

Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied
t.a.v. Dhr. Tuithof
Postbus 209
1500 EE Zaandam

behandeld door : V.J.E. den Boer
e-mail : vdenboer@roosenbijl.nl
onderwerp : Verzoek aanvullende gegevens

datum : 30 september 2016
uw kenmerk : 1468349
ons kenmerk : BR-TE15374-5570

Geachte heer Tuithof,

In uw schrijven van 30 augustus 2016 heeft u een verzoek gedaan tot aanvullende gegevens.

In het overleg van 29 september jongstleden met u, Dhr. Oosterhof [gemeente Haarlemmermeer] en ondergetekende is er afgestemd dat R+B een aanvraag coördinatieregeling doet bij het college van B&W. De vergunningsaanvraag wordt binnen deze coördinatieregeling voortgezet en om de procedure te volgen is er afgestemd dat wij u binnen het termijn reactie geven op de aanvraag aanvullende gegevens. De vergunning zal dan ook niet ingetrokken worden maar ingepast binnen de coördinatieregeling. De ruimtelijke onderbouwing zal deel gaan uitmaken van de bestemmingsplanwijziging binnen de coördinatieregeling van de gemeente. Hiermee is het momenteel niet aan de orde om deze aanvullende gegevens voor de vergunning aan te leveren.

Betreffende uw opmerkingen op de QRA rapportage is de volgende reactie bijgevoegd:

1. In de inleiding wordt gesteld dat CO₂ formeel nog geen stof is waarbij het externeveiligheidsrisico inzichtelijk gemaakt moet worden. Op basis van een wetswijziging uit 2014 (<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2014-16955.html>) kan echter gesteld worden dat dit wel zo is. CO₂ is hierin namelijk een specifieke stof (met name genoemd). Dit verandert echter niet aan de situatie; de risico's moeten in de huidige situatie op verzoek van de gemeente inzichtelijk gemaakt worden.

Reactie:

Zoals de omgevingsdienst weergeeft geldt voor CO₂ dat deze stof inmiddels volgens Staatscourant 2014 16955 is aangewezen als stof dat in het kader van externe veiligheid buisleidingen moet worden onderzocht. Hoewel aangewezen is nog geen formeel rekenmethodiek voor CO₂ vastgesteld. Dit is na indiening reeds aangepast en bijgevoegd als bijlage bij dit schrijven.



2. 3.2 Modelling

Het is onduidelijk hoe de gecorrigeerde faalfrequenties berekend zijn. Met de gegeven formules worden namelijk andere uitkomsten verkregen. Gevraagd is de rekenmethode te verduidelijken.

Reactie: De berekende faalfrequenties in paragraaf 3.2 zijn door Antea nogmaals gecontroleerd. Antea geeft aan dat deze correct zijn. Voor het berekenen van de voor de dieptelgging gecorrigeerde faalfrequentie is er uitgegaan van de basisfaalfrequenties waarvan alleen dat deel dat bestaat uit falen door beschadiging door derden is gecorrigeerd. Kortom de factor zoals in 3.2. genoemd geldt alleen voor 47,9 respectievelijk 21.9 % van de totale faalfrequentie (breuk versus lek).

3. 4.3.1.1. best case en worst case benadering

Voor de best case benadering wordt gerekend met een Boeing 747 als referentievliegtuig. Deze keuze lijkt op niets gebaseerd en is niet onderbouwd. Een waardige alternatief, meer richting het conservatieve, is de Airbus A380-800. Tot nu toe is dit het grootste passagiersvliegtuig in gebruik en kan het landen op de landingsbanen van Schiphol. Dit vliegtuig heeft een maximum startgewicht van 575 ton. Dit scheelt aanzienlijk ten opzichte van de genomen 333 ton voor de Boeing 747 en geeft mogelijk andere resultaten.

Tevens lijkt voor de Boeing 747 met een verouderd of foutief model gewerkt te zijn; de (oude) Boeing 747-400 heeft een maximaal startgewicht van 397 ton en de nieuwere Boeing 747-8 heeft een maximaal startgewicht van 442 ton. Dit scheelt wederom ruim 100 ton gewicht met het gebruikte model, wat aanzienlijke verschillen kan brengen in de berekeningen.

Geadviseerd wordt een recenter vliegtuig te gebruiken ter referentie voor de best case berekeningen. Indien toch met het huidige vliegtuig gewerkt wordt, is het gevraagd deze keuze gedegen te onderbouwen en verder te specificeren (welk type Boeing 747 is gebruikt en is deze nog veel in gebruik?). Voor de worst case benadering worden personen gemodelleerd als een cirkel van 0,3 meter diameter waarbij gesteld wordt dat er in één kilometer buisleiding dan 3333 personen passen. Hierop zijn twee opmerkingen:

- Allereerst geven 3333 personen á 0,3 meter per stuk slechts een lengte van 999,9 meter. Op de gemodelleerde afstand van 15 kilometer maakt dit een verschil van 1,5 persoon;
- De gebruikt hoeveelheid personen houdt geen rekening met de breedte van de buisleiding. Eén persoon dekt niet de gehele diameter van de buisleiding af, aangezien de buisleiding 0,4 en 0,5 meter in diameter zijn. De hoeveelheid personen om de buisleiding geheel af te dekken zou daarmee een factor 1,33 tot 1,67 hoger te liggen dan reeds berekend.

Mogelijk geven beide opmerkingen grotere risicocontouren dan reeds berekend voor de worst case scenario.

Reactie: Ten aanzien van de boordeling van de risico's van het vliegverkeer hebben wij in de QRA gekozen voor twee verschillende aanpakken. Bij de eerste aanpak (worst case) gaan wij uit van de aanname dat als een vliegtuig neerstort, de leiding breekt (vervolgkans = 1). In dat geval zijn de faalfrequentie van neerstorten verdisconteerd in de faalfrequenties voor falen van de buisleiding. Hieruit blijkt dat ook in geval rekening wordt gehouden met vliegverkeer de plaatsgebonden contour van 10^{-6} nergens wordt overschreden.

Bij de tweede aanpak hebben wij mede beoordeeld of het neerstorten van een vliegtuig wel of niet leidt tot een breuk van de buisleiding. Bij een dieptelgging van 18 meter blijkt dit op basis van onze indicatieve berekeningsmethodiek, niet het geval ten zijn als wij uitgaan van een Boeing 747. In dat geval geldt de vervolgkans = 0. Deze conclusie geldt alleen voor de Boeing 747 en voor kleinere (minder zware) toestellen. Als wij als alternatief uitgaan van een Airbus, zwaarder als een Boeing, dan zou volgens dezelfde methodiek de buisleiding kunnen breken bij het neerstorten van een vliegtuig. Gelet hierop zouden wij de vervolgkans kunnen specificeren aan de hand van de verhouding van Airbus (en overige vergelijkbare toestellen) versus overige toestellen kleiner of gelijk aan een Boeing 747. Het resultaat zou zijn dat de vervolgkans tussen de 0 en 1 ligt. Deze verdiepte rekensessie is echter niet relevant gelet op het feit dat zelfs bij een vervolgkans van 1 geen sprake is van een PR 10^{-6} per jaar (zie worst case aanpak). Bij de rekensessie met treffen van de buisleiding (worst case) zijn wij uitgegaan van 3333 personen per kilometer. Het feit dat hierbij 0,1 meter niet is gevuld (bij 15 km 1,5



persoon) levert een onnauwkeurigheid op van $0,1 / 1000 = << 1\%$. Gelet hierop achten wij deze opmerking weinig relevant voor de resultaten van de berekening en de conclusies.

Aanvullend hierop zijn de vragen ook beoordeeld door Tebodin [Dhr. Ton Roijackers]. Gezien zij de oorspronkelijke QRA hebben opgesteld.

Tebodin heeft de volgende reactie:

"Ad 1. Inleiding

Uw opmerking: In de inleiding wordt gesteld dat CO2 formeel nog geen stof is waarbij het externe veiligheidsrisico inzichtelijk gemaakt moet worden. ...

Onze reactie:

Het oorspronkelijke rapport was opgesteld in april 2014, nog voor de inwerkingtreding van het bevb. Hierin waren destijds al de risico's inzichtelijk gemaakt, dit mede met de verwachting dat het bevb ook voor CO2 leidingen van toepassing zou gaan worden. Het betreffende rapport uit 2014 is zoveel als mogelijk intact gelaten, zoals ook in de 'ten geleide' van de QRA rapportage van 25 juli 2016 aangegeven. Wij zijn van mening, te meer het enkel tekstueel is, dat deze onderbouwing voldoende reactie is op uw betreffende opmerking.

Ad 2. Modelleren

Uw opmerking:

3.2 Modelleren Het is onduidelijk hoe de gecorrigeerde faalfrequenties berekend zijn. Met de gegeven formules worden namelijk andere uitkomsten verkregen. Gevraagd is de rekenmethode te verduidelijken.

Onze reactie:

Wij gaan ervanuit dat u in uw opmerking verwijst naar paragraaf 3.2 van de rapportage die als bijlage 1 bij de QRA van 2016 is toegevoegd. Het betreft hier een rapportage uit 2012. Volledigheidshalve is onderstaand een uitsnede toegevoegd van de betreffende paragraaf.

3.2 Externe impacts

Omdat de leiding door de A12 duiker wordt afgeschermd, de faalfrequentie kan worden gereduceerd door de uitsluiting van externe impact van de leiding. De verhouding voor de invloed van de interne faaloorzaken en externe faaloorzaken is 0,45:0,55 (conform het Handleiding Risicoberekeningen BeVB).

Dus worden de gemodificeerde faalfrequenties in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 6 Gemodificeerde faalfrequenties van de leiding

Faalscenario	Faalfrequentie (/km /jaar)
Breuk van de leiding	$9,43 \times 10^{-7}$

Als basis voor de gemodificeerde faalfrequentie, zijn de faalfrequenties van tabel 5 van de betreffende bijlage gehanteerd (zie onderstaande uitsnede).

Tabel 5 Faalscenario's en faalfrequenties van de leiding (BeVB)

Faalscenario	Faalfrequentie (/km /jaar)*
Breuk van de leiding	$3,7 \times 10^{-5}$
Lek met een effectieve diameter van 10% van de nominale diameter, maximaal 20mm	$1,1 \times 10^{-4}$

* De BeVB wordt toegepast maar deze is nog niet van toepassing op CO₂ transportleidingen.

Navolgend is de berekening hoe tot de gemodificeerde faalfrequentie van de leiding is gekomen, toegevoegd / verduidelijkt: Op basis van tabel 5 volgt:

Totaal frequentie falen leiding = Breuk van leiding + lek leiding = $3,7 \times 10^{-5} + 1,1 \times 10^{-4} = 1,47 \times 10^{-4}$ [/km jaar]

Voor de gemodificeerde faalfrequentie is de volgende berekening gehanteerd.



Gecorrigeerde frequentie = $0.45 * (\text{som breuk} + \text{lek}) = 0.45 * 1,47 * 10^{-4} = 6,62 * 10^{-5} \text{ [/km jaar]}$

Dit resulteert in de uiteindelijke gehanteerde gemodificeerde faalfrequentie voor breuk, waarbij de lengte van de duiker (57 m) meegenomen dient te worden.

Faalfrequentie voor breuk = Breukfractie * Faalfrequentie * lengte duiker = $0,25 * 6,62 * 10^{-5} \text{ [kmjaar}^{-1}\text{]} * 57/1000 \text{ [km]}$
 $= 9,43 * 10^{-7} \text{ [jaar}^{-1}\text{]}$

N.B. in de betreffende tabel 6 is de verkeerde eenheid weergegeven.

Ad 3. Best case en worst case benadering

Uw opmerking:

In uw opmerking m.b.t. paragraaf 4.3.1.1 best case en worst case benadering gaat u in op het type vliegtuig alsmede de modellering van personen op de leiding. Het betreft hierbij een opmerking die betrekking heeft op Bijlage 3 van de betreffende rapportage, te weten: *Rapportage QRA CO2-leiding Rijssenhout*.

Onze reactie m.b.t. de best case benadering:

Voor de best case benadering is aangegeven van welke gegevens uitgegaan is. Hoewel het gehanteerde vliegtuig mogelijk niet het zwaarste vliegtuig is wat er kan landen, is wel sprake van een redelijke (overwogen) onderbouwing. Als aanvulling op de berekening het volgende: In het Luchthavenverkeersbesluit Schiphol is het volgende bepaald:

"De gemiddelde ongevalskans per vliegtuigbeweging per gebruiksjaar en het maximum startgewicht per vliegtuigbeweging worden bepaald overeenkomstig het rapport van het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium NLR-CR- 2001-399".

Op basis van deze NLR-rapportage is het zwaarst mogelijke vliegtuig op Schiphol een vliegtuig met een Maximum Take-off Weight (MTOW) van 390,1 ton (747-400-pax). Van de 50-tal, in de rapportage gecategoriseerde vliegtuigen hebben slechts 4 vliegtuigen een MTOW van meer dan 300 ton, waarbij de gemiddelde MTOW (op basis van som MTOW en som VTB's) rond de circa 110 ton ligt. Dit verschilt overigens ook nog per baan kop.

Op basis van o.a. Luchthavenverkeersbesluit Schiphol en de NLR-rapportage worden zijn (vooralsnog) geen vliegtuigen geclassificeerd met een MTOW van meer dan 400 ton. Derhalve zijn we nu uitgegaan van een vliegtuig van 400 MTOW. Daarnaast is uiteraard de start / landingssnelheid verschillend en afhankelijk van diverse factoren zoals type, belading, flapsetting en de plaatselijke meteo. Zo bedraagt de gemiddelde landingssnelheid van een Boeing 747, 787 en 777 303 km/h, van een Airbus is dit gemiddeld 15 km/h sneller, 318 km/h. Voor de startsnelheid hebben straalvliegtuigen gewoonlijk een luchtsnelheid nodig van 130-155 knopen (250-290 km/h). De gehanteerde snelheid van 330 km/h is daarmee, volgens ons, voldoende conservatief (dit te meer dat voor het bepalen van de kinetische energie de snelheid in het kwadraat genomen moet worden). Uitgaande van een (niet nader gespecificeerd) vliegtuig met een MTOW van 400 ton en een snelheid van 330 km/h volgt dat de leiding op een diepte van 18 m niet faalt.

Onze reactie m.b.t. de worst case benadering:

Als aanvulling op de betreffende passage uit bijlage 3 van de QRA rapportage treft u hierbij een aangepaste berekening aan. Een mens kan worden aangenomen als een cirkel met een diameter van 0,3m. Dit komt overeen met een oppervlak van 0,07065 m². Een buisleiding met een (gemiddelde) diameter van 0.45 m en lengte van 1000 m komt overeen met 450 m². Op deze pijpleiding van 1 km passen dus (wiskundig gezien) $450/0,07065 = 6369,427$ personen. Elk van deze personen ondervindt een faalkans van $1 * 10^{-7}$ /jaar: deze pijpleiding met een lengte van 1 km ondervindt dan een faalkans van $6369,427 * 1 * 10^{-7}$ /jaar = $6,37 * 10^{-4}$ /jaar.



De oorspronkelijk gebruikte faalkans voor deze km pijpleiding bedroeg:

- Breuk: $8,98 \cdot 10^{-5}$ /km/j
- Lek: $3,68 \cdot 10^{-4}$ /km/j

We stellen nu dat een incident waarbij een persoon om het leven kan komen als gevolg van een incident met een vliegtuig ook de pijpleiding kan doen falen via het scenario breuk. Dit betekent dat de faalfrequentie voor breuk verhoogd moet worden met de additionele factor $6,37 \cdot 10^{-4}$ /jaar.

De faalfrequenties voor het km stuk pijpleiding wordt dan:

- Breuk: $8,98 \cdot 10^{-5}$ /km/j + $6,37 \cdot 10^{-4}$ /km/j = $7,25 \cdot 10^{-4}$ /km/j.
- Lek: $3,68 \cdot 10^{-4}$ /km/j.

Wanneer we met SAFETI-NL een nieuwe berekening doen met deze nieuwe faalfrequentie ontstaat nog steeds geen 10-6/jaar-contour. Wel is nu sprake van een 10-7/jaar-contour: maar de afstanden blijven uiterst beperkt.

Tabel 1 Horizontale afstand van PR contouren vanaf de pijpleiding waarin het effect van de luchthaven Schiphol is verwerkt

	leidingstuk	PR 10 ⁻⁶	PR 10 ⁻⁷	PR 10 ⁻⁸	PR 10 ⁻⁹	invloedsgebied
1	Bestaand naar T-stuk	Niet aanwezig	< 2 m	< 5 m	< 6 m	25 m

N.B. In de rapportage is overigens niet gesteld dat de diepteligging tegen alle vliegincidenten afdoende bescherming biedt, maar dat het aannemelijk is dat het tegen veel vliegincidenten bescherming biedt.

De conclusie van de beide exercities.

Het is aannemelijk dat door de diepteligging de leiding tegen (zeer) veel vliegincidenten bescherming biedt (in ieder geval voor vliegtuigen tot 400 MTOW). De diepteligging zal mogelijk niet tegen alle mogelijke vliegincidenten bescherming bieden. Zelfs wanneer geen rekening wordt gehouden met de beschermende werking van de diepteligging ontstaat geen PR 10-6 contour rond de pijpleiding."

Wij hopen u hiermee voldoende onderbouwing bij de rapportage te hebben verstrekt. Mochten er naar aanleiding van deze onderbouwing nog vragen zijn dan horen wij het graag.

Met vriendelijke groet,
Roos+Bijl BV

V.J.E. den Boer
Projectleider