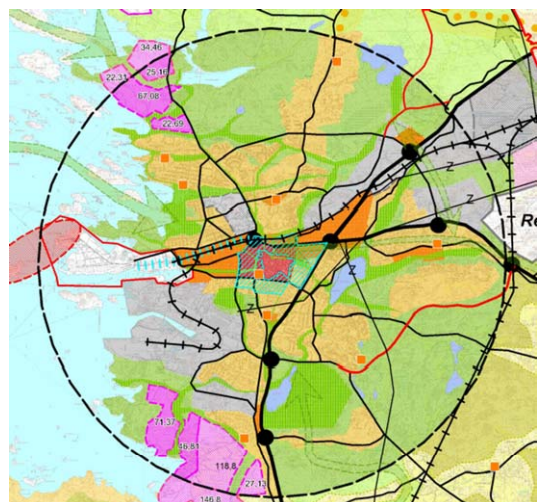
Näistä erityisesti sataman itäosiin kaavailtu asumisen ja palveluiden alue sijoittuu hyvin lähelle nykyisten Seveso-laitosten vaara-alueita, sillä alue on sekä lännestä että etelästä aivan teollistentoimintojen kyljessä. Kyseisen alueen läpi kulkee myös rautatie, joka sivuaa myös toista palvelukeskittymää E8 ja 12 teiden risteyksessä.

Keskusta merelle: Mallissa nykyinen satama-alue muutetaan asumisen ja palveluiden alueeksi. Satamatoiminnot siirretään merelle metsäteollisuuden teollisuusalueen länsipuolelle. Teollisuusaluetta myös laajennetaan etelään, ja teollisuusalueelle sekä satamaan tehdä uusi raideyhteys etelän kautta. E8 ja 12 teiden risteykseen sijoitetaan palvelualue.



Uusi asuinalue, joka sijoittuu nykyiselle satama-alueelle, ja osittain myös metsäteollisuuden teollisuusalueen puolelle on aivan teollisuusalueen välittömässä läheisyydessä ja vaara-alueella. Uusi rautatie yhteys ei kulje lähellä asuinalueita.

Rannat ja reitit: Mallissa nykyinen satamatoimintojen alue pysyy ennallaan ja satamatoimintoja laajennetaan merelle länteen. Sataman itäpuolelle sekä E8 ja 12 teiden risteykseen, ja rautatien välittömään läheisyyteen sijoitetaan palvelualueet. Teollisuusrataa laajennetaan metsäteollisuuden teollisuusalueelle.



Aivan nykyisten Seveso-laitosten välittömään läheisyyteen ei ole sijoitettu uutta asutusta tai palvelualueita. Uusia asuinalueita on kaavailtu sijoitettavaksi nykyisen metsäteollisuuden



teollisuusalueen eteläpuolelle. Nämä eivät kuitenkaan sijoitu nykyisten Seveso-laitosten vaara-alueille. On kuitenkin muistettava, että toimintojen laajentuessa ja muuttuessa voi vaikutusalueet tulevaisuudessa ulottua laajemmallekin alueelle. Rautatie kulkee keskustan länsipuolelle sijoitettavan palvelualueen läpi sekä sivuaa E8 ja 12 teiden risteykseen sijoitettavaa palvelualueita.

Taulukossa 2 on arvioitu lyhyesti, miten eri rakennemallit vaikuttavat turvallisuustasoon kun tarkastellaan erikseen laitosten toimintaa ja arvioituja VAK-liikenteen muutoksia. Laitosten toiminnan näkökulmasta rakennemallit eivät juuri eroa toisistaan. Mallit kuitenkin eroavat merkittävästi toisistaan siinä, miten ne vaikuttavat VAK-liikenteen turvallisuustasoon. Verrattaessa eri rakennemalleja, ”keskusta merelle” -vaihtoehto nostaa selkeästi eniten turvallisuustasoa. Maantieliikenteessä vilkkaasti liikennöidyt risteyskohdat ovat erityisiä riskikohteita onnettomuuksille, ja todennäköisyys sille, että raskas liikenne joutuu onnettomuuteen, on suurempi taajamassa kuin maanteilla. Täten todennäköisyys VAK-liikenneonnettomuudelle on jossain määrin pienempi eteläisellä kuljetusreitillä. Teollisuusalueiden sijoittaminen pois asutuskeskusten ja erityisesti kaupunkien keskustojen välittömästä läheisyydestä onkin Rauman kohdalla perusteltua erityisesti liikenteellisistä syistä.

Taulukko 2. Rakennemallien vaikutukset turvallisuustasoon

	Keskusta ja lähialueet	Keskusta merelle	Rannat ja reitit
Laitosten toiminta	-1 Erityisesti teollisuustoimintojen laajentuessa heikentää turvallisuustasoa.	-1 Heikentää turvallisuutta teollisuusalueen pohjoisosiin nykyisen sataman alueelle mahdollisesti sijoitettavalla asuinalue.	0 Teollisuustoimintojen laajentuessa voi myös heikentää turvallisuustasoa.
VAK-liikenne			
	Keskusta ja lähialueet	Keskusta merelle	Rannat ja reitit
rautatie	-2 Rautatien viereen sijoitetaan lisää asutusta ja palveluita. Teollisuustoimintojen laajenemisen myötä liikenne lisääntyy ja lisää riskiä vakaville VAK-onnettomuuksille.	+2 Parantaa turvallisuustasoa merkittävästi siirtämällä rautatie kuljetukset pois keskustan alueelta.	-1 Mahdollistaa rautatien laajemman käytön -> VAK-onnettomuus riski keskustan alueella kasvaa.
maantie	-1 Ei muutosta jos toiminta pysyy samanlaisena. Teollisuustoimintojen laajenemisen myötä liikenne lisääntyy ja lisää riskiä vakaville VAK-onnettomuuksille.	+1 Keskustan läpi kulkeva VAK-liikenne loppuu. Ei poista keskustaa sivuavaa liikennettä E8 tiellä.	0 Voi vähentää maantiekuljetusten määrää, jos rautatiekuljetukset lisääntyvät -> voi myös parantaa maantieliikenteen turvallisuustasoa.

-2 = heikentää turvallisuustasoa merkittävästi, -1 = heikentää turvallisuustasoa, 0 = ei muutosta, 1 = parantaa turvallisuustasoa, 2 = parantaa turvallisuustasoa merkittävästi



5 Yhteenveto

Tässä raportissa on tarkasteltu Rauman keskustan Seveso-laitosten sekä VAK-liikenteen suuronnettomuusriskien vaikutuksia osayleiskaavaan. Työssä on ensin tunnistettu ympäröivien alueiden kannalta merkitykselliset riskit, ja niiden vaikutusalueet, ja näitä on edelleen peilattu lyhyesti yleiskaavatyöhön liittyviin rakennemalleihin.

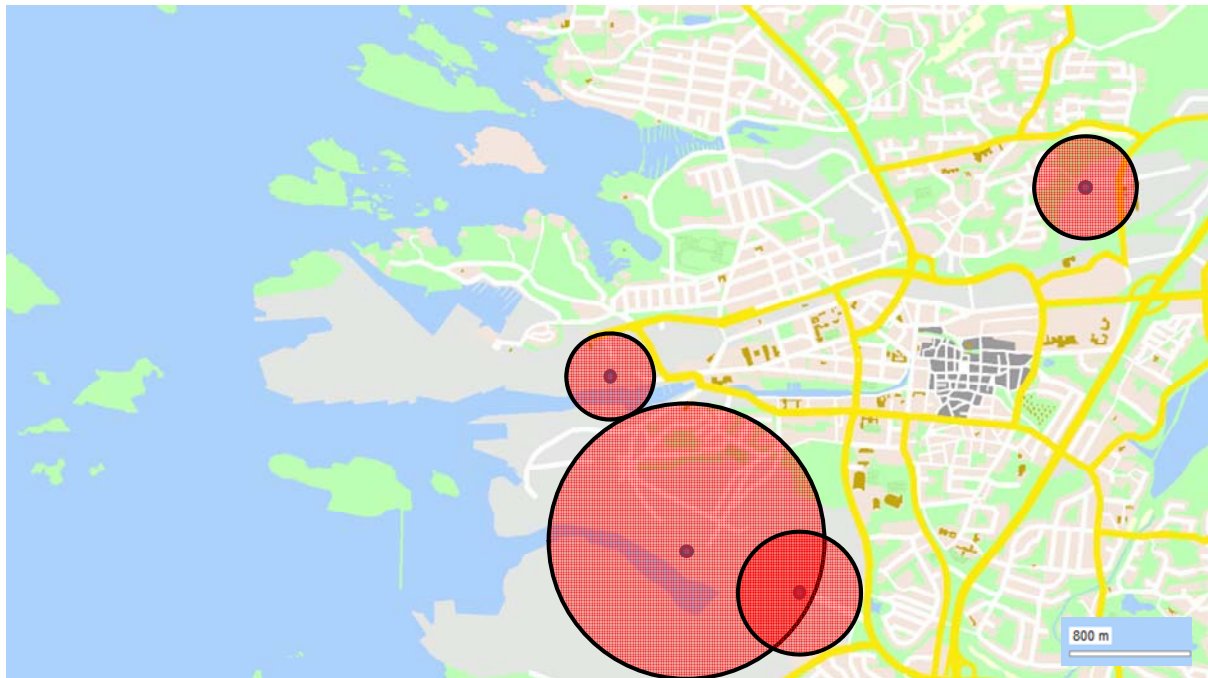
Nykytilan turvallisuustilanne on laitosten mahdollisten suuronnettomuuksien vaikutusten kannalta suhteellisen hyvä. Myös pelastustoimen mahdollisuudet toimia ovat hyvät ja hälytysmahdollisuudet riittävät. Yleisesti ottaen suuronnettomuuksien todennäköisyys on pieni. Tästä huolimatta säädösten ja KHO:n päätösten valossa haavoittuvien toimintojen, kuten asumisen, sijoittaminen suuronnettomuuksien vähäistä merkittävämpien vaikutusten alueille on varsin haastavaa.

Vaarallisten aineiden kuljetukset suunnittelualueella muodostavat oman riskikokonaisuutena, jota ainakin alueen pelastustoimi pitää laitosten toiminnan riskejä suurempana. Vaarallisten aineiden kuljetusten ja maankäytön yhteensovittamista ei kuitenkaan säädellä tällä hetkellä kovin selkeästi.

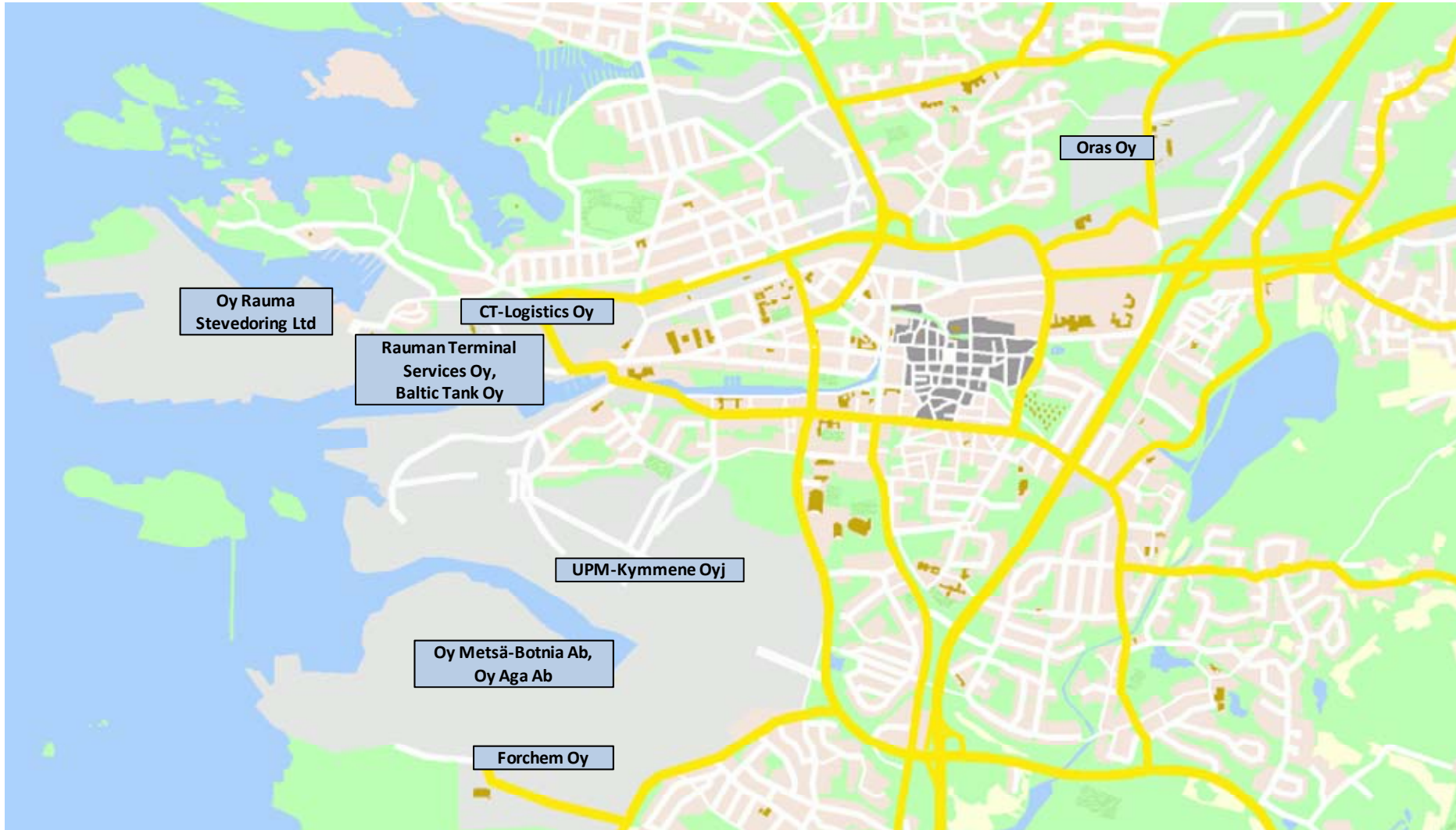
Koska vaihtoehtoiset rakennemallit eivät poikkea suuronnettomuusvaarallisten laitosten onnettomuuskenaarioiden vaikutusalueiden suunnittelun osalta juurikaan, ei rakennemallien turvallisuudessa laitosten riskien suhteen ole merkittäviä eroja. Vaarallisten aineiden kuljetusreittien osalta ”keskusta merelle” -vaihtoehto kuitenkin poikkeaa kahdesta muusta vaihtoehdosta siten, että vaarallisten aineiden rauta- ja maantiekuljetukset siirtyvät kauemmas keskusta-alueelta, jolloin mahdollisessa onnettomuustilanteessa onnettomuudelle altistuvien ihmisten määrä olisi pienempi.



LIITE 1. Maankäytön suunnittelun kannalta tärkeimmät vaikutusalueet



LIITE 2. Hankkeessa tarkasteltujen laitosten sijainnit



LIITE 3. Rikkidioksidin AEGL raja-arvot

	10 min	30 min	60 min	4 hr	8 hr
AEGL 1 (ppm)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
AEGL 2 (ppm)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
AEGL 3 (ppm)	30,0	30,0	30,0	19,0	9,6

AEGL (Acute exposure guideline levels) -arvot ovat yhdysvaltalaisen EPA:n (Environmental Protection Agency) asettaman komitean määrittelemiä.¹²

AEGL-1 = pitoisuus, jonka yläpuolella väestölle, kemikaalin vaikutukselle herkät yksilöt mukaan luettuina, saattaa aiheutua huomattavaa haittaa, ärsytystä tai tiettyjä sellaisia haittavaikutuksia, jotka eivät aiheuta oireita ja joita ei voi todeta aisteilla. Nämä vaikutukset kuitenkin lakkaavat altistumisen loppuessa, eivät ole palautumattomia eivätkä aiheuta vammoja.

AEGL-2 = pitoisuus, jonka yläpuolella väestölle, kemikaalin vaikutukselle herkät yksilöt mukaan luettuina, saattaa aiheutua pysyvää tai muuten vakavaa ja pitkäaikaista terveyshaittaa tai oireita, jotka vähentävät kykyä suojautua altistumiselta.

AEGL-3 = pitoisuus, jonka yläpuolella väestölle, kemikaalin vaikutukselle herkät yksilöt mukaan luettuina, saattaa aiheutua hengenvaarallista terveyshaittaa tai kuolema.

¹² EPA AEGL Chemical Data: www.epa.gov/opptintr/aegl/pubs/humanhealth.htm

