



bijlage

Beoordeling QRA LNG import terminal

A. van Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

KvK Utrecht 30276683

T +31 88 689 8989
info@rivm.nl

Datum
7 oktober 2022

Bijlage(n)	1
Horend bij	Brief, Beoordeling QRA Fase 1 EemsEnergy Terminal, versie 1.0
Ons kenmerk	2022-0058/VLH/HdW
Contactpersoon	Centrum Veiligheid

De omgevingsdienst Groningen heeft het RIVM verzocht de kwantitatieve risicoanalyse (hierna: QRA) van een LNG import terminal van EemsEnergy Terminal B.V. te beoordelen [1].

Deze beoordeling richt zich op de volgende drie vragen:

1. Zijn de juiste uitgangspunten gebruikt?
2. Is de QRA goed ingevoerd in het rekenprogramma Safeti-NL?
3. Komen de resultaten van Safeti-NL bestand overeen met de uitkomsten die in het QRA-rapport vermeld worden?

Om de beoordeling te kunnen uitvoeren, heeft de omgevingsdienst Groningen het QRA rapport 'Kwantitatieve Risicoanalyse (QRA) EemsEnergy Terminal B.V.' [2] beschikbaar gesteld. Dit rapport bevat de uitgangspunten van de gebruikte risicomodellering en de conclusies. Daarnaast is ook het bijbehorende rekenbestand voor Safeti-NL ter beschikking gesteld aan het RIVM.

De QRA is getoetst aan de uitgangspunten van de Handleiding risicoberekeningen Bevi [3] (hierna: HRB). Floating Storage and Regasification Unit's (FSRU's) maken onderdeel uit van de terminal en zijn nog niet opgenomen in de Handleiding. Voor de FSRU's moet de indiener van de QRA zelf nagaan welke scenario's en faalfrequenties gebruikt moeten worden, en deze keuze verantwoorden in de QRA. Voor de FSRU's heeft RIVM de gemaakte keuzes en onderbouwing beoordeeld.

Resultaten beoordeling QRA

1. Zijn de juiste uitgangspunten gebruikt?

Het RIVM concludeert dat een aantal uitgangspunten in het QRA-rapport onvoldoende onderbouwd zijn:

Onderbouwing en afleiding van faalfrequenties

In het QRA-rapport ontbreekt voor verschillende onderdelen de informatie die nodig is om de vertaalslag te maken van de generieke

scenariodefinitie en faalfrequenties (zoals opgenomen in hoofdstuk 6) naar de uitgewerkte scenario's en finale faalfrequenties (zoals opgenomen bijlage A). DNV heeft op verzoek van het RIVM aanvullende informatie aangeleverd [4]. Met die aanvullende informatie kon de afleiding meestal wel gecontroleerd worden.

Datum
7 oktober 2022

- Voor een aantal onderdelen uit tabel A-13-4 van de QRA is uit de korte beschrijving, en de aanvullende informatie, niet te achterhalen wat voor installatieonderdeel dit betreft. Daardoor kan niet gecontroleerd worden of voor deze installatieonderdelen de juiste faalfrequenties worden gebruikt.
- Van de faalfrequenties die we konden controleren, waren de meeste goed. Alleen voor de "BOG condensor" van onderdeel SI 202 (zie de tabellen A-13-3 en A-13-4 in bijlage A van het QRA rapport) hebben we vermoedelijk een fout gevonden. De te hanteren faalfrequenties zijn een factor 10 hoger dan de waarden die in de genoemde tabellen vermeld zijn. Deze faalfrequenties zijn ook verkeerd ingevoerd in Safeti-NL. Vanwege de beperkte effectafstanden heeft deze fout geen noemenswaardige gevolgen voor de ligging van de PR 10^{-6} -contour.

Het RIVM adviseert om extra informatie in de tabellen in bijlage A van het QRA rapport op te nemen zodat de vertaalslag van generieke naar uitgewerkte scenario's duidelijk is. In het bijzonder dient de lengte van de leidingen in tabellen A-13-2, A-13-3 en A-13-4 te worden toegevoegd en dient in tabel A-13-4 te worden verduidelijkt welk soort installatieonderdeel het betreft.

Niet meenemen scenario's ongewenste uitstroming uit LNG ladingtanks FSRU's

In de QRA zijn geen scenario's meegenomen voor de ladingtanks van de FSRU's. Dit wordt onderbouwd met het argument dat volgens de HRB de verladingsscenario's dominant zijn. De opmerking dat verlading dominant is, is terug te vinden in paragraaf 3.14.3.3 van de HRB, die betrekking heeft op schepen bij de inrichting:

"Voor schepen zijn er geen scenario's voor intrinsiek falen. Aangenomen wordt dat verlading plaatsvindt tijdens het grootste deel van de tijd dat een schip aanwezig is, en de verladingsscenario's dominant zijn ten opzichte van intrinsiek falen."

RIVM begrijpt de gedachtegang maar heeft er ook een paar kritische kanttekeningen bij.

- De tekst in de HRB is opgesteld voordat het concept van aandachtsgebieden werd ontwikkeld.
- De tekst in de HRB maakt niet duidelijk wat met 'dominant' wordt bedoeld. Scenario's die bepalend zijn voor de omvang van de PR 10^{-6} -contour, hoeven niet bepalend te zijn voor het groepsrisico of de omvang van aandachtsgebieden, en omgekeerd.
- Bij inrichtingen zijn normaal gesproken opslagtanks op land aanwezig. Voor die tanks worden uitstroombesluitingen

meegenomen. Bij de EET vindt alleen opslag op water plaats. De analogie met schepen heeft tot gevolg dat de QRA geen enkel scenario bevat voor het falen van opslag-/ladingtanks.

Datum
7 oktober 2022

De hoeveelheid lading in de ladingtanks op de FSRU's is aanzienlijk. Daarom is het belangrijk om te weten onder welke omstandigheden een zeer grote uitstroming van LNG vanuit de ladingstanks mogelijk is. Met die informatie kan vervolgens beoordeeld worden hoe waarschijnlijk of onwaarschijnlijk dat scenario is, en hoe relevant het is voor de verdere risicoafweging. RIVM adviseert dat deze informatie aan de QRA wordt toegevoegd.

Onderbouwing t.a.v. interne domino-effecten

Het QRA rapport bevat weinig onderbouwing waarom het falen van een installatie op de FSRU niet leidt tot falen van een andere installatie op de FSRU. DNV heeft op verzoek van RIVM aanvullende informatie aangeleverd over veiligheidsmaatregelen die aanwezig zijn op de FSRU [4]. RIVM concludeert dat daarmee voldoende onderbouwd wordt dat interne domino-effecten onwaarschijnlijk zijn en niet aanvullend in de QRA hoeven te worden beschouwd. RIVM adviseert om deze informatie toe te voegen aan het QRA rapport.

2. Is de QRA goed ingevoerd in het rekenprogramma Safeti-NL?

Bij de controle van het rekenbestand heeft RIVM een paar fouten ontdekt, zoals de modellering van de send-out leidingen. Op andere onderdelen, zoals de keuze van de ondergrond, is nog onvoldoende duidelijk of de invoer geschikt is. Onze vragen en opmerkingen bij de modellering worden hieronder besproken.

Keuze van de ondergrond

In het Safeti-NL bestand is voor de ondergrond waarop de LNG uitstroomt bij alle scenario's gekozen voor beton. De FSRU barges en de LNG carrier liggen in het water. In de QRA wordt niet duidelijk gemaakt op welke ondergrond LNG uiteindelijk terecht komt en of beton daarvoor voldoende representatief is. De gekozen ondergrond heeft invloed op de berekende verdamping van de LNG. Als voor risicobepalende scenario's de ondergrond water wordt gekozen, kan het plaatsgebonden risico fors toenemen. Het RIVM adviseert om de keuze voor de ondergrond beter te onderbouwen. Mogelijk moet de ondergrond voor een deel van de scenario's veranderd worden in water.

Uitstroomduur van de scenario's

De QRA omvat vooral scenario's voor leidingwerk. Volgens de HRB is de uitstroomduur dan default 1800 s. Bij aanwezigheid van een emergency shutdown (ESD)systeem mag een kortere uitstroomduur meegenomen worden voor de situatie dat het ESD-systeem goed functioneert. In de QRA is het werken van het ESD-systeem voor meerdere installatie-onderdelen meegenomen, met een reactietijd van 120 s of 60 s.

Bij de analyse van het rekenbestand viel het volgende op:

- Bij scenario's voor de Exmar FSRU barge waarbij de ESD succesvol is, is de uitstroomduur vaak langer dan 120 s, en soms aanzienlijk langer. Ook voor de BOG balancing zijn deze scenario's langer dan 120 s.
- Voor de Golar FSRU heeft ongeveer de helft van de breukscenario's een uitstroomduur korter dan 50 s (sommige zelfs korter dan 10 s). Een verklaring voor de korte uitstroomduur ontbreekt. Mogelijk is bij deze scenario's onvoldoende nagedacht over nalevering vanuit aangesloten installatieonderdelen.
- Volgens de QRA is voor scenario's voor de Golar FSRU niet altijd het scenario meegenomen dat het ESD-systeem faalt omdat verwacht wordt dat deze scenario's een verwaarloosbare risicobijdrage hebben. Dit wordt niet verder onderbouwd. Volgens de HRB moet ook het falen van een ESD-systeem altijd meegenomen worden.

Datum
7 oktober 2022

Het RIVM vindt dat de ontbrekende scenario's voor het falen van een ESD-systeem aan de QRA moeten worden toegevoegd. Verder adviseert RIVM om de uitstroomduur van scenario's voor de Golar te verduidelijken in de QRA en/of aan te passen in het rekenbestand.

Modellering van de send-out leidingen.

Volgens de rekenmethode voor mijnbouwrichtingen en gastransportinrichtingen worden voor een breuk in een bovengrondse leiding binnen een systeem van leidingen twee afzonderlijke "jets" gemodelleerd: één jet vanuit stroomopwaartse richting en één jet vanuit stroomafwaartse richting. Dit is beschreven in paragraaf 10.8.2.4 van de HRB. De toevoer vanuit het stroomopwaartse deel (in dit geval de toevoer vanaf de compressor) en de terugstroming vanuit het stroomafwaartse deel (in dit geval de terugstroming vanuit de leiding die is verbonden met het gastransportnet) worden in de scenario's dus zo goed mogelijk gescheiden. In de QRA van DNV is dat niet het geval.

- Voor zowel de on-shore send-out leidingen als de flexibele send-out leidingen is het scenario met toestroming vanuit het stroomopwaartse deel gemodelleerd als een breuk op een afstand van 5 m. Het scenario met uitstroming vanuit het stroomafwaartse deel is gemodelleerd als een breuk halverwege de leiding. In beide gevallen is er een substantiële nalevering van de stroomopwaartse- en stroomafwaartse zijden (en dat is niet de bedoeling).
- Verder wordt voor de meeste scenario's de uitstroming vanuit het gastransportnet niet meegenomen omdat de lengte van de transportleiding beperkt is tot 1 km. Dit is alleen toegestaan als er geen relevante terugstroming is vanuit het transportnet. In de QRA is hierover niets vermeld.

Het is niet duidelijk of de invoerfouten gezamenlijk een overschatting of een onderschatting van de risico's geven. RIVM adviseert om de QRA ook op dit onderdeel te verbeteren.

Temperatuur

In het Safeti-NL bestand zijn voor verschillende insluitsystemen verschillende temperaturen gebruikt die ook behoorlijk uiteen lopen. In Bijlage A van de QRA [2] wordt de temperatuur niet vermeld. Het RIVM kan de ingevoerde temperaturen niet controleren en adviseert om de gebruikte temperataturen toe te lichten in het QRA rapport.

Hoogte van de uitstroming

De uitstroombuogte is vrijwel altijd 4 m. Het is niet duidelijk of deze hoogte geldt ten opzichte van de grond, ten opzichte van het dek van het schip, of ten opzichte van het wateroppervlak. Voor LNG heeft de ingevoerde uitstroombuogte invloed op de berekende damp-/vloeistoffracties. Het RIVM kan de ingevoerde uitstroombuogtes niet controleren en adviseert om deze toe te lichten in het QRA rapport.

Leidingdiameter

In Tabel A 13-1 van Bijlage A van de QRA staan de scenario's voor LNGC verlading. Daarin staat dat de diameter voor de BOG slang 10 inch (254 mm) is, maar in de PSU file is 318 mm ingevoerd. Waarschijnlijk is dit fout. Deze fout heeft geen merkbare invloed op het berekende plaatsgebonden risico.

3. Komen de resultaten van Safeti-NL bestand overeen met de uitkomsten die in het QRA-rapport vermeld worden?

De resultaten uit het Safeti-NL bestand komen overeen met het QRA rapport voor wat betreft het berekende plaatsgebonden risico, het groepsrisico en de bepalende scenario's.

Referenties

Datum
7 oktober 2022

- [1] Verzoek ontvangen via helpdesk met de titel "Verzoek second opinion op een QRA(-modellering)", helpdesknummer 2022 0246, d.d. 9 juni 2022.
- [2] DNV, Kwantitatieve Risico Analyse (QRA) EemsEnergy Terminal B.V., Rapport Nr.: 10359374-3, Rev. 1, d.d. 06 juli 2022.
- [3] RIVM, Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 4.3 d.d. 1 januari 2021.
- [4] Aanvullende informatie van DNV. Laatste informatie ontvangen via e-mail bericht met titel "RE: Vragen voor aanvullende informatie QRA rev 1 EET", d.d. 2 september 2022.