

QRA

Dow Propyleen

Transportleiding

traject

gemeente

Oud-Beijerland

Versie: juli 2015

Safeti-NL file naam: QRA_C3Leiding_CorrNiv2_MitigMaatr_Feb2015_R111_216_Results.PSU

Naam en adres van de leidingexploitant.

Dow Benelux BV
PO Box 48
4530 AA Terneuzen
Afdeling: Pipeline beheer/ Pipeline engineer: Davy de Bruin

Inhoudsopgave

Wijzigingsoverzicht:	3
0.1 Data:	4
0.2 Methodiek:.....	4
0.3 Faalfrequentie:	4
0.4 Windturbines:	4
0.5 Scenario en effect:.....	4
0.6 Populatiegegevens:	4
1. Inleiding:	5
2. Gehele leiding in Oude Beijerland.....	6
2.1 Groepsrisico [GR].....	7
2.2 Bijdrage aan groepsrisico totale leiding:	9
2.3 Plaatsgebonden risico:.....	10
2.4 Risico doorsnede propyleen leiding	10
2.5 Effect: hittestraling in functie van afstand tot leiding	11
2.6 Effect: Letaliteit in functie van afstand tot leiding	12
3. Traject: Gemeente Oud Beijerland.....	13
3.1 Kilometerstuk: Zinkweg – Zuidweg km1	14
3.1.1 Aangepast: Zinkweg_Zuidweg_km1	14
3.2 Kilometerstuk: Oud_Beijerland_Zoomwijk km3 + Oud-Beijerl_Portug km4 Beerenplaat	18
3.2.1 Aangepast: Leidingstuk A en Leidingstuk C.....	19
3.2.2 Aangepast: Leidingstuk B: Oud Beijerland_Zoomwijk km3.5 nieuw	21
3.2.3 PR langs Oud-Beijerland na aanpassing faalfrequentie	23

Wijzigingsoverzicht:

Datum	Document onderdeel	Wijziging
Okt./2014	Alle onderdelen	Nieuw report nav uitgave HARB juli 2014 door J. Meeusen.
Nov. 2014	3.1, 3.2	Update nav overleg, aanpassen faalfrequenties camping de Kreek en splitsen van 2 leidingstukken in 3 stukken in Oud Beijerland + toevoegen ontbrekende populatie.
Feb.2015	Alle onderdelen	Actualisering tekst en van gebruikte plots in hoofdstuk 3 na herberekening.
Juli 2015	2.6, 3.1.1, 3.2.1 en 3.2.3	Hoofdstuk 2.6 Effecten bij weertype F1.5 toegevoegd Hoofdstuk 3.1.1 en 3.2.1: en 3.2.2 typo's gecorrigeerd bij beschadiging door derden Hoofdstuk 3.1.1 aanname populatie camping toegevoegd Hoofdstuk 3.2.3 populatie verdeling Zoomwijck toegevoegd

0.1 Data:

Product: Propheen (Propyleen) CAS nummer. 115-07-1

Druk: 101.2 barg, Pump in flow: 23 kg/sec, Diameter: 6 duim, (NEN 3650)

0.2 Methodiek:

Handleiding Risicoberekeningen BevB versie 2.0 – Module D, 1 juli 2014

Rekenpakket: Safeti-NL versie 6.54, Long Pipeline model, weerstation: Rotterdam

De gebruikte ruwheidslengte is standaard 0,1 meter en niet aangepast naar de lokale situatie omdat de ruwheidslengte geen invloed heeft op het effect fakkelbrand.

0.3 Faalfrequentie:

Er zijn bij de berekening van de QRA geen* reductiefactoren voor mitigerende maatregelen gebruikt. De leiding is conform niveau 2, dit wil zeggen dat de faalfrequenties voor lek en breuk voor niveau 2 zijn gebruikt (bijlage 1 van de handleiding). Dit geldt echter niet voor de faaloorzaak uitwendige corrosie, daarvoor zijn de faalfrequentie uit de tabel voor niveau 1 gebruikt.

De kans op directe ontsteking is 0.30 voor breuk en 0.14 voor lek

De totale faalfrequentie wordt voor:

breuk = 1.50×10^{-5} per km per jaar (= $4.99 \times 10^{-5} \times 0.30$)

lek = 3.03×10^{-5} per km per jaar (= $2.17 \times 10^{-4} \times 0.14$)

*) met uitzondering van een beperkt aantal specifieke locaties langs de leiding, deze worden indien van toepassing later in dit rapport toegelicht.

0.4 Windturbines:

Binnen de gemeente Oud Beijerland zijn geen gegevens beschikbaar van windturbines of andere risicobronnen die een invloed zouden kunnen hebben op de faalfrequentie van de buisleiding.

0.5 Scenario en effect:

De QRA berekening is uitgevoerd conform de handleiding dat wil zeggen dat de leiding verdeeld is in leidingstukken van 1 km lengte, de inhoud is berekend op basis van 50 km leidinglengte. De breuk en lek scenario's zijn tekens per 2 meter gemodelleerd alsof deze optreedt in het midden van het 50 km leidingstuk.

Onder bedrijfsomstandigheden is propyleen vloeistof onder druk. Bij leidingbreuk zal ter plaatse de druk dalen tot verzadigingsdruk (6.8 barg, 10degC). Hierbij zal een 2-fasen uitstroom optreden.

De gemiddelde uitstroomhoeveelheid tussen 0 en 20 seconden na de breuk is 113.9 kg/s. Het betreft een uitstroom op hoge snelheid in verticale richting op 0.01 meter hoogte boven maaiveld, hierbij zal een sterke luchtinmenging optreden waardoor propyleen volledig zal verdampen en er geen uitregenen zal plaatsvinden. Hierdoor zal bij ontsteking een jetfire of vuurstraal ontstaan die als effect hitte straling op grondniveau veroorzaakt.

0.6 Populatiegegevens:

Indien van toepassing worden deze vermeld in de hoofdstukken die specifieke locaties beschrijven.

1. Inleiding:

Voor de gehele leiding wordt in hoofdstuk 2 het GR, PR en een risico doorsnede gepresenteerd. Ook worden de effectafstanden benoemd.

De PR contourplots vertonen als gevolg van een fout in Safeti-nl niet de ligging van de leiding, daar waar foto's gebruikt worden in de weergave van het PR is een groene lijn gebruikt om de ligging van de leiding aan te duiden, deze komt echter niet altijd exact overeen met de werkelijke ligging. De leiding ligt altijd in hart van 10-6 contour.

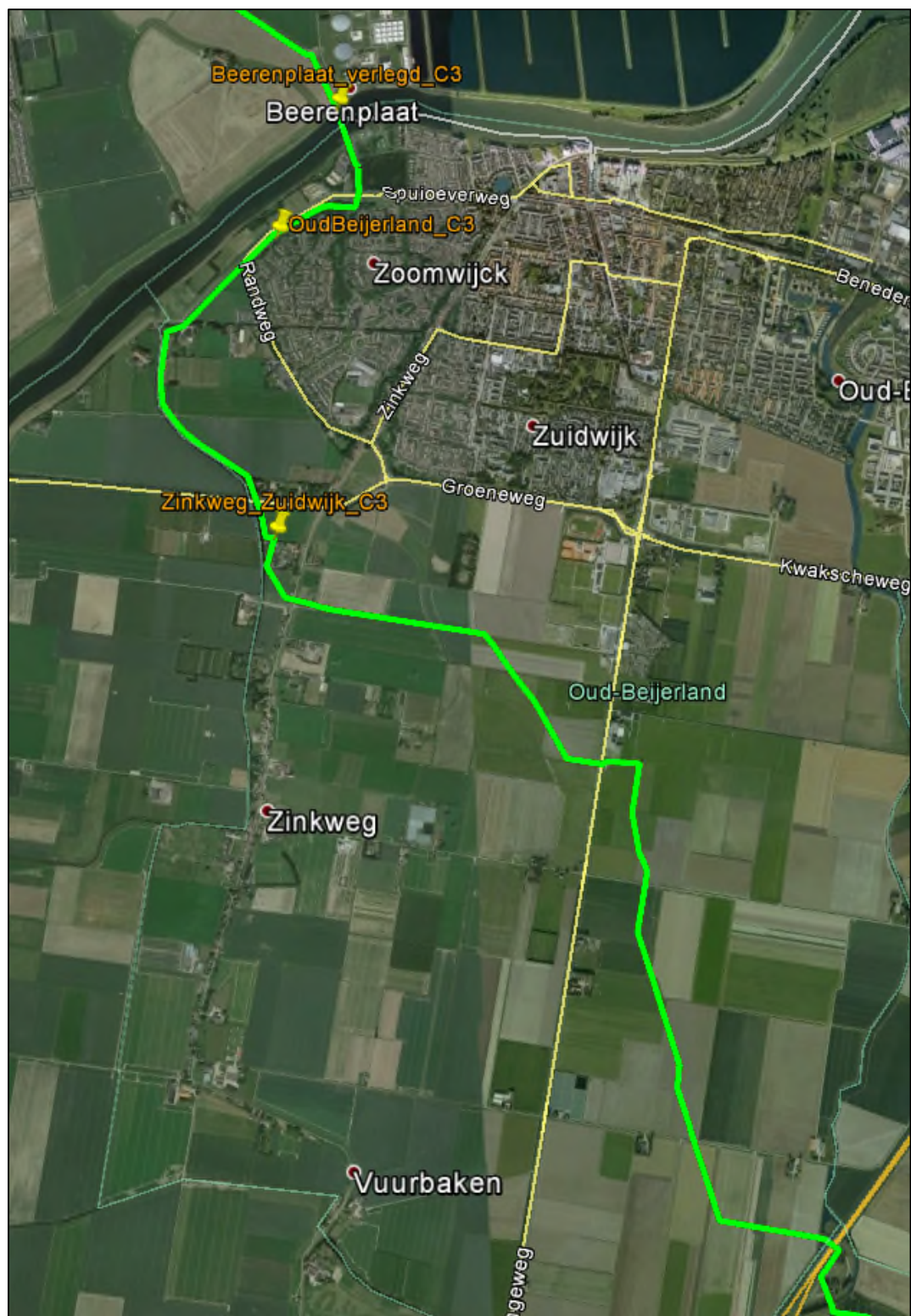
Als onderdeel van deze QRA worden ook de door Safeti-NL gegenereerde shape files verstrekt hierbij wordt opgemerkt dat deze gebaseerd zijn op google earth, cilindrische projectie en WGS84 coördinatensysteem.

Voor de berekening is op sommige locaties het lek interval per 2 meter afstand gebruikt i.p.v. de standaard voorgeschreven 10 meter afstand. Dit zorgt voor een hogere kwaliteit contouren en shape-files.

In de gemeente Oud Beijerland heeft de propyleenleiding een lengte van circa 9 km.

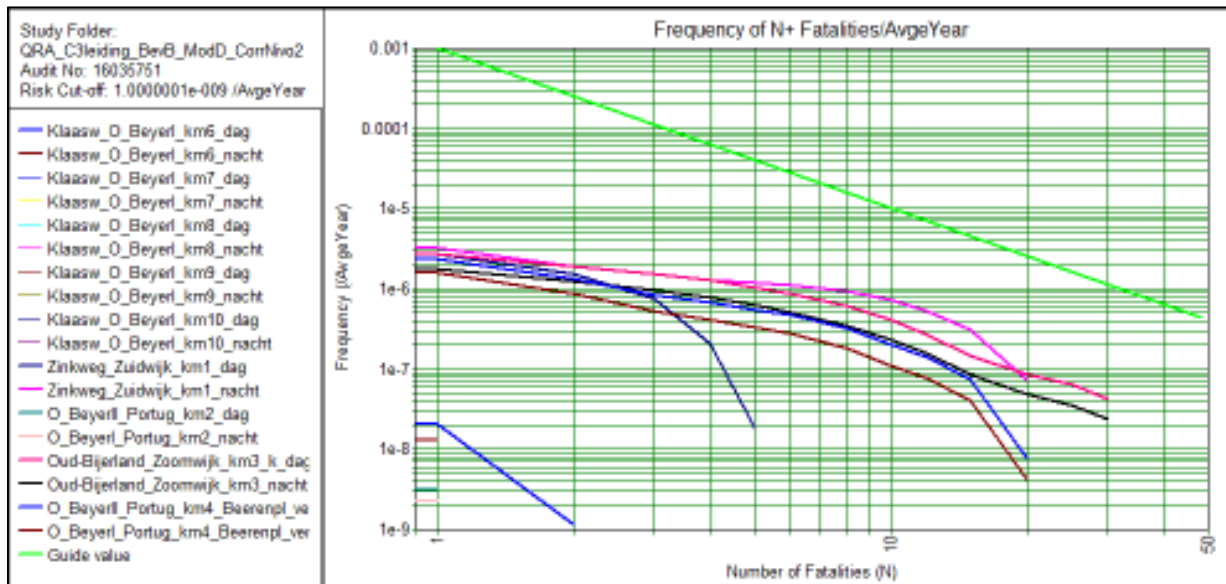
In hoofdstuk 3 wordt van de het leidingtrajecten het PR en GR gerapporteerd, voor locaties langs deze trajecten waarvoor geldt dat deze een bijdrage hebben die groter is dan 0.25% van het totale risico van de volledige propyleenleiding wordt ook een 1 km PR plot en GR gerapporteerd.

2. Gehele leiding in Oude Beijerland



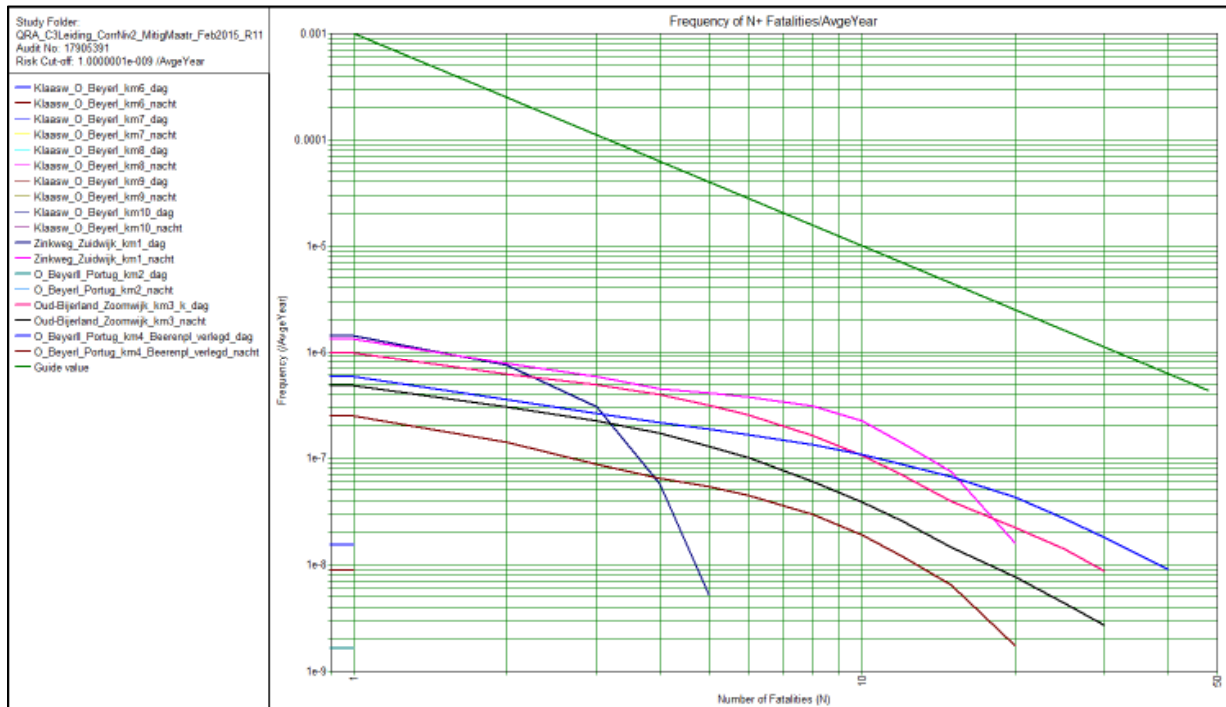
2.1 Groepsrisico [GR]

In de onderstaande FN curve is het GR af te lezen per km-leidingstuk in de gemeente voor de dag- en nachtsituatie op basis van berekening met standaard faalfrequenties (zonder mitigerende maatregelen).

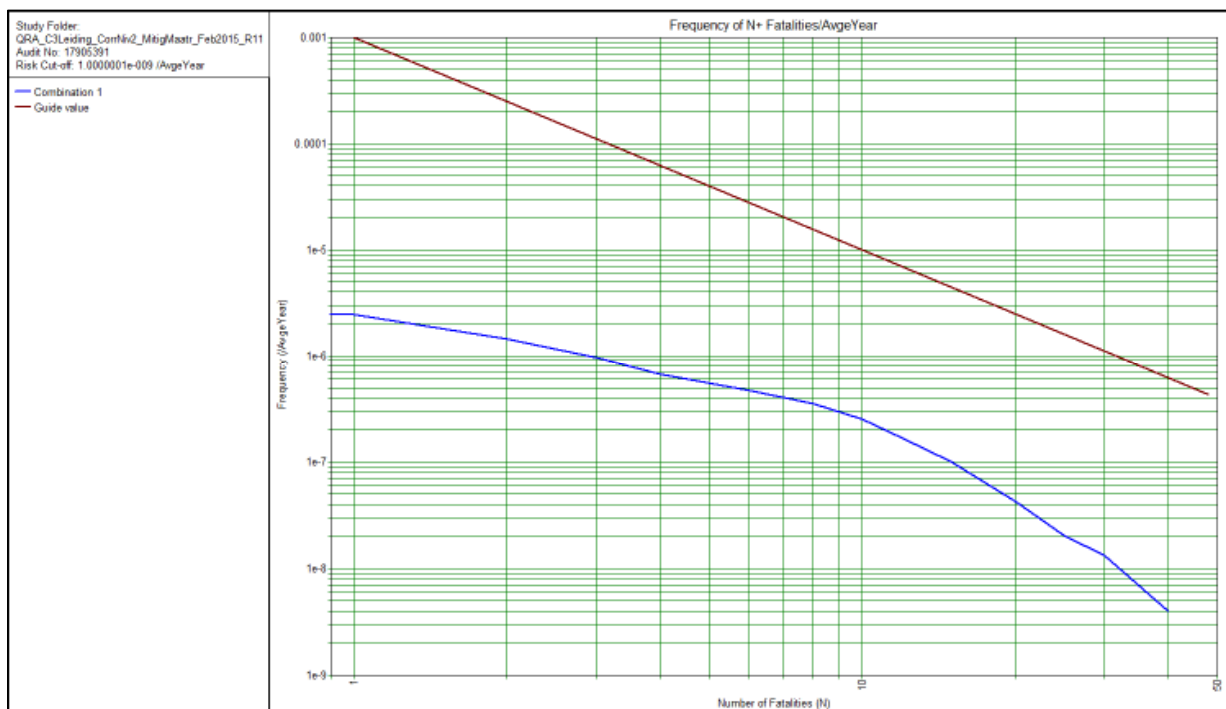


Conclusie: Gezien de afstand en de dichtheid van de bebouwing ten opzichte van de ligging van de leiding is er geen overschrijding van de oriëntatie waarde van het Groepsrisico.

Hieronder ook de FN curves voor de afzonderlijke km-leidingstukken waarbij de lokale aanpassingen van de faalfrequentie en extra toegevoegde populatie (zie hoofdstuk 3.2.3) zijn verwerkt.



Hieronder het Groepsrisico voor het gehele traject in de gemeente Oud-Beijerland



2.2 Bijdrage aan groepsrisico totale leiding:

Voor de gehele leiding is in onderstaande tabel is de risicobijdrage per km-leidingstuk weergegeven voor die kilometerstukken die het meest aan het risico bijdragen. Het resterende deel komt van de stukken met een nog kleinere bijdrage dan 0.25 %. [Rood = in gemeente Oud Beijerland]

Kilometerstuk leiding	Bijdrage (%)	Risk
Vijfhuizen_Rilland_km9	6,159	4,806E-06
Zinkweg_Zuidwijk_km1	5,579	4,353E-06
Rijzendeweg_Woensdrecht_km4	5,165	4,030E-06
Sandeeweg_Kruiningen_km4	4,436	3,461E-06
Kerkweg_Waarde_km8	4,328	3,377E-06
OudBeijerland_Zoomwijk_km3	3,686	2,876E-06
Klaaswaal_Beijerland_km5	3,629	2,831E-06
Hanswweertstraat-Hansweert_km3	3,497	2,729E-06
Ellewoutsdijk_Hoedekenskerke_km5	3,319	2,589E-06
Schuringsdijk_GrComstrijensdijk_DeKlem_km8	3,282	2,561E-06
Plantagebaan2_WouwseHill_km4	3,205	2,501E-06
Zuidgeest_km9	3,097	2,417E-06
Camping_Weststr_WouwsePlantage_km1	2,717	2,120E-06
Vijfzoodendijk_Oudelande_km4	2,625	2,048E-06
Welhoeksedijk_Portugaal_km7	2,614	2,040E-06
Roosdaal_Standaardbuiten_km8_PietseWeg	2,569	2,004E-06
Puthoekseweg_Waarde_km7	2,525	1,970E-06
Oud_Beijerland_Portugaal_Beerenplaat_verlegd_km4	2,456	1,916E-06
Standaardbuiten_Klundert_km9	2,250	1,755E-06
Deeldijk_Hoogvliet_km1	2,089	1,630E-06
Klundert_Klaaswaal_km7	2,064	1,610E-06
GravenpolderseOudendijk_Kapelle_km5	2,058	1,606E-06
Ellewoutsdijk_Hoedekenskerke_km3	2,003	1,563E-06
Hansweert_Waarde_km6	1,954	1,525E-06
Bossestraat_Valkenstraat_Woensdrecht_km5	1,856	1,448E-06
Hansweert_Waarde_km9	1,577	1,231E-06
BommelseKousedijk_Klaaswaal_km4	1,576	1,230E-06
Golfbaan_WouwsePlantage_km12	1,405	1,096E-06
Oud_Beijerland_Portugaal_km8	1,229	9,592E-07
Roosdaal_Standaardbuiten_km4	1,197	9,337E-07
Woensdechtr_BASF_km5	1,001	7,809E-07
Roosdaal_Standaardbuiten_km2	0,981	7,658E-07
BlaakseDijk1_Standaardbuiten_km2	0,944	7,364E-07
Klaaswaal_Oud_Beijerland_km1	0,875	6,830E-07
Standaardbuiten_Klundert_km5	0,798	6,226E-07
Woensdrecht_Wouw_km6	0,793	6,191E-07
Sita_Roosendaal_km1	0,669	5,220E-07
Klaaswaal_Oud_Beyerland_km3	0,648	5,055E-07
Kralen_Kuivezand_km7	0,582	4,540E-07
Wouw_Roosdaal_km8	0,503	3,925E-07
Totaal	87.15%	7.33E-05
GR Totaal: 7.737E-05, GR geselecteerd tot 1E -10 van de totale risk integraal [99.165%]		

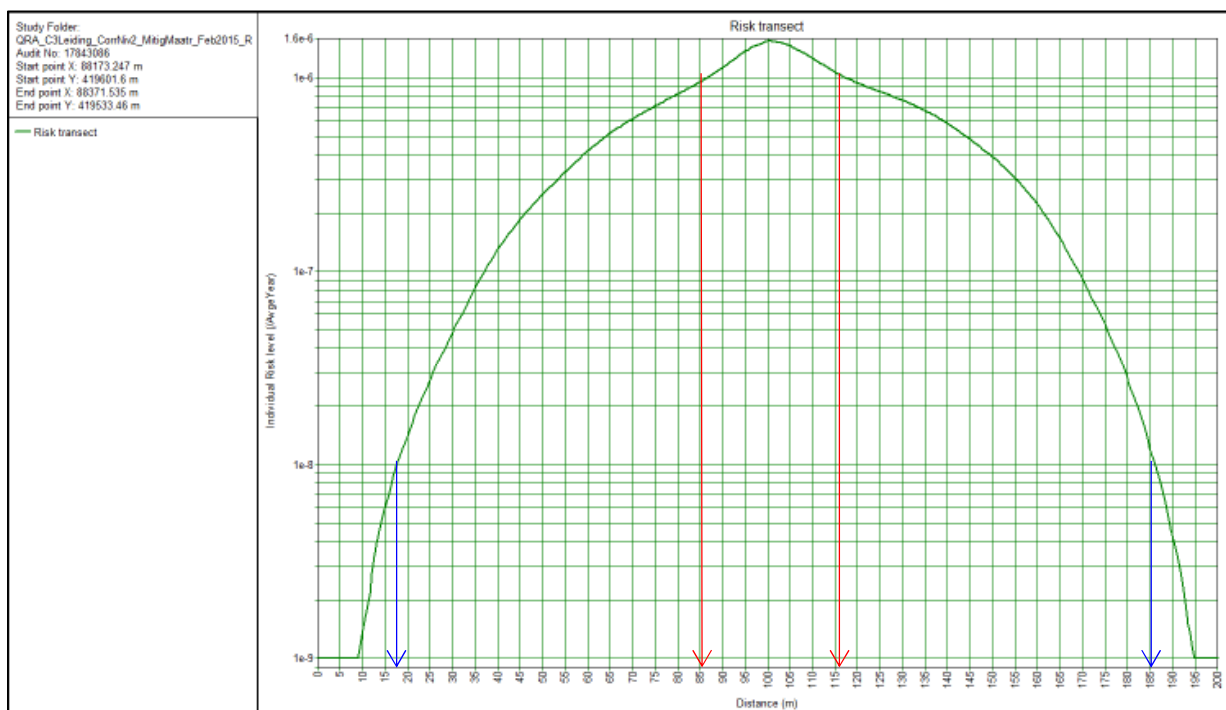
2.3 Plaatsgebonden risico:

Algemeen geldt dat bij de berekening van de QRA geen reductiefactoren voor mitigerende maatregelen zijn gebruikt, de hierbij behorende afstand tot de ligging van PR contouren is gelijk aan.

De afstand tot	[vanuit hart van de leiding]
- 10^{-6} contour	16 meter
- 10^{-7} contour	66 meter
- 10^{-8} contour	85 meter

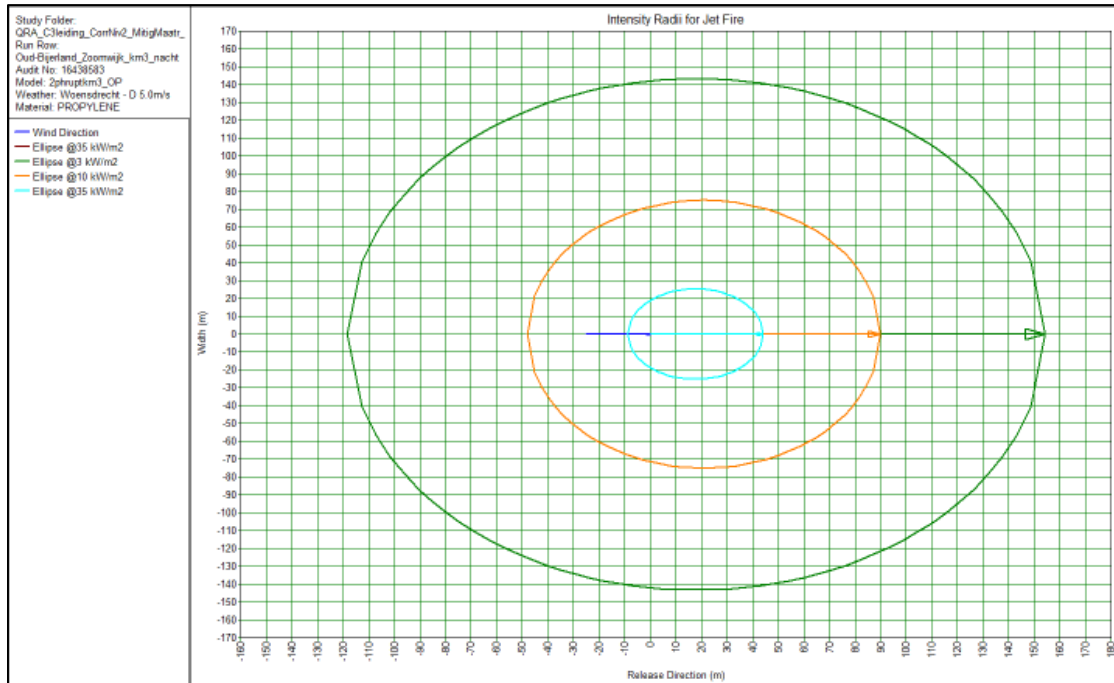
Bij het specifiek gebruik van mitigerende maatregelen zal de afstand tot de PR contouren in het beschrijvende hoofdstuk worden benoemd.

2.4 Risico doorsnede propyleen leiding

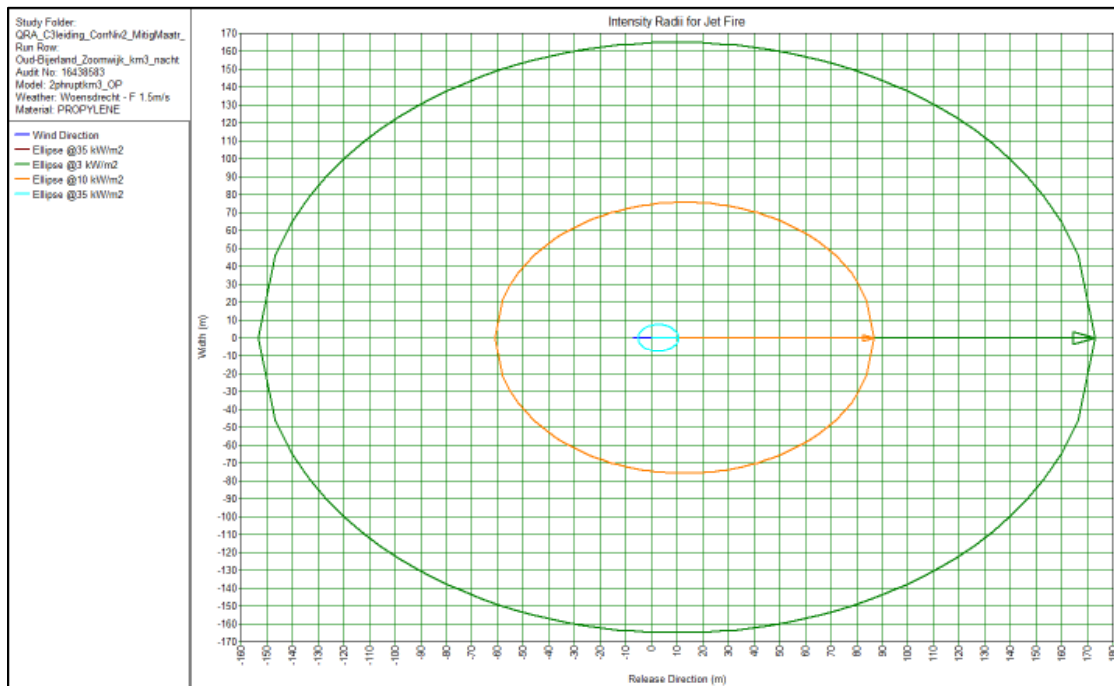


2.5 Effect: hittestraling in functie van afstand tot leiding

Voor weertype D5

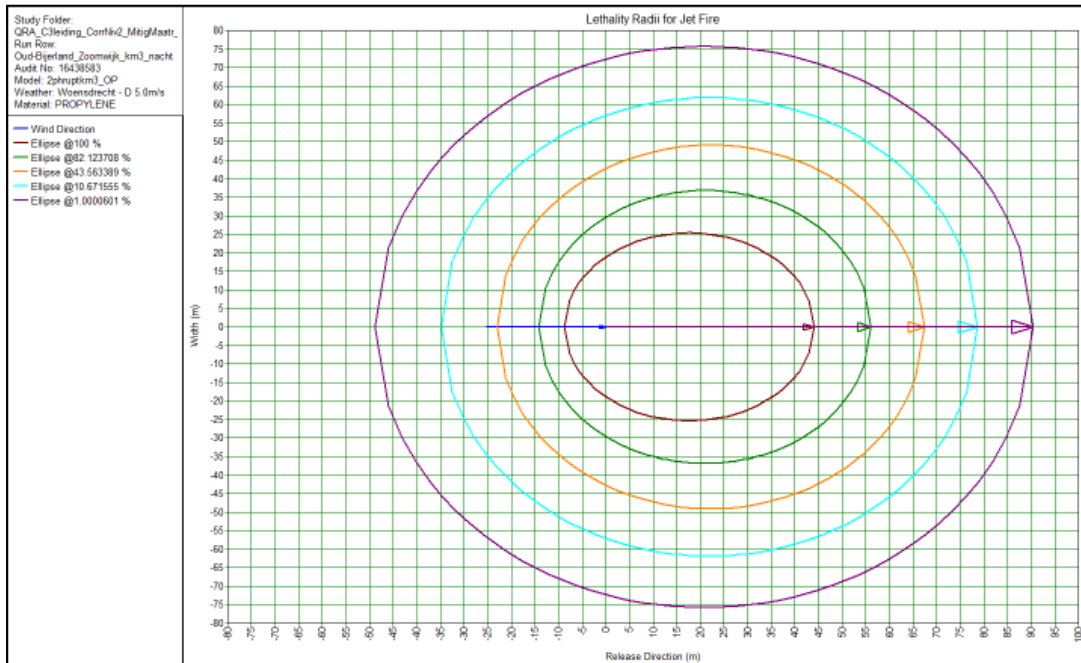


Voor weertype F1.5



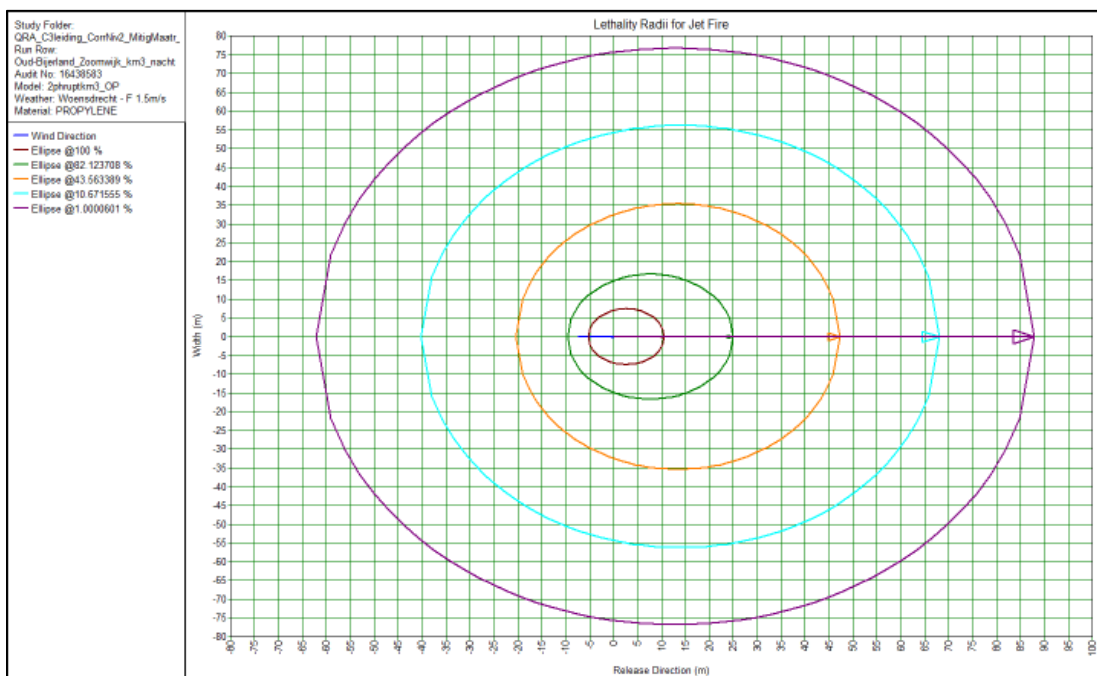
2.6 Effect: Letaliteit in functie van afstand tot leiding

D5 weertype



Weertype D5: 1% letaliteit benedenwinds bedraagt: 91 meter en 100 % letaliteit: 44 meter

F1.5 weertype

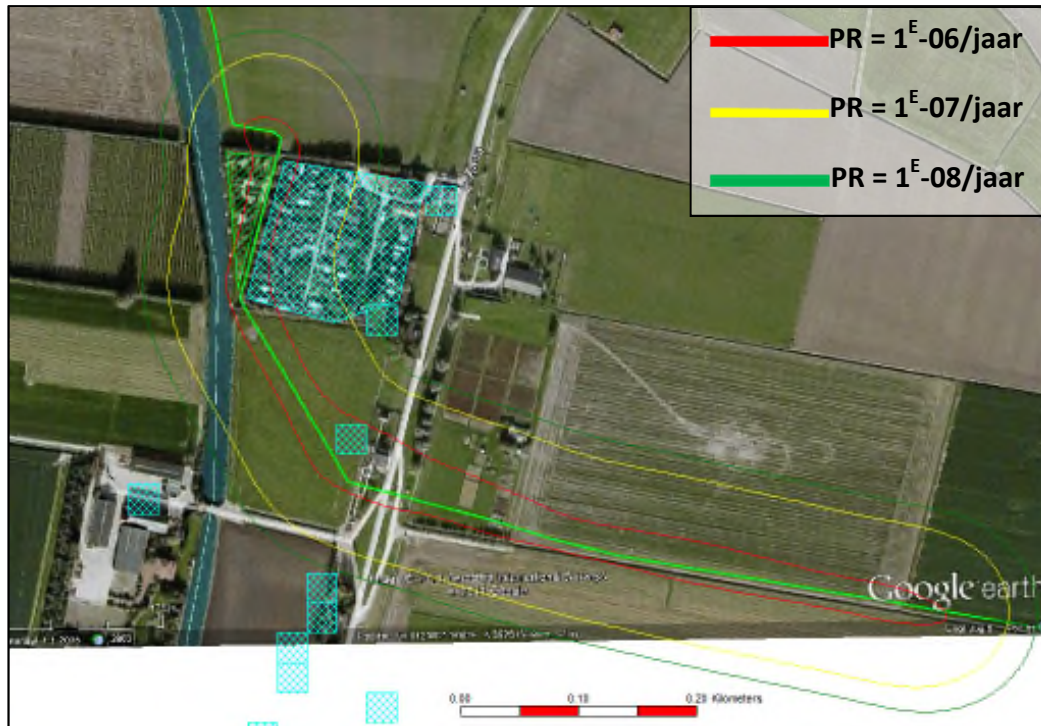


Weertype F1.5: 1% letaliteit benedenwinds bedraagt: 87 meter en 100 % letaliteit: 10 meter

3. Traject: Gemeente Oud Beijerland

3.1 Kilometerstuk: Zinkweg – Zuidweg km1

[PR contouren op basis van standaard faalfrequenties]



3.1.1 Aangepast: Zinkweg Zuidweg km1

De faalfrequentie is voor dit specifieke leidingstuk **Zinkweg_Zuidweg_km1** is ter plaatse van camping 'de Kreek' als volgt aangepast:

- Faaloorzaak: **Uitwendige corrosie.**

Verhoogd van standaard Niveau 1 naar Niveau 2. [tabel 3; 'state of the art'-voorwaarden voor toepassing niveau 2]. Als ondersteuning hiervan zal in het veld voor dit km-leidingstuk een verificatie DCVG/CIPS worden uitgevoerd [1^{ste} deel 2015] naar de staat van de coating en de kathodische bescherming om te toetsen of dit in overeenstemming is met de meetgegevens van de In Line Inspection die is uitgevoerd in december 2014 waarbij geen features zijn aangetroffen op dit leidingdeel.

[nb. waargenomen Features met een ERF =>1 en/of wanddikte reductie van 50% worden volgens ASME B31.8 geïnspecteerd en indien nodig hersteld.]

- Faaloorzaak: **Beschadiging door derden.**

a. Niveau 3 toegepast voor werkelijke diepteligging i.p.v. standaard 0.84 meter. [tabel 4: mitigerende maatregelen en reductiefactoren behorend bij niveau 3]. Een correctiefactor 16.2 is berekend op basis van een veldmeting [28 nov 2014] De gemeten diepteligging in dit km leidingstuk bedraagt meer dan 2 meter echter voor de berekening is conform de handleiding gerekend met maximaal 2 meter diepteligging.

b. Uit Cluster 5, Overige maatregelen wordt de reductiefactor 3 toegepast aangezien hier geldt dat de werkzaamheden onder z.g. 'strikte begeleiding' worden uitgevoerd.

Er is geen reductiefactor toegepast voor de sinds de aanleg geplaatste betonplaten omdat deze niet exact overeenkomen met de state of the art VELIN voorgeschreven betonplaten.

De totale bijdrage aan de faalfrequentie als gevolg van Beschadiging door derden wordt door bovenstaande maatregelen verlaagd met een factor: $3 * 16.3 = 48.6$.

Voor breuk van $1.77E-05$ tot $3.65E-07$ en voor lek van $2.63E-05$ naar $5.42E-07$.

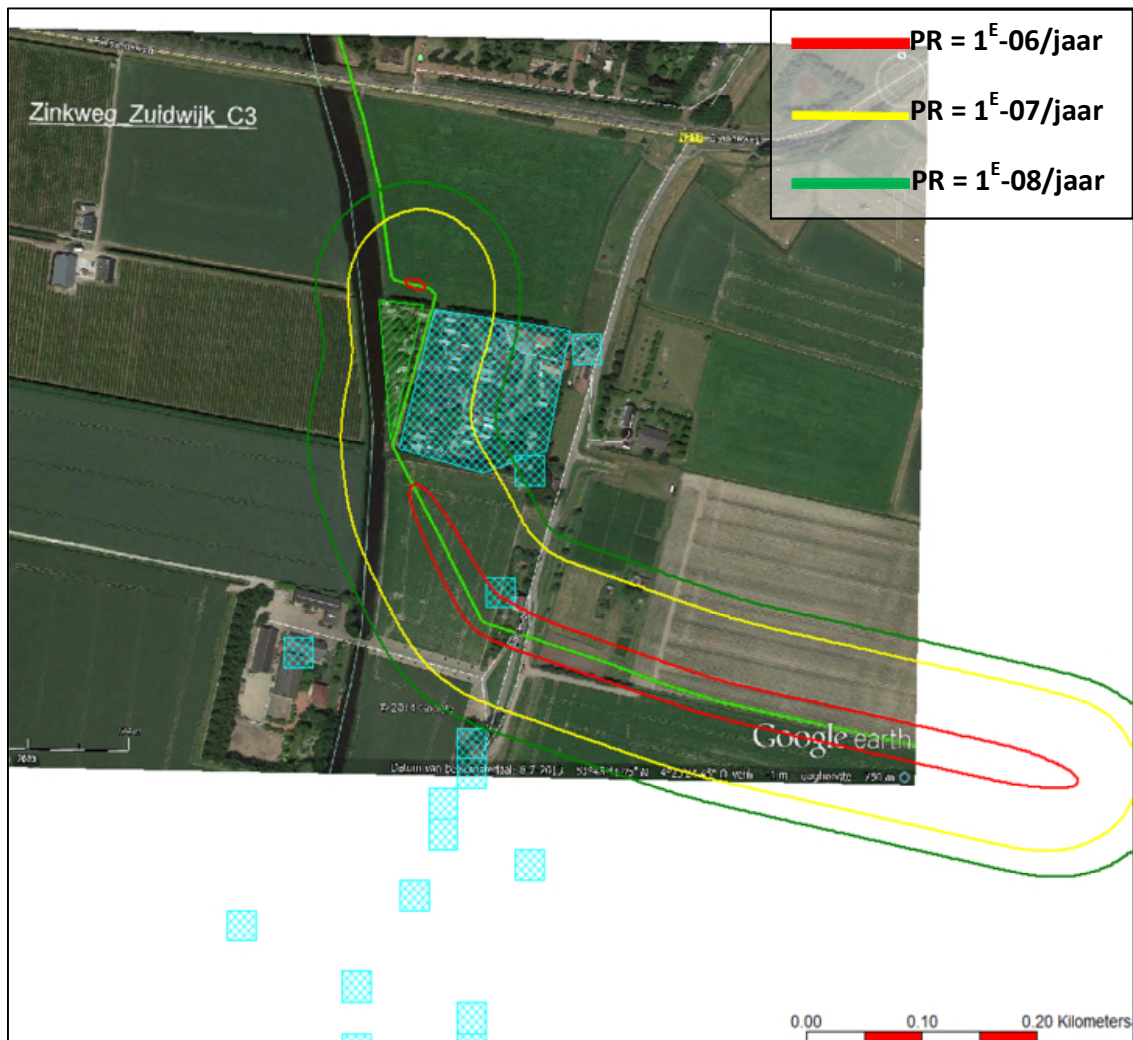
Breuk	Niveau 2	Niveau 1	Dow std	Dow spec
	Per km.jaar	Per km.jaar	Per km.jaar	Per km.jaar
Beschadiging door derden	1.77E-05	7.19E-05	1.77E-05	3.65E-07
mechanisch	7.96E-06	3.23E-05	7.96E-06	7.96E-06
inwendige corrosie	1.41E-06	5.71E-06	1.41E-06	1.41E-06
uitwendige corrosie	4.25E-06	1.72E-05	1.72E-05	4.25E-06
natuurlijke oorzaken	2.26E-06	9.15E-06	2.26E-06	2.26E-06
operationeel en overigen	3.40E-06	1.38E-05	3.40E-06	3.40E-06
totaal	3.70E-05	1.50E-04	4.99E-05	1.96E-05
Kans op directe ontsteking			0.3	0.3
Input Safeti			1.50E-05	5.89E-06

Lek	Niveau 2	Niveau 1	Dow std	Dow std
	Per km.jaar	Per km.jaar	Per km.jaar	Per km.jaar
Beschadiging door derden	2.63E-05	9.86E-05	2.63E-05	5.42E-07
mechanisch	3.86E-05	1.45E-04	3.86E-05	3.86E-05
inwendige corrosie	1.17E-05	4.40E-05	1.17E-05	1.17E-05
uitwendige corrosie	3.52E-05	1.32E-04	1.32E-04	3.52E-05
natuurlijke oorzaken	3.60E-06	1.35E-05	3.60E-06	3.60E-06
operationeel en overigen	4.56E-06	1.71E-05	4.56E-06	4.56E-06
totaal	1.20E-04	4.50E-04	2.17E-04	9.42E-05
Kans op directe ontsteking			0.14	0.14
Input Safeti			3.03E-05	1.32E-05

De totale faalfrequentie voor gebruik in Safeti is voor breuk: $5.89E-06$ en voor lek $1.32E-05$ zoals hierboven is aangegeven.

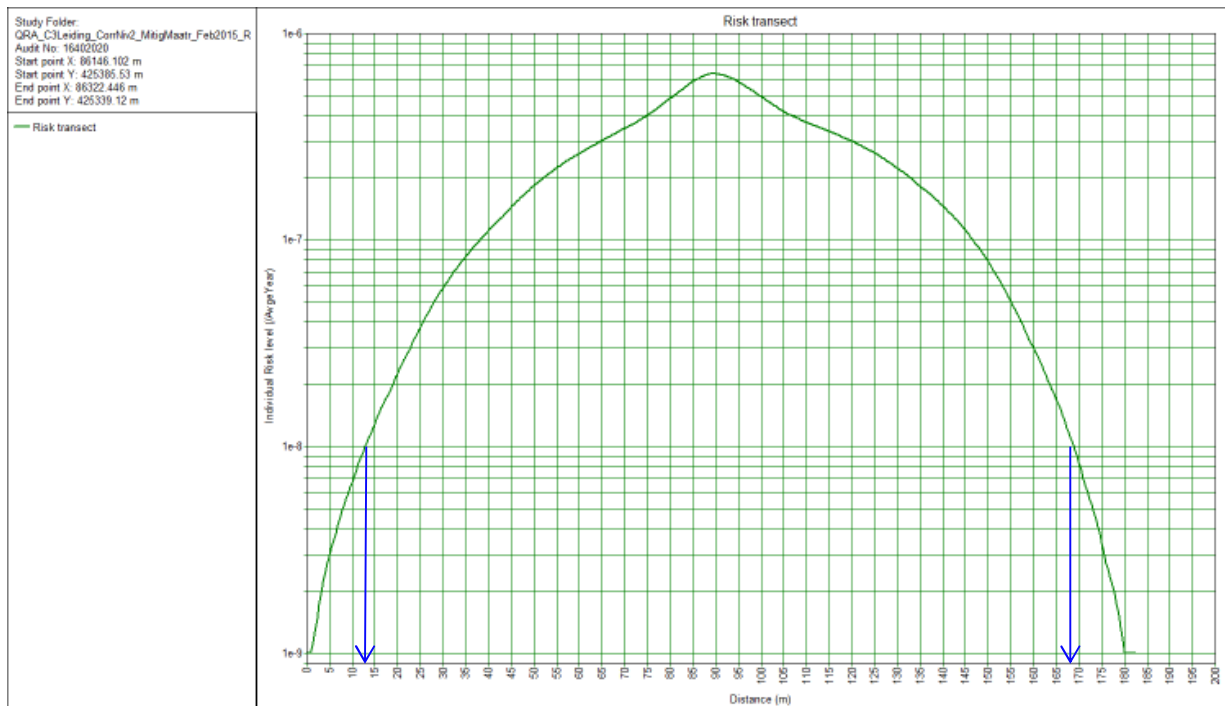
Toepassen van boven beschreven faalfrequenties leidt tot onderstaande PlaatsgebondenRisiko contouren waarbij het PR op de leiding maximaal 6.4×10^{-7} bedraagt. De PR = 1×10^{-8} ligt op 78 meter

[PR contouren op basis van locatie specifieke faalfrequenties]

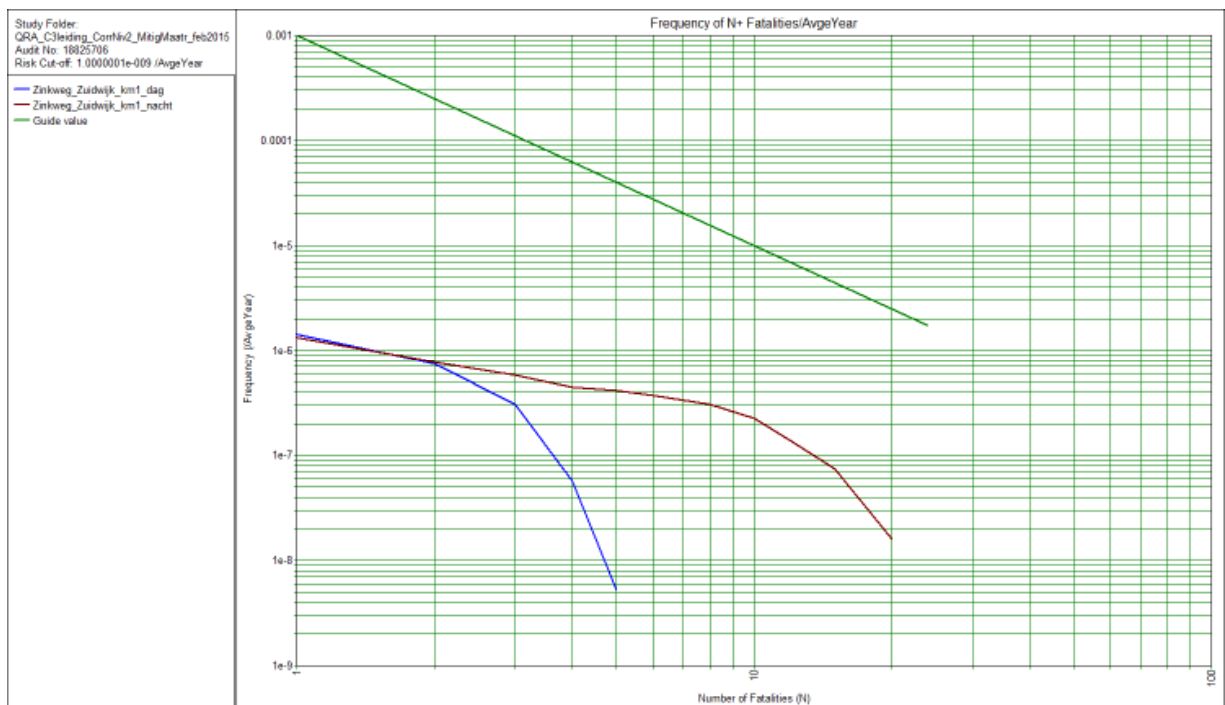


De afstand tot[vanuit hart van de leiding]	Zonder extra maatregelen	Camping 'de Kreek'
- 1×10^{-6} contour	16 meter	Op de leiding
- 1×10^{-7} contour	66 meter	54 meter
- 1×10^{-8} contour	85 meter	78 meter

Risico doorsnede ter plaatse van Camping de Kreek aan de Zinkweg

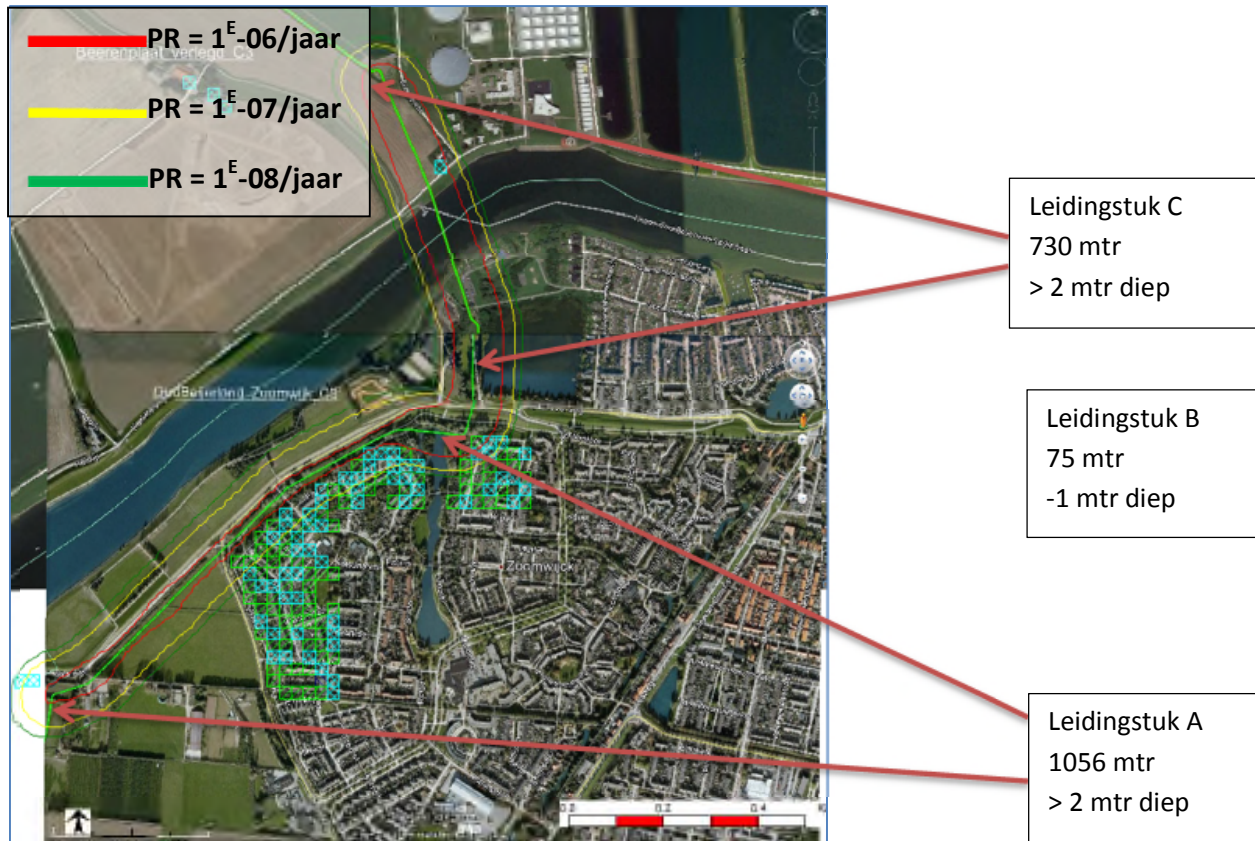


Voor het groepsrisico is naast de standaard bebouwing de volgende populatie gebruikt voor camping de Kreek: Zinkweg-West: 5 dag/25 nacht, Zinkweg-Oost: 15 dag/75 nacht. Voor zowel dag als nacht situatie is de populatie beschouwd als zijnde buiten)
[conservatieve aanname: 60 stacaravans, zorgt voor 100 personen bezetting 365 dgn/j]



3.2 Kilometerstuk: Oud Beijerland Zoomwijk km3 + Oud-Beijerl Portug km4 Beerenplaat

[PR contour op basis van standaard faalfrequentie]



In verband met een verschil in diepteligging zijn de oorspronkelijke twee leidingstukken van 1 km zijn opgedeeld in drie leidingstukken [zie hierboven] waarna per leidingstuk de faalfrequentie is aangepast naar de lokale situatie:

1. Leidingstuk A: Oud Beijerland Zoomwijk km3 nieuw

Dit leidingstuk is het gedeelte langs Zoomwijk tot voor de bocht waar de leiding naar het noorden toe buigt. Dit leiding deel is in 1979 aangelegd als omlegging van de oorspronkelijke route.

Leidingstuk B: Oud Beijerland Zoomwijk km3.5 nieuw

Dit korte leidingstuk bestaat uit de bocht die het leidingstuk A verbindt met de in 2013 aangelegde boring onder Het Spui genaamd Leidingstuk C. De diepteligging van dit leidingstuk B is afwijkend van de diepteligging van leidingstuk A en -Bis.

2. Leidingstuk C: OudBeijerland Potug km4 verlegd nieuw

Dit leidingstuk is de boring onder de rivier Het Spui die in 2013 is aangelegd.

3.2.1 Aangepast: Leidingstuk A en Leidingstuk C

- Faaloorzaak: **Uitwendige corrosie.**
Verhoogd van standaard Niveau 1 naar Niveau 2. [tabel 3; 'state of the art'-voorwaarden voor toepassing niveau 2].
- Faaloorzaak : **Beschadiging door derden.**
 - a. Uit Cluster 5, Overige maatregelen wordt de reductiefactor 3 toegepast aangezien hier geldt dat de werkzaamheden onder z.g. 'strikte begeleiding' worden uitgevoerd.
 - b. Niveau 3 toegepast voor werkelijke diepteligging i.p.v. standaard 0.84 meter. Een correctiefactor 16.2 is berekend op basis van een diepteligging van 2 meter. De werkelijke diepteligging van beide leidingstuk bedraagt meer dan 2 meter echter voor de berekening is conform de handleiding gerekend met maximaal 2 meter.
De totale bijdrage aan de faalfrequentie als gevolg van beschadiging door derden wordt verlaagd met een factor: $3 * 16.2 = 48.6$. Voor breuk van $1.77E-05$ tot $3.65E-07$ en voor lek van $2.63E-05$ naar $5.42E-07$.

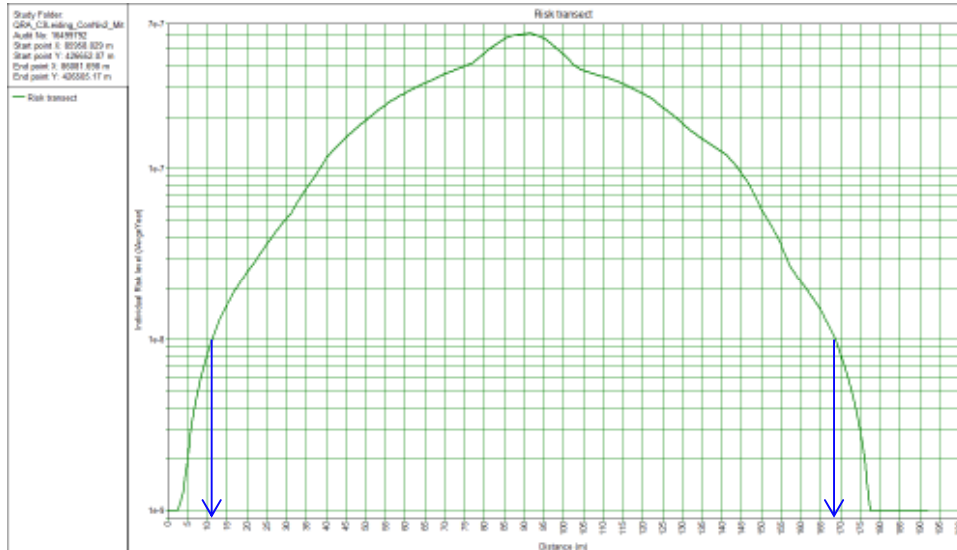
De totale faalfrequentie voor gebruik in Safeti is voor breuk: $5.89E-06$ en voor lek $1.32E-05$ zoals hieronder is aangegeven.

Breuk	Niveau 2	Niveau 1	Dow std	Dow spec
	Per km.jaar	Per km.jaar	Per km.jaar	Per km.jaar
Beschadiging door derden	1.77E-05	7.19E-05	1.77E-05	3.65E-07
mechanisch	7.96E-06	3.23E-05	7.96E-06	7.96E-06
inwendige corrosie	1.41E-06	5.71E-06	1.41E-06	1.41E-06
uitwendige corrosie	4.25E-06	1.72E-05	1.72E-05	4.25E-06
natuurlijke oorzaken	2.26E-06	9.15E-06	2.26E-06	2.26E-06
operationeel en overigen	3.40E-06	1.38E-05	3.40E-06	3.40E-06
totaal	3.70E-05	1.50E-04	4.99E-05	1.96E-05
Kans op directe ontsteking			0.3	0.3
Input Safeti			1.50E-05	5.89E-06

Lek	Niveau 2	Niveau 1	Dow std	Dow std
	Per km.jaar	Per km.jaar	Per km.jaar	Per km.jaar
Beschadiging door derden	2.63E-05	9.86E-05	2.63E-05	5.42E-07
mechanisch	3.86E-05	1.45E-04	3.86E-05	3.86E-05
inwendige corrosie	1.17E-05	4.40E-05	1.17E-05	1.17E-05
uitwendige corrosie	3.52E-05	1.32E-04	1.32E-04	3.52E-05
natuurlijke oorzaken	3.60E-06	1.35E-05	3.60E-06	3.60E-06
operationeel en overigen	4.56E-06	1.71E-05	4.56E-06	4.56E-06
totaal	1.20E-04	4.50E-04	2.17E-04	9.42E-05
Kans op directe ontsteking			0.14	0.14
Input Safeti			3.03E-05	1.32E-05

Toepassen van boven beschreven faalfrequenties voor leidingstuk A en - C leidt tot een Plaatsgebonden Risico contouren waarbij het PR op de leiding maximaal $6.4 \cdot 10^{-7}$ bedraagt.

De PR= $1 \cdot 10^{-6}$ ligt op de leiding, de PR = $1 \cdot 10^{-8}$ ligt op 78 meter voor beide leidingstukken.



De afstand tot [vanuit hart van de leiding]	Zonder extra maatregelen	Leidingstuk A en Leidingstuk C
- $1 \cdot 10^{-6}$ contour	16 meter	Op de leiding
- $1 \cdot 10^{-7}$ contour	66 meter	54 meter
- $1 \cdot 10^{-8}$ contour	85 meter	78 meter

3.2.2 Aangepast: Leidingstuk B: Oud Beijerland Zoomwijk km3.5 nieuw

De faalfrequentie voor deze 3 specifieke leidingstukken is als volgt aangepast:

- Faaloorzaak: **Uitwendige corrosie.**
Verhoogd van standaard Niveau 1 naar Niveau 2. [tabel 3; 'state of the art'-voorwaarden voor toepassing niveau 2].
- Faaloorzaak : **Beschadiging door derden.**
A. Uit Cluster 5, Overige maatregelen wordt de reductiefactor 3 toegepast aangezien hier geldt dat de werkzaamheden onder z.g. 'strikte begeleiding' worden uitgevoerd.
B. Niveau 3 toegepast voor werkelijke diepteligging i.p.v. standaard 0.84 meter. Een correctiefactor 1.47 is berekend op basis van de werkelijke 1.00 meter * diepteligging van dit leidingstuk.
De totale bijdrage aan de faalfrequentie als gevolg van beschadiging door derden wordt verlaagd met een factor: $3 * 1.47 = 4.41$. Voor breuk $1.77E-05 / 4.41 = 4.02E-06$ en voor lek van $2.63E-05 / 4.41 = 5.97E-06$.

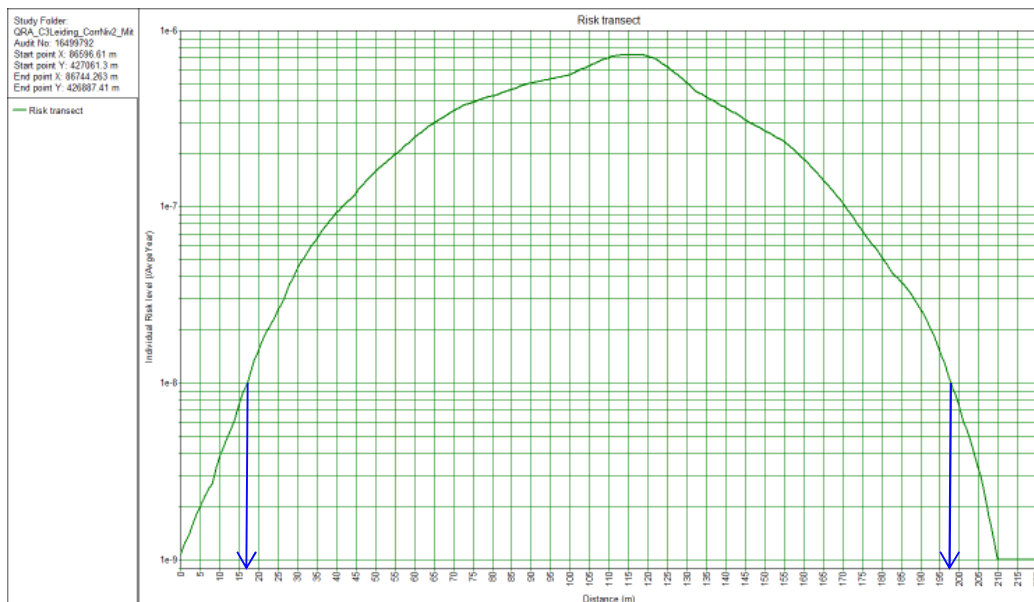
De totale faalfrequentie voor gebruik in Safeti is voor breuk: $6.99E-06$ en voor lek $1.39E-05$.

Breuk	Niveau 2	Niveau 1	Dow std	Dow spec
	Per km.jaar	Per km.jaar	Per km.jaar	Per km.jaar
Beschadiging door derden	1.77E-05	7.19E-05	1.77E-05	4.02E-06
mechanisch	7.96E-06	3.23E-05	7.96E-06	7.96E-06
inwendige corrosie	1.41E-06	5.71E-06	1.41E-06	1.41E-06
uitwendige corrosie	4.25E-06	1.72E-05	1.72E-05	4.25E-06
natuurlijke oorzaken	2.26E-06	9.15E-06	2.26E-06	2.26E-06
operationeel en overigen	3.40E-06	1.38E-05	3.40E-06	3.40E-06
totaal	3.70E-05	1.50E-04	4.99E-05	2.33E-05
Kans op directe ontsteking			0.3	0.3
Input Safeti			1.50E-05	6.99E-06

Lek	Niveau 2	Niveau 1	Dow std	Dow std
	Per km.jaar	Per km.jaar	Per km.jaar	Per km.jaar
Beschadiging door derden	2.63E-05	9.86E-05	2.63E-05	5.97E-06
mechanisch	3.86E-05	1.45E-04	3.86E-05	3.86E-05
inwendige corrosie	1.17E-05	4.40E-05	1.17E-05	1.17E-05
uitwendige corrosie	3.52E-05	1.32E-04	1.32E-04	3.52E-05
natuurlijke oorzaken	3.60E-06	1.35E-05	3.60E-06	3.60E-06
operationeel en overigen	4.56E-06	1.71E-05	4.56E-06	4.56E-06
totaal	1.20E-04	4.50E-04	2.17E-04	9.96E-05
Kans op directe ontsteking			0.14	0.14
Input Safeti			3.03E-05	1.39E-05

Toepassen van boven beschreven faalfrequenties voor het leidingstuk B (bocht) leidt tot een PlaatsgebondenRisiko contouren waarbij het PR op de leiding maximaal $7.2 \text{ E-}7$ bedraagt.

De $\text{PR} = 1\text{E-}6$ ligt op de leiding de $\text{PR} = 1\text{E-}8$ ligt op 80 meter voor beide leidingstukken.

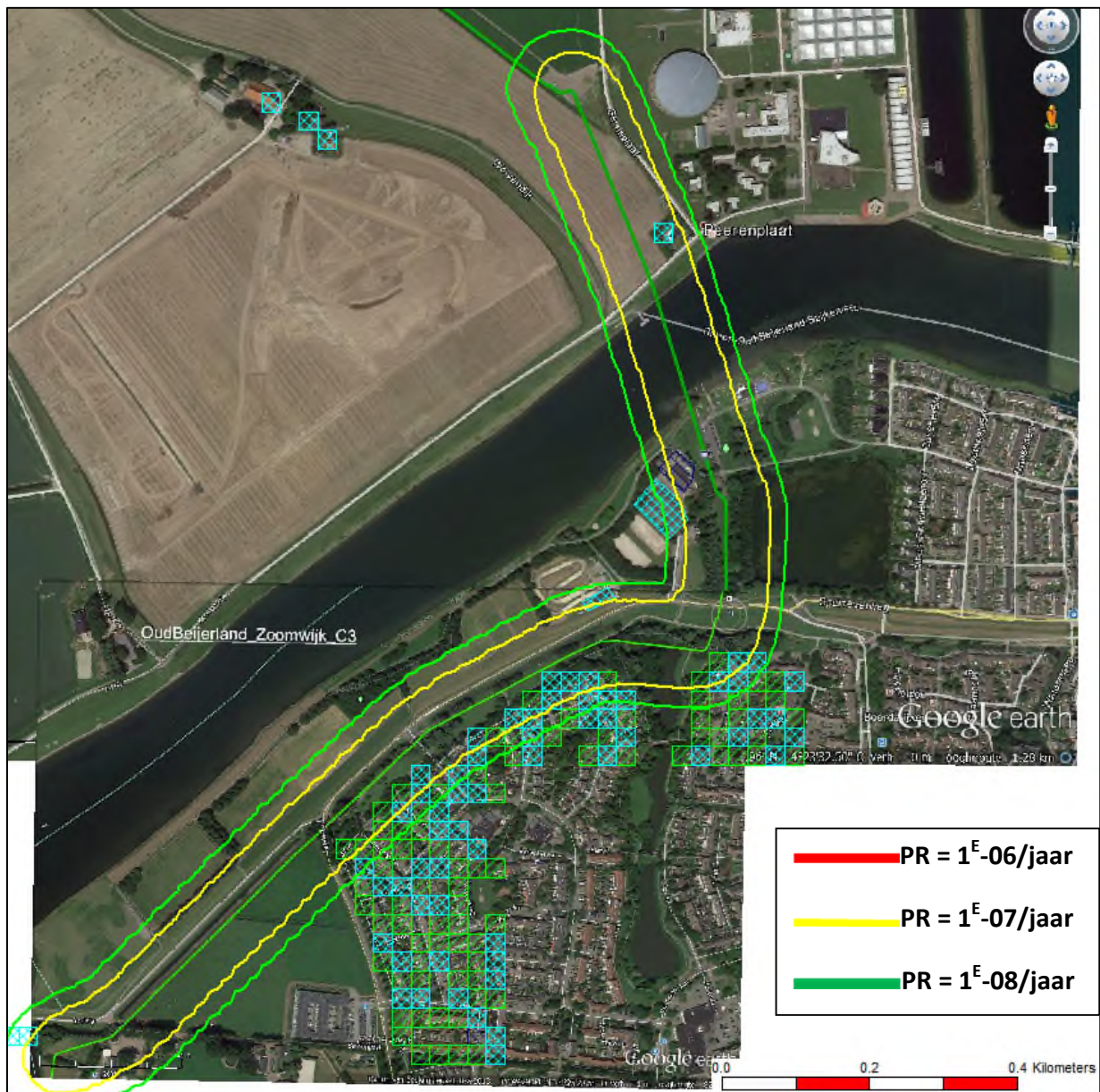


De afstand tot [vanuit hart van de leiding]	Zonder extra maatregelen	Leidingstuk B
- $1\text{E-}06$ contour	16 meter	Op de leiding
- $1\text{E-}07$ contour	66 meter	64 meter
- $1\text{E-}08$ contour	85 meter	90 meter

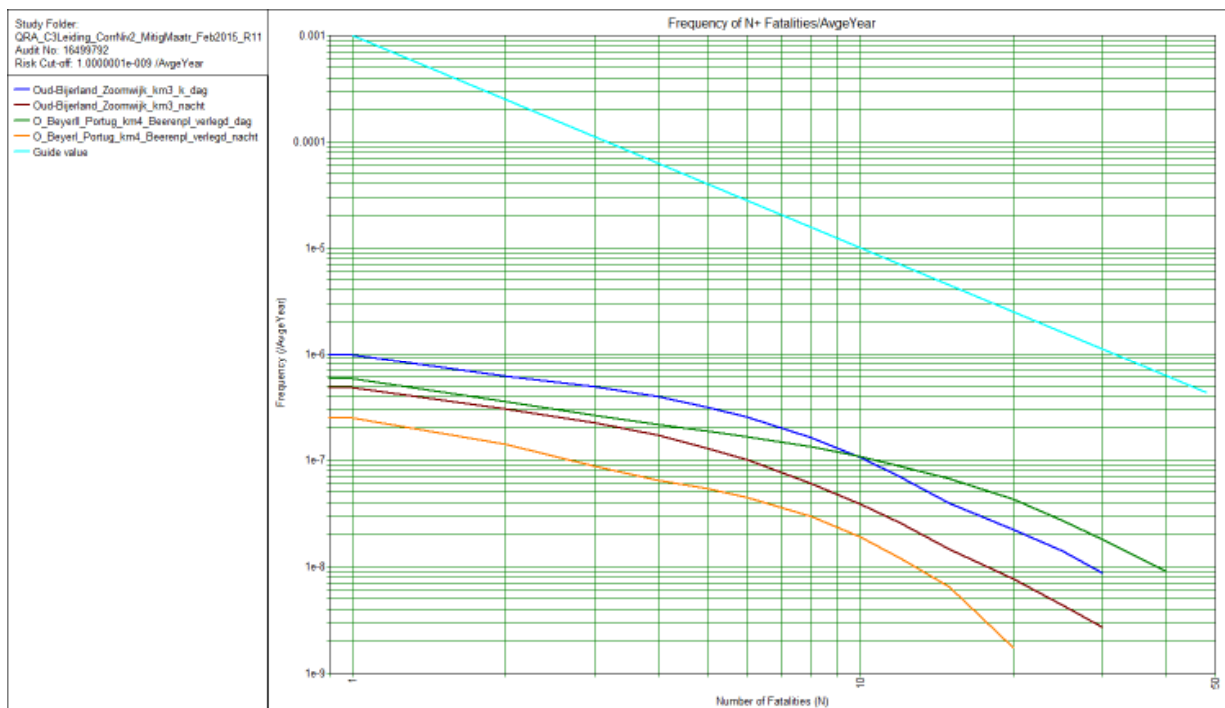
3.2.3 PR langs Oud-Beijerland na aanpassing faalfrequentie

Voor de leidingstukken **Oud Beijerland_Zoomwijk km3 nieuw**, **Oud_Beijerland_Zoomwijk km3.5 nieuw** en **Oud-Beijerland-Portug_km4_verlegd** tesamen

[PR contouren op basis van locatie specifieke faalfrequenties]



Het Groepsrisico voor aangepaste faalfrequentie:



Hierbij zijn de volgende objecten die (gedeeltelijk) binnen de PR = 1E-08 contour liggen met de onderstaande populatie aantallen toegevoegd:

Restaurant de Oude Tol	Gebouw binnen 1 ^E -07 contour. Info website: 6dgn/wk geopend van 12:00 – 21:30 Tijdsfractie dag populatie = 9.5/24 = 0.4 Dag populatie aanname 50 personen continue aanwezig. Nacht populatie is niet aanwezig
Hippisch Centrum De Hoekse Waard	Alleen gebouw in PR = 1E-08 contour. Dag populatie aanname 10 personen continue aanwezig. Nacht populatie niet aanwezig
FCC De Spuicrossers	Alleen clubhuis binnen de PR = 1E-08 contour. Dag populatie aanname 2 personen continue aanwezig. Nacht populatie niet aanwezig.
Standaard gebruikte populatie	Bron: Databestand VROM, weergegeven als gekleurde blokjes in PR plots, elk blokje is 25 * 25 meter groot en vertegenwoordigt een populatie aantal. (zie voor aantallen personen plot hieronder)

Populatieverdeling Oud-Beijerland – Zoomwijk-



Bron: Min. VROM 2011 [K. Theune]