

Liite 7. Tunnistetut onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden vaikutukset ja todennäköisyys, sekä ennaltaehkäisy ja varautuminen

**) Todennäköisyys on arvioitu olettaen, että teknisiä rakennevaatimuksia ja turvallisuusstandardeja noudatetaan (hyvin todennäköinen: kuukausittain tai useammin, todennäköinen: kerran vuodessa tai useammin, mahdollinen: voi tapahtua kerran 10 vuodessa, epätodennäköinen: kerran 20 vuodessa, hyvin epätodennäköinen: kerran laitoksen elinkaaren aikana.)*

Seurausten merkitsevyyttä on arvioitu arvioimalla vakavuusaste seuraavasti:

- suuri: Laajaa kunnostusta vaativia/jatkuvia ympäristövaikutuksia ja/tai suuria materiaalivahinkoja ja vakavia henkilövahinkoja laitosalueella ja laitosalueen ulkopuolella*
- keski-suuri: Kunnostusta vaativia/pitkäkestoisia ympäristövaikutuksia ja/tai materiaalivahinkoja ja vakavia henkilövahinkoja laitosalueella*
- pieni: Pienimittaista kunnostusta vaativia/tilapäisiä ympäristövaikutuksia ja/tai materiaalivahinkoja ja ei vakavia henkilövahinkoja laitosalueella ja/tai laitosalueen ulkopuolella*

Häiriötilanne	Seuraus	Mahdollinen vaikutus	Todennäköisyys/vakavuus*	Varautuminen
Rakentamisen aikaiset häiriötilanteet				
Raskaiden ajoneuvojen/henkilöajoneuvojen onnettomuus tontin ohi kulkevalla tiellä (seututie 269 (Reposaaren maantie). Etelässä hankealue rajautuu lyhyeltä matkalta yhdystiehen 42350 (Kolpantie).	Liikenneonnettomuus	Materiaalivahingot Henkilövahingot	Mahdollinen/pieni	- Noudatetaan nopeusrajoituksia ja turvallista ajotapaa. - Seututietasoisien liikenteen turvallisuuden huomiointi. - Tarvittaessa haetaan ELY-keskukselta lupa rakentamisen aikaisiin toimiin tiealueella.
Rakentamisessa käytettävien koneiden ja laitteiden kulkeutuminen rata-alueelle ja junan törmäys	Onnettomuus	Materiaalivahingot Henkilövahingot	Epätodennäköinen/keskisuuri	- Tarvittaessa hankitaan ratatyölupa. - Rautatiealueella ja myös radan suojaa-alueella työskenneltäessä ja liikuttaessa noudatetaan Radanpidon turvallisuusohjeita TURO (Väyläviraston ohjeita 111/2023), ohjetta Valtion rataverkon haltijan osaamis- ja pätevyysvaatimuksista (Väyläviraston ohjeita 21/2022) sekä Sähkörata-ohjeita (Liikenneviraston ohjeita 7/2016). - Työn tarvitsemista rautatieliikenteen liikennekatkoista sovitaan Fintraffic Raide Oy:n liikennesuunnittelun kanssa.
Ajoneuvojen tai työkoneiden törmäys työmaalle johtavalla tiellä ja työmaalla	Työmaaonnettomuus	Materiaalivahingot Henkilövahingot	Mahdollinen/pieni	- Noudatetaan nopeusrajoituksia ja turvallista ajotapaa. - Työmaalle asetetaan nopeusrajoitus. - Työmaan liikennejärjestelyt suunnitellaan. - Työmaalle pääsy estetään muilta kuin sinne kuuluvilta ajoneuvoilta.
Rakentamisen aikainen työmaaliikenteen ja työkoneiden melu Lastin purkamisen aiheuttama melu	Kohonnut melutaso	Tilapäinen meluhaitta ja viihtyvyyden tilapäinen heikentyminen hankealueella ja sen lähiympäristössä (Natura-alue, kosteikko-alue)	Todennäköinen/pieni	- Noudatetaan ympäristöluvassa asetettuja rakentamisen aikaisia melurajoja ja työskentelyaikoja. - Rikkoontuneiden työkoneiden äänenvaimentimet ja pakoputket korjataan välittömästi. - Noudatetaan ympäristöluvan määräyksiä melutasolle ja työskentelyajoin.

Häiriötilanne	Seuraus	Mahdollinen vaikutus	Todennäköisyys/vakavuus*	Varautuminen
Maarakennustyöt: Perustusten mahdollinen paalutus Mahdollinen louhinta infrakäytävällä	Kohonnut melutaso	Viihtyvyyden tilapäinen heikentyminen hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä.	Todennäköinen/pieni	- Vältetään meluavia työvaiheita ilta- ja yöaikaan.
Maamassojen siirrot	Tärinä Vajoama	Rakenteiden (rautatie, sähkölinja 110 kV) stabiiliteetin muutos	Epätodennäköinen/keskisuuri	- Mahdollinen louhinta ja tai paalutus tehdään suunnitelman mukaisesti. - Huomioidaan, herkätkä rakenteellisesti herkätkä kohteet ympäristössä.
Kurkinosturin kaatuminen sähkölinjalle tai raiteelle	Rakenteiden vaurioituminen	Sähkölinja: sähköisku, sähkönsyötön häiriö Ratalinja: onnettomuusvaara, jos junaliikennettä samanaikaisesti, toiminnan keskeytys	Hyvin epätodennäköinen/keskisuuri	- Nosturityöskentely tehdään turvallisuusohjeiden mukaisesti huomioiden rata-alueen suojavyöhyke ja sähkölinjan turvallinen etäisyys.
Työkoneiden polttoaineen varastointisäiliön tai polttoaineletkun rikkoontuminen törmäyksen tai ilkvallan vuoksi	Polttoainevuoto	Maaperän ja/tai pohjaveden pilaantuminen, rajoittuen laitosalueelle	Epätodennäköinen/pieni	- Varastosäiliö on kaksinkertainen ja sijoitettu tiiviille asfaltille, siten että vuodot kertyvät asfaltille. Öljynimeytysainetta saatavilla. - Polttoainepistooli on lukittava, jolloin ulkoisen ilkvallan mahdollisuus pienenee.
Hitsaus, tulityöt	Tulipalo	Materiaalivahingot Henkilövahingot	Mahdollinen/keskisuuri	- Työmaalle laaditaan turvallisuusohjeet, tulityölupamenettely sekä jälkivalvonta (urakoitsija).
Vedyn tuotanto ja varastointi				
Vetypäästö: - Putkirikko	Räjähdyksen tuotantotilassa	Materiaalivahingot laitosalueella	Mahdollinen/	- Putkistot rakennetaan määräysten mukaisesti huomioiden vedyn ominaisuudet ja

Häiriötilanne	Seuraus	Mahdollinen vaikutus	Todennäköisyys/vakavuus*	Varautuminen
- Venttiilirikko	Hapen syrjäytymisen sisätiloissa	Tajunnan menettäminen, jos happipitoisuus laskee <18 %	keskisuuri Epätodennäköinen /suuri	käyttäytyminen. Ensisijaista on ehkäistä häiriötilanteen syntyminen (suunnittelu- ja turvallisuusvaatimukset). – Prosessiautomaatio (virtaus- ja pitoisuusmitaukset, sulkuventtiilit jne.) suunnitellaan siten, että vuodot ennaltaehkäistään ja lisäksi vuotojen hallintaan suunnitellaan räjähdysten tai palojen todennäköisyyttä pienentäviä aktiivisia ja passiivisia turvallisuustoimintoja (esim. vapautuva vety kerääntyy rakennusten yläosiin, jotka eivät ole tasakattomallia ja poistetaan sieltä automaattisesti vetypitoisuudesta käynnistyvillä puhaltimilla). Turvatoimia ovat mm: törmäyssuojat, kahdennettu detektorijärjestelmä, apuenergia eri syöttölähteistä, tehostettu ilmanvaihto, turva-automaatio, paineanturit, turvallinen opeointi ja rakenteelliset ratkaisut (mm. ylipaineen suuntaus + heikoin suunniteltu rakenne). – Merkittävimmät skenaariot tullaan mallintamaan kemikaaliluvitusprosessin yhteydessä.
		Materiaalivahingot laitosalueen ulkopuolella: - 110 kV sähkölinjan vahingoittuminen, 30 m hanke alueen reunasta - Radan vaurioittuminen - Kemikaalilastissa olevan junavaunun vahingoittuminen	Epätodennäköinen /suuri	- Ks. edellä. - Toimintojen sijoittelu toisiinsa nähden. - Palo- ja pelastussuunnitelma

Häiriötilanne	Seuraus	Mahdollinen vaikutus	Todennäköisyys/vakavuus*	Varautuminen
Staattinen varaus, kipinät, kuumat pinnat ja liekit sytyttävät vedyn. – Vuoto kompressoreilta, erotettu tila (oma huone): räjähdys – Vuoto elektrolyysereillä, yhteinen tila (ei väliseiniä rakennuksessa): räjähdys (VE1b yksi elektrolyyseri vähemmän)	Räjähdys, suihkupalo, kaasupilviräjähdys	Henkilövahingot laitosalueella Palovammat, paineaallon aiheuttamat vammat	Epätodennäköinen/keskisuuri	– Vetytilat ja -laitteet ovat maadoitettuja. – Tilat on ATEX-luokiteltava (saa käyttää ainoastaan räjähdysuojattuja laitteita) ja laadittava räjähdysuoja-asiakirjat. – Laitteiston käyttö- ja huolto-ohjeet mm. tulityölupa – Kaasumittarit (prosessi + henkilökohtainen detektori) – Henkilöstön koulutus ja pätevyysvaatimukset – Varoitusmerkinnät – Tehdään tarvittavat mallinnukset (ylipainevaikutukset, lämpösäteily). – Palo – ja pelastussuunnitelma
Vuoto vetyvarastossa (VA1a 40 tonnia ja VA1b 30 tonnia)	Räjähdys, kaasuvuoto ulos + kaasupilviräjähdys	Materiaalivahingot laitosalueen ulkopuolella (paineaallot, tulipalodominioefekti): – 110 kV sähkölinjan vahingoittuminen, 30 m hanke alueen reunasta – Radan vaurioituminen – kemikaalilastissa olevan junavaunun vahingoittuminen	Hyvin epätodennäköinen/suuri	– Ks. edellä. – Vesivalelu
Tulipalon kuumentama vetyvarasto (VA1a 40 tonnia / VA 1b 30 tonnia) voi repeytyä	Räjähdys	Lämmön ja paineaaltojen aiheuttamat henkilö- ja materiaalivahingot laitosalueella	Epätodennäköinen/keskisuuri	– Ks. edellä. – Vesivalelu
		Materiaalivahingot laitosalueen ulkopuolella (paineaallot, tulipalodominioefekti):	Hyvin epätodennäköinen/suuri	– Ks. edellä. – Toimintojen sijoittelussa huomioidaan mahdollisten onnettomuustilanteiden vaikutusten rajoittaminen.

Häiriötilanne	Seuraus	Mahdollinen vaikutus	Todennäköisyys/vakavuus*	Varautuminen
		- Radan vaurioituminen - Hankealueen rajasta tiehen on noin 45 m - 110 kV sähkölinjan vahingoittuminen, 30 m hanke alueen reunasta - Kemikaalilastissa olevan junavaunun vahingoittuminen		
Happivuoto - Esimerkiksi vuoto liitoskohdassa - happivuoto rakennuksen sisällä Happi ei itsessään syty, mutta reagoi voimakkaasti (hapettava). Prosessin sivutuotteena muodostuu happea noin 375 000 tonnia (VE1b: 250 000 tonnia) vuodessa.	Syttymisvaara	Lämpövaikutukset Materiaalivahingot laitosalueella ja sen ympäristössä Henkilövahingot laitosalueella	Mahdollinen/pieni Hyvin epätodennäköinen (ei happisäiliöitä)	- Happijärjestelmän venttiilit ja putkistot rakennetaan huomioiden hapen ominaisuudet (suunnittelu- ja turvallisuusvaatimukset). - Tilat on ATEX-luokiteltava. - Käyttö-, valvonta- ja huolto-ohjeet; hälyttävät O2-detektorit. - Automaatio ja valvonta - Happijärjestelmille ennen käyttöönottoa tehtävät puhdistukset, tarkastukset ja koestukset.

Häiriötilanne	Seuraus	Mahdollinen vaikutus	Todennäköisyys/vakavuus*	Varautuminen
Hapen reagointi orgaanisen tai epäorgaanisen aineen kanssa reagointi.	Tulipalo- ja räjähdysvaara	Lämpövaikutukset Materiaalivahingot laitosalueella ja sen ympäristössä Henkilövahingot laitosalueella	Mahdollinen/keskisuuri Hyvin epätodennäköinen	– Vuotojen hallintaan suunnitellaan räjähdysten tai palojen tai muidenkin ei-toivottujen seurausten todennäköisyyttä pienentäviä aktiivisia ja passiivisia turvallisuustoimintoja (esim. kahdennettu detektorijärjestelmä ja muut tarpeelliseksi arvioitavat turvajärjestelmät). – Henkilöstön koulutus – Orgaanisen aineksen kanssa reagointi huomioidaan ja estetään rakennus- ja asennusvaiheissa. – Käytön aikana minimoidaan palavan materiaalin määrä alueella. – Kaasumittarit (prosessi + henkilökohtainen detektor)
CO ₂ käsittely ja varastointi				

Häiriötilanne	Seuraus	Mahdollinen vaikutus	Todennäköisyys/vakavuus*	Varautuminen
Hiilidioksidipäästö: - Putkirikko - Venttiilirikko esim. mekaanisen törmäyksen vuoksi Hiilidioksidi reagoi kiivaasti voimakkaiden emästen ja alkalimetallien kanssa.	Hapen syrjäyttäminen Kylmäpaleltumat Palo- ja räjähdysvaara	Materiaalivahinko Henkilövahinko (Paleltumat, hapen pitoisuuden laskiessa tajunnan menettäminen, jos happipitoisuus laskee < 18 %) Materiaalivahingot Alkalimetallireaktio tai emäsreaktio kaliumhydroksidin tai ammoniakiveden kanssa	Mahdollinen Hyvin epätodennäköinen	- Putkistot on rakennettu määräysten mukaisesti huomioiden aineiden ominaisuudet. - Prosessiautomaatio suunnitellaan siten, että vuodot ennaltaehkäistään ja mahdollisen räjähdysvaikutukset rajoitetaan. - Laitteiston käyttö- ja huolto-ohjeet - Henkilöstön koulutus ja pätevyysvaatimukset - Paloturvallisuuden huomiointi - Kaasumittarit ja hälytysjärjestelmät - Vahvoja emäksiä sisältäviä putkistoja ei sijoiteta nesteytetyn CO₂ putkiston ja varaston läheisyyteen.
Tulipalo nesteytetyn CO₂:n varastoalueella VE1a hiilidioksidin varastointimäärä on 20000 tonnia ja VE1b 14000 tonnia.	Säiliön repeäminen Kylmän hiilidioksidin purkautuminen	Henkilövahingot laitosalueella	Hyvin epätodennäköinen/keskisuuri	- Säiliö rakennetaan määräysten mukaisesti huomioiden aineiden ominaisuudet. - Tyhjiöeristetty kaksoisvaippasäiliö - Törmäyssuojat - Laitosalueen paloturvallisuus
Nesteytetyn hiilidioksidin vuoto varaston putkiyhteissä, venttiileissä	Kylmän hiilidioksidin purkautuminen	Henkilövahingot	Mahdollinen/pieni	- Laaditaan ennaltavarautumissuunnitelma. - Eristetään vuodon ympäristö. Suljetaan vuoto, tuuletetaan tilat, jonne hiilidioksidia on kertynyt.
Erottamisprosessin kemikaalivuoto	Amiiniliuotin (nestemäinen) tai kaliumkarbonaatti (pöly) vapautuu	Henkilövahinko, iho-, silmä- tai hengitystieärsytys	Epätodennäköinen/pieni	- Prosessiautomaatio suunnitellaan siten, että vuodot ennaltaehkäistään ja mahdollisen toimintahäiriön vaikutukset rajoitetaan. - Prosessiautomaatio suunnitellaan siten, että vuodot ennaltaehkäistään ja mahdollisen toimintahäiriön vaikutukset rajoitetaan.

Häiriötilanne	Seuraus	Mahdollinen vaikutus	Todennäköisyys/vakavuus*	Varautuminen
				- Suunnittelussa huomioidaan, että onnettomuuksien leviäminen voidaan estää ja että onnettomuuksien vaikutukset voidaan rajata mahdollisimman pienelle alueelle. - Imeytysaineita sijoitetaan kemikaalisäiliöiden läheisyyteen ja mahdollisuus tarvittaessa tulpata viemärit varmistetaan. - Asianmukaisten henkilökohtaisten suojainten käyttö. - Huomioidaan ennalta-varautumissuunnitelmassa.
Metaanin tuotanto, käsittely ja varastointi, siirto kaasuputkeen				
Metaanipäästö: Metaanikaasupäästö prosessissa laitteistorikon vuoksi. Letkurikko autolastauksessa Vuoto nesteytetyn metaanin varastosäiliöstä. Vuoto siirrettäessä kaasua Gasumin verkkoon, räjähdys	Metaanikaasun räjähdys, jos metaani esiintyy räjähdysvaarallisessa pitoisuudessa Sisällä räjähdysvaara ja hapen syrjäytyminen Lammikkopalo, suihkupalo, kaasupilviräjähdys	Materiaalivahingot tuotantotiloissa Henkilövahingot	Mahdollinen/keskisuuri Epätodennäköinen/keskisuuri	- Huomioidaan aineiden ominaisuudet. - Prosessiautomaatio suunnitellaan siten, että vuodot ennaltaehkäistään ja mahdollisen räjähdysten vaikutukset rajoitetaan. - Putkistot suunnitellaan ja suojataan törmäysvaara huomioiden (putkisillat, sisätilat). - Laitteiston käyttö- ja huolto-ohjeet - Henkilöstön koulutus ja pätevyysvaatimukset - Paloturvallisuuden huomiointi - Kaasumittarit (prosessi ja henkilökohtainen detektor) - Metaanin johtaminen soihtuun. - Tuulipussit (tuulen suunta) - Merkittävimmät skenaariot tullaan mallintamaan kemikaaliluvitusprosessin yhteydessä.
Metanointiyksikön toimintahäiriö: Nikkelikatalyytin rikkoontuminen	Raaka-aineen (CO₂) syöttö metanointiin jatkuu.	Materiaalivahingot	Epätodennäköinen/pieni	- Prosessiautomaatio suunnitellaan siten, että mahdollisen toimintahäiriön vaikutukset rajoitetaan. - Suunnittelussa huomioidaan, että onnettomuuksien leviäminen voidaan estää ja että

Häiriötilanne	Seuraus	Mahdollinen vaikutus	Todennäköisyys/vakavuus*	Varautuminen
				onnettomuuksien vaikutukset voidaan rajata mahdollisimman pienelle alueelle. – Huomioidaan ennaltavarautumissuunnitelmassa.
Metaanisäiliön tai sen yhteiden vaurioituminen esim. törmäyksen vuoksi tai venttiilin rikkoontuminen (VE1a 800 t ja VE1b 500 t)	Räjähdytys, tulipalo	Materiaali- ja henkilövahingot laitosalueella	Hyvin epätodennäköinen/keskisuuri	– Metaanisäiliö rakennetaan lähtökohtaisesti voimassa olevia turvallisuusmääräyksiä ja standardeja noudattaen, joten säiliön metaanivuoto ei ole mahdollinen ilman vauriota. – Tarvittavat kohdat varustetaan törmäyssuojalla. – Suunnittelussa huomioidaan, että onnettomuuksien leviäminen voidaan estää ja että onnettomuuksien vaikutukset voidaan rajata mahdollisimman pienelle alueelle. – Hätäsulkuventtiilit putkiliitoksissa. – Huomioidaan ennaltavarautumissuunnitelmassa. – Toimintojen sijoittelussa huomioidaan mahdollisten onnettomuustilanteiden vaikutusten rajoittaminen.
		Materiaali- ja henkilövahingot laitosalueella ja sen ulkopuolella (110 kV voimajohto, seututie ja raide (dominoefektin mahdollisuus))	Hyvin epätodennäköinen/suuri	– Ks. edellä. – Toimintojen sijoittelu – Yhteistyö alueen muiden toimijoiden kanssa
Metaanin siirto kaasuputkeen	Metaanikaasun vuoto venttiilistä ja syttyminen, räjähdys	Materiaalivahingot Henkilövahingot	Epätodennäköisiä/pieni Hyvin epätodennäköisiä/keskisuuri	– Kaasuputki rakennetaan voimassa olevien turvallisuusstandardien ja ohjeiden mukaisesti. Gasum vastaa putken turvallisuudesta liitynnän jälkeen. – Putki asennetaan maahan vähintään 1 metrin peitesyvyyteen.
Aputoiminnot - varajäähdytysjärjestelmä				

Häiriötilanne	Seuraus	Mahdollinen vaikutus	Todennäköisyys/vakavuus*	Varautuminen
Jäähdytystornin melunvaimennuslaitteiden rikkoontuminen (esim. puhaltimet, ilmanottoaukot) Ilmajäähdytys, soihdutus, varavoimakoneiden käyttö jne. melunvaimennuslaitteiden rikkoontuminen	Melupäästö	Viihtyvyyden tilapäinen heikentyminen hanke-alueella ja lähiympäristössä ja mahdollisesti lähimmillä asuinalueilla n. 600 m päässä.	Mahdollinen/keskisuuri	- Laitteistojen säännöllinen huolto. - Melutasot pidetään ohjearvojen alapuolella teknisillä ja rakenteellisilla ratkaisuilla. Laitteistojen rikkoentuessa ne korjataan mahdollisimman nopeasti.
Apujäähdytysjärjestelmän rikkoontuminen (kaukolämmön tuotannon varajärjestelmä)	Lämpötilan kohoaminen	Prosessin alasajo	Epätodennäköinen/keskisuuri	- Apujärjestelmän ylläpito varmistetaan säännöllisesti. - Laitos ajetaan automaattisesti alas, jos apujärjestelmä ei toimi jäähdytystarvetta vastaavasti (kun kaukolämpöjärjestelmää ei voida käyttää).
Kemikaalien käsittely ja varastointi, vaarallisten jätteiden käsittely ja varastointi				
Muuntajaöljyvuoto esim. palon vuoksi	Muuntaja- altaan öljyyntyminen	Likaantuminen, materiaalihingot	Hyvin epätodennäköinen/suuri	Muuntajalaitteistot rakennetaan määräysten mukaisesti ja öljyvuodot eivät ole tyypillisiä.
Märkätornien veden desinfiointikemikaalien vuoto Vedenhoitokemikaalin varastosäiliön vuoto tai vuotosiirtoyhteen rikkoontuminen (törmäys, kuluminen) Biosidi 3 m ³ Kalkinpoistoaine Korroosion estäjä	Kemikaali varastotilaan Kemikaalivuoto ympäristöön	Likaantuminen Kulkeutuminen edelleen maaperään tai hu- levesijärjestelmään (biosidit ympäristölle vaarallisia)	Mahdollinen/pieni Hyvin epätodennäköinen/suuri	- Vaarallisia kemikaaleja käsitellään alueella, joka on suunniteltu kemikaalien käsittelyyn sopivaksi (tiivis alusta, kuljetusauton suurimman säiliön varaava allastus jne.). - Laaditaan ennaltavarautumissuunnitelma, sekä palo- ja pelastussuunnitelma. - Laitteiston käyttö- ja huolto-ohjeet - Laitteiston käyttö- ja huolto-ohjeet - Imeytysaineita sijoitetaan kemikaalisäiliöiden läheisyyteen ja mahdollisuus tarvittaessa tulpata viemärit varmistetaan.
Vaihtoehtoinen alkalielektrolyysi: Kaliumhydroksidin (25 %) vuoto kennon	Liuosta vapautuu (emäksinen) huonetilaan	Henkilövahinko, syövyttävä	Epätodennäköinen/pieni	- Laitteiston käyttö- ja huolto-ohjeet - Henkilöstön koulutus ja pätevyysvaatimukset

Häiriötilanne	Seuraus	Mahdollinen vaikutus	Todennäköisyys/vakavuus*	Varautuminen
vaihdon yhteydessä (vain, jos käytössä alkalielektrolyysi)	Piha-alueella max yhden kennon tilavuus	Pääsy hulevesijärjestelmään ja laitosalueen ulkopuolelle	Epätodennäköinen/keskisuuri	– Huomioidaan ennaltavarautumissuunnitelmassa (alkalielektrolyysi). – Kemikaalien käsittelyalueet asfaltoituja, viemärit voidaan sulkea tarvittaessa.
Käyttökemikaalien (puhdistusaineet, öljyt) astian vuoto	Kemikaalia valuu enintään astian tilavuuden verran varastotilan lattialle.	Pintojen likaantuminen	Mahdollinen/pieni	– Vaarallisia kemikaaleja käsitellään alueella, joka on suunniteltu kemikaalien käsittelyyn sopivaksi (tiivis alusta, kuljetusauton suurimman säiliön varaava allastus jne.). – Laaditaan ennaltavarautumissuunnitelma, sekä palo- ja pelastussuunnitelma – Imeytysaineita sijoitetaan kemikaalisäiliöiden läheisyyteen ja mahdollisuus tarvittaessa tulpata viemärit uudestaan.
Metanoinnin katalyyttijätteet (vaihto 5 v välein), väliaikainen varastointi alue, pölyäminen	Nikkelipitoista materiaalia vapautuu	Pintojen likaantuminen	Mahdollinen/pieni	– Jätteiden lajittelu ja varastointi laitoksella toteutetaan siten, että erikseen lajitellut jätteet eivät sekoitu. – Vaaralliset jätteet varastoidaan lukitussa tilassa, tai alueella kukin omalla varastointipaikallaan. – Keskenään reagoivat jätteet eivät pääse kosketuksiin toistensa kanssa ja reagointimahdollisuus estetään myös mahdollisen onnettomuuden varalta. – Jätteiden kuljetus tilataan jätteenkuljetusluvan ja tarvittavat VAK/ADR-ajoluvat omaavalta yritykseltä.
Jäteöljyt ja -rasvat, käytetyt puhdistusaineet: - Sekoittuvat keskenään - Keräysastiat vuotavat	Kemikaalia valuu enintään astian tilavuuden verran varastotilan lattialle.	Pintojen likaantuminen	Mahdollinen pieni	– Ks. edellä.

Häiriötilanne	Seuraus	Mahdollinen vaikutus	Todennäköisyys/vakavuus*	Varautuminen
Infrakäytävä				
Hiilidioksidikaasun vuoto infrakäytävässä	Hiilidioksidia ympäröivään maaperään. Kerääntyy kaivannon pohjalle.	Hiilidioksidin toimitus häiriintyy.	Mahdollinen/pieni	- Laaditaan ennaltavarautumissuunnitelma. - Putkistot varustetaan vuodonvalvontajärjestelmillä ja paineenalennusventtiileillä. - Eristetään vuodon ympäristö.
Tieliikenne				
Onnettomuus laitokselle johtavalla seututiellä tai seututielle vievällä valtatiellä (CO ₂ - tai metaanikuljetus)	Kaasuvuoto - CO₂-vuoto (kylmä neste) - Metaanivuoto (ks. metaanin valmistus)	Henkilövahinko Räjähdyks (metaani) Metaanipilven muodostuminen onnettomuusalueella	Hyvin epätodennäköinen / pieni Hyvin epätodennäköinen/suuri	Kuljetukset ovat vaarallisten aineiden kuljetusten alaisia (VAK): - Pätevöityneet kuljettajat - Kaasumaisten tuotteiden kuljetukseen tarkoitett autot - Huolehditaan kuljetusten turvallisuudesta ja varmistetaan, että kuljetukset ohjautuvat turvallisuuden kannalta parhaiten soveltuville reiteille.
Vaihtoehtoinen alkalielektrolyysi: KOH kuljetukset: Onnettomuus laitokselle johtavalla seututiellä tai seututielle vievällä valtatiellä	Kemikaalivuoto	Vuoto onnettomuusalueen maaperään (vaihdetaan muutaman vuoden välein, ei säännöllistä liikennettä)	Hyvin epätodennäköinen/pieni	- Kuljetukset ovat vaarallisten aineiden kuljetusten alaisia (VAK): - Pätevöityneet kuljettajat - Kaasumaisten tuotteiden kuljetukseen tarkoitett autot - Huolehditaan kuljetusten turvallisuudesta ja varmistetaan, että kuljetukset ohjautuvat turvallisuuden kannalta parhaiten soveltuville reiteille.
Kemikaalien tai vaarallisten jätteiden kuljetusauton onnettomuus kohteeseen johtavalla tiellä	Kemikaalivuoto (enintään kuljetussäiliö 1m ³)	Maaperän pilaantumisen paikallisesti ja edelleen pohjaveden pilaantuminen, jos torjuntaa ei toteuteta.	Epätodennäköinen/keskisuuri	- Kuljettajilla VAK-tutkinto, joka vaaditaan vaarallisten aineiden kuljetukseen tarkoitetun ajoneuvon kuljettajalta. - Nopeusrajoitukset.

Häiriötilanne	Seuraus	Mahdollinen vaikutus	Todennäköisyys/vakavuus*	Varautuminen
Vaarallisia jätteitä tai kemikaalien kuljetusauton onnettomuus piha-alueella	Kemikaalivuoto (enintään kuljetussäiliö 1m ³)	Maaperän pilaantumisen paikallisesti ja edelleen pohjaveden pilaantuminen, jos torjuntaa ei toteuteta.	Epätodennäköinen/pieni	- Kuljettajilla VAK-tutkinto, joka vaaditaan vaarallisten aineiden kuljetukseen tarkoitetun ajoneuvon kuljettajalta. - Nopeusrajoitukset.
Rautatieliikenne				
Läheisille teollisuusalueelle menevä/ tai sieltä tuleva kemikaaleja sisältävä vaunu kaatuu vetylaitoksen kohdalla	Kemikaali tai kaasupilven muodostuminen	Kulkeutuminen vetylaitoksen alueelle ja edelleen soihduun (palaava), seurauksena räjähdys, henkilö ja materiaalivahinkoja.	Hyvin epätodennäköinen/suuri	- Palo- ja pelastussuunnitelma. - Yhteistyö alueen muiden toiminnanharjoittajien kanssa.
Tulipalo laitosalueella tai sen lähialueella (toimintokohtaisia tulipaloon johtavia häiriötilanteita käsitellään toimintoja käsittelevissä kohdissa)				
Tulipalo tai räjähdys: - Vedyn ja metaanin valmistuksessa tai varastoinnissa - Rautatiellä (kemikaalivaunu) - Tiealueella	Tulipalon leviämisen paloalueelta laajemmalle alueelle Dominoefekti	Lämpö- ja paineaallot Materiaalivahingot Henkilövahingot teollisuusalueella, haitalliset savukaasut - Savun hengittäminen - Savun leviäminen ympäristössä (teollisuusalue, virkistysalue, valtatie)	Hyvin epätodennäköinen/suuri	- Paloturvallisuusmääräysten noudattaminen - Palo- ja pelastussuunnitelmat - Yhteistyö alueen muiden toimijoiden kanssa - Toimintojen sijoittelussa huomioidaan mahdollisten onnettomuustilanteiden vaikutusten rajoittaminen.
	Savukaasujen muodostuminen	Tuulensuunnan mukaan, savukaasujen sisältämien haitallisten yhdisteiden leviäminen laitosalueella	Mahdollinen/keskisuuri	- Paloturvallisuusmääräysten noudattaminen - Palo- ja pelastussuunnitelmat - Yhteistyö alueen muiden toimijoiden kanssa

Häiriötilanne	Seuraus	Mahdollinen vaikutus	Todennäköisyys/vakavuus*	Varautuminen
		- työntekijöiden alituminen - Savuhaitat lähellä Natura-alueella ja kosteikko alueella - Asuinalueelle (600 m), asukkaiden alistuminen savu-kaasuille - Tie- ja raidealueelle tai teollisuus-alueille (Fortum Waste Solutions, Siirtosäkitys Oy lähimmät) - Ohikulkijoiden ja työntekijöiden alistuminen savukaasuille		
	Haitallisia yhdisteitä sisältävät sammutusvedet	Sammutusvesien kulkeutuminen hulevesijärjestelmään	Mahdollinen/keskisuuri	– Sammutusvesien hallittu kerääminen huomioon ottaen alueen suunnittelussa.
Muita tunnistettuja mahdollisia häiriötilanteita				
Laitoksen ylös- ja alasajo	Prosessihäiriö	Materiaalivahingot	Mahdollinen/pieni	– Laitoksen prosessinohjausjärjestelmien ja automatiikan toimivuus testataan ja tarkistetaan ylös- ja alasajon yhteydessä.
Tiloihin tunkeutuminen, laitteiston rikkominen ulkopuolisten tekemänä	Erilaisia vaaratilanteita	Materiaali- ja henkilövahingot	Mahdollinen/keskisuuri	– Valvonta – Asiattomilta pääsy kielletty, alue aidataan.

Häiriötilanne	Seuraus	Mahdollinen vaikutus	Todennäköisyys/vakavuus*	Varautuminen
Äärimmäiset sääolosuhteet (ilmastonmuutos)				
Rankkasateet (vuorokausisadanta) - Maaperään imeytyneen veden uomaautuminen	(Säiliön) perustusten vajoaminen veden kulkeutuksessa niiden alta. Veden nouseminen rakennuksiin	Materiaalivahingot Henkilövahingot: - Veden aiheuttamat oikosulut	Mahdollinen/keskisuuri	- Hulevesien kerääminen ja poisjohtaminen suunnitellaan huomioiden pitkän aikavälin maksimisadanta. - Laitoksen sähköturvallisuus noudattaa sähköturvallisuusmääräyksiä. - Laitoksen jäähdytys - Laitteiden yllämpenemisen automatiikka, tuotannon rajoitukset ja alasajomahdollisuudet - Apujäähdytysjärjestelmä - Laaditaan ennaltavarautumissuunnitelma, sekä palo- ja pelastussuunnitelma.
	Hulevesitulvat	Hulevesijärjestelmän kuormittuminen ja hulevesien valuminen hallitsemattomasti ympäristöön	Mahdollinen/suuri	- Hulevesien kerääminen ja poisjohtaminen suunnitellaan huomioiden pitkän aikavälin maksimisadanta. - Ympäristön rakenteet huomioidaan (rautatie, tie, 110 kV johdot).
Tulvahuippujen esiintymistiheys kasvaa	Merivesitulvat	Materiaali- ja henkilövahingot	Mahdollinen/suuri	- Tulvansuojelurakenteet, joilla estetään meriveden nousu alueelle
Pitkät lämpöjaksot, jatkunut lämmin kausi	Lämpötilan kohoaminen tuotantotiloissa	Tuotantolaitteiden ylikuumentuminen ja prosessin keskeytyminen	Mahdollinen/suuri	- Laitoksen jäähdytys - Laitteiden yllämpenemisen automatiikka, tuotannon rajoitukset ja alasajomahdollisuudet - Apujäähdytysjärjestelmä
Metsäpalot (ilmastomuutoksen aiheuttama kasvava riski myös Suomessa)	Palon leviäminen laitosalueelle	Materiaalivahingot	Hyvin epätodennäköinen/suuri	- Palo- ja pelastussuunnitelma - Toiminnan alasajo, jäähdytys