

KILPILAHDEN TEOLLISUUSALUE**DOMINOSELVITYS 2022****Raportin hyväksyntä via DocuSign:**

Petri Rekonen
Bewi Styrochem Oy

Salla Roni-Poranen
Borealis Polymers Oy

Pekka Kettunen
Ineos Composites Finland Oy

Mika Repka
Kilpilahden Voimalaitos Oy
(KPP), Oper. Veolia Oy

Mika Tuuva
Linde Gas Oy

Jussi Akkanen
Neste Oyj

Markku Lukkala
VR Transpoint Oy

Arto Muukkonen
Väylävirasto, VAK-ratapiha

Revisio	0	1	2	3
Revision kuvaus	For Comments	For Approval		
Pvm	15.11.2022	9.12.2022		
Laatija	Hallijuk	Hallijuk		
Tarkastaja		Liukksar		
Hyväksyjä		Bjorkhdan		

KILPILAHDEN TEOLLISUUSALUE**DOMINOSELVITYS 2022****RISKIANALYYSIRAPORTTI**

1	TIIVISTELMÄ	4
2	JOHDANTO	6
3	RISKITARKASTELUN KOHTEET	6
3.1	Kilpilahden toiminnanharjoittajat	6
3.1.1	Bewi Styrochem Oy	6
3.1.2	Borealis Polymers Oy	7
3.1.3	Ineos Composites Finland Oy	7
3.1.4	Linde Gas Oy	7
3.1.5	VR Transpoint Oy	7
3.2	Määritelmät ja veloitteet	8
3.3	Työn vaiheet	9
4	JOHTOPÄÄTÖKSET JA EHDOTETUT TOIMENPITEET	10
4.1	VR Ratapihat vs. Neste, Borealis	10
4.1.1	NK-junalastaus	10
4.1.2	Nesteen purkaustermiinaali	10
4.1.3	Petrokemian junalastaus	11
4.2	Bewi vs. Borealis Petrokemian	11
4.2.1	Styreenin tuotesäiliökenttä	11
4.2.2	Bewin laitosalue	12
4.3	Väylävirasto VAK-ratapiha vs. Neste, Borealis	12
4.4	Voimalaitos (KPP) vs. Borealisen Petrokemian	13
4.5	Linde vs. Neste	13
4.5.1	Linde; Vetylaitos & CO ₂ -talteenottolaitos	13
4.5.2	Linde; CO ₂ -varastointi	13
4.5.3	Linde; Ilmakaasutehdas	14
4.6	Neste vs. Borealis	14
4.7	Voimalaitos (KPP) vs. Neste	14
4.8	Borealis Muovitehtaat vs. Ineos	15
4.9	Kilpilahden yhteinen riskitarkastelu	15
5	JATKOTOIMENPITEET JA VASTUUT	17

LIITTEET

- 1 ANALYYSITÄULUKOT, OSALLISTUJALUETTELO**
- 2 VAARA-ALUEKARTAT (TULIPALOJEN LÄMPÖSÄTEILY, RÄJÄHDYSPAINE-
VAIKUTUKSET JA MYRKYLLISEN AINEEN LEVIÄMINEN)**

1 TIIVISTELMÄ

Tässä raportissa esitetään Kilpilahden teollisuusalueen yritysten väliset dominovaarat. Dominoselvitys tehtiin yhteistyössä toiminnanharjoittajien kesken syksyllä 2022.

Käyttöhyödykkeiden toimituskatkot (typpi, höyry, instrumentti-ilma, raakavesi ja sähkö) aiheuttavat merkittävän prosessihäiriön/ tuotannonkeskeytyksen usealla Kilpilahden tuotantolaitoksella. Em. turvallisuuteen kohdistuvan dominovaaran muodostaa tyypin toimituskatko, josta aiheutuu lisäksi merkittävä vuotoriski sekä ääritilanteessa palo-/räjähdysvaara Nesteellä ja Borealiksella. Säiliöiden tyyppipurson menetyksestä syttyminen on mahdollista useassa varastosäiliössä (Neste, Borealis, Bewi), missä syttyminen voi tapahtua staattisesta sähköstä.

Prosessit ovat kompleksisia ja riippuvaisi toisistaan. Kilpilahden laajuinen sähkökatkon tapauksessa, jossa menetetään mm. monia käyttöhyödykkeitä yhtäaikaaisesti, ei osattu varmuudella sanoa, tapahtuuko tuotantolaitosten alasajo turvallisesti. Tästä kirjattiin toimenpiteenä tehdä riskitarkastelu, jossa tunnistetaan laajalle sähkökatkolle haavoittuvaset paikat sekä näiden yhtäaikaiset riippuvuudet.

Nesteen jalostamoalueen merkittävin dominovaikutus kohdistuu Linden vetylaitokseen (VY3) ja CO₂-talteenottolaitokseen, joka sijaitsee Tuotantolinjan 4 (TL4) välittömässä läheisyydessä. TL4:ltä kohdistuu epäedullisessa onnettomuustilanteessa Linden alueelle merkittäviä lämpösäteily- ja painevaikutuksia. Tästä on seurauksena laite- ja rakennevaurioita sekä erittäin vakavat taloudelliset tappiot omaisuusvahinkoina ja tuotannon menetyksinä.

Borealiksen petrokemiantehtaiden merkittävin dominovaikutus kohdistuu Nesteen jalostamolle, mikäli petrokemiantehtaiden läpi kulkevalla pääputkisillalla oleva tyyppilinja vaurioituu tulipalon lämpösäteilyvaikutuksesta tai räjähdyspainevaikutuksesta (putkisillan etäisyys ISBL-alueesta 10 m). Bewin hallinnoima styreenin tuotesäiliökentän ympäristö Borealiksen Petrokemian eteläosassa tunnistettiin dominovaaralliseksi alueeksi. Petrokemian laitteiden tulipalot (esim. eteeni- ja propeenikompressorit) voivat aiheuttaa kuumentuneen styreenin polymerisoitumisen säiliössä ja aiheuttaa säiliön repeytymisen. Tällöin styreenin vallitilapalon palovaarallinen alue ulottuu em. petrokemian kriittisiin laitteisiin (dominovaaran muodostavat molemmat toimijat toisilleen).

Borealiksen Muovitehtaan dominovaikutus kohdistuu Ineoksen tuotantolaitokselle, joka sijaitsee muovitehtaiden vieressä. Mahdollisen tulipalotilanteen lämpösäteilyvaikutukset tai räjähdyspainevaikutukset aiheuttavat Ineokselle erittäin vakavat seurausvaikutukset omaisuusvahinkoina ja tuotannon menetyksenä.

Ineoksen dominovaikutukset kohdistuvat Borealiksen muovitehtaille. Ineoksen tehdasalueen vierestä kulkee muovitehtaan pääputkisilta, johon tulipalon leviäminen on mahdollista mm. autolastauspaikalta (etäisyys 10 m). Putkilinjojen vaurioituminen pääputkisillalla johtaa muovitehtaan alasajoon ja myöhemmin myös eteenilaitoksen alasajoon. Tästä aiheutuu Borealikselle huomattavat tuotantotappiot.

VR Ratapihoilla (Nesteen Jakeluterminaalin NK-junalastaus ja purkausterminaalin junapurku sekä Borealiksen Petrokemian junalastaus) ja Väyläviraston hallinnoimalla

VAK-ratapihalla dominovaara aiheutuu nestekaasuvuodon jälkisyttymisestä (VCE) sekä tulipalon leviämisestä muihin vaunuihin, missä jälkiseurauksena voi olla BLEVE. Lisäksi junan suistuminen vaihealueella voi aiheuttaa edellä olevat onnettomuustilanteet. Välittömät seurausvaikutukset jäävät pääsääntöisesti VR ratapihoilla junaterminaalin alueelle lukuun ottamatta Nesteen NK-autoterminaalia ja Petrokemian junalastauksen ulkopuolisia toimintoja lähialueella. VAK-ratapihan lähietäisyydeltä tunnistettiin herkinä kohteina Kulloo motocross - ja Itä-Uudenmaan ajoharjoitteluradat. Toimenpiteinä kirjattiin vaaran huomioiminen kunkin toimijan pelastussuunnitelmassa.

Seurausanalyysien päivitystarve vaihtelee 5 – 10 vuotta riippuen käytetyistä laskelmamenetelmistä ja kuvattavasta ilmiöstä (ts. ilmiön mallintamisen haasteellisuus; lammikkopalo vs. monikomponenttiaineen höyrystyminen/ leviäminen). Toiminnanharjoittajien kesken sovittiin, että vaara-alueiden määrittämisessä käytetyt laskelmat tulee päivittää vähintään 10 v. välein (Huomioi päivitystarve seuraavaa dominoselvitystä varten v. 2027 mennessä).

2 JOHDANTO

Tässä raportissa esitetään Kilpilahden teollisuusalueen yritysten väliset dominovaarat. Dominoselvitys tehtiin yhteistyössä toiminnanharjoittajien kesken syksyllä 2022. Aikaisempi selvitys on tehty v. 2015 (raportti PM0093-1)

Seveso III -direktiivi ja kansalliset kemikaaliturvallisuuksäädökset edellyttävät, että toisiaan lähellä sijaitsevat laitokset tekevät yhteistyötä onnettomuuksien ehkäisemiseksi. Viranomaismäärittelyn mukaan Kilpilahden teollisuusalue on luokiteltu ns. dominoalueeksi ja alueen toiminnanharjoittajien tulee ottaa yhteistoimintavelvoite huomioon toiminnassaan. Dominoselvityksessä käytettiin lähdemateriaaleina Kilpilahden yritysten teettämiä seurausanalyysijä ja QRA-raportteja laitosten merkittävimmistä onnettomuusskenaarioista. Näiden tietojen perusteella Kilpilahden teollisuusalueesta tehtiin vaara-aluekartat. Dominovaaroja ja muita merkittäviä seurausvaikutuksia tarkasteltiin toiminnanharjoittajien välisissä riskitarkasteluissa sekä lopuksi kaikkien kesken Kilpilahden yhteisessä riskitarkastelussa.

Riskianalyysimenetelmänä käytettiin HAZID-menetelmää (Hazard Identification), joka on laitoksen ja sen järjestelmien turvallisuuden, terveyden ja ympäristön huomioiva laadullinen analyysi. Riskejä ei HAZID menetelmässä normaalisti arvoteta numeerisesti. HAZID-tarkastelu on alustava ja karkea riskikartoitusmenetelmä, jonka tavoitteena on suunnittelun alkuvaiheessa tunnistaa potentiaaliset vaarat ja operointiongelmia laitoksen koko elinkaaren ajalta. Lisäksi analyysissä arvioidaan, miten riskeihin on tällä hetkellä varauduttu. Mikäli varautuminen on työryhmän mielestä liian vähäistä, ryhmä tekee riskien poistamiseksi tai vähentämiseksi toimenpide-ehdotuksia, joilla parannetaan suunnittelua ja sisällytetään projektiin käyttö- ja rakentamisvaatimuksia. Menetelmä perustuu ryhmätyöskentelyyn, jossa vetäjän johdolla aivoriihimäisesti tunnistetaan ja analysoidaan vaaroja HAZID-avainsanalistaa apuna käyttäen.

3 RISKITARKASTELUN KOHTEET

3.1 Kilpilahden toiminnanharjoittajat

3.1.1 Bewi Styrochem Oy

Bewi Styrochem valmistaa soluuntuvaa polystyreeniä (EPS), jota käytetään pääasiallisesti lämpöeristeiden ja pakkaustuotteiden raaka-aineena. Tehtaan raaka-aine; styreeni tuodaan säiliöautoilla tai laivalla. Tuotantoprosessiin kuuluvat polymerointi, kuivaus, seulonta, pinnoitus ja pakkaaminen. Tuote, joka on pienen määrän liuotinta sisältäviä muovihelmiä, kuljetetaan asiakkaille autokuljetuksina. Laitoksella varastoidaan mm. styreeniä (2 kpl 200 m3 laitosalueella ja 2 kpl 3500 m3 säiliötä petrokemian alueella), pentaania (2 kpl 200 m3 säiliötä), propaania (8 m3) ja tolueenia (6 m3).

3.1.2 Borealis Polymers Oy

Borealis valmistaa polyeteeniä, polypropeenia, butadieenia, fenolia ja asetonia. Edelleen omassa tuotannossa raaka-aineina käytettäviä tuotteita ovat eteeni, propeeni, bentseeni, kumeeni ja fenolituotannon välituote kumeenihydroperoksidi, jota esiintyy vain prosessissa. Tuotannon raaka-aineet ovat erilaiset hiilivetyjakeet (esim. propaani, butaani, teollisuusbenssiini), jotka tulevat alueelle joko merikuljetuksena satamaan tai junakuljetuksena purkutermiiniin tai siirtoputkia pitkin viereiseltä jalostamolta. Kaasumaiset välituotteet eteeni ja propeeni siirretään putkilinjoja pitkin eteenilaitokselta muovitehtaille.

Polyeteeni ja polypropeeni kuljetetaan asiakkaille lähes kokonaan rekkakuljetuksina muovien ollessa raemuodossa. Asetoni ja fenoli sekä butadieeni kuljetetaan asiakkaille laivalla, rautateitse tai maanteitse. Polymerointiprosesseissa tarvittavia katalyyttejä ja muita vaarallisiksi kemikaaleiksi luokiteltavia aineita tuodaan tehtaille autokuljetuksina.

3.1.3 Ineos Composites Finland Oy

Ineos tuottaa polyesterihartseja joita käytetään lujitemuovien sideaineina. Tehdas käyttää pääasiallisina raaka-aineinaan styreeniä, ftaalihappo- ja maleiinihappoanhydridejä sekä polyyleeniglykolia. Tuote kuljetetaan asiakkaille autokuljetuksina tynnyreissä.

3.1.4 Linde Gas Oy

Lindella on Kilpilahdessa ilmakaasutehdas, CO₂-talteenottolaitos ja vetylaitos (VY3). Ilmakaasutehdas tuottaa pääasiallisina tuotteinaan typpeä ja happea. Suurin osa tyypeistä siirretään putkistoja pitkin alueen muun teollisuuden käyttöön. Happi kuljetetaan alueelta pois nestemäisinä rekkakuljetuksina. Ilmakaasutehtaan muita tuotteita ovat lääkkeellinen happi, lääkkeellinen typpi ja argon. Tehtaalla on käytössä ammoniakkia prosessin kylmäaineena.

Hiilidioksidin talteenottolaitoksella hiilidioksidi erotetaan ja nesteytetään Nesteen jalostamon vedyn valmistusprosessista saatavasta raakakaasuvirrasta. Nesteytetty hiilidioksidi varastoidaan Linden Kilpilahdessa sijaitsevaan hiilidioksidin varastosäiliöön, joista se edelleen laivataan tai siirretään asiakkaille säiliöautoilla. Laitoksella ja varastoalueella käytetään ammoniakkia kylmäaineena.

3.1.5 VR Transpoint Oy

VR-Yhtymä Oy:hyn kuuluva VR Transpoint huolehtii Kilpilahden teollisuusalueen rautatiekuljetuksista. Rata tulee alueelle luoteesta. Väyläviraston hallinnoima Sköldvikin VAK-ratapiha sijaitsee teollisuusalueen luoteispuolella. Ratapihalta jatkuvat pistoraitteet muovitehtaan alueelle, öljytuotteiden lastaustermiiniin ja petrokemian alueelle ja sen läpi edelleen jalostamolle. Kuljetettavat tuotteet ovat nestekaasut (butaani ja propaani), raakaöljyjakeet, keskitysleet (diesel, polttoöljyt) ja butadieeni sekä ftaalihappoanhydridi, jonka purkupaikka on Muovitehtaan alueella (Ineos toimijana – ei nykyään käytössä).

3.2 Määritelmät ja velvoitteet

Dominovaikutus eli onnettomuuden leviäminen on tapahtumaketju, jossa tuotantolaitoksessa tapahtuvan onnettomuuden seuraukset aiheuttavat uuden onnettomuuden lähellä olevassa laitoksessa, johtaen suuronnettomuuteen. Tapahtuma voi syntyä tulipalon lämpösäteilyvaikutusten, räjähdysten ylipainevaikutusten tai heitteiden vaikutuksesta, eikä onnettomuuksien ketjun laukaisevan tapahtuman tarvitse olla suuronnettomuuden kriteerit täyttävä onnettomuus. Tähän liittyen tarkasteltiin mm. käyttöhyödykkeiden toimituskatkosta aiheutuvat prosessihäiriöt, joilla voi olla laajakantoisia seurausvaikutuksia yritysten välillä. Lisäksi myrkyllisten aineiden vuodot otettiin tarkastelussa huomioon, vaikka niitä ei varsinaisesti katsota Tukesin määritelmän mukaan dominovaikutukseksi.

Toiminnanharjoittajien välisestä yhteistoimintavelvoitteesta on kerrottu Tukes-oppaassa: Kemikaalilaitosten yhteistoiminta onnettomuuksien ehkäisemiseksi. Yhteistoimintavelvoite koskee niin sanottuja dominolaitoksia, joissa suuronnettomuus voi laajentua laitoksesta toiseen. Lisäksi se koskee toiminnallisen kokonaisuuden muodostavia laitoksia sekä kaikkia niitä toiminnanharjoittajia, joiden tuotantolaitoksessa mahdollisesti sattuvasta onnettomuudesta voi aiheutua vahinkoa toisen laitoksen alueella.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) on määritellyt Kilpilahden teollisuusalueen asetuksen (685/2015) perusteella ns. dominoalueeksi. Edellä mainittuun asetukseen perustuen Kilpilahden teollisuusalueella sijaitsevien laitosten tulee:

1. antaa alueen toisille tuotantolaitoksille tiedot mahdollisista suuronnettomuus- ja muista onnettomuusvaaroista tuotantolaitoksellaan;
2. ottaa huomioon muiden tuotantolaitosten aiheuttamat suuronnettomuus- ja muut onnettomuusvaarat toimintaperiaatteissaan, turvallisuusjohtamisjärjestelmässään, turvallisuusselvityksessään, sisäisessä pelastussuunnitelmassaan ja muissa selvityksissään;
3. tehdä yhteistyötä tiedottamisessa yleisölle ja viereisille kohteille, jotka ovat muita kuin edellä 1 momentissa tarkoitettuja tuotantolaitoksia sekä tietojen toimittamisessa pelastusviranomaiselle ulkoisen pelastussuunnitelman laatimista varten;
4. laatia yhteiset periaatteet, jotka koskevat kaikkiin alueella oleviin, 1 momentissa tarkoitettuihin toiminnanharjoittajiin vaikuttavien asioiden, kuten kulunvalvonnan, alueen liikenteen, toiminnanharjoittajien keskinäisen viestinnän tai yhteisten pelastusharjoitusten järjestämistä taikka pelastusharjoitusten yhteensovittamista.

3.3 Työn vaiheet

STEP 1 – VAARA-ALUEKARTTOJEN LUONTI

- Lähtötietojen kerääminen toiminnanharjoittajilta
 - o seurausanalyysi ja QRA
- Vaara-aluekarttojen piirtäminen
 - o lämpösäteily-, räjähdyspaine- ja myrkyllisyysvaikutukset
 - o Tukes-opas: Tuotantolaitoksen sijoittaminen ja asetuksen 856/2012 mukaisesti
- Kommentointikierros toiminnanharjoittajien kesken

STEP 2 – RISKITARKASTELUT TOIMINNANHARJOITTAJIEN KESKEN

- Mitä vaaroja voi ulottua laitosalueen ulkopuolelle (naapurille)? Miten varoittaa vaarasta ja valmistautua siihen ennalta?
 - o Riskitarkastelu HAZID-lomakkeella (kesto n. ½ päivää)
- Aikaisemmassa dominoselvityksessä ehdotettujen toimenpiteiden toteutuminen
 - o Kilpilahden PS-yhteistyöryhmä on seurannut toimenpiteiden toteutumista säännöllisissä kokouksissa

STEP 3 – YHTEENVETO

- Kaikkien toiminnanharjoittajien yhteinen palaveri
 - o Tarkastelussa dominovaarat, joista aiheutuu seurausvaikutuksia useammalle kuin kahdelle toiminnanharjoittajalle.
 - o kesto koko päivä

Riskitarkastelut jaettiin seuraaviin noodeihin:

- Noodi 1: VR Ratapihat vs. Neste, Borealis (1.9)
- Noodi 2: Väylävirasto VAK-ratapiha vs. Neste, Borealis (21.9)
- Noodi 3: Bewi vs. Borealis Petrokemia (6.9)
- Noodi 4: Voimalaitos (KPP) vs. Borealis (29.9)
- Noodi 5: Linde vs. Neste (12.10)
- Noodi 6: Neste vs. Borealis (27.10)
- Noodi 7: Voimalaitos (KPP) vs. Neste (28.10)
- Noodi 8: Borealis Muovitehtaat vs. Ineos (2.11)
- Noodi 9: Kilpilahden yhteinen riskitarkastelu (4.11)

HAZID-tarkastelun analyysitaulukot ja osallistujalistat ovat esitetty nooiden mukaisessa järjestyksessä liitteellä 1.

Vaara-aluekartat on esitetty liitteellä 2 (tulipalojen lämpösäteily, räjähdyspaine-vaikutukset ja myrkyllisen aineen leviäminen).

4 JOHTOPÄÄTÖKSET JA EHDOTETUT TOIMENPITEET

4.1 VR Ratapihat vs. Neste, Borealis

Kaikissa kolmessa ratapihassa (Nesteen Jakeluterminaalin NK-junalastaus ja purkaustermiinin junapurku sekä Borealisen Petrokemian junalastaus) paloskenaarioina ovat lastausletkun irtoamisesta tai lastausyhteen vuotavasta laipasta aiheutuva suihkupalo tai vuodon jälkisyttymisestä kaasupilviräjähdyks (VCE). Lisäksi tulipalon levitessä muihin vaunuihin jälkiseurauksena on propaani- ja butadieeni-vaunun BLEVE ja samassa yhteydessä esiintyvä tulipallo. Em. paloskenaariot ovat myös mahdollista tapahtua junavaunun suistuttua raiteelta, missä vaara-alueet on määritelty ratapihojen vaihteiden kohdalta (todennäköisin suistumispaikka).

4.1.1 NK-junalastaus

NK-junalatauksen palovaarallinen alue 8 kW/m^2 (*ulkopuoliset kohteet kuten rakennukset, laitteistot, rakenteet tai muut paloa levittävät kohteet voivat lämpösäteilyn vaikutuksesta syttyä*) ulottuu viereiseen NK-autolastaukseen ja tukitilaan 30 m etäisyydellä. Varautumisia on useita ja viimeisimpänä toimenpiteinä (v. 2015 jälkeen) nestekaasun runkolinjaan on asennettu hätäpaineenalennus, jota kautta paine saadaan purettua nopeasti soihutuun. Lisäksi NK-termiinin ympäriltä suoja-alueita on levitetty mm. poikkitie on suljettu sekä Innogasin toiminnot ovat poistuneet alueelta (laaja Ex-alue).

Junalastausten (BE&DI vs. NK) välinen etäisyys on 80 m, joka on paloalueen ulkopuolella. Kuitenkin raiteiden välinen etäisyys on 40 m, mikä vaatii jäähdytystä tulipalon aikana, mikäli BE&DI – junalastauksessa on samaan aikaan pitkä juna. Toisinpäin tulipalojen lämpösäteily (lammikkopalo) ei ulotu BE ja DI – junalastauksesta NK-lastaukseen. BE&DI – lastauspaikalla on erilliset viemärit rajamaan vuotavan lammikon kokoa.

NK-junalatauksen räjähdysvaarallinen alue ulottuu BE&DI –junalastauksen ohjaamoon asti (etäisyys 100 m), kun sääolo on epäedullinen (2/F). Tällöin 0,12 bar painevaikutus hajottaa tavanomaisia rakennuksia, mutta ei riko laitteistoja tai junan vaunuja.

NK-lastaukseen ulottuu Nesteen jalostamon fluorivedyn 10 % ja rikkivedyn 1 % kuolleisuusraja-arvot. Todettiin, että NK-lastauksen tukitilat eivät ole Nesteen ohjeen: "Toiminta onnettomuus- tai vaaratilanteessa Porvoon jalostamolla" mukaisia sisäsuojautumispaikkoja. Toimenpiteenä tehtiin kirjaus selvittää tukitilojen varustus ja harkitsemaan niiden parantamista vaatimusten mukaisiksi.

4.1.2 Nesteen purkaustermiini

Purkaustermiinissä on vaarana tulipalon leviäminen viereisiin vaunuihin. Käsiteltävä vaarallisin aine on propaani, mutta yhtäläillä butaani aiheuttaa merkittävän tulipalovaaran. Butaanilla vaunuja purussa norm. 20 kpl (max 26 kpl), operoidaan tiheämmin eli päivittäin.

Purkaustermiinin räjähdysvaarallisen alueen osalta todettiin, että termiinin ympäristössä ei ole muita herkkiä kohteita kuin alueen ohjaamo, johon on etäisyyttä NK-

purkupaikasta 100 m. Maaston muotojen ja vallitsevan tuulensuhteen ohjaamon sijainti katsottiin olevan turvallinen. Lastaustoiminnot ovat alhaalla ”kanjonissa”, missä vallitseva tuulensuunta etelä/ lounaasta on kanjonin suuntainen. Maasto viettää merelle päin.

Kirjattiin ylös huomio, että lähitulevaisuudessa Purkaustermiinaaliin on suunnitteilla kauko-ohjattavat vesitykit. Projektin yhteydessä poistetaan käytöstä rata-alueen maanalaiset palovesirunkoputket, joiden on todettu aiheuttavan yhden suurimmista riskeistä. Putken rikkoutuminen aiheuttaa ison kraatterin / junapenkan pettämisen ja junavaunujen kaatumisen.

4.1.3 Petrokemian junalastaus

Petrokemian junalatauksessa on vaarana tulipalon leviäminen viereisiin vaunuihin. Butaani- ja butadieenilastauspaikat ovat vierekkäin (vaarallisimmat käsiteltävät aineet). Lisäksi huomioitiin, että Petrokemian junalastauksen ja Purkaustermiinaalille johtavan radan ja välinen etäisyys on lyhimmillään 20 m.

Petrokemian junalastauksen räjähdysvaarallisen alueen osalta todettiin, että painevaikutusten alle jää junalastauksen ulkopuolisia toimintoja kuten muuntamo 80 m, miehitetty tukitila 100 m ja varastosäiliöt 130 m. Toimenpiteenä kirjattiin varmistamaan räjähdyspainevaikutukset pelastussuunnitelmassa ja toiminta vaaratilanteessa (ulkosuojauspaikka vs. ohjaamon sisäsuojautumispaikka vuototilanteessa).

Lisäksi tehtiin kirjaus Petrokemian junalastauksen häiriötilanteesta (vuoto/ tulipalo) varoittamiseen. Viereinen rata kulkee ratapihan turva-alueen läpi (etäisyys 20 m). Dieselkäyttöinen veturi voi pahimmassa tapauksessa toimia syttymislähteenä. Miten varmistetaan nopea viestiyhteys (Borealis, VR, palokunta) ja liikenteen (tie, rata) katkaiseminen? Miten huomioidaan viereisellä radalla oleva satoja metrejä pitkä junaletka (dominovaikutus)?

4.2 Bewi vs. Borealis Petrokemian

4.2.1 Styreenin tuotesäiliökenttä

Bewin hallinnoima styreenin tuotesäiliökenttä (2 kpl varastosäiliötä) sijaitsee Borealisen Petrokemian eteläpuolella. Styreenille ominainen polymerisoituminen (eksotermisen reaktion) on mahdollista muodostua ulkopuolisen tulipalon lämmittäessä säiliötä tai itse syttymästä säiliössä. Polymerisoitumisreaktio voi hajottaa säiliön, jolloin vuoto/ tulipalo leviää vallitilaan.

Styreenin vallitilapalon 8 kW/m² palovaarallisen alueen (*ulkopuoliset kohteet kuten rakennukset, laitteistot, rakenteet tai muut paloa levittävät kohteet voivat lämpösäteilyn vaikutuksesta syttyä*) sisäpuolella ovat pohjoispuolella pääputkisilta (mm. eteeniä ja propeenä), eteenikompressori 40 m, propeenikompressori 60 m, eteenisäiliö 80 m ja propeenisäiliö 100 m. Lisäksi kalliosäiliön naphtapumput vallitilan itäpuolella ovat 45 m etäisyydellä.

Styreenin tuotesäiliökentän lähialue tunnistettiin dominovaaralliseksi alueeksi. Styreenin vallitilapalon palovaarallinen alue ulottuu em. petrokemian kriittisiin laitteisiin, mutta kääntäen toisin päin petrokemian laitteiden tulipalot (erityisesti vuotoriskinä korkealle luokitellut kompressorit) voivat aiheuttaa kuumentuneen styreenin polymerisoitumisen

säiliössä ja aiheuttaa säiliön repeytymisen. Styreenisäiliöissä ei ole kiinteää vesivalelua. Varautumisina huomioitiin, että jäähdystystä on riittävästi saatavilla paloposteista eri suunnista. Lisäksi polymerisoitumista valvotaan säiliön pinta- ja lämpötilamittauksilla sekä kontrolloidaan inhibiiteilla. Säiliöissä on vaahdon alavientijärjestelmä (säiliöt otettu käyttöön v. 1972 ja rakennettu sen aikaisilla määräyksillä; säiliöiden tarkastus ja kunnostus tehty 10 v. välein).

4.2.2 Bewin laitosalue

Bewin laitosalueen vallitilapallon 8 kW/m² palovaarallinen alue (palovaarallisina aine pentaani) ulottuu enintään Rajatielle (etäisyys 60 m). Rajatien eteläpuolella kulkevaan pääputkisiltaan etäisyys on 50 m, johon on yli 8 kW lämpösäteilyvaikutus. Pääputkisillalla kulkevat Borealisen Muovitehtaan ja Petrokemian väliset putkilinjat (mm. propeenina, propaanina, eteeninä) sekä käyttöhyödykkeitä mm. tyyppi. Pelkästään tyyppi toimituskatko aiheuttaa koko kilpilahden alueen vakavan tuotantohäiriön ja turvallisuusvaaran.

Rajatien varrella kulkevan pääputkisillan jäähdyttämiseen ei löydy palovesiverkkoa, mutta säiliövaraston ja pääputkisillan välissä kulkee kalliroleikkaus, joka antaa osittain säteilysuojaa tulipalolta (vallitilapalo maantasolla). Varastosäiliöissä on kuivaputkisto sammutusvaahdolle.

4.3 Väylävirasto VAK-ratapiha vs. Neste, Borealis

Palovaarallisiksi paikoiksi tunnistettiin ratapihan vaihdealueet, joissa junan suistuminen raiteelta on tunnistettu riskiksi. Onnettomuusskenaarioina huomioitiin propaanivaunun kaatuminen ja siitä aiheutuvasta suihkupalo tai vuodon jälkisytytyminen (VCE). Lisäksi tulipalon jälkiseurauksena aiheutuva NK-vaunun BLEVE ja samassa yhteydessä esiintyvä tulipallo huomioitiin seurausvaikutuksissa.

VAK-ratapihan pohjoisen vaihdealueen lähialueella ovat Ruduksen kiviaineskenttä, Kulloo motocross – harjoittelurata ja Itä-Uudenmaan ajoharjoittelurata. Välittömien lämpösäteilyn (pitkäaikainen) ja painevaikutusten vaara-alueilla sijaitsee Ruduksen vaakarakenne (etäisyys vaihdealueesta 60 m). Epäkohtana huomioitiin, että Kulloon Motocross-radalta ainoa kulkutie menee vaara-alueen läpi vaakarakennuksen vierestä. Lisäksi tulipallon hetkelliset lämpösäteilyvaikutukset aiheuttavat vakavan loukkaantumisvaaran lähialueelle, missä varautumisena on sisäsuojautuminen.

Toimenpiteenä kirjattiin vaarasta ilmoittaminen Kulloo motocross ja ajoharjoitteluradan toimijoille sekä varmistamaan, että heidän pelastussuunnitelmissa on huomioitu VAK-ratapihan onnettomuusvaarat sekä toiminta onnettomuustilanteessa. VAK-ratapiha kuuluu Kilpilahden hätäkuulutusjärjestelmän piiriin.

Lisäksi kirjattiin ylös suosituksia ratapihan palovesiverkon parantamiseksi. Nykyinen palovesiputkisto on suurelta osin maanpäällinen (ilman lämpötila saattoa), minkä täyttämisen talvikuukausina kestää arviolta 40 min. Tulipalotilanteessa palon eskaloitumisvaara on suuri, minkä takia jäähdystys on päästävä aloittamaan 10 min.

4.4 Voimalaitos (KPP) vs. Borealixen Petrokemian

Borealixen Petrokemian tulipalon palovaarallinen alue ei ulotu KPP uudelle voimalaitosalueelle lukuun ottamatta tulipallon lämpösäteilyvaikutusta, jossa hetkellinen altistus aiheuttaa vaaran ihmisiin. KPP:n ohjaamo-/ toimistorakennus ovat tulipallon vaikutusalueen 9,8 kW/m² esiintymistäajuuden 10⁻⁵ sisäpuolella.

Painevaikutusten osalta KPP:n ohjaamo/ toimistorakennus katsotaan olevan räjähdysvaarallisella alueella, kun sallitulla esiintyvyyttäajuudella (enintään 10⁻⁵) esiintyy 0,1 bar vaikutusalue (painevaikutukset rakenteisiin: "steel frame of clad buildings slightly disorted").

Dominovaara aiheutuu Petrokemian ja voimalaitoksen välisen pääputkisillan vaurioitumisesta, mikä kulkee 10 m etäisyydellä petrokemian ISBL-rajasta. Seurauksena on käyttöhyödykkeiden toimituskatkosta aiheutuvat vakava prosessihäiriö ja mahdollinen turvallisuusvaara. Pelkästään jo tyypin toimituskatko aiheuttaa koko kilpilahden alueen vakavan tuotantohäiriön ja turvallisuusvaaran (kts. kohta 4.5.3).

4.5 Linde vs. Neste

4.5.1 Linde; Vetylaitos & CO₂-talteenottolaitos

Nesteen tulipalon palovaarallinen alue (yli 38 kW/ m²) ulottuu Linden tuotantolaitoksille. 38 kW/m² vaikutusalueen alle jää myös paikallinen ohjaamo, joka toimii normaalitilanteessa tukitilana (oletetusti ohjaus ja valvonta etänä, tarvittaessa ohjaus voidaan ottaa paikallisesti). Erittäin vakava vaara kohdistuu henkilöstöön (laitosalueilla henkilökuntaa normaali käynnin aikana enintään 7 hlöä). Varautumisina huomioitiin, että Linde on siirtänyt päivähenkilökunnan erilliseen toimisto/ valvomorakennukseen (Kullonlahdentie 27).

Nesteen jalostamon myrkyllisyysvaaran osalta huomioitiin, että Linden paikallinen ohjaamo ei toimi sisäsuojautumispaikkana (ei ole ylipaineistettu eikä kaasutiivis). Toimenpiteenä kirjattiin, että varmistetaan Linden henkilökunnan sisäsuojautumispaikka Nesteen TL4-alueella (TL4 uusi tukitila). Sovittava Nesteen kanssa yhteisen sisäsuojautumispaikan käytöstä (varmistetaan uuden TL4 tukitilan suunnittelussa kokotarve ottaen huomioon kaikki alueen toimijat huomioiden Linden henkilökunta, max. 7 hlöä: ei huomioituna seisokkia). Päivitettävä toimintaohjeet myöhemmin Linden pelastautumissuunnitelmaan. Lisäksi varmistettava alueen yhteinen tiedonvaihto poikkeustilanteissa ohjaamoiden välillä radiopuhelimitse.

4.5.2 Linde; CO₂-varastointi

Tulevaisuuden maankäytön suunnittelussa on huomioitava nest. CO₂ –sikaarisäiliöiden BLEVE-riski. Säiliön eristeenä on muovimateriaalia, joka menettää eristyskyvyn suhteellisen alhaisessa lämpötilassa esim. alueen ulkopuolinen tulipalo. Varastointi-olosuhteet ovat lähellä CO₂:n tulistusolosuhteita.

4.5.3 Linde; Ilmakaasutehdas

Typen toimituskatko Kilpilahden yrityksille

Jos ilmakaasuprosessiin ilman mukana tulevat kevyet hiilivedyt pääsevät rikastumaan, ne aiheuttavat räjähdysvaaran puhtaassa hapessa. Suurimmat hiilivety päästön aiheuttajat ovat lähellä Ineoksen hartsitoiminta ja Bewin reaktoreiden hätätyhjennykset.

Jo erittäin pienet pitoisuudet (n. 50 ppm) metaania aiheuttavat turvallisuusriskin Linden ilmakaasutehtaalla. Metaani rikastuu nestemäiseen happeen, kiteytyy ja tukkii kolonnin lämmönvaihtimen. Aiheuttaa tulipalo-/räjähdysvaaran sekä merkittävän henkilö- ja omaisuusvahingon vaaran. Mahdollisen tislaukolonnin räjähdys seurauksena voi myös nestemäistä tyyppiä sisältävä säiliö, typen jakeluputkisto / hiilivetylinja vahingoittua.

Seurausvaikutukset (Neste, Borealis, Bewi):

Typen jakelukatkos aiheuttaa merkittävän prosessihäiriön, tuotantokatkoksia ja merkittävän vuotoriskin sekä ääritilanteessa palo-/räjähdysvaaran Nesteellä ja Boraliksella. Säiliöiden typpipurson menetyksestä syttyminen on mahdollista useassa varastosäiliössä (Neste, Borealis, Bewi). Syytyminen voi tapahtua staattisesta sähköstä.

Tuotantokatkoksen takia jopa katastrofaaliset seuraukset, jos tuotantohäiriö vähintään 2 viikkoa -> yli 100 ME tuotannon menetykset. Ineoksella tämä pitkäaikainen tuotantokatkos aiheuttaa vakavat taloudelliset menetykset (luokkaa 5-20 ME).

Bewillä reaktorin sekoittimien bokseissa on varatyppisyöttö typpipulloista, joten panokset voidaan ajaa loppuun typpikatkon aikana. Höyry- ja typpikatko on taloudellinen tappio, mutta ei turvallisuuskysymys.

4.6 Neste vs. Borealis

Dominovaara aiheutuu Boraliksen Petrokemialta Nesteen TL3-vierestä kulkevan pääputkisillan vaurioitumisesta. Putkisilta kulkee 10–15 m etäisyydellä ISBL-rajasta ja se on alttiina tulipalojen lämpösäteilylle ja räjähdyspainevaikutuksille. Putkisillalla kulkee kriittisiä prosessivirtoja ja käyttöhyödykkeitä (typpi, instrumentti-ilma, höyry) laitosten välillä. Tulipalon leviäminen putkisiltaan aiheuttaa vähintään vakavan tuotannollisen keskeytyksen. Pelkästään jo typen toimituskatko aiheuttaa koko kilpilahden alueen vakavan tuotantohäiriön ja turvallisuusvaaran (kts. kohta 4.5.3).

4.7 Voimalaitos (KPP) vs. Neste

Voimalaitoksella on Nesteen suuntaa riippuvuuksia käyttöhyödykkeiden toimituksissa; korkeapaine höyry ja instrumentti-ilma, joista aiheutuu merkittävä tuotannon vajeus laitosten alasajojen seurauksena. Käyttöhyödykkeiden osalta on varauduttu hyvin mm. kahdennetuilla laitteistoilla ja sähkönsyöttöjärjestelmillä.

Nesteeltä voimalaitoksen suuntaan on lueteltu alla olevat riippuvuudet, joista aiheutuu koko Kilpilahden laajuinen vakava prosessihäiriö/ tuotannon keskeytykset voimalaitoksen alasajon takia. Linden Ilmakaasutehtaan osalta huomioitiin, että voimalaitoksen alasajo ei vaikuta Linden toimittamaan tyyppiin, joten välitöntä turvallisuusvaaraa ei aiheudu.

Voimalaitos on riippuvainen:

- Polttoaineiden (jalostamon polttokaasu, JGO, LFO, HFO, asfalteeni ja maakaasu) katko KPP:n suuntaan -> höyryntuotannon katkeaminen ja lisäksi Borealiksen syöttöveden toimitushäiriö -> vakava prosessihäiriö Borealiksen ja Nesteen tuotannossa (katso edellä: höyrykatko)
- Suuret höyryhäiriöt: esim. VY2 prosessihäiriö aiheuttaa TL4 alasajon, jolloin TL4 ei tuota höyryä -> Nesteen höyrynkulutuksen huomattava lisääntyminen -> suuri heilahdus Kilpilahden höyryverkon paineessa, josta vaikutus muihin toimijoihin.
- Instrumentti-ilmakatko/äkillinen vaje KPP:n suuntaan -> paineen aleneminen Kilpilahden instrumentti-ilmaverkossa → turva-automaatio ajaa laitokset alas.
- Saosveden katko KPP:n suuntaan -> häiriö demiveden valmistuksessa -> höyryntuotanto katkeaa -> häiriöt höyryn tuotannossa: höyräsyöttö useisiin kohteisiin Nesteellä (esim. REF3 tuorevetekompressorin turbiinille) -> merkittävä tuotannon vaje
- KPP:n jäähdytysvesipumput sijaitsevat Nesteen merivesiluolassa (sijainti vanhan voimalaitoksen alla): jos pumput eivät syötä jäähdytysvettä KPP:lle -> KPP:n koko tuotannon alasajo, kts. edellä höyry- ja instrumentti-ilmakatko
- Kyseessä on vanha merivesiluola, jossa on kiviaineksen putoamis-/ sortumavaara huoltotunneliosuudella. Pumpaamon osa on ruiskubetonoitu asianmukaisesti. Huoltotunnelin huono kunto voi aiheuttaa vaaran putkistolle ja ihmisille.

4.8 Borealis Muovitehtaat vs. Ineos

Ineoksen palovaarallinen alue (12,5 kW/m²) ulottuu Borealiksen pääputkisiltaan, jossa kulkee kaikki syötöt ja palautukset Muovitehtaan ja Petrokemian välillä. Seurauksena on tuotannon alasajo Muovitehtaalla ja viiveellä Petrokemialla. Esim. styreenin autolastauspaikka sijaitsee 10 m etäisyydellä putkisillasta.

Toimenpiteenä kirjattiin, että kriittinen palovaarallinen alue Ineoksen eteläkulma vastapäätä LDPE- ja Borstar-yksiköitä (pääputkisilta). Kohdekokorttien tekeminen tärkeää molempien toiminnanharjoittajan osalta, missä palokunta arvioi mm. palopostien riittävyuden ja ottaa kantaa lisäsuojauksiin kuten esim. vesitykin tai vesivalelun tarpeellisuudesta (kohdekortit on tehty Petrokemialla).

Selvitetään, kulkeeko Muovitehtaan ja Petrokemian välisellä putkiosuudella tyypeä. Tällöin vakavan prosessihäiriön/ tuotannon alasajon lisäksi seuraukset voivat kohdistua turvallisuuteen; dominovaara (kts. kohta 4.5.3).

4.9 Kilpilahden yhteinen riskitarkastelu

Yhteisessä riskitarkastelussa käytiin läpi dominoriskejä, joita on myös voitu käsitellä yritysten kahdenkeskisissä riskitarkasteluissa, mutta joilla on laajempi kantoisia seurausvaikutuksia useampaan toiminnanharjoittajaan. Näitä olivat erityisesti käyttöhyödykkeiden toimituskatkot (typpi, höyry, instrumentti-ilma, raakavesi ja sähkö), joista aiheutuu merkittävä prosessihäiriö/ tuotannonkeskeytys usealle toiminnanharjoittajalle. Em. turvallisuuteen kohdistuvan dominovaaran aiheuttaa typen menetys, josta aiheutuu merkittävä vuotoriski sekä ääritilanteessa palo-/ räjähdysvaara Nesteellä ja Borealiksella. Säiliöiden typpipurson menetyksestä syttyminen on mahdollista useassa varastosäiliössä (Neste, Borealis, Bewi), missä syttyminen voi tapahtua staattisesta sähköstä.

Sytä typen toimituskatkolle löytyi ilman epäpuhtauksista, joita voi levitä Linden Ilmatehtaalle ja näin aiheuttaa vakavan prosessihäiriön sekä tyypilinjan vaurioitumisesta (esim. rekan tieltä suistuminen) tai tulipalon leviämisestä putkisiltaan. Tyypilinjan haavoittuvaisia onnettomuuspaikkoja tunnistettiin mm. Rajatiellä Bewin risteyksessä ja Satamantiellä pääputkisillan alituksessa. Lisäksi pääputkisilta kulkee Borealixen Petrokemian ja Nesteen TL3-alueen vierestä (etäisyys 10–15 m ISBL-rajasta), mikä on tulipalojen lämpöasteilyjen ja räjähdyspainevaikutusten vaara-alueiden sisällä.

Kilpilahden koko alueen sähkökatko käsiteltiin tämän vuoden dominoselvityksessä uutena poikkeamana, jossa syynä voivat olla myrskyn aiheuttama sähkökatko tai sabotaasi 110 kV sähkölinjaan.

KPP:

Pitempiaikainen sähkökatko aiheuttaa voimalaitoksen yksiköiden alasajoja, jolloin tulee käyttöhyödykekatko, josta aiheutuu koko Kilpilahden alueen prosessihäiriötä (höyrykatko, instrumentti-ilmakatko) kts. edellä

Lisäksi sähkökatko aiheuttaa höyryn käyttäjillä prosessiyksiköiden alasajoja, jolloin höyryn kulutus kasvaa voimakkaasti ja voimalaitos ei pysty vastaamaan kasvaneeseen tarpeeseen. Sähkökatkossa voimalaitos ajaa itsensä turvalliseen tilaan.

Linde:

Sähkökatkon seurauksena Linden ilmakaasutehtaalla typen toimitusmäärä putoaa 1/3:aan normaalista kulutuksesta, jolloin tyypiverkon paine putoaa.

Linden ilmakaasutehtaalla typen tuotanto saadaan normalisoitua 2 h kuluttua höyryauton avulla.

Bewi:

Sähkökatko voi pysäyttää jäädytyksen ja sekoituksen -> reaktoreita on tyhjennettävä -> merkittäviä hajuhaittoja ympäristöön.

Varautumisena Bewin reaktoreiden sekoittajilla ja jäädytysvesipumpuilla on varavoima. Testataan vuosittain seisokin yhteydessä. (3 dieselgeneraattoria ja 1 m3 dieseltankki, jota voidaan käyttää 5 h, missä ajassa voidaan jäädyttää reaktorit turvalliseen tilaan). Lisäksi reaktorin sekoittimien bokseissa on varatyypisyöttö tyypipulloista, joten panokset voidaan ajaa loppuun tyypikatkon aikana.

Nesteen ja Borealixen pitkäaikaisen sähkökatkon seurausvaikutuksia ei osattu tarkkaan arvioida prosessin kompleksisuuden ja keskinäisten riippuvuuksien takia. Toimenpiteenä tehtiin kirjaus: Tehdään kaikille Kilpilahden laitoksille omat riskitarkastelut (HAZOP, What if tai vastaava), joissa tarkastellaan koko laitoksen sähkökatkon seurauksia. ISBL-alueen lisäksi tarkasteltava vaikutuksia: tukiasemien varavoima, dieselkäyttöisten palovesipumppujen kapasiteetti, hallintoalueet.

Raakavesialtaan (Hackalandet) kontaminoituminen aiheuttaa laajan tuotannon alasajon ja tuotantotappion. Huom. Vesilaitosten 1 ja 3 raakavesisyötöt tulevat samasta raakavesialtaasta. Vesilaitosten vettä käytetään KPP:lle suolapoistetun veden valmistukseen. Suolapoistettua vettä käytetään höyryntuotannossa Nesteellä, Borealiksella ja KPP:llä sekä vedyn valmistuksessa Nesteellä ja Lindellä. Raakavesialtaan kontaminoitumisesta aiheutuva dominoriski tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa ja palovesien hallinnassa.

5 JATKOTOIMENPITEET JA VASTUUT

Ehdotettujen toimenpiteiden jatkokäsittelyn vastuuhenkilöt/ toiminnanharjoittajat on sovittu.

Toimenpiteiden seuranta tehdään Kilpilahden PS-yhteistyöryhmän kokouksissa, joissa kokouskutsujana vuorottelevat Neste ja Borealis. Vuoden 2023 aikana kokoonkutsujana on Tiina Karila (Process Safety Manager, Neste), kun vuosina 2024–2025 vuoro siirtyy Borealikselle.

Kokonaisvastuu jatkotoimenpiteiden toteuttamisesta tarkoituksenmukaisella tavalla on kunkin toiminnanharjoittajan toimintavastuuhenkilöllä (kts. kansilehden hyväksyntä).