

RAPPORT

BP Pompenburg

Onderzoek Externe veiligheid

Versie: 3.0

Status: Vrijgegeven

Datum: 01-11-2022

Kenmerk: C60--HS-RAP-22000648



Autorisatieblad

BP Pompenburg

Onderzoek Externe veiligheid

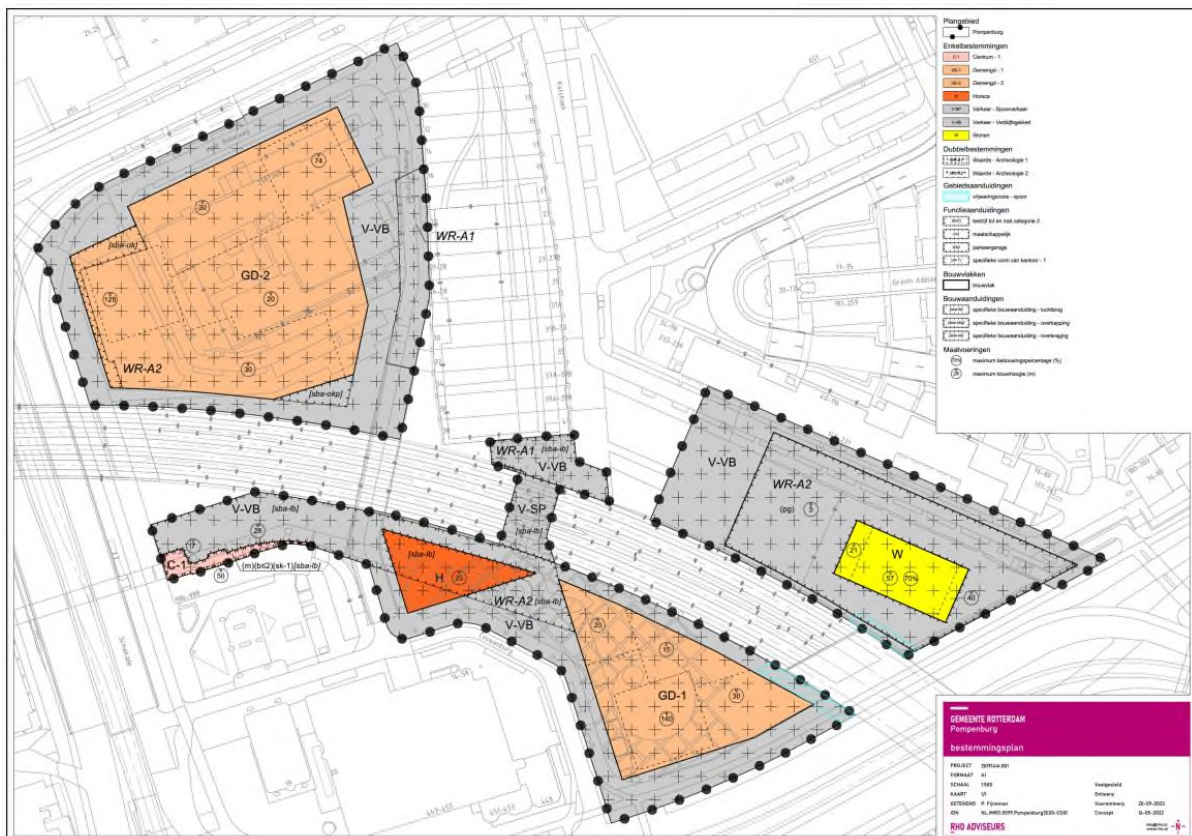
	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door	Rogé Groothuis	Ja	1-11-2022
Gecontroleerd door	Frits Hobelman	Ja	1-11-2022
Vrijgegeven door	Gert Wessels	Ja	1-11-2022

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Wettelijk kader	2
2.1	Relevante wet- en regelgeving	2
2.2	Plaatsgebonden risico	2
2.3	Groepsrisico	2
2.4	Plasbrandaandachtsgebied	3
2.5	Gemeentelijk beleid	3
2.6	VRR beleid	4
3	Uitgangspunten	5
3.1	Ontwikkeling	5
3.2	Nabijgelegen ontwikkelingen	6
3.3	Te onderzoeken situaties	7
3.4	Bevolkingsgegevens	7
3.5	Inventarisatie bronnen	8
3.6	Rekenmethode	9
3.7	Rekenmodellen	9
4	Resultaten	10
4.1	Plaatsgebonden risico	10
4.2	Plasbrandaandachtsgebied	10
4.3	Zeer kwetsbare bestemmingen	11
4.4	Groepsrisico	11
5	Conclusie en samenvatting	13
	Colofon	15
	Bijlage 1 Definitie (beperkt) kwetsbaar object	16
	Bijlage 2 Mogelijke programma's The Rise en Lumiere	18
	Bijlage 3 Populatiegegevens per deelgebied	20
	Bijlage 4 Regeling Bouwbesluit – Paragraaf 2.3	24
	Bijlage 5 Resultaten groepsrisico	27

1 Inleiding

In opdracht van de combinatie J.P. van Eesteren, Synchroon en Dura Vermeer is door Movares een onderzoek naar de externe veiligheid ter hoogte van Pompenburg in het centrum van Rotterdam verricht. Aanleiding van dit onderzoek is het voornemen om ter hoogte van Pompenburg een bestemmingsplan vast te stellen dat nieuwe woningen, kantoren, winkels, horeca, een filmhuis en een hotel binnen vier verschillende deelgebieden mogelijk maakt. De plangrenzen en de bouwvlakken waar deze ontwikkelingen zijn voorzien, zijn in figuur 1.1 weergegeven. De maximaal in het bestemmingsplan op te nemen hoogte is per bouwvlak in de figuur weergegeven. De hoogte is maximaal 140 meter ten opzichte van het lokale maaiveld.



Figuur 1.1: Overzicht plangrenzen en vast te stellen functies

Het doel van het voorliggend onderzoek is het toetsen van het plan aan de wettelijke kaders voor externe veiligheid. Tevens maakt dit onderzoek inzichtelijk of een nadere verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk is en welke vorm van verantwoording noodzakelijk is.

2 Wettelijk kader

2.1 Relevante wet- en regelgeving

Externe veiligheid gaat over de veiligheid van personen die zelf niet direct betrokken zijn bij risicovolle activiteiten met gevaarlijke stoffen (risicobronnen), maar als gevolg van die activiteiten wel risico kunnen lopen.

Sinds 1 april 2015 is het Basisnet van kracht, het wettelijk kader van het Basisnet is vastgelegd in de Regeling Basisnet. Onder het Basisnet wordt verstaan: het netwerk van wegen, hoofdspoorwegen en binnenwateren die van belang worden geacht voor het (doorgaande) vervoer van gevaarlijke stoffen. Met het Basisnet is langs de in het Basisnet opgenomen routes een maximaal risico dat deze transporten mogen opleveren, de zogenaamde risicoplafonds, geïntroduceerd. Met het Basisnet wordt een evenwicht voor de lange termijn gecreëerd tussen de belangen van het vervoer van gevaarlijke stoffen, de bebouwde omgeving en de veiligheid van personen die wonen of verblijven dicht in de buurt van de infrastructuur waar dit vervoer plaatsvindt. In de Regeling Basisnet staat waar risicoplafonds liggen langs transportroutes. Welke regels gelden voor de ruimtelijke ontwikkeling in de nabijheid van basisnetroutes is opgenomen in het Besluit Externe veiligheid transportroutes (Bevt). De Handleiding Risico Analyse Transport (HART) versie 1.2 d.d. 11 januari 2017 beschrijft de regels voor het rekenen met RBM II en de te hanteren vuistregels.

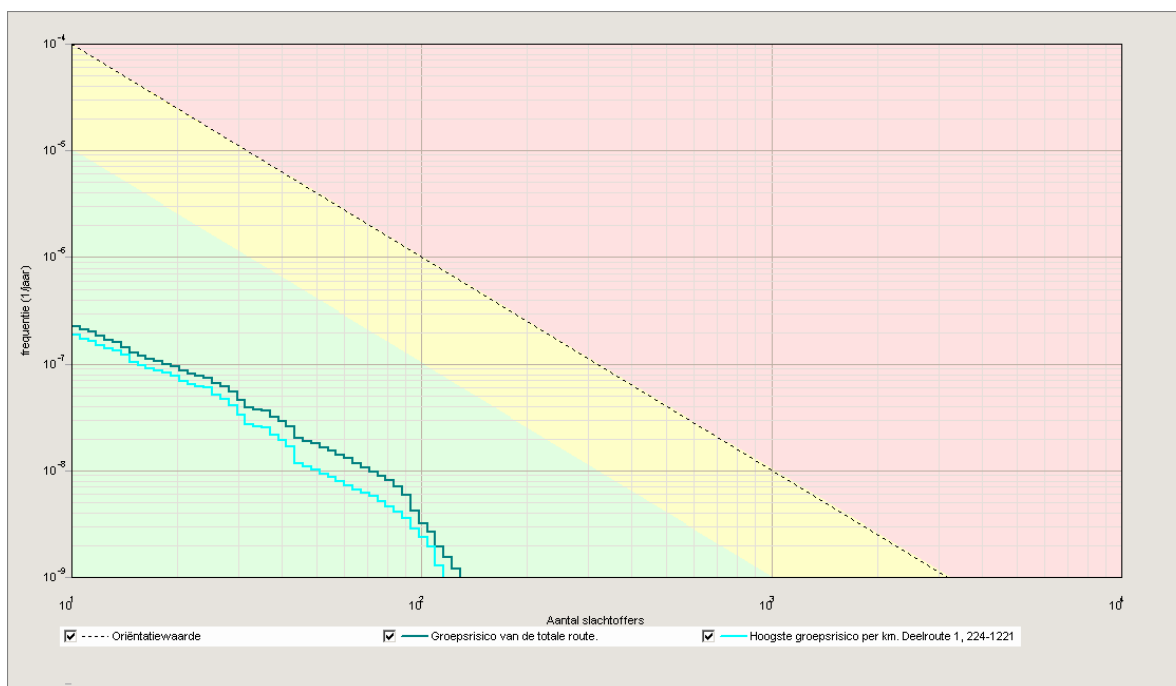
De risicobenadering externe veiligheid kent drie begrippen om het risiconiveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR), het groepsrisico (GR) en het plasbrandaandachtsgebied. De effecten van de voorgenomen ontwikkeling op het gebied van externe veiligheid worden aan deze aspecten getoetst.

2.2 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is de frequentie per jaar dat een persoon, die permanent en onbeschermd zou verblijven in de directe omgeving van een transportroute, overlijdt als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen op die route. De omvang van het PR is geheel afhankelijk van de aard en omvang van het transport van gevaarlijke stoffen en de ongevalsfrequentie van het transportmiddel op de route. Voor een individu geeft het PR een kwantitatieve indicatie van het risico dat hij loopt wanneer hij zich onbeschermd in de omgeving van een transportroute bevindt. Deze risicoafstand zorgt ervoor dat de individuele overlijdenskans van de burger niet groter mag zijn dan 10^{-6} per jaar en geldt als wettelijke norm voor het plaatsgebonden risico. Naast de wettelijke grenswaarde voor kwetsbare objecten is er een richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten van toepassing. De richtwaarde PR 10^{-6} per jaar voor beperkt kwetsbare objecten dient op een bepaald tijdstip zoveel mogelijk te zijn bereikt en zoveel mogelijk in stand te worden gehouden. Of een object kwetsbaar of beperkt kwetsbaar is, is bepaald in artikel 1, lid 1 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). In bijlage I zijn de definities voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten opgenomen.

2.3 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is de cumulatieve overschrijdingsfrequentie dat per jaar ten minste tien personen slachtoffer worden van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde f/N-curve waarin op de verticale as de cumulatieve overschrijdingsfrequentie (f) op het aantal doden per jaar en op de horizontale as het aantal doden logaritmisch is weergegeven. Voor het GR geldt een oriëntatiewaarde waaraan getoetst wordt. De oriëntatiewaarde is geen harde norm, maar geldt als richtwaarde. Deze oriëntatiewaarde wordt gevormd door de rechte lijn die in een zogenaamde f/N curve van het punt 10 doden, frequentie 10^{-4} per jaar per kilometer door het punt 100 doden, frequentie 10^{-6} per jaar per kilometer gaat. Een voorbeeld van een f/N curve is weergegeven in onderstaand figuur.



Figuur 2.1: Voorbeeld f/N curve

2.4 Plasbrandaandachtsgebied

Met het Basisnet is het plasbrandaandachtsgebied (PAG) geïntroduceerd. Het PAG is aanwezig langs hoofdspoorwegen en snelwegen waarover substantiële hoeveelheden brandbare vloeistoffen worden vervoerd. De effecten van deze stoffen reiken tot de eerste tientallen meters naast de (spoor)weg. Het PAG is over het algemeen voor railverkeer de zone van 30 meter vanaf de buitenste spoorstaven van de spoorbundel voor het doorgaand verkeer en voor wegverkeer de zone van 30 meter vanaf de buitenste kantstreep van de buitenste rijstrook¹.

Bij ruimtelijke plannen, die binnen het PAG zijn gelegen, gelden voor nieuwbouw van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aanvullende maatregelen die zijn opgenomen in paragraaf 2.3 van de Regeling bouwbesluit.

2.5 Gemeentelijk beleid

Verantwoording van het groepsrisico

Het gemeentelijk beleid staat in het Beleidskader Groepsrisico Rotterdam. De kerngedachte bij de verantwoording van het groepsrisico is: hoe hoger het groepsrisico hoe zwaarder de verantwoording en daarmee ook de inhoudelijke betrokkenheid van het bestuur en de omvang van de te nemen maatregelen.

Bij de verantwoording groepsrisico worden drie categorieën onderscheiden: licht, middelzwaar en zwaar. De zwaarte uit zich in de omvang van de onderbouwing, de inzet van betrokken partijen, de mate van betrokkenheid van het bestuur en de voorgeschreven maatregelen ten behoeve van hulpverlening en rampvoorbereiding.

De hoogte van het groepsrisico bepaalt in welke categorie een besluit wordt geplaatst. Voor de onderverdeling in lichte, middelzware en zware verantwoording worden de grenzen zoals opgenomen in tabel 2.1 gehanteerd.

¹ Voor de exacte definitie van PAG zie artikel 16 van de Regeling Basisnet

Bij de categorie 'lichte' verantwoording gelden uitsluitend enkele generieke maatregelen ten aanzien van de veiligheidsaspecten hulpverlening en zelfredzaamheid. De verantwoording wordt verwoord met een standaard passage in de toelichting bij het bestemmingsplan of in de omgevingsvergunning. De betrokkenheid van het bestuur is, vanwege het zeer beperkte risico, minimaal.

Tabel 2.1: Categorie indeling verantwoording

Categorie	Criterium
Licht	Het groepsrisico is groter dan 0.1 maal de oriëntatiewaarde maar gelijk aan of kleiner dan 0.3 maal de oriëntatiewaarde
Middelzwaar	Het groepsrisico is groter dan 0.3 maal de oriënterende waarde maar gelijk aan of kleiner dan 1.0 maal de oriëntatiewaarde
Zwaar	Het groepsrisico is groter dan 1.0 maal de oriënterende waarde

Een zware en middelzware verantwoording worden uitgewerkt in een verantwoordingsdocument waarvan het bestuur in het kader van de besluitvorming expliciet op de hoogte wordt gebracht.

Ten behoeve van een goede verantwoording moet ook gekeken worden naar de omvang van de stijging van het groepsrisico, het maatgevende ongeval scenario, kenmerken van de populatie en de capaciteit van hulpverlening.

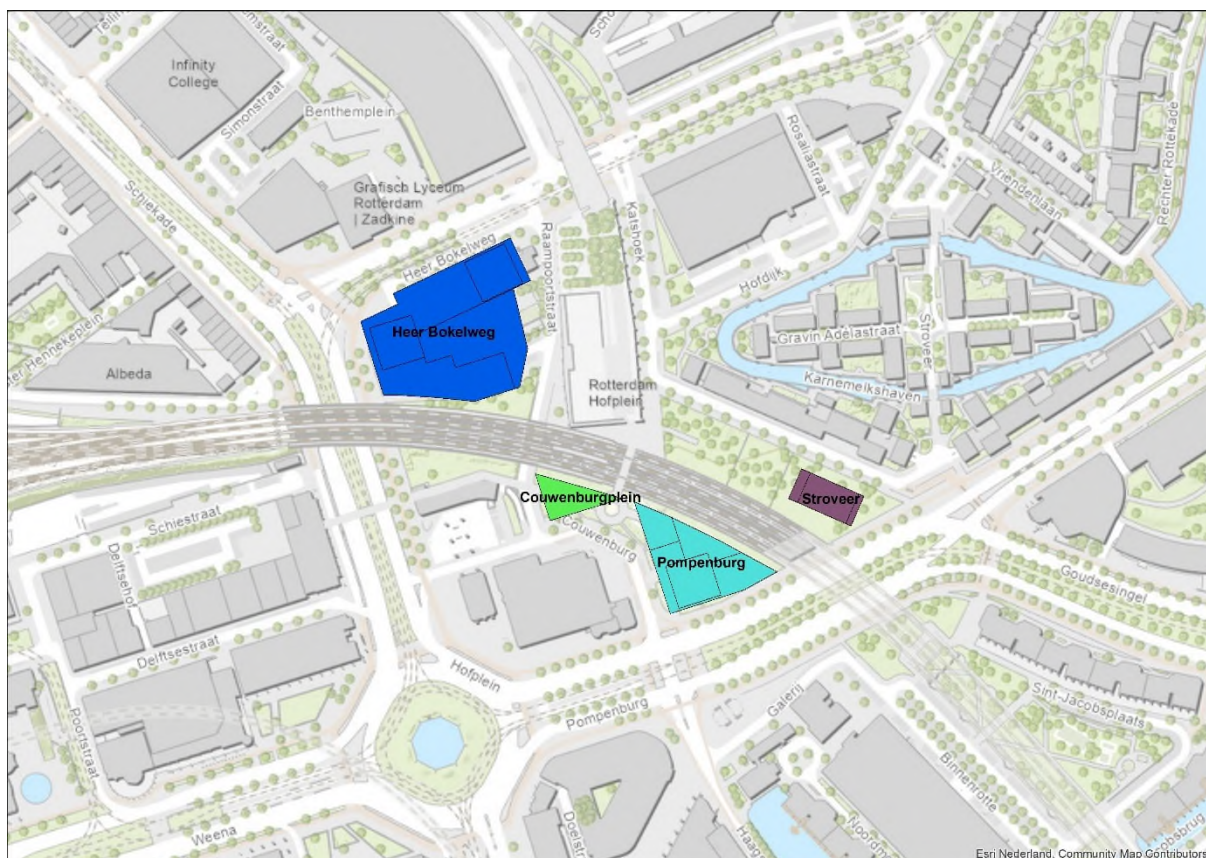
2.6 VRR beleid

Voor een eenduidige externe veiligheidsadvisering is binnen de regio Rotterdam-Rijnmond door het Algemeen Bestuur van de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond (VRR) op 16 december 2013 het Externe Veiligheidsbeleid vastgesteld. In dit beleid is onder andere opgenomen dat de VRR het niet wenselijk vindt bij ontwikkelingen binnen de 100% letaliteitcontour van het worstcase scenario 'zeer' kwetsbare bestemmingen te realiseren. Dit geldt alleen bij hittestraling- en/of overdrukscenario's. Bij deze scenario's is de zelfredzaamheid van personen namelijk de enige redding. Personen die verblijven in een ziekenhuis, verpleegtehuis, penitentiare- en psychiatrische instelling, basisschool (< 8 jaar), speciaal (basis)onderwijs, peuterspeelzaal, kinderdagverblijf en een Buitenschoolse Opvang (< 8 jaar) zijn niet zelfredzaam en worden daarom als 'zeer' kwetsbaar aangeduid. Gebouwen waarin zich dergelijke 'zeer' kwetsbare personen bevinden zijn dan ook aangemerkt als 'zeer' kwetsbare bestemmingen. Op basis van dit beleid zal de VRR bij nieuwe 'zeer' kwetsbare bestemmingen binnen de 100% letaliteitcontour van een BLEVE (140 meter vanaf de rand van het spoor) negatief adviseren.

3 Uitgangspunten

3.1 Ontwikkeling

Binnen het bestemmingsplan Pompenburg is de ontwikkeling van woningen, kantoren, winkels, horeca, een filmhuis en een hotel voorzien. Deze ontwikkeling wordt gerealiseerd op vier verschillende deelgebieden binnen het bestemmingsplan, zijnde Heer Bokelweg, Couwenburgplein, Stroveer en Pompenburg, zie figuur 3.1.



Figuur 3.1: Deelgebieden Pompenburg

In tabel 3.1 is het maximale programma per deelgebied weergegeven.

Tabel 3.1: Maximaal programma per deelgebied

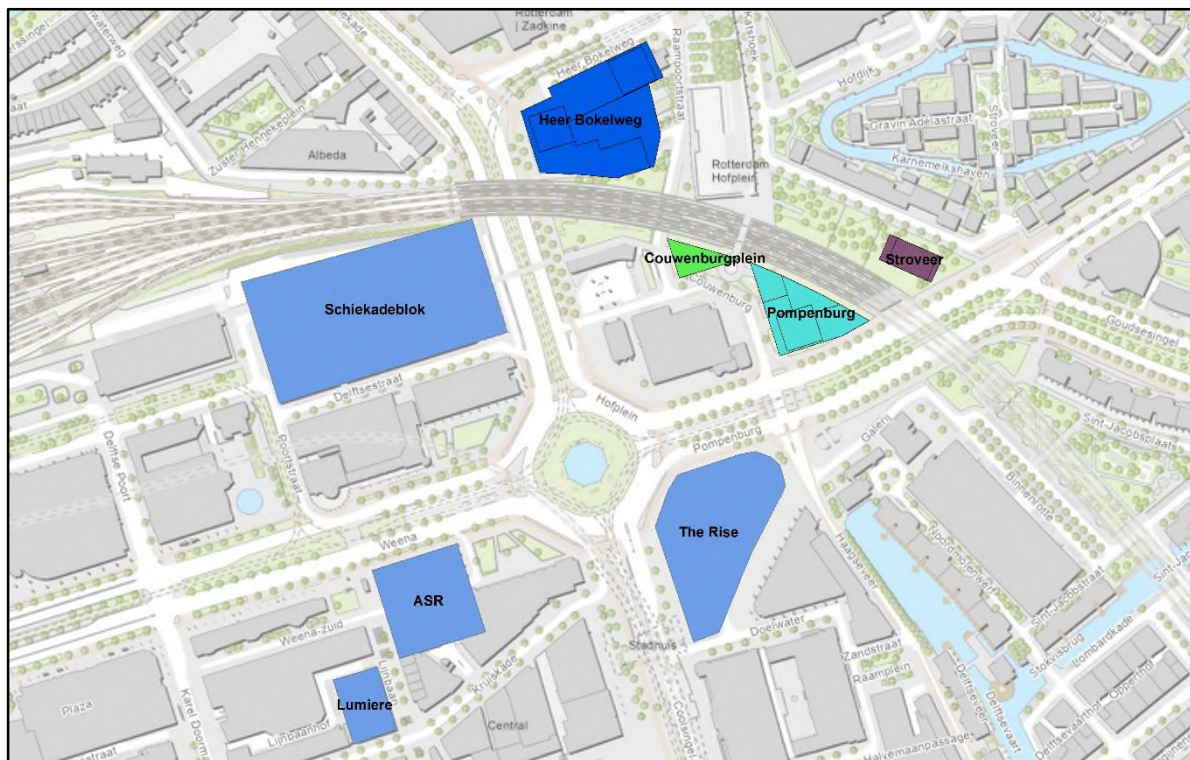
Functie	Heer Bokelweg	Couwenburgplein	Pompenburg	Stroveer	Totaal
Wonen	510 stuks	-	450 stuks	140 stuks	1.100 stuks
Kantoor	7.500 m ² BVO*	-	-	-	7.500 m ² BVO
Horeca	1.850 m ² BVO**	800 m ² BVO	1.100 m ² BVO	250 m ² BVO	4.000 m ² BVO
Filmhuis	2.900 m ² BVO	-	-	-	2.900 m ² BVO
Parkeren (in gebouw)	220 stuks	-	80 stuks	120 stuks	420 stuks

* Het kantoorprogramma kan volledig worden omgezet naar hotelfunctie (260 kamers) of wonen (100 stuks).

** Waarvan maximaal 600 m² BVO horeca kan worden omgezet naar detailhandel.

3.2 Nabijgelegen ontwikkelingen

Nabij het plan Pompenburg worden momenteel diverse ontwikkelingen voorbereid, die nog niet zijn vastgesteld in een bestemmingsplan. Het betreft de plannen The Rise, ASR en Lumiere. Deze ontwikkelingen zijn weergegeven in figuur 3.2.



Figuur 3.2: Deelgebieden Pompenburg en overige nabijgelegen ontwikkelingen

Met deze nog niet vastgestelde ontwikkelingen is rekening gehouden in het onderzoek. Tevens is rekening gehouden met de invulling van de recent vastgestelde bestemmingsplannen Schiekadeblok en Rotterdam Central District (RCD). Deze laatste is gelegen ten zuiden en ten westen van het in figuur 3.2 weergegeven vlak Schiekadeblok.

De programma's van de ontwikkelingen RCD en het Schiekadeblok zijn reeds in de door de gemeente Rotterdam aangeleverde modellen verwerkt. Voor de overige nabijgelegen ontwikkelingen zijn de op 31 oktober 2022 bekende programma's gehanteerd. Voor The Rise en Lumiere zijn op deze datum nog twee alternatieven, die zijn weergegeven in bijlage II, mogelijk. In het onderzoek is gebruik gemaakt van de alternatieven die het hoogste groepsrisico opleveren (worst case benadering), zijnde alternatief 1 voor het plan Lumiere en alternatief 2 voor het plan The Rise. De in het onderzoek gehanteerde programma's voor de nog niet vastgestelde plannen zijn weergegeven in tabel 3.2. In deze tabel is per functie het aantal of het aantal m² bruto vloeroppervlak (B.V.O.) weergegeven.

Tabel 3.2: Programma's nieuwe ontwikkelingen

Functie	The Rise ¹	ASR ²	Lumiere ¹
Wonen (stuks)	1.820 stuks	443 stuks	420 stuks
Kantoor (m ²)	0 m ²	44.250 m ²	7.700 m ²
Winkels (m ²)	4.500 m ²	-	4.500 m ²
Voorzieningen (m ²)	2.850 m ²	-	1.100 m ²
Hotel	10.700 m ²	-	200 kamers

1) Voor The Rise en Lumiere zijn de functies commerciële voorzieningen onder de functie winkels geschaard.

2) Voor ASR is het oppervlak van 44.250 m² werken/winkelen overeenkomstig het MER onderzoek voor de ontwikkeling RISE en Lumiere (Rapport HF 6985-6-RA d.d. 12 augustus 2022) volledig toegekend aan de functie kantoor.

3.3 Te onderzoeken situaties

Bij de toetsing van externe veiligheid wordt gekeken naar de referentiesituatie en de plansituatie. De referentiesituatie is de huidige situatie aangevuld met de ruimtelijke ontwikkelingen waarvoor reeds (ontwerp)besluiten zijn genomen. De plansituatie betreft de situatie waarbij de voorgenomen ontwikkeling wel is gerealiseerd. Ook bij de plansituatie worden toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen meegenomen, waarvoor reeds (ontwerp)besluiten zijn genomen.

In de referentiesituatie is rekening gehouden met de ontwikkelingen binnen de bestemmingsplannen Rotterdam Central District en Schiekadeblok. Voor de plansituatie zijn deze plannen aangevuld met de ontwikkelingen binnen Pompenburg.

Daarnaast is in dit onderzoek een doorkijk gegeven naar de situatie waarbij ook de plannen ASR, The Rise en Lumiere zijn vastgesteld. In tabel 3.3 is een overzicht van de te onderzoeken situaties weergegeven.

Tabel 3.3: Te onderzoeken situaties

Situatie	Jaar	Meegenomen ontwikkelingen
Referentiesituatie	2022	Huidige populatie incl. ontwikkelingen RCD en Schiekadeblok
Plansituatie	2022	Referentiesituatie + ontwikkelingen Pompenburg
Doorkijk	2032	Plansituatie + ontwikkelingen ASR, The Rise en Lumiere

3.4 Bevolkingsgegevens

Ten behoeve van het onderzoek is gebruik gemaakt van het model dat door de gemeente Rotterdam op 21 december 2021 is aangeleverd. In dit model (dat is opgesteld als plansituatie voor het bestemmingsplan Schiekadeblok) zijn de plannen Rotterdam Central District en Schiekadeblok opgenomen. Dit model is binnen dit onderzoek gehanteerd als model voor de referentiesituatie.

Voor de plansituatie en de situatie doorkijk 2032 is het model aangevuld met de programma's zoals weergegeven in de tabellen 3.1 en 3.2. Daarbij is rekening gehouden met de kentallen uit tabel 3.4 voor de verschillende functies. Deze kentallen zijn afkomstig uit de HART en Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1 – Deel 6.

Tabel 3.4: Kentallen per functie (dag- en nachtcijfers zijn factoren van het totaal aantal personen)

Functie	Aantal personen**	Dag	Nacht	Buiten	
				Dag	Nacht
Wonen	2.4 per woning	0,50	1,00	0,07	0,01
Kantoor	1 per 30m ² B.V.O.	1,00	0,00	0,05	0,00
Winkels	1 per 30m ² B.V.O.	0,79	0,15	0,46	0,08
Horeca	1 per 10m ² B.V.O.	0,38	0,93	0,21	0,02
Filmhuis	200	0,51	0,36	0,10	0,09
Voorzieningen	1 per 30m ² B.V.O.	1,00	0,00	0,20	0,00
Hotel*	2 per kamer / 1 per 25m ² B.V.O.	0,38	0,93	0,21	0,02

* Afhankelijk van het aantal kamers of aantal m² B.V.O., die zijn opgenomen in de tabellen 3.1 en 3.2

** B.V.O. is het bruto vloeroppervlak

In bijlage III is de omrekening van de programma's per woonblok uit de tabellen 3.1 en 3.2 naar het aantal personen in de meteorologische dagperiode (8.00 - 18.30 uur) en meteorologische nachtperiode (18.30 - 8.00 uur) weergegeven.

3.5 Inventarisatie bronnen

Een inventarisatie van de risicokaart.nl levert op dat het plangebied is gelegen nabij de volgende inrichtingen met opslag van gevaarlijke stoffen of (spoor)wegen waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd:

- Basisnetroute spoorweg Rotterdam CS – Rotterdam Lombardijen;
- Basisnetroute Rijksweg A20;
- Basisnetroute vaarweg Corridor Rotterdam – Duitsland;
- David Lloyd Sport & Health Club aan het Benthemplein 10 te Rotterdam.

De vaarweg heeft een PR 10^{-6} contour van 0 meter waardoor deze niet over het plangebied is gelegen. Daarnaast is de vaarweg gelegen op meer dan 1 kilometer van het plan, waardoor de ontwikkeling nauwelijks tot geen invloed heeft op het groepsrisico. Daarom is deze vaarweg niet verder in dit onderzoek beschouwd. Ook de Rijksweg A20 is niet beschouwd in het onderzoek vanwege het feit dat deze weg is gelegen op ongeveer 1500 meter van het plangebied en de PR 10^{-6} contour maximaal 32 meter bedraagt. Tot slot is ook de Sport & Health Club niet verder in het onderzoek betrokken, omdat die volgens risicokaart.nl geen BRZO of BEVI inrichting is. De spoorweg Rotterdam CS – Rotterdam Lombardijen is pal naast het plan Pompenburg gelegen. Daarom is deze wel nader beschouwd in dit onderzoek.

De spoorweg Rotterdam CS – Rotterdam Lombardijen behoort tot route 30 uit bijlage 2 van de Regeling Basisnet. De vervoersaantallen en gehanteerde trajecteigenschappen voor de in het onderzoek opgenomen trajectdelen zijn in tabel 3.5 samengevat. Deze zijn voor alle situaties gelijk. De ligging van de spoorbundel is ook in alle situaties gelijk. Deze wijzigt niet door het plan.

Tabel 3.5: Kentallen beschouwde trajectdelen uit Regeling Basisnet

Route 30	Ketelwagenequivalenten per stofcategorie						Breedte (m)	Snelheid	PR 10^{-6} (m)
Trajectdeel	A	B2	B3	C3	D3	D4			
P	1440	910	0	6020	1110	180	9	Hoog	7
Q	1440	910	0	6020	1110	180	9	Laag	1
R	1440	910	0	6020	1110	180	49	Laag	1
S	1440	910	0	6020	1110	180	74	Laag	1
T	1440	910	0	6020	1110	180	99	Laag	1
U	1440	910	0	6020	1110	180	124	Laag	1
V	1440	910	0	6020	1110	180	99	Laag	1
W	1440	910	0	6020	1110	180	74	Laag	1
X	1440	910	0	6020	1110	180	99	Laag	1
Y	1440	910	0	6020	1110	180	74	Laag	1

Aanvullend op tabel 3.1 zijn de volgende uitgangspunten voor alle trajectdelen in alle te onderzoeken situaties gehanteerd:

- Aanwezigheid van wissels op alle trajectdelen;
- Transport overdag 33% en transport in de werkweek 71.4%;
- Warme/koude Blevé verhouding: 0.00 (stofcategorie A) en 0.84 (stofcategorie B2);
- Plasbrandaandachtsgebied: Ja.

Opgemerkt wordt dat ten oosten van het plan de Willemsspoortunnel is gelegen. Ter hoogte van deze tunnel is het aantal transporten, conform de HART, gelijk aan 0 gesteld. Voor de brandbare vloeistoffen (stofcategorie C3) en gassen (stofcategorie A) kunnen effecten bij de tunnelmonden worden verwaarloosd. Bij vervoer van de grote hoeveelheden van toxische stoffen is maatwerk noodzakelijk. Op dit moment voorziet de HART en ook het RBMII-pakket hier niet in, omdat het inzicht daarvoor thans ontbreekt.

3.6 Rekenmethode

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het rekenprogramma RBMII v2.3. Deze rekenmethode is in de wet Basisnet voorgeschreven als de wettelijk verplichte rekenmethodiek voor risicoberekeningen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor. De kenmerken van de infrastructuur, het aantal transporten van gevaarlijke stoffen en de aanwezigheid van mensen in de omgeving en de ter plekke heersende meteorologische condities bepalen mede de uitkomsten. Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van het weerstation Rotterdam.

3.7 Rekenmodellen

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van het model dat is opgesteld ten behoeve van het bestemmingsplan Schiekadeblok. Dit model representeert de referentiesituatie, omdat in het model reeds de plannen Schiekadeblok en Rotterdam Central District zijn opgenomen.

Voor de plansituatie is het model aangevuld met de ontwikkelingen behorende tot Pompenburg. Deze ontwikkelingen zijn per deelgebied, zoals weergegeven in figuur 3.1, ingevoerd. Tevens zijn in de plansituatie de populatiegegevens, die in de referentiesituatie ter hoogte van de Heer Bokelweg waren opgenomen, verwijderd. Opgemerkt wordt dat voor de plansituatie de worst case situatie is gehanteerd. Het volledige kantooroppervlak voor het deelgebied Heer Bokelweg is vervangen door 260 hotelkamers. In hetzelfde deelgebied is ervan uitgegaan dat het oppervlak dat is bestemd voor horeca en winkels, volledig is ingevuld door horeca.

Voor de situatie Doorkijk 2032 is het model van de plansituatie aangevuld met de nieuwe ontwikkelingen die zijn voorzien (The Rise, ASR en Lumiere). De nieuwe ontwikkelingen zijn ingevoerd op de locaties zoals weergegeven in figuur 3.2. De populatiegegevens die reeds in de referentiesituatie zijn opgenomen, zijn gehandhaafd ter hoogte van het plan Lumiere. Dit geldt ook voor de populatiegegevens ter hoogte van de parkeergarage Kruiskade binnen het plan ASR. De overige populatiegegevens uit de referentiesituatie binnen de plangebieden van de nabijgelegen ontwikkelingen zijn verwijderd uit het model voor de situatie Doorkijk 2032.

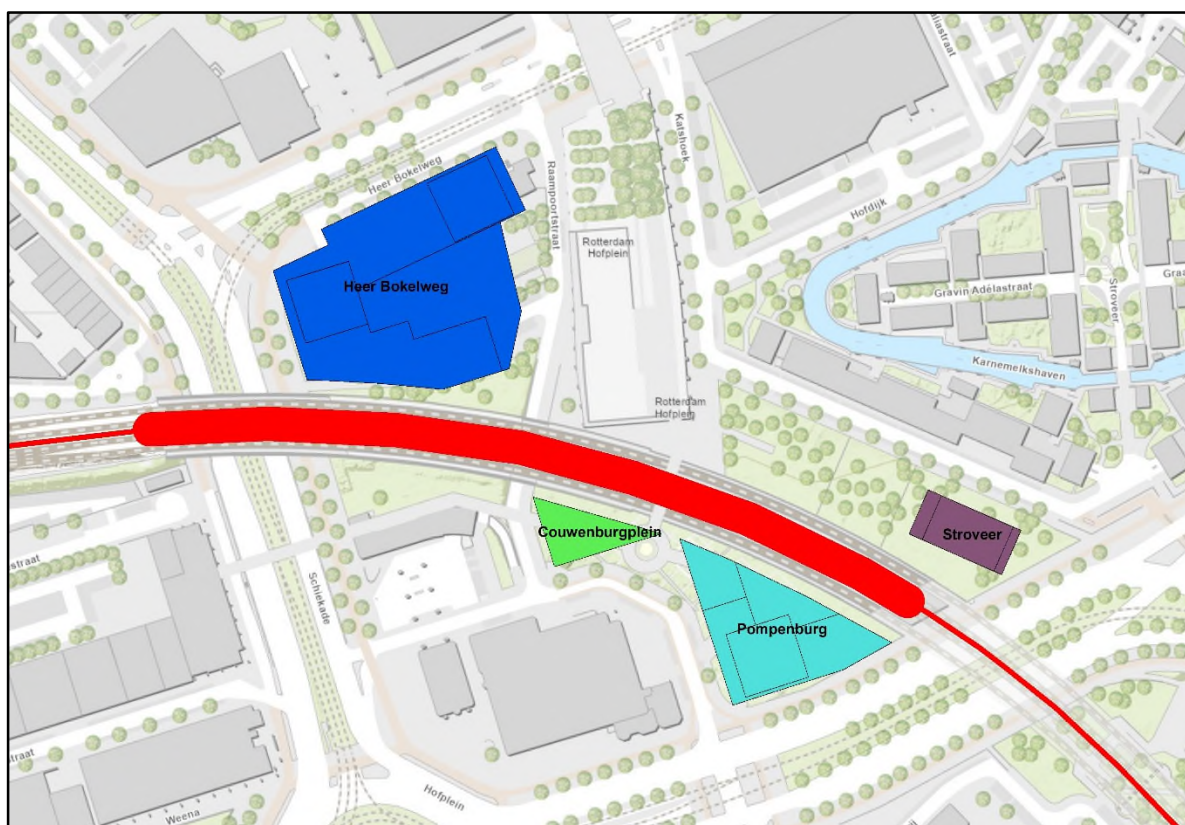
Om overzicht in de verschillende functies binnen dezelfde deelgebieden te houden, zijn de functies als volgt gemodelleerd:

- Woningen, hotels en winkels als woonbebouwing met kentallen uit tabel 3.4;
- Kantoren en voorzieningen als bedrijf dagdienst met kentallen uit tabel 3.4;
- Horeca en filmhuis als evenementen werkweek en weekend met kentallen uit tabel 3.4. De gehanteerde tijdsduur voor zowel het filmhuis als de horeca bedraagt 8.5 uur in de dagperiode en 5.5 uur in de nachtperiode. Deze bedrijfstijden zijn gehanteerd voor 5 dagen per werkweek en 2 dagen in het weekend.

4 Resultaten

4.1 Plaatsgebonden risico

De ligging van de PR 10^{-6} contour verandert niet door het plan. De ligging van deze contour wordt niet beïnvloed door de populatiedichtheid, maar door de spoorlay-out, die ten gevolge van het plan niet wijzigt. De PR 10^{-6} contour ten gevolge van de spoorlijn Rotterdam CS – Rotterdam Lombardijen bedraagt maximaal 7 meter (gemeten vanaf het hart van de spoorbundel). De PR 10^{-6} contour ter hoogte van het plan is weergegeven in figuur 4.1. Uit deze figuur blijkt dat de bebouwing buiten deze contour is gelegen. Daarom vormt het plaatsgebonden risico geen belemmering voor het plan.

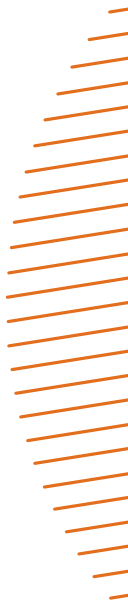


Figuur 4.1: PR 10^{-6} contour (rode vlak) en geplande bebouwing

4.2 Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is het gebied binnen 30 meter van de buitenste spoorstaaf van het doorgaand spoor. In figuur 4.2 is het plasbrandaandachtsgebied ter hoogte van het plan weergegeven. Opgemerkt wordt dat het PAG is begrensd bij de tunnelmond, omdat de vloeistof ter plaatse van de tunnel niet verder rijkt dan de tunnelwand.

Uit figuur 4.2 blijkt dat het PAG is gelegen over een deel van de geplande bebouwing. Bij ruimtelijke plannen, die binnen het PAG zijn gelegen, gelden voor nieuwbouw van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aanvullende maatregelen (met betrekking tot brandwerendheid) die zijn opgenomen in paragraaf 2.3 van de Regeling bouwbesluit. In bijlage IV is de tekst van paragraaf 2.3 uit de Regeling bouwbesluit weergegeven. Tevens zijn in bijlage I de definities van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten weergegeven.



4.3 Zeer kwetsbare bestemmingen

4.4 Groepsrisico

Het groepsrisico in de referentiesituatie 2022, plansituatie 2022 en Doorkijk 2032 is weergegeven in de onderstaande tabel.

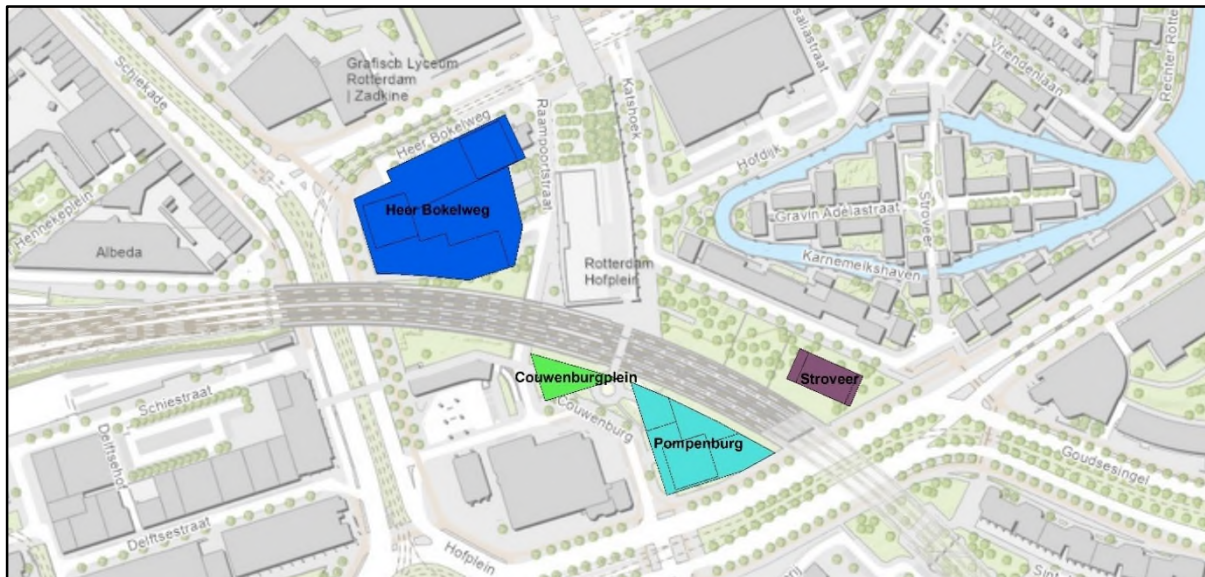
Situatie	Hoogste groepsrisico per km (factor t.o.v. oriëntatiewaarde)
Referentiesituatie 2022	1,33
Plansituatie 2022	4,76
Doorkijk 2032	4,79

Uit tabel 4.1 blijkt dat het groepsrisico ten gevolge van het plan toeneemt van 1,33 maal de oriëntatiewaarde in de referentiesituatie tot 4,76 maal de oriëntatiewaarde in de plansituatie. De hoogte van het groepsrisico is in de plansituatie hoger dan 1.0 maal de oriëntatiewaarde. Dit betekent dat voor het plan een verantwoording van de categorie zwaar doorlopen dient te worden. Een zware verantwoording wordt uitgewerkt in een verantwoordingsdocument waarvan het bestuur in het kader van de besluitvorming expliciet op de hoogte wordt gebracht en vervolgens neemt het bestuur op basis van dit document een besluit over de aanvaardbaarheid van het groepsrisico.

Verder blijkt uit tabel 4.1 dat na realisatie van de overige nog niet vastgestelde plannen (The Rise, ASR en Lumiere), het groepsrisico toeneemt tot 4,79 maal de oriëntatiewaarde.

5 Conclusie en samenvatting

In opdracht van de combinatie J.P. van Eesteren, Synchroon en Dura Vermeer is door Movares een onderzoek naar de externe veiligheid ter hoogte van Pompenburg in het centrum van Rotterdam verricht. Aanleiding van dit onderzoek is het voornemen om ter hoogte van Pompenburg een bestemmingsplan vast te stellen dat nieuwe woningen, kantoren, winkels, horeca, een filmhuis en een hotel binnen vier verschillende deelgebieden mogelijk maakt. Het plan met de diverse bouwvlakken per deelgebied is weergegeven in figuur 5.1.



Figuur 5.1: Deelgebieden Pompenburg

Het doel van het voorliggend onderzoek is het toetsen van het plan aan de wettelijke kaders voor externe veiligheid. Tevens maakt dit onderzoek inzichtelijk of een nadere verantwoording van het groepsrisico noodzakelijk is en welke vorm van verantwoording noodzakelijk is.

Uit het onderzoek volgt dat:

- Het plaatsgebonden risico geen belemmering vormt voor het vaststellen van het bestemmingsplan.
- Binnen het gehele plan Pompenburg zijn 'zeer' kwetsbare bestemmingen niet mogelijk. Dit vanwege het feit dat het gehele plan is gelegen binnen 140 meter van de rand van het spoor.
- Een deel van de bebouwing binnen het plasbrandaandachtsgebied (PAG) valt. Bij ruimtelijke plannen, die binnen het PAG zijn gelegen, gelden voor nieuwbouw van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aanvullende maatregelen (met betrekking tot brandwerendheid) die zijn opgenomen in paragraaf 2.3 van de Regeling bouwbesluit, zie bijlage IV.
- Het groepsrisico ten gevolge van het plan toeneemt van 1,33 maal de oriëntatiewaarde in de referentiesituatie naar 4,76 maal de oriëntatiewaarde. Aangezien het groepsrisico in de plansituatie hoger is dan 1.0 maal de oriëntatiewaarde betekent dit dat voor het plan een verantwoording van de categorie zwaar doorlopen dient te worden. Een zware verantwoording wordt uitgewerkt in een verantwoordingsdocument waarvan het bestuur in het kader van de besluitvorming expliciet op de hoogte wordt gebracht en vervolgens neemt het bestuur op basis van dit document een besluit over de aanvaardbaarheid van het groepsrisico.
- Wanneer rekening wordt gehouden met de nog te bestemmen plannen The Rise, ASR en Lumiere neemt het groepsrisico toe tot 4,79 maal de oriëntatiewaarde.

Ten behoeve van de verantwoording dient advies te worden gevraagd aan de Veiligheidsregio Rotterdam Rijnmond (VRR) omtrent onder andere de aspecten hulpverlening en zelfredzaamheid. Tevens wordt geadviseerd om ook in verband met de bebouwing binnen het PAG vroegtijdig advies op te vragen bij de VRR, zodat deze in een vroeg stadium wordt betrokken bij het ontwerp en de voorziene maatregelen.

Tot slot wordt er nog aandacht gevraagd voor aanstaande wijzigingen in de wetgeving. Met de komst van de Omgevingswet gaat Externe Veiligheid op in het nieuwe kader voor Omgevingsveiligheid. Naast aandacht voor het ongevalsscenario brand (brandaandachtsgebied, qua afstand gelijk aan het huidige plasbrandaandachtsgebied van 30 meter) wordt er in de Omgevingswet ook gekeken naar effecten als gevolg van het ongevalsscenario explosie (explosie aandachtsgebied, 200 meter) en het toxisch ongevalsscenario (toxisch aandachtsgebied, 1500 meter). Binnen deze aandachtsgebieden kan het bevoegd gezag (bouw-) voorschriftengebieden vaststellen. Het gehele plangebied valt binnen deze zones van 200 meter en 1500 meter. In het onder de Omgevingswet geldende Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) zijn voorschriften opgenomen voor het bouwen binnen het brandaandachtsgebied en het explosie aandachtsgebied. Geadviseerd wordt om bij het ontwerp te anticiperen op de eisen uit het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) en het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). Bij het ontwerp van de gebouwen binnen het plangebied Pompenburg wordt geadviseerd om vroegtijdig advies aan te vragen bij de Veiligheidsregio Rotterdam Rijnmond (VRR).

Colofon

OPDRACHTGEVER	J.P. van Eesteren B.V. t.a.v. M. Vries Hanzeweg 16 2803 MC Gouda
UITGAVE	Movares Nederland B.V. Daalseplein 100 Postbus 2855 3500 GW Utrecht
TELEFOON	+31 (0)30 - 265 5555
ONDERTEKENAAR	R.F.C. Groothuis roge.groothuis@movares.nl
PROJECTNUMMER	MN003585
KENMERK	C60--HS-RAP-22000648

© 2022, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.

Bijlage 1 Definitie (beperkt) kwetsbaar object

Kwetsbaar object (art. 1.1 onderdeel I uit het Bevi)

- a. woningen, woonschepen en woonwagens, niet zijnde woningen, woonschepen of woonwagens als bedoeld in onderdeel b, onder a;
- b. gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - 1°. ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - 2°. scholen, of
 - 3°. gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- c. gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, waartoe in ieder geval behoren:
 - 1°. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object, of
 - 2°. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² per winkel, voorzover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd, en
- d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;

Beperkt kwetsbaar object (art. 1.1 onderdeel b uit het Bevi)

- a. verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen, woonschepen of woonwagens per hectare, en dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- b. kantoorgebouwen, voorzover zij niet onder onderdeel I², onder c, vallen;
- c. hotels en restaurants, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
- d. winkels, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
- e. sporthallen, sportterreinen, zwembaden en speeltuinen;
- f. kampeerterreinen en andere terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder d, vallen;
- g. bedrijfsgebouwen, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
- h. objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voorzover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
- i. objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voorzover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval;

² Met onderdeel I wordt bedoeld de definities voor kwetsbaar object.

Bijlage 2 Mogelijke programma's The Rise en Lumiere

Tabel B1.1: Mogelijke maximale programma's The Rise

Functie	Alternatief 1	Alternatief 2
Wonen (stuks)	1.500 stuks	1.820 stuks
Kantoor (m ²)	30.000 m ²	0 m ²
Winkels (m ²)	5.000 m ²	4.500 m ²
Voorzieningen (m ²)	3.000 m ²	2.850 m ²
Hotel	13.500 m ²	10.700 m ²

Tabel B1.2: Mogelijke maximale programma's Lumiere

Functie	Alternatief 1	Alternatief 2
Wonen (stuks)	420 stuks	520 stuks
Kantoor (m ²)	7.700 m ²	7.700 m ²
Winkels (m ²)	4.500 m ²	4.500 m ²
Voorzieningen (m ²)	1.100 m ²	1.100 m ²
Hotel	200 kamers	0 kamers

Bijlage 3 Populatiegegevens per deelgebied

Binnen de rekenmodellen zijn de gebieden met nieuwe ontwikkelingen uit figuur B1.1 opgenomen. Binnen deze gebieden is gebruik gemaakt van de kentallen die zijn opgenomen tabel B1.1. Op de volgende pagina's zijn de programma's zoals aangeleverd en opgenomen in de rekenmodellen weergegeven. Tevens is per deelgebied weergegeven welke kentallen in het rekenmodel zijn ingevoerd. Daarbij wordt opgemerkt dat:

- Woningen en winkels zijn ingevoerd als woonbebouwing;
- Kantoren en voorzieningen zijn ingevoerd als bedrijf dagdienst;
- Horeca, hotel en bioscoop zijn ingevoerd als bouwplan.



Figuur B1.1: Overzicht nieuwe ontwikkelingen

Tabel B1.1: Algemeen gehanteerde kentallen voor alle nieuwe ontwikkelingen

Functie	Aantal personen	Dag	Nacht	Buiten	
				dag	nacht
Wonen	2.4 per woning	0,50	1,00	0,07	0,01
Kantoor	1 per 30m ² B.V.O.	1,00	0,00	0,05	0,00
Winkels	1 per 30m ² B.V.O.	0,79	0,15	0,46	0,08
Horeca	1 per 10m ² B.V.O.	0,38	0,93	0,21	0,02
Voorzieningen*	1 per 30m ² B.V.O.	1,00	0,00	0,20	0,00
Hotel	250	0,38	0,93	0,21	0,02
Bioscoop	200	0,51	0,36	0,10	0,09

Ontwikkelingen Pompenburg

Tabel B1.2: Maximum programma Pompenburg

Functie	Heer Bokelweg	Couwenburgplein	Pompenburg	Stroveer
Wonen	510 stuks	-	450 stuks	140 stuks
Kantoor	7.500 m ² BVO*	-	-	-
Horeca	1.850 m ² BVO**	800 m ² BVO	1.100 m ² BVO	250 m ² BVO
Filmhuis	2.900 m ² BVO	-	-	-

* Het kantoorprogramma kan volledig worden omgezet naar hotelfunctie (260 kamers) of wonen (100 stuks).

** Waarvan maximaal 600 m² BVO horeca kan worden omgezet naar detailhandel.

Tabel B1.3: Gehanteerd programma in rekenmodellen

Functie	Heer Bokelweg	Couwenburgplein	Pompenburg	Stroveer
Wonen	510	0	450	140
Kantoor	0 ¹	0	0	0
Horeca	1.850 ²	800	1.100	250
Filmhuis	2.900	0	0	0
Hotel	260 ¹	0	0	0

1) Binnen het onderzoek is uitgegaan van de worst case situatie, waarbij het volledige oppervlak kantoorfunctie is omgezet naar 260 hotelkamers. Vandaar dat voor hotel 260 stuks en voor kantoor 0 m² is gehanteerd.

2) Aantal m² Horeca uit het maximum programma is volledig toegekend aan de functie horeca.

Tabel B1.4: Invoerparameters deelgebied Heer Bokelweg

Functie	Personen		Buiten	
	Dag	Nacht	dag	nacht
Wonen	612	1224	0,07	0,01
Kantoor	0	0	0,05	0,00
Horeca	70	172	0,21	0,02
Filmhuis	102	72	0,10	0,09
Hotel	198	484	0,21	0,02

Tabel B1.5: Invoerparameters deelgebied Couwenburgplein

Functie	Personen		Buiten	
	Dag	Nacht	dag	nacht
Horeca	30	74	0,21	0,02

Tabel B1.6: Invoerparameters deelgebied Pompenburg

Functie	Personen		Buiten	
	Dag	Nacht	dag	nacht
Wonen	540	1080	0,07	0,01
Horeca	42	102	0,21	0,02

Tabel B1.7: Invoerparameters deelgebied Stroveer

Functie	Personen		Buiten	
	Dag	Nacht	dag	nacht
Wonen	168	336	0,07	0,01
Horeca	10	23	0,21	0,02

Ontwikkelingen The Rise, ASR en Lumiere

Tabel B1.8: Programma's The Rise (alternatief 2), ASR en Lumiere (alternatief 1)

Functie	The Rise ¹	ASR ²	Lumiere ¹
Wonen (stuks)	1.820 stuks	443 stuks	420 stuks
Kantoor (m ²)	0 m ²	44.250 m ²	7.700 m ²
Winkels (m ²)	4.500 m ²	-	4.500 m ²
Voorzieningen (m ²)	2.850 m ²	-	1.100 m ²
Hotel	10.700 m ²	-	200 kamers

- 1) Voor The Rise en Lumiere zijn de functies commerciële voorzieningen onder de functie winkels geschaard.
 2) Voor ASR is het aantal 44.250 m² werken/winkelen overeenkomstig het MER onderzoek voor de ontwikkeling RISE en Lumiere volledig toegekend aan de functie kantoor.

Tabel B1.9: Invoerparameters deelgebied The Rise (alternatief 2)

Functie	Personen		Buiten	
	Dag	Nacht	dag	nacht
Wonen	2.184	4.368	0,07	0,01
Kantoor	0	0	0,05	0,00
Winkels	119	23	0,46	0,08
Voorzieningen	95	0	0,20	0,00
Hotel	163	398	0,21	0,02

Tabel B1.10: Invoerparameters deelgebied ASR

Functie	Personen		Buiten	
	Dag	Nacht	dag	nacht
Wonen	532	1.063	0,07	0,01
Kantoor	1.475	0	0,05	0,00

Tabel B1.11: Invoerparameters deelgebied Lumiere (alternatief 1)

Functie	Personen		Buiten	
	Dag	Nacht	dag	nacht
Wonen	504	1.008	0,07	0,01
Kantoor	257	0	0,05	0,00
Winkels	119	23	0,46	0,08
Voorzieningen	37	0	0,20	0,00
Hotel	152	372	0,21	0,02

Bijlage 4 Regeling Bouwbesluit – Paragraaf 2.3

Artikel 2.4

1. Een geheel of gedeeltelijk in een veiligheidszone bij een weg of spoorweg te bouwen bouwwerk dat tevens een beperkt kwetsbaar object als bedoeld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen is, voldoet aan het bepaalde in de artikelen 2.5 tot en met 2.10.
2. Een geheel of gedeeltelijk in een plasbrandaandachtsgebied te bouwen bouwwerk dat tevens een kwetsbaar of beperkt kwetsbaar object als bedoeld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen is, voldoet aan het bepaalde in de artikelen 2.5 tot en met 2.9.
3. Het eerste lid is van overeenkomstige toepassing op een boven de volle breedte van een weg of spoorweg die slechts voor een deel van die breedte een veiligheidszone betreft, te bouwen bouwwerk dat tevens een beperkt kwetsbaar object als bedoeld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen is.
4. Het tweede lid is van overeenkomstige toepassing op een geheel of gedeeltelijk in een veiligheidszone bij een binnenwater te bouwen bouwwerk dat tevens een kwetsbaar of beperkt kwetsbaar object als bedoeld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen is.
5. Het eerste tot en met vierde lid zijn niet van toepassing op bouwwerken voor zover die bouwwerken objecten met een hoge infrastructurele waarde als bedoeld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen zijn.

Artikel 2.5

De brandwerendheid van de uitwendige scheidingsconstructie van een gedeelte van een te bouwen bouwwerk dat gelegen is in een veiligheidszone of plasbrandaandachtsgebied is ten minste 60 minuten van buiten naar binnen bepaald volgens NEN 6069, uitgaande van de buitenruimte als een brandcompartiment en een buitenbrandkromme volgens NEN-EN 13501-2.

Artikel 2.6

1. Een in een aan de buitenlucht grenzende zijde van een in een veiligheidszone of plasbrandaandachtsgebied gelegen constructieonderdeel van een te bouwen bouwwerk voldoet aan brandklasse A2, bepaald volgens NEN-EN 13501-1.
2. In afwijking van het eerste lid voldoet een deur, een raam, een kozijn of een daaraan gelijk te stellen constructieonderdeel aan brandklasse D, bepaald volgens NEN-EN 13501-1.
3. Op ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen in ieder vlak van de uitwendige scheidingsconstructie met een afmeting van 3 m bij 3 m, waarvoor volgens het eerste lid een eis geldt, is die eis niet van toepassing.
4. Het eerste tot en met derde lid zijn niet van toepassing op de bovenzijde van een dak.

Artikel 2.7

1. Een in een veiligheidszone of plasbrandaandachtsgebied gelegen dak of een gedeelte daarvan van een te bouwen bouwwerk is voorzien van een constructieonderdeel waarvan de aan de buitenlucht grenzende zijde voldoet aan brandklasse A2, bepaald volgens NEN-EN 13501-1.
2. Op ten hoogste 5% van de oppervlakte van het in het eerste lid bedoelde constructieonderdeel is de eis van het eerste lid niet van toepassing.

Artikel 2.8

1. In een aan de buitenlucht grenzende zijde van een gedeeltelijk in een veiligheidszone of plasbrandaandachtsgebied te bouwen bouwwerk is geen in de veiligheidszone of het plasbrandaandachtsgebied gelegen doorgang aanwezig waardoor een vluchtroute voert.
2. In een aan de buitenlucht grenzende zijde van een geheel in een veiligheidszone of plasbrandaandachtsgebied te bouwen bouwwerk is uitsluitend een van de basisnetroute afgekeerde doorgang aanwezig waardoor een vluchtroute voert.

Artikel 2.9

1. Voor een te bouwen bouwwerk dat gelegen is in een veiligheidszone of plasbrandaandachtsgebied zijn de voorschriften van afdeling 2.2 van het besluit van overeenkomstige toepassing waarbij wordt uitgegaan van de buitenruimte als een subbrandcompartiment of brandcompartiment en een buitenbrandkromme volgens NEN-EN 13501-2.
2. Na het ontstaan van brand in een veiligheidszone of plasbrandaandachtsgebied bezwijkt een boven die veiligheidszone of dat plasbrandaandachtsgebied te bouwen bouwconstructie niet binnen 90 minuten, bepaald volgens artikel 2.11 van het besluit en uitgaande van ontwerpbrandsценario's zoals bedoeld in paragraaf 2.2 van NEN-EN 1991-1-2.

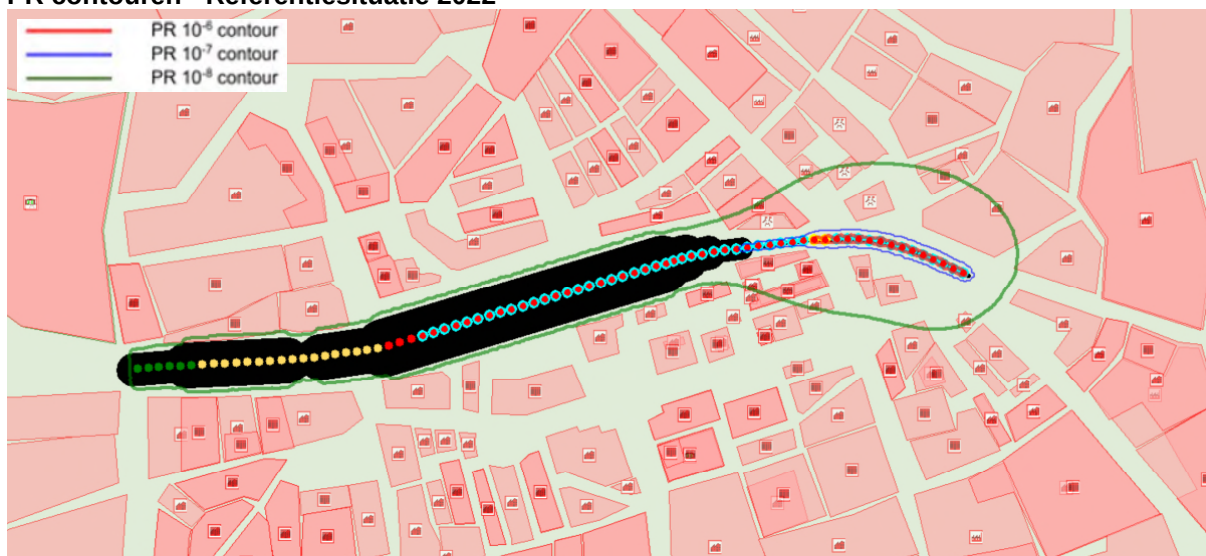
Artikel 2.10

Een in een veiligheidszone te bouwen bouwwerk met een mechanisch ventilatiesysteem heeft een voorziening waarmee dat systeem bij een calamiteit handmatig kan worden uitgeschakeld.

Bijlage 5 Resultaten groepsrisico

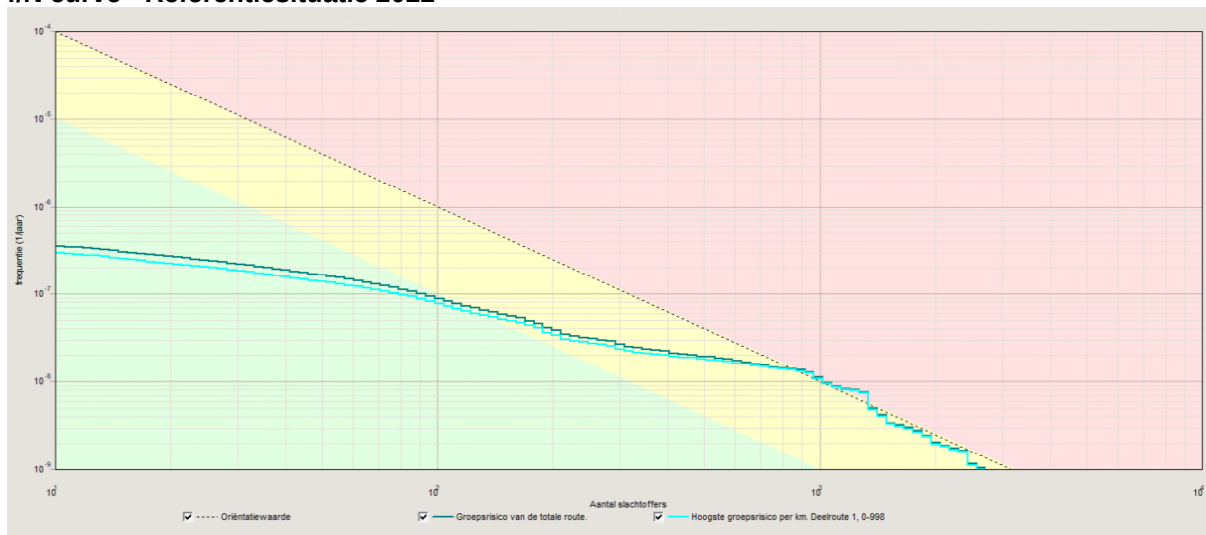
Referentiesituatie 2022

PR contouren - Referentiesituatie 2022



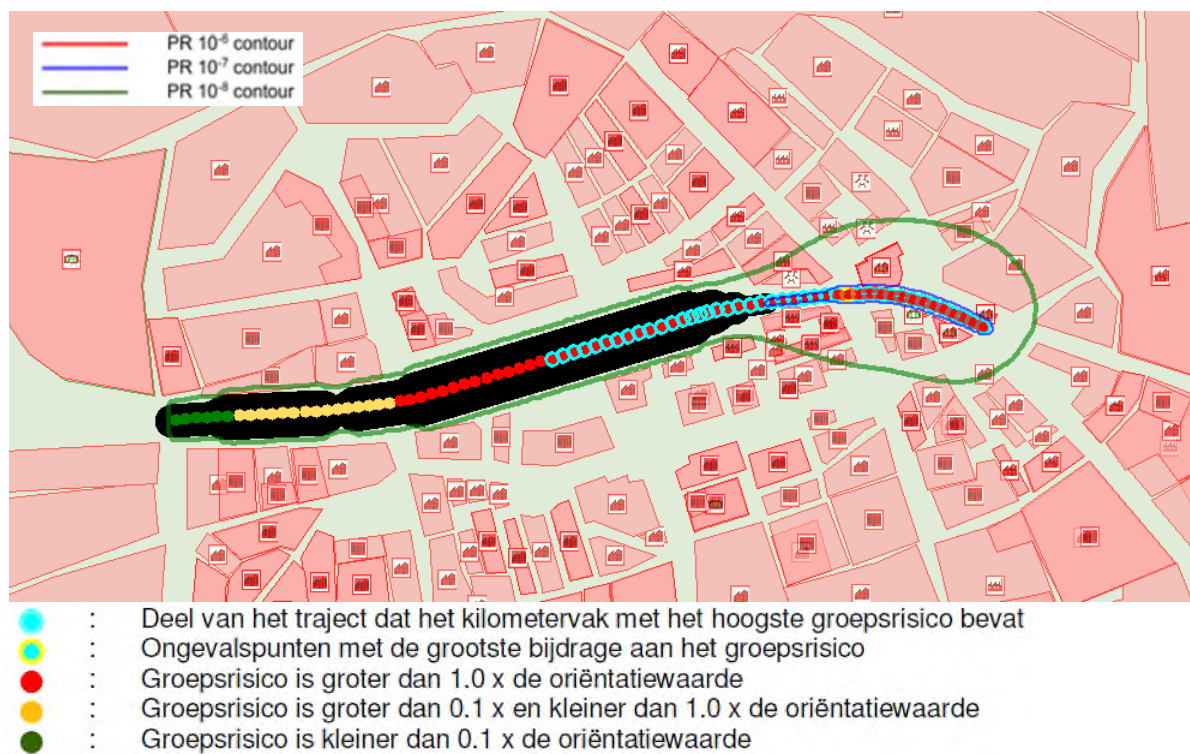
- Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat
- Ongevalspunten met de grootste bijdrage aan het groepsrisico
- Groepsrisico is groter dan 1.0 x de oriëntatiewaarde
- Groepsrisico is groter dan 0.1 x en kleiner dan 1.0 x de oriëntatiewaarde
- Groepsrisico is kleiner dan 0.1 x de oriëntatiewaarde

f/N curve - Referentiesituatie 2022

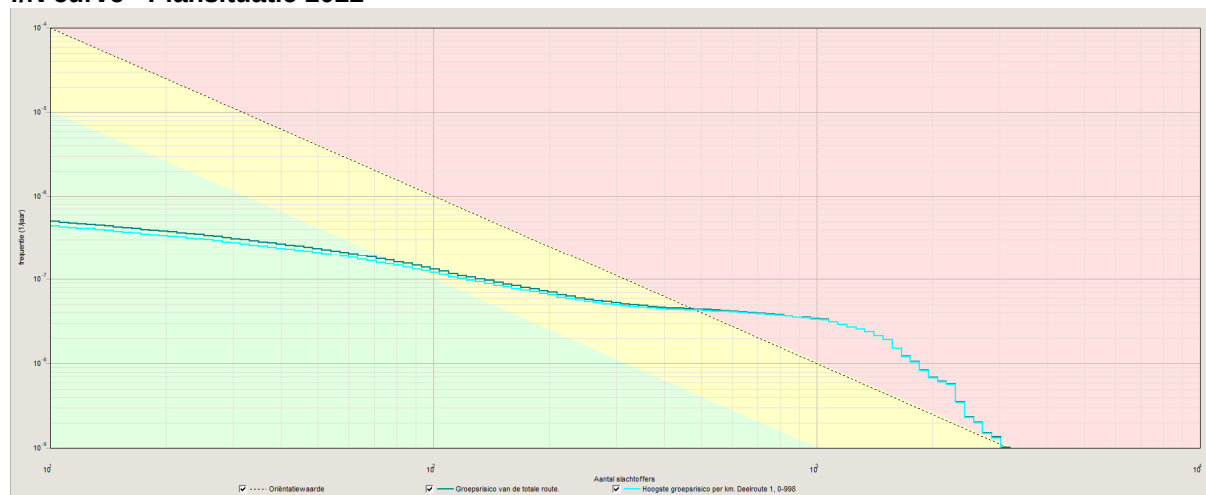


Plansituatie 2022

PR contouren - Plansituatie 2022

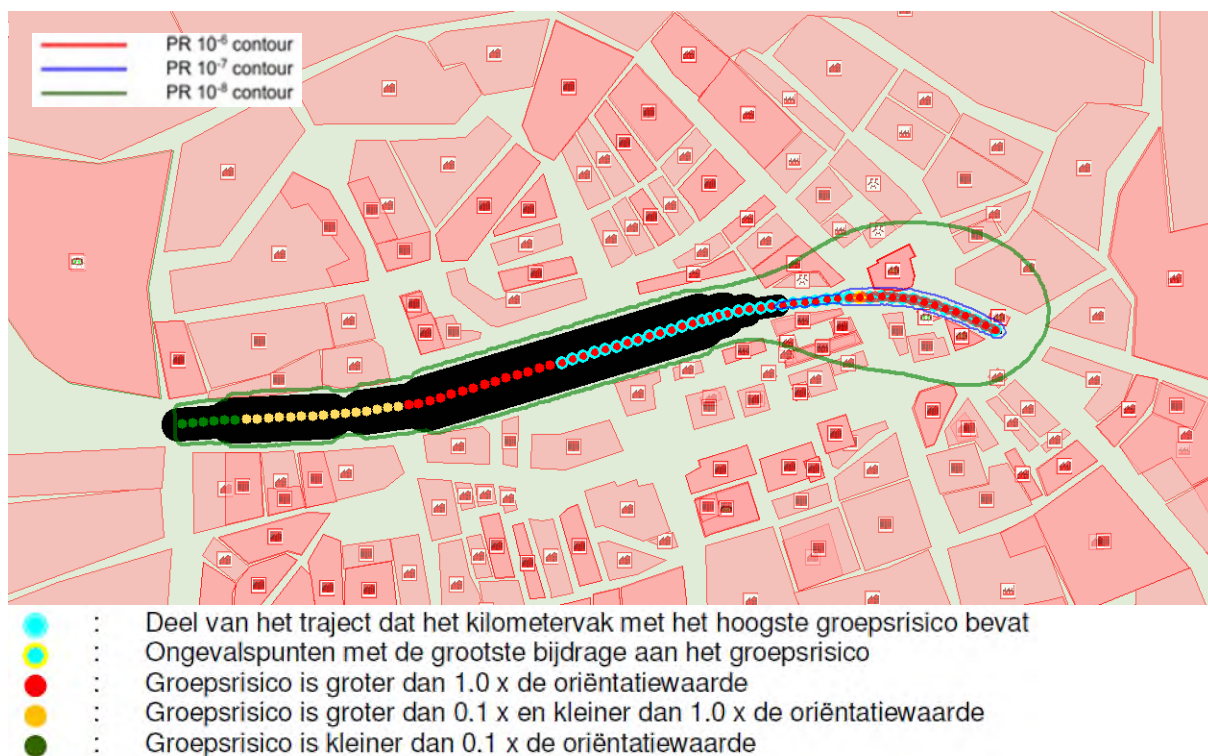


f/N curve - Plansituatie 2022

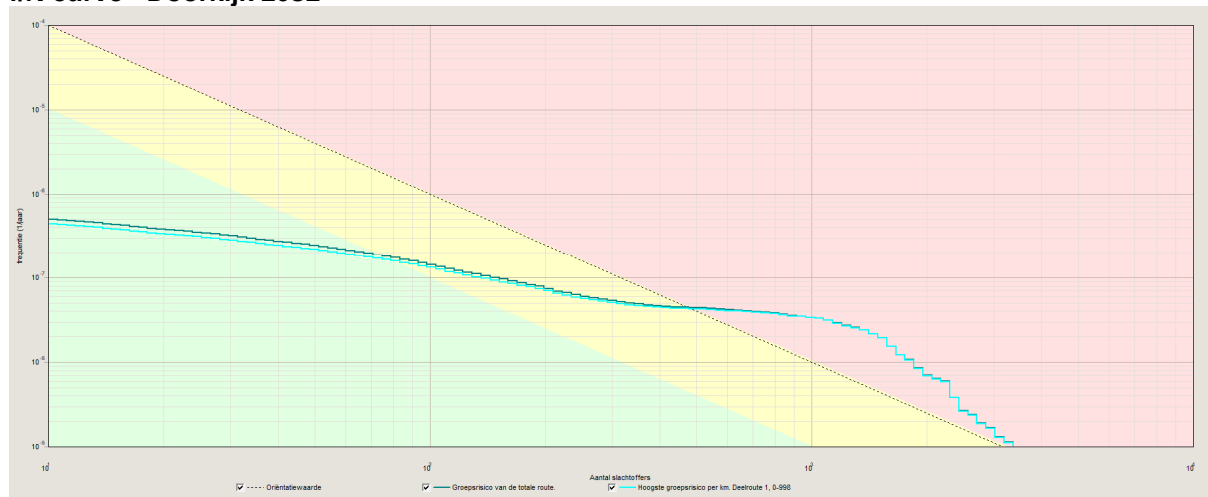


Doorkijk 2032 (The Rise alternatief 2 en Lumiere alternatief 1)

PR contouren - Doorkijk 2032



f/N curve - Doorkijk 2032





Movares samen werkt het