HAKEMUS

Kemikaaliturvallisuuslupa 386616

08.08.2023

HAKEMUS

1. Yrityksen tai yhteisön perustiedot

Y-tunnus

0773744-3

Toiminimi

Wärtsilä Finland Oy

Yritysmuoto

Osakeyhtiö

Päätoimiala

Moottorien ja turbiinien valmistus (pl. lentokoneiden ja ajoneuvojen moottorit) (28110)

Kotipaikka

Vaasa

1.1. Yrityksen yhteystiedot

Puhelin

+358107090000

WWW-osoite

Käyntiosoite

Lähiosoite: Teollisuuskatu 1
Postinumero: 65170
Postitoimipaikka: VAASA

Postiosoite

Lähiosoite: PL 244
Postinumero: 65101
Postitoimipaikka: VAASA

2. Laskutustiedot

Laskutusosoite

Lähiosoite tai PL: PL 244
Postinumero: 65101
Postitoimipaikka: VAASA

Verkkolaskuosoite

Verkkolaskuosoite/OVT-tunnus: TE00370773744307
Välittäjätunnus: 003701011385

Laskun viitetiedot

Lupamuutos H2-NH3

3. Yhteyshenkilöt

Yhteyshenkilöiden tiedot

> Sukunimi: Viianen
> Etunimi: Marja Tuula Hannele
> Puhelinnumero: 050-5284191
> Sähköpostiosoite: hannele.viianen@wartsila.com

4. Yleiskuvaus toiminnasta

Toiminnan tai sen muutoksen kuvaus

Wärtsilä Finland Oy:n Vaskiluodon teknologiakeskuksessa on tarkoitus laajentaa vaihtoehtoisten polttoaineiden testausta ja varastointia. Rakennetaan uusi varastoalue olemassaolevien varastoalueiden jatkeeksi ammoniakin lisävarastointia varten. Vedyn varastointipaikka muuttuu, varastointimäärään ei haeta muutosta. Sekä ammoniakkia että vetyä syötetään sekä STH HUB että RL rakennuksiin moottoritestauksen polttoaineiksi.

4.1. Toiminnan sijainti

Postiosoite

Lähiosoite: Teollisuuskatu 1
Postinumero: 65170
Postitoimipaikka: VAASA

Sijaintikunta: VAASA

5. Vastuuhenkilöt

Tuotantolaitoksesta vastaava henkilö

Sukunimi: Mäntymaa
Etunimi: Hannu

Asema yrityksessä: toimitusjoohtaja

6. Käytönvalvojat

> Sukunimi: Parkkonen
> Etunimi: Jari
> Vastuualueet: Vaaralliset kemikaalit, Maakaasu, Nestekaasu

7. Hankkeen aikataulu

Arvio käyttöönoton ajankohdasta

Käyttöönotto vuoden 2024 aikana

8. Kemikaalit

Toimipaikan tunniste KemiDigi-palvelussa: 714880
https://kemidigi.fi/toimipaikka/714880

9. Toimintapaikan kiinteistöt

Kiinteistöt

Kiinteistötunnus: 905-13-7-26

10. Lähiympäristö ja kaavoitus

Toimintapaikan ja sitä ympäröivien alueiden suunnitellut kaavamuutokset

Asemakaava ak1091
Vaskiluodon osayleiskaava 2040

11. Toimintapaikan alueen hallintaoikeus

Selvitys alueen hallinnasta

Alue vuokrattu Vaasan kaupungilta

12. Tuotantolaitoksen sijoitus

[ ] Toimintapaikka sijoittuu 2 km säteelle oleellisista luontoarvo- tai kulttuuriperintökohteista.

[ ] Toimintapaikka sijoittuu pohjavesialueelle tai sen läheisyyteen.

13. Toimintojen sijoittuminen

Selostus, miten yhteensopimattomat kemikaalit on otettu huomioon sijoituksessa

Varastoalueella ei samassa valuma-altaassa varastoida yhteensopimattomia kemikaaleja

Selostus kiinteistöllä mahdollisesti harjoitettavasta muusta toiminnasta

Kiinteistöllä on tuotantolaitoksen lisäksi toimisto

14. Ympäristövaikutusten arviointi

[ ] Asiassa sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä

15. Prosessit

Prosessin/toiminnon nimi: Ammoniakin varastointi

Prosessin/toiminnon kuvaus: Nestemäinen ammoniakki varastoidaan olemassaolevassa yhdessä 25 m³ ja kahdessa uudessa n. 25 m³ varastosäiliössä näille rakennettavassa valuma-altaassa.

Kemikaalit ja välituotteet: Ammoniakki, vedetön

Prosessissa esiintyvät erityisolosuhteet: Ei

Prosessin/toiminnon nimi: Ammoniakin höyrystys ja syöttö moottoreille

Prosessin/toiminnon kuvaus: Ammoniakki höyrystetään varastoalueella ja syötetään putkea pitkin STH HUB kaasunjakohuoneessa olevaan kaasunsekoitusaseman kautta joko puhtaana tai muihin kaasuihin sekoitettuna testisellissä olevaan moottoriin polttoaineena.
Ammoniakkia käytettään edelleen myös STH RL kohteessa sekä nestemäisenä että kaasumaisena.

Kemikaalit ja välituotteet: Ammoniakki

Prosessissa esiintyvät erityisolosuhteet: Syötettävän ammoniakin paine ja virtaus määritellään moottoreiden polttoainetarpeen mukaan

Prosessin/toiminnon nimi: Vedyn syöttö

Prosessin/toiminnon kuvaus: Vety syötetään varastosäiliöstä STH HUB kaasunjakohuoneessa olevaan kaasunsekoitusaseman kautta joko puhtaana tai muihin kaasuihin sekoitettuna testisellissä olevaan moottoriin polttoaineena.
Vetyä käytetään lisäksi entiseen tapaan myös STH RL:ssä tuotekehitysmoottoreissa polttoaineena

Kemikaalit ja välituotteet: Vety

Prosessissa esiintyvät erityisolosuhteet: Syötettävän vedyn paine ja virtaus määritellään moottoreiden polttoainetarpeen mukaan

Prosessin/toiminnon nimi: Typen syöttö

Prosessin/toiminnon kuvaus: Alueella säilytetään n. 13 m³ nestemäistä typpeä, joka höyrystyksen jälkeen syötetään käytettäväksi polttoainelinjojen inertointiin ja mm. metanolin varastosäiliön kaasutilavuuden inertointiin

Kemikaalit ja välituotteet: Typpi

Prosessissa esiintyvät erityisolosuhteet: Varastointi nesteenä

16. Onnettomuuksien vaikutusalueet

Tulipalon lämpösäteily

Seurausanalyysi tehty sekä vedyn että ammoniakin varastoinnista

Räjähdyksen painevaikutus

Seurausanalyysi tehty sekä vedyn että ammoniakin varastoinnista

Terveydelle tai ympäristölle vaarallisen kemikaalin leviäminen

Seurausanalyysi tehty ammoniakin varastoinnista

17. Riskinarviointi

Käytetyt riskinarviointimenetelmät lyhyesti

Varastoinnista ja syötöstä on tehty riskiarviointi HAZOP

Yhteenveto riskinarvioinnin tuloksista

Vetyajojen osalta merkittävimmät riskit aiheutuvat laippavuototilanteissa, jolloin muodostuva suihkupalo tai kaasupilviräjähdys voi aiheuttaa
sietämätöntä riskiä niin turvallisuuden kuin merkittävien materiaalivahinkojen ja tuotannon menetyksien osalta. Vetyvuotoja vastaan tulee suojautua erillisen LOPA -tarkastelun tulosten mukaisesti.
Ammoniakkiajojen osalta merkittävimmät riskit aiheutuvat laippavuototilanteissa sekoitus- tai kaasunjakohuoneessa. Sisätilaan voi muodostua myrkyllisissä pitoisuuksissa oleva kaasupilvi, jolloin altistuminen myrkylliselle ammoniakkihöyrylle voi johtaa kuolemaan.
Toimenpiteitä kirjattiin tarkastelussa yhteensä 167 kpl (osa toimenpiteistä samoja, kirjattu useammassa eri skenaariossa), joista 28:lla on riskiä laskennallisesti pienentävä vaikutus.

18. Yleinen varautuminen

Laitteistojen valintakriteerit

Laitteistot, putkistot ja säiliöt on valittu kansainvälisten PSK, SFS-EN stanadardien mukaisesti. Sähkölaitteiden valinnassa huomioitu tilaluokan asettamat vaatimukset.

Räjähdyksiltä suojautuminen

Räjähdysvaaralliset tilat on tunnistettu ja laitteet on valittu tilaluokkavaatimuksen mukaisesti. Rakenteissa on huomioitu paineenkevennykset.
RSA päivitetään huomioiden tehdyt muutokset. RSA on sähköisessä muodossa

Rakenteellinen turvallisuus

Ilmanvaihto sisätiloissa koneellinen. Kaikissa tiloissa huomioidaan kussakin tilassa mahdollisesti olevien palavien nesteiden tai kaasujen vaatimukset ilmanvaihdolle.
Ulkotiloissa säiliöiden ja altaiden jäähdytys- ja vaahdotusmahdollisuus

Vuodonhallinta sisällä

Kaikki laitoksen sellaiset sisätilat, joissa on kemikaalivuotomahdollisuuksia, on varustettu lattiakaivoilla, joista valumat
johdetaan erilliseen keräysjärjestelmään.
Lattiakaadolla estetään valumat ulko-ovista rakennuksen ulkopuolelle
Kaasumaisten vuotojen poisto ilmanvaihton kautta.
HUBin Testiselleistä ja kaasunjakohuoneesta ammoniakkivuoto (kaasu) johdetaan erilliseen koontisäiliöön ja edelleen polttimolle.

Vuodonhallinta ulkona

Ulkona säiliöt sijoitetaan vuotoaltaaseen, josta sade- ja sulamisvesien poisto manuaalisesti pintahälytyksestä

Valvonta-, hallinta- ja turvajärjestelmät

Kaikkea polttoaineen käsittelyä valvotaan laitoksen automaatiojärjestelmällä. Järjestelmässä painetta, lämpötiloja ja virtausta seurataan jatkuvasti ja prosessikuvauksen mukaisesti poikkeamat asetuista arvoista aiheuttavat hälytyksen tai syötön pysäytyksen.

Vaaratilanteiden havaitseminen

Kaikissa tiloissa ja säiliöalueella on haistelijat ammoniakin ja vedyn sekä hiilivetyvuodon havaitsemiseksi. Vuotohälyytys sulkee polttoaineen syötön ja laukaisee myös laitoksen hätäjärjestelmän ja hälytys sisätiloissa antaa evakuointikäskyn henkilöstölle.

Sammutus- ja torjuntavalmius

Ammoniakkivuotoja varten on säiliöalueella vesitykki, jolla estetään ammoniakin höyrystyminen ja ammoniakkipilven muodostuminen.
Vesitykkejä voidaan käyttää myös vety- tai ammoniakkisäiliön jäähdytykseen ulkoisen tulipalon uhatessa.

Laitoksen sisätilat on varustettu paloilmoittimin ja moottoreiden testaustilat joko vesi- tai high-fog sammutusjärjestelmällä

Sammutusjätevesien hallinta

Sammutusvedet ulkoalueella kerätään vuotoaltaaseen ja piha-alueella padotaan sadevesiviemäriin.

Ennakkohuollon ja kunnossapidon järjestäminen

Uudet laitteet tullaan lisäämään laitoksen ennakkohuolto-ohjelmaan. Samaan ohjelmaan tehdään kirjaukset huolloista ja vioista. Toteutumia seurataan kunnossapidon johtoryhmissä

Ohjeistus ja koulutus

Koko laitoksen henkilökunnalle tullaan antamaan perustiedot uusista kemikaaleista ja käyttöhenkilökunta perehdytetään järjestelmiin, operointiin ja hätätilanteisiin.
Laitoksen sähköinen sisäinen pelastussuunnitelma tullaan päivittämään.
Turvallisuusselvitys toimitettu TUKESiin

19. Liitteet

Liitteen nimi	Kuvaus	Lähde
EI-JULKINEN. 59825-P-019_NH3 Storage and vaporization PID.pdf	PID- ammoniakki varasto	Alkuperäinen asiointi
EI-JULKINEN. 59825-P-023_N2 Storage and distribution PID.pdf	PID- typpi	Alkuperäinen asiointi
EI-JULKINEN. 59825-P-024_H2 Storage and distribution PID.pdf	PID - vety	Alkuperäinen asiointi
EI-JULKINEN. 59825-P-026 Prosessikuvaus NH3 ja H2.pdf		Alkuperäinen asiointi
EI-JULKINEN. 59825-P-027 Gas delivery to VEL and HUB PID.pdf	PID- syöttö varastosta	Alkuperäinen asiointi
EI-JULKINEN. 59825-P-029 Gas distribution system to HUB PID.pdf	PID - kaasun jakelu HUB	Alkuperäinen asiointi
EI-JULKINEN. 59825-P-042 Prosessikuvaus HUB Mixing.pdf		Alkuperäinen asiointi
EI-JULKINEN. HAZOP_Raportti_Fufu_FINAL_070623.pdf		Alkuperäinen asiointi
Liite 1a. Vaskiluodon-osayleiskaava-voimaantulokuulutettu-25112022.pdf		Alkuperäinen asiointi
Liite 1b. Ak1091-smart-technology-hub-asemakaava.pdf		Alkuperäinen asiointi
Liite 2. BV402-AR-102-01.pdf		Alkuperäinen asiointi
Liite 3. 59825-C-002-ASEMAPIIRUSTUS.pdf		Alkuperäinen asiointi
Liite 4. Flow diagram.pdf	Polttoaineiden käyttö - virtauskaavio	Alkuperäinen asiointi

Liite 5. Raportti_rev3_Wärtsilä_Future_Fuels 11122022.pdf	Seurausmallinnus	Alkuperäinen asiointi

20. Asioija

Asioijan etunimi

Marja

Asioijan sukunimi

Viianen

Asioijan valtuutustieto

Lupa- ja valvontakokonaisuuksissa asiointi

1:10 000

0 1 km

OSAYLEISKAAVAMERKINNÄT JA -MÄÄRÄYKSET:
DELGENERALPLANENS BETECKNINGAR OCH BESTÄMMELSER:

C

KESKUSTATOIMINTOJEN ALUE
Alue varataan Vaskiluodon kaupunginosakeskuksen toiminnolle, kuten kaupalle, julkisille ja yksityisille palveluille ja hallinnolle, keskusta-asumiselle sekä ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomille työpaikkatoiminnoille. Rakennusten maatasokerroksessa ja kadulle avautuvat tilat on pääsääntöisesti osoitettava liike- tai toimistotiloiksi. Alueen tarkemmassa suunnittelussa tulee huomioida vaarallisten aineiden kuljetusten aiheuttamat rajoitukset tulevaan maankäyttöön.

OMRÅDE FÖR CENTRUMFUNKTIONER
Området reserveras för funktioner som betjänar Vasklots stadsdelscentrum. Dessa funktioner kan vara handel, offentlig och privat service, centrumboende samt arbetsplatser som inte förorsakar miljöolägenheter. Utrymmen i gatuplanet som öppnar sig mot gatan ska i regel anvisas som affärs- eller kontorsutrymmen. Vid den noggrannare planeringen av området ska de begränsningar i den kommande markanvändningen som transporten av farliga ämnen kan medföra beaktas.

AK2

ASUINKERROSTALOJEN ALUE
Alue varataan pääosin kerrostaloille ja muulle kaupunkimaiselle asumiselle. Alueelle voi sijoittaa myös jonkin verran asumista tukevia toimintoja, kuten kauppoja, työpaikkoja ja palveluja. Alueen länsiosan rakennusten korkeuksien tulee madaltua arvohuvilaa kohti. Piha-alueilla on säilytettävä puustoa ja rakentamisen korkeudessa tulee huomioida vaikutukset suurmaisemaan. Pysäköintialueet on jaettava pienempiin osa-alueisiin. Korkeimpien rakennusten korttelialueet tulee kehittää esimerkiksi siten, että niiden keskelle maantasokerrokseen sijoitetaan pysäköintitilaa. Pysäköintitilan peittävän kansirakenteen päällä tulee sijoittaa piha-alue oleskelua varten. Alueelle tulee myös sijoittaa tarvittava määrä korttelipuistoja tai muita vastaavia viheralueita.

OMRÅDE FÖR BOSTADSVÅNINGSHUS
Området reserveras främst för våningshus och annat urbant boende. På området kan även en del funktioner som stöder boendet, såsom handel, arbetsplatser och service, placeras. Höjderna på byggnaderna i områdets västra del ska bli lägre i riktning mot den värdefulla villan. På gårdsområdena ska trädbeståndet bevaras och i fråga om höjden på byggandet ska inverkan på storlandskapet beaktas. Parkeringsområden ska delas in i mindre delområden. Kvarteren med de högsta byggnaderna ska utvecklas till exempel så att parkeringsutrymmen placeras i marknivå i mitten. Gårdsområden för vistelse ska placeras ovanpå parkeringsutrymmet. På området ska även placeras tillräcklig mängd kvartersparker eller andra motsvarande grönområden.

AK3

ASUINKERROSTALOJEN ALUE
Alue varataan pääosin kerrostaloille ja muulle kaupunkimaiselle asumiselle. Alueelle voi sijoittaa myös jonkin verran asumista tukevia toimintoja, kuten kauppoja, työpaikkoja ja palveluja. Alueen pysäköinti voidaan osoittaa erilliselle LP-alueelle. Muussa tapauksessa korkeimpien rakennusten korttelialueet tulee kehittää esimerkiksi siten, että niiden keskelle maantasokerrokseen sijoitetaan pysäköintitilaa. Pysäköintitilan peittävän kansirakenteen päällä tulee sijoittaa piha-alue oleskelua varten. Alueelle tulee sijoittaa tarvittava määrä korttelipuistoja tai muita vastaavia viheralueita. Alueen tarkemmassa suunnittelussa tulee huomioida vaarallisten aineiden kuljetusten aiheuttamat rajoitukset tulevaan maankäyttöön.

OMRÅDE FÖR BOSTADSVÅNINGSHUS
Området reserveras främst för våningshus och annat urbant boende. På området kan även en del funktioner som stöder boendet, såsom handel, arbetsplatser och service, placeras. Parkering på området kan anvisas till ett skilt LP-område. Kvarteren med de högsta byggnaderna ska i annat fall utvecklas till exempel så att parkeringsutrymmen placeras i marknivå i mitten. Gårdsområden för vistelse ska placeras ovanpå parkeringsutrymmet. På området ska även placeras tillräcklig mängd kvartersparker eller andra motsvarande grönområden. Vid den noggrannare planeringen av området ska de begränsningar i den kommande markanvändningen som transporten av farliga ämnen medför beaktas.

A

MONIPUOLISEN KAUPUNKIMAISEN ASUMISEN ALUE
Alue varataan pienkerrostaloille, kaupunkirivitaloille ja muulle pienimittakaavaiselle kaupunkimaiselle asumiselle. Alueen suunnittelussa tulee ottaa huomioon sokeritehtaan valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö. Uudisrakentamisen ilme, korkeus ja tyyli tulee sovittaa yhteen alueen miljöön kanssa.

OMRÅDE FÖR MÅNGSIDIGT URBANT BOENDE
Området reserveras för mindre våningshus, stadsradhus och annat småskaligt urbant boende. Vid planeringen av området ska sockerbrukets värdefulla kulturmiljö av riksintresse beaktas. Nybyggandets framtoning, höjd och stil ska sammanjämkas med områdets miljö.

AP

PIENTALOVALTAINEN ASUNTOALUE
Alue varataan pääosin asuinpientaloille. Alueen suunnittelussa tulee ottaa huomioon ympäröivä miljöö ja uudisrakentamisen ilme, korkeus ja tyyli tulee sovittaa yhteen alueen miljöön kanssa.

BOSTADSOMRÅDE DOMINERAT AV SMÅHUS
Området reserveras i huvudsak för småhus. Vid planeringen av området ska den omgivande miljön och nybyggandets framtoning, höjd och stil sammanjämkas med områdets miljö.

P

PALVELUJEN, KAUPAN JA TYÖPAIKKOJEN ALUE
Alue varataan pääosin julkisille ja yksityisille palveluille, kuten kaupalle ja muille palveluille, toimistoille ja työpaikoille. Alueelle voi lisäksi sijoittaa asumista enintään 30 % alueen kerrosalasta.

OMRÅDE FÖR SERVICE, HANDEL OCH ARBETSPLATSER
Området reserveras i huvudsak för offentlig och privat service, såsom handel och annan service, kontor och arbetsplatser. På området kan dessutom placeras boende högst 30 % av området våningsyta.

TP

TYÖPAIKKA-ALUE
Alue varataan monipuolisille työpaikkatoiminnoille, kuten toimistoille, hallinnolle ja palveluille. Alueella sallitaan myös sellainen teollisuustoiminta, josta ei aiheudu merkittäviä ympäristöhäiriöitä.

OMRÅDE FÖR ARBETSPLATSER
Området reserveras för mångsidig arbetsplatsverksamhet såsom kontor, förvaltning och service. På området är även sådan industriverksamhet som inte medför betydande miljöangelägenheter tillåten.

T

TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE
Alue varataan pääosin teollisuus- ja varastotoiminnolle. Alueelle voidaan myös sijoittaa muita pääkäyttötarkoitusta palvelevia tiloja, kuten toimisto- ja terminaalitiloja.

KVARTERSOMRÅDE FÖR INDUSTRI-OCH LAGERBYGGNADER
Området reserveras i huvudsak för industri- och lagerverksamhet. På området kan även anvisas andra utrymmen som stöder områdets huvudsakliga användningsändamål, såsom kontors- och terminalutrymmen.

T/kem

TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE, JOLLA ON / JOLLE SAA SIJOITTAA MERKITTÄVÄN, VAARALLISIA KEMIKAALEJA KÄSITTELEVÄN TAI VARASTOIVAN LAITOKSEN.
Alueelle saadaan sijoittaa toimintaa, jota koskee EU-direktiivi vaarallisten aineiden aiheuttamien suuronnettomuuksien torjunnasta. Asemakaavoituksen ja muun tarkemman suunnittelun yhteydessä tulee ottaa huomioon toiminnan vaatimat suojaetäisyydet varsinkin asutukseen ja herkkiin kohteisiin. Tarkemmassa suunnittelussa tulee varmistamaan pelastustieyhteys kahdesta suunnasta alueelle pelastusta ja evakuointia varten. Pelastustie on varmistettava myös rakentamisen aikana.

INDUSTRI- OCH LAGEROMRÅDE DÄR EN BETYDANDE ANLÄGGNING FÖR HANTERING ELLER LAGRING AV FARLIGA KEMIKALIER FINNS / FÅR PLACERAS.
På området kan placeras verksamhet som berörs av EU-direktiv om åtgärder för att förebygga storolyckor förorsakade av farliga ämnen. Vid detaljplanering och annan noggrannare planering ska de skyddsavstånd som verksamheten kräver beaktas speciellt för bosättning och känsliga objekt. I den noggrannare planeringen ska en räddningsvägförbindelse till området från två håll säkerställas för räddning och evakuering. Räddningsvägen ska säkerställas även under byggnadstiden.

EN

ENERGIAHUOLLON ALUE
Ennen alueen täyttöä tai muuta vesirakennustyötä teetetään vedenalaisen kulttuuriperinnön inventointi sen selvittämiseksi vaikuttaako työ vedenalaisiin muinaisjäännöksiin tai kulttuuriperintökohteisiin.

OMRÅDE FÖR ENERGIFÖRSÖRJNING
Innan utfyllande eller annat vattenbyggnadsarbete på området låter man göra en inventering av kulturarvet under vattnet för att utreda om arbetet inverkar på fornlämningar eller kulturarvsobjekt under vattnet.

ET

YHDYSKUNTATEKNISEN HUOLLON ALUE
OMRÅDE FÖR SAMHÄLLSTEKNISK FÖRSÖRJNING

LP

PYSÄKÖINTIALUE
Alueelle saa sijoittaa joko yleistä tai yksityistä pysäköintiä palvelevan alueen.

OMRÅDE FÖR PARKERING
På området får ett område som betjänar antingen allmän eller privat parkering placeras.

LR

RAUTATIELIIKENTEEN ALUE
OMRÅDE FÖR JÄRNVÄGSTRAFIK

LS

SATAMA-ALUE
Ennen alueen täyttöä tai muuta vesirakennustyötä teetetään vedenalaisen kulttuuriperinnön inventointi sen selvittämiseksi vaikuttaako työ vedenalaisiin muinaisjäännöksiin tai kulttuuriperintökohteisiin.

HAMNOMRÅDE
Innan utfyllande eller annat vattenbyggnadsarbete på området låter man göra en inventering av kulturarvet under vattnet för att utreda om arbetet inverkar på fornlämningar eller kulturarvsobjekt under vattnet.

LV

VENESATAMA
SMÅBÅTSHAMN

RL

LEIRINTÄALUE
Alueelle saa sijoittaa majoitusrakennuksia, huoltorakennuksia ja asuntovaunuja. Mikäli leirintäalueen toiminta alueella loppuu, tulee aluetta kehittää virkistyskäyttöön.

CAMPINGOMRÅDE
På området får placeras logibyggnader, servicebyggnader och husvagnar. Ifall campingområdets verksamhet upphör bör området utvecklas för rekreationsanvändning.

V

VIRKISTYSALUE
Alue varataan yleiseen virkistykseen ja alueella on sallittu sitä palveleva rakentaminen. Metsäalueen luonnontilaisuuden kulumista ja häiriötä luonnolle voidaan vähentää ohjaamalla ulkoilu ja muu liikkuminen rakennetuille reiteille. Alue on ensisijaisesti luonnonmukaisena säilytettävä tai sellaiseksi rakennettava viheralue.

OMRÅDE FÖR REKREATION
Området reserveras för allmän rekreation och på området är byggande som betjänar detta tillåtet. Slitage på det naturenliga skogsområdet och störningar i naturen kan minskas genom att friluftslivet och annan mobilitet styrs till anlagda leder. Området är primärt ett grönområde som ska bevaras i naturtillstånd eller anläggas som ett sådant.

W

VESIALUE
VATTENOMRÅDE

W1

VESIALUE
Alueella on havaittu luonnonsuojelulailla rauhoitettu meriuposkuoriainen (Macroplea pubipennis). Vesialueelle ei saa johtaa kemiallisia haitta-aineita sisältäviä hulevesiä. Vesiensuojelua voidaan edistää luonnonmukaisilla hulevesien käsittelymenetelmillä kuten imeyttämällä tai viivyttämällä. Hulevesien puhdistaminen voi tapahtua hiekan- tai öljynerotuskaivojen avulla. Kuulahden rantavyöhykkeen elinympäristöjen muokkaamiseen tarvitaan maisematyölupa.

VATTENOMRÅDE
På området har stor natebock (Macroplea pubipennis), som är fridlyst enligt naturvårdslagen, observerats. Dagvatten som innehåller skadliga kemiska ämnen får inte ledas ut i vattenområdet. Vattenskyddet kan främjas med naturenliga metoder för dagvattenhantering såsom genom infiltrering eller fördröjning. Reningen av dagvattnet kan ske med hjälp av sand- eller oljeavskiljningsbrunnar. För bearbetning av livsmiljöerna på Månvikens strandzon förutsätts tillstånd för miljöåtgärder.

SE

SELVITYSALUE
Alue, jonka tuleva maankäyttö selvitetään ja ratkaistaan kokonaisuutena asemakaavatyönä.

UTREDNINGSOMRÅDE
Område vars kommande markanvändning utreds och avgörs i sin helhet som detaljplanearbete.

/s

ALUE, JOLLA YMPÄRISTÖ SÄILYTETÄÄN
Alueelle rakennettaessa tai aluetta muilla tavoin muutettaessa on huolehdittava alueen erityisten arvojen säilymisestä.

OMRÅDE DÄR MILJÖN BEVARAS
När området bebyggs eller på annat sätt ändras ska man se till att områdets särskilda värden bevaras.

ASUINKERROSTALOJEN MAHDOLLINEN LAAJENEMISALUE
Alue varataan asuinkerrostaloalueen mahdollisena laajenemisalueena tulevaisuudessa.

TÄNKBART UTVIDGNINGSOMRÅDE FÖR BOSTADSVÅNINGSHUS
Området reserveras som tänkbart utvidgningsområde för bostadsvåningshus i framtiden.

luo

LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN ARVOKAS ALUE
Alueen luontoarvot on huomioitava alueen suunnittelussa ja rakentamisessa.

OMRÅDE SOM ÄR SÄRSKILT VIKTIGT FÖR NATURENS MÅNGFALD
Områdets naturvärden bör beaktas i planering och byggande på området.

se

ALUE, JOSSA ERITYISIÄ SELVITYSTARPEITA
Tarkemman suunnittelun ja rakentamisen yhteydessä on selvitettävä lisärakentamisen, -asutuksen ja muun toiminnan mahdollisuudet ottaen huomioon lähiympäristössä sijaitsevien toimintojen suuronnettomuusriskin ja sen mahdolliset aiheuttamat rajoitukset. Selvityksessä on erityisesti kiinnitettävä huomiota tulevan käyttötarkoituksen tarvetta pelastusteihin ja mahdollisiin rakenteellisiin erikoisvaatimuksiin.

OMRÅDE MED SÄRSKILDA UTREDNINGSBEHOV
I samband med den mer detaljerade planeringen och byggandet ska möjligheterna till tilläggsbyggande, bosättning och annan verksamhet utredas med beaktande av risken för storolyckor hos de funktioner som finns i närmiljön och de eventuella begränsningar som den medför. I utredningen ska uppmärksamhet fästas speciellt på det kommande användningsändamålets behov av räddningsvägar och eventuella konstruktionsmässiga specialkrav.

sk1

VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ
Rakennusperintöä vaalitaan pitämällä alue tarkoituksenmukaisessa käytössä. Alueen mittakaava, luonne, arvokkaat kaupunkitilat sekä alueella oleva rakennustaiteellisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennuskanta on säilytettävä. Alueelle rakennettaessa tai aluetta muilla tavoin muutettaessa on huolehdittava alueen erityisten arvojen säilymisestä. Alueen kulttuurihistoriallista arvoa tulee korostaa ympäristön laadullisella ja toiminnallisella kehittämisellä. Alueen suunnitelmista tulee kuulla museoviranomaisia.
1.Suomen Sokerin Vaasan tehdas asuinalueineen
2.Vaskiluodon rautatieasema-alue

NATIONELLT VÄRDEFULL BYGGD KULTURMILJÖ
Byggnadsarvet värnas genom att området hålls i ändamålsenlig användning. Områdets skala, karaktär, värdefulla stadsrum samt områdets arkitektoniskt eller kulturhistoriskt värdefulla byggnadsbestånd bör bevaras. När området bebyggs eller på annat sätt ändras bör man ta hänsyn till att områdets särskilda värden bevaras. Områdets kulturhistoriska värde bör framhävas genom kvalitetsmässig och funktionell utveckling av miljön. För områdets planer bör museimyndigheterna höras.
1.Finska Sockers Vasafabrik med bostadsområde
2.Vasklot järnvägsstationsområde

sk2

MAAKUNNALLISESTI TAI PAIKALLISESTI ARVOKAS ALUEKOKONAISUUS
Rakennusperintöä vaalitaan pitämällä alue tarkoituksenmukaisessa käytössä. Alueen mittakaava, luonne, arvokkaat kaupunkitilat ja alueella oleva rakennustaiteellisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennuskanta on säilytettävä. Alueelle rakennettaessa tai aluetta muilla tavoin muutettaessa on huolehdittava alueen erityisten arvojen säilymisestä. Alueen suunnitelmista tulee kuulla museoviranomaisia.
1.Kuulahden huvila-alue
2.Niemeläntie ja ranta-alue

PÅ LANDSKAPSNIVÅ ELLER LOKALT VÄRDEFULL OMRÅDESHELHET
Byggnadsarvet värnas genom att området hålls i ändamålsenlig användning. Områdets skala, karaktär, värdefulla stadsrum samt områdets arkitektoniskt eller kulturhistoriskt värdefulla byggnadsbestånd bör bevaras. När området bebyggs eller på annat sätt ändras bör man ta hänsyn till att områdets särskilda värden bevaras. För områdets planer bör museimyndigheterna höras.
1.Månvikens villaområde
2.Uddnäsvägen och strandområde

s

ALUE, JOSSA HISTORIALLISIA JÄÄNNÖKSIÄ
Alueella on jäänteitä lähihistoriassa tapahtuneesta toiminnasta, jotka tulee huomioida. Alueella on kivikasoja sekä käytössä säilyneitä osin lohkotuin kivin pohjustettuja kulkuteitä. Näiden kulkuteiden tavanomaiset hoito- ja kunnostustyöt ovat sallittuja, mutta muusta rakentamisesta tai kaivusta on neuvoteltava alueellisen vastuumuseon kanssa eikä maisemaa muuttavaa maanrakennustyötä, puiden kaatamista tai muuta näihin verrattavaa toimenpidettä saa suorittaa ilman MRL:n 128 § tarkoitettua lupaa.

OMRÅDE MED HISTORISKA LÄMNINGAR
På området finns lämningar från verksamhet som skett i närhistorien, vilka ska beaktas. På området finns stenhögar samt delvis med kluvna stenar anlagda gångvägar som ännu används. Sedvanliga skötsel- och underhållsarbeten är tillåtna på de här gångvägarna, men om annat byggande eller grävning ska förhandlingar föras med det regionala ansvarsmuseet, och sådant jordbyggnadsarbete och sådan trädfällning eller någon annan härmed jämförbar åtgärd som förändrar landskapet får inte vidtas utan tillstånd som avses i 128 § i MarkByggL.

srs

RAKENNUSSUOJELULAIN NOJALLA SUOJELTU RAKENNUS
Korjaus- tai muutostöitä koskevat määräykset on annettu suojelupäätöksessä.
1.Asemarakennus
2.Asemapäällikön talo
3.Kellari
4.Sauna
5.Talousrakennus
6.Entinen tullipäällikön asuintalo
7.Entinen tullipäällikön talousrakennus

BYGGNAD SOM HAR SKYDDATS MED STÖD AV BYGGNADSSKYDDSLAGEN.
I skyddsbeslutet finns bestämmelser om reparations- och ändringsarbeten.
1.Stationsbyggnad
2.Stationsinspektorns hus
3.Källare
4.Bastu
5.Ekonomibyggnad
6.Hus som tidigare var tullchefens bostad
7.Byggnad som tidigare var tullchefens ekonomibyggnad

2

RAKENNUSTAITEELLISESTI TAI KULTTUURIHISTORIALLISESTI ARVOKAS RAKENNUS TAI MUU KOHDE
Kohteen suojelutarve sekä -taso määritellään asemakaavassa tai lain nojalla. Rakennustaiteellisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita tulee käyttää ja hoitaa niin, että niiden arvo säilyy. Kaavassa esitettyjen kohteiden lisäksi alueella voi olla muitakin rakennustaiteellisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita. Numero merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksessa olevaan kohdeluetteloon.

ARKITEKTONISKT ELLER KULTURHISTORISKT VÄRDEFULL BYGGNAD ELLER ANNAT OBJEKT
Objektets skyddsbehov samt -nivå fastställs i detaljplan eller genom lagen. Arkitektoniskt och kulturhistoriskt värdefulla objekt bör användas och skötas så att deras värde bevaras. Förutom de objekt som anvisats i planen kan det på området även finnas andra arkitektoniskt eller kulturhistoriskt värdefulla objekt. Numret i anslutning till beteckningen hänvisar till objektsförteckningen i planbeskrivningen.

VIRKISTYSKOHDE
Merkinnällä on osoitettu kiipeilypuisto ja Kuulahden jalkapallokenttä.

REKREATIONSOBJEKT
Med beteckningen har klätterparken och Månvikens fotbollsplan anvisats.

PÄÄTIE TAI -KATU
Erikoiskuljetusten reittien varrella liittymien ja niiden välittömässä läheisyydessä olevien alueiden suunnittelussa on huomioitava erikoiskuljetuskaluston tilatarpeet.

HUVUDVÄG ELLER -GATA
Längs specialtransportrutterna ska vid planeringen av anslutningar och områdena i deras omedelbara närhet utrymmesbehovet för specialtransportfordon beaktas.

KOKOOJAKATU
MATARGATA

UUSI TAI MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA KATUYHTEYS
NY GATUFÖRBINDELSE ELLER BEFINTLIG FÖRBINDELSE SOM MÄRKBART SKA FÖRBÄTTRAS

jl

JOUKKOLIIKENNEKATU
Katuyhteys on tarkoitettu joukkoliikenteen kulkuneuvoille sekä jalankulkijoille ja polkupyöräilijöille.

GATA FÖR KOLLEKTIVTRAFIK
Gatuförbindelsen är ämnad för kollektivtrafikens fordon samt för fotgängare och cyklister.

KÄVELY- JA PYÖRÄILYLIIKENTEEN REITTI
GÅNG- OCH CYKELVÄG

KÄVELY- JA PYÖRÄILYLIIKENTEEN UUSI TAI MERKITTÄVÄSTI PARANNETTAVA REITTI
NY GÅNG- OCH CYKELVÄG ELLER BEFINTLIG VÄG SOM MÄRKBART SKA FÖRBÄTTRAS

KÄVELY- JA PYÖRÄILYLIIKENTEEN YHTEYSTARVE
Kuulahdentien yhteyden tulee myös soveltua pelastustieksi.

BEHOV AV FÖRBINDELSE FÖR GÅNG- OCH CYKELTRAFIK
Förbindelsen till Månviksvägen ska också passa som räddningsväg.

ULKOILUREITTI
Reitit on tarkoitettu pääasiassa virkistykseen ja kuntoiluun. Reitit suunnitellaan erillisillä reittisuunnitelmilla tai asemakaavoituksen yhteydessä. Reittien tulee yhdessä virkistysalueiden kanssa muodostaa toimiva verkosto.

FRILUFTSLED
Lederna är i huvudsak avsedda för rekreation och motion. Planeringen av lederna sker med separata ledplaner eller i samband med detaljplanläggningen. Lederna ska tillsammans med rekreationsområdena bilda ett fungerande nätverk.

VIHERYHTEYSTARVE
Merkinnällä osoitetaan tarve kytkeä Vaskiluodon metsä ja saaren etelärannan puistot yhteen. Aluetta suunniteltaessa tulee ottaa huomioon viihtyisien ja turvallisten virkistysyhteyksien sekä toimivien ekologisten yhteyksien kytkeytyminen yhteen. Viheraluekäytävällä kulkemin tulee sallia vain kävellen ja pyöräillen.

BEHOV AV GRÖNFÖRBINDELSE
Med en beteckning anvisas ett behov av att koppla samman Vasklotskogen och parkerna på öns södra strand. Vid planeringen av området ska det beaktas att trivsamma och trygga rekreationsförbindelser samt fungerande ekologiska förbindelser ska stå i samband med varandra. I grönområdeskorridoren ska det vara tillåtet att röra sig bara till fots eller med cykel.

MOOTTORIKELKKAILUREITTI
SNÖSKOTERLED

VOIMALINJA
KRAFTLEDNING

UIMARANTA
SIMSTRAND

LAIVAVÄYLÄ
FARTYGSLED

VENEVÄYLÄ
SMÅBÅTSLED

KAAVA-ALUEEN RAJA
PLANOMRÅDETS GRÄNS

YLEISMÄÄRÄYKSET:
ALLMÄNNA BESTÄMMELSER:

PYSÄKÖINNIN JÄRJESTÄMINEN
Korttelitehokkuuden ylittäessä 1,0 pysäköinti on lähtökohtaisesti järjestettävä maanalaisilla tai keskitetyillä pysäköintiratkaisuilla. Autopaikkojen lisäksi asemakaavassa on määriteltävä pyöräpysäköintipaikkojen määrä.

ORDNANDE AV PARKERING
Om kvarterseffektiviteten överstiger 1,0 bör parkeringen i regel ordnas genom underjordiska eller centrerade parkeringslösningar. Förutom bilplatser bör cykelparkeringsplatsernas antal bestämmas i detaljplanen.

HULEVEDET
- Alueella syntyvät hulevedet tulee hallita ja käsitellä kaava-alueella.
- Hulevedet hallitaan ja käsitellään pääasiassa tontti- ja korttelikohtaisin menetelmin.
- Alueella muodostuvat hulevedet tulee hallita määrällisesti ja laadullisesti.
- Yleisille alueille tulee varata tilaa hulevesien alueelliselle hallinnalle sekä mahdolliselle tulvahallinnalle.
- Katualueet tulee suunnitella asemakaavassa siten, että katualueilla voidaan varmistaa hulevesien alueellinen johtaminen.

Koko kaava-alueella tulee suosia läpäiseviä pinnoitteita. Katujen ja muiden yleisten alueiden suunnittelussa tulee käyttää ekologisia hulevesiratkaisuja

DAGVATTEN
- Dagvatten som uppstår på området bör hanteras och behandlas på planområdet.
- Dagvatten ska i huvudsak hanteras och behandlas tomt- och kvartersvis.
- Dagvatten som uppstår på området bör hanteras och behandlas kvantitativt och kvalitativt.
- På allmänna områden bör utrymme reserveras för områdesvis hantering samt för eventuell översvämningshantering.
- Gatuområden bör i detaljplan planeras så att man kan säkerställa att dagvattnet leds områdesvis.

På hela planområdet bör genomsläppliga ytmaterial främjas. Vid planering av gator och andra allmänna områden bör ekologiska dagvattenlösningar användas.

MELU JA TÄRINÄ
Vaasan melutasot ja melun yleiset ohjearvot tulee huomioida alueiden ja rakennusten suunnittelussa. Rautatien varressa tärinän ohjearvot tulee huomioida rakennusten tarkemmassa suunnittelussa ja sijoittamisessa.

BULLER OCH VIBRATIONER
Vid planering av områden och byggnader bör Vasas bullernivåer och de allmänna riktvärdena för buller beaktas. Invid järnvägen bör riktvärdena för vibrationer beaktas i den noggrannare planeringen och placeringen av byggnader.

RANTA-ALUEET
Rantapuustoa ja -kasvillisuutta tulee säilyttää. Mikäli säilyttäminen ei ole mahdollista, tulee tilalle istuttaa uutta kasvillisuutta ja puustoa.

STRANDOMRÅDEN
Strandträd och -växtlighet ska bevaras. Ifall det inte är möjligt att bevara ska nya träd och växtlighet planteras istället.

KONSULTOINTIVYÖHYKE
Seveso III -direktiivin mukaisten laitosten konsultointivyöhykkeiden ajankohtaiset tiedot ja laajuudet on selvitettävä Tukesilta tarkemman suunnittelun yhteydessä. Suunniteltaessa riskille alttiiden toimintojen sijoittamista suuronnettomuusriskin piiriin kuuluvan konsultointivyöhykkeen sisälle, on asemakaavoituksen tai muun tarkemman suunnittelun yhteydessä pyydettävä turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) ja pelastusviranomaisen lausunto.

KONSULTERINGSZON
De aktuella uppgifterna och omfattningarna på anläggningars konsulteringszon enligt Seveso III-direktivet ska utredas hos Tukes i anslutning till den mer detaljerade planeringen. När placering av riskutsatta verksamheter planeras inom en zon som hör till riskområde för storolyckor, ska i samband med detaljplanläggningen eller annan mer detaljerad planering utlåtande begäras från säkerhets- och kemikalieverket (Tukes) och räddningsmyndigheten.

VAASA
VASA

VASKILUODON OSAYLEISKAAVA
DELGENERALPLAN FÖR VASKLOT

Kaavan käsittely/ Planens behandling:
Osallistus- ja arviointisuunnitelma/ Plan för deltagande och bedömning 9.10.2018
Valmisteluvaiheen kuuleminen/ Hörande i beredningsskedet 1.7.– 30.8.2019
Julkisesti nähtävillä/ Offentligt framlagd 15.11.– 23.12.2021
Hyväksytty kaupunginvaltuustossa/ Godkänd av stadsfullmäktige 10.10.2022
Voimaantulokuulutus / Kungörelse om ikraftträdande 25.11.2022

Mittakaava/ Skala 1:10 000

Annika Birell
Yleiskaavoittaja - Generalplanläggare

Päivi Korkealaakso
Kaavoitusjohtaja - Planläggningsdirektör

Tasokoordinaatisto/Plankoordinatsystem: ETRS-GK22
Korkeusjärjestelmä/Höjdsystem: N2000

0 100 200 m

1:2000

ASEMAKAAVAMERKINNÄT JA -MÄÄRÄYKSET
DETALJPLANEBETECKNINGAR OCH -BESTÄMMELSER

KT

Toimistorakennusten korttelialue.
Alueelle saa sijoittaa liike- ja toimistorakennuksia sekä tutkimustoimintaa palvelevia rakennuksia.

Suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee huomioida alueen sijainti valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön (RKY) vieressä. Rakennusten kokonaishahmon, värien, materiaalien ja ikkuna-aukotuksen tulee sopia ympäröivään rakennuskantaan.
Asemakaavassa määritellyn ylimmän korkeusaseman yläpuolelle ei saa sijoittaa ilmastointikonehuoneita, laitteita tai muita rakenteita. Määräys ei koske kattoturvatuotteita, antenneja ja muita kevyitä rakennelmia.
Suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen, että pintamateriaalit, valaistus ja opastus soveltuvat arvokkaaseen kulttuuriympäristöön. Alueen valaistusta ja opastusta (valaisintyypit, voimakkuus ja suuntaus) suunniteltaessa on varmistettava, ettei valaistuksesta tai opasteista aiheudu häiriötä viereiselle asuinalueelle.
Asemakaavakarttaan merkityn rakennusoikeuden lisäksi saa rakentaa ilmastointikonehuoneita.

Ne KT-alueelle sijoitettavat maanpäälliset pysäköintialueet, joita ei sijoiteta asemakaavassa osoitetulle pysäköintialueelle, tulee jäsennöidä puuistutuksin (1 puu/10ap) ja vastaavin rakenteellisin keinoin. Vähintään puolet pysäköintiruuduista tulee päällystää luonnonkivilaatalla tai muulla vettäläpäisevällä materiaalilla.
Tontti voidaan rajata kulttuuriympäristöön sopivalla korkeintaan 120 cm korkealla aidalla.

Ajo tontille 13-7-23 järjestetään Frilundintien kautta.
Ajo tonteille 13-7-24 ja 13-7-25 järjestetään Teollisuuskadun kautta, Frilundintieltä alueelle saa ohjata vain huolto- ja asiakasliikennettä.
Tonttien 13-7-24 ja 13-7-25 lastaus ja jätehuolto järjestetään Teollisuuskadun kautta.

Kvartersområde för kontorsbyggnader.
På området får uppföras affärs- och kontorsbyggnader samt byggnader för forskningsverksamhet.

Vid planeringen och genomförandet bör områdets läge invid en byggd kulturmiljö av riksintresse beaktas. Byggnadernas helhetsgestalt, färger, material och fönsteröppningar bör anpassas till det omgivande byggnadsbeståndet.
Ovanför den i detaljplanen angivna högsta höjdnivån får inte ventilationsmaskinrum, anordningar eller andra konstruktioner placeras. Bestämmelsen gäller inte taksäkerhetsprodukter, antenner och andra lätta konstruktioner.
Vid planeringen bör särskild uppmärksamhet fästas vid att ytmaterialen, belysningen och skyltningen är lämpliga i den värdefulla kulturmiljön. Vid planeringen av belysningen och skyltningen i området (armaturtyper, styrka och inriktning) bör säkerställas att belysningen och skyltningen inte medför störningar för det angränsande bostadsområdet. Utöver den på detaljplanekartan angivna byggrätten får ventilationsmaskinrum byggas.

De parkeringsplatser på markplanet på KT-området som inte placeras på det i detaljplanen anvisade parkeringsområdet bör struktureras med trädplanteringar (1 träd/10 bilplatser) och motsvarande strukturella medel. Minst hälften av parkeringsrutorna ska ha en beläggning av naturstensplatta eller annat vattengenomsläppligt material.
Tomten kan avgränsas med ett högst 120 cm högt staket som passar ihop med den värdefulla kulturmiljön.

Infarten till tomten 13-7-23 ordnas via Frilundsvägen.
Infarten till tomterna 13-7-24 och 13-7-25 ordnas via Industrigatan, från Frilundsvägen till området får endast service- och kundtrafik ordnas.
Lastning och avfallsservice i anslutning till tomterna 13-7-24 och 13-7-25 ordnas via Industrigatan.

T

Teollisuusrakennusten korttelialue.
Korttelialueelle ei saa sijoittaa laitosta, joka aiheuttaa ympäristöön hajua tai muuta ilman pilaantumista. Laitoksen suunnittelussa huomioidaan sitä ympäröivien alueiden käyttötarkoitus siten, että laitoksen toiminnasta aiheutuva melutaso ei ylitä säädettyjä ohjearvoja.
Teknologiakeskuksen toiminnan kannalta välttämättömiä hormeja, teknisiä laitteita ja muita rakennelmia saa sijoittaa asemakaavassa määritellyn ylimmän sallitun korkeusaseman yläpuolelle.
Korttelialueelle voidaan maanalaiseksi tilaksi merkityn alueen ulkopuolelle sijoittaa kellaritiloja kahteen kerrokseen. Kellarikerroksiin voidaan sijoittaa väestönsuojatiloja, teknisiä tiloja ja pääkäyttötarkoituksen mukaisia tiloja. Asemakaavakarttaan merkityn rakennusoikeuden lisäksi saa rakentaa ilmastointikonehuoneita.

Eri rakennusosien on muodostettava selkeä ja yhtenäinen kokonaisuus. Yli 30 metriä pitkät yhtenäiset julkisivut jäsennöidään osiin julkisivupinnan porrastuksilla, syvennyksillä, suurikokoisilla lasipinnoilla tai vastaavilla tehokeinoilla. Katujulkisivujen huolto- tai lastauslaiturit tulee toteuttaa julkisivupinnasta sisään vedettyinä huoltotaskuina. Mainoslaitteet ja niiden kiinnikkeet suunnitellaan osana rakennuksen arkkitehtuuria. Julkisivuille saa kiinnittää värisävyiltään neutraaleja mainoksia tai valomainoksia. Valomainokset on sijoitettava niin, ettei niistä aiheudu häiriötä Suomen sokerin asuinalueelle.
Autopaikkojen vähimmäismäärä rakennukselle, jolle on myönnetty rakennuslupa ennen 12.3.2019: 10 kpl

Alueella olevien säiliöiden ympärillä on Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin määrittelemä konsultointivyöhyke (kaavan hyväksymishetkellä 1,0 km), jolla tapahtuvasta merkittävämmästä rakentamisesta on pyydettävä lausunto Tukesilta ja pelastusviranomaiselta. Lisäksi alueella on huomioitava Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä, varastoinnista ja säilytyksestä.

Kvartersområde för industribyggnader.
På kvartersområdet får inte sådana anläggningar förläggas som förorsakar lukt eller annan luftförening i omgivningen. Vid planeringen av anläggningen beaktas de omgivande områdenas användningsändamål så att bullernivån från anläggningens verksamhet inte överskrider föreskrivna riktvärden.
För teknologicentrets verksamhet nödvändiga kanaler, tekniska anordningar och andra konstruktioner får placeras ovanför den i detaljplanen angivna högsta tillåtna höjdnivån.
I kvartersområdet utanför det område som är angivet för ett underjordiskt utrymme kan källarutrymmen i två våningar placeras. I källarvåningarna kan befolkningsskyddsrum, tekniska utrymmen och utrymmen som stämmer överens med huvudanvändningsändamålet placeras. Utöver den på detaljplanekartan angivna byggrätten får ventilationsmaskinrum byggas.

De olika byggnadsdelarna ska bilda en klar och enhetlig helhet. Över 30 meter långa enhetliga fasader struktureras i delar med avtrappningar i fasadytan, fördjupningar, omfattande glasytor eller motsvarande effekter. Gatufasadernas service- och lastningsbryggor bör genomföras som från fasadytan indragna serviceficker. Reklamanordningarna och deras fästen planeras som en del av byggnadens arkitektur. På fasaderna får fästas till färgnyansen neutral reklam eller ljusreklam. Ljusreklam ska placeras så att den inte medför störningar för Finska sockers bostadsområde.
Minimiantalet bilplatser för byggnaden för vilken bygglov har beviljats före 12.3.2019: 10 st

Omkring cisternerna på området finns en av Säkerhets- och kemikalieverket Tukes fastställd konsultationszon (1,0 km vid tidpunkten för godkännandet av detaljplanen), och utlåtande ska begäras av Tukes och räddningsmyndigheten om mera betydande byggande på den. Därtill ska Statsrådets förordning om industriell hantering, upplagring och förvaring av farliga kemikalier beaktas på området.

EV

Suojaviheralue, jolla kulttuuriympäristön ominaispiirteet säilytetään.
Alue istutetaan ja järjestetään puistomaiseksi. Istutuksissa suositaan alueelle tyypillisiä puu- ja kasvilajeja. Maiseman tai kaupunkikuvan kannalta tärkeät puut on säilytettävä.
Alueella sallitaan erillisin sopimuksin asukaspysäköintiä.

Skyddsgrönområde, där kulturmiljöns särdrag ska bevaras.
Området planteras och iordningställs så att det blir parklikt. I planteringarna gynnas för området typiska träd- och växtarter. Träd som är viktiga för landskapet och stadsbilden bör bevaras.
Invånarparkering är tillåten på området enligt separat avtal.

ET

Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue.
Område för byggnader och anläggningar för samhällsteknisk försörjning.

LPA

Autopaikkojen korttelialue
Korttelialueelle saa sijoittaa pysäköintilaitoksen. Pysäköintilaitoksen tulee olla väritykseltään luonnonmukainen ja ympäristöön sopiva. Julkisivumateriaalina voidaan käyttää punatiiltä, keraamista laattaa, corten-terästä tai vastaavaa materiaalia. Alueen valaistusta ja opastusta (valaisintyypit, voimakkuus ja suuntaus) suunniteltaessa on varmistettava, ettei valaistuksesta tai opasteista aiheudu häiriötä viereiselle asuinalueelle.
Kattamattomat pysäköintipaikat tulee jäsennellä istutuksin ja vastaavin rakenteellisin keinoin. Rakentamattomat alueet tulee järjestää puistomaisiksi.
Suluissa olevat numerot osoittavat korttelin ja tontit, joiden autopaikkoja alueelle saa sijoittaa.

Kvartersområde för bilplatser.
I kvartersområdet får en parkeringsanläggning placeras. Parkeringsanläggningen bör ha en naturenlig färg och vara lämplig i miljön. Som fasadmaterial kan rödtegel, keramisk platta, cortenstål eller motsvarande material användas. Vid planeringen av belysningen och skyltningen på området (armaturtyper, styrka och inriktning) bör säkerställas att belysningen och skyltningen inte medför störningar för det angränsande bostadsområdet.
Parkeringsplatser utan tak bör struktureras med planteringar och motsvarande strukturella medel. Obebyggda områden bör iordningställas så att de blir parklika.
Siffrorna inom parentes visar kvarter och tomter, vilkas bilplatser får placeras på området.

3 m kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.
Linje 3 m utanför planområdets gräns.

Kaupunginosan raja.
Stadsdelsgräns.

Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.
Kvarters-, kvartersdels- och områdesgräns.

Osa-alueen raja.
Gräns för delområde.

Ohjeellinen alueen tai osa-alueen raja.
Riktgivande gräns för område eller del av område.

Risti merkinnän päällä osoittaa merkinnän poistamista.
Kryss på beteckning anger att beteckningen slopas.

13 Kaupunginosan numero.
Stadsdelsnummer.

Likimääräinen eri kaavamääräysten alaisten alueenosien välinen raja.
Ungefärlig gräns mellan delarna av området, vilka har olika planbestämmelser.

7 Korttelin numero.
Kvartersnummer.

23 Ohjeellisen tontin/rakennuspaikan numero.
Nummer på riktgivande tomt-/byggnadsplats.

FRILUNDINTIE Kadun, tien, katuaukion, torin, puiston tai muun yleisen alueen nimi.
Namn på gata, väg, öppen plats, torg, park eller annat allmänt område.

68 000 Rakennusoikeus kerrosalaneliömetreinä.
Byggnadsrätt i kvadratmeter våningsyta.

IV Roomalainen numero osoittaa rakennusten, rakennuksen tai sen osan suurimman sallitun kerrosluvun.
Romersk siffra anger största tillåtna antalet våningar i byggnaderna, i byggnaden eller i en del därav.

Rakennusala.
Byggnadsyta.

ma 8200 Maanalainen tila ja sen rakennusoikeus kerrosalaneliömetreinä.
Olemassa oleva maanalainen tila suoja-alueineen. Tilaa saa käyttää teollisuustoimintaa palvelevana varastona. Tilaa ei saa laajentaa, eikä sitä varten tarvitse osoittaa pysäköintipaikkoja.
Underjordiskt utrymme och byggrätt för det i kvadratmeter våningsyta.
Befintligt underjordiskt utrymme med skyddsområde. Utrymmet får användas som lager i anslutning till industriverksamheten. Utrymmet får inte utvidgas och några parkeringsplatser behöver inte anvisas för det.

Istutettava alueen osa.
Alue istutetaan ja järjestetään puistomaiseksi. Suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava alueen sijainti valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön vieressä. Istutuksissa suositaan alueelle tyypillisiä puu- ja kasvilajeja.
Områdesdel som ska planteras.
Området planteras och iordningställs så att det blir parklikt. Vid planeringen och genomförandet bör beaktas att området ligger intill en byggd kulturmiljö av riksintresse (RKY). I planteringarna gynnas för området typiska träd- och växtarter.

Istutettava puurivi.
Trädrad som bör planteras.

Katu.
Gata.

Hidaskatu tai osa katualuetta, jolla rakentein, pintamateriaalein ja istutuksin pyritään alentamaan ajonopeuksia.
Låghastighetsgata eller del av gatuområde där genom konstruktioner, ytmaterial och planteringar lägre körhastigheter eftersträvas.

pp/jl Jalankululle ja polkupyöräilylle varattu katu/tie, jolla sallitaan lisäksi joukkoliikenne.
Gata/väg reserverad för gång- och cykeltrafik, och där även kollektivtrafik är tillåten.

ajo Ajoyhteys.
Körförbindelse.

p Pysäköimispaikka.
Parkeringsplats.

Katualueen rajan osa, jonka kohdalta ei saa järjestää ajoneuvoliittymää.
Del av gatuområdes gräns där in- och utfart är förbjuden.

+20.5 Rakennuksen, rakenteiden ja laitteiden ylin korkeusasema.
Byggnadens, konstruktionernas och anläggningarnas högsta höjd.

Ohjeellinen rakennusala.
Riktgivande byggnadsyta.

mu Rakennusala, jolle saa sijoittaa muuntamon. Muuntamon tulee olla väritykseltään luonnonmukainen ja ympäristöön sopiva. Julkisivumateriaalina voidaan käyttää punatiiltä, keraamista laattaa, corten-terästä tai vastaavaa materiaalia.
Byggnadsyta där transformator får placeras. Transformatorn bör ha en naturenlig färg och vara lämplig i miljön. Som fasadmaterial kan rödtegel, keramisk platta, cortenstål eller motsvarande material användas.

et Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitteiden rakennusala.
Byggnadsyta för byggnader och anläggningar för samhällsteknisk försörjning.

p-ma II Maan tai pihakannen alainen pysäköintitilan rakennusala. Roomalainen numero kirjainten ma –perässä ilmaisee nykyisen maanpinnan tason alle sallittavien pysäköintikerrosten lukumäärän. Maan alle voidaan sijoittaa myös väestönsuojatiloja, teknisiä tiloja ja pääkäyttötarkoituksen mukaisia tiloja.
Byggnadsyta för parkeringsutrymme under marken eller gårdsdäck. Romersk siffra efter bokstäverna ma anger det antal parkeringsvåningar som är tillåtna under den nuvarande markytenivån. Under marken kan även skyddsrum, tekniska utrymmen och utrymmen som stämmer överens med huvudanvändningsändamålet placeras.

Alueen osa, jolla luontoarvojen, maiseman tai kaupunkikuvan kannalta tärkeät puut on säilytettävä.
Täydennys- ja hoitoistutuksissa suositaan alueelle tyypillisiä puu- ja kasvilajeja.
Områdesdel, där träd som är viktiga med tanke på naturvärdena, landskapet eller stadsbilden ska bevaras.
I de kompletterande och vårdande planteringarna gynnas för området typiska träd- och växtarter.

Alueen osa, jolle on istutettava puita.
Områdesdel, där träd ska planteras.

pe-ajo Pelastustie.
Räddningsväg.

p-1 Pysäköimispaikka.
Alueelle voidaan erillissopimuksella sijoittaa Suomen sokerin alueen asukaspysäköintiä. Suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava alueen sijainti valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön vieressä. Alue tulee jäsennellä puuistutuksin. Alueen pintamateriaalin tulee olla vettäläpäisevää.
Alueelle voi sijoittaa kierrätysjätteen keräyspaikan.
Parkeringsplats.
Enligt ett separat avtal kan Finska socker-områdets invånarparkering placeras på området. Vid planering och genomförande bör områdets läge intill en byggd kulturmiljö av riksintresse beaktas. Området bör struktureras med trädplanteringar.
Områdets ytmaterial bör släppa igenom vatten.
En plats för uppsamling av återvinningsavfall kan placeras på området.

Maanalaista johtoa varten varattu alueen osa.
z=sähkö , v=vesi, j=viemäri, p=puhelin, t=tietoliikenne, l=kaukolämpö
För underjordisk ledning reserverad del av område.
z=elektricitet, v=vatten, j=avlopp, p=telefon, t=data, l=fjärrvärme

ns Se osa rajasta, jonka katunäkymään tulee kiinnittää erityistä huomiota. Lastauspiha on suojattava pääkadun suunnasta näkösuojan antavalla aidalla, muurilla tai seinämällä. Näkösuojan sijainti on ohjeellinen. Sen ei tarvitse olla yhtenäinen ja siinä saa olla aukkoja.
Den del av gränsen där särskild uppmärksamhet bör fästas vid gatuvyn. Lastningsgården ska skyddas med ett staket, en mur eller en vägg som ger insynsskydd mot huvudgatan. Insynsskyddets läge är riktgivande. Det behöver inte vara enhetligt och det får ha öppningar.

(7-24,25,26) Suluissa olevat numerot osoittavat korttelin ja tontit, joiden autopaikkoja saa alueelle sijoittaa.
Siffrorna inom parentesen anger de kvarter och tomter, vilkas bilplatser får förläggas till området.

vas Vaarallisen säiliön rakennusala, jota ympäröi 340 metrin etäisyydelle ulottuva suojavyöhyke (merkitty kaavakarttaan pisteviivalla).
Alueen rakentamisessa tulee noudattaa voimassa olevien säädösten lisäksi, Tukesin antamia ohjeita liittyen onnettomuustilanteiden lämpösäteilyn sekä painevaikutusten ja heitteiden huomioimiseen toimintojen sijoituksessa, rakentamisessa ja infrastruktuurissa. Vaara-alueen sisälle sijoitettavien rakennusten julkisivuissa tulee käyttää sellaisia rakennusmateriaaleja, jotka eivät seurausanalyysissä määritetyn paineen vuoksi sirpaloidu ja aiheuta vaaraa ihmisille.

Byggnadsyta för farlig cistern, vilken omges av en skyddszon som sträcker sig på 340 meters avstånd (angiven på plankartan med punktstreckad linje). Vid byggande på området bör man utöver gällande författningar följa av Säkerhets- och kemikalieverket Tukes givna anvisningar om beaktandet av värmestrålning samt tryckverkningar och kaststycken i samband med olyckor vid placeringen av funktionerna, byggandet och i infrastrukturen. I fasaderna på de byggnader som placeras innanför faroområdet bör sådana byggnadsmaterial användas som inte på grund av tryck som angivits i följdanalysen splittras och medför fara för människor.

YLEISMÄÄRÄYKSIÄ
ALLMÄNNA BESTÄMMELSER

Tämän asemakaavan alueella oleville tonteille on laadittava erillinen sitova tonttijako.
En separat bindande tomtindelning ska göras för tomterna på detta detaljplaneområde.

Pilaantuneet maat on puhdistettava ennen rakennustoimenpiteeseen ryhtymistä.
Förorenad mark ska saneras innan byggåtgärder inleds.

Kaavakartalla määritellyn rakennusalan ja rakennusoikeuden lisäksi korttelialueille voidaan sijoittaa sisäänkäyntikatoksia, ympäristöön soveltuvia polkupyörä- ja jätekatoksia, sekä vähäisessä määrin muita toimintaa ja teknistä huoltoa palvelevia rakennelmia (kuten esim. muuntamot). Tontin istutettavasta alueesta saa käyttää enintään 5 % polkupyöräkatoksiin, muita edellä mainittuja rakennelmia ei istutettavalle alueelle sallita.

Förutom den på plankartan fastställda byggytan och byggrätten kan i kvartersområdena placeras ingångstak, till omgivningen anpassade cykel- och avfallstak samt i mindre utsträckning andra konstruktioner som betjänar verksamheten och den tekniska försörjningen (t.ex. transformatorer). Av det område på tomten som ska planteras får högst 5 % användas för cykeltak, andra ovan nämnda konstruktioner är inte tillåtna på det område som planteras.

Ennen tämän kaavan lainvoimaisuutta rakennusluvan saaneelle rakennukselle voidaan myöntää muutos- ja korjaustöiden rakennuslupa sen estämättä, mitä asemakaavassa on määrätty tontin rakennusalasta, kun olemassa oleva rakennus sijaitsee sen alueen ulkopuolella, joka on kaavassa merkitty rakennusalaksi.

Bygglov för ändringar och reparationer kan beviljas för en byggnad för vilken bygglov har beviljats innan denna plan har vunnit laga kraft utan hinder av vad som bestäms i detaljplanen om tomtens byggnadsyta, om den befintliga byggnaden ligger utanför det område som i planen är angivet som byggnadsyta.

Tonttien hulevedet tulee viivyttää tontti- tai korttelialueilla ennen niiden purkamista hulevesijärjestelmään. Viivyttävien rakenteiden (maanalaiset viivytyskaivannot ja -säiliöt, suodatus-, viivytys- ja imeytyspainanteet) tilavuuden tulee olla vähintään 1 m3 / 200 m2 läpäisemätöntä pintaa kohti. Piha- ja pysäköintialueiden hulevedet sekä rakennusten kattojen hulevedet tulee johtaa öljyn- tai hiekanerotuksen tai suodatuksen kautta sadevesiviemäriin. Hulevesien viivytyksessä voidaan käyttää viherkattoja. Rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee tehdä hulevesien hallintasuunnitelma.

Tomternas dagvatten bör fördröjas på tomt- eller kvartersområdena innan det leds till dagvattensystemet. De fördröjande konstruktionernas (underjordiska fördröjningsschakt och –behållare, filtrerings-, fördröjnings- och infiltreringssänkor) volym bör vara minst 1 m³/200 m² ogenomsläpplig yta. Gårds- och parkeringsområdenas dagvatten samt dagvattnet från byggnadernas tak bör ledas via olje- eller sandavskiljning eller filtrering till dagvattenavlopp. Gröntak kan användas vid dagvattenfördröjningen. Den som inleder ett byggprojekt bör göra upp en plan för hanteringen av dagvattnet.

AUTOPAIKKOJEN JA POLKUPYÖRIEN VÄHIMMÄISMÄÄRÄT
Liike- ja toimistotilat 1 ap / 70 kem2 sekä 1 polkupyörä / 50 kem2, joista puolet pitää toteuttaa runkolukittavina tai säältä suojattuna.
Tuotanto- ja varastotilat 1 ap / 200 kem2 sekä 1 polkupyörä / 200 kem2, joista puolet pitää toteuttaa runkolukittavina tai säältä suojattuna.

MINIMIMÄNGD BILPLATSER OCH CYKELPLATSER
Affärs- och kontorslokaler 1 bilplats/70 m² vy samt 1 cykelplats/50 m² vy, varav hälften ska ha ramlås eller vara skyddade mot väder.
Produktions- och lagerlokaler 1 bilplats/200 m² vy samt 1 cykelplats/200 m² vy, varav hälften ska ha ramlås eller vara skyddade mot väder.

VAASA
VASA

ASEMAKAAVAN MUUTOS
13. kaupunginosa
korttelit 4 ja 7 (osa)
sekä rautatie- ja katualueet

ASEMAKAAVAN MUUTOKSELLA MUODOSTUU
13. kaupunginosan
korttelissa 4 tontti 4
korttelissa 7 tontit 23-26
sekä suojaviher- ja katualueet

DETALJPLANEÄNDRING
stadsdel 13
kvarteren 4 och 7 (del)
samt järnvägs- och gatuområden

MED DETALJPLANEÄNDRINGEN BILDAS
i stadsdel 13
tomt 4 i kvarter 4
tomterna 23-26 i kvarter 7
samt skyddsgrön- och gatuområden

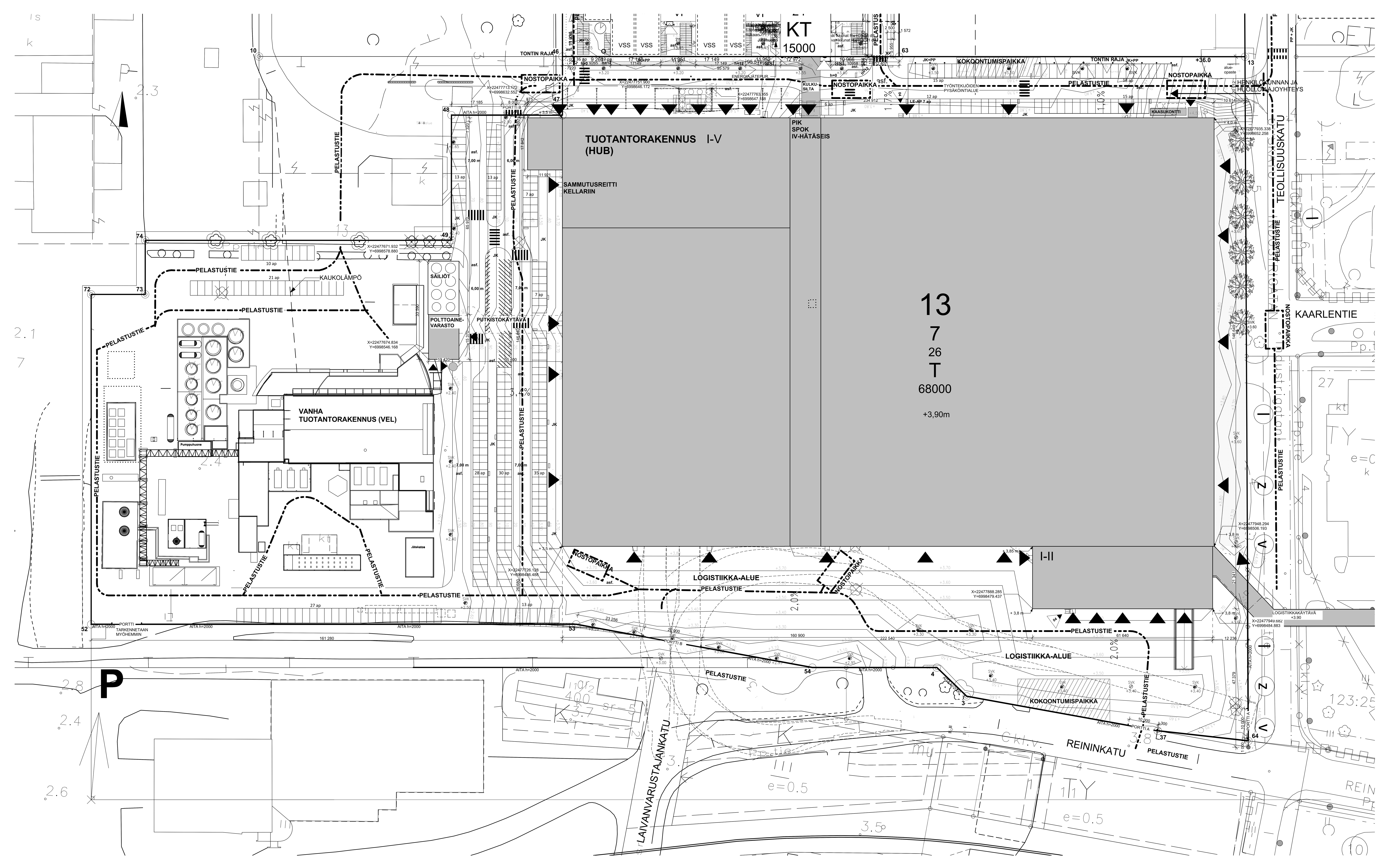
KÄSITTELYT
BEHANDLINGAR

Kaavoitusjohtaja / Planläggningsdirektör 14.01.2018
Vireilletulo / Aktuell 30.09.2018
OAS nähtävillä MRL § 63 / PDB till påseende 01.10.2018
Valmist.vaiheen kuulem. MRA § 30 / Hörande i beredningsskedet 21.01.2019
Suunnittelujaosto / Planeringssektion 12.03.2019
Julkisesti nähtävillä MRA § 27 / Till allmänt påseende 20.03.2019
Kaupunginhallitus / Stadsstyrelse 29.04.2019
Kaupunginvaltuusto / Stadsfullmäktige 06.05.2019
Päätöksen voimaantulosta ilmoittaminen MRL § 200 14.06.2019

KAAVOITUS
PLANLÄGGNING

Kaava / Stadsplan nr	1091
Mittakaava / Skala	1/2000
Laatinut / Uppgjord av	EKa/KVu
Piirtänyt / Ritad av	EKa
Pvm / Datum	05.03.2019
Korjattu / Ändring	25.4.2019

Päivi Korkealaakso
Päivi Korkealaakso
kaavoitusjohtaja
planläggningsdirektör



ASEMAKAAVAMERKINNÄT JA -MÄÄRÄYKSET
DETALJPLANEBETECKNINGAR OCH -BESTÄMMELSER

T

Teollisuusrakennusten korttelialue.
Korttelialueelle ei saa sijoittaa laitosta, joka aiheuttaa ympäristöön hajua tai muuta ilman pilaantumista. Laitoksen suunnittelussa huomioidaan sitä ympäröivien alueiden käyttötarkoitus siten, että laitoksen toiminnasta aiheutuva melutaso ei ylitä säädettyjä ohjearvoja.
Teknologiakeskuksen toiminnan kannalta välttämättömiä hormeja, teknisiä laitteita ja muita rakennelmia saa sijoittaa asemakaavassa määritellyn ylimmän sallitun korkeusaseman yläpuolelle.
Korttelialueelle voidaan maanalaiseksi tilaksi merkityn alueen ulkopuolelle sijoittaa kellaritiloja kahteen kerrokseen. Kellarikerroksiin voidaan sijoittaa väestönsuojatiloja, teknisiä tiloja ja pääkäyttötarkoituksen mukaisia tiloja. Asemakaavakarttaan merkityn rakennusoikeuden lisäksi saa rakentaa ilmastointikonehuoneita.

Eri rakennusosien on muodostettava selkeä ja yhtenäinen kokonaisuus. Yli 30 metriä pitkät yhtenäiset julkisivut jäsennöidään osiin julkisivupinnan porrastuksilla, syvennyksillä, suurikokoisilla lasipinnoilla tai vastaavilla tehokeinoilla. Katujulkisivujen huolto- tai lastauslaiturit tulee toteuttaa julkisivupinnasta sisään vedettyinä huoltotaskuina. Mainoslaitteet ja niiden kiinnikkeet suunnitellaan osana rakennuksen arkkitehtuuria. Julkisivuille saa kiinnittää värisävyiltään neutraaleja mainoksia tai valomainoksia. Valomainokset on sijoitettava niin, ettei niistä aiheudu häiriötä Suomen sokerin asuinalueelle.
Autopaikkojen vähimmäismäärä rakennukselle, jolle on myönnetty rakennuslupa ennen 12.3.2019: 10 kpl

Alueella olevien säiliöiden ympärillä on Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin määrittelemä konsultointivyöhyke (kaavan hyväksymishetkellä 1,0 km), jolla tapahtuvasta merkittävämmästä rakentamisesta on pyydettävä lausunto Tukesilta ja pelastusviranomaiselta. Lisäksi alueella on huomioitava Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä, varastoinnista ja säilytyksestä.

Kvartersområde för industribyggnader.
På kvartersområdet får inte sådana anläggningar förläggas som förorsakar lukt eller annan luftförening i omgivningen. Vid planeringen av anläggningen beaktas de omgivande områdenas användningsändamål så att bullernivån från anläggningens verksamhet inte överskrider föreskrivna riktvärden.
För teknologicentrets verksamhet nödvändiga kanaler, tekniska anordningar och andra konstruktioner får placeras ovanför den i detaljplanen angivna högsta tillåtna höjdnivån.
I kvartersområdet utanför det område som är angivet för ett underjordiskt utrymme kan källarutrymmen i två våningar placeras. I källarvåningarna kan befolkningsskyddsrum, tekniska utrymmen och utrymmen som stämmer överens med huvudanvändningsändamålet placeras. Utöver den på detaljplanekartan angivna byggrätten får ventilationsmaskinrum byggas.

De olika byggnadsdelarna ska bilda en klar och enhetlig helhet. Över 30 meter långa enhetliga fasader struktureras i delar med avtrappningar i fasadytan, fördjupningar, omfattande glasytor eller motsvarande effekter. Gatufasadernas service- och lastningsbryggor bör genomföras som från fasadytan indragna servicefickor. Reklamanordningarna och deras fästen planeras som en del av byggnadens arkitektur. På fasaderna får fästas till färgnyansen neutral reklam eller ljusreklam. Ljusreklam ska placeras så att den inte medför störningar för Finska sockers bostadsområde.
Minimiantalet bilplatser för byggnaden för vilken bygglov har beviljats före 12.3.2019: 10 st

Omkring cisternerna på området finns en av Säkerhets- och kemikalieverket Tukes fastställd konsultationszon (1,0 km vid tidpunkten för godkännandet av detaljplanen), och utlåtande ska begäras av Tukes och räddningsmyndigheten om mera betydande byggande på den. Därtill ska Statsrådets förordning om industriell hantering, upplagring och förvaring av farliga kemikalier beaktas på området.

EV

Suojaviheralue, jolla kulttuuriympäristön ominaispiirteet säilytetään.
Alue istutetaan ja järjestetään puistomaiseksi. Istutuksissa suositaan alueelle tyypillisiä puu- ja kasvilajeja. Maiseman tai kaupunkikuvan kannalta tärkeät puut on säilytettävä.
Alueella sallitaan erillisin sopimuksin asukaspysäköintiä.

Skyddsgrönområde, där kulturmiljöns särdrag ska bevaras.
Området planteras och iordningställs så att det blir parklikt. I planteringarna gynnas för området typiska träd- och växtarter. Träd som är viktiga för landskapet och stadsbilden bör bevaras.
Invånarparkering är tillåten på området enligt separat avtal.

ET

Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue.
Område för byggnader och anläggningar för samhällsteknisk försörjning.

LPA

Autopaikkojen korttelialue
Korttelialueelle saa sijoittaa pysäköintilaitoksen. Pysäköintilaitoksen tulee olla väritykseltään luonnonmukainen ja ympäristöön sopiva. Julkisivumateriaalina voidaan käyttää punatiiltä, keraamista laattaa, corten-terästä tai vastaavaa materiaalia. Alueen valaistusta ja opastusta (valaisintyypit, voimakkuus ja suuntaus) suunniteltaessa on varmistettava, ettei valaistuksesta tai opasteista aiheudu häiriötä viereiselle asuinalueelle.
Kattamattomat pysäköintipaikat tulee jäsennellä istutuksin ja vastaavin rakenteellisin keinoin. Rakentamattomat alueet tulee järjestää puistomaisiksi.
Suluissa olevat numerot osoittavat korttelin ja tontit, joiden autopaikkoja alueelle saa sijoittaa.

Kvartersområde för bilplatser.
I kvartersområdet får en parkeringsanläggning placeras. Parkeringsanläggningen bör ha en naturenlig färg och vara lämplig i miljön. Som fasadmaterial kan rödtegel, keramisk platta, cortenstål eller motsvarande material användas. Vid planeringen av belysningen och skyltningen på området (armaturtyper, styrka och inriktning) bör säkerställas att belysningen och skyltningen inte medför störningar för det angränsande bostadsområdet.
Parkeringsplatser utan tak bör struktureras med planteringar och motsvarande strukturella medel. Obebyggda områden bör iordningställas så att de blir parklika. Siffrorna inom parentes visar kvarter och tomter, vilkas bilplatser får placeras på området.

3 m kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.
Linje 3 m utanför planområdets gräns.

Kaupunginosan raja.
Stadsdelsgräns.

Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.
Kvarters-, kvartersdels- och områdesgräns.

Osa-alueen raja.
Gräns för delområde.

Ohjeellinen alueen tai osa-alueen raja.
Riktgivande gräns för område eller del av område.

Risti merkinnän päällä osoittaa merkinnän poistamista.
Kryss på beteckning anger att beteckningen slopas.

13 — Kaupunginosan numero.
Stadsdelsnummer.

Likimääräinen eri kaavamääräysten alaisten alueenosien välinen raja.
Ungefärlig gräns mellan delarna av området, vilka har olika planbestämmelser.

7 — Korttelin numero.
Kvartersnummer.

23 — Ohjeellisen tontin/rakennuspaikan numero.
Nummer på riktgivande tomt-/byggnadsplats.

FRILUNDINTIE — Kadun, tien, katuaukion, torin, puiston tai muun yleisen alueen nimi.
Namn på gata, väg, öppen plats, torg, park eller annat allmänt område.

68 000 — Rakennusoikeus kerrosalaneliömetreinä.
Byggnadsrätt i kvadratmeter våningsyta.

IV — Roomalainen numero osoittaa rakennusten, rakennuksen tai sen osan suurimman sallitun kerrosluvun.
Romersk siffra anger största tillåtna antalet våningar i byggnaderna, i byggnaden eller i en del därav.

Rakennusala.
Byggnadsyta.

ma 6200 — Maanalainen tila ja sen rakennusoikeus kerrosalaneliömetreinä.
Olemassa oleva maanalainen tila suoja-alueineen. Tilaa saa käyttää teollisuustoimintaa palvelevana varastona. Tilaa ei saa laajentaa, eikä sitä varten tarvitse osoittaa pysäköintipaikkoja.
Underjordiskt utrymme och byggrätt för det i kvadratmeter våningsyta.
Befintligt underjordiskt utrymme med skyddsområde. Utrymmet får användas som lager i anslutning till industriverksamheten. Utrymmet får inte utvidgas och några parkeringsplatser behöver inte anvisas för det.

Istutettava alueen osa.
Alue istutetaan ja järjestetään puistomaiseksi. Suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava alueen sijainti valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön vieressä. Istutuksissa suositaan alueelle tyypillisiä puu- ja kasvilajeja.
Områdesdel som ska planteras.
Området planteras och iordningställs så att det blir parklikt. Vid planeringen och genomförandet bör beaktas att området ligger intill en byggd kulturmiljö av riksintresse (RKY). I planteringarna gynnas för området typiska träd- och växtarter.

Istutettava puurivi.
Trädrad som bör planteras.

Katu.
Gata.

hk — Hidaskatu tai osa katualuetta, jolla rakentein, pintamateriaalein ja istutuksin pyritään alentamaan ajonopeuksia.
Låghastighetsgata eller del av gatuområde där genom konstruktioner, ytmaterial och planteringar lägre körhastigheter eftersträvas.

pp/jl — Jalankululle ja polkupyöräilylle varattu katu/tie, jolla sallitaan lisäksi joukkoliikenne.
Gata/väg reserverad för gång- och cykeltrafik, och där även kollektivtrafik är tillåten.

ajo — Ajoyhteys.
Körförbindelse.

p — Pysäköimispaikka.
Parkeringsplats.

Katualueen rajan osa, jonka kohdalta ei saa järjestää ajoneuvoliittymää.
Del av gatuområdes gräns där in- och utfart är förbjuden.

+20.5 — Rakennuksen, rakenteiden ja laitteiden ylin korkeusasema.
Byggnadens, konstruktionernas och anläggningarnas högsta höjd.

Ohjeellinen rakennusala.
Riktgivande byggnadsyta.

mu — Rakennusala, jolle saa sijoittaa muuntamon. Muuntamon tulee olla väritykseltään luonnonmukainen ja ympäristöön sopiva. Julkisivumateriaalina voidaan käyttää punatiiltä, keraamista laattaa, corten-terästä tai vastaavaa materiaalia.
Byggnadsyta där transformator får placeras. Transformatorn bör ha en naturenlig färg och vara lämplig i miljön. Som fasadmaterial kan rödtegel, keramisk platta, cortenstål eller motsvarande material användas.

et — Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitteiden rakennusala.
Byggnadsyta för byggnader och anläggningar för samhällsteknisk försörjning.

p-ma II — Maan tai pihakannen alainen pysäköintitilan rakennusala. Roomalainen numero kirjainten ma –perässä ilmaisee nykyisen maanpinnan tason alle sallittavien pysäköintikerrosten lukumäärän. Maan alle voidaan sijoittaa myös väestönsuojatiloja, teknisiä tiloja ja pääkäyttötarkoituksen mukaisia tiloja.
Byggnadsyta för parkeringsutrymme under marken eller gårdsdäck. Romersk siffra efter bokstäverna ma anger det antal parkeringsvåningar som är tillåtna under den nuvarande markytenivån. Under marken kan även skyddsrum, tekniska utrymmen och utrymmen som stämmer överens med huvudanvändningsändamålet placeras.

Alueen osa, jolla luontoarvojen, maiseman tai kaupunkikuvan kannalta tärkeät puut on säilytettävä.
Täydennys- ja hoitoistutuksissa suositaan alueelle tyypillisiä puu- ja kasvilajeja.
Områdesdel, där träd som är viktiga med tanke på naturvärdena, landskapet eller stadsbilden ska bevaras.
I de kompletterande och vårdande planteringarna gynnas för området typiska träd- och växtarter.

Alueen osa, jolle on istutettava puita.
Områdesdel, där träd ska planteras.

pe-ajo — Pelastustie.
Räddningsväg.

p-1 — Pysäköimispaikka.
Alueelle voidaan erillissopimuksella sijoittaa Suomen sokerin alueen asukaspysäköintiä. Suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava alueen sijainti valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön vieressä. Alue tulee jäsennellä puuistutuksin. Alueen pintamateriaalin tulee olla vettäläpäisevää.
Alueelle voi sijoittaa kierrätysjätteen keräyspaikan.
Parkeringsplats.
Enligt ett separat avtal kan Finska socker-områdets invånarparkering placeras på området. Vid planering och genomförande bör områdets läge intill en byggd kulturmiljö av riksintresse beaktas. Området bör struktureras med trädplanteringar.
Områdets ytmaterial bör släppa igenom vatten.
En plats för uppsamling av återvinningsavfall kan placeras på området.

Maanalaista johtoa varten varattu alueen osa.
z=sähkö , v=vesi, j=viemäri, p=puhelin, t=tietoliikenne, l=kaukolämpö
För underjordisk ledning reserverad del av område.
z=elektricitet, v=vatten, j=avlopp, p=telefon, t=data, l=fjärrvärme

ns — Se osa rajasta, jonka katunäkymään tulee kiinnittää erityistä huomiota. Lastauspiha on suojattava pääkadun suunnasta näkösuojan antavalla aidalla, muurilla tai seinämällä. Näkösuojan sijainti on ohjeellinen. Sen ei tarvitse olla yhtenäinen ja siinä saa olla aukkoja.
Den del av gränsen där särskild uppmärksamhet bör fästas vid gatuvyn. Lastningsgården ska skyddas med ett staket, en mur eller en vägg som ger insynsskydd mot huvudgatan. Insynsskyddets läge är riktgivande. Det behöver inte vara enhetligt och det får ha öppningar.

(7–24,25,26) — Suluissa olevat numerot osoittavat korttelin ja tontit, joiden autopaikkoja saa alueelle sijoittaa.
Siffrorna inom parentesen anger de kvarter och tomter, vilkas bilplatser får förläggas till området.

vas — Vaarallisen säiliön rakennusala, jota ympäröi 340 metrin etäisyydelle ulottuva suojavyöhyke (merkitty kaavakarttaan pisteviivalla).
Alueen rakentamisessa tulee noudattaa voimassa olevien säädösten lisäksi, Tukesin antamia ohjeita liittyen onnettomuustilanteiden lämpösäteilyn sekä painevaikutusten ja heitteiden huomioimiseen toimintojen sijoituksessa, rakentamisessa ja infrastruktuurissa. Vaara-alueen sisälle sijoitettavien rakennusten julkisivuissa tulee käyttää sellaisia rakennusmateriaaleja, jotka eivät seurausanalyysissä määritetyn paineen vuoksi sirpaloidu ja aiheuta vaaraa ihmisille.

Byggnadsyta för farlig cistern, vilken omges av en skyddszon som sträcker sig på 340 meters avstånd (angiven på plankartan med punktstreckad linje). Vid byggande på området bör man utöver gällande författningar följa av Säkerhets- och kemikalieverket Tukes givna anvisningar om beaktandet av värmestrålning samt tryckverkningar och kaststycken i samband med olyckor vid placeringen av funktionerna, byggandet och i infrastrukturen. I fasaderna på de byggnader som placeras innanför faroområdet bör sådana byggnadsmaterial användas som inte på grund av tryck som angivits i följdanalysen splittras och medför fara för människor.

YLEISMÄÄRÄYKSIÄ
ALLMÄNNA BESTÄMMELSER

Tämän asemakaavan alueella oleville tonteille on laadittava erillinen sitova tonttijako.
En separat bindande tomtindelning ska göras för tomterna på detta detaljplaneområde.

Pilaantuneet maat on puhdistettava ennen rakennustoimenpiteeseen ryhtymistä.
Förorenad mark ska saneras innan byggåtgärder inleds.

Kaavakartalla määritellyn rakennusalan ja rakennusoikeuden lisäksi korttelialueille voidaan sijoittaa sisäänkäyntikatoksia, ympäristöön soveltuvia polkupyörä- ja jätekatoksia, sekä vähäisessä määrin muita toimintaa ja teknistä huoltoa palvelevia rakennelmia (kuten esim. muuntamot). Tontin istutettavasta alueesta saa käyttää enintään 5 % polkupyöräkatoksiin, muita edellä mainittuja rakennelmia ei istutettavalle alueelle sallita.

Förutom den på plankartan fastställda byggytan och byggrätten kan i kvartersområdena placeras ingångstak, till omgivningen anpassade cykel- och avfallstak samt i mindre utsträckning andra konstruktioner som betjänar verksamheten och den tekniska försörjningen (t.ex. transformatorer). Av det område på tomten som ska planteras får högst 5 % användas för cykeltak, andra ovan nämnda konstruktioner är inte tillåtna på det område som planteras.

Ennen tämän kaavan lainvoimaisuutta rakennusluvan saaneelle rakennukselle voidaan myöntää muutos- ja korjaustöiden rakennuslupa sen estämättä, mitä asemakaavassa on määrätty tontin rakennusalasta, kun olemassa oleva rakennus sijaitsee sen alueen ulkopuolella, joka on kaavassa merkitty rakennusalaksi.

Bygglov för ändringar och reparationer kan beviljas för en byggnad för vilken bygglov har beviljats innan denna plan har vunnit laga kraft utan hinder av vad som bestäms i detaljplanen om tomtens byggnadsyta, om den befintliga byggnaden ligger utanför det område som i planen är angivet som byggnadsyta.

Tonttien hulevedet tulee viivyttää tontti- tai korttelialueilla ennen niiden purkamista hulevesijärjestelmään. Viivyttävien rakenteiden (maanalaiset viivytyskaivannot ja -säiliöt, suodatus-, viivytys- ja imeytyspainanteet) tilavuuden tulee olla vähintään 1 m3 / 200 m2 läpäisemätöntä pintaa kohti. Piha- ja pysäköintialueiden hulevedet sekä rakennusten kattojen hulevedet tulee johtaa öljyn- tai hiekanerotuksen tai suodatuksen kautta sadevesiviemäriin. Hulevesien viivytyksessä voidaan käyttää viherkattoja. Rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee tehdä hulevesien hallintasuunnitelma.

Tomternas dagvatten bör fördröjas på tomt- eller kvartersområdena innan det leds till dagvattensystemet. De fördröjande konstruktionernas (underjordiska fördröjningsschakt och –behållare, filtrerings-, fördröjnings- och infiltreringssänkor) volym bör vara minst 1 m^3/200 m^2 ogenomsläpplig yta. Gårds- och parkeringsområdenas dagvatten samt dagvattnet från byggnadernas tak bör ledas via olje- eller sandavskiljning eller filtrering till dagvattenavlopp. Gröntak kan användas vid dagvattenfördröjningen. Den som inleder ett byggprojekt bör göra upp en plan för hanteringen av dagvattnet.

AUTOPAIKKOJEN JA POLKUPYÖRIEN VÄHIMMÄISMÄÄRÄT
Liike- ja toimistotilat 1 ap / 70 kem2 sekä 1 polkupyörä / 50 kem2, joista puolet pitää toteuttaa runkolukittavina tai säältä suojattuna.
Tuotanto- ja varastotilat 1 ap / 200 kem2 sekä 1 polkupyörä / 200 kem2, joista puolet pitää toteuttaa runkolukittavina tai säältä suojattuna.

MINIMIMÄNGD BILPLATSER OCH CYKELPLATSER
Affärs- och kontorslokaler 1 bilplats/70 m^2 vy samt 1 cykelplats/50 m^2 vy, varav hälften ska ha ramlås eller vara skyddade mot väder.
Produktions- och lagerlokaler 1 bilplats/200 m^2 vy samt 1 cykelplats/200 m^2 vy, varav hälften ska ha ramlås eller vara skyddade mot väder.

TONTTI 13-7-26

Pinta-alatiedot

Tuotantorakennus	Kerrosala	Bruttoala	Tilavuus
Kellari -2	- m^2	231 m^2	
Kellari -1	5181 m^2	5343 m^2	
1. Kerros	31713 m^2	32034 m^2	
2. Kerros	2368 m^2	2788 m^2	
3. Kerros	5882 m^2	6435 m^2	
4. Kerros	1086 m^2	6097 m^2	
5. Kerros	87 m^2	5081 m^2	
IV-konehuone	261 m^2	2063 m^2	
YHT.	**46 578 m^2**	**60 072 m^2**	**901 000 m^3**

Autopaikka- ja pyöräpaikkalaskelma tontti 26

Kaavan vaatimus autopaikat
- 1 ap / 200 kem2 (uudisrakennus)
- kerrosala 46 704 m2 / 200 m2 = 234 ap, joista 7 le-ap
- VEL 10 ap

Tontille osoitettu 382 ap, joista 7 le-ap. Loput 139 ap ovat tontin 24 ap:ja.

Kaavan vaatimus pyöräpaikat
- 1 pp/ 200 kem2 (uudisrakennus)
- kerrosala 46 704 m2 / 200 m2 = 234 pp, jotka on osoitettu tontille 24.

Rakennuksen paloluokka: P0
Rakennuksen palovaarallisuusluokka: 1

Savunpoisto paloteknisen suunnitelman mukaan

Äänieristys ja meluntorjunta Ääniympäristöasetuksen 796 / 2017 mukaan

Kantavien rakenteiden palonkestävyys on yleensä R60.
Palokuormaltaan yli 600MJ / m^2 tilat on varustettu automaattisella sammutuslaitteistolla, joten kantavien rakenteiden palonkestovaatimus niissäkin on R60.
Halliosalla kantavien rakenteiden palonkeston mitoitus on tehty oletettuun palonhitykseen perustuen ja kantavat rakenteet kestävät sortumatta palamis- ja jäähtymisvaiheen ajan.

Rakennus varustetaan:
- Automaattisella paloilmoittimella ja alkusammutuskalustolla
- Poistumisteiden merkki- ja turvavalaistuksella
- Automaattisella sammutuslaitteistolla muulta paitsi suuren tuotantohallin avoimen tilan osalta

Rakennuksen ilmanvaihto ja sisäilma määräytyy Ympäristöministeriön asetuksen 1009 / 2017 mukaan.

Merkinnät ja selitykset

Nk	Nurmikivi (autopaikat)
JK	Jalkakäytävä
JK + PP	Jalankulku- ja polkupyörätie
asf	Asfaltti
Kt	Kivituhka
SVK +3.40	Sadevesikaivo ja kaivon kannen korko

Istutettavat puut ja pensaat pihapiirustuksen mukaan

Autopaikkojen sijoitus ja lukumäärä tarkennetaan myöhemmin.

Muutos	Kuvaus	Lkm		Pvm
04	Lisätty invaluiska	2	MV	12.11.2021
03	Autopaikkoja ja kulkuväyliä järjestelty uudelleen HUB:n länsipuolella	1	MV	03.09.2021
03	Autopaikkoja ja kulkuväyliä järjestelty uudelleen polttoainevaraston läheisyydessä	1	MV	03.09.2021
03	Pelastustie linjattu uudelleen	1	MV	03.09.2021
03	Pinnantasaus päivitetty putkistokäytävän kohdalla	1	MV	03.09.2021
03	Portti ja aita siirretty	1	MV	03.09.2021
02	Lisätty Logistiikkakäytävä	1	MV	16.04.2021
02	Lisätty Logistiikkakäytävän poistumisoven sijainti ja poistettu aita (Logistiikkakäytävän pohjoispuoli)	1	MV	16.04.2021
02	Merkitty aita rajautumaan Logistiikkakäytävään	1	MV	16.04.2021
02	Muutettu nostopaikan ja pelastustien reittiä	1	MV	16.04.2021
02	Portin sijainti, tunnus ja leveys tarkennettu	4	MV	16.04.2021
02	VEL alueen eteläpuolen portti tarkennetaan myöhemmin	1	MV	16.04.2021
01	Aidan ja portin sijainti muutettu	1	MV	01.04.2021
01	Lisätty betoniporsaiden paikat pihasuunnitelman mukaan	1	MV	01.04.2021
01	Päivitetty VEL tuotantoalueen pelastustiereitit	1	MV	01.04.2021
01	Päivitetty VEL tuotantoalueen rakennelmat ja rakennukset	1	MV	01.04.2021
01	Poistettu 10 autopaikkaa	1	MV	01.04.2021
01	Poistettu 2 autopaikkaa	4	MV	01.04.2021
01	Poistettu 20 autopaikkaa	1	MV	01.04.2021
01	Poistettu 25 autopaikkaa	1	MV	01.04.2021
01	Poistettu 3 autopaikkaa	3	MV	01.04.2021
01	Poistettu 6 autopaikkaa	1	MV	01.04.2021
01	Poistettu 8 autopaikkaa	2	MV	01.04.2021
01	Poistettu lämpöakku kulkusillan länsipuolelta (siirtynyt sisälle HUB tuotantorakennukseen)	1	MV	01.04.2021
01	Poistettu lämpöakkuvaraus VELin pohjoispuolelta	1	MV	01.04.2021
01	Tarkennettu polttoainevaraston koko	1	MV	01.04.2021
01	Tarkennettu putkistokäytävän geometria	1	MV	01.04.2021

Kaupunginosa / Kylä	Kortteli / Tila	Tontti / RN:o	Viranomaisten merkintöjä
13	7	26	

Rakennuksen numero / Rakennustunnus: .
Tasokoordinaattijärjestelmä / Korkeusjärjestelmä: ETRS-GK22 / N2000
Rakennustoimenpide: Uudisrakennus
Piirustuslaji: TYÖPIIRUSTUS
Juokseva no:
Rakennuskohde: **Wärtsilä Finland Oy**
Wärtsilä STH
Teollisuuskatu 7
65170 VAASA
Piirustuksen sisältö: HUB
Asemapiirustus
Mittakaava: 1:500

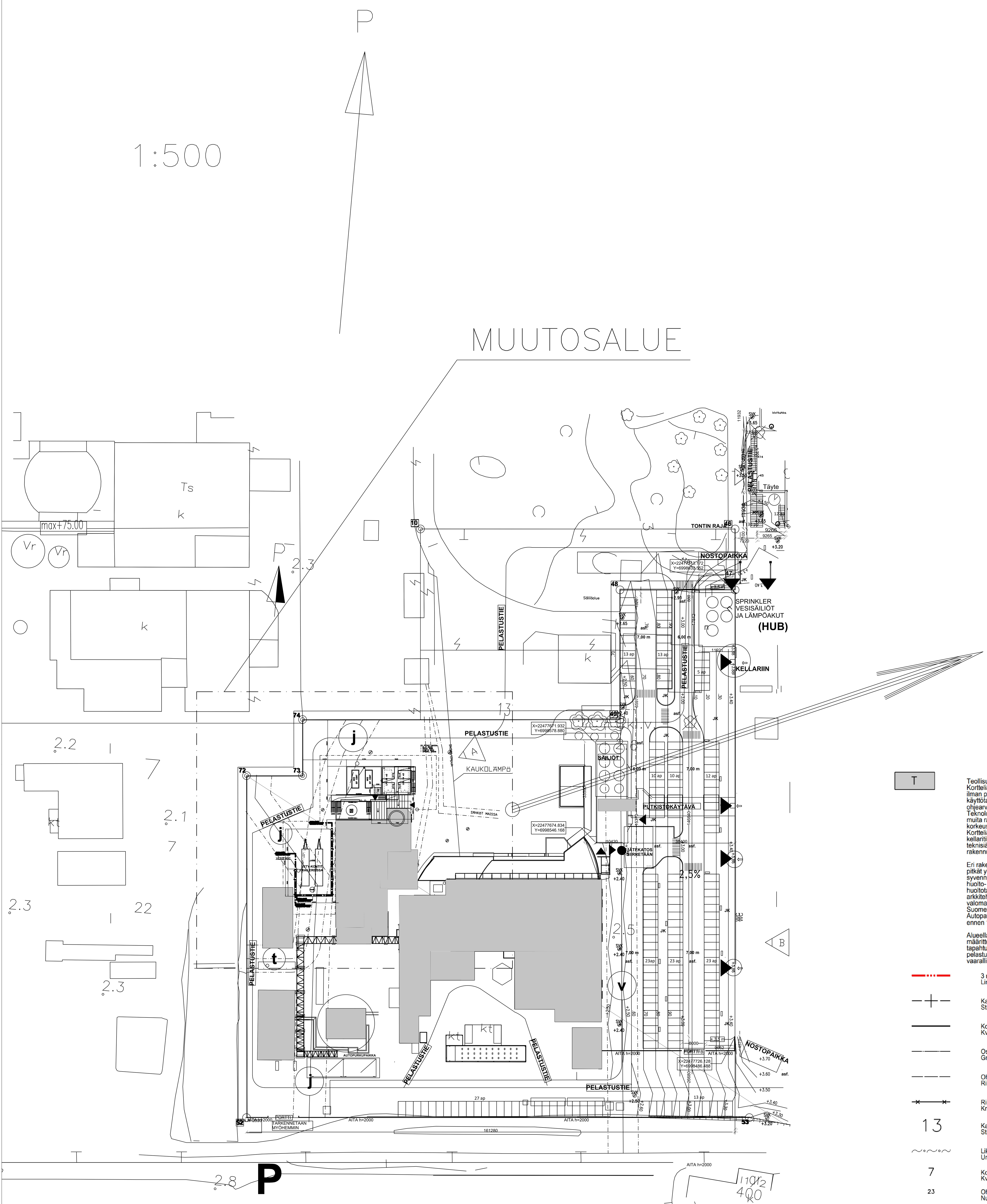
SWECO
Sweco Architects Oy
Sweco Yhtiöt
Ilmalanportti 2, 00240 Helsinki
Puh. 020 739 3000
etunimi.sukunimi@sweco.fi
www.sweco.fi

Työnumero	Suunnitteluala	Piirustuksen tunnus	Muutos
11200124	AR	BV402-AR-102-01	**04**

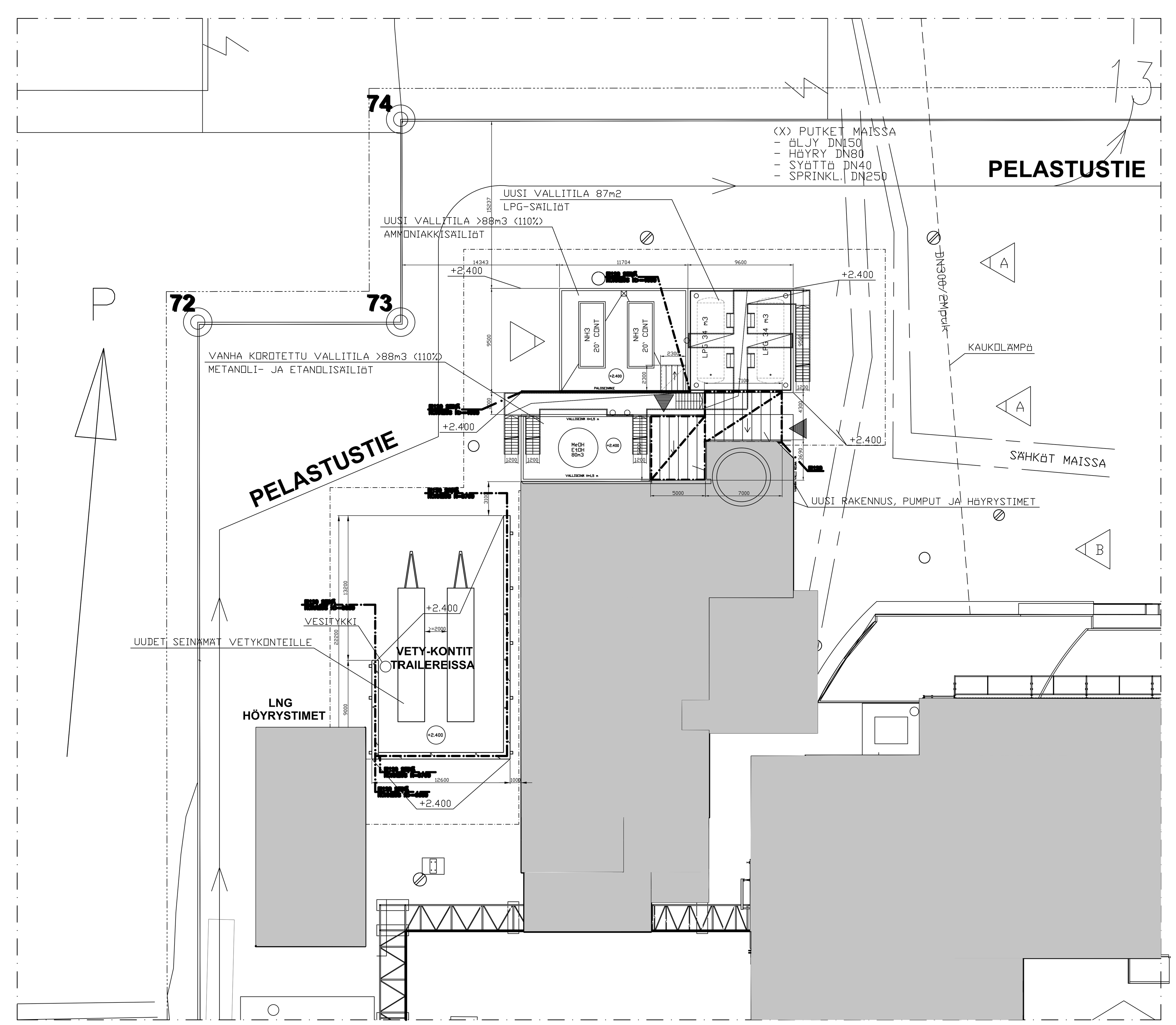
Suunn. Mikko Vepsäläinen | Tark. Jouko Nurmi | Hyv. Anita Höttönen

Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus: Jouko Nurmi, RA
Päiväys: 29.05.2020
Tiedosto: *11200124_Wärtsilä_STH_Aluemalli*

Tämä suunnitelma ja tiedosto ovat Sweco Architects Oy:n omaisuutta eikä niitä saa käyttää ilman tekijän lupaa.
Luvalla käytettäessä on Sweco logo ja nimi oltava selkeästi esillä.



1:200



RAKENNUSOIKEUS	1 017 280	m2
HÖYRYSTIN- JA PUMPPURAKENNUS		
-HÖYRYSTINRAKENNUS 1 (VETY)	29,5	m2
-PUMPPU- JA HÖYRYSTINRAKENNUS 2 (LPG)	30,5	m2
UUSI KERROSALA	60,0	m2
HÖYRYSTIN- JA PUMPPURAKENNUS		
-HÖYRYSTINRAKENNUS 1 (VETY)	103	m3
-PUMPPU- JA HÖYRYSTINRAKENNUS 2 (LPG)	101	m3
TILAVUUS YHTEENSÄ	204,0	m3

-PUMPPURAKENNUKSEN PALOLUOKKA P3/REI120
-PUMPPURAKENNUKSEN PALOVAARALLISUUSLUOKKA 1, SUOJAUSTASO 1
-PUMPPURAKENNUKSEN ALKUSAMMUTUSKALUSTO PIKAPALOPOSTIT JA SAMMUTUSPULLOT VAATIMUSTEN MUKAAN
-PUMPPURAKENNUS VARUSTETAAN TURVA- JA MERKKIVALOLLA
-PUMPPURAKENNUKSEN SAVUNPOISTO SEINÄSAVUNPOISTOLUUKKUJEN/-IKKUNOIDEN KAUTTA, 2% PINTA-ALASTA

VÄESTÖNSUOJALASKELMA:
VÄESTÖNSUOJA-ASETUKSEN PYKÄLÄ 16 MUKAAN MITOITETTU:

	PÄIVÄTYÖ	VUOROTYÖ	YHTEENSÄ
VASKILUODON VOIMA OY	53	5	58
WASA PILOT POWER PLANT OY	50	–	50
ETELÄ-POHJANMAAN VOIMA OY	30	–	30
	HENKILÖÄ YHTEENSÄ		138

VÄESTÖNSUOJALASKELMA:
0,75 X 138 HENK = 103,5m2

VOIMALAITOSALUEELLA ON S1-LUOKAN TERÄSBETONISUOJIA 169m2

T

Teollisuusrakennusten korttelialue.
Korttelialueelle ei saa sijoittaa laitosta, joka aiheuttaa ympäristöön hajua tai muuta ilman pilaantumista. Laitoksen suunnittelussa huomioidaan sitä ympäröivien alueiden käyttötarkoitus siten, että laitoksen toiminnasta aiheutuva melutaso ei ylitä säädettyjä ohjearvoja.
Teknologiakeskuksen toiminnan kannalta välttämättömiä hormeja, teknisiä laitteita ja muita rakennelmia saa sijoittaa asemakaavassa määritellyn ylimmän sallitun korkeusaseman yläpuolelle.
Korttelialueelle voidaan maanalaiseksi tilaksi merkityn alueen ulkopuolelle sijoittaa kellaritiloja kahteen kerrokseen. Kellarikerroksiin voidaan sijoittaa väestönsuojatiloja, teknisiä tiloja ja pääkäyttötarkoituksen mukaisia tiloja. Asemakaavakarttaan merkityn rakennusoikeuden lisäksi saa rakentaa ilmastointikonehuoneita.

Eri rakennusosien on muodostettava selkeä ja yhtenäinen kokonaisuus. Yli 30 metriä pitkät yhtenäiset julkisivut jäsennöidään osiin julkisivupinnan porrastuksilla, syvennyksillä, suurikokoisilla lasipinnoilla tai vastaavilla tehokeinoilla. Katujulkisivujen huolto- tai lastauslaiturit tulee toteuttaa julkisivupinnasta sisään vedettyinä huoltotaskuina. Mainoslaitteet ja niiden kiinnikkeet suunnitellaan osana rakennuksen arkkitehtuuria. Julkisivuille saa kiinnittää värisävyiltään neutraaleja mainoksia tai valomainoksia. Valomainokset on sijoitettava niin, ettei niistä aiheudu häiriötä Suomen sokerin asuinalueelle.
Autopaikkojen vähimmäismäärä rakennukselle, jolle on myönnetty rakennuslupa ennen 12.3.2019: 10 kpl

Alueella olevien säiliöiden ympärillä on Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin määrittelemä konsultointivyöhyke (kaavan hyväksymishetkellä 1,0 km), jolla tapahtuvasta merkittävämmästä rakentamisesta on pyydettävä lausunto Tukesilta ja pelastusviranomaiselta. Lisäksi alueella on huomioitava Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä, varastoinnista ja säilytyksestä.

3 m kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.
Linje 3 m utanför planområdets gräns.

Kaupunginosan raja.
Stadsdelsgräns.

Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.
Kvarters-, kvartersdels- och områdesgräns.

Osa-alueen raja.
Gräns för delområde.

Ohjeellinen alueen tai osa-alueen raja.
Riktgivande gräns för område eller del av område.

Risti merkinnän päällä osoittaa merkinnän poistamista.
Kryss på beteckning anger att beteckningen slopas.

13 — Kaupunginosan numero.
Stadsdelsnummer.

Likimääräinen eri kaavamääräysten alaisten alueenosien välinen raja.
Ungefärlig gräns mellan delarna av området, vilka har olika planbestämmelser.

7 — Korttelin numero.
Kvartersnummer.

23 — Ohjeellisen tontin/rakennuspaikan numero.
Nummer på riktgivande tomt-/byggnadsplats.

FRILUNDINTIE — Kadun, tien, katuaukion, torin, puiston tai muun yleisen alueen nimi.
Namn på gata, väg, öppen plats, torg, park eller annat allmänt område.

68 000 — Rakennusoikeus kerrosalaneliömetreinä.
Byggnadsrätt i kvadratmeter våningsyta.

IV — Roomalainen numero osoittaa rakennusten, rakennuksen tai sen osan suurimman sallitun kerrosluvun.
Romersk siffra anger största tillåtna antalet våningar i byggnaderna, i byggnaden eller i en del därav.

Rakennusala.
Byggnadsyta.

ma-8200 — Maanalainen tila ja sen rakennusoikeus kerrosalaneliömetreinä.
Olemassa oleva maanalainen tila suoja-alueineen. Tilaa saa käyttää teollisuustoimintaa palvelevana varastona. Tilaa ei saa laajentaa, eikä sitä varten tarvitse osoittaa pysäköintipaikkoja.
Underjordiskt utrymme och byggrätt för det i kvadratmeter våningsyta.
Befintligt underjordiskt utrymme med skyddsområde. Utrymmet får användas som lager i anslutning till industriverksamheten. Utrymmet får inte utvidgas och några parkeringsplatser behöver inte anvisas för det.

Istutettava alueen osa.
Alue istutetaan ja järjestetään puistomaiseksi. Suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava alueen sijainti valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön vieressä. Istutuksissa suositaan alueelle tyypillisiä puu- ja kasvilajeja.
Områdesdel som ska planteras.
Området planteras och iordningställs så att det blir parklikt. Vid planeringen och genomförandet bör beaktas att området ligger intill en byggd kulturmiljö av riksintresse (RKY). I planteringarna gynnas för området typiska träd- och växtarter.

Istutettava puurivi.
Trädrad som bör planteras.

Katu.
Gata.

Hidaskatu tai osa katualuetta, jolla rakentein, pintamateriaalein ja istutuksin pyritään alentamaan ajonopeuksia.
Låghastighetsgata eller del av gatuområde där genom konstruktioner, ytmaterial och planteringar lägre körhastigheter eftersträvas.

pp/jl — Jalankululle ja polkupyöräilylle varattu katu/tie, jolla sallitaan lisäksi joukkoliikenne.
Gata/väg reserverad för gång- och cykeltrafik, och där även kollektivtrafik är tillåten.

ajo — Ajoyhteys.
Körförbindelse.

p — Pysäköimispaikka.
Parkeringsplats.

Katualueen rajan osa, jonka kohdalta ei saa järjestää ajoneuvoliittymää.
Del av gatuområdes gräns där in- och utfart är förbjuden.

(+20.5) — Rakennuksen, rakenteiden ja laitteiden ylin korkeusasema.
Byggnadens, konstruktionernas och anläggningarnas högsta höjd.

Ohjeellinen rakennusala.
Riktgivande byggnadsyta.

mu — Rakennusala, jolle saa sijoittaa muuntamon. Muuntamon tulee olla väritykseltään luonnonmukainen ja ympäristöön sopiva. Julkisivumateriaalina voidaan käyttää punatiiltä, keraamista laattaa, corten-terästä tai vastaavaa materiaalia.
Byggnadsyta där transformator får placeras. Transformatorn bör ha en naturenlig färg och vara lämplig i miljön. Som fasadmaterial kan rödtegel, keramisk platta, cortenstål eller motsvarande material användas.

et — Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitteiden rakennusala.
Byggnadsyta för byggnader och anläggningar för samhällsteknisk försörjning.

p-ma II — Maan tai pihakannen alainen pysäköintitilan rakennusala. Roomalainen numero kirjainten ma –perässä ilmaisee nykyisen maanpinnan tason alle sallittavien pysäköintikerrosten lukumäärän. Maan alle voidaan sijoittaa myös väestönsuojatiloja, teknisiä tiloja ja pääkäyttötarkoituksen mukaisia tiloja.
Byggnadsyta för parkeringsutrymme under marken eller gårdsdäck. Romersk siffra efter bokstäverna ma anger det antal parkeringsvåningar som är tillåtna under den nuvarande markytenivån. Under marken kan även skyddsrum, tekniska utrymmen och utrymmen som stämmer överens med huvudanvändningsändamålet placeras.

Alueen osa, jolla luontoarvojen, maiseman tai kaupunkikuvan kannalta tärkeät puut on säilytettävä.
Täydennys- ja hoitoistutuksissa suositaan alueelle tyypillisiä puu- ja kasvilajeja.
Områdesdel, där träd som är viktiga med tanke på naturvärdena, landskapet eller stadsbilden ska bevaras.
I de kompletterande och vårdande planteringarna gynnas för området typiska träd- och växtarter.

Alueen osa, jolle on istutettava puita.
Områdesdel, där träd ska planteras.

pe-ajo — Pelastustie.
Räddningsväg.

p-1 — Pysäköimispaikka.
Alueelle voidaan erillissopimuksella sijoittaa Suomen sokerin alueen asukaspysäköintiä. Suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava alueen sijainti valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön vieressä. Alue tulee jäsennellä puuistutuksin. Alueen pintamateriaalin tulee olla vettäläpäisevää.
Alueelle voi sijoittaa kierrätysjätteen keräyspaikan.
Parkeringsplats.
Enligt ett separat avtal kan Finska socker-områdets invånarparkering placeras på området. Vid planering och genomförande bör områdets läge intill en byggd kulturmiljö av riksintresse beaktas. Området bör struktureras med trädplanteringar. Områdets ytmaterial bör släppa igenom vatten.
En plats för uppsamling av återvinningsavfall kan placeras på området.

Maanalaista johtoa varten varattu alueen osa.
z=sähkö , v=vesi, j=viemäri, p=puhelin, t=tietoliikenne, l=kaukolämpö
För underjordisk ledning reserverad del av område.
z=elektricitet, v=vatten, j=avlopp, p=telefon, t=data, l=fjärrvärme

ns — Se osa rajasta, jonka katunäkymään tulee kiinnittää erityistä huomiota. Lastauspiha on suojattava pääkadun suunnasta näkösuojan antavalla aidalla, muurilla tai seinämällä. Näkösuojan sijainti on ohjeellinen. Sen ei tarvitse olla yhtenäinen ja siinä saa olla aukkoja.
Den del av gränsen där särskild uppmärksamhet bör fästas vid gatuvyn. Lastningsgården ska skyddas med ett staket, en mur eller en vägg som ger insynsskydd mot huvudgatan. Insynsskyddets läge är riktgivande. Det behöver inte vara enhetligt och det får ha öppningar.

(7-24,25,26) — Suluissa olevat numerot osoittavat korttelin ja tontit, joiden autopaikkoja saa alueelle sijoittaa.
Siffrorna inom parentesen anger de kvarter och tomter, vilkas bilplatser får förläggas till området.

vas — Vaarallisen säiliön rakennusala, jota ympäröi 340 metrin etäisyydelle ulottuva suojavyöhyke (merkitty kaavakarttaan pisteviivalla).
Alueen rakentamisessa tulee noudattaa voimassa olevien säädösten lisäksi, Tukesin antamia ohjeita liittyen onnettomuustilanteiden lämpösäteilyn sekä painevaikutusten ja heitteiden huomioimiseen toimintojen sijoituksessa, rakentamisessa ja infrastruktuurissa. Vaara-alueen sisälle sijoitettavien rakennusten julkisivuissa tulee käyttää sellaisia rakennusmateriaaleja, jotka eivät seurausanalyysissä määritetyn paineen vuoksi sirpaloidu ja aiheuta vaaraa ihmisille.

Byggnadsyta för farlig cistern, vilken omges av en skyddszon som sträcker sig på 340 meters avstånd (angiven på plankartan med punktstreckad linje). Vid byggande på området bör man utöver gällande författningar följa av Säkerhets- och kemikalieverket Tukes givna anvisningar om beaktandet av värmestrålning samt tryckverkningar och kaststycken i samband med olyckor vid placeringen av funktionerna, byggandet och i infrastrukturen. I fasaderna på de byggnader som placeras innanför faroområdet bör sådana byggnadsmaterial användas som inte på grund av tryck som angivits i följdanalysen splittras och medför fara för människor.

tunnus	muutoksen aihe	päiväys	suunnittelija
H	KERROSALA-TEKSTIÄ TARKENNETTU	4.4.2023	SMS
G	AMMONIAKKIALLAS PIENENNETTY	9.2.2023	SMS
F	PORTAAT TARKENNETTU, LÄMPÖKONTTI POISTETTU	2.2.2023	SMS
E	TARKENNUKSIA, RASTEROINTI JA TEKSTIT	28.12.2022	SMS
D	PIIPPU POISTETTU, KUUMAVESIKATTILAKONTTI MUUTETTU LÄMPÖKONTIKSI	21.12.2022	SMS
C	TARKENNUS TEKSTISSÄ JA VETYKONTTIALUEELLA	25.11.2022	SMS
B	MUUTOS VETYKONTTIALUEELLA, TARKENNUKSIA	18.11.2022	SMS
A	PIIRUSTUSTA TARKENNETTU, MUUTOS VETYKONTTIALUEELLA	14.11.2022	SMS

Kaup.osa / Kylä: **VAASA-905** Kortteli / Tila: **13** Tontti / RN:o: **7-26**
Viranomaisen merkintöjä

Rakennustoimenpide: **UUDISRAKENNUS**
Piirustuslaji: **PÄÄPIIRUSTUS**

Rakennuskohde:
WÄRTSILÄ FINLAND OY
TEOLLISUUSKATU 1
65100 VAASA

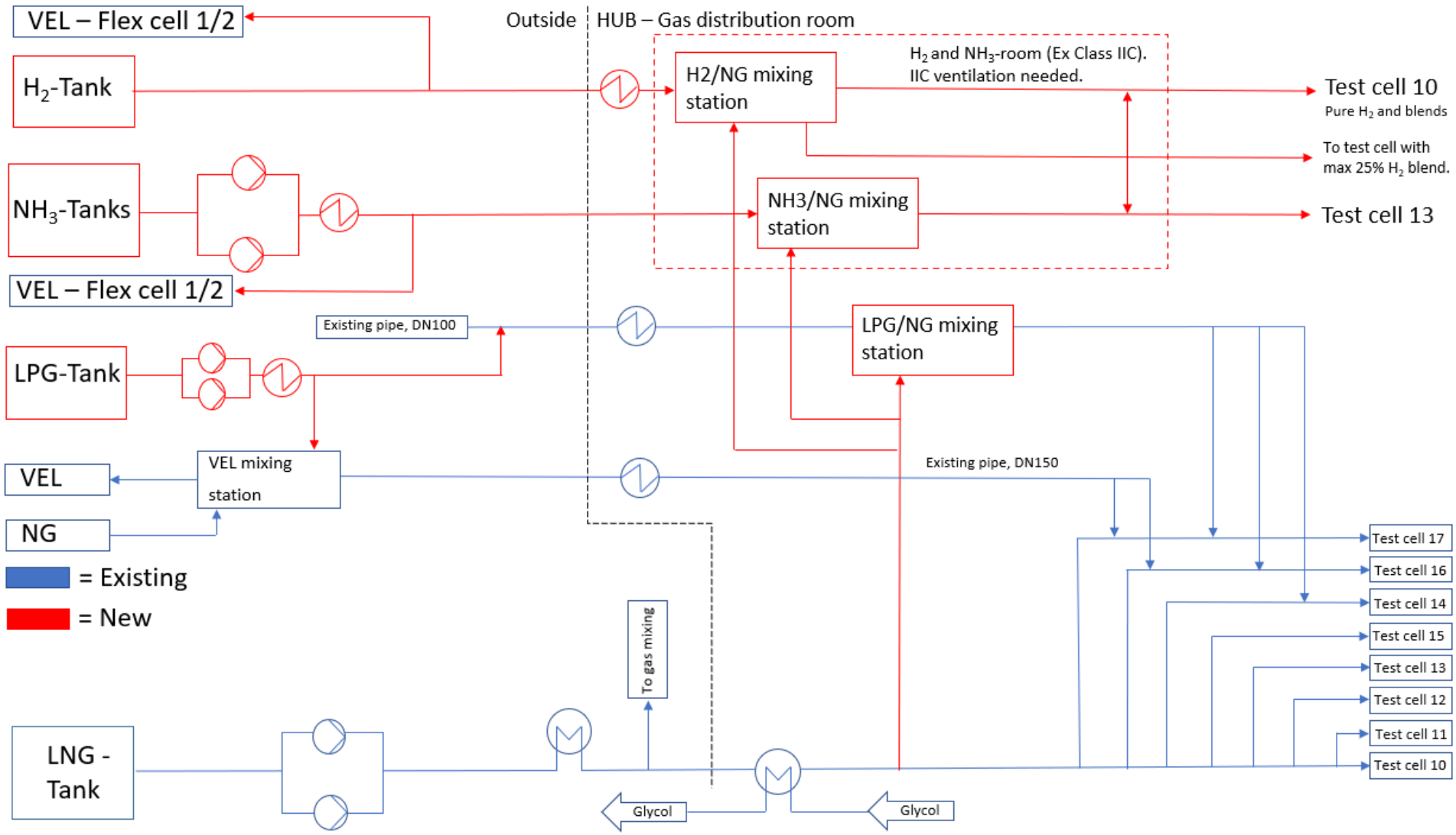
Piirustuksen sisältö: **ASEMAPIIRUSTUS**
Mittakaavat: **1:500** **1:200**

ELOMATIC
KANGASVUORENTIE 10
40320 JYVÄSKYLÄ
PUH. 014-446 7111
FAX. 014-446 7123

piirt. **VAS**
tark. SMS
hyv. XOJJ

ARK 59825-C-002
Työnumero-piir.nro

päiväys: **17.10.2022**
suunnittelija: **Mika Samppala** Mika Samppala



Flow diagram from fuel storage field to gas distribution room, where natural gas can be mixed with hydrogen, ammonia, and LPG in different mixing stations.

REPORT

10904805

WÄRTSILÄ OY, VASKILUOTO, FUTURE FUELS

SEURAUSMALLINNUSRAPORTTI

REVISIO 2

2022-12-09

SWECO INDUSTRY OY

JAANA LARIONOVA/ TAPIO NURMI

Change list

VER.	DATE	STATUS/REVISION	REVIEWED	APPROVED
0	11.2.2022	Kommentoitavaksi	TNUR	PEPA
1	18.2.2022	Metanolin johtopäätökset päivitetty, Liite 2 korjattu	TNUR	PEPA
2	30.10.2022	Metanolin säiliökoko kasvatettu 50 m^3: sta 80 m^3:in, vuotoaltaan pinta-ala on n, 65 m^2, syvyys 1,5 m	TNUR	PEPA
3	09.12.2022	Ammoniakkikonttien lukumäärä on tiputettu kolmesta kahteen. LPG on varastoitu kahteen maapeitteiseen säiliöön; aikaisemmin yksi suurempi säiliö	TNUR	PEPA

Sweco
Ilmalanportti 2
FI 00240 Helsinki,
Telephone +358 (0)207 393 000

Sweco Industry Oy
Reg. No.: 0350941-9
Reg. Office: Helsinki

Pentti Pakarinen
Team Leader, Chemical Projects
Chemical and Mining Industry
Mobile +358406614677
pentti.pakarinen@sweco.fi

Sisällys

1 Johdanto 1

2 Tarkasteltavat kohteet 2

2.1 Ammoniakki 2

2.2 Vety 2

2.3 Metanoli 3

2.4 Nestekaasu (propaani) 3

3 Mallinnuksen oletukset ja menetelmät 3

3.1 Mallinnettavien kemikaalien ominaisuudet 3

3.1.1 Ammoniakki 3

3.1.2 Vety 4

3.1.3 Metanoli 4

3.1.4 Nestekaasu (Propaani) 6

3.2 Mallinnuksessa käytetyt olosuhteet ja raja-arvot 6

3.2.1 Sääolosuhteet 6

3.2.2 Lämpösäteily 7

3.2.3 Leviäminen 8

3.2.4 Räjähdyksen ylipaineet 10

3.2.5 Kaasupilven syttyminen (flash fire) 10

4 Mallinnetut tapaukset 11

4.1 Ammoniakki 11

4.1.1 Tapaus 1: Ammoniakin laippavuoto 11

4.1.2 Tapaus 2: Ammoniakkikonttisäiliön varoventtiilin avautuminen 11

4.1.3 Tapaus 3: Ammoniakkikontin putkirikko 11

4.1.4 Tapaus 4: Ammoniakin haihtuminen säiliön vuotoaltaasta 12

4.2 Vety 13
4.2.1 Tapaus 1: Vetykontin letkun katkeaminen 13
4.2.2 Tapaus 2: Laippavuoto käyttöputkistossa DN65 13
4.2.3 Tapaus 3: Varoventtiilien avautuminen ulospuhallusputkien DN25 kautta 13
4.2.4 Tapaus 4: Venttiilin karan vuoto vetykontissa 13
4.3 Metanoli (päivitetty 30.10.2022/ TNur) 13
4.3.1 Tapaus 1: Metanolin vallitilapalo 14
4.3.2 Tapaus 2: Metanolin myrkyllinen leviäminen 14
4.3.3 Tapaus 3: Metanolin kaasupilviräjähdys 14
4.4 Nestekaasu (Propaani) 15
4.4.1 Tapaus 1: Propaanin laippavuoto 15
4.4.2 Tapaus 2: Propaanisäiliön lastausletkurikko 15

5 Mallinnustulokset 16

5.1 Ammoniakki 16
5.1.1 Tapaus 1: Ammoniakin laippavuoto 16
5.1.2 Tapaus 2: Ammoniakkikonttisäiliön varoventtiilivuoto 18
5.1.3 Tapaus 3: Ammoniakkikontin putkirikko 21
5.1.4 Tapaus 4: Ammoniakin haihtuminen säiliön vuotoaltaasta 25
5.2 Vety 29
5.2.1 Tapaus 1: Vetykontin letkun katkeaminen 29
5.2.2 Tapaus 2: Laippavuoto käyttöputkistossa DN65 33
5.2.3 Tapaus 3: Varoventtiilien avautuminen ulospuhallusputkien DN25 kautta 35
5.2.4 Tapaus 4: Venttiilin karan vuoto vetykontissa 36
5.3 Metanoli 38
5.3.1 Tapaus 1: Metanolin vallitilapalo 38
5.3.2 Tapaus 2: Metanolin myrkyllinen leviäminen 40
5.3.3 Tapaus 3: Metanolin kaasupilviräjähdys 42

5.4 Propaani 44

5.4.1 Tapaus 1: Propaanin laippavuoto 44

5.4.2 Tapaus 2: Propaanisäiliön lastausletkurikko 46

6 Johtopäätökset 53

6.1 Ammoniakki 53

6.2 Vety 54

6.3 Metanoli 55

6.4 Nestekaasu (Propaani) 57

LIITTEET:

- Esitetty 18.02.2022 päivitetyssä raportissa

Liite 1: Ammoniakkipilven dynaaminen leviäminen mallinnustulokset Tapaus 1

Liite 2: Ammoniakkipilven dynaaminen leviäminen mallinnustulokset Tapaus 2

Liite 3: Ammoniakkipilven dynaaminen leviäminen mallinnustulokset Tapaus 3

Liite 4: Ammoniakkipilven dynaaminen leviäminen mallinnustulokset Tapaus 4

Liite 5: Metanolipilven dynaaminen leviäminen mallinnustulokset Tapaus 2

1 Johdanto

Wärtsilä on suunnittelemassa Vaasaan Vaskiluodon kemikaalivarastojen laajennusta. Tämän seurauksena kemikaalimäärät suurenevat, alueelle tulee uusia testattavia poltto-/apuaineita ja osa varastoista siirtyy. Mallinnettavia kemikaaleja ovat ammoniakki, vety, propaani ja metanoli.

Ammoniakin osalta tarkasteltiin ammoniakin myrkyllinen leviäminen laippavuodon ja varoventtiilin vuodon seurauksena. Leviämisen osalta tarkasteltiin myös ammoniakin haihtuminen säiliön vuotoaltaasta.

Vedyn osalta tarkasteltiin syttymisrajoissa olevan vetykaasun leviäminen putkirikon, laippavuodon, varoventtiilivuodon sekä venttiilin karan vuodon seurauksena. Myös syttymisrajoissa olevan vetykaasun syttymää (kaasupilviräjähdys) tarkasteltiin. Lisäksi tarkasteltiin em. vuodoista aiheutunutta suihkupaloa ja sen myötä muodostuneita lämpösäteilyarvoja.

Metanolin osalta tarkasteltiin vallitilapalon (lammikkopalo) seurauksena aiheutuvia lämpösäteilyarvoja. Lisäksi tarkasteltiin myös metanolin myrkyllinen leviäminen ja kaasupilviräjähdystä vallitilan haihtumisen seurauksena.

Nestekaasun eli propaanin osalta tarkasteltiin syttymisrajoissa vuotaneen propaanin syttymää ja ylipainevaikutuksia laippavuodon ja lastausletkurikon seurauksena. Lastausletkurikon osalta tarkasteltiin erikseen propaanin suihkupaloa ja lammikkopaloa.

Raportti ja seurausmallinnus on tehty Sweco Industry Oy:n asiantuntijoiden toimesta tammikuussa 2022 hyvässä yhteistyössä Wärtsilä Oy:n asiantuntijoiden kanssa.

Raporttia päivitettiin lokakuussa-2022 metanolin osalta, kun varastosäiliön kokoa kasvatettiin.

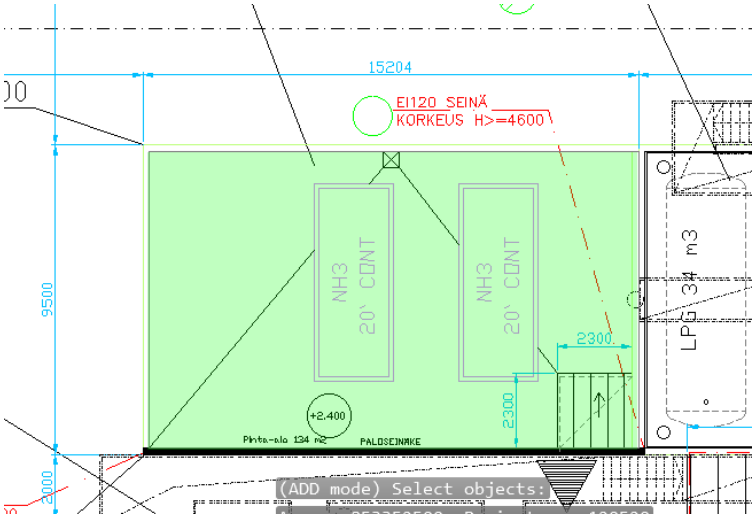
Lähtötiedot on saatu Wärtsilältä.

2 Tarkasteltavat kohteet

2.1 Ammoniakki

Ammoniakin osalta on tarkasteltu ammoniakin myrkyllistä leviämistä (AEGL-2 ja AEGL-3 pitoisuuksissa) laippavuodon, varoventtiilivuodon sekä haihtumisen säiliön vuotoaltaasta seurauksena. Ammoniakkia varastoidaan kahdessa 25 m^3:n konttisäiliössä.

Vallitilan pinta-ala on 134 m^2.



Kuva 2.1. Uusien ammoniakkikonttien sijoitus, vuotoaltaan kokonaispinta-ala on 134 m^2.

2.2 Vety

Vetykaasun osalta on tarkasteltu uuden vetyvaraston ja siitä lähtevän putkiston mahdollisten onnettomuustilanteiden seurausmallinnukset. Vety toimitetaan siirtokontissa (Kuva 1) paineistettuna 200 bar(g) paineeseen. Vedyn varastomäärä on noin 460 kg ja se jakautuu pienempiin, erillisiin säiliöihin. Varastosta kaasu johdetaan paineenalentimelle, ssa paine alennetaan käyttöputkistoon 10–12 bar(g) paineeseen.

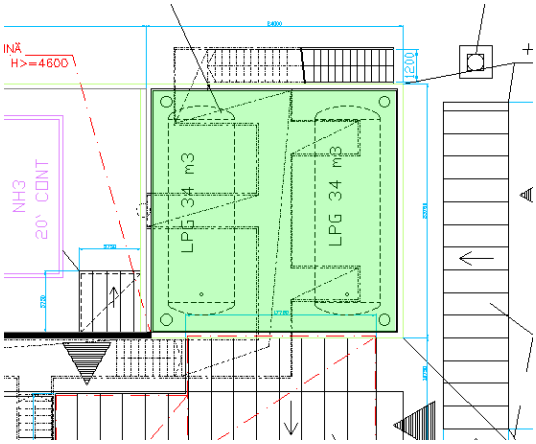
Kuva 2.2 Esimerkki siirrettävästä vetyvarastokonttista.

2.3 Metanoli

Metanolin osalta on tarkasteltu metanolin säiliövuotoa ja siitä aiheutuvaa lammikkopaloa, leviämistä ja kaasupilviräjähdystä. Metanoli varastoidaan 80 m^3:n atmosfäärisessä säiliössä.

2.4 Nestekaasu (propaani)

Propaanin osalta on tarkasteltu laippavuodosta ja letkurikosta aiheutuvaa suihkupaloa jabkaasupilviräjähdystä.Propaani varastoidaan kahdessa maapeitteisessä propaanisäiliössä. Säiliöt ovat kooltaan 34 m^3/säiliö.



Kuva 2.3 Propaanin varastointi kahdessa maapeitteisessä varastosäiliössä.

3 Mallinnuksen oletukset ja menetelmät

Seurausmallinnukset tehtiin Det Norske Veritasin PHAST 8.6 (Process Hazard Analysis software tool) -ohjelmalla.

3.1 Mallinnettavien kemikaalien ominaisuudet

3.1.1 Ammoniakki

Ammoniakki on väritön, voimakkaasti pistävän hajuinen ja erittäin ärsyttävä kaasu. Ammoniakkikaasun sulamispiste on -78 ºC, kiehumispiste -33 ºC ja tiheys on 0,68 kg/m^3. Ammoniakkikaasu on ympäristön lämpötilassa ilmaa kevyempi kaasu, joten vuodon sattuessa metaani nousee taivaalle. *(OVA – Ammoniakki 2021)*

Ammoniakki liukenee helposti veteen, jolloin samanaikaisesti vapautuu lämpöä. Ammoniakki reagoi kiivaasti ja lämpöä kehittäen happojen ja hapettimien kanssa. Altistuminen ammoniakkihöyrylle aiheuttaa ärsytystä hengitysteissä, silmissä ja (suurissa pitoisuuksissa) myös iholla. Lyhytaikainenkin altistuminen yli 5 000 ppm:n (3 600 mg/m^3) pitoisuudelle voi aiheuttaa nopean kuoleman kurkunpään turvotuksen tai keuhkopöhön

vuoksi. Nestemäisen ammoniakin roiskeet aiheuttavat iholla syövytystä ja paleltuman, silmässä roiskeet aiheuttavat syövytystä, näön sumenemisen tai jopa sokeuden. Nieltynä ammoniakki syövyttää ruuansulatuskanavan limakalvoja. *(OVA – Ammoniakki 2021)*

Ammoniakki ei ole helposti syttyvää. Sen itsesyttymislämpötila on noin 650 °C ja syttymisalue 16–25 %. Ammoniakki voi muodostaa ilman kanssa räjähtävän seoksen suljetuissa tiloissa. Ulkona ammoniakin pitoisuus on yleensä syttymisrajan alapuolella. *(OVA – Ammoniakki 2021)*

3.1.2 Vety

Vety on väritön ja hajuton, erittäin helposti syttyvä kaasu. Sen itsesyttymislämpötila on 560 °C ja syttymisalue 4–75 %. Vedyn ja ilman seoksen sytyttämiseen riittää 0,02 mJ:n energia. Puristetun vedyn vuoto voi muodostaa niin paljon staattista varausta, että vuoto syttyy näennäisesti itsestään. Myös muuten muodostunut staattinen varaus, kipinät, kuumat pinnat ja liekit sytyttävät vedyn helposti. Ruosteinen pinta voi sytyttää vedyn huomattavasti itsesyttymislämpötilaa alemmassa lämpötilassa. Hienojakoinen platina ja jotkut muut metallit sytyttävät vedyn. *(OVA – Vety 2022)*

Vuotava vety kohoaa ylöspäin ja muodostaa syttyvän seoksen suljetun tilan yläosaan. Vuoto aiheuttaa räjähdysvaaran sisätiloissa. Tulipalon kuumentama kaasusäiliö voi repeytyä, minkä jälkeen vapautunut vety palaa räjähdyksenomaisesti. *(OVA – Vety 2022)*

3.1.3 Metanoli

Metanoli on väritön ja kirkas neste, jolla on mieto alkoholin haju. Kyseessä on helposti syttyvä ja palava neste. Metanolin sulamispiste on -98 ºC, kiehumispiste 65 ºC ja tiheys on 792 kg/m^3. *(OVA – Metanoli 2022)*

Metanoli syttyy herkästi lämmön, kipinöiden, staattisen sähkön ja liekkien vaikutuksesta. Sen itsesyttymislämpötila on 385 °C ja syttymisalue 5,5–36,5 %. Myös reaktio voimakkaiden hapettimien kanssa aiheuttaa palo- ja räjähdysvaaran. Lämpimästä nesteestä haihtuva höyry voi syttyä pitkähkön matkan päässä päästökohdasta. Aineen vuoto aiheuttaa räjähdysvaaran sisätiloissa ja viemäreissä. Tulipalon kuumentama säiliö voi repeytyä. *(OVA – Metanoli 2022)*

Metanolin roiskeet ja höyry ärsyttävät silmiä ja ihoa. Metanoli imeytyy ihon kautta ja suuri altistuminen voi aiheuttaa myrkytysoireita kuten päänsärkyä, väsymystä, pahoinvointia ja limakalvojen ärsytystä. Altistuminen suurille pitoisuuksille aiheuttaa huumausta, keskushermosto-oireita ja ohimeneviä tai pysyviä näköhäiriöitä, kuten näkökentän supistumista, kahtena näkemistä ja jopa sokeutta. Altistuminen 50 000 ppm:n (66 000 mg/m^3) pitoisuudelle aiheuttaa kuoleman muutamassa tunnissa. Pitkäaikainen altistuminen

metanolille voi vahingoittaa keskushermostoa aiheuttaen muun muassa päänsärkyä ja näköhäiriöitä. Ihon toistuva altistuminen metanolille kuivattaa ja ärsyttää ihoa ja voi johtaa krooniseen tulehdukseen. *(OVA – Metanoli 2022)*

3.1.4 Nestekaasu (Propaani)

Nestekaasut ovat kaasumaisten hiilivetyjen seoksia, jotka varastoidaan ja kuljetetaan nesteytettyinä kaasupulloissa ja -säiliöissä. Nestekaasujen haju on heikko ja siksi ne hajustetaan vuodon havaitsemiseksi. Nestekaasut voivat reagoida voimakkaiden hapettimien kanssa. Suomessa yleisin käytetty nestekaasu on propaani.

Vuodossa muodostuva nestekaasun ja ilman seos on ilmaa raskaampi ja painuu siksi lattian tai maanpinnan läheisyyteen keräytyen kuoppiin, kellareihin jne. Nestekaasuvuoto voi aiheuttaa ulkona syttymisvaaran ja sisällä lisäksi räjähdysvaaran. Nestekaasun ja ilman syttyvä seos voi syttyä mistä tahansa syttymislähteestä. Nestekaasun (propaanin) itsesyttymislämpötila on 470 ºC ja syttymisalue 2,2–9,5 %. Syttynyt seos palaa humahtaen.

3.2 Mallinnuksessa käytetyt olosuhteet ja raja-arvot

Seurausmallinnuksissa on käytetty Tukesin ohjeistamia sääolosuhteita sekä lämpösäteilyn ja ylipaineen raja-arvoja. (*TUKES - Turvallisuusselvitys, 2021*) Kaasupilven syttymisen mahdollisuutta arvioidaan määrittämällä syttyvän kaasupilven etäisyys vuotopaikasta.

3.2.1 Sääolosuhteet

TUKES-opas määrittelee tarkasteltaviksi seuraavat sääolosuhteet:

- Säätyyppi 2/F: Tuulen nopeus 2 m/s ja Pasquill-Gifford stabiilisuusluokka F
- Säätyyppi 5/D: Tuulen nopeus 5 m/s ja Pasquill-Gifford stabiilisuusluokka D

Stabiilisuusluokka F vastaa tyyntä säätilaa, joka esiintyy tyypillisesti yöaikaan. Stabiilisuusluokka D vastaa pilvistä säätilaa, joka esiintyy sekä päiväs- että yöaikaan. Mallinnustapausten osalta säätyyppi 2/F vastaa yöaikaa ja 5/D päiväsaikaa.

Vallitsevia tuulen suuntia ei tarkasteltu ja mallinnusten tulokset ovat esitetty niin, että ilmoitetut seurauksen vaikutuksen etäisyydet täyttyvät aina myötätuuleen.

3.2.2 **Lämpösäteily**

Lämpösäteilyn raja-arvoista on kerrottu turvallisuusvaatimusasetuksen (856/2012)[i] 6 §:ssä:

> *Tuotantolaitos on sijoitettava sitä ympäröiviin rakennus- ja muihin kohteisiin nähden siten, ettei tuotantolaitoksessa tapahtuvasta, 5 §:ssä tarkoitetusta onnettomuudesta aiheudu sellaista lämpösäteilyä tuotantolaitoksen ulkopuolella oleviin kohteisiin, että*
>
> 1. *sen vaikutuksesta rakennukset, laitteistot, rakenteet tai muut paloa levittävät kohteet voisivat syttyä;*
> 2. *se voisi estää ihmisten suojautumisen tai poistumisen lämpösäteilyn vaikutusalueelta rakennus- tai muissa kohteissa, joissa ihmisiä voi oleskella;*
> 3. *se voi aiheuttaa palovammoja ulkona oleville ihmisille kohteissa, joista poistuminen tai joiden tyhjentäminen voi onnettomuustilanteissa olla hidasta, kuten hoitolaitokset, majoitustilat, kokoontumis- ja liiketilat ja -alueet taikka tiheästi asutut asuinalueet.*

TUKES on ohjeistanut, että yllä olevaa kohtaa 1, 2 ja 3 vastaavat lämpösäteilyt ovat 8 kW/m^2, 5 kW/m^2 ja 3 kW/m^2. Poistumisteiden osalta lämpösäteilyn arvoksi valitaan 3 kW/m^2.

Kuva 3.1 Lämpösäteilyn vaikutukset ympäristöön

Vetykontin suihkupalon lämpösäteilyvaikutus tarkasteltiin myös arvolla 15 kW/m^2.

3.2.3 **Leviäminen**

Myrkyllisten leviämisten vaikutuksia tarkastellaan AEGL (Acute Exposure Guideline Levels) –arvojen perusteella. AEGL-arvot vastaavat pitoisuuksia (ppm) ilmassa, jotka aiheuttavat tietyn riskin ihmisille tietyllä ajanhetkellä. AEGL-arvot määritetään vaihteleville altistumisajoille, kuten 10 ja 30 minuutille, yhdelle tunnille, 4 tunnille ja 8 tunnille. Tämän raportin osalta ammoniakin ja metanolin haihtumiset tarkasteltiin AEGL-2 ja AEGL-3 pitoisuuksilla ja altistumisajoilla 10, 30 ja 60 minuuttia, perustuen Tukesin ohjeistukseen (*Tukes – Turvallisuusselvitys 2021)*. Metanolin AEGL-arvot näkyvät taulukosta 1 ja ammoniakin taulukosta 2.

Taulukko 1. Metanolin AEGL-arvot. *(OVA – Käyttäjän opas, https://www.epa.gov/aegl/methanol-results-aegl-program)*

	10 min	**30 min**	**60 min**	**Altistumisen vaikutus**
AEGL-2	11 000 ppm	4 000 ppm	2 100 ppm	Pysyvä tai vakava ja pitkäaikainen terveyshaitta. Oireet, jotka vähentävät kykyä suojautua altistumiselta
AEGL-3	-	14 000 ppm	7 200 ppm	Hengenvaarallista terveyshaittaa tai kuolema.

Taulukko 2. Ammoniakin AEGL-arvot *(OVA – Käyttäjän opas, https://www.epa.gov/aegl/ammonia-results-aegl-program).*

	10 min	**30 min**	**60 min**	**Altistumisen vaikutus**
AEGL-2	220 ppm	220 ppm	160 ppm	Pysyvä tai vakava ja pitkäaikainen terveyshaitta. Oireet, jotka vähentävät kykyä suojautua altistumiselta
AEGL-3	2 700 ppm	1 600 ppm	1 100 ppm	Hengenvaarallista terveyshaittaa tai kuolema.

3.2.4 Räjähdyksen ylipaineet

Mallinnuksissa käytettiin TUKES:in ohjeistamia ylipaineen raja-arvoa, jotka ovat esitetty Taulukossa 3.

Taulukko 3. Räjähdyksen ylipaineen raja-arvot ja vaikutukset.

Ylipaine	Vaikutukset rakennuksiin ja ihmisiin	Mahdollisia rakenne- tai rakennustyyppejä
0,3 bar	Kantavien rakenteiden romahduksia, onnettomuuden mahdollinen laajenemisriski	Teollisuuslaittee ja -rakenteet
0,15 bar	Talojen osittaisia romahtamisia, pysyvän vammautumisen riski	Rakennukset ja rakenteet, joille perustelluista syistä voidaan hyväksyä tämä yläraja, kuten painetta kestäväksi mitoitetut teollisuusrakennukset
0,05 bar	Pieniä vaurioita talojen rakenteille Vammautumisen riski	Rakennukset ja alueet, joissa normaalisti oleskelee ihmisiä

3.2.5 Kaasupilven syttyminen (flash fire)

Kaasupilven syttymisen ja humahtamalla (flash fire / deflagration) tapahtuvan palamisen riskit tarkastellaan määrittämällä syttyvän kaasupilven (alemman syttymisrajan -pitoisuus) etäisyydet vuotolähteestä. Kaasupilven syttyessä seuraukset matalamman syttymisrajan sisäpuolella oleville henkilöille ovat hyvin vakavat (kuolema). Etäisyydet, joissa kaasupilven pitoisuus on 50 % alemmasta syttymisrajasta mallinnettiin myös havainnollistamaan kaasupilven laimenemista. Tällä etäisyydellä kaasupilven syttyminen vaatii paikallisen korkeamman syttyvän aineen konsentraation, joka on aiheutunut esimerkiksi epätäydellisestä kaasun sekoittumisesta.

Kaasupilven palaminen on hyvin nopeaa ja kaasupilven lämpösäteilyvaikutukset ovat hyvin lyhytaikaiset.

4 Mallinnetut tapaukset

4.1 Ammoniakki

Ammoniakin seuraustarkastelussa mallinnettiin ammoniakin myrkyllistä leviämistä ja mahdollista kaasupilviräjähdystä konttisäiliöiden laippavuodon, varoventtiilin avautumisen ja haihtumisen säiliön vuotoaltaasta johtuen. Mallinnetut tapaukset ovat kuvattu alla tarkemmin:

4.1.1 Tapaus 1: Ammoniakin laippavuoto

Tapauksessa 1 tarkasteltiin ammoniakkivuotoa noin 1 mm raosta, joka muodostuu laippojen väliin. Vuotoaukoksi määritettiin olevan 14 mm (määritetty DN50 -putken sisähalkaisijan mukaan). Vuotoajaksi oletettiin 10 min, jonka aikana ammoniakkia vuotaisi noin 10 kg. Lämpötilaksi määritettiin 20 ºC ja paineeksi 7,5 bar(g). Vuotokorkeudeksi asetettiin 1 m ja tulosten tarkastelukorkeus oli 1,5 metriä.

4.1.2 Tapaus 2: Ammoniakkikonttisäiliön varoventtiilin avautuminen

Tapauksessa 2 tarkasteltiin ammoniakin vuotoa varoventtiilivuodon seurauksena. Ammoniakkikontin varoventtiili sulkeutuu, kun paine nousee vähintään 22 bar(g)iin ja sulkeutuu, kun paine on alle 22 bar(g). Varoventtiili on asennettu noin 6 metrin korkeudelle maanpinnasta, mallinnusten osalta vuotosuunnaksi määritettiin kohtisuoraan ylöspäin, ulospuhallusputken pää tulee peittää niin ettei sadevesi pääse venttiilille saakka. Tarkastelussa tehtiin oletus, että konttisäiliössä paine nousee 24,2 bar(g):iin (lämpötila 60 ºC). Vapautuvan ammoniakin määrä on 50 kg ja vuotoaukoksi määritettiin 30 mm.

4.1.3 Tapaus 3: Ammoniakkikontin putkirikko

Tapauksessa 3 tarkasteltiin ammoniakin haihtumista säiliön vuotoaltaasta. Haihtuminen vuotoaltaasta tarkasteltiin ammoniakin ylivuotona, jossa kolmen ammoniakkikonttien yhteinen DN80 putki hajoaa ja kaikki ammoniakki sen putken osalta vuotaa altaaseen. Konteissa on putkirikkoventtiilit, jotka äkkinäisen paineenalennuksen seurauksena sulkeutuvat ja ammoniakin vuoto kontista lakkaa. Täten ainoastaan putkellista ammoniakkia vuotaa altaaseen, jolloin osa ulosvirtaavasta ammoniakista haihtuu saman tien ja loppu valuu altaaseen, josta se vähitellen haihtuu ympäröivään ilmaan. Mallinnuksen osalta hajonneen putken pituudeksi arvioitiin olevan noin 10 metriä. Koska linjassa on ylivirtausventtiilit, niin ammoniakin syöttö pysähtyy, mutta putken sisälle jäänyt ammoniakki vuotaa vuotoaltaaseen. Vuotaneen ammoniakin määräksi arvioitiin olevan noin 30 kg. Mallinnus tehtiin operointilämpötilassa 20 ºC ja paineessa 7,5 bar(g). Vuotokorkeudeksi asetettiin 1 m ja tulosten tarkastelukorkeus oli 1,5 metriä.

4.1.4 Tapaus 4: Ammoniakin haihtuminen säiliön vuotoaltaasta

Tapauksessa 4 mallinnettiin yhden konttisäiliön täydellistä romahtamista. Mallintamisessa tehtiin oletus, että yksi säiliö romahtaa täysin ja kahdelle muulle säiliölle ei tapahdu mitään. Ammoniakkia vuotaa altaalle, jonka pinta-ala on 134 m^2.

4.2 Vety

Seurausmallinnukseen valittiin 4 tapausta, jotka pohjautuvat 3.2.2021 käytyihin keskusteluihin (Pentti Pakarinen, Sini Larsen, Christina Ingo, Jari Parkkonen, Jenny Steger). Mallinnetut tapaukset ovat kuvattu alla tarkemmin.

4.2.1 Tapaus 1: Vetykontin letkun katkeaminen

Vety varastoidaan kahdessa noin 460 kg pullokonteissa 200 bar(g) paineessa. Tapauksessa oletettiin, että yhden vetykontin ja putkiston välille kiinnitettävä letku katkeaa. Letkun sisähalkaisija on 8 mm ja letkun pituus normaalisti noin 4500 mm. Mallinnuksessa käytettiin vuotoaukon kokona letkun sisähalkaisijaa. Paineenalennus venttiilin oletettiin sijaitsevan käyttöputkistossa.

4.2.2 Tapaus 2: Laippavuoto käyttöputkistossa DN65

Vety johdetaan vetykontista paineenalennuksen jälkeen käyttöputkistoon 12 bar(g) paineessa. Osa putkiston varusteista on laipallisia. Tapauksessa oletettiin, että laippavuodossa laippojen väliin muodostuu noin 1 mm levyinen rako, jota vastaavaa ekvivalenttihalkaisijaa käytettiin mallinnuksessa vuotoaukon kokona.

4.2.3 Tapaus 3: Varoventtiilien avautuminen ulospuhallusputkien DN25 kautta

Vetyputkistosta johdetaan kaksi varoventtiilien ulospuhallusputkea turvalliseen paikkaan. Varoventtiilien avautuminen tapahtuu ainoastaan poikkeustilanteissa, kun putkiston paine ylittää 16 bar(g). Tapauksessa mallinnettiin vedyn ulospuhallus noin 16 m korkeudelle johdettavasta ulospuhallusputkesta.

4.2.4 Tapaus 4: Venttiilin karan vuoto vetykontissa

Vetykontissa on 11 kaasusäiliötä, jotka on yhdistetty jakotukille 1/16” AISI316-putkella. Jokaisessa säiliössä on sulkuventtiili. Tapauksessa oletettiin, että kontin sisällä tapahtuu venttiilin karan pakkauksen vuoto. Standardin SFS-EN 60079-10-1 taulukon B.1 mukaisesti vuotoaukon kooksi määritettiin 0,25 mm^2.

4.3 Metanoli (päivitetty 30.10.2022/ TNur)

Metanolin osalta seurausanalyysimallinnuksissa tarkasteltiin myrkyllistä leviämistä, lammikkopalosta muodostuneiden lämpösäteilyjen laajuutta sekä kaasupilviräjähdystä. Kaikki mallinnustapaukset on tarkasteltu säiliön vuotoaltaassa. Mallinnetut tapaukset ovat kuvattu alla tarkemmin:

4.3.1 Tapaus 1: Metanolin vallitilapalo

Tapauksessa 1 mallinnettiin vallitilan lammikkopalo maantasolla (1 m). Vallitilassa (A=65 m^2) sijaitsee metanolisäiliö, jonka tilavuus on 80 m^3. Skenaarion osalta tehtiin oletus, että metanolisäiliö romahtaa täysin. Lisäksi mallinnuksessa otettiin huomioon, että vallitila on kytkettynä valumaränniin, johon metanolia voi vuotaa arviolla 8 m^3. Muodostuneen lammikon halkaisijaksi määritettiin n. 9 m ja tulosten tarkastelukorkeus oli 1,5 m.

4.3.2 Tapaus 2: Metanolin myrkyllinen leviäminen

Tapauksessa 2 mallinnettiin haihtumisen seurauksena muodostuneen metanolipilven myrkyllistä pitoisuutta. Pitoisuudet mallinnettiin AEGL-2 ja AEGL-3 pitoisuuksissa 10, 30 ja 60 minuutin altistumisajoille.

4.3.3 Tapaus 3: Metanolin kaasupilviräjähdys

Tapauksessa 3 tarkasteltiin vuotoaltaan haihtumisen seurauksena muodostuneen syttymisrajoissa olevan metanolipilven syttymistä. Tarkasteltavassa tapauksessa metanolin lämpötila oli 20 ºC ja haihtuneen syttymisrajoissa olevan pilven massa n. 0,2 kg.

4.4 Nestekaasu (Propaani)

Propaanin osalta seurausanalyysimallinnuksissa tarkasteltiin suihkupalosta muodostuneiden lämpösäteilyjen laajuutta ja kaasupilviräjähdystä. Mallinnetut tapaukset ovat kuvattu alla tarkemmin:

4.4.1 Tapaus 1: Propaanin laippavuoto

Tapauksessa 1 tarkasteltiin propaanivuotoa noin 1 mm laipparaosta. Vuotoaukoksi määritettiin olevan 14 mm (määritetty DN50 -putken sisähalkaisijan mukaan). Vuotoajaksi oletettiin olevan 10 min ja vuotavaksi määräksi 4 000 kg. Mallinnus tehtiin 20 ºC lämpötilassa ja 9 bar(g) paineessa. Vuotokorkeudeksi asetettiin 1 m ja tulosten tarkastelukorkeus oli 1,5 metriä.

4.4.2 Tapaus 2: Propaanisäiliön lastausletkurikko

Tapauksessa 2 tarkasteltiin lastausletkurikkoa, jossa DN50 letku katkeaa tai irtoaa kokonaan. Vuotoajaksi määritettiin olevan 30 sekuntia perustuen ESD-toimintoon. Vuotomäärä määritettiin olevan 100 kg, lämpötila 20 ºC ja paine 7,4 bar(g). Vuotokorkeudeksi asetettiin 1 m ja tarkastelukorkeus oli 1,5 metriä. Tapauksen osalta mallinnettiin kaksi erillistä tapausta vuodon seurauksena:

1. propaanin syttymää suoraan vuodon yhteydessä (suihkupalo ja siitä aiheutuva kaasupilviräjähdys) ja
2. propaanilammikon muodostuminen laatalle ja sen syttymää (lammikkopalo ja haihtumisen myöstä aiheutuva kaasupilviräjähdys)

Kahta erillistä tapausta mallinnettiin, sillä yleisesti ottaen propaaniletkurikon yhteydessä ultimaattisena worst case -skenaariona pidetään suihkupaloa ja VCE pilven muodostumista suoraan vuotopisteestä. Kuitenkin tässä tapauksessa, jossa letkukoko on DN50, on todennäköisempää, että propaani ei syty heti vuodon yhteydessä, vaan vuotaa ensin laatalle muodostaen syttymisherkän lammikon.

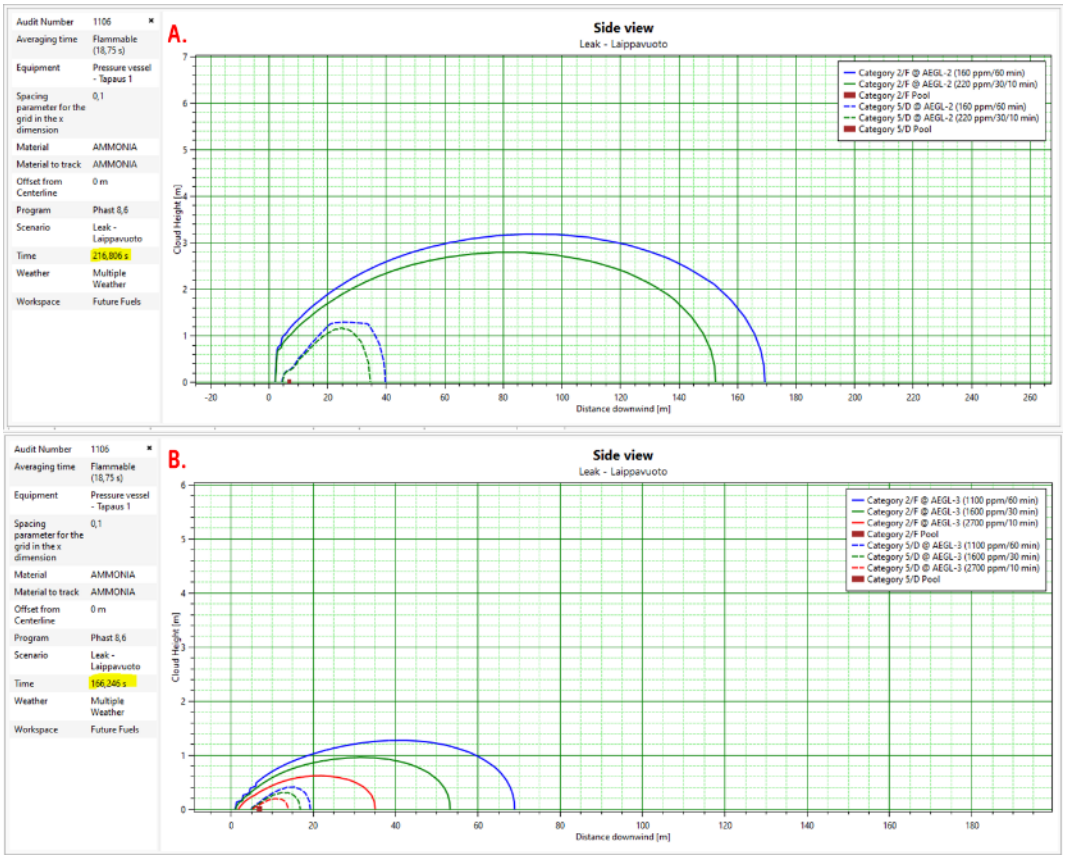
5 Mallinnustulokset

Tarkastelussa ei ole huomioitu ympäröiviä rakenteita ja maastoesteitä. Sääolojen vaikutusta tarkasteltiin pääsääntöisesti kahdella eri tuuliolosuhteella (2 m/s ja 5 m/s).

5.1 Ammoniakki

5.1.1 Tapaus 1: Ammoniakin laippavuoto

Tapauksessa 1 ammoniakkia vuotaa 20 ºC 7,5 bar(g) paineessa DN50 putkiston laippavuodon seurauksena. Vuodon seurauksena syntyvän ammoniakkipilven poikkileikkauskuvat AEGL-2 ja AEGL-3 arvoissa nähdään kuvasta 2.



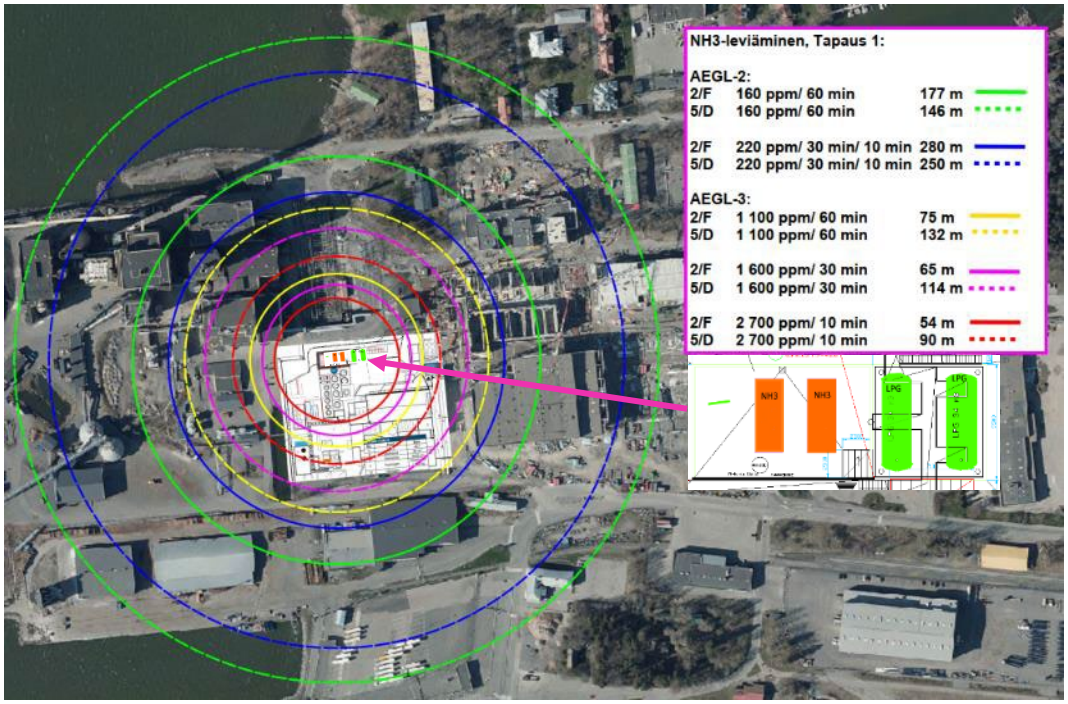
Kuva 1. Ammoniakin myrkyllisissä pitoisuuksissa muodostuneiden pilvien poikkileikkaukset 1 mm laippavuodon seurauksena. A. AEGL-2 pitoisuudessa noin 3,6 min ajankohdalla; B. AEGL-3 pitoisuudessa noin 2,8 min ajankohdalla. Ammoniakin massa 2 kg, paine 9 bar(g), lämpötila 20 ºC, vuotokorkeus 1 m. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

Ammoniakin dynaaminen leviäminen poikkileikkaustasona esitettynä on tarkemmin kuvattu liitteessä 1. Taulukosta 4 nähdään leviämisen maksimietäisyydet AEGL-2 ja AEGL-3 pitoisuuksissa molemmissa säätyypeissä.

Taulukko 4. Ammoniakkipilven leviämisen maksimietäisyydet vuotopisteestä AEGL-2 ja AEGL-3 pitoisuuksissa laippavuodon seurauksena. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

	Maksimietäisyys vuotopisteestä	
AEGL-2	**2/F**	**5/D**
160 ppm/ 60 min	177 m	280 m
220 ppm/ 30 min/ 10 min	146 m	250 m
AEGL-3		
1 100 ppm/ 60 min	75 m	132 m
1 600 ppm/ 30 min	65 m	114 m
2 700 ppm/ 10 min	54 m	90 m

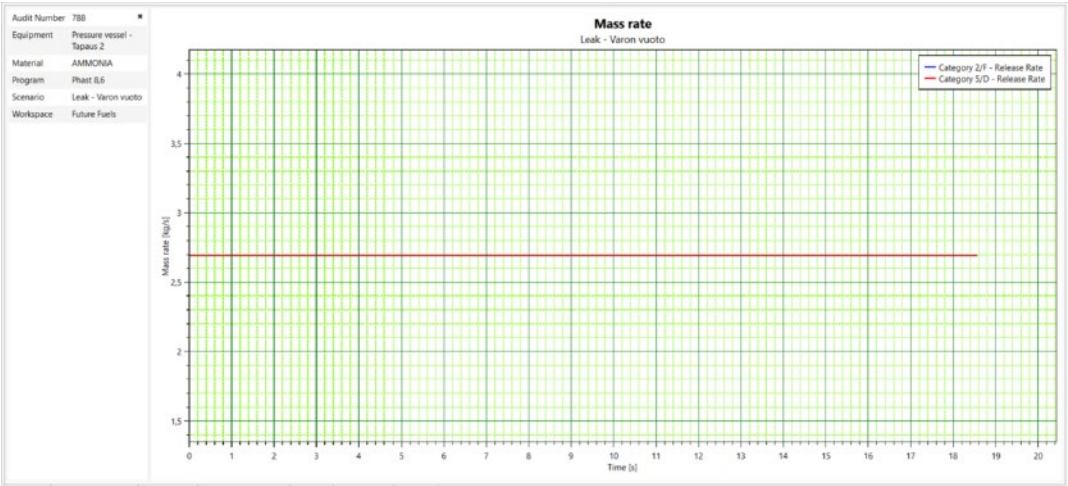
Kuvasta 3. nähdään pilven leviämisen maksimipituudet layout pohjalla.



Kuva 2. Ammoniakin leviämisen maksimipituudet tuulen suunnasta riippumatta layout pohjalla esitettynä 1 mm laippavuodon seurauksena. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

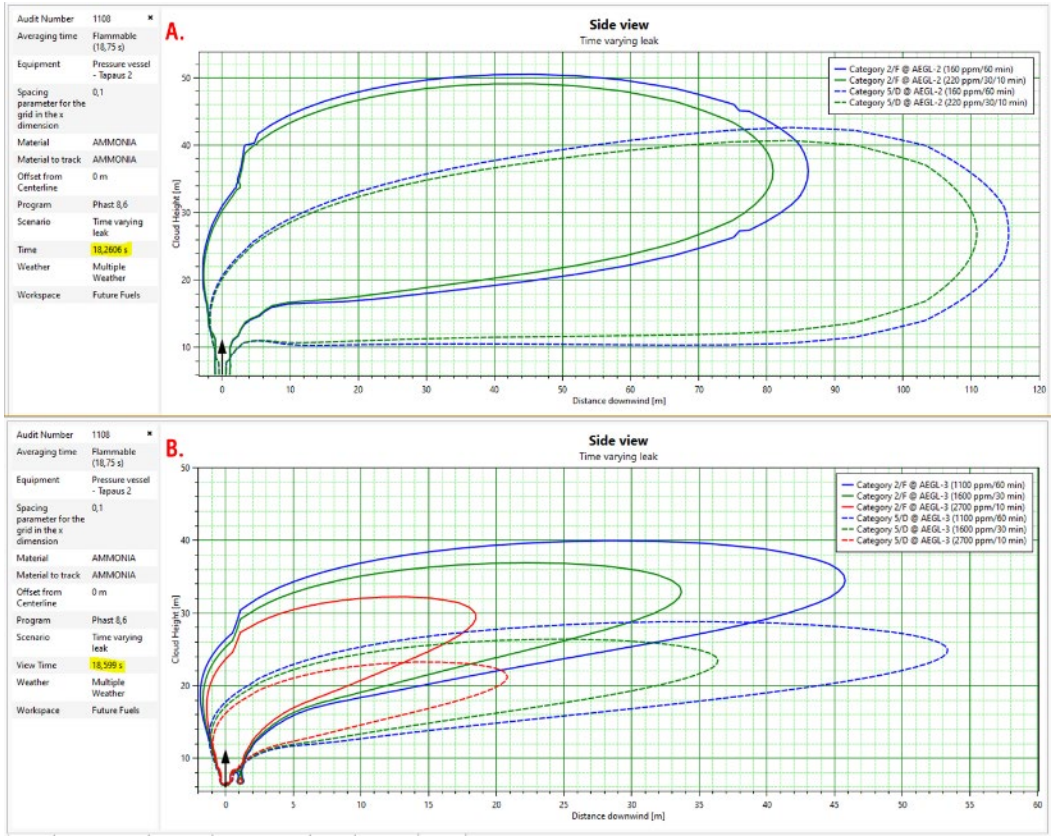
5.1.2 Tapaus 2: Ammoniakkikonttisäiliön varoventtiilivuoto

Tapauksessa 2 ammoniakkia virtaa varoventtiilien ulospuhallusputkien kautta ulkoilmaan. Varoventtiilien ulospuhallusputket ovat maanpinnasta noin 6 metrin korkeudella. Ammoniakkivuodon suunnaksi määritettiin olevan kohtisuoraa ylöspäin. Varoventtiilivuodossa 24,2 bar(g) ammoniakkia vuotaa 2,7 kg/s ja vuoto kestää 18–19 s, kuten kuvasta 4 nähdään.



Kuva 3. Ammoniakin virtausnopeus ajansuhteen varoventtiilivuodon osalta.

Varoventtiilivuodosta muodostuneen ammoniakkipilven poikkileikkauskuvat AEGL-2 ja AEGL-3 arvoissa nähdään kuvasta 5.



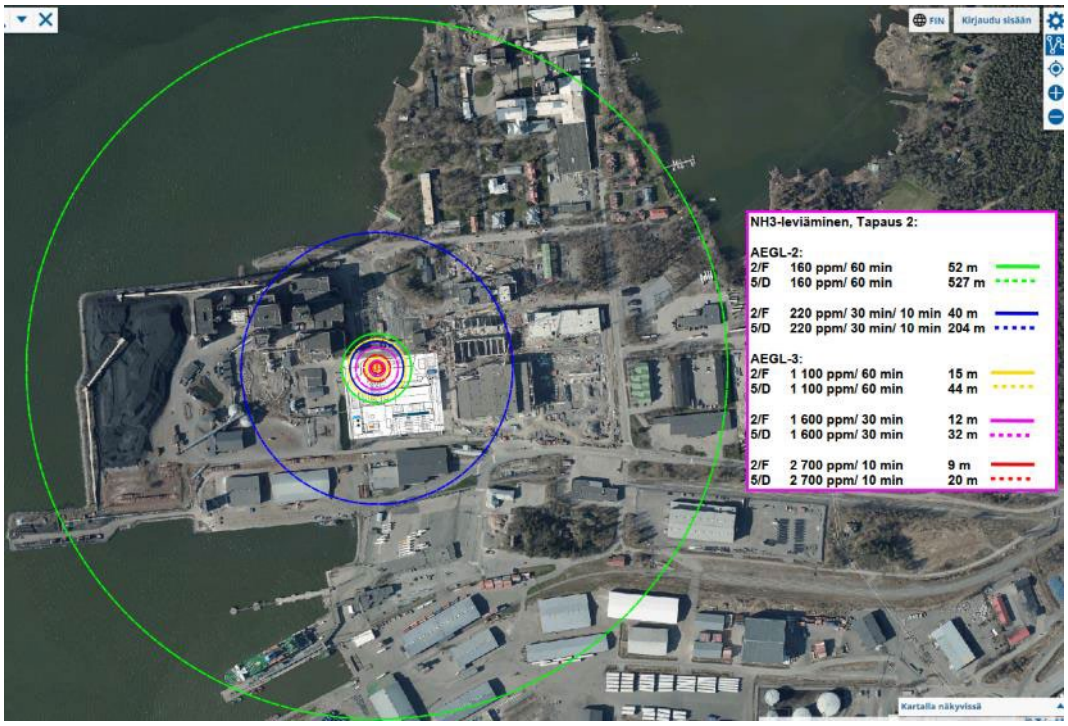
Kuva 4. Ammoniakin myrkyllisissä pitoisuuksissa muodostuneiden pilvien poikkileikkaukset varoventtiilivuodon seurauksena. A. AEGL-2 pitoisuudessa noin 18 s kohdalla; B. AEGL-3 pitoisuudessa noin 18 s kohdalla. Ammoniakin massa 50 kg, paine 24,2 bar(g), lämpötila 20 ºC, vuotokorkeus 1 m. Varoventtiilin vuotoaukon koko 30 mm.

Ammoniakin dynaaminen leviäminen poikkileikkaustasona esitettynä on tarkemmin kuvattu liitteessä 2. Tapauksen 2 osalta vuototuloksia tarkasteltiin 20 metrin korkeudella maanpinnasta. Taulukosta 5 nähdään leviämisen maksimipituudet molemmissa säätyypeissä.

Taulukko 5. Varoventtiilivuodosta aiheutuneen ammoniakkipilven Leviämisen maksimipituudet AEGL-2 ja AEGL-3 pitoisuuksissa. Tarkastelukorkeus 20 m.

	Etäisyys syttymispisteestä (h = 20 m)	
AEGL-2	**2/F**	**5/D**
160 ppm/ 60 min	52 m	527 m
220 ppm/ 30 min/ 10 min	40 m	204 m
AEGL-3		
1 100 ppm/ 60 min	15 m	44 m
1 600 ppm/ 30 min	12 m	32 m
2 700 ppm/ 10 min	9 m	20 m

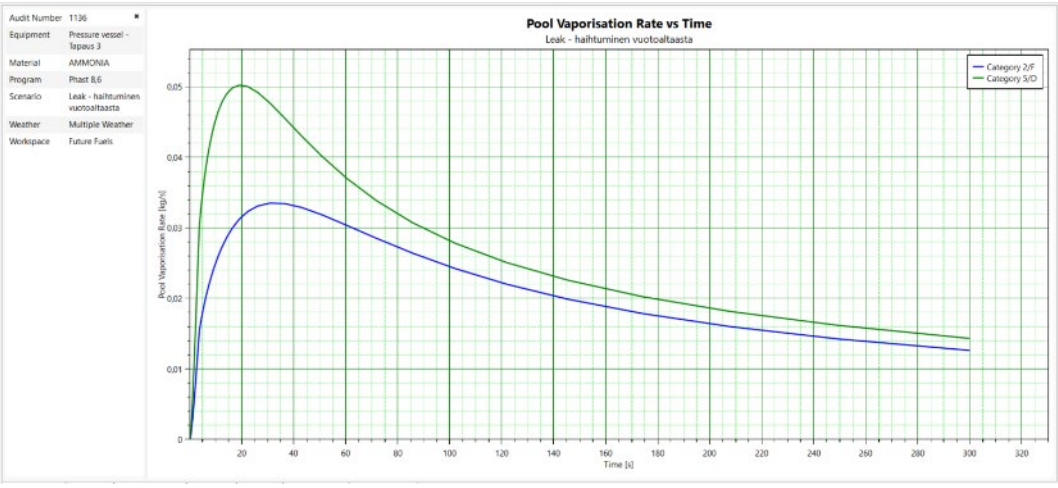
Kuvasta 6 nähdään pilven leviämisen maksimipituudet layout pohjalla.



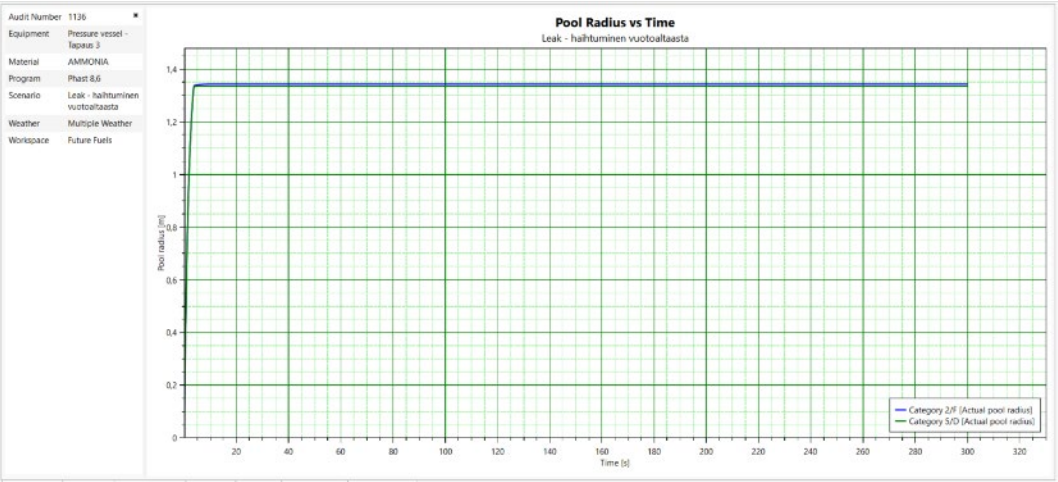
Kuva 5. Ammoniakin leviämisen maksimipituudet tuulen suunnasta riippumatta varoventtiilivuodon seurauksena layout pohjalla esitettynä. Tarkastelukorkeus 20 m.

5.1.3 Tapaus 3: Ammoniakkikontin putkirikko

Tapauksessa 3 mallinnettiin ammoniakkihöyrypilven haihtumista putkirikon seurauksena. Haihtuminen vuotoaltaasta tarkasteltiin ammoniakin ylivuotona, jossa kolmen ammoniakkikonttien yhteinen DN80 putki hajoaa ja kaikki ammoniakki sen putken osalta (n. 30 kg) vuotaa altaaseen. Vuodosta muodostuneen haihtumisnopeus säätyypistä riippuen nähdään kuvasta 7 ja muodostuneen lammikon säde kuvasta 8.

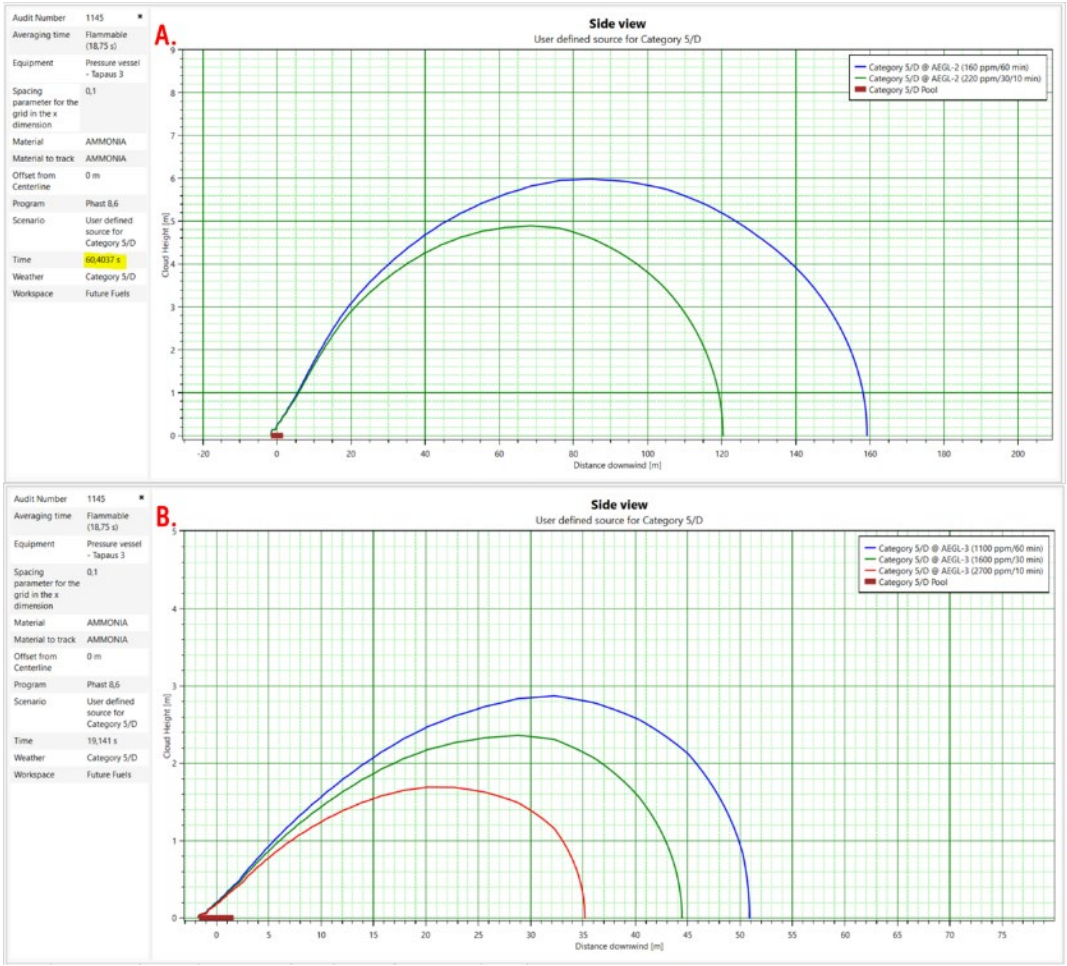


Kuva 6. Ammoniakin haihtumisnopeus ajansuhteen DN80 putkirikon seurauksena.

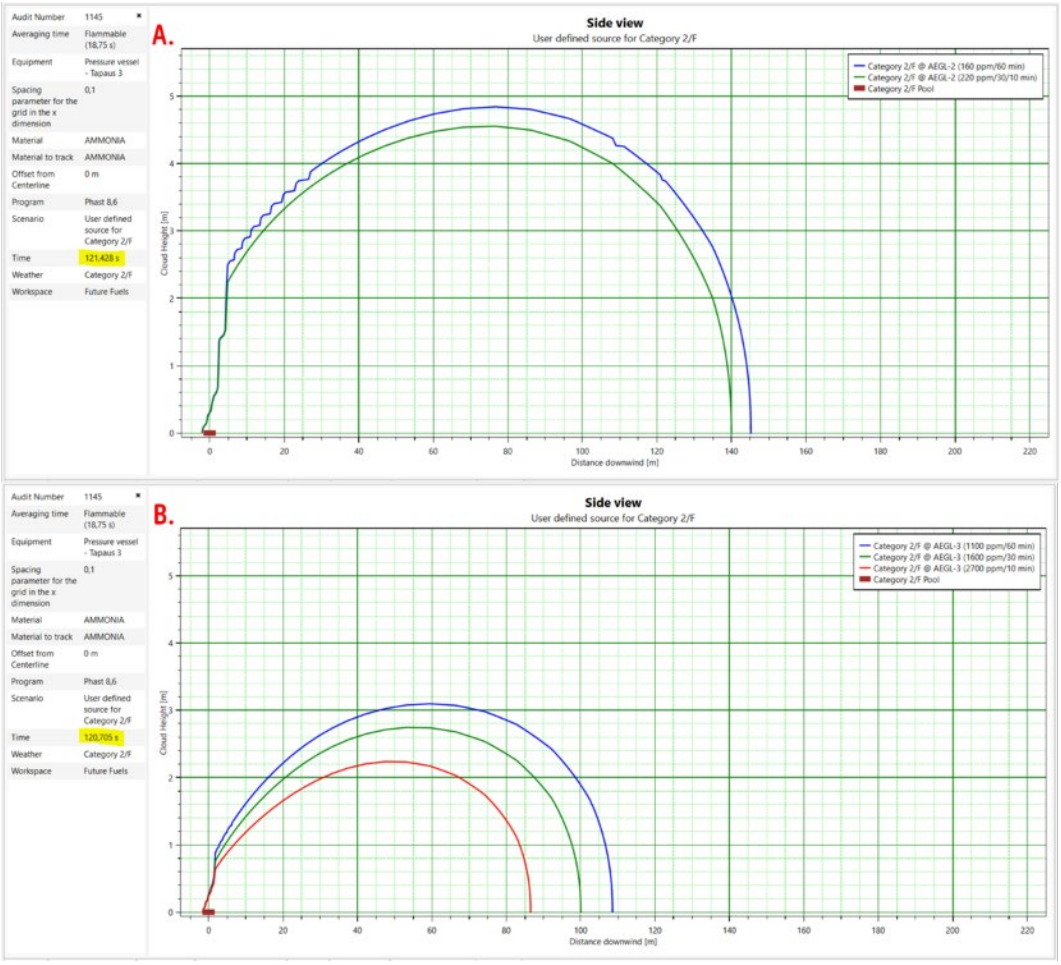


Kuva 7. Vuodosta muodostuneen ammoniakkilammikon säde DN80 putkirikon seurauksena.

Vuodosta muodostuneet säteet kahdessa säätyypissä ovat molemmissa samat 1,34 m. Haihtumisnopeuden ja muodostuneen lammikon säteen avulla voitiin mallintaa säätyypistä riippuen ammoniakkipilven muodostus AEGL-2 ja AEGL-3 pitoisuuksissa. Haihtumisen seurauksena syntyvän ammoniakkipilven poikkileikkauskuvat AEGL-2 ja AEGL-3 arvoissa nähdään 5/D säätyypin osalta kuvasta 9 ja 2/F säätyypin osalta kuvasta 10.



Kuva 8. Ammoniakin myrkyllisissä pitoisuuksissa muodostuneiden pilvien poikkileikkaukset **5/D** säätyypissä. A. AEGL-2 pitoisuudessa, noin 1 min kohdalla; B. AEGL-3 pitoisuudessa, noin 20 s kohdalla. Ammoniakin massa 30 kg, paine 5,7 bar(g), lämpötila 20 ºC, vuotokorkeus 1,5 m.



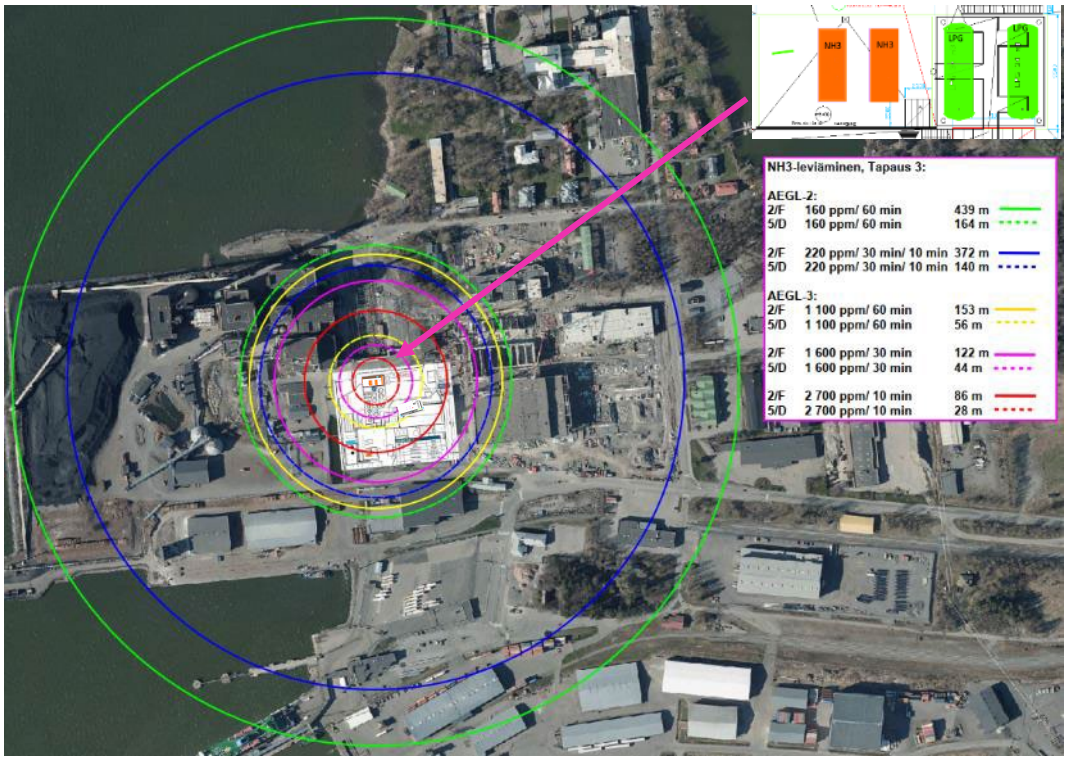
Kuva 9. Ammoniakin myrkyllisissä pitoisuuksissa muodostuneiden pilvien poikkileikkaukset **2/F** säätyypissä. A. AEGL-2 pitoisuudessa, noin 3 min kohdalla; B. AEGL-3 pitoisuudessa, noin 3 min kohdalla. Ammoniakin massa 30 kg, paine 5,7 bar(g), lämpötila 20 ºC, vuotokorkeus 1,5 m.

Ammoniakin dynaaminen leviäminen poikkileikkaustasona esitettynä on tarkemmin kuvattu liitteessä 3. Taulukosta 6 nähdään leviämisen maksimietäisyydet vuotopisteestä molemmissa säätyypeissä.

Taulukko 6. Ammoniakkipilven leviämisen DN80 putkirikon seurauksena muodostuneet maksimietäisyydet vuotopisteestä AEGL-2 ja AEGL-3 pitoisuuksissa. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

	Etäisyys vuotopisteestä	
AEGL-2	**2/F**	**5/D**
160 ppm/ 60 min	439 m	164 m
220 ppm/ 30 min/ 10 min	372 m	140 m
AEGL-3		
1 100 ppm/ 60 min	153 m	56 m
1 600 ppm/ 30 min	122 m	44 m
2 700 ppm/ 10 min	86 m	28 m

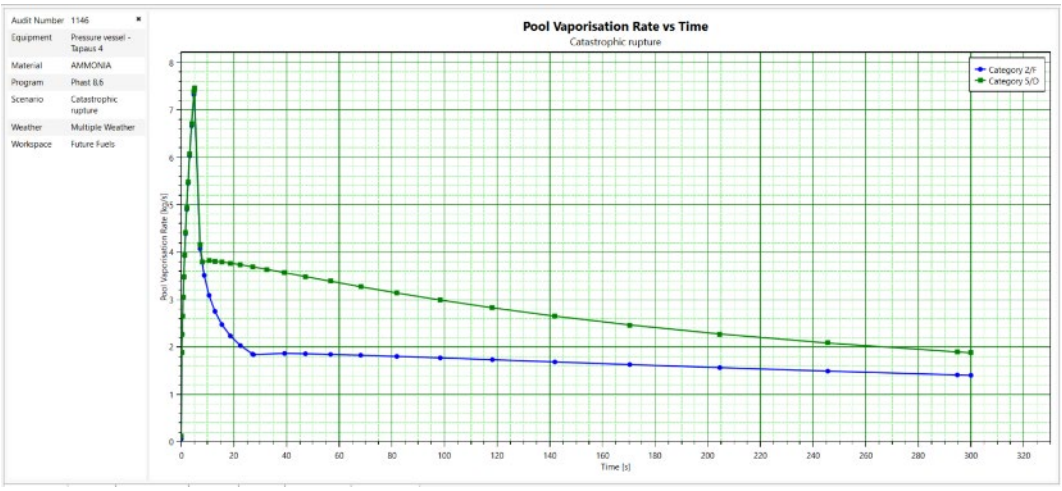
Kuvasta 11 nähdään pilven leviämisen maksimipituudet layout pohjalla.



Kuva 10. Ammoniakin leviämisen maksimipituudet tuulen suunnasta riippumatta DN80 putkirikon seurauksena layout pohjalla esitettynä. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

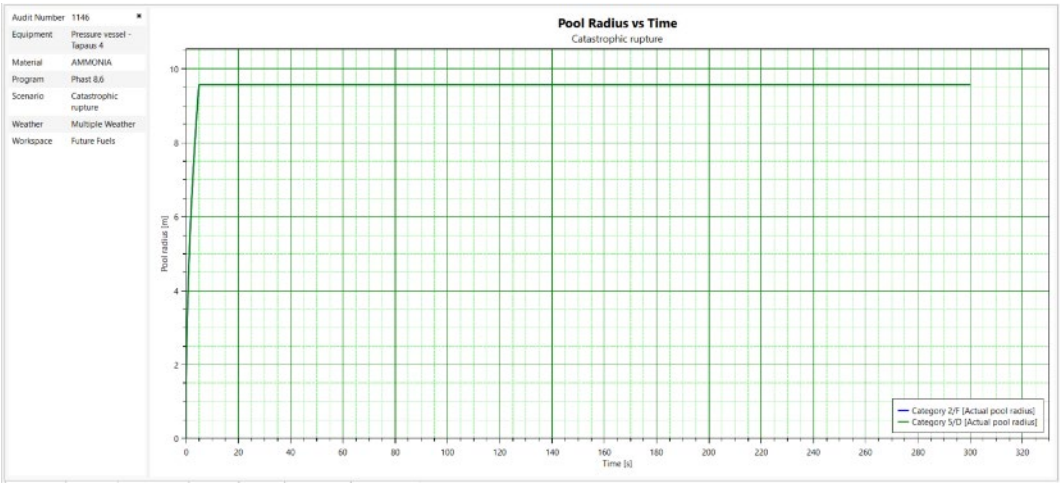
5.1.4 Tapaus 4: Ammoniakin haihtuminen säiliön vuotoaltaasta

Tapauksessa 4 mallinnettiin ammoniakkihöyrypilven haihtumista vuotoaltaasta. Haihtuminen vuotoaltaasta tarkasteltiin yhden ammoniakkisäiliön romahtamisen seurauksena. Vuodosta muodostuneen haihtumisnopeus säätyypistä riippuen nähdään kuvasta 12.



Kuva 11. Ammoniakin haihtumisnopeus säiliön romahtamisen seurauksena ajansuhteen.

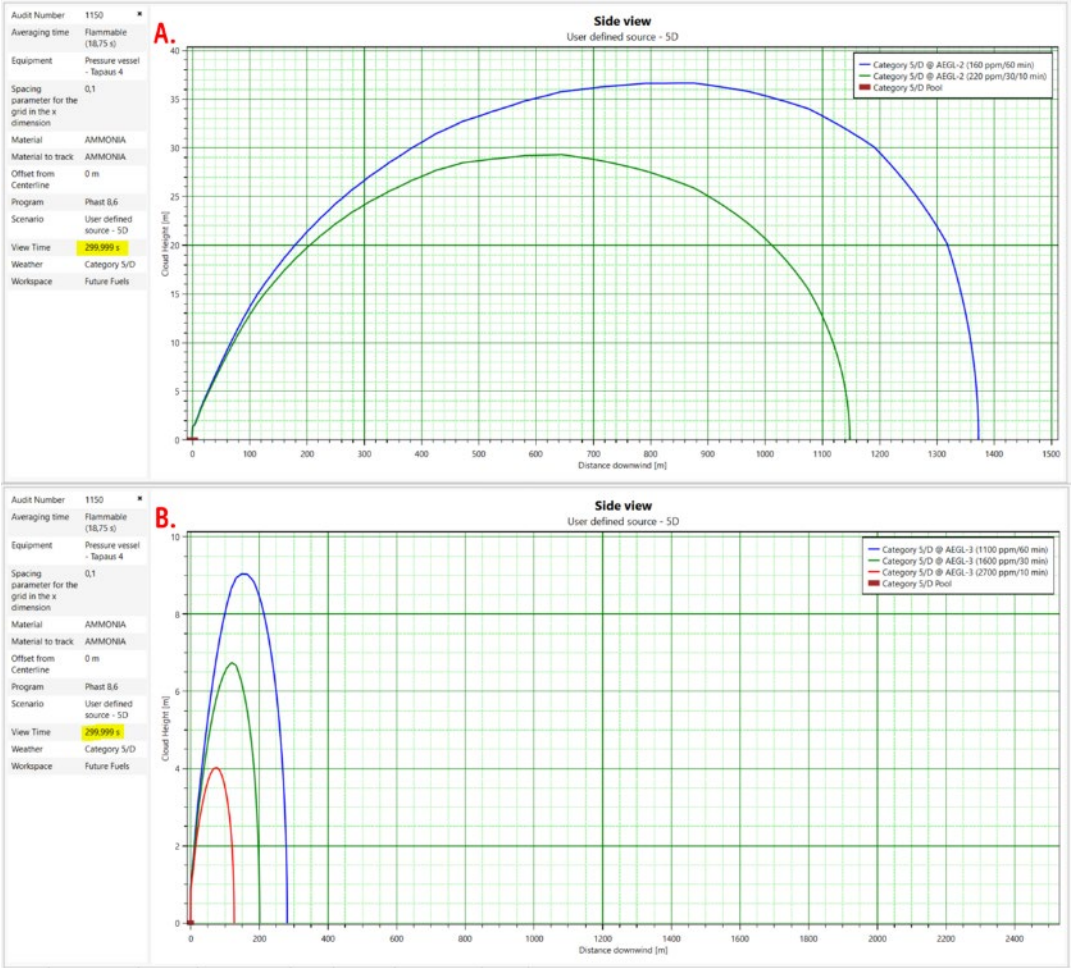
Säiliön romahtamisen myötä osa ammoniakista haihtuu suoraan ilmakehään ja osa taas valuu vuotoaltaaseen. Romahtamisen myötä muodostuneen ammoniakkilammikon muodostumista voidaan havainnollistaa kuvassa 13, jossa on esitettynä ammoniakkilammikon säde.



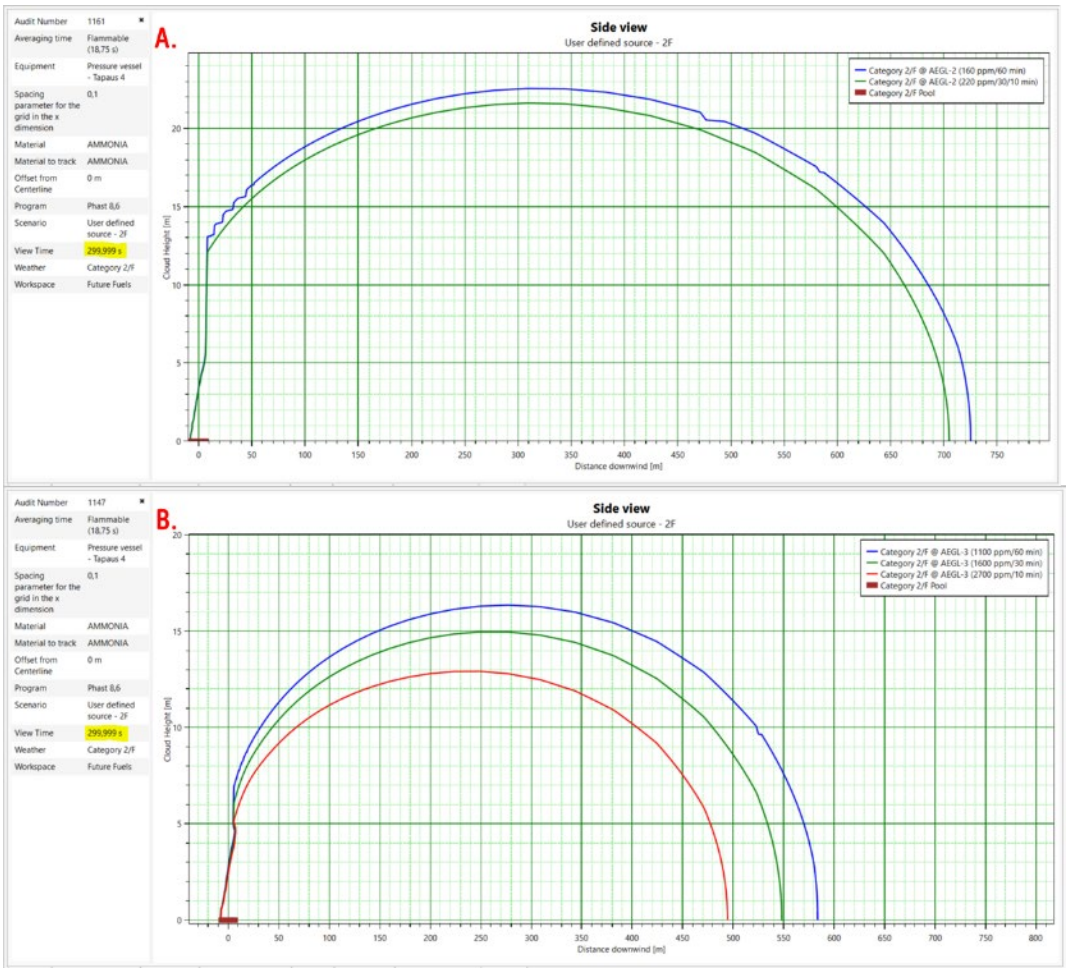
Kuva 12. Säiliön romahtamisesta muodostuneen ammoniakin lammikon säde. Molemmissa sääolosuhteissa r = 10 m.

Vuodosta muodostuneet säteet kahdessa säätyypissä ovat molemmissa samat 10 m. Haihtumisnopeuden ja muodostuneen lammikon säteen avulla voitiin mallintaa säätyypistä riippuen ammoniakkipilven muodostus AEGL-2 ja AEGL-3 pitoisuuksissa. Haihtumisen

seurauksena syntyvän ammoniakkipilven poikkileikkauskuvat AEGL-2 ja AEGL-3 arvoissa nähdään 5/D säätyypin osalta kuvasta 14 ja 2/F säätyypin osalta kuvasta 15.



Kuva 13. Ammoniakin myrkyllisissä pitoisuuksissa muodostuneiden pilvien poikkileikkaukset **5/D** säätyypissä. A. AEGL-2 pitoisuudessa, 5 min kohdalla; B. AEGL-3 pitoisuudessa, 5 min kohdalla. Ammoniakin tilavuus 25 m^3, paine 5,7 bar(g), lämpötila 20 ºC, vuotokorkeus 1,5 m.



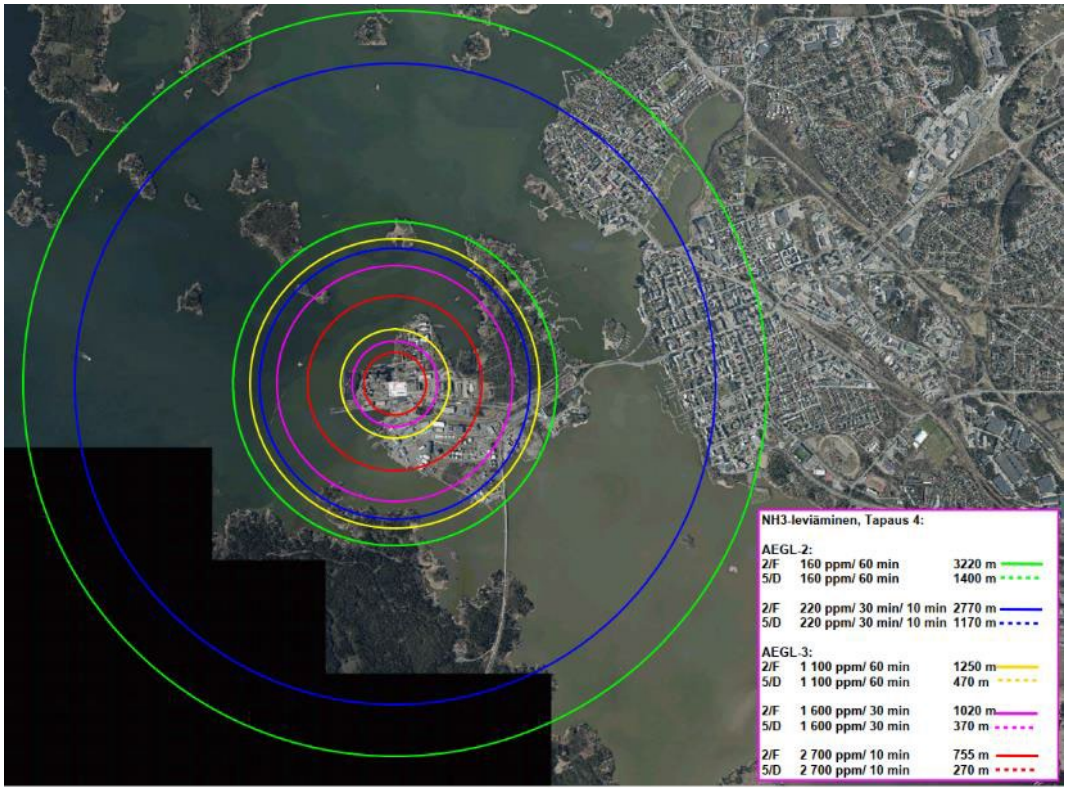
Kuva 14. Ammoniakin myrkyllisissä pitoisuuksissa muodostuneiden pilvien poikkileikkaukset **2/F** säätyypissä. A. AEGL-2 pitoisuudessa 5 min kohdalla; B. AEGL-3 pitoisuudessa 5 min kohdalla. Ammoniakin tilavuus 25 m^3, paine 5,7 bar(g), lämpötila 20 ºC, vuotokorkeus 1,5 m.

Ammoniakin dynaaminen leviäminen poikkileikkaustasona esitettynä on tarkemmin kuvattu liitteessä 4. Haihtumisnopeuden ja muodostuneen lammikon säteen avulla tarkasteltiin ammoniakin myrkyllistä leviämistä kahdessa eri sääolosuhteissa. Taulukosta 7 nähdään AEGL-2/AEGL-3 pilven maksimaaliset etäisyydet syttymispisteestä.

Taulukko 7. Ammoniakkipilven Leviämisen maksimipituudet AEGL-2 ja AEGL-3 pitoisuuksissa. Tarkastelukorkeus 1 m.

	Maksimietäisyys syttymispisteestä	
AEGL-2	**2/F**	**5/D**
160 ppm/ 60 min	3220 m	1400 m
220 ppm/ 30 min/ 10 min	2770 m	1170 m
AEGL-3		
1 100 ppm/ 60 min	1250 m	470 m
1 600 ppm/ 30 min	1020 m	370 m
2 700 ppm/ 10 min	755 m	270 m

Kuvasta 16 nähdään pilven leviämisen maksimipituudet layout pohjalla.

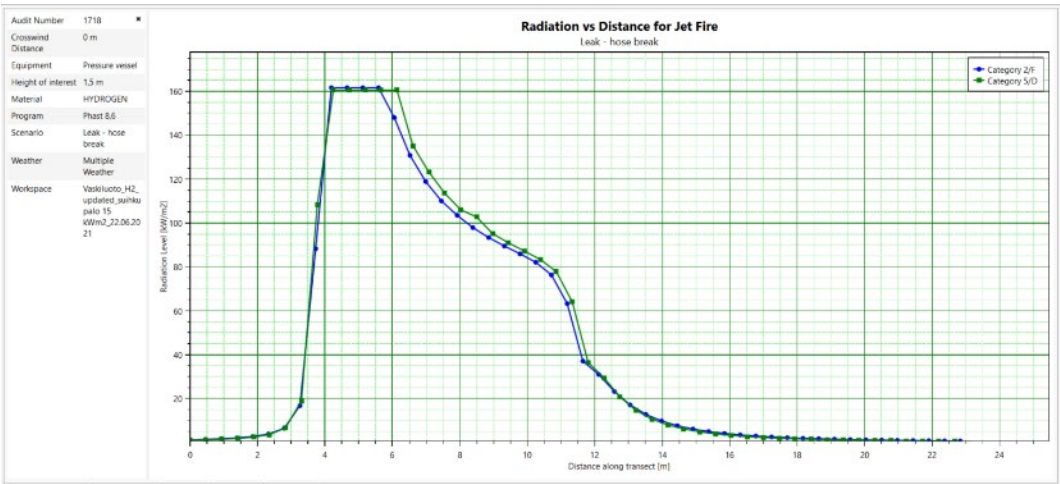


Kuva 15. Ammoniakin leviämisen maksimipituudet tuulen suunnasta riippumatta 25 m^3 säiliöromahduksen seurauksena layout pohjalla esitettynä. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

5.2 Vety

5.2.1 Tapaus 1: Vetykontin letkun katkeaminen

Tapauksessa 1 vety purkautuu vetykontista letkun katkeamisen seurauksena. Vuodon seurauksena syntyvän suihkupalon lämpösäteilyarvot etäisyyden suhteen syttymispisteestä nähdään kuvasta 17.



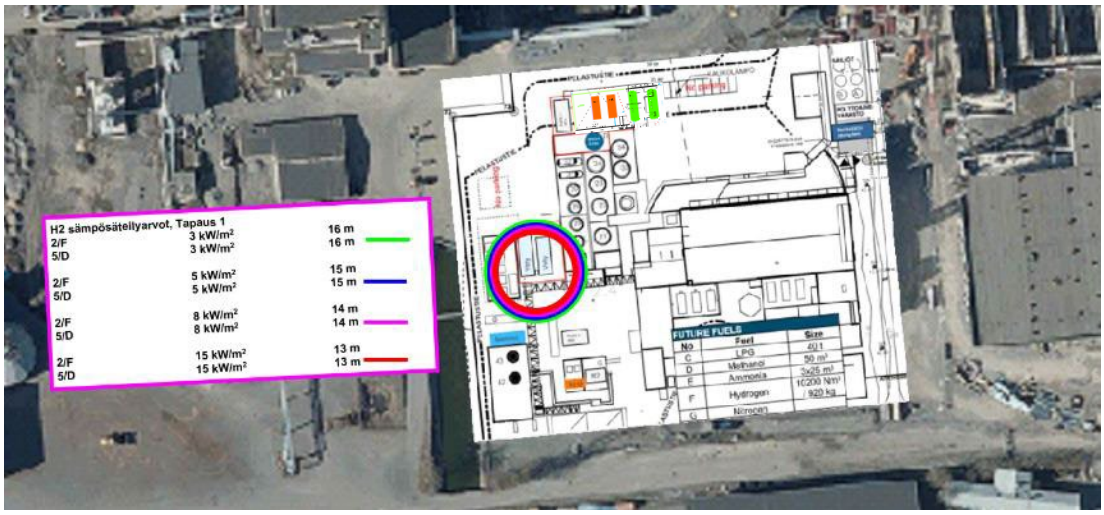
Kuva 16. Lämpösäteilyarvot etäisyyden suhteen syttymispisteestä. Vedyn massa 460 kg, paine 200 bar(g), lämpötila 20 ºC, vuotokorkeus 1,5 m. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

Suihkupalon maksimi lämpösäteilyarvo (161,7 kW/m^2) molemmissa sääolosuhteissa saavutetaan noin 4 metrin päästä. Liekin maksimipituudet molemmissa säätyypeissä on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 8. Lämpösäteilyarvojen etäisyydet syttymispisteestä. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

Lämpösäteily	Etäisyys syttymispisteestä
	2/F ja 5/D
3 kW/m²	16 m
5 kW/m²	15 m
8 kW/m²	14 m
15 kW/m²	13 m

Kuvassa 18 on esitetty lämpösäteilyn maksimivaikutusalueet.



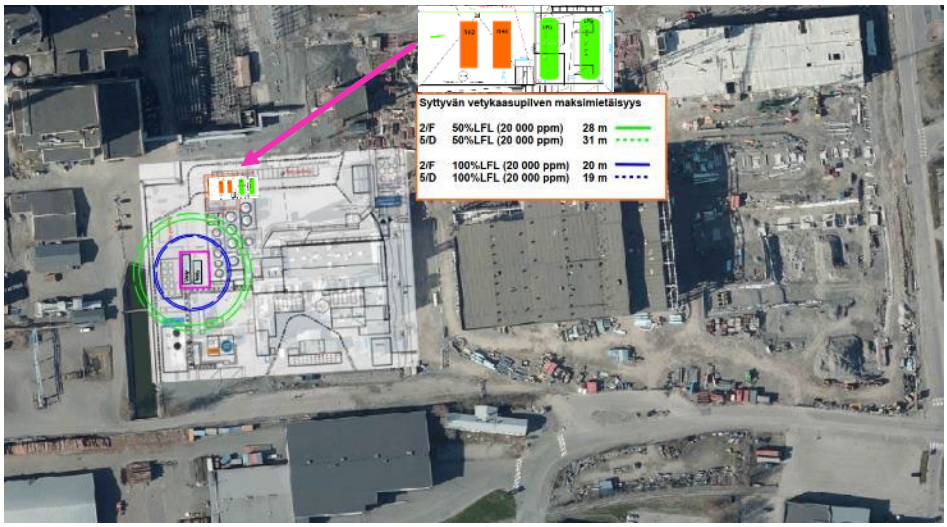
Kuva 17. Letkun katkeamisen seurauksena syntyvän vedyn suihkupalon aiheuttaman lämpösäteilyn maksimietäisyydet tuulen suunnasta riippumatta. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

Vetykontin letkun katkeamisen/irtoamisen seurauksena vety voi muodostaa räjähtävän kaasunpilven sekoittuessaan ilman kanssa, ellei vety syty välittömästi muodostaen suihkupaloa. Muodostuvan kaasupilven alemman syttymisrajan (100 % LFL) ja alemmasta syttymisrajasta 50 % olevan rajan (50 %LFL) etäisyydet eri sääolosuhteissa on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9. Syttyvän vedyn kaasupilven maksimietäisyydet. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

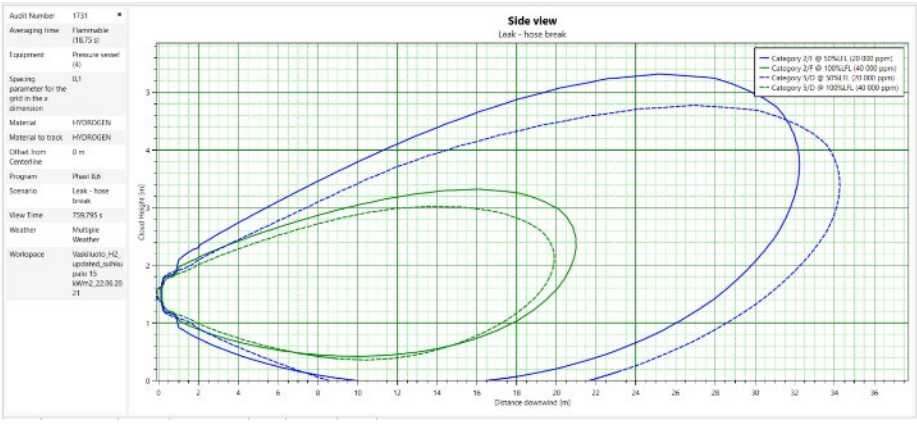
Kaasupilven syttymisrajat	**Syttyvän kaasupilven maksimietäisyys**	
	2/F	**5/D**
50 % LFL (20 000 ppm)	28 m	31 m
100 % LFL (40 000 ppm)	20 m	19 m

Kuvassa 19 syttyvän kaasupilven maksimietäisyydet ovat esitettynä layout pohjalla.



Kuva 18. Syttyvän vetykaasupilven maksimietäisyydet tuulen suunnasta riippumatta. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

Kuvasta 20 nähdään syttyvän kaasupilven maksimietäisyydet sivuleikkauksena.



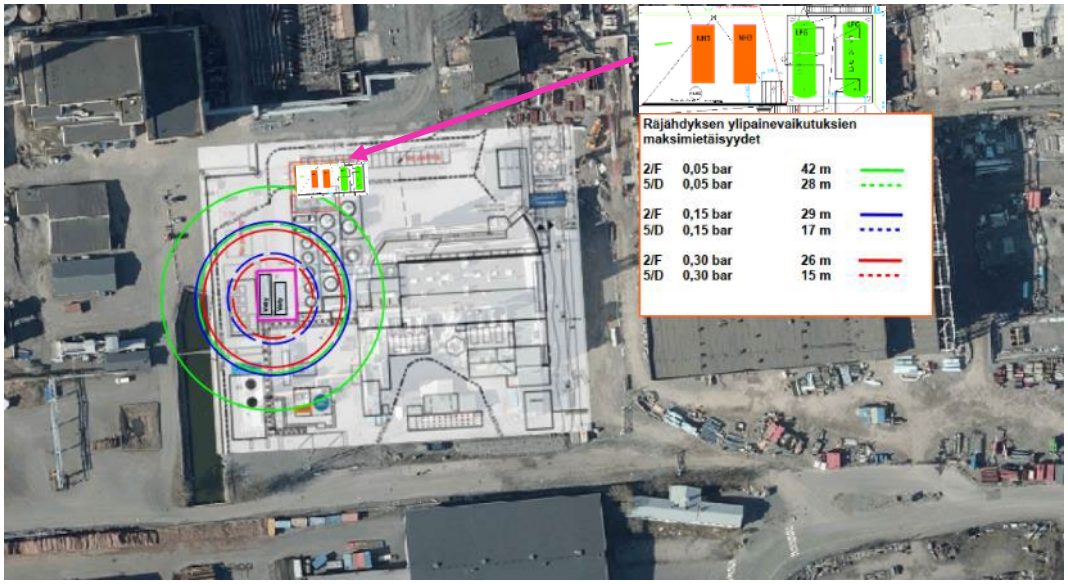
Kuva 19. Syttyvän kaasupilven maksimietäisyydet sivuleikkauksena.

Vetykaasupilven räjähdyksessä muodostuvan ylipaineen etäisyydet tarkasteltiin kolmella raja-arvolla. Räjähdyksen aiheuttaman ylipaineen maksimietäisyydet (”Effective Zones”) tuulen suunnasta riippumatta nähdään taulukosta 10.

Taulukko 10. Vetyräjähdyksen ylipaineiden maksimietäisyydet.

Ylipaine	**Räjähdyksen ylipainevaikutuksien maksimietäisyydet**	
	2/F	**5/D**
0,05 bar	42 m	28 m
0,15 bar	29 m	17 m
0,3 bar	26 m	15 m

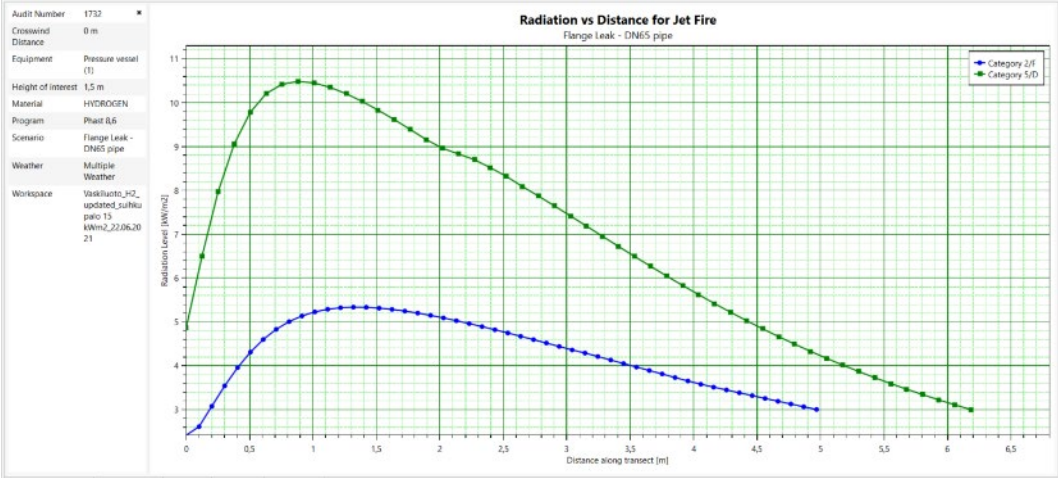
Kuvassa 21 on esitetty räjähdyksen ylipaineiden maksimietäisyydet layout pohjalla. Tässä (Worst case) tapauksessa räjähdyksen keskipiste on liikkunut 20 metriä vuotokohdasta tuulen suuntaan.



Kuva 20. Vetykaasupilven räjähdyksen aiheuttaman ylipaineen maksimietäisyydet tuulen suunnasta riippumatta. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

5.2.2 Tapaus 2: Laippavuoto käyttöputkistossa DN65

Tapauksessa 2 vetyä vuotaa paineenalennuksen jälkeen 12 bar(g) paineessa DN65 putkiston laippavuodon seurauksena. Vuodon seurauksena syntyvän suihkupalon aiheuttaman lämpösäteilyn maksimivaikutusalueet on esitetty kuvassa 22.



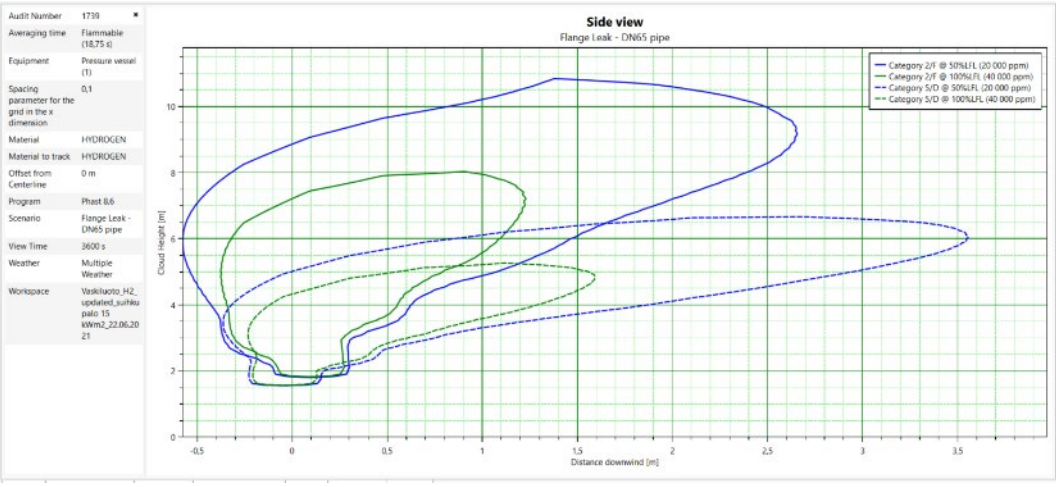
Kuva 21. Laippavuodon seurauksena syntyvän suihkupalon lämpösäteilyn voimakkuus etäisyyden funktiona myötätuuleen. Vedyn massa 460 kg, paine 12 bar(g), lämpötila 20 ºC, vuotokorkeus 1,5 m. Tarkastelukorkeus 1,5 m

Suihkupalon maksimi lämpösäteilyarvo (5,33 kW/m^2) 2/F sääolosuhteissa saavutetaan noin 1,3 metrin päästä. 5/D sääolosuhteissa maksimi arvo 10,5 kW/m^2 saavutetaan noin 1 metrin päästä syttymispisteestä. Liekin maksimipituudet molemmissa säätyypeissä on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Lämpösäteilyarvojen etäisyydet syttymispisteestä. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

Lämpösäteily	**Etäisyys syttymispisteestä**	
	2/F	**5/D**
3 kW/m²	5 m	6 m
5 kW/m²	2 m	4 m
8 kW/m²	-	3 m
15 kW/m²	-	-

Laippavuodon seurauksena vety voi muodostaa räjähtävän kaasunpilven sekoittuessaan ilman kanssa, ellei vety syty välittömästi muodostaen suihkupaloa. Muodostuvan kaasupilven alemman syttymisrajan (100 % LFL) ja alemmasta syttymisrajasta 50 % olevan rajan (50 %LFL) etäisyydet eri sääolosuhteissa on esitetty sivuleikkauksena kuvassa 23.

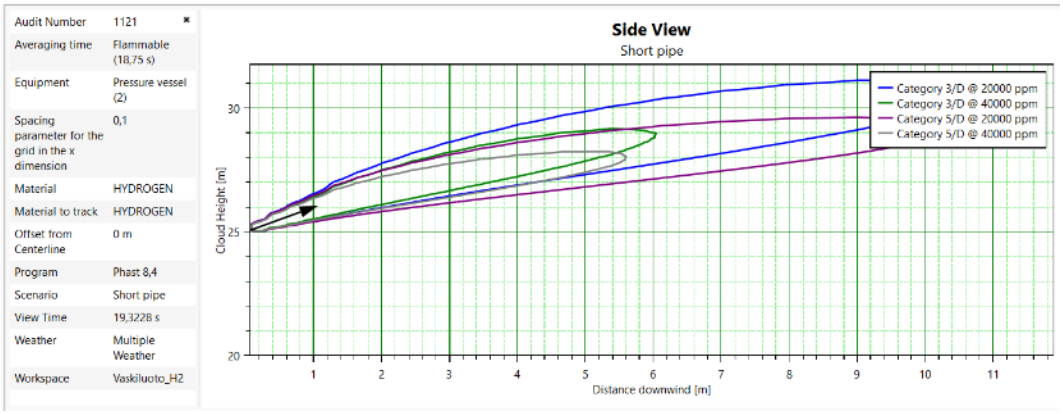


Kuva 22. Laippavuodosta muodostuneen syttyvän vetykaasupilven maksimietäisyydet sivuleikkauksena.

Muodostuvan kaasupilven vetymäärä on pieni ja tapauksen 2 osalta ei synny ylipainevaikutuksia.

5.2.3 Tapaus 3: Varoventtiilien avautuminen ulospuhallusputkien DN25 kautta

Tapauksessa 3 vetyä virtaa varoventtiilien ulospuhallusputkien kautta ulkoilmaan. Varoventtiilien ulospuhallusputket ovat maanpinnasta noin 16 metrin korkeudella. Ulospuhallustehot ovat n. 0.14 kg H_2 /s. Vedyn ulospuhallus varoventtiilistä on esitetty kuvassa 24.

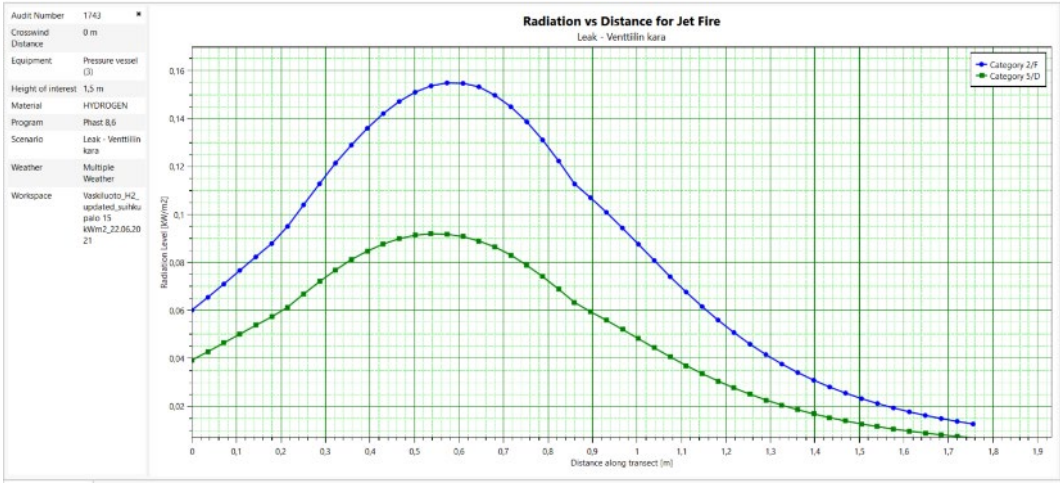


Kuva 23. Varojen ulospuhallukset. Varojen etäisyydet maanpinnasta 16 ja 25 m. Pilvien sisällä vetypitoisuudet ovat 4 til.-% (= LEL) ja 2 til.-% (50 % LEL:stä). Musta nuoli kuvaa ulospuhallussuuntaa.

Vetykaasu on ilmaa selvästi kevyempää, joten vety nousee ylöspäin, eikä aiheuta vaaraa maanpinnalla.

5.2.4 Tapaus 4: Venttiilin karan vuoto vetykontissa

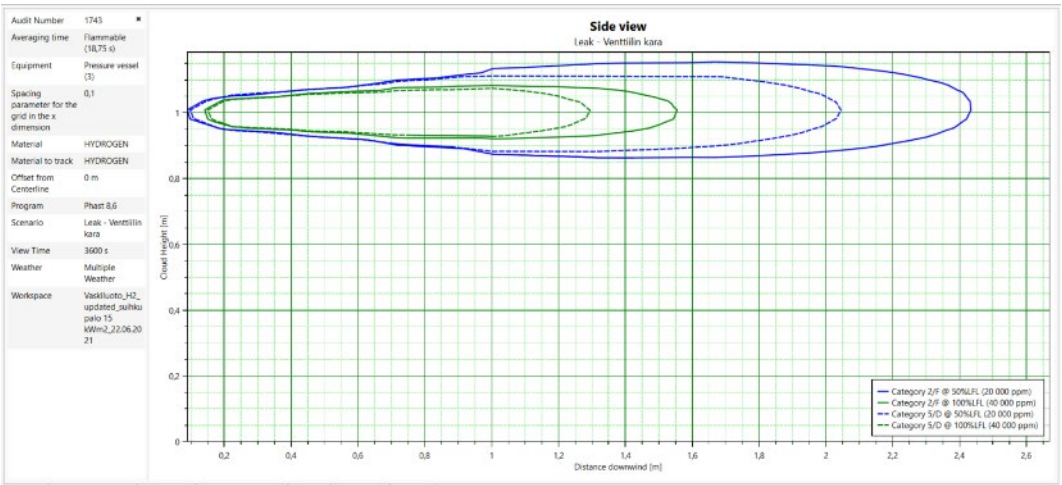
Tapauksessa 4 vetyä purkautuu kontissa venttiilin karan vuodon seurauksena. Vuoto pääsee leviämään läpituulettuvan kontin tuuletusaukoista ulkoilmaan. Vuodon seurauksena syntyvän suihkupalon aiheuttaman lämpösäteilyn maksimivaikutusalueet on esitetty kuvassa 25.



Kuva 24. Venttiilin karavuodon seurauksena syntyvän suihkupalon lämpösäteilyn voimakkuus etäisyyden funktiona. Vedyn massa 383 kg, lämpötila 20 ºC, paine 300 bar(g). Vuotokorkeus 1 m, tarkastelukorkeus 1,5 m.

Suihkupalon lämpösäteilyvaikutus yltää tapauksessa 4 vain vuotokohdan välittömään läheisyyteen liekin pituuden ollessa 0,9 m ja lämpösäteilyvaikutus on noin 0,11 kW/m^2 2/F sääolosuhteessa ja 0,06 kW/m^2 5/D sääolosuhteessa.

Venttiilin karavuodon seurauksena vety voi muodostaa syttyvän kaasunpilven sekoittuessaan ilman kanssa, ellei vety syty välittömästi muodostaen suihkupaloa. Muodostuvan kaasupilven alemman syttymisrajan (100 % LFL) ja alemmasta syttymisrajasta 50 % olevan rajan (50 %LFL) etäisyydet eri sääolosuhteissa on esitetty sivuleikkauksena kuvassa 26.



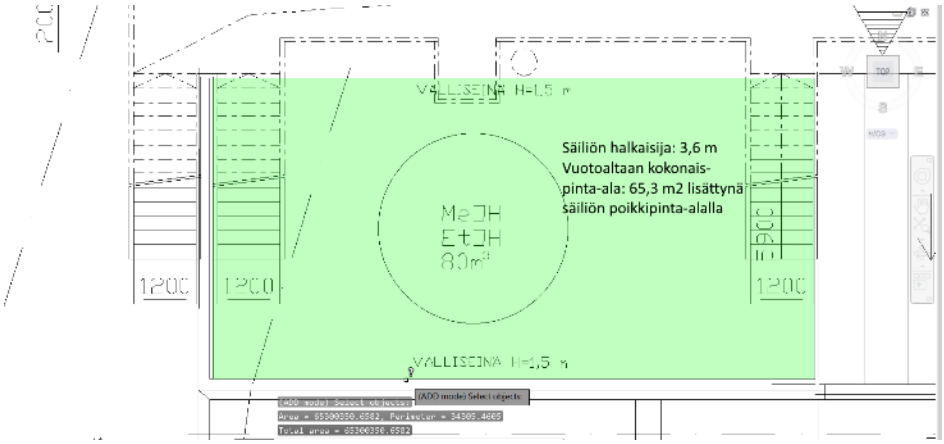
Kuva 25. Venttiilin karan vuodosta muodostuneen syttyvän vetykaasupilven maksimietäisyydet sivuleikkauksena.

Muodostuvan kaasupilven vetymäärä on pieni ja tapauksen 4 osalta ei synny ylipainevaikutuksia.

5.3 Metanoli

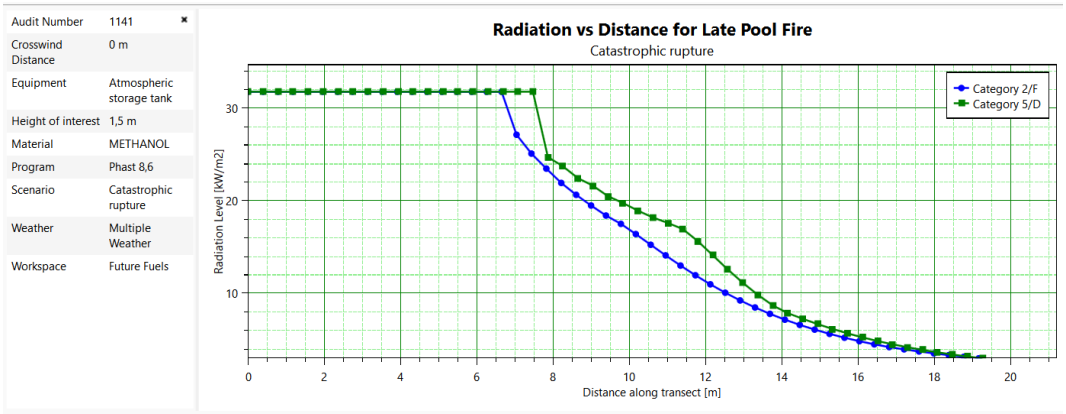
5.3.1 Tapaus 1: Metanolin vallitilapalo

Tapauksessa 1 80 m^3 metanolisäiliö vuotaa kokonaisuudessaan vallitilaan (65 m^2) ja syttyy palamaan (lammikkopalo). Mallinnus tehtiin 20 ºC asteessa ja ilmanpaineessa. Palon korkeudeksi määritettiin 1 metri. Tuloksia tarkasteltiin 1,5 metrin korkeudessa.



Kuva 27. Metanolisäiliön vuotoallas (A = 65 m^2)

Vuodon seurauksena syntyvän lammikkopalon lämpösäteilyarvot etäisyyden suhteen syttymispisteestä nähdään kuvasta 27.

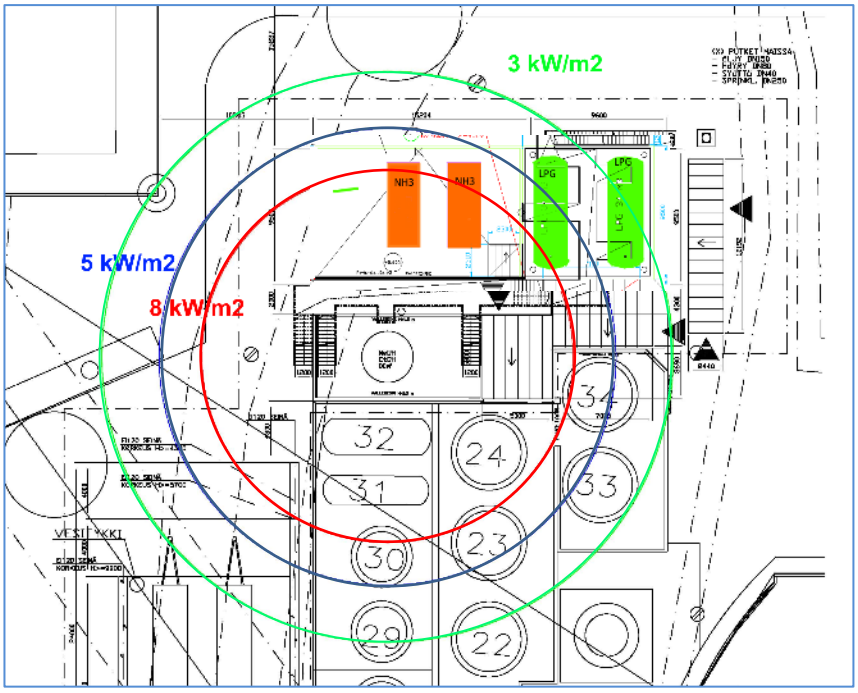


Kuva 26. Lämpösäteilyarvot etäisyyden suhteen syttymispisteestä. Vuotaneen metanolin määrä max. 60 m^3, paine 1,013 bar(g), lämpötila 20 ºC, vuotokorkeus 1 m. Tarkastelukorkeus 1,5 m. Liekin maksimipituudet molemmissa säätyypeissä on esitetty taulukossa 12.

Taulukko 12. Lämpösäteilyarvojen etäisyydet syttymispisteestä. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

Lämpösäteily	Etäisyys syttymispisteestä	Liekin korkeus
	2/F	7,5 m
3 kW/m²	20 m	
5 kW/m²	16 m	
8 kW/m²	13 m	

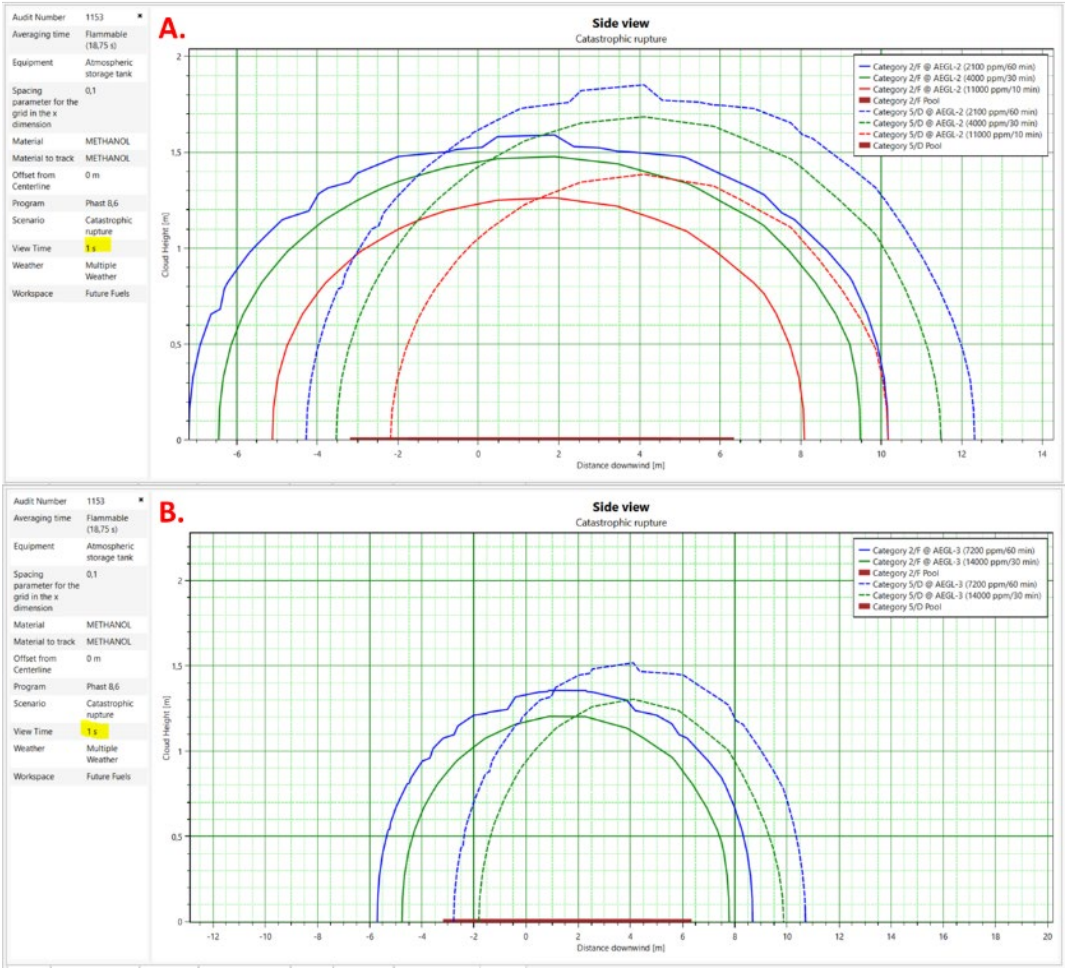
Kuvasta 28 liekkien maksimipituudet ovat esitettynä layout karttapohjalla.



Kuva 27. Metanolin vallitilapalon lämpösäteilyn maksimietäisyydet tuulen suunnasta riippumatta. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

5.3.2 Tapaus 2: Metanolin myrkyllinen leviäminen

Metanolisäiliövuodon seurauksena metanoli voi muodostaa myrkyllisissä pitoisuuksissa olevan kaasupilven. Tapauksessa 2 mallinnettiin metanolin myrkyllistä leviämistä AEGL-2 ja AEGL-3 pitoisuuksissa altistumisajoille 10, 30 ja 60 minuuteille. Mallinnuksessa käytettiin samoja operointi arvoja kuin tapauksessa 1. Tarkastelukorkeus oli 1,5 metriä. Kuvasta 29 nähdään muodostuneen metanolipilven poikkileikkauskuvat AEGL-2 ja AEGL-3 arvoissa.



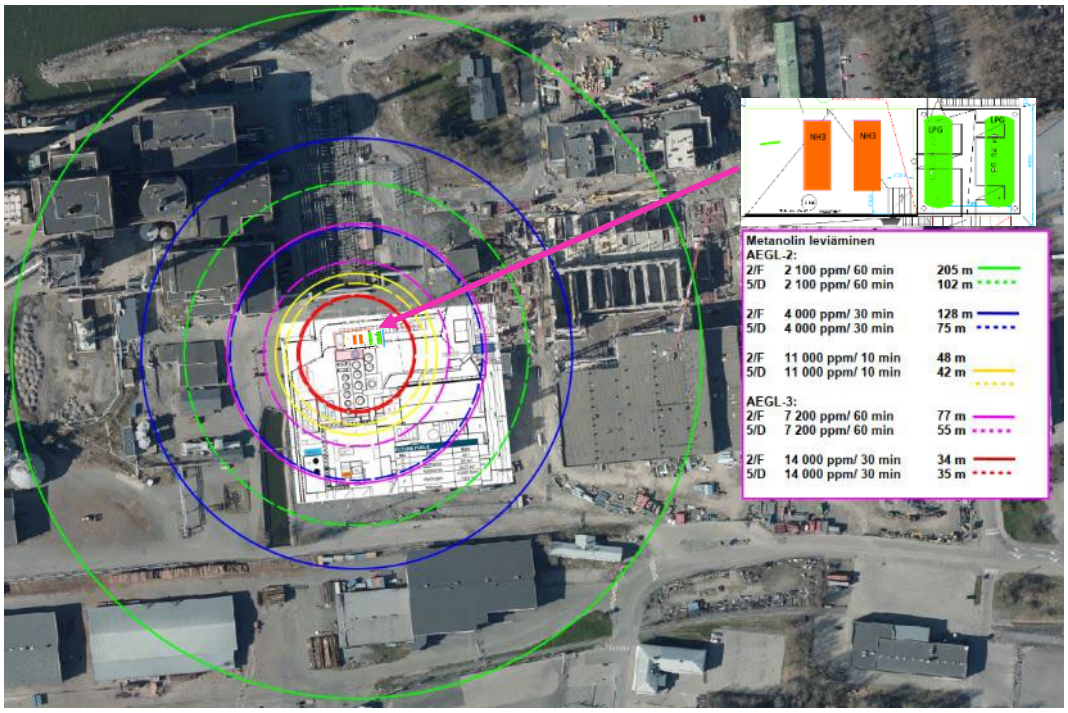
Kuva 28. Metanolin myrkyllisissä pitoisuuksissa muodostuneiden pilvien poikkileikkaukset laippavuodon seurauksena. A. AEGL-2 pitoisuudessa noin 1 s ajankohdalla; B. AEGL-3 pitoisuudessa noin 1 s ajankohdalla. Vuotaneen metanolin määrä 50 m^3, lämpötila 20 ºC, vuotokorkeus 1 m. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

Metanolin dynaaminen leviäminen poikkileikkaustasona esitettynä on tarkemmin kuvattu liitteessä 5. Taulukosta 13 nähdään leviämisen maksimipituudet molemmissa säätyypeissä.

Taulukko 13. Leviämisen maksimipituudet

AEGL-2	Etäisyys vuotoaltaasta	
	2/F	**5/D**
2 100 ppm/ 60 min	205 m	102 m
4 000 ppm/ 30 min	128 m	75 m
11 000 ppm/ 10 min	48 m	42 m
AEGL-3		
7 200 ppm/ 60 min	77 m	55 m
14 000 ppm/ 30 min	34 m	35 m

Kuvasta 30 nähdään pilven leviämisen maksimipituudet layout pohjalla.



Kuva 29. Metanolin leviämisen maksimipituudet layout pohjalla esitettynä. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

5.3.3 Tapaus 3: Metanolin kaasupilviräjähdys

Metanolisäiliövuodon seurauksena metanoli voi muodostaa räjähtävän kaasupilven sekoittuessa ilman kanssa. Muodostuvan kaasupilven alemman syttymisrajan (100 % LFL) ja alemmasta syttymisrajasta 50 % olevan rajan (50 %LFL) etäisyydet eri sääolosuhteissa on esitetty taulukossa 14.

Taulukko 14. Syttyvän metanolin kaasupilven maksimietäisyydet. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

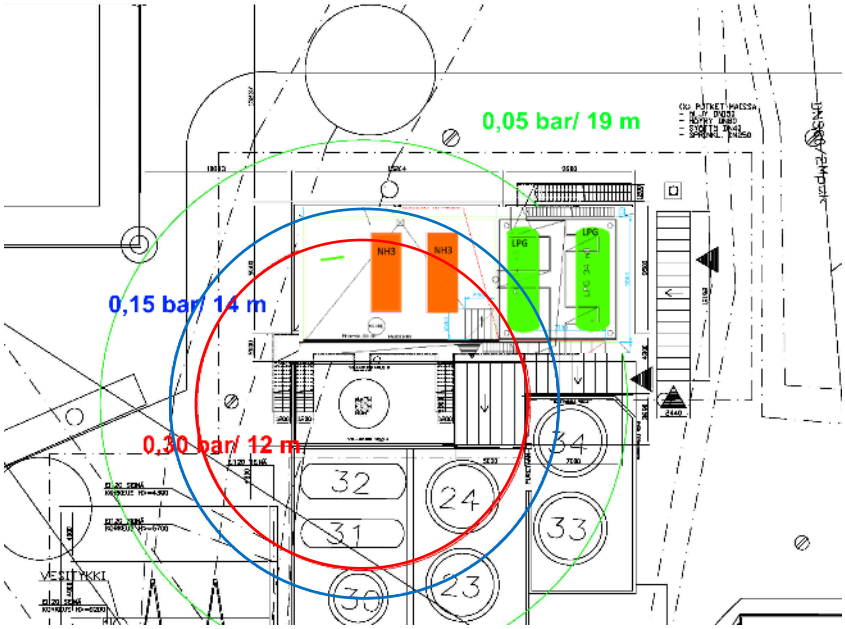
Kaasupilven syttymisrajat	**Syttyvän kaasupilven maksimietäisyys**	
	2/F	**5/D**
50 % LFL (27 500 ppm)	12 m	8 m
100 % LFL (55 000 ppm)	6 m	7 m

Metanolikaasupilven räjähdyksessä muodostuvan ylipaineen etäisyydet tarkasteltiin kolmella raja-arvolla. Räjähdyksen aiheuttaman ylipaineen maksimietäisyydet tuulen suunnasta riippumatta nähdään taulukosta 15. Ylipainevaikutukset muodostuivat vain säätyypissä 5D.

Taulukko 15. Metanoliräjähdyksen ylipaineiden maksimietäisyydet.

Ylipaine	**Räjähdyksen ylipainevaikutuksien maksimietäisyydet**
	5/D
0,05 bar	19 m
0,15 bar	14 m
0,3 bar	12 m

Kuvasta 31 nähdään ylipainevaikutusten maksimietäisyydet layout pohjalla.

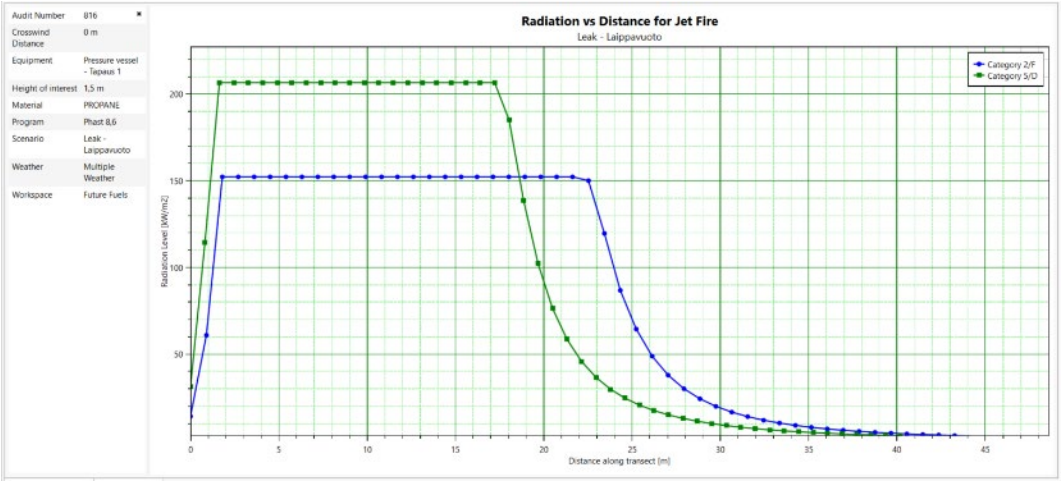


Kuva 30. Metanolikaasupilven räjähdyksen aiheuttaman ylipaineen maksimietäisyydet tuulen suunnasta riippumatta. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

5.4 Propaani

5.4.1 Tapaus 1: Propaanin laippavuoto

Tapauksessa 1 propaania vuotaa DN80 putkiston laippavuodon seurauksena. Vuodon seurauksena syntyvän suihkupalon aiheuttaman lämpösäteilyn maksimivaikutusalueet on esitetty kuvassa 32.



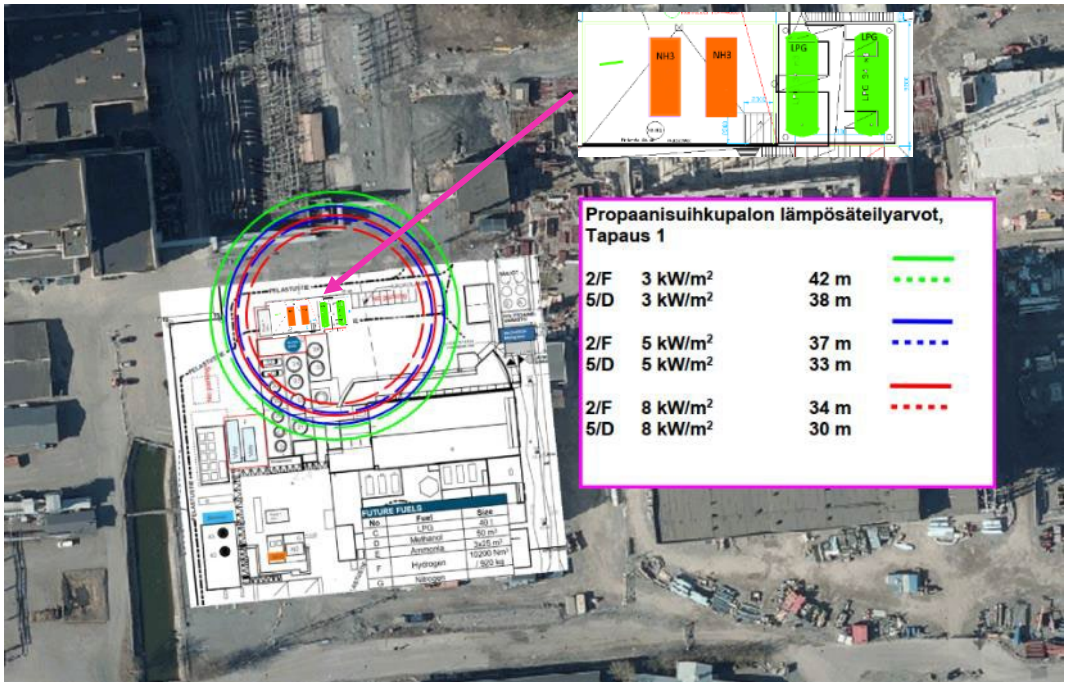
Kuva 31. Lämpösäteilyarvot etäisyyden suhteen syttymispisteestä. Propaanin massa 4 000 kg, paine 9 bar(g), lämpötila 20 ºC, vuotoaukko 14 mm. Vuotokorkeus 1 m. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

Suihkupalon maksimi lämpösäteilyarvo (206,7 kW/m^2 5/D ja 152,3 kW/m^2 2/F) saavutetaan noin 2 metriä syttymispisteestä. Liekin maksimipituudet molemmissa säätyypeissä on esitetty taulukossa 16.

Taulukko 16. Lämpösäteilyarvojen etäisyydet syttymispisteestä. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

Lämpösäteily	Etäisyys syttymispisteestä	
	2/F	5/D
3 kW/m²	42 m	38 m
5 kW/m²	37 m	33 m
8 kW/m²	34 m	30 m

Kuvassa 33 on esitetty lämpösäteilyn maksimivaikutusalueet.



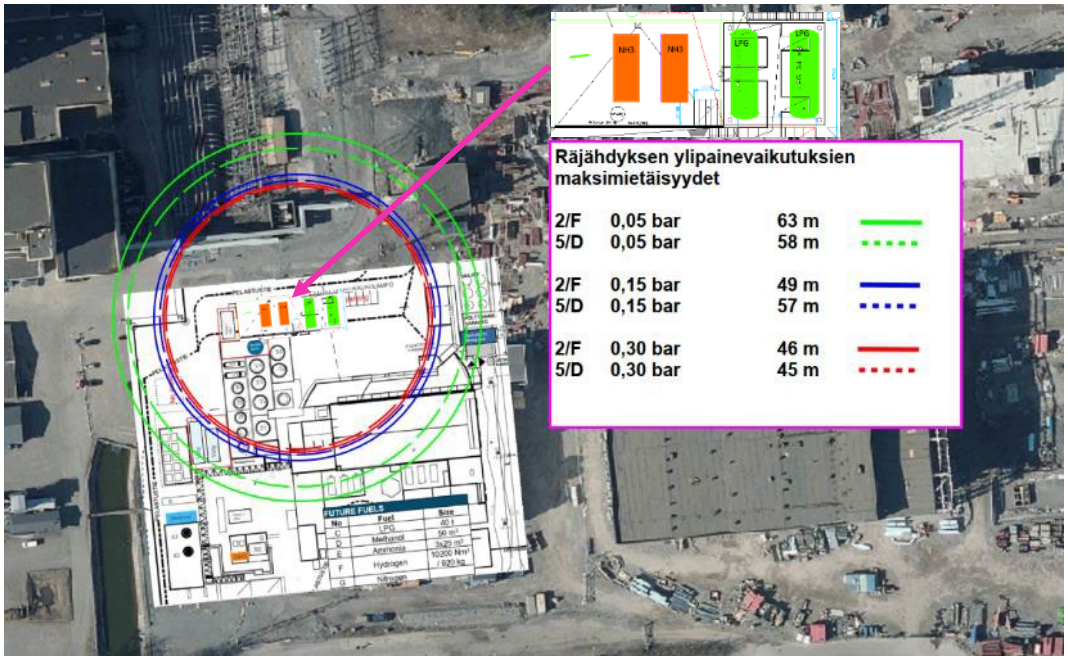
Kuva 32. Laippavuodon seurauksena syntyvän suihkupalon aiheuttaman lämpösäteilyn maksimietäisyydet tuulen suunnasta riippumatta. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

Ellei propaani syty välittömästi muodostaen suihkupaloa, lastausletkurikon seurauksena propaani voi muodostaa räjähtävän kaasunpilven sekoittuessaan ilman kanssa. Kaasupilven räjähdyksessä muodostuvan ylipaineen etäisyydet tarkasteltiin kolmella raja-arvolla. Räjähdyksen aiheuttaman ylipaineen maksimietäisyydet tuulen suunnasta riippumatta nähdään taulukosta 18.

Taulukko 17. Propaaniräjähdyksen ylipaineiden maksimietäisyydet.

Ylipaine	Räjähdyksen ylipainevaikutuksien maksimietäisyydet	
	2/F	5/D
0,05 bar	63 m	58 m
0,15 bar	49 m	47 m
0,3 bar	46 m	45 m

Kuvassa 34 on esitetty räjähdyksen ylipaineiden maksimietäisyydet layout pohjalla.



Kuva 33. Propaanikaasupilven räjähdyksen aiheuttaman ylipaineen maksimietäisyydet (”Effective Zones”) tuulen suunnasta riippumatta. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

5.4.2 Tapaus 2: Propaanisäiliön lastausletkurikko

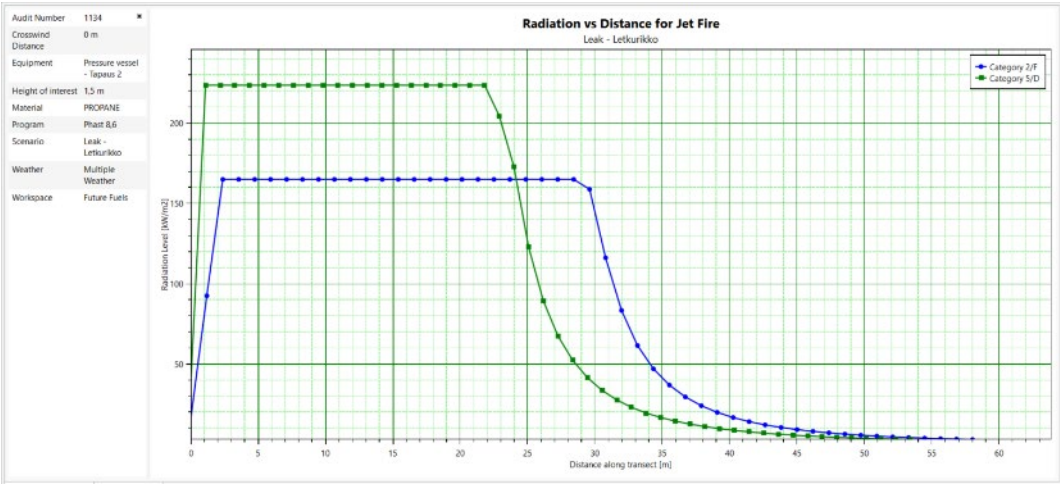
Tapauksessa 2 tarkasteltiin lastausletkurikkoa, jossa DN50 letku katkeaa tai irtoaa kokonaan. Tapauksen osalta tarkasteltiin erikseen kaksi tapahtumaketjua. Ensimmäisessä tapahtumaketjussa (kappale 5.4.2.1) tarkasteltiin propaanin syttymistä suoraan vuodon yhteydessä (suihkupalo). Yleisesti ottaen propaaniletkurikon yhteydessä ultimaattisena worst case -skenaariona pidetään suihkupaloa ja VCE pilven muodostumista suoraan vuotopisteestä.

Kuitenkin tässä tapauksessa, jossa letkukoko on DN50, on todennäköisempää, että propaani ei syty aivan heti vuodon yhteydessä, vaan vuotaa ensin laatalle muodostaen

syttymisherkän lammikon (lammikosta muodostuneet seuraukset tarkasteltu kappaleessa 5.4.2.2).

5.4.2.1 Propaanisyttymä (suihkupalo) ja kaasupilviräjähdys letkuvuodon yhteydessä

Propaani purkautuu DN50 letkurikon myötä ja syttyy. Vuodon seurauksena syntyvän suihkupalon lämpösäteilyarvot etäisyyden suhteen syttymispisteestä nähdään kuvasta 35.



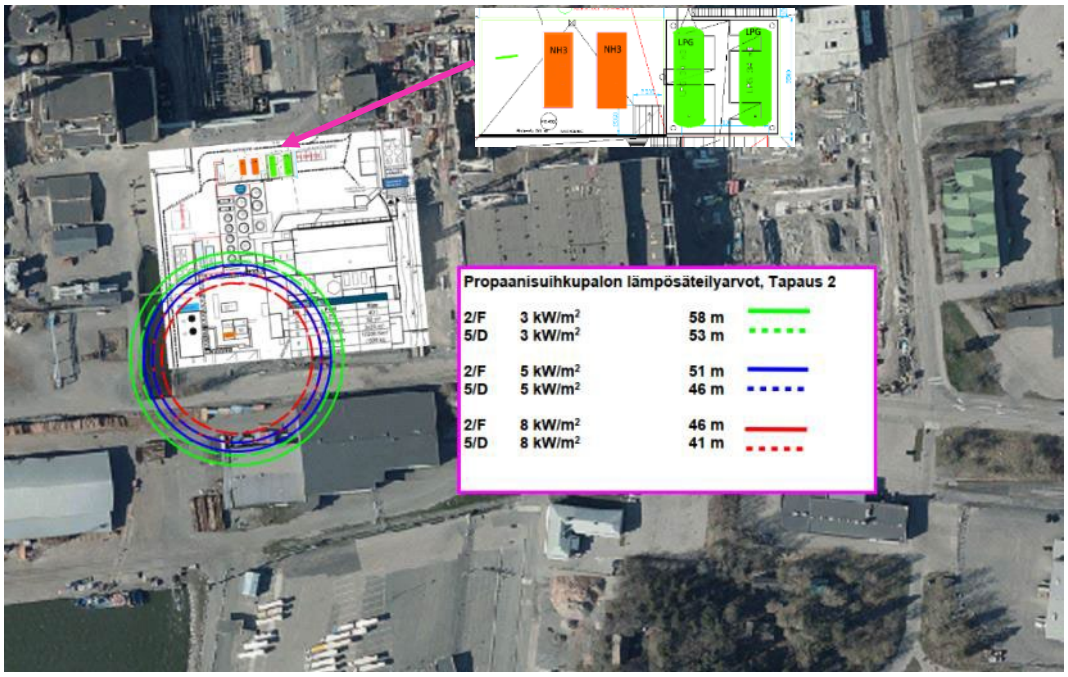
Kuva 34. Lämpösäteilyarvot etäisyyden suhteen syttymispisteestä. Propaanin massa n. 100 kg, paine 7,4 bar(g), lämpötila 20 ºC, vuotokorkeus 1,5 m. Tarkastelukorkeus 1,5 m

Liekin maksimietäisyydet syttymispisteestä molemmissa säätyypeissä on esitetty taulukossa 19.

Taulukko 18. Lämpösäteilyarvojen etäisyydet syttymispisteestä. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

Lämpösäteily	**Etäisyys syttymispisteestä**	
	2/F	**5/D**
3 kW/m²	58 m	53 m
5 kW/m²	51 m	46 m
8 kW/m²	46 m	41 m

Kuvassa 36 on esitetty lämpösäteilyn maksimivaikutusalueet.



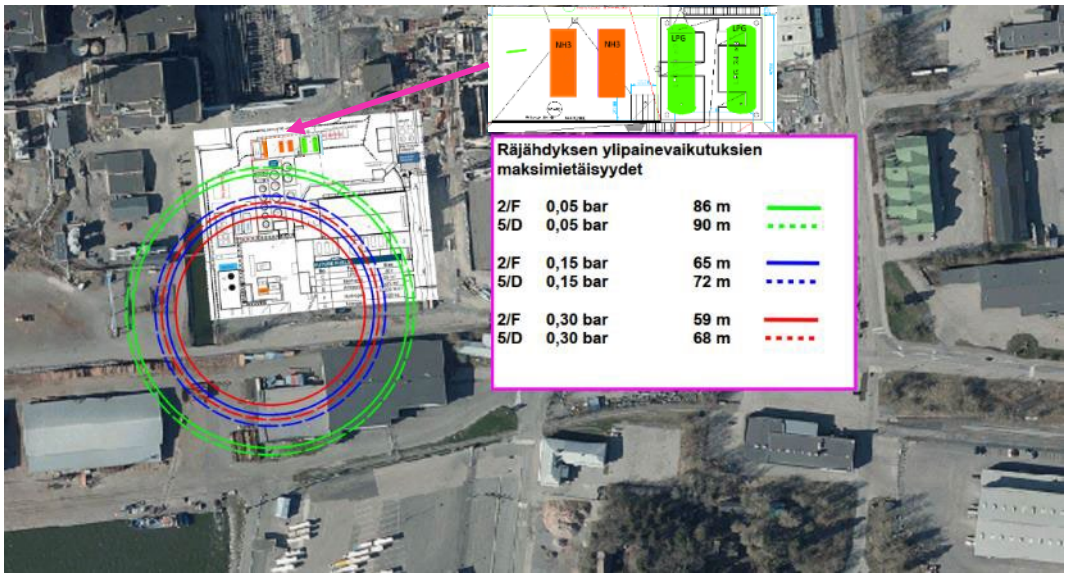
Kuva 35. Lastausletkurikon seurauksena syntyvän suihkupalon aiheuttaman lämpösäteilyn maksimietäisyydet (”Effective Zones”) tuulen suunnasta riippumatta. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

Ellei propaani syty välittömästi muodostaen suihkupaloa, lastausletkurikon seurauksena propaani voi muodostaa räjähtävän kaasunpilven sekoittuessaan ilman kanssa. Kaasupilven räjähdyksessä muodostuvan ylipaineen etäisyydet tarkasteltiin kolmella raja-arvolla. Räjähdyksen aiheuttaman ylipaineen maksimietäisyydet tuulen suunnasta riippumatta nähdään taulukosta 20.

Taulukko 19. Propaaniräjähdyksen ylipaineiden maksimietäisyydet.

Ylipaine	**Räjähdyksen ylipainevaikutuksten maksimietäisyydet**	
	2/F	**5/D**
0,05 bar	86 m	90 m
0,15 bar	65 m	72 m
0,3 bar	59 m	68 m

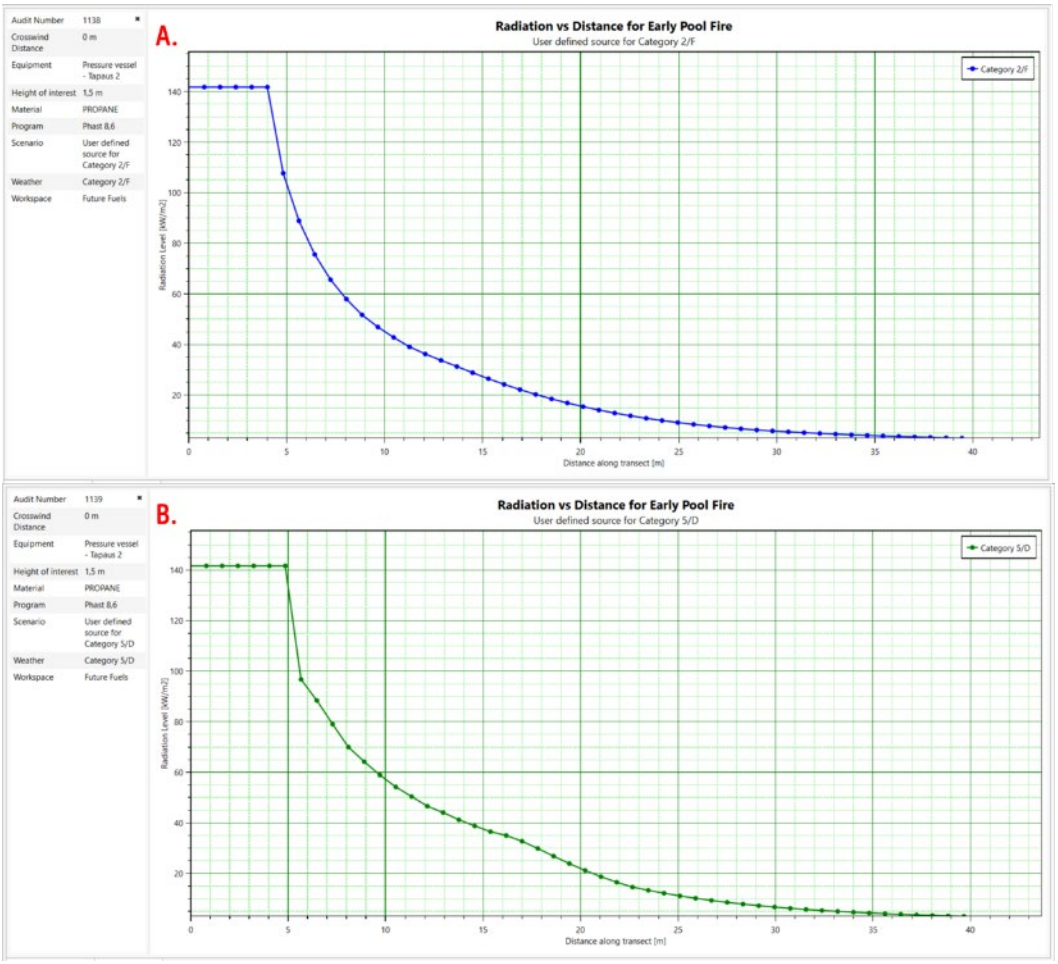
Kuvassa 38 on esitetty räjähdyksen ylipaineiden maksimietäisyydet layout pohjalla.



Kuva 36. Propaanikaasupilven räjähdyksen aiheuttaman ylipaineen maksimietäisyydet tuulen suunnasta riippumatta. Tarkastelukorkeus 1,5 m

5.4.2.2 Propaanilammikkopalo ja VCE

Propaani purkautuu DN50 letkurikon myötä ja vuotaa laatalle muodostaen syttymisherkän lammikon. Muodostuneen lammikon seurauksena syntyvän lammikkopalon lämpösäteilyarvot etäisyyden suhteen syttymispisteestä nähdään kuvasta 38.



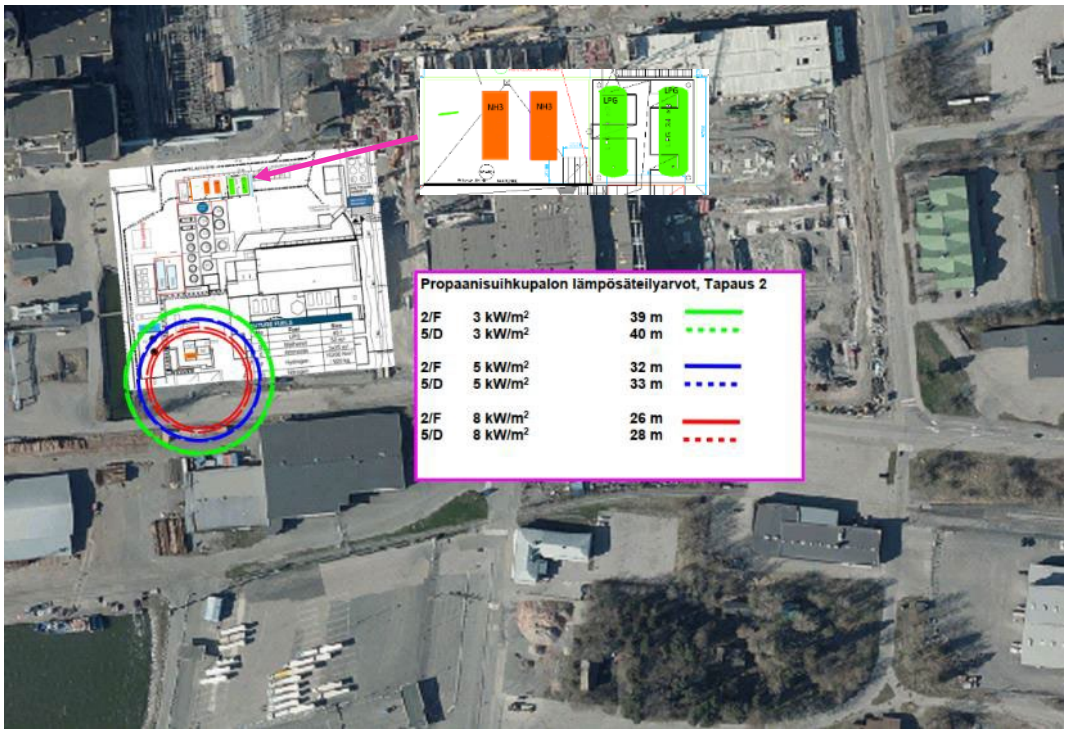
Kuva 37. Lämpösäteilyarvot etäisyyden suhteen syttymispisteestä. A. **2F** sääolosuhteessa; lammikon halkaisija 6 m. B. **5D** sääolosuhteessa; lammikon halkaisija 6 m. Vuotokorkeus 1,5 m. Tarkastelukorkeus 1,5 m

Liekin maksimietäisyydet syttymispisteestä molemmissa säätyypeissä on esitetty taulukossa 21.

Taulukko 20. Lämpösäteilyarvojen etäisyydet syttymispisteestä. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

Lämpösäteily	Etäisyys syttymispisteestä	
	2/F	5/D
3 kW/m²	39 m	40 m
5 kW/m²	32 m	33 m
8 kW/m²	26 m	28 m

Kuvassa 39 on esitetty lämpösäteilyn maksimivaikutusalueet.



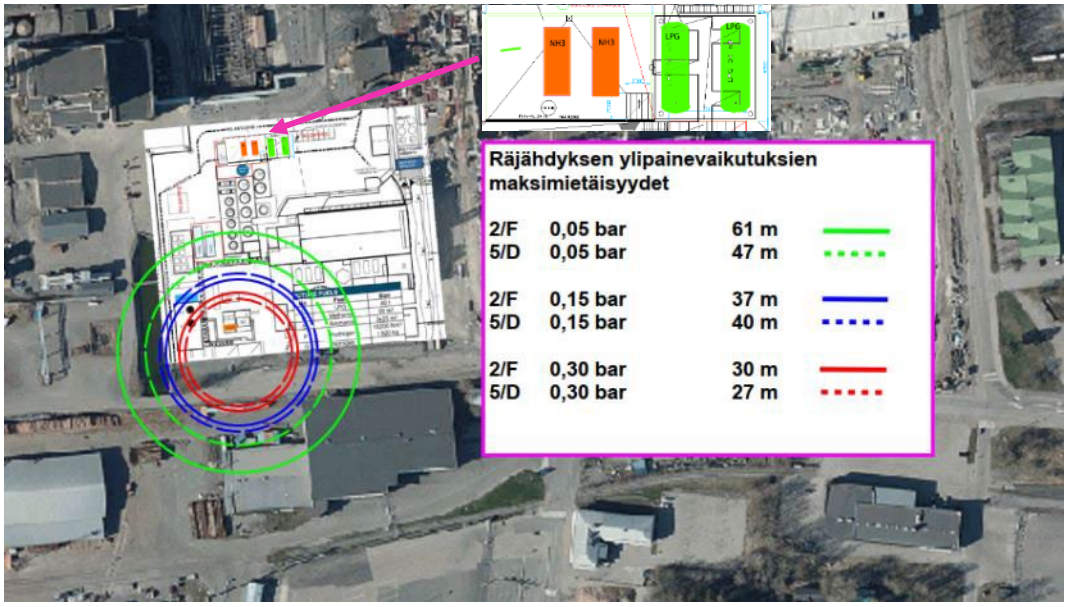
Kuva 38. Lastausletkurikon seurauksena syntyvän suihkupalon aiheuttaman lämpösäteilyn maksimietäisyydet tuulen suunnasta riippumatta. Tarkastelukorkeus 1,5 m.

Propaanilastausletkun katkeamisen seurauksena propaani voi muodostaa räjähtävän kaasupilven sekoittuessa ilman kanssa. Kaasupilven räjähdyksessä muodostuvan ylipaineen etäisyydet tarkasteltiin kolmella raja-arvolla. Räjähdyksen aiheuttaman ylipaineen maksimietäisyydet tuulen suunnasta riippumatta nähdään taulukosta 22.

Taulukko 21. Propaaniräjähdyksen ylipaineiden maksimietäisyydet.

Ylipaine	Räjähdyksen ylipainevaikutuksten maksimietäisyydet	
	2/F	5/D
0,05 bar	61 m	47 m
0,15 bar	37 m	40 m
0,3 bar	30 m	27 m

Kuvassa 40 on esitetty räjähdyksen ylipaineiden maksimietäisyydet layout pohjalla.



Kuva 39. Propaanikaasupilven räjähdyksen aiheuttaman ylipaineen maksimietäisyydet (”Effective Zones”) tuulen suunnasta riippumatta. Tarkastelukorkeus 1,5 m

6 Johtopäätökset

Tarkasteluissa ei ole huomioitu ympäröiviä rakenteita ja maastoesteitä. Sääolojen vaikutusta tarkasteltiin pääsääntöisesti kahdella eri tuuliolosuhteella (2 m/s ja 5 m/s).

Ohessa on lyhyesti esitetty läpikäydyt skenaariot ja niiden ennaltaehkäisy ja suositellut suojaustoimenpiteet. Näiden tarkastelu tulee käydä tarkemmin läpi erilaisissa vaaranarviointitilaisuuksissa (esim. Hazop tarkastelut). Suojaustoimenpiteitä mietittäessä tulee miettiä kaikkien tapausten osalta seuraavia kohtia:

- Vuodon aikainen havaitseminen
- Vuotojen hallinta
- Allas- ja suihkupalossa lämpösäteilyn hallinta riittävillä etäisyyksillä säteilylähteestä eri kohteisiin ja ympäröidä vuotoaltaat riittävän korkeilla seinillä, jotka toimivat säteilysuojina palotilanteessa. Myös purkupaikan kattaminen katolla ehkäisee yläpuolista säteilyä.
- Layout
- tehtaan ympäristö ja rakennukset

6.1 Ammoniakki

Ammoniakin osalta tarkasteltiin ammoniakin leviäminen myrkyllisissä AEGL-2 ja AEGL-3 pitoisuuksissa laippavuodon, varoventtiilivuodon ja säiliön vallitilan haihtumisen seurauksena. Ammoniakkia varastoidaan kolmessa 25 m^3 konttisäiliössä, jotka sijaitsevat samassa vallitilassa (135 m^2).

Tapauksessa 1 saatiin kriittisimmät mallinnustulokset. Pysyvää/vakavaa ja pitkäaikaista terveyshaittaa aiheuttava pitoisuus (AEGL-2) yltää lähes 160 metriin (160 ppm/60 min). Kriittisemmässä AEGL-2 pitoisuudessa (220 ppm/10 min) pilvi yltää 140 metriin. Hengenvaarallista terveyshaittaa tai kuolemaa aiheuttavat pitoisuudet (AEGL-3) voivat yltää 70 metriin. Kriittisimmässä pitoisuudessa (2 700 ppm/30 min) pilvi voi yltää 50 metriin. Tapauksessa 2 tuloksia tarkasteltiin 20 metrin korkeudessa maanpinnasta. Näiden tuloksien osalta on otettava huomioon, että sateisella säällä sade voi tulla emäksisenä maanpinnalle.

Saaduista leviämismallinnuksen tuloksista on pääteltävissä, että vuodon, putkirikon yms. seurauksena syntyvissä kaasupilvissä NH_3-pitoisuudet voivat nousta vaarallisen korkeiksi. Toisaalta on myös huomioitava, että ko. skenaarioissa on tarkasteltu onnettomuus-/ vaaratilanteita pahimman mukaan (mm. vuotoaltaan täyttyminen).

On ensiarvoisen tärkeää, että säiliöiden putkirikkoventtiilit ovat varmistettu toimintakuntoisiksi ehkäisemään vuototapaukset. Mahdollisen vuodon seurauksena syntyneen ammoniakkipilven leviämistä rajataan vesisuihkuin/- verhoin, jolloin saadaan

oleellisesti pienennettyä ammoniakin aiheuttamaa ympäristöriskiä. Vesitykit/ -verhot laukaistaan joko automaattisesti (haistelijat) tai manuaalisesti.

Ammoniakkipäästön minimointi säiliöalueella tapahtuu varastosäiliöiden ympäri asetettujen vesitykkien avulla. Varastosäiliöt tulee olla selkeästi eristetty alueella tapahtuvasta muusta ajoneuvoliikenteestä liikenne-estein (törmäyspilarit) tai vastaavin ratkaisuin.

Ammoniakkihaistelijat tulee sijoittaa luonteviin paikkoihin, jotta mahdollisessa vuototapauksessa analysaattorit havaitsevat vuodon mahdollisimman nopeasti, mikä sulkee toimilaitteelliset venttiilit turva-asentoihin. Lisäksi koulutukseen ja ohjeistukseen tulee panostaa riittävästi, jotta vuodon tapahtuessa sen kesto ja vaikutukset saadaan minimoitua. Myös koko henkilöstön säännöllinen harjoittelu mahdollisen vaaratilanteen varalta on ensiarvoisen tärkeää.

6.2 Vety

Vedyn osalta tarkasteltiin vetyvaraston ja siitä lähtevän putkiston mahdollisten onnettomuustilanteiden seurausmallinnukset. Vety toimitetaan siirtokontissa paineistettuna 200 bar(g) paineeseen. Vedyn varastomäärä on noin 460 kg ja se jakautuu pienempiin, kahteen erilliseen pullokonttiin. Varastosta kaasu johdetaan paineenalentimelle, jossa paine alennetaan käyttöputkistoon 10–12 bar(g) paineeseen.

Vuototapauksista realistisimpina voidaan pitää laippavuotoja tai niitä pienempiä venttiilien karan vuotoja. Letkun katkeamisen vaatisi käytännössä jonkin suuren ulkoisen voiman, jonka todennäköisyyttä voidaan pitää hyvin pienenä. Letkurikko on mahdollinen kontteja vaihdettaessa, mutta se havaitaan ennen letkun uudelleen kytkemistä. Letkurikkoventtiilin asentamista tulee harkita, koska sillä vuodon vaikutukset saadaan estettyä.

Varoventtiilien avautumista (Tapaus 3) tarkasteltiin poikkeustilanteissa. Tarkastelun osalta todettiin, että ulospuhallusputkien päät ovat 16 metrin korkeudella, eivätkä täten aiheuta syttymisvaaraa lähellä maanpintaa. Ilmaa kevyempänä vety nousee ylöspäin.

Lämpösäteilytarkastelujen osalta kriittisimmät säteilyarvot saavutettiin Tapauksessa 1, jossa vetykontin katkeamisen seurauksena muodostunut maksimilämpösäteily voi olla jopa 162 kW/m^2. Poistumisteiden suunnitteluarvon (3 kW/m^2) osalta lämpösäteily voi yltää lähes 17 metriin. Kriittisimpien arvojen osalta lämpösäteily yltää 14 metriin (8kW/m^2) ja 13 metriin (15 kW/m^2). Muiden tapausten osalta lämpösäteilyarvot olivat huomattavasti pienemmät ja paikallisemmat. Lämpösäteilyn maksietäisyydet määrittyvät suihkupalon mukaan.

Räjähdystarkastelujen osalta oikeastaan vain Tapauksessa 1 muodostui huomattavia ylipainevaikutuksia. Tapauksessa 1 syttyvän kaasupilven etäisyys (100 % LFL) yltää 20 metriin. Kriittisimmän ylipaineen (0,3 bar) ylittävä ylipainevaikutus voi yltää jopa 25 metriin.

Muiden tapausten osalta syttymisrajoissa olevan pilven muodostuminen olivat hyvin paikalliset ja pienet eikä niiden syttymää nähty todentuntuisina ottaen huomioon vedyn olevan reilusti ilmaa kevyempi kaasu.

6.3 Metanoli

Metanolin osalta tarkasteltiin metanolin säiliövuotoa ja siitä aiheutuvaa lammikkopaloa, leviämistä ja kaasupilviräjähdystä. Metanoli varastoidaan 80 m^3:n atmosfäärisessä säiliössä. Tapauksissa on oletettu, että metanoli vuotaa kokonaisuudessaan vallitilaan, jonka pinta-ala on n. 65 m^2.

Lämpösäteilytarkastelun osalta kriittinen 8 kW/m^2 lämpösäteily voi ulottua 13 metriin. Poistumisteiden suunnitteluarvon (3 kW/m^2) osalta lämpösäteily yltää16 metriin.

Myrkyllisen leviämisen osalta pysyvää/vakavaa ja pitkäaikaista terveyshaittaa aiheuttava pitoisuudet (AEGL-2) voivat yltää jopa 200 metriin (2 100 ppm/60 min). Kriittisimmässä pitoisuudessa (11 000 ppm/10 min) pilvi voi yltää 48 metriin. Hengenvaarallista terveyshaittaa tai kuolemaa aiheuttavat pitoisuudet (AEGL-3) voivat yltää 70…80 metriin. Kriittisimmässä pitoisuudessa (14 000 ppm/30 min) pilvi voi yltää 35 metriin.

Räjähdystarkastelujen osalta syttyvän kaasupilven etäisyys (100 % LFL) yltää 7 metriin. Kriittisimmän ylipaineen (0,3 bar) ylittävä ylipainevaikutus voi yltää 12 metriin. Räjähdyksen ylipainevaikutuksien osalta vain säätyypissä 5/D muodostuivat tarkasteltavien ylipaineiden ylittävät ylipaineet.

Metanolin syttymisvaaraa lisäävät tekijät tulee poistaa seuraavin keinoin:

- Metanolisäiliöiden ulkopuoli tulisi maalata lämpöä heijastavalla maalilla, joka vähentää säiliöiden höyrystymistä ja haihtumista.
- On suositeltavaa, että sytytyslähteet ovat ehdottomasti poistettu metanolin käsittelyn (varastointi, purku) läheisyydestä.
    - Sytytyslähteinä voivat olla säiliöautossa olevat kuumat pinnat, joita ovat moottoritila, pakoputkisto, jarrulevyt…. Täten ohjaamo ei saa olla purkupaikalla samassa vuotoaltaassa auton säiliöiden kanssa. Myös keruukourut ja -kaivot pitää sijoittaa säiliöauton keski- ja peräosan alapuolelle; ei moottoritilan alapuolelle. Tällä turvataan myös kuljettajan pääsy ohjaamoon ja auton siirto turvalliseen paikkaan mahdollisessa palotilanteessa.
- Sopivat sammutusaineet: synteettinen palonsammutusvaahto AR-FFF (3 % liuos), kuiva pulveri, hiilidioksidi, vesisuihke, hiekka.
- Säiliöiden ja muiden laitteiden maadoituksesta tulee huolehtia.

- Räjähtävän tai syttymiskelpoisen pilven muodostuminen säiliön sisälle voidaan estää seuraavin keinoin (*Methanol Institute: Methanol safe handling: 4TH EDITION*):
    - Säiliössä kaksoiskatto (kiinteä ja kelluva). Käytössä isoille säiliöille.
    - Säiliössä varastoidun metanolin jäähdytys leimahduspisteen alapuolelle
    - Typpi-inertointi, säiliötä tyhjennettäessä säiliön kaasutila täytetään typellä

- Ylivuotoputkia ei suositella. Metanolinesteen tiedetään kerääntyneen ja tippuneen ylivuotoputkista, kun ympäristön lämpötila on alle varastointilämpötilan.

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös palavista nesteistä 313/1985, 55 § tulee ottaa huomioon:

> *”Säiliössä, jonka tilavuus on yli 10 kuutiometriä ja siinä varastoidaan 1 luokan palavia nesteitä tai2 luokan palavaa nestettä, on ilmaputken suuaukko varustettava yli- ja alipaineventtiilillä tai liekinestimellä.”*

Suojaustoimenpiteinä instrumentoinnin osalta voidaan miettiä seuraavaa (myrkyllisyyden, liekin, lämpötilan tai räjähdysherkkyyden havaitsemiseen)

- Varastosäiliön pinnanmittaus → ilmoitus/ hälytys pinnan nopeasta vajoamisesta, joka voi olla seurausta äkillisestä vuodosta
- Infrapunavalon tunnistavat liekinilmaisimet ovat toimivia metanoliliekin havaitsemiseen (puhdas metanoli ei palaessaan tuota savua tai nokea → ei suositella savunilmaisimia)
- Lämpötila-anturit säiliön ympäristössä
- Kaasunhaistelijat (esim. metanolille Detector Oy/ kaasunilmaisin DGTkex)
- Vuodonilmaisimet

Suojaustoimenpiteitä mietittäessä tulee myös huomioida taulukossa 2 esitetyt seikat.

Taulukko 22. Suojaustoimenpiteiden valinta

Skenaario	Ennaltaehkäisy	Suojaustoimenpide
Vuoto varastosäiliöstä	- Vuodonilmaisimet - Säännölliset tarkistuskierrokset	- Vuodon aikainen havaitseminen
Vuoto säiliöautoa purettaessa	- Kaluston (venttiilit, tiivisteet jne.) kunnossapito, ohjeistus	- Valumien ohjaaminen/ viemäröinnin sijoittaminen - Alkusammutuskalusto
Lammikkopalo/ Lastausalue	- Ohjeistus, koulutus	- Vuodon nopea havaitseminen (instrumentointi) - Vuotoaltaan osiointi - Alkusammutuskalusto
Kaasupilviräjähdys	- Kts. edelliset kohdat	- Vuotoaltaan peittäminen - kts. myös edelliset kohdat

6.4 Nestekaasu (Propaani)

Propaanin osalta tarkasteltiin maapeitteisen LPG-säiliön ja siitä lähtevän ja tulevan putkiston mahdollisten onnettomuustilanteiden seurausmallinnukset. Propaanin varastomäärä on noin 40 000 kg.

Lämpösäteilytarkastelujen osalta kriittisimmät säteilyarvot saavutettiin Tapauksessa 2, jossa lastausletkurikon katkeamisen seurauksena muodostunut suihkupalon maksimilämpösäteily voi olla jopa 295 kW/m^2. Poistumisteiden suunnitteluarvon (3 kW/m^2) osalta lämpösäteily voi yltää lähes 60 metriin. Kriittisimpien arvojen osalta lämpösäteily yltää 46 metriin (8 kW/m^2). Tapauksen 2 osalta on otettava huomioon, että suihkupalon todennäköisyys on pieni ja todennäköisemmin propaani vuotaa ensiksi laatan muodostaen syttymisherkän lammikon. Myöskin letkurikon todennäköisyys on hyvin pieni ja lastauksen yhteydessä se havaitaan ennen letkun uudelleen kytkemistä. Letkurikkoventtiilin asentamista tulee harkita, koska sillä vuodon vaikutukset saadaan estettyä.

Todennäköisempi ja realistisempi vuotoskenaario on laippavuoto (tapaus 1). Tapauksessa 1 maksimilämpösäteily voi olla 207 kW/m^2. Poistumisteiden suunnitteluarvon (3 kW/m^2) osalta lämpösäteily yltää 42 metriin. Kriittisimpien arvojen osalta lämpösäteily yltää 34 metriin (8 kW/m^2).

Räjähdystarkastelujen osalta tapauksessa 2 muodostuivat merkittävimmät ylipainevaikutukset, kun propaani syttyy suoraan vuodon yhteydessä. Laippavuodon kriittisimmän ylipaineen (0,3 bar) ylittävä ylipainevaikutus voi yltää jopa 46 metriin.

KemiDigi

Kemikaalitieto yhdessä palvelussa

Wärtsilä Finland Oy / Wärtsilä Finland Oy, Vaasa / Kemikaaliluettelo

Kemikaaliluettelon tunniste: 11165

Suhdelukulaskennan tulos

Turvallisuusselvityslaitos

Toiminnalle on haettava lupaa Tukesilta ja laadittava turvallisuusselvitys.

Tukesin lupahakemuslomake

Tukes ohje turvallisuusselvityksen laatimisesta

Tarkemmat tulokset

Suhdeluvut vaaraluokittain

Terveydelle vaaralliset aineet	**0,725**
Ympäristölle vaaralliset aineet	**0,727**
Fysikaalisesti vaaralliset aineet	**1,897**
Muut vaaralliset aineet	**0**

0 Muistiinpanot

0 Viestit

Lataa exceliin

Hae kemikaaliluettelosta

Valmis (FI) | Tallennettu 16.12.2022 10:59

Näytä sarakkeet | Näytä kaikki sarakkeet | Sivulla 50

	Nimi	Luokitukset	Sijainti ja ma...	Varastointitapa	Maksimimä...
	RASKAS POLTTOÖLJY 180...38...	H332 Acute Tox. 4 H350 Carc. 1B H361d Repr. 2 H373 STOT RE 2 H410 Aquatic Chronic 1	Säiliökenttä, Tankkitalo + 2 sijaintia	Säiliö	470
	Polttoöljy; Neste Tempera Poltt...	H332 Acute Tox. 4 H226 Flam. Liq. 3 H304 Asp. Tox. 1 H315 Skin Irrit. 2 H351 Carc. 2 H373 STOT RE 2 H411 Aquatic Chronic 2	Säiliökenttä, Tankkitalo + 2 sijaintia	Säiliö	204
!	Natural gas	H280 Press. Gas (Liq.) H220 Flam. Gas 1	Kaasukenttä + 1 sijaintia	Säiliö	95
	Voiteluöljyt	Ei luokiteltu	Säiliökenttä + 1 sijaintia	Säiliö	90
	Etanoli	H225 Flam. Liq. 2	Säiliökenttä + 1 sijaintia	Säiliö	85
!	METANOLI	H225 Flam. Liq. 2 H301 + H311 + H331 Acute Tox. 3 H370 STOT SE 1	Säiliökenttä + 1 sijaintia	Säiliö	85

	Öljyseokset, separointiöljy	H410 Aquatic Chronic 1 H400 Aquatic Acute 1 H373 STOT RE 2 H361d Repr. 2 H350 Carc. 1B H332 Acute Tox. 4	Säiliökenttä + 1 sijaintia	Säiliö	80
⚠	Ammoniakki, vedetön	H221 Flam. Gas 2 H280 Press. Gas (Comp.) H331 Acute Tox. 3 H400 Aquatic Acute 1 H411 Aquatic Chronic 2 H314 Skin Corr. 1B	Kaasukenttä + 1 sijaintia	Kontti (yli 3 m3 kontit)	60
	KOSAN NESTEKAASU	H280 Press. Gas (Liq.) H220 Flam. Gas 1	Kaasukenttä + 1 sijaintia	Säiliö	34
	TYPPI NESTEMÄINEN	H281 Press. Gas (Ref. Liq.)	Säiliökenttä + 1 sijaintia	Säiliö	7
	VETY	H280 Press. Gas (Comp.) H220 Flam. Gas 1	Kaasukenttä + 1 sijaintia	Kaasupullo	2

1 - 11 riviä 11 rivistä

Näytä sarakkeet | Näytä kaikki sarakkeet | Sivulla 50