

Liite 23

Riskimatriisi, merituulivoimapuisto

Merituulivoiman riskinarviointi

	Vaaratilanne	Syy	Seuraus	Todennäköisyys*	Vaikutusten suuruus	Ehdotus riskejä vähentäväksi toimenpiteeksi
1. Rakentamisen aikaiset riskit						
1.1	Meriliikenne-onnettomuus	Merellä	Alusten yhteentörmäys	Pieni/erittäin epätodennäköinen	Suuri	Pääsääntöinen kulku vesiväyliä pitkin
			Karille ajo			Rakentamisen ajanainen valvonta rakentamisalueella
			Aluksen törmääminen tuulivoimalan perustukseen			Turvallisuusohjeistusten laatiminen ja niiden noudattaminen
1.2	Tulipalo	Merellä Mantereella	Merenkulkualuksen vikatila esim. moottorivika	Pieni/erittäin epätodennäköinen	Suuri	Meriliikenteen koordinointi viranomaisten kanssa
			Häiriö / poikkeustilanne satama-alueella			Paloturvallisuussunnitelman laatiminen ja noudattaminen
			Tulityöt rakentamiseen liittyen			Työkohtaisten ohjeiden laatiminen ja noudattaminen
1.3	Onnettomuus rakentamisen yhteydessä	Merellä	Kuorman tippuminen nostotyön aikana	Kohtalainen	Kohtalainen	Turvallisuussunnitelman ja työkohtaisten ohjeiden laatiminen ja noudattaminen
			Kuorman virheellinen käsittely			
1.4	Kemikaalivuoto laitteista tai merenkulkualuksista	Merellä	Polttoainevuoto merenkulkualuksesta	Kohtalainen	Kohtalainen	Suunnitelman ja ohjelman laatiminen kemikaalivuotoihin varautumiseksi ja vuotojen hallitsemiseksi
			Kemikaalivuoto voimalan tai sähköaseman asennuksen aikana			Työkohtaisten ohjeiden laatiminen ja noudattaminen
			Kemikaalivuoto satama-alueella			
	Vaaratilanne	Syy	Seuraus	Todennäköisyys*	Vaikutusten suuruus	Ehdotus riskejä vähentäväksi toimenpiteeksi

2. Toiminnan aikaiset riskit

2.1	Jään osuminen alueella liikkuviin henkilöihin	Merellä	Jään irtoaminen lavoista	Henkilövahingot	Pieni	Kohtalainen	Varoitustaulut tuulivoimapuiston läheisyydessä	
	Materiaalivahingot			Varoitusvalot tuulivoimapuiston läheisyydessä				
				Lapojen jäätymisenesto				
				Väylien, merenkulun alueiden ja virtuaaliväylien huomioiminen voimalasijoittelussa				
				Turvaetäisyyksien noudattaminen				
				Kauppa- ja virkistysmerenkulun rajoittaminen merituulivoimapuiston sisällä mahdollisuuksien mukaan				
2.2	Lavan tai sen osan irtoaminen tuulivoimalasta	Merellä	Voimaloiden virheellinen asennus	Materiaalivahingot	Pieni/erittäin epätodennäköinen	Suuri	Voimaloiden säännölliset huollot ja tarkastukset	
				Henkilövahinko			Mahdollisten turvaetäisyyksien noudattaminen	
							Vesiväylien huomioiminen voimalasijoittelussa	
							Kauppamerenkulun rajoittaminen merituulivoimapuiston sisällä mahdollisuuksien mukaan	
2.3	Tuulivoimalan tai merisähköaseman öljyjen ja voiteluainneiden vuoto rakenteiden ulkopuolelle	Merellä	Toiminnan aikainen häiriö	Ympäristöhaitta vesistöihin	Pieni/erittäin epätodennäköinen	Kohtalainen	Säännölliset huollot ja tarkastukset	
			Laiterikko					
			Asennusvirhe					
2.4	Tulipalo	Merellä	Tulipalo tuulivoimalalla tai merisähköasemalla esim. työvirheen, asennusvirheen tai viallisen komponentin takia	Materiaalivahingot	Pieni/erittäin epätodennäköinen	Suuri	Kemikaalivuotojen ehkäisyn ja käsittelyn huomioiminen suunnittelussa	
				Henkilövahingot				Säännöllinen huolto ja tarkastukset
				Saastuneen sammutusveden päätyminen vesistöihin				Paloturvallisten kemikaalien käytön turvallisuuden huomioiminen
			Ilkivalta ja muut ulkoiset uhat					Palohavainnointijärjestelmä
								Voimala-automaatiikan käyttö sammuttamiseen
				Palokuorman seuranta ja minimointi voimaloilla ja sähköasemilla				
Pelastussuunnitelman luominen sekä käyttöhenkilökunnan perehdytys								

	Vaaratilanne	Syy	Seuraus	Todennäköisyys*	Vaikutusten suuruus	Ehdotus riskejä vähentäväksi toimenpiteeksi
2. Toiminnan aikaiset riskit						
2.5	Merikaapelin vioittuminen	Merellä	Materiaalivahingot	Kohtalainen	pieni	Merikaapeliin mekaaninen suojaus
						Riittävä suojaus laivaväylien risteämäkohdissa
2.6	Vauriot voimalaan, sähköasemaan tai niiden perustuksiin	Merellä	Meriliikenne-onnettomuus	Pieni/erittäin epätodennäköinen	Suuri	Pääsääntöinen kulku vesiväyliä pitkin turvallisuusohjeita noudattaen
	Voimalan tai sähköaseman romahtaminen					
2.7	Huollon yhteydessä kemikaalin pääsy mereen	Merellä	Polttoainevuoto merenkulkualuksesta	Ympäristöhaitta vesistöihin	Pieni	Turvallisuusohjeistusten laatiminen ja niiden noudattaminen
			Tuulivoimalan tai merisähköaseman öljyjen ja voiteluaineiden vuoto rakenteiden ulkopuolelle			Kemikaalivuotojen ehkäisyn ja käsittelyn huomioiminen suunnittelussa
	Vaaratilanne	Syy	Seuraus	Todennäköisyys*	Vaikutusten suuruus	Ehdotus riskejä vähentäväksi toimenpiteeksi

3. Käytöstä poiston riskit

3.1	Meriliikenne-onnettomuus	Merellä	Alusten yhteentörmäys	Materiaalivahingot	Pieni/erittäin epätodennäköinen	Suuri	Pääsääntöinen kulku vesiväyliä pitkin
				Henkilövahingot			Rakentamisen ajanainen valvonta rakentamisalueella
			Karille ajo	Ympäristövahingot			Turvallisuusohjeistusten laatiminen ja niiden noudattaminen
			Aluksen törmäminen tuulivoimalan perustukseen				Meriliikenteen koordinointi viranomaisten kanssa
3.2	Tulipalo	Merellä Mantereella	Merenkulkualuksen vikatila esim. moottorivika	Materiaalivahingot	Pieni/epätodennäköinen	Suuri	Paloturvallisuussuunnitelman laatiminen ja noudattaminen
			Häiriö / poikkeustilanne satama-alueella	Henkilövahingot			Työkohtaisten ohjeiden laatiminen ja noudattaminen
			Tulityöt purkamiseen liittyen	Saastuneen sammutusveden päätyminen vesistöihin			
3.3	Onnettomuus purkutyömaalla	Merellä	Kuorman tippuminen nostotyön aikana	Henkilövahingot	Kohtalainen	Kohtalainen	Turvallisuussuunnitelman ja työkohtaisten ohjeiden noudattaminen
			Kuorman virheellinen käsittely	Materiaalivahingot			
3.4	Kemikaalivuoto laitteista tai merenkulkualuksista	Merellä Mantereella	Polttoainevuoto merenkulkualuksesta	Ympäristöhaitta vesistöihin tai maaperään	Kohtalainen	Kohtalainen	Suunnitelman ja ohjelman laatiminen kemikaalivuotoihin varautumiseksi ja vuotojen hallitsemiseksi
			Kemikaalivuoto voimalan tai sähköaseman purkamisen aikana				Työkohtaisten ohjeiden laatiminen ja noudattaminen
			Kemikaalivuoto satama-alueella				

* Todennäköisyys on arvioitu ilman riskejä vähentäviä toimenpiteitä (erittäin suuri – 2 vuoden välein tai useammin, suuri – 2–10 vuoden välein, Kohtalainen – 10–50 vuoden välein, pieni – erittäin epätodennäköinen laitoksen käyttöä aikana, ei merkityksellinen).

Lähteet:

[Microsoft Word - Risk Management in Offshore wind farm Development - Erik Ahlgren & Edis Grudic.docx \(chalmers.se\)](#)

[Microsoft Word - VUVVFAJHYN \(iop.org\)](#)