



## **Notitie**

Onderwerp: Review notitie SodM :  
'*Risicoanalyse aardgasbevingen Groningen*'  
Auteur: Chris Pietersen, Safety Solutions Consultants  
Datum: 6 januari 2014

## **Algemeen**

SodM heeft SSC verzocht een review uit te voeren van de hierboven genoemde notitie. Dit op basis van de kennis en ervaring van het berekenen, evalueren en toetsen van risico's in andere sectoren dan die van aardbevingen. Die kennis heeft bij SSC met name betrekking op de risico's van het omgaan met gevaarlijke stoffen: verwerking, gebruik, opslag en transport. Opgemerkt wordt dat SSC ook eerdere concept notities van SodM heeft gereviewed. Op basis daarvan heeft SodM in de uiteindelijke versie een aantal aanpassingen gemaakt.

### *Aanpak SodM notitie*

Een deterministische seismische risico analyse is uitgevoerd door ARUP. De deterministische aanpak geeft voor een "karakteristieke beving" de gevolgen in termen van schade en letsel/doden. Vervolgens heeft SodM de resultaten van de ARUP aanpak gecombineerd met de door NAM probabilistisch bepaalde overschrijdingskansen van de grondversnellingen. De resultaten daarvan zijn gebruikt om het seismisch risico uit te drukken in risicomaten die in Nederland worden gehanteerd voor andere sectoren. Het gaat dan met name om het Groepsrisico (GR) en het Plaatsgebonden Risico (PR). Een vergelijking maakt het mogelijk om uitspraken te doen over de grootte van het seismisch risico in vergelijking met de risico's in andere sectoren en de daarbij gehanteerde normering.

## **Review**

SSC heeft geen verdere opmerkingen over de wijze waarop SodM de ARUP analyse resultaten heeft verwerkt in een risico analyse. Daar waar het niet goed mogelijk was om aan de definities van GR en PR voor de aardbevingen te voldoen zijn door SodM opmerkingen gemaakt binnen welk kader de berekende waarden moeten worden geïnterpreteerd. Dat laat onverlet dat de berekende risico's een basis bieden voor vergelijking met risico's in andere sectoren. Dit alles uiteraard gegeven de genoemde randvoorwaarden en onzekerheden. De conclusie van SodM dat het seismisch risico in Groningen in vergelijking met de risico's in de meeste andere sectoren (m.u.v. het risico op overstromingen) aanzienlijk hoger is wordt door SSC onderschreven. Een eerdere suggestie van SSC om ook de interne beoordeling van letsel risico's door NAM op te nemen is door SodM niet gehonoreerd. Voor de discussie over de hoogte van de risico's is dit echter van belang. In de bijlage bij deze notitie wordt deze methode alsnog gepresenteerd. Uit een toepassing van deze 'SIL matrix' voor de aardbevingen blijkt het risico volgens deze matrix ontoelaatbaar hoog.

## **SSC conclusie**

### *Risico evaluatie*

SSC onderschrijft de conclusie van SodM dat de oriënterende waarde voor Het Groepsrisico voor gevaarlijke stoffen door het aardbevingsrisico met 3-4 orden van grootte wordt overschreden (factor 1000- 10.000). Deze oriënterende waarde geldt echter niet voor aardbevingen. Ook de norm voor Plaatsgebonden Risico is formeel niet van toepassing.

Normering van risico's is een maatschappelijke zaak van belangen afweging. Deze dient voor aardbevingsrisico's nog plaats te vinden. Op dit moment kan alleen vergelijkenderwijs met andere sectoren geconcludeerd worden dat het risico hoog is.

**Bijlage Shell/ NAM risico matrix voor Safety Integrity Levels**

Deze methode wordt door NAM gebruikt in het kader van het bepalen van de noodzakelijke risicoreductie factor (op basis van een Safety Integrity Level- SIL) van het risico van scenario's voor mensen bij het vrijkomen van gevaarlijke stoffen. De SIL matrix weerspiegelt de interne risico acceptatie van de NAM voor persoonlijk letsel.

Het SIL concept is afkomstig uit de internationale normen NEN-EN-IEC-61508/ 6151. Deze benadering is door Shell/ NAM geïmplementeerd in onderstaande SIL matrix (Shell DEP 32.80.10.10).

Toepassing voor de aardbevingen Groningen:

**Frequentie** ('demand rate'): 1x in de 10-100 jaar of 1x in de 1-10 jaar

**Gevolgen** ('severity') is 3 : Major injury.

**Resultaat:** het risico is in alle gevallen ontoelaatbaar hoog: SIL 2 of SIL 3.

SIL 3 betekent dat het risico gereduceerd dient te worden met een factor 1000- 10000. Voor SIL 2 is dat een factor 100-1000.

Een in alle opzichten onacceptabel hoog risico dus.

**Table 1 SIL decision matrix for personal safety risks**

Inverse Virtual Demand rate (years per demand) on IPF	Health/Safety (Requisite SILs)						Notes for demand rate selection
	-	SIL 1	SIL 2	SIL 3	SIL 4	X	
<1	-	SIL 1	SIL 2	SIL 3	SIL 4	X	Continuous mode
1-10	-	SIL 1	SIL 2	SIL 3	SIL 4	SIL 4	Difficult/complex controls, happens between shutdowns Unspared machinery (pumps, compressors)
10-100	-	-	SIL 1	SIL 2	SIL 3	SIL 3	Control loop failure with operator intervention as a safeguard Spared machinery (pumps, compressors)
100-1000	-	-	-	SIL 1	SIL 2	SIL 2	Single effective barrier (omit IPF or operator intervention in the count)
>1000	-	-	-	-	SIL 1	SIL 1	Two or more effective barriers present (omit IPF or operator intervention in the count)
Personnel Safety	No injury or health effect	Slight injury or health effect	Minor injury or health effect	Major injury or health effect	PDT or 1-3 casualties	> 3 casualties	All independent layers of protection, conditional modifiers, exposure, possibilities for aversion etc. will need to be separately considered, documented and taken into account in LOPA for severity 3 and higher.
Severity (Numeric)	0	1	2	3	4	5	