

NESTE OIL, PORVOON TUOTANTOLAITOKSET

TURVALLISUUDEN EHEYSTASOMÄÄRITYS

Aika

Paikka

Läsnä

Jakelu Läsnä olleet,

Liitteet:
HAZOP Riskikartoitus

1 EHEYSTASOT JA RISKIGRAAFIMUUTTUJIEN KALIBROINTI

1.1 Turvallisuuden eheystasot

- = ei turvallisuusvaatimuksia (turvallisuuden kannalta ei vaadittu toiminto, haluttaessa toteutus DCS:ssä)
- a = ei erityisiä turvallisuusvaatimuksia (vaadittava toiminto, toteutetaan DCS:ssä)
- 1 = TET 1
- 2 = TET 2
- 3 = TET 3 (harkittava, voidaanko riskiä vähentää muilla keinoilla)
- 4 = TET 4 (ei hyväksyttävä, palautetaan prosessisuunnitteluun)
- b = ei voi toteuttaa yhdellä turva-automaatiojärjestelmällä

1.2 Riskigraafimuuttujat

1.2.1 Seuraus-muuttuja, C

1.2.1.1 Henkilöturvallisuus

Seurausmuuttuja **C** on jaettu neljään tasoon: C1, C2, C3 ja C4. Riskinarvioinnissa Seurausmuuttujan arvo lasketaan yhtälön

C = V * henkilömäärä, mukaisesti

missä V on haavoittuvuus,

Haavoittuvuudella V on viisi eri lukuarvoa tapahtumasta riippuen. Haavoittuvuus määritellään seuraavalla tavalla:

- V = 0,01** Pieni päästö syttyvää tai myrkyllistä ainetta
- V = 0,05** Suuri päästö syttyvää tai myrkyllistä ainetta tai pieni päästö, jolla suuri syttymistodennäköisyys
- V = 0,1** Suuri päästö, jolla lisäksi suuri syttymistodennäköisyys
- V = 0,5** Räjähdyksenomainen tulipalo
- V = 1** Repeämä, räjähdys tai erityisen myrkyllisen aineen, kuten HF, päästö.

Henkilömäärä on vaaralle alttiilla alueella ympäri vuorokauden työskentelevien henkilöiden keskimääräinen lukumäärä.

Henkilömäärän kalibrointi:

SEURAUSTRUUTTUJA	MÄÄRITTELY
C1	<0,01
C2	0,01 - 0,1
C3	>0,1 - 1,0
C4	>1,0 - 10

Jos seurausmuuttujan arvoksi saadaan suurempi kuin 10, tulee käyttää kvantitatiivista riskinarviointimenetelmää.

1.2.1.2 Ympäristöturvallisuus

SEURAUSS- MUUTTUJA	MÄÄRITTELY	HUOMIOITA
C1	Päästö, joka aiheuttaa pienen vahingon eikä ole kovin vakava. Ympäristön rasitus tai saastuminen tai lupaehdon ylitys. Vaikuttaa alueen ja laitoksen sisällä (paikallinen ympäristövahinko).	Kohtuullinen vuoto laipan tai venttiilin kautta. Pienen mittakaavan nestevuoto. Maaperän saastuminen pienessä mittakaavassa ilman, että vaikutetaan pohjaveteen.
C2	Päästö prosessialueella merkittävien seuroksin. Rajoitettu tunnetun myrkyn päästö. Vaikuttaa lähiseudun ympäristöön.	Inhottavan aineen päästö kompressorin tiivistevuodon tai laipan tiivisteiden vuodon kautta ja päästö kulkeutuu laitosrajojen yli.
C3	Päästö prosessialueen ulkopuolelle merkittävien vahingoin. Voidaan puhdistaa nopeasti ilman merkittäviä pitkäaikaisia/pysyviä seuroksia. Vakava ympäristövahinko. Lupaehtojen tai määräysten vakavia rikkomisia.	Höyry- tai aerosolipäästö, joka ilman nesteytymistä tai sen kanssa, aiheuttaa väliaikaisen eläimistön ja kasvien vahingoittumisen. Yhtiö on velvollinen puhdistamaan saastuneen alueen alkuperäiseen tilaansa.
C4	Päästö prosessialueen ulkopuolelle, merkittävien vahingoin, joita ei voida puhdistaa nopeasti tai joilla on pysyviä seuroksia. Vakava häiriö ulottuen erittäin suurelle alueelle. Lupaehtojen ja määräysten jatkuvaa rikkomista.	Nestepäästö, joka voi vaikuttaa pohjaveteen, päästö jokeen tai mereen. Höyry- tai aerosolipäästö, joka ilman nesteytymistä tai sen kanssa, aiheuttaa pysyvän eläimistön ja kasvien vahingoittumisen. Kiintoainepäästö: pöly, katalyytti, noki, tuhka.

1.2.1.3 Taloudellinen turvallisuus

Taloudellisten vahinkojen seurausmuuttujaa arvioitaessa otetaan huomioon laitevauriot, korjaustyökustannukset sekä tuotantotappiot (tässä tarkastelussa on huomioitava myös pohjaöljy-yksikön tuotantomennytykset).

SEURAUSS- MUUTTUJA	KOKONAIS-VAHINKO	HUOMIOITA
C1	0,2 M€ – 2 M€	Kokonaisvahinko sisältää uudelleenrakennuskustannukset ja menetetyt tuotannon
C2	> 2 M€ – 20 M€	
C3	>20 M€ – 100 M€	
C4	> 100 M€	

1.2.2 Oleskelumuuttuja, F

1.2.2.1 Henkilöturvallisuus

OLESKELU-MUUTTUJA	MÄÄRITTELY
F1	<10 % työvuoron pituudesta alueella, harvinainen oleskelu
F2	≥10 % työvuoron pituudesta, toistuva tai jatkuva oleskelu

1.2.2.2 Ympäristö- ja taloudellinen turvallisuus

Koska ympäristö- ja taloudellinen riskitekijä ovat jatkuvasti läsnä, valitaan näiden riskigraafikäsittelyssä parametriksi F2.

1.2.3 Vaaran välttämistodennäköisyysmuuttuja, P ja vaarallisen tilanteen esiintymistiheysmuuttuja, W

Vaaran välttämistodennäköisyysmuuttuja P kuvaa mahdollisuutta (todennäköisyyttä) välttää vaarallinen tapahtuma siinä tilanteessa, että suojaustoiminto epäonnistuu. P-muuttujan vaikutusalue sijoittuu ajallisesti suojaustoiminnon ja vaarallisen tapahtuman (esim. räjähdys) välille.

Vaarallisen tilanteen esiintymistiheysmuuttuja W kuvaa vaaran syntymistodennäköisyyttä, kun automaation avulla tehtävää suojaustoimintoa ei huomioida. Tapahtuman todennäköisyyttä voidaan alentaa pienentämällä siihen johtavan tapahtumaketjun alkamistodennäköisyyttä automaation avulla.

W-muuttujaan voidaan vaikuttaa vaaditun suojaustoiminnon tapahduttua myös muiden riskinvähennyskeinojen avulla, kuten:

- varoventtiilit
- takaiskuventtiilit
- murtolevyt
- räjähdysluukut
- kaasunhaistajat ja palonilmaisimet
- pilottipolttimet
- poltinsuojauksen osana olevat liekinvalvojat

1.2.3.1 Vaaran välttämistodennäköisyysmuuttuja, P

Vaaran välttämistodennäköisyysmuuttujan P käsittely on samanlainen käsiteltäessä henkilö-, ympäristö- ja taloudellisen turvallisuuden riskigraafeja.

Vaaran välttämistodennäköisyysmuuttujan arvo määritetään tilanteessa, jossa tarkasteltava varautumistoiminto ei toimi. Vaaran välttämistodennäköisyysmuuttuja-arvot ovat P1 ja P2.

P1 valitaan, jos kaikki seuraavat ehdot toteutuvat:

- suojauksen toimimattomuus voidaan havaita
- on aikaa ja keinot ohjata prosessi manuaalisesti turvalliseen tilaan, ja
- on poistumistie ja turvalliseen poistumiseen on aikaa

Muussa tapauksessa valitaan P2.

Suojauksen toimimattomuuden havaittavuuden edellytyksenä on, että suojausrajan saavuttamisesta on TLJ:stä riippumaton hälytys ja että suojauksen toimimattomuus voidaan päätellä prosessisuureista ja/tai tilatiedoista.

1.2.3.2 Vaarallisen tilanteen esiintymistiheysmuuttuja, W

Vaarallisen tilanteen esiintymistiheysmuuttujan W käsittely on samanlainen käsiteltäessä henkilö-, ympäristö- ja taloudellisen turvallisuuden riskigraafeja.

Esiintymistiheysmuuttuja	Esiintymistiheys/vuosi
W1	$< \frac{1}{30}$
W2	$\frac{1}{30} - \frac{1}{3}$
W3	$> \frac{1}{3}$ kuitenkin ≤ 1 kerran vuodessa

2 ESD-65001, GB-xxxxx lämpötilasuojaus

Yksikkö		Kohde	Päivämäärä
PI-kaavio		Riski	Muutos 1

Vaarallisen tapahtuman tapahtumaketju

- 1. Maakaasu lämmennyt liikaa paineenvähennysasemalla höyryjärjestelmän vikaannuttua (erittäin epätodennäköistä)
- 2. Maakaasun tuloventtiili XCV-65301 kiinni (ja minimikierron jäähdytys ei toimi)
- Korkea lämpötila kompressorissa GB-65001
- Kompressorin GB-xxxxx hajoaminen
- Maakaasuvuoto ja tulipalo

Varautuminen

<ul style="list-style-type: none"> • Kompressorin GB-65001 pysäyttäminen korkeasta lämpötilasta • Minimikierto auki 		
Automaatiovarautuminen	Suojauskuvaus	NP4-30615 kohta 2.1 ja 2.2
Suojaustulot	Suojaustoimenpiteet	
TZ-65014A/B/C HH, 2oo3	GB-65001 SEIS HV-65001 KIINNI FV-65003 AUKI	

RISKIGRAAFIT

Henkilö						Ympäristö						Taloudellinen					
C	F	P	W			C	F	P	W			C	F	P	W		
			W3	W2	W1				W3	W2	W1				W3	W2	W1
C1	-	-	a	-	-				a	-	-				a	-	-
C2	F1	P1	1	a	-	C1	F2	P1	1	a	-	C1	F2	P1	1	a	-
		P2	2	1	a			P2	2	1	a			P2	2	1	a
C2	F2	P1	3	2	1	C2	F2	P1	3	2	1	C2	F2	P1	3	2	1
		P2	3	2	1			P2	3	2	1			P2	3	2	1
C3	F1	P1	2	1	a	C3	F2	P1	4	3	2	C3	F2	P1	4	3	2
		P2	3	2	1			P2	4	3	2			P2	4	3	2
C3	F2	P1	4	3	2	C4	F2	P1	b	4	3	C4	F2	P1	b	4	3
		P2	4	3	2			P2	b	4	3			P2	b	4	3
C4	F1	P1	3	2	1												
		P2	4	3	2												
C4	F2	P1	4	3	2												
		P2	b	4	3												

C -arvo 0,17

Korkein TET-taso

1

Määrittelyperusteet

Haavoittuvuustekijä: suuri maakaasuvuoto => V = 0,1

P1 perustelut: vaaratilanne voidaan havaita useista mittauksista (lämpötila, virtaus, venttiilin asento), nousu on hidasta ja poistumistie olemassa

W2 perustelut:

- Kokemuksen perusteella harvemmin kuin kerran kolmessa vuodessa
- Yllämainittujen lisäksi syynä voi olla:
 1. CCC-säätö ei toimi (HAZOP riski 13.2)
 2. Demisteri tukossa (HAZOP riski 13.3)

Taloudellinen C2: Kompressorin rikkoutumisen kustannukset välillä 2-20 M€

Ei ympäristöriskiä