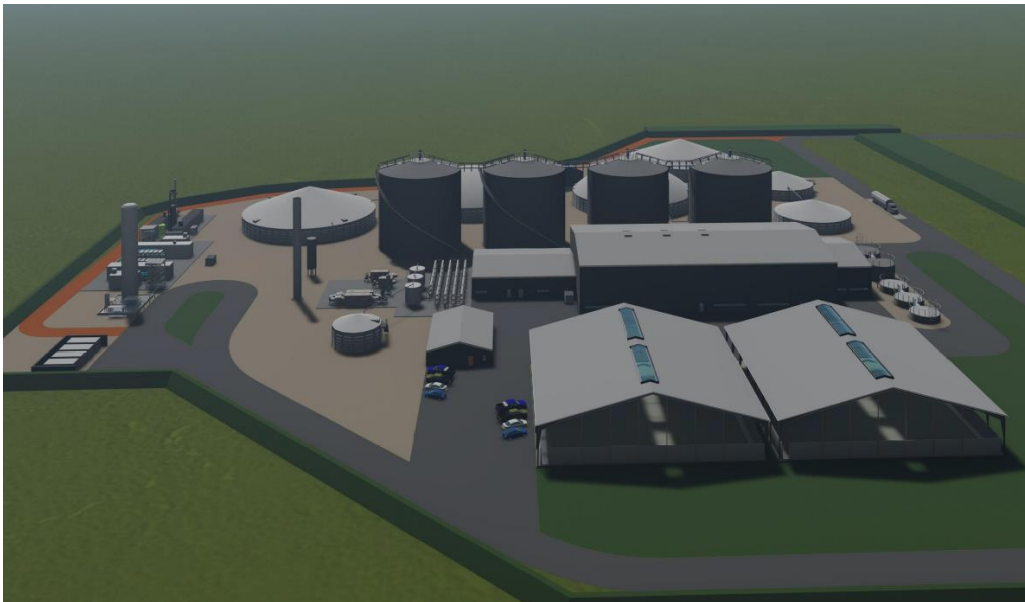

MALLINNUSRAPORTTI

25000548-001

SUOMEN LANTAKAASU OY

KIURUVEDEN BIOKAASULAITOKSEN SEURAUSMALLINNUSRAPORTTI



FINAL

2023-04-14

SWECO FINLAND OY

TAPIO NURMI

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	2
2. Mallinnuksessa käytetyt olosuhteet ja raja-arvot	2
2.1 Sääolosuhteet.....	2
2.2 Lämpösäteily	3
3. Lähtötiedot	5
3.1 Biometaanin koostumus sekä syttymisrajat ja laitoksen sijainti (VE 1)	5
3.1.1 Puhtaan metaanin ominaisuudet	5
3.1.2 Biometaanin koostumus sekä syttymisrajat.....	5
3.1.3 Laitoksen sijainti (VE 1)	7
4. Laitteet ja järjestelmät	8
4.1 AD-reaktori (= Anaerobic digestion reactor).....	8
4.2 Biokaasun puhdistus, jalostus, paineistus ja nesteytys	8
5. Tarkasteltavat skenaariot	9
5.1 Putkirikko, kun AD-reaktorista lähtevä maanpäällinen siirtolinja matalapainesäiliölle, rikkoontuu.....	9
5.2 Biometaanikontin (250 barg) letkun katkeaminen ja sen seurauksena kaasun syttyminen ja siitä aiheutuva lämpösäteily.	10
5.3 Biometaanisäiliöön/prosessiin (CNG = compressed natural gas) liittyvä laippavuoto-, jonka seurauksena vuoto ja suihkupalo → lämpösäteily.	11
5.4 Nesteytetyn metaanin (LBG) säiliön (V = 250 m ³) poistoputkessa (DN 65) putkirikko, jonka seurauksena vuoto + allaspalo.....	12
5.5 Nesteytetyn metaanin (LBG) lastauksessa letkurikko. Letkun koko on DN 65.	14
6. Johtopäätökset	14

Liitteet

1. Sääolosuhteet

1. Johdanto

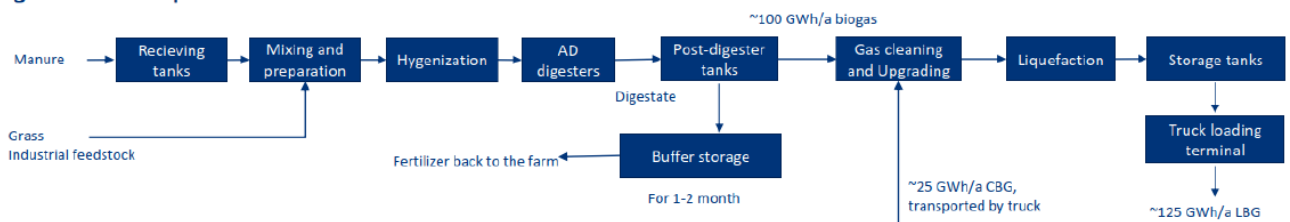
Valion ja St1:n yhteisyritys Suomen Lantakaasu Oy (SLK) tavoittelee uutta hybridituotantomallia, joka mahdollistaa keskitetyn ja hajautetun biokaasun tuotannon hyödyntämisen nesteytetyn biometaanin (LBG) tuotannossa. Nesteytettyä biometaania jaetaan pääasiassa St1:n asemaverkoston raskaan liikenteen tankkauspisteistä. Biokaasua tuotetaan liete- ja kuivalannasta sekä nurmisäilörehusta ja muista maatalous- ja elintarviketeollisuuden sivuvirroista.

Satelliittilaitosten tuottama paineistettu biometaani (CBG) kuljetetaan kuorma-autoilla tai mahdollisesti putkistoissa käsiteltäväksi keskitetyssä nesteytyslaitoksessa. Biometaanin tuotanto nesteytyslaitoksessa on noin 150 GWh vuodessa. Keskitetyn teollisen mittakaavan laitoksen on tarkoitus olla toiminnassa vuonna 2026.

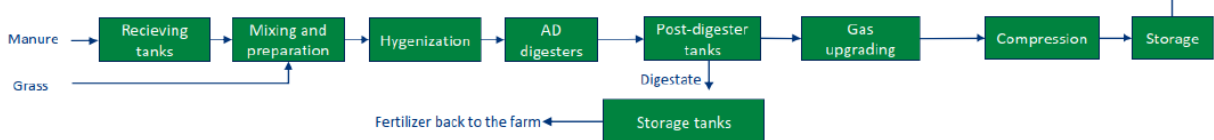
Osa suunnittelusta on turvallisuustarkastelu biokaasun leviämisestä ympäristöön putkirikko- ja muissa vaaratilanteissa päälaitoksella.

Leviämisen tarkastelu tehtiin Phast 8.71 mallinnusohjelman avulla. Raportissa tarkasteltiin näitä poikkeustilanteita ja niiden aiheuttamaa vaaraa ympäristölle.

Large central LBG plant



Small CBG clusters



2. Mallinnuksessa käytetyt olosuhteet ja raja-arvot

2.1 Sääolosuhteet

Seurausmallinnuksissa on käytetty Tukesin ohjeistamia sääolosuhteita sekä lämpösäteilyn ja ylipaineen raja-arvoja.

Kaasupilven syttymisen mahdollisuutta arvioidaan määrittämällä syttyvän kaasupilven etäisyys vuotopaikasta.

TUKES-opas määrittelee tarkasteltaviksi seuraavat sääolosuhteet:

- Tuulen nopeus 2 m/s ja Pasquill-Gifford stabiilisuusluokka F (2/F)
- Tuulen nopeus 5 m/s ja Pasquill-Gifford stabiilisuusluokka D (5/D)

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

2.2 Lämpösäteily

Lämpösäteilyn raja-arvoista on kerrottu turvallisuusvaatimusasetuksen (856/2012)² 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/m², 5 kW/m² ja 3 kW/m².

Poistumisteiden osalta lämpösäteilyn arvoksi valitaan 3 kW/m².

Lämpösäteilyn vaikutusetäisyyksiä on esitetty taulukossa 2.1 tehosiheyden funktiona.

Taulukko 2.1 Lämpösäteilyn vaikutusetäisyyksiä ja sen aiheuttamia seurauksia ko. etäisyyksillä eräässä esimerkkitapauksessa.

Lämpösäteilyn tehosiheys	Vaikutusetäisyys	Arvioita pitkäaikaisen lämpösäteilyn vaikutuksista
32 kW/m ²	45 m	Vesivalelun suojaamat palavien nesteiden säiliöt voivat syttyä
12 kW/m ²	68 m	Kasvillisuus voi syttyä
8 kW/m ²	81 m	Voi sytyttää suojaamattoman syttyvän nesteen säiliön. Voi aiheuttaa ihmisille 3. asteen palovammoja.
5 kW/m ²	98 m	Vähäisempiä vaurioita rakenteille. Voi aiheuttaa ihmisille 2. asteen palovammoja. Voi estää suojautumisen/poistumisen vaikutusalueelta.
3 kW/m ²	120 m	Palokunta pystyy toimimaan n. 30 minuutin ajan. Erilaisia yksittäisiä haittoja, esim. muovirakenteet vaurioituvat. Voi aiheuttaa palovammoja ulkona oleville ihmisille.

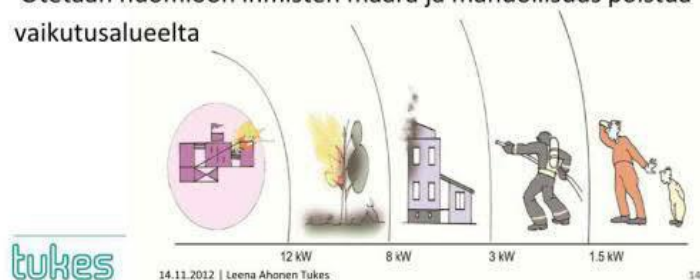
Asiaa on havainnollistettu alla olevassa kuvassa:

Kuvassa 1 on esitetty myös muut lämpösäteilyn vaikutukset.

Lämpösäteily

Suunnittelun lähtökohdat = selvittävät lämpösäteilyarvot

- 8 kW/m²: rakennusten jne syttyminen, palon leviäminen
- 5 kW/m²: ihmisten suojautuminen/poistuminen mahdollista
- 3 kW/ m²: poistumistiet, herkäät kohteet
- Otetaan huomioon ihmisten määrä ja mahdollisuus poistua vaikutusalueelta



Kuva 2.1. Lämpösäteilyn vaikutukset.

Taulukossa 2.2 on lämpösäteilyn aiheuttamat fysiologiset vaikutukset.

Taulukko 2.2. Lämpösäteilyn aiheuttamat fysiologiset vaikutukset

Time for physiological effects (on bare skin) to occur following exposure to specific thermal radiation levels

Radiation Intensity (kW/m ²)	Time for Severe Pain (seconds)	Time for 2 nd Degree Burns (seconds)
1	115	663
2	45	187
3	27	92
4	18	57
5	13	40
6	11	30
8	7	20
10	5	14
12	4	11

Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, and U.S. Environmental Protection Agency. 1988. *Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures*. Washington, D.C.: Federal Emergency Management Agency Publications Office.

3. Lähtötiedot

3.1 Biometaanin koostumus sekä syttymisrajat ja laitoksen sijainti (VE 1)

Biometaani koostumus ja olomuoto vaihtelee prosessin eri vaiheissa, joita on kuvattu alla:

AD-reaktori/ mädätys/puhdistus/hiilidioksidin erotus/paineistus/nesteytys

- 60 til.-% metaani, 40 til.-% CO₂, pieniä määriä muita epäpuhtauksia
- raakametaanin puhdistus ja hiilidioksidin erotus
- puhtaan metaanin paineistus 5...10 bar:in
- puhtaan metaanin nesteytys

3.1.1 Puhtaan metaanin ominaisuudet

Puhtaan metaanin ominaisuudet on esitetty taulukossa 3.1.

Taulukko 3.1. Puhtaan metaanin ominaisuudet.

	Metaani
Sulamispiste	-182 °C
Kiehumispiste	-162 °C
Syttymisrajat	4,4–17 v-%
Itsesyttymislämpötila	595 °C

3.1.2 Biometaanin koostumus sekä syttymisrajat

Mallinnuksessa biometaanille käytettiin PHAST-ohjelman tietokannassa olevia puhtaan metaanin ja hiilidioksidin aineominaisuuksia, joiden pohjalta arvioitiin 60 v-% CH₄ ja 40 v-% CO₂ sisältävän seoksen ominaisuudet. Biokaasu on ympäristön lämpötilassa hieman ilmaa kevyempi kaasu, joten vuodon sattuessa metaani nousee taivaalle. Biometaanin syttymisalueena mallinnuksessa käytettiin 5–12 tilavuusprosenttia ilmassa. Metaanin alempi syttymispiste (LEL) on n. 5 til.-% = 50 000 ppm ja 50 % LEL:stä on 25 000 ppm. Metaanin ylempi syttymispiste on 12 tilavuus-% = 120 000 ppm. Biometaanin syttymisrajat riippuvat metaanipitoisuudesta, jolloin epäpuhtaan metaanin syttymisalueen lämpötilat ovat korkeammalla kuin puhtaalla metaanilla.

Biometaanin kuten maakaasun osalta on kumminkin hyvä huomioida se, että räjähdysmäinen palaminen (detonation) avoimessa ympäristössä on hyvin epätodennäköistä.

Biokaasun LEL/UEL:n riippuvuus metaanipitoisuudesta on esitetty alla:

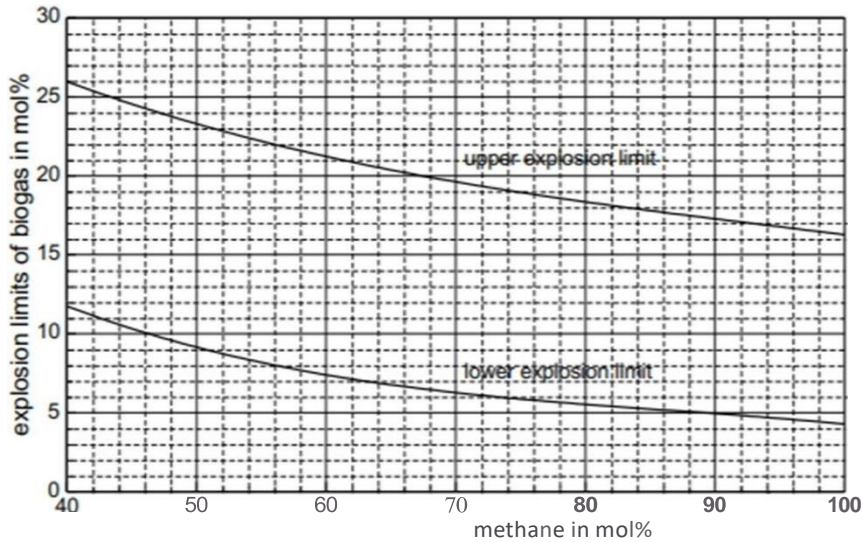


Fig. 6. Explosion limits of biogas at various methane contents.

Kuva 3.1 Biokaasun LEL/UEL:n riippuvuus metaanipitoisuudesta.

Täten biokaasun sisältämä hiilidioksidi suurentaa sekä alemmaa että ylempää syttymispitoisuutta.

Esimerkiksi alempi syttymisraja seoksella, jossa on 40 til.-% metaania, on yli 10 til.-% biokaasua:

- LEL: -12 til.-%

Muun muassa ISO 16903:2015 standardissa mainitaan, että avoimessa tilassa maakaasu palaa matalalla nopeudella, josta seuraa, että räjähdysen ylipainevaikutukset ovat vähemmän kuin 0.05 bar pilven sisällä. Räjähdysen ylipaine voi olla suurempi suljetussa tilassa.

Metaani (biokaasu) palaa humahtamalla eikä yleensä avoimessa tilassa aiheuta oleellista paineenousua.

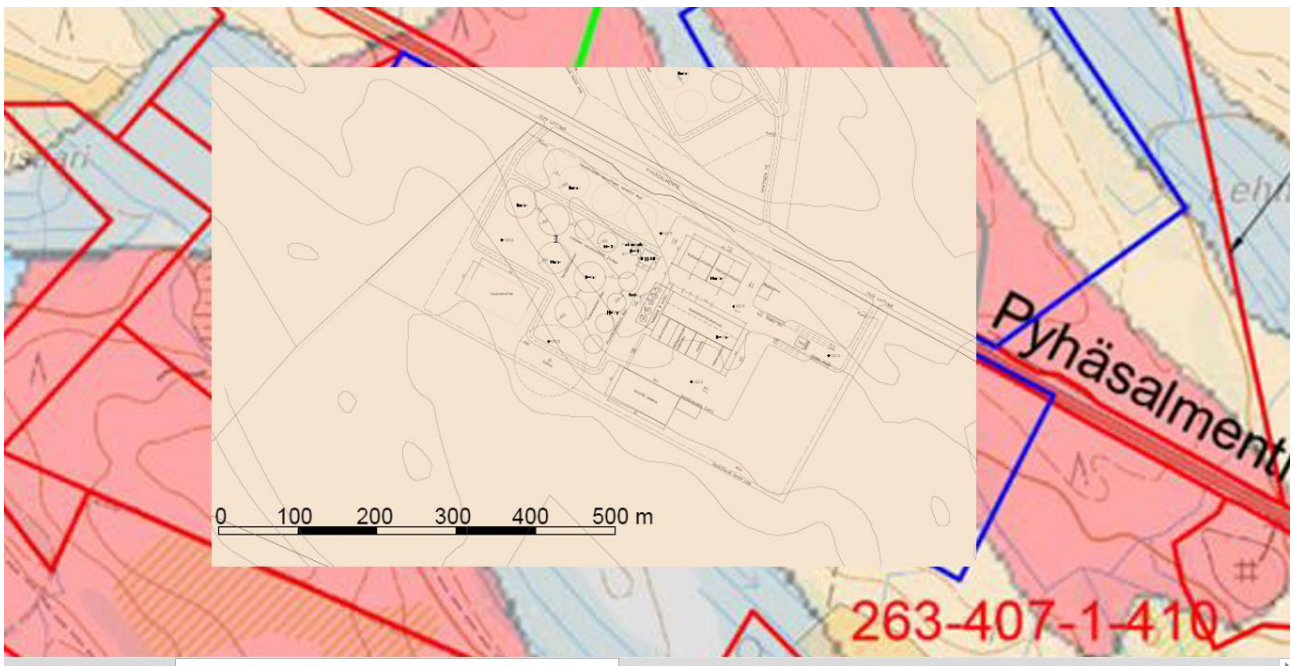
Täten varsinaista kaasupilviräjähdyistä (VCE = vapor cloud explosion) ei tarkasteltu.

3.1.3 Laitoksen sijainti (VE 1)

Laitoksen sijoittelua tarkasteltiin kolmessa eri vaihtoehdossa. Leviämismallinnukset tehtiin vaihtoehdolle VE1, jossa tarkasteltava laitos sijaitsee Pyhäsalmentien eteläpuolella (eteläinen vaihtoehto).

Ko. vaihtoehto on esitetty kuvassa 3.1.1. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat ko. laitokselta yli 500 metrin päässä.

Sijoituspaikkana on Kiuruvesi/ Pyhäsalmentie/ eteläinen vaihtoehto.



Kuva 3.1.1 Nesteytetyn biokaasun (LBG) tuotantolaitos Kiuruvedellä. Laitos käsittää myös paineistetun biokaasun (= CBG) vastaanoton nk. satelliittituottajilta (kolme laitosta) ja edelleen vastaanotetun paineistetun biokaasun nesteytyksen (= LBG).

Sijoituspaikkavaihtoehtojen alueilla ei ole vakituista asutusta tai loma-asutusta. Pyhäsalmentien (VE1) hankealuetta lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat reilun 600 m etäisyydellä ja lähimmät vapaa-ajanasunnot reilun 500 m etäisyydellä koillispuolella Palosmäen rinteessä.

4. Laitteet ja järjestelmät

4.1 AD-reaktori (= Anaerobic digestion reactor)

Mädätysreaktoreiden kapasiteetit, biokaasun ominaisuudet ja käymisolosuhteet on esitetty alla:

Alla lueteltu tietoaineisto on saatu Suomen lantakaasulta. Lähtötietoina selvitykselle ovat seuraavat tiedot:

- Biokaasumäärä: 1200 Nm³/h
- Kaasun lämpöarvo: 21 MJ/m³
- Kaasun tiheys: 1,2 kg/m³
- Kaasun paine: 25–68 mbar

AD-reaktori (= anaerobic digestion) on laite, jossa metaanin muodostus pääasiallisesti tapahtuu. Metaanin muodostus tapahtuu sarjassa olevissa reaktoreissa, jotka jaotellaan seuraavasti:

Taulukko 1. Mädätysreaktoreiden jaottelu

Ensisijaiset mädätysreaktorit	4 kpl teräsreaktoreita, kukin 9900 m ³ nettotilavuus. (D=24 m, H=25 m)
Toisio-mädätysreaktorit	2 kpl betonisia reaktoreita, joissa katto varustettu puoliläpäisevällä kalvolla (membraani), nettotilavuus 6800 m ³ (D=40 m, H=6 m).
Tertiäärinen mädätysreaktori	1 kpl kalvopäällysteinen betoninen reaktori, nettotilavuus 6800 m ³ (D=40 m, H=6 m).

Lisäksi bufferi-säiliöinä toimivat kaksi biokaasuvarastoa.

Työpaine on 30–65 mbar, joten reaktorit ovat lievästi ylipaineisia.

4.2 Biokaasun puhdistus, jalostus, paineistus ja nesteytys

Tämän jälkeen raa'asta biometaanista (60 % CH₄, 40 % CO₂) poistetaan hajupitoiset yhdisteet (mm. rikkivety) ja hiilidioksidi. Tämän jälkeen saatu, puhdistettu metaani paineistetaan n. 5...10 bar:in paineeseen ja nesteytetään.

5. Tarkasteltavat skenaariot

Tarkasteltavat skenaariot jaoteltiin laite- ja putkikohtaisesti prosessin mukaisessa järjestyksessä.

Ensimmäisenä tarkasteltiin AD-reaktorin ja matalapainesäiliön välistä putkilinjaa ja siinä mahdollisesti tapahtuvaa, maanpäällistä putkirikkoa.

Toisena skenaariona tarkasteltiin biometaanikontin (250 barg) letkun katkeamista ja sen seurauksena kaasun syttymistä ja lämpösäteilyä.

Kolmantena skenaariona tarkasteltiin biometaanisäiliöön/prosessiin (CNG = compressed natural gas) liittyvää putki- tai esim. venttiilirikkoa, jonka seurauksena vuoto ja suihkupalo → lämpösäteily.

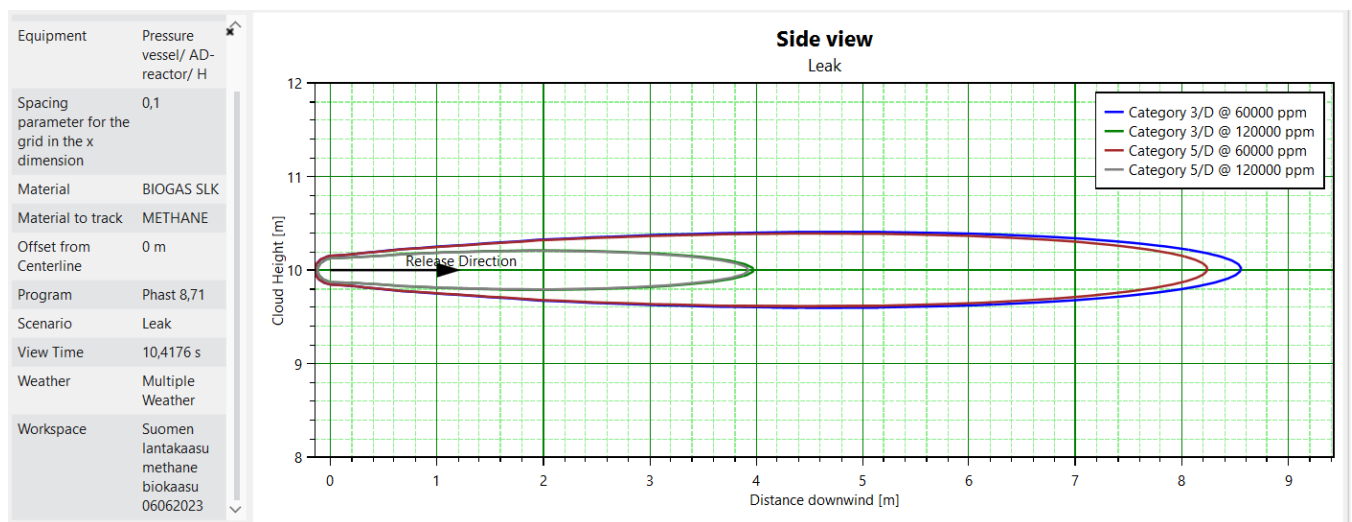
Neljäntenä skenaariona oli nesteytetyn metaanin (LBG) säiliön ($V = 250 \text{ m}^3$) poistoputkessa (DN 65) putkirikko, jonka seurauksena vuoto + allspalo.

Viidentenä skenaariona oli nesteytetyn metaanin (LBG) lastauksessa letkurikko. Letkun koko on DN 50.

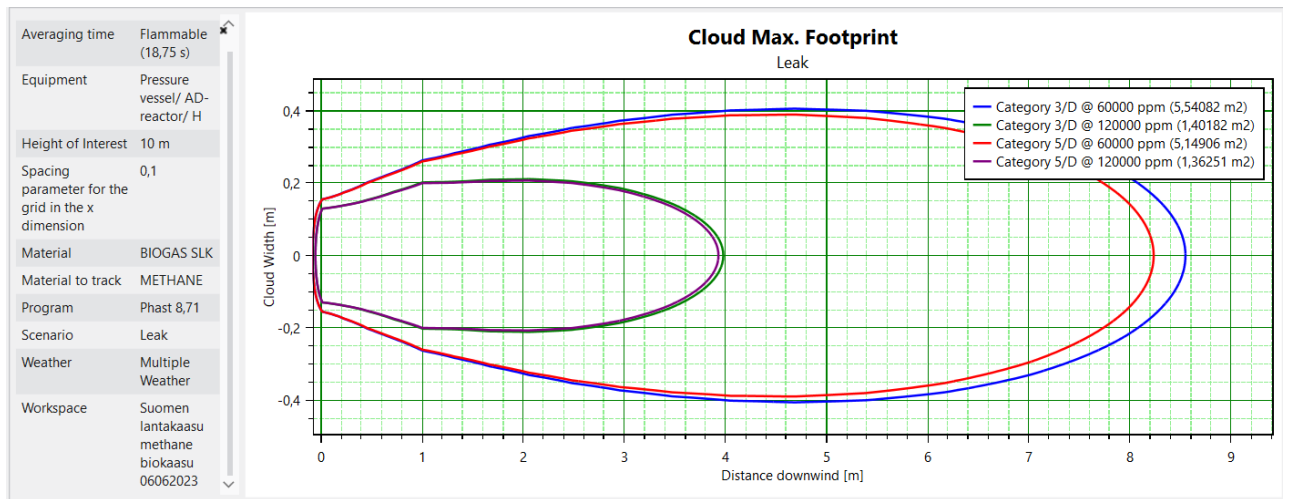
5.1 Putkirikko, kun AD-reaktorista lähtevä maanpäällinen siirtolinja matalapainesäiliölle, rikkoontuu

Biokaasun leviäminen ympäristöön

Kuvassa 5.1 on esitetty biokaasun leviäminen ympäristöön, kun AD-reaktorista matalapainesäiliölle lähtevä siirtolinja ($p < 100 \text{ mbar}$) rikkoontuu esim. ajoneuvon aiheuttama törmäyksen seurauksena. Törmäyskohta on oletettu olevan lähellä maanpintaa. Kuvissa 5.1 ja 5.2 on esitetty kaasupilven dimensiot ($P \cdot L \cdot K = \text{pituus} \cdot \text{leveys} \cdot \text{korkeus}$).



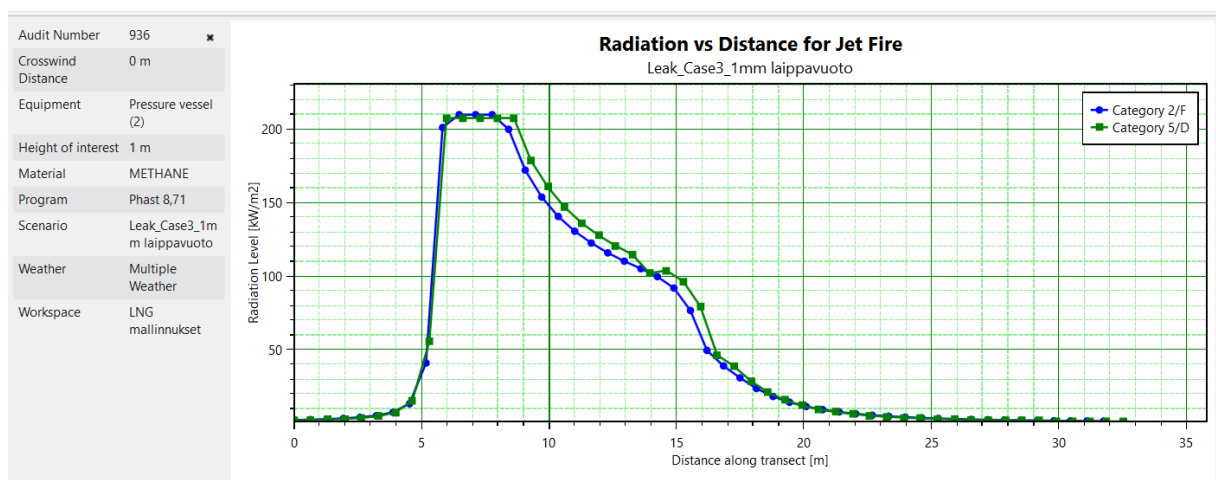
Kuva 5.1.1 Biokaasun dispersio putkirikon seurauksena. Kuvassa on esitetty kaasupilven pituus ja korkeus. Tarkasteltavana pitoisuutena on 50 % LEL:stä (60000 ppm) ja 100 % LEL:stä (120000 ppm). Purkaus on ajateltu tapahtuvan vaakasuorassa putkessa. Vuotokohdan korkeus on 10 m maanpinnasta.



Kuva 5.1.2 Biokaasun dispersio putkirikon seurauksena. Kuvassa on esitetty kaasupilven pituus ja leveys vaakatasossa 10 metrin korkeudella maan pinnasta. Tarkasteltavana pitoisuutena on 50 % LEL:stä (60000 ppm) ja 100 % LEL:stä (120000 ppm).

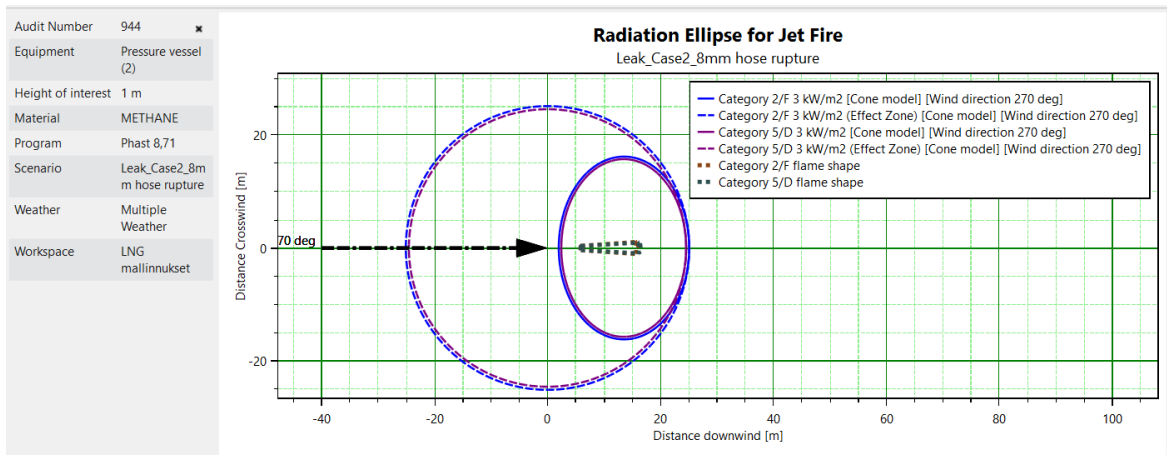
Purkaus on ajateltu tapahtuvan vaakasuorassa putkessa.

5.2 Biometaanikontin (250 barg) letkun katkeaminen ja sen seurauksena kaasun syttyminen ja siitä aiheutuva lämpösäteily.



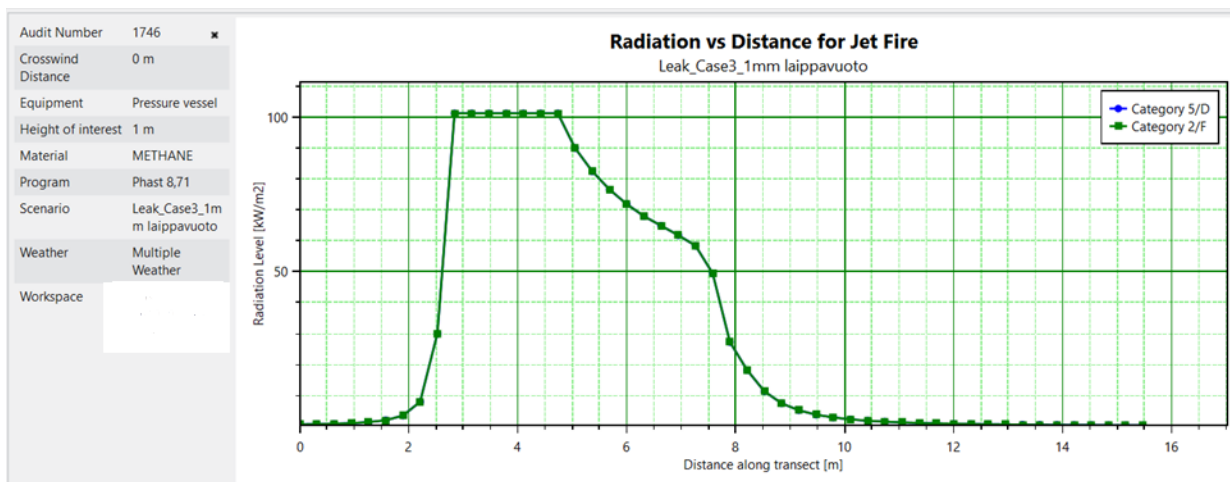
Kuva 5.2.1 Biometaanikontin (250 barg) letkun katkeaminen ja sen seurauksena kaasun syttyminen ja siitä aiheutuva lämpösäteily suihkupalon seurauksena. Lämpösäteily on esitetty etäisyyden funktiona suihkupalosta.

Lämpösäteily on esitetty sivuleikkauksena 1 metrin korkeudella maanpinnasta.



Kuva 5.2.2 Biometaanikontin (250 barg) letkun katkeaminen ja sen seurauksena kaasun syttyminen ja siitä aiheutuva lämpösäteily (3 kW/m²) suihkupalon seurauksena. Lämpösäteily on esitetty vaakatasossa 1 metrin korkeudella maanpinnasta.

5.3 Biometaanisäiliön/prosessiin (CNG = compressed natural gas) liittyvä laippavuoto-, jonka seurauksena vuoto ja suihkupalo → lämpösäteily.



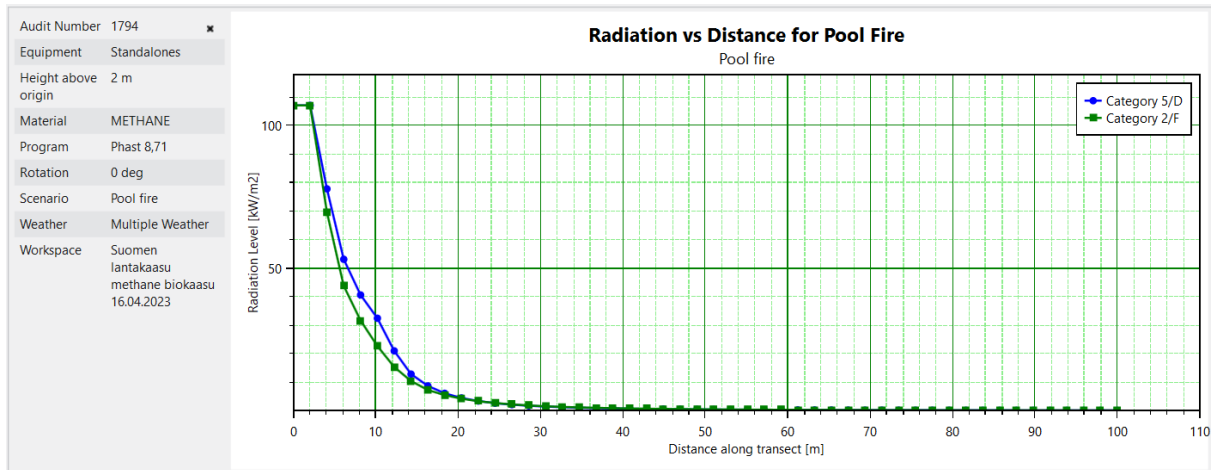
Kuva 5.3.1 Biometaanisäiliön/prosessiin (CNG = compressed natural gas) liittyvä laippavuoto-, jonka seurauksena vuoto ja suihkupalo → lämpösäteily. Putken koko on DN50. Biokaasun paineeksi on oletettu 10 barg ja lämpötilaksi 50°C.

Sääolosuhteet ovat 2/F ja 5/D.

5.4 Nesteytetyn metaanin (LBG) säiliön (V = 250 m³) poistoputkessa (DN 65) putkirikko, jonka seurauksena vuoto + allaspalo.

Nesteytetyn metaanin (LBG) säiliön (V = 250 m³) poistoputkessa (DN 65) putkirikko, joka johdetaan keruukourujen avulla keruualtaaseen, jolloin mahdollisesti syttyvä allaspalo jää lämpösäteilyn osalta varsin pieneksi.

Lämpösäteilyn suuruutta etäisyyden funktiona on tarkasteltu kuvassa 5.4.1.

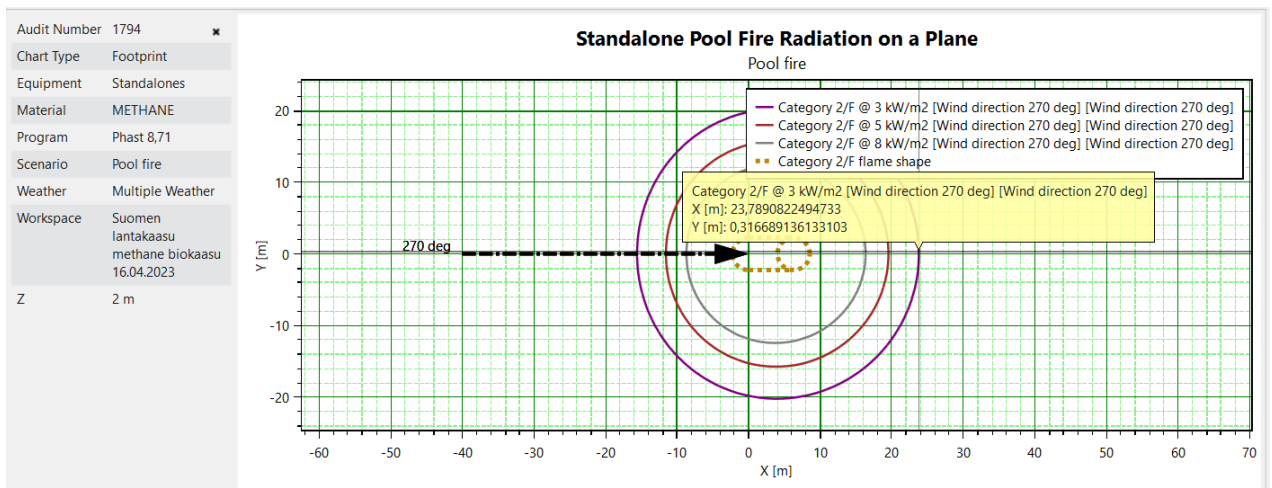


Kuva 5.4.1 Lämpösäteilyn suuruus etäisyyden funktiona sääolosuhteissa 2/F ja 5/D.

Keruualtaan allaspaloa on tarkasteltu myös kuvissa 5.4.2 ja 5.4.3.

Lämpösäteilyn vaikutusalue on < 25 m:n etäisyydellä altaan keskipisteestä.

Säteilyn tarkastelukorkeus on 2 m. Kuvista on nähtävissä, että tuuliolosuhteet eivät suuresti vaikuta lämpösäteilyn suuruuteen eri etäisyyksillä allaspalosta.

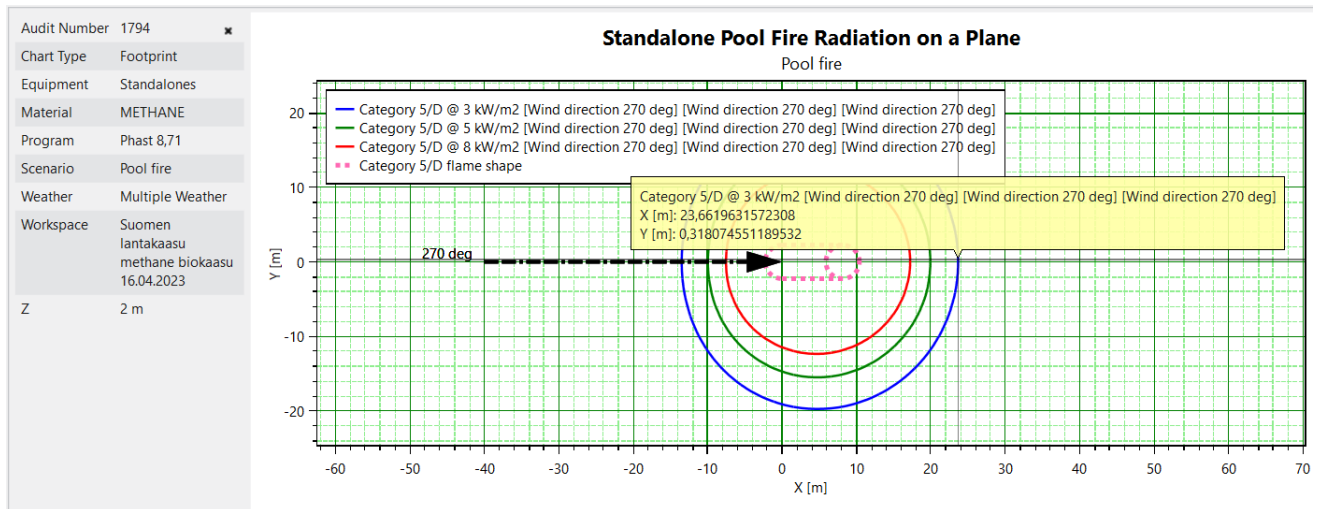


Kuva 5.4.2 Keruualtaan (16 m²) allaspalon aiheuttama lämpösäteily on esitetty kuvassa 5.4.2.

Lämpösäteilyn vaikutusalue on < 25 m:n etäisyydellä altaan keskipisteestä.

Sisimmän ympyrän sisällä lämpösäteily on > 8 kW/m², keskimmäisen > 5 kW/m² ja uloimman > 3 kW/m².

Sääolosuhde on 2/F.



Kuva 5.4.3 Keruualtaan (16 m²) allaspalon aiheuttama lämpösäteily on esitetty kuvassa 5.4.3.

Lämpösäteilyn vaikutusalue on < 25 m:n etäisyydellä altaan keskipisteestä.

Sisimmän ympyrän sisällä lämpösäteily on > 8 kW/m², keskimmäisen > 5 kW/m² ja uloimman > 3 kW/m².

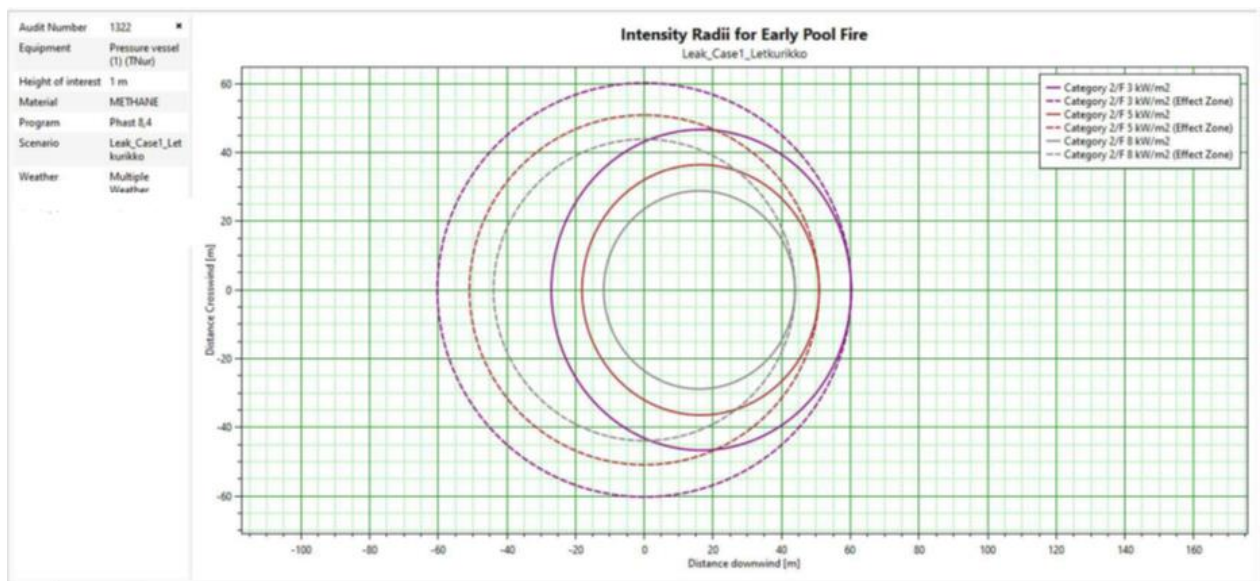
Sääolosuhde on 5/D.

5.5 Nesteytetyn metaanin (LBG) lastauksessa letkurikko. Letkun koko on DN 65.

Tapauksessa 5 metaani (LNG) purkautuu säiliöauton DN65 letkun katkeamisen seurauksena. Tapaukselle mallinnettiin allaspalo purkupaikalla.

Normaalisti vuoto purkualueella johdetaan keruukourujen avulla keruualtaaseen, jolloin mahdollisesti syttyvä allaspalo jää lämpösäteilyn osalta varsin pieneksi. Keruualtaan allaspaloa on tarkasteltu erikseen tapauksessa 5.4.

Kuvassa 5.5.1 on esitetty allaspalon aiheuttama lämpösäteily purkupaikalla.



Kuva 5.5.1. Lämpösäteily allaspalon seurauksena. Tarkasteltiin letkurikon seurauksena syntyneen lammikon syttymistä ja sen aiheuttamaa lämpösäteilyä. Lämpösäteilyn laajuutta on tarkasteltu arvoilla 3 kW/m^2 , 5 kW/m^2 ja 8 kW/m^2 .

Letkurikolla tarkoitetaan esim. letkun irtoamista säiliöauton lastauksessa.

Sääolosuhte on 2/F.

6. Johtopäätökset

Nesteytetyn tai komprimoidun biokaasun vuoto tapauksista realistisimpina voidaan pitää laippavuotoja tai niitä pienempiä venttiilien karan vuotoja. Putkirikon tapahtuminen vaatisi käytännössä jonkin suuren ulkoisen voiman, jonka todennäköisyyttä voidaan pitää hyvin pienenä. Letkurikko tai letkun irtoaminen on mahdollinen säiliöiden purun/lastauksen aikana, mutta vaikutukset on minimoitu ESD-toiminnolla tai letkurikko-venttiileillä, jotka käytännössä estävät vuodon. Purun/lastauksen aikana on myös aina henkilö (autokuski) paikalla valvomassa auton täyttöä tai purkua. Yleensä vuodon määrä on minimissään täyttöletkun sisältämä aineen määrä.

Lämpösäteily yltää poistumisteiden suunnitteluarvon (3 kW/m^2) osalta maksimissaan noin 60 metrin etäisyydelle vuotokohteesta. Ympärillä olevat rakenteet voivat syttyä

maksimissaan noin 40...50 metrin etäisyydellä. Lämpösäteilyn maksietäisyydet määrittyvät allaspalojen mukaan. Tarkastelluissa suihkupaloissa etäisyydet ($< 3 \text{ kW/m}^2$) jäivät $< 30 \text{ m}$. Koska lähimmät rakennukset sijaitsevat n. puolen kilometrin päässä nesteytetyn biometaanin (LBG) laitokselta, ei niille aiheudu vaaraa mahdollisessa onnettomuustilanteessa.

Sääolosuhteet

Annetut sääolosuhteet kuvaavat ilmakehän turbulenssia. Esimerkiksi raportissa esitetyt arvot 2/F ja 5/D kuvaavat näitä sääolosuhteita.

Ilmakehän stabiilisuus riippuu tuulennopeudesta, ajankohdasta (päivä/ yö) jne.

Pasquill Stability

This describes the amount of turbulence in the atmosphere. The stability depends on the windspeed, time of day, and other conditions, as shown in the table below and described for each stability in the drop-down list in the dialog.

Windspeed		Day: Solar Radiation			Night: Cloud Cover		
(m/s)	(mph)	Strong	Moderate	Slight	Thin <40%	Moderate	Overcast >80%
<2	>5	A	A-B	B	-	-	D
2 - 3	5 - 7	A-B	B	C	E	F	D
3 - 5	7 - 11	B	B-C	C	D	E	D
5 - 6	11 - 13	C	C-D	D	D	D	D
>6	>13	C	D	D	D	D	D