

TIIVISTELMÄ

Projekti **Alkuperäinen dokumentti: Riskiselvitys kemikaalien terveysvaikutuksista**
Projekti nro **1510023948**
Asiakas **Arla Oy**

Tiivistelmän laatija **Antti Lepola, Ramboll**
Hyväksyjä **Vesa Hostikka, Arla**

1 Tausta

Päivämäärä 25.02.2022

Arlan Sipoon tehdasalueella mahdollisesti tapahtuvan kemikaalionnettomuuden vaikutuksesta tehdasalueella ja sen ympäristössä laadittiin riskiselvitys osana Arlan omaa riskikartoitusta (Ramboll 2016). Selvityksessä

- koottiin tiedot alueen kemikaalien käytöstä, määrästä, säiliöistä, putkistoista ja onnettomuusriskikohteista
- koottiin tiedot kaavoitustilanteesta sekä vireillä olevasta asemakaavasta
- valittiin onnettomuusskenaariot
- laskettiin skenaarioiden seurausvaikutukset leviämismallilla sekä
- tarkasteltiin seurausvaikutuksia suhteessa tehdasalueeseen ja sen ympäristöön.

Ramboll
Niemenkatu 73
15140 LAHTI

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://fi.ramboll.com>

Tavoitteena oli lisäksi tarkastella alueelle suunniteltuihin asemakaavamuutoksiin liittyviä turvallisuusriskejä kaava-alueella sekä tehdä perusteltu esitys riskit huomioivista rakentamisen suojaetäisyyksistä.

Selvitys tehtiin Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) oppaan *Tuotantolaitosten sijoittaminen* (2015) mukaisesti.

Tässä **tiivistelmässä** esitetään riskiselvityksen pääkohdat ja tulokset. Selvitys sisältää eräitä rakennusten, laitosten ja rakennelmien turvajärjestelyjä koskevia tietoja sekä onnettomuuksiin tai poikkeusoloihin varautumista, minkä takia toiminnanharjoittaja on toimittanut riskiselvityksen vain viranomaiskäyttöön.

2 Ympäristön nykytila

Tehdasalueella sijaitsee Arla Oy:n lisäksi Massby Facility & Services Ltd. Oy, joka omistaa kiinteistöt ja tuottaa mm. käyttöhyödykkeitä ja muita kiinteistöön liittyviä palveluja sekä Unilever Oy. Tuotantolaitos sijaitsee kalliolla ja kiinteistöä ympäröi metsä. Lähimmät asuinrakennukset ovat noin 300 m päässä ja samoin lähin päiväkotijärjestelmä sijaitsee 300 m päässä tuotantolaitoksesta.

3 Kaavoitustilanne

Voimassa olevassa asemakaavassa selvitysalue on varattu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T-2). Ulkovarastointia ei sallita korttelialueella. Korttelialueella saa rakentaa myös toimistotiloja sekä kiinteistön hoidon edellyttämiä asuntoja. Olemassa olevan tehdasrakennuksen eteläpuolelle on osoitettu laajenemisalue, joka on kaavassa varattu teollisuus- ja toimistorakennusten korttelialueeksi (TK-1). Ulkovarastointia ei sallita korttelialueella. Korttelialueella saa rakentaa tiloja ympäristöä häiritsemättömästi teollisuus- ja konttoritoimintaa varten sekä kiinteistön hoidon edellyttämiä asuntoja. Rakennusalueita ympäröi alueen osa, jonka puustoa tulee hoitaa jatkuvasti uudistuvana siten, että sen maisemallinen merkitys säilyy.

Teollisuusalueiden eteläpuolelle on nykyisessä voimassa olevassa kaavassa osoitettu erillispientalojen korttelialueita (AO), maatilojen talouskeskusten korttelialuetta (AM-1) ja maatalousalueita (MT).

Selvitysalueen eteläpuolella on vireillä Massbyn ratsastuskeskuksen asemakaavamuutos M 2. Kaavan tavoitteena on laajentaa nykyistä ratsastuskeskusta ja osoittaa alueelle muutamia rakennuspaikkoja erillisille omakotitaloille.

4 Kemikaalit ja niiden käyttö

Kemikaalien käyttö ja varastointi on Arlan tuotantolaitoksella laajamittaista eli sille myöntää luvan ja toimintaa valvoo Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). Merkittävimpana varastoitavana kemikaalina on ammoniakki, jota käytetään tuotannossa jäähdytysjärjestelmän kylmäaineena suljetussa järjestelmässä. Yhtiö vastaa toiminnasta, ja yksityiskohtaiset tiedot järjestelmästä, rakenteista (säiliöt, varaajat, putkistot, viemäroinnit), ohjaus-, valvonta-, automaatio-, hälytys- ja sulkujärjestelmästä sekä kuljetuksista ovat viranomaisen tiedossa eivätkä julkisia.

Päivityksenä 2016 tehdyn selvityksen lähtötietoihin. Unilever-yhtiö suunnittelee Sipoon tehtaansa lopettamista ja tuotannon siirtämistä esim. Ruotsiin. Tätä koskevat yt-neuvottelut ovat meneillään alkuvuodesta 2022. Mikäli em. tuotanto lopetetaan Sipoossa, se ei sinällään aiheuta ammoniakkin varastointimäärän vähenemistä, mutta **vähentää oleellisesti** kylmän käyttöpisteitä ja siten ammoniakikemikaalin käytön **riskejä**.

Vuoden 2016 selvityksen leviämismallinnukset tehtiin ammoniakille, mikä on ominaisuuksiensa ja määränsä perusteella merkittävin Arlan tuotantolaitoksella käytettävä vaarallinen kemikaali. Ammoniakille on määritelty akuutin altistumisen raja-arvot eli AEGL (*Acute exposure guideline levels*) -arvot yhdysvaltalaisen EPA:n (*Environmental Protection Agency*) asettaman komitean toimesta. Lisäksi ammoniakille on asetettu sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 1213/2011 mukainen HTP-arvo (haitalliseksi tunnettu pitoisuus). Akuutin altistumisen raja-arvot ammoniakille esitetään taulukossa 1.

Taulukko 1. Ammoniakin akuutin altistumisen raja-arvot.

Luokka	Haittavaikutukset 10 tai 30 min altistumisen jälkeen	Ammoniaki, NH ₃
AEGL-1	Huomattavaa epämukavuutta, ärsytysoireita tai tiettyjä oireettomia, ei aistinvaraisia vaikutuksia	30 ppm (10/30 min)
AEGL-2	Palautumattomia tai muita vakavia, pitkäkestoisia haitallisia terveysvaikutuksia tai heikentynyt kyky pelastautua	220 ppm (10/30 min)
AEGL-3	Hengenvaarallisia vaikutuksia tai kuolema	2 700 ppm (10 min) 1 600 ppm (30 min)
HTP	Työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus	20 ppm / 8 h 50 ppm / 15 min

5 Skenaariot

5.1 Pois suljetut skenaariot

Ammoniaki voi palaa, mutta ei syty herkästi. Kylmälaitoksissa syntyneissä tulipaloissa tulipalon aiheuttajana on yleensä ollut jokin muu kuin ammoniaki. Ulkoisen palon aiheuttama ammoniakkipalo on erittäin epätodennäköinen Arlan laitoksella, koska ammoniakkisäiliöt on sijoitettu tilaan, jossa on sammutusjärjestelmä sekä alueella palon aiheuttajia on vähän. Tästä sekä ennakkotapauksista johtuen ammoniakin palotilanteita ei mallinnettu.

Ammoniaki muodostaa syttyvän kaasuseoksen, kun kaasua on 15–27 tilavuus-% ilmassa. Räjähdyksen edellyttäisi syttyvän kaasuseoksen muodostumista esim. konehuoneen ilmatilaan. Ammoniakin räjähdysonnettomuudet ovat harvinaisia eikä sellaisen tapahtumista Arlan laitoksessa pidetä todennäköisenä. Syttyvän kaasuseoksen syntymistä estää ammoniakkihälytyksestä käynnistyvä täyden poistotehon ilmanvaihto, minkä takia räjähdystä ei mallinnettu.

Kylmälaitoksen tarvittavat huoltotoimenpiteet tehdään suunnitellusti ja hallitusti. Ammoniakin purkua ja käyttöä hoitavat siihen perehdytetyt henkilöt. Tehdasalueelle pääsyä valvotaan ja kemikaalisäiliöt on suojattu sisätiloihin. Sisätiloissa tapahtuva putken katkeaminen ja siitä ulkoilmaan aiheutuva ammoniakkivuoto on erittäin epätodennäköinen, eikä tällaista nestemäisen ammoniakin vuotoa mallinnettu.

5.2 Varoventtiilin purkautuminen – kaasun leviäminen

Kylmäjärjestelmissä on varoventtiileitä ammoniakkipäästön varalta. Varoventtiilit aukenevat tietyssä paineessa. Tehdasalueen ympäristöä ajatellen todennäköisimpänä skenaariona tarkasteltiin varoventtiilin avautumista ja kuumakaasuputken vuotoa. Skenaarioiden yksityiskohdat on toimitettu viranomaiselle.

5.3 Skenaarioiden ajantasaisuus

Tehtaan edustajan mukaan selvitykseen 2016 valitut **skenaariot** ovat edelleen (helmikuu 2022) relevantteja ja riskiselvitys (2016) on tältä osin **ajan tasalla**. Kylmäntuotannossa ja ammoniakin käytössä ei ole muutoksia.

Valtioneuvoston asetuksessa vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012) todetaan: ”Jos toiminnanharjoittaja pystyy tuotantolaitosta varten tehdyn riskien arvioinnin perusteella osoittamaan, että jokin onnettomuustyyppi tai tapahtumaketju on epätodennäköinen kyseisen tuotantolaitoksen olosuhteissa, sitä ei tarvitse ottaa huomioon tuotantolaitoksen sijoitusta koskevia suojaetäisyyksiä määrättäessä.”

6 Laskentamenetelmät

Laskennalliset arviot tehtiin ammoniakkikaasulle käyttäen ALOHA 5.4.4-ohjelman malleja (EPA/CAMEO). Laskentoja tehtiin kesä- ja talviolosuhteissa Tukesin oppaan mukaisissa eri säätilanteissa ja perusoletuksin:

- Leviämisaika 60 min
- Ilman suhteellinen kosteus 50 %
- Pilvisuus 5/10
- Lämpötila -10/+18 °C
- Stabiilisuusluokka neutraali D, tuulennopeus 4 m/s
- Stabiilisuusluokka stabiili F, tuulennopeus 2 m/s
- Ei inversiota
- Tuulensuunta lounaasta
- Vuotoaika 10/30 min
- Päästön sijainti, virtausnopeus ja lämpötila viranomaisen tiedossa

Tukes-oppaan *Tuotantolaitosten sijoittaminen (2015)* mukaan terveysvaaran arvioinnin lähtökohtana käytetään soveltuvaa AEGL-3 -arvoa. Lähimmille pientaloalueille voidaan käyttää vaikutusaikaa 30 minuuttia (AEGL-3 30 min). Riittävä turvallisuustaso voidaan saavuttaa lyhyemmilläkin etäisyyksillä esim., kun onnettomuus on hyvin lyhytkestoinen tai vaarassa olevilla henkilöillä on hyvät edellytykset suojautua ja toimia oikein (teollisuusrakennukset, työpaikat). Näissä tapauksissa voidaan käyttää AEGL-3 10 min -arvoa. Herkissä kohteissa (mm. sairaalat, vanhainkodit, päiväkodit, koulut, kerrostaloalueet) on varauduttava pidempään toiminta-aikoihin, joten tällöin käytetään AEGL-2-arvoja (10 min/30 min).

7 Tulokset

Leviämismallinnuksen tuloksia tarkasteltaessa on huomioitava, että niissä ei ole otettu huomioon ammoniakkikaasun leviämistä estäviä maaperän muotoja, kasvillisuutta tai rakennuksia. Leviämismallinnukset on selvityksessä esitetty piirustuksina ja taulukoituna.

Päästö oletettiin tapahtuvan varoventtiilistä kaasun maksimivirtausnopeudella. Tällainen päästö tulkitaan suureksi ammoniakkivuodoksi ja sen tapahtuminen on epätodennäköistä. Selvityksessä tarkasteltiin sekä ilmaa kevyemmän ammoniakkikaasun leviämistä että ilmaa raskaamman seoksen leviämistä.

Leviämismallinnuksista voitiin havaita säätilan vaikuttavan leviämisetäisyyksiin ja haitallisiin pitoisuuksiin. Tuulennopeuden kasvaessa ja säätilan neutralisoituessa terveysvaaraa aiheuttavien pitoisuuksien varoetäisyydet pienenevät. Myös vuotokohdan sijaitessa korkeammalla, ammoniakkikaasu laimenee nopeammin ja varoetäisyydet pienenevät.

8 Riskienhallinta

Arla on toteuttanut tuotantolaitoksen alueella erilaisia vaarojen ja riskien arviointeja sekä työturvallisuusriskinarviointeja. Vaaranarvioinnin ajantasaisuus tarkistetaan merkittävien muutosten yhteydessä ja lisäksi kylmälaitosta sekä sen laitteistoja arvioidaan säännöllisesti vuosittain. Tukes suorittaa tuotantolaitoksella kemikaalien hallintaan liittyviä määräaikaistarkastuksia viiden vuoden välein sekä väliaikaisarviointeja tarvittaessa useammin.

Selvityksessä on lueteltu sovellettavia riskienhallintakeinoja. Ympäristön ja naapureiden kannalta keskeisin riskienhallinta on, että tehdas jatkaa ja varmistaa turvallista toimintaansa ja toimintakulttuuriaan.

Tuotantolaitoksen laitteiden uudistusten yhteydessä voidaan riskejä teknisesti vähentää, esim. laitteistojen, järjestelmien ja käytettävien aineiden valinnan keinoin.

Ympäristössä sijaitsevien herkkien kohteiden kiinteistö- ja suojeluasioista vastaavien henkilöiden tulee olla tietoisia tehtaan toiminnan riskeistä ja erityisesti ammoniakivuodosta aiheutuvista riskeistä sekä siitä, miten mahdollisiin onnettomuustilanteisiin tulee ja voidaan kiinteistöllä reagoida. Kyseeseen tulevat mm. henkilökunnan opastus, hälytykset, menettelyt ilmanvaihdon ja ikkunoiden osalta, milloin vaara on ohi jne. Arlan tuotantolaitoksen alueella henkilökunta on tietoinen riskeistä ja on koulutettu toimimaan onnettomuuden sattuessa. Tuotantolaitoksen lähiympäristön (noin 300 m säteellä) kiinteistöjä, asukkaita ja mahdollisia muita toimijoita tulisi ohjeistaa mahdollisen ammoniakkipäästön varalta. Mahdollisen ammoniakivuodon sattuessa terveysvaikutus on erilainen sisä- ja ulkotilassa. Sisätilassa oleville henkilöille vaara on vähäisempi. Kylmälaitos sijaitsee esim. Massbyn vireillä olevaan kaava-alueeseen nähden tuotantolaitoksen takana, mikä varmistaa sen, että mahdollisen ammoniakkipäästön sattuessa etäisyydet kaavoitusalueelle ovat pidemmät.

Samat periaatteet soveltuvat myös ympäristöön suunniteltuun uuteen maankäyttöön. Selvityksessä mallinnettuja terveysvaaraetäisyyksiä voidaan soveltaa kaavaratkaisujen arvioinnissa. Yksittäisten kaavojen kohdalla arvioinnissa tulee ottaa lisäksi huomioon maaston, peitteisyyden ja rakennusten estevaikutusten merkitys vaara-alueen esiintymiseen onnettomuustilanteissa. Esim. vireillä olevalla Massbyn kaava-alueella sijaitseva ratsastuskeskus ja suunnitellut pientalotontit sijaitsevat siten, että metsä vaimentaa ammoniakkaasun vaikutuksia. Metsä sekä laimentaa ilmaa raskaampaa kaasua ilmaa kevyemmäksi kaasuksi että ohjaa kaasuvan kulkua. Metsä vaikuttaa kuivadepositioon, jolloin ammoniakkaasumolekyylit tarttuvat mm. puiden ja kasvien pintoihin. Erityisesti reaktiivisella ammoniakkaasulla kuivadepositio on merkittävää ja näin ollen tuulen nopeuden ja stabiilisuusluokan vaikutus vaaraetäisyyksiin pienenee. Leviämisetäisyyksiä pienentää asutuksen ja tuotantolaitoksen väliin jätettävä vihervyöhyke / puusto.

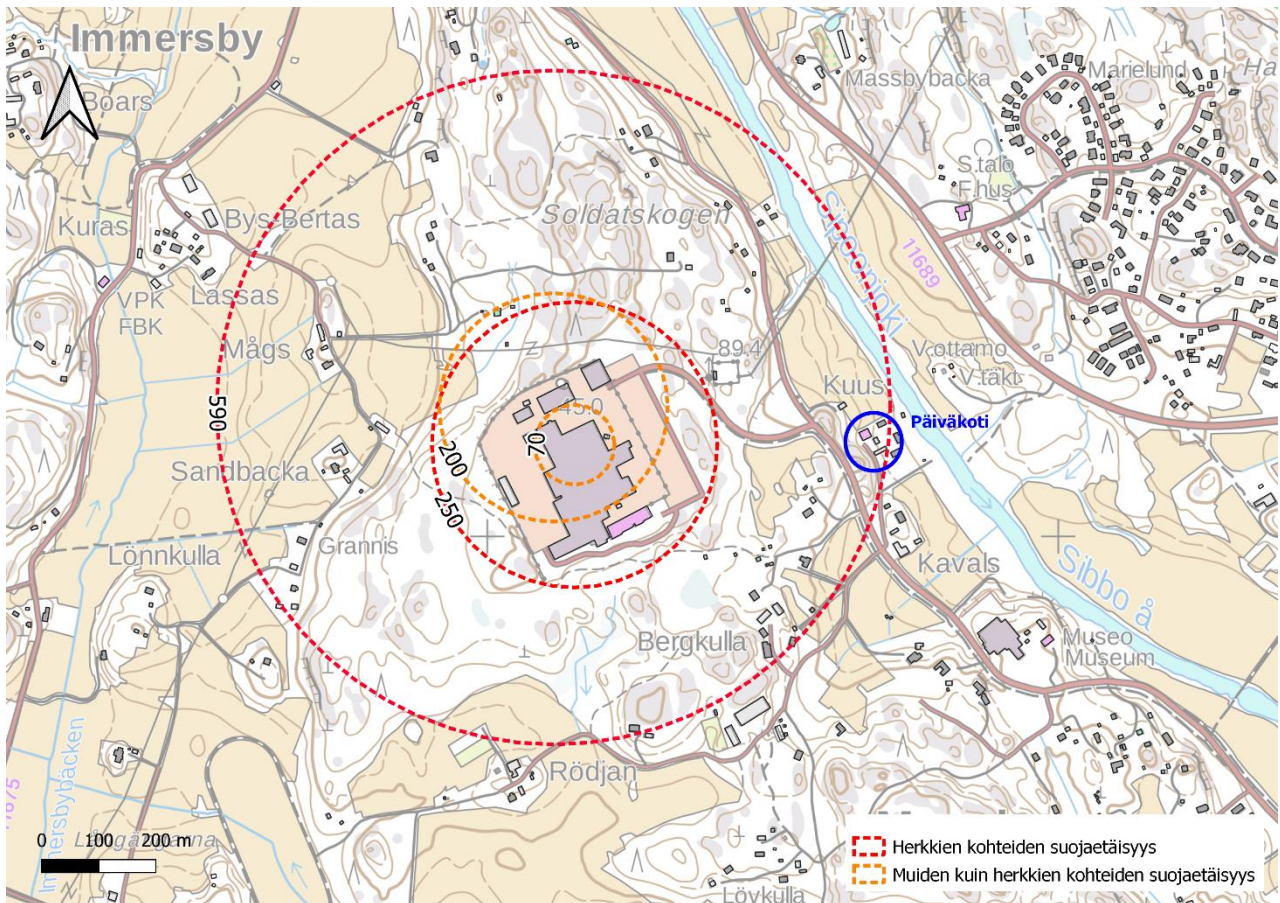
9 Yhteenveto ja johtopäätökset

Selvityksessä arvioitiin mahdollisten Arlan tuotantolaitosalueella tapahtuvien kemikaalionnettomuuksien keskeisiä vaikutuksia tehdasalueelle ja sen ympäristöön. Tarkastelu perustui Arlalta saatuihin lähtötietoihin. Erilaisia onnettomuustilanteita mallinnettiin ja niiden tulokset esitettiin selvitykseen liitetyissä leviämismallinnuspiirustuksissa ja taulukoissa.

Tehdyissä mallinuksissa sovellettiin Tukes-oppaan *Tuotantolaitosten sijoittaminen* (2015) ohjeistusta. Leviämismallinnusten laskelmissa ei ole huomioitu alueen maaperän muotoja, rakennuksia, turvaratkaisuja eikä pelastuslaitoksen tai muiden suorittamia sammutus- ja onnettomuudenestotoimenpiteitä tai mahdollista puuston sekä kasvillisuuden vaikutusta leviämisetäisyyksiin. Mallinnetut onnettomuustilanteet ovat erittäin harvinaisia, mutta kuitenkin mahdollisia.

Tukes-oppaan *Tuotantolaitosten sijoittaminen* (2015) mukaan terveysvaaran arvioinnin lähtökohtana käytetään soveltuvaa AEGL-3 -arvoa. Lähimmille pientaloalueille voidaan käyttää vaikutusaikaa 30 minuuttia (AEGL-3 30 min). Riittävä turvallisuustaso voidaan saavuttaa lyhyemmälläkin etäisyyksillä esim. kun onnettomuus on hyvin lyhytkestoinen tai vaarassa olevilla henkilöillä on hyvät edellytykset suojautua ja toimia oikein (teollisuusrakennukset, työpaikat). Näissä tapauksissa voidaan käyttää AEGL-3 10 min -arvoa. Herkissä kohteissa (mm. sairaalat, vanhainkodit, päiväkodit, koulut, kerrostaloalueet) on varauduttava pidempään toiminta-aikoihin, joten tällöin käytetään AEGL-2-arvoja (10 min/30 min).

Laskentaan valittujen skenaarioiden ja niiden seurausvaikutusten leviämismallinnuksen perusteella selvityksessä esitetään ehdotukset terveysvaikutuksen suojaetäisyyksiksi. Herkkiin kohteisiin (joihi luetaan mm. päiväkodit ja suuret urheiluhallit ja -kentät) ehdotetaan suojaetäisyydeksi etelän ja kaakon suuntaan 250 metriä tuotantolaitoksen ammoniakkiputkesta tai 590 metriä kylmälaitoksesta. Muiden kuin herkkien kohteiden (mm. pientalot) suojaetäisyydeksi ehdotetaan 70 metriä tuotantolaitoksen ammoniakkiputkesta ja 200 metriä kylmälaitoksesta. Herkkien ja muiden kuin herkkien kohteiden ehdotetut suojaetäisyydet esitetään kuvassa alla.



Kuva 1. Ammoniakkivuodon perusteella herkkiin ja muihin kuin herkkiin kohteisiin ehdotetut suojaetäisyydet.

Herkkien kohteiden ehdotettujen suojaetäisyyksien alueella ainoana herkkänä kohteena sijaitsee päiväkoti noin 300 m päässä tuotantolaitoksesta. Voimassa olevissa ja vireillä olevissa asemakaavoissa ei ole osoitettu sellaista herkkää maankäyttöä ja kohteita, jolle Arlan tehtaan ammoniakkin nykyisestä käyttölaajuudesta aiheutuisi tarkastelun perusteella riskiä.