



externe veiligheid, risicoanalyse
risico[beleid + informatie+voorlichting]

AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Risicoberekening vervoer van gevaarlijke stoffen nabij bestemmingsplan Eurojust te Den Haag

Status : definitief
Project : 122214
Opsteller : Ton op den Dries
Review : Robert Geerts
Datum : 12 maart 2012

Opdrachtgever:

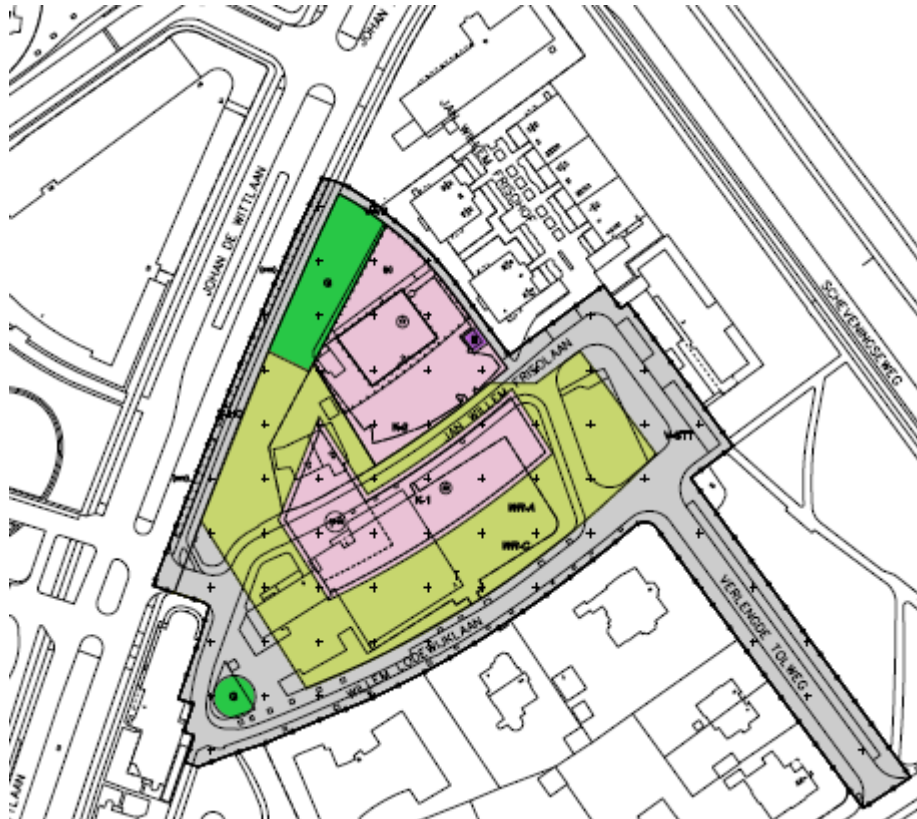
Gemeente Den Haag
t.a.v. C.F.C. van der Feltz
Dienst Stedelijke Ontwikkeling
Postbus 12655
2500 DP Den Haag

Inhoudsopgave

1. Aanleiding	2
2. Uitgangspunten risicoberekening	3
2.1. RBM II	3
2.2. Transportintensiteit	3
2.3. Trajecteigenschappen	4
2.4. Bebouwing	4
2.5. Overig	4
3. Resultaten risicoberekening	5
3.1. Plaatsgebonden risico	5
3.2. Groepsrisico	6
4. Conclusie	9
5. Referenties	10
Bijlage 1. Gegevens bebouwing	11
Bijlage 2. Aanpassingen populatiegegevens gemeente Den Haag.....	15

1. Aanleiding

De gemeente Den Haag wenst de realisatie van een kantoor van Eurojust op een nieuwe locatie mogelijk te maken. Omdat het huidige bestemmingsplan geen kantoor toelaat moet hiervoor een nieuw bestemmingsplan worden gemaakt. Het plangebied ligt binnen het invloedsgebied van een route vervoer gevaarlijke stoffen, genaamd de Internationale Ring. Hierdoor is het nodig te beschikken over een kwantitatieve risicoanalyse (QRA), conform de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen [1].



Figuur 1. Plangebied voor realisatie Eurojust kantoor

Met de QRA worden twee verschillende risicogrootheden bepaald: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). De grootheden dienen elk een verschillend doel. Het PR is bedoeld voor de borging van de veiligheid van de individuele burger, dat resulteert in een basisbeschermingsniveau. Anders dan het PR kent het GR geen norm. Het GR is bedoeld voor de bestuurlijke verantwoording van de kans op een ramp, uitgedrukt in het aantal doden dat volgens de modelberekening kan vallen. Ter ondersteuning van de beoordeling van de kans van het groepsrisico is een vergelijking voorgeschreven met de zogenaamde oriëntatiewaarde. Deze oriëntatiewaarde voor het groepsrisico mag worden opgevat als de kans, waar bij voorkeur het groepsrisico onder dient te blijven. Blijkt het GR boven de oriëntatiewaarde uit te komen, dan stelt de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen dat nagegaan dient te worden welke mogelijkheden er zijn het GR terug te dringen. Zijn deze mogelijkheden niet realiseerbaar, dan dient dat te worden aangegeven.

2. Uitgangspunten risicoberekening

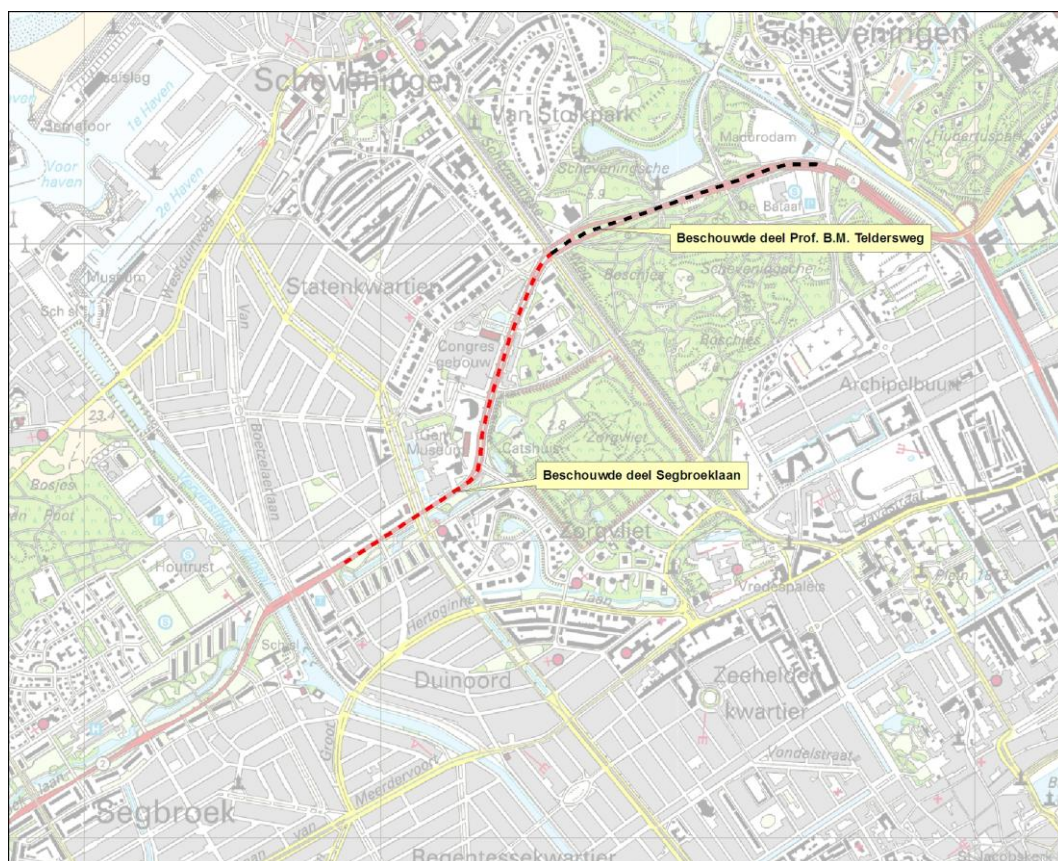
2.1. RBM II

Het risico van het transport wordt berekend met RBM II versie 1.3, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes¹ [2]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een tankwagen met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval. De bevolkingsdichtheden worden aangegeven in vlakken langs de route met een uniforme dichtheid per vlak.

2.2. Transportintensiteit

De transportintensiteit is verkregen uit tellingen uit 2008 [3] en bepaald volgens de telmethodiek [4]. Tabel 1 toont de gemodelleerde transportintensiteiten. Figuur 2 toont de route, onderverdeeld per routedeel. Tabel 2 toont de verschillende trajectdelen. De transportintensiteit heeft betrekking op gevulde tankwagens.



Figuur 2. Segbroeklaan en Prof. B.M. Teldersweg

¹ De nieuwste versie is 2.0. Het verschil tussen versie 2.0 en versie 1.3 is de toegevoegde functionaliteit om de bevolking vanuit een bestand in het rekenprogramma te kunnen inlezen. De berekeningsresultaten tussen beide versies verschillen in principe niet.

Stofcategorie	Voorbeeld stof	Transportintensiteit per jaar
LF1	Heptaan	332
LF2	Pentaaan	711
GF3	Propaan	261

Tabel 1. Gebruikte transportintensiteit Segbroeklaan en Prof. B.M. Teldersweg

2.3. Trajecteigenschappen

In de berekeningen is uitgegaan van de gemiddelde ongevalskans van $5.9 \cdot 10^{-7}$ per voertuigkilometer voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen binnen de bebouwde kom. De wegbreedte is, bij benadering, bepaald per weg. Tabel 2 toont welke wegbreedte is gehanteerd per weg.

Weg	Breedte traject [m]
Segbroeklaan	11
Prof. B.M. Teldersweg	20

Tabel 2. Beschouwde trajectdelen en breedte

2.4. Bebouwing

Voor de modellering van de omliggende bevolking is gebruik gemaakt van een recente analyse [5]. Alleen het vlak waarin het plangebied valt is aangepast. In plaats van één vlak zijn voor deze berekening vijf vlakken gemodelleerd.

Voor de inventarisatie van personen is in genoemde analyse gebruik gemaakt van het populatiebestand voor groepsrisicoberekeningen, een internetapplicatie die in opdracht van het Ministerie van VROM is ontwikkeld [6]. De bevolking is opgevraagd voor een afstand tot 355 m van het midden van de weg, conform de concept Handleiding Risicoanalyse Transport [7]. 355 m is de maximale afstand tot waar nog doden kunnen vallen. Dit is gebaseerd op het scenario instantaan vrijkomen van de tankinhoud met vertraagde ontsteking. Hierbij wordt aangenomen dat de gaswolk afdrijft waarbij het centrum van de wolk op 105 m van de transportas ligt, waarna de gaswolk wordt ontstoken. Het effect is een drukgolf. Tot op 250 m van het midden van de wolk is de piekoverdruk zodanig dat letaal letsel kan optreden. Tezamen levert dit het invloedsgebied van 355 m waarmee in deze analyse is gerekend.

De verkregen gegevens zijn gecontroleerd en waar nodig aangevuld door de gemeente. In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de gebieden en aantallen personen opgenomen. In bijlage 2 zijn de opmerkingen van de gemeente Den Haag opgenomen. Het aantal personen in het plangebied in de toekomstige situatie is verstrekt door de opdrachtgever.

2.5. Overig

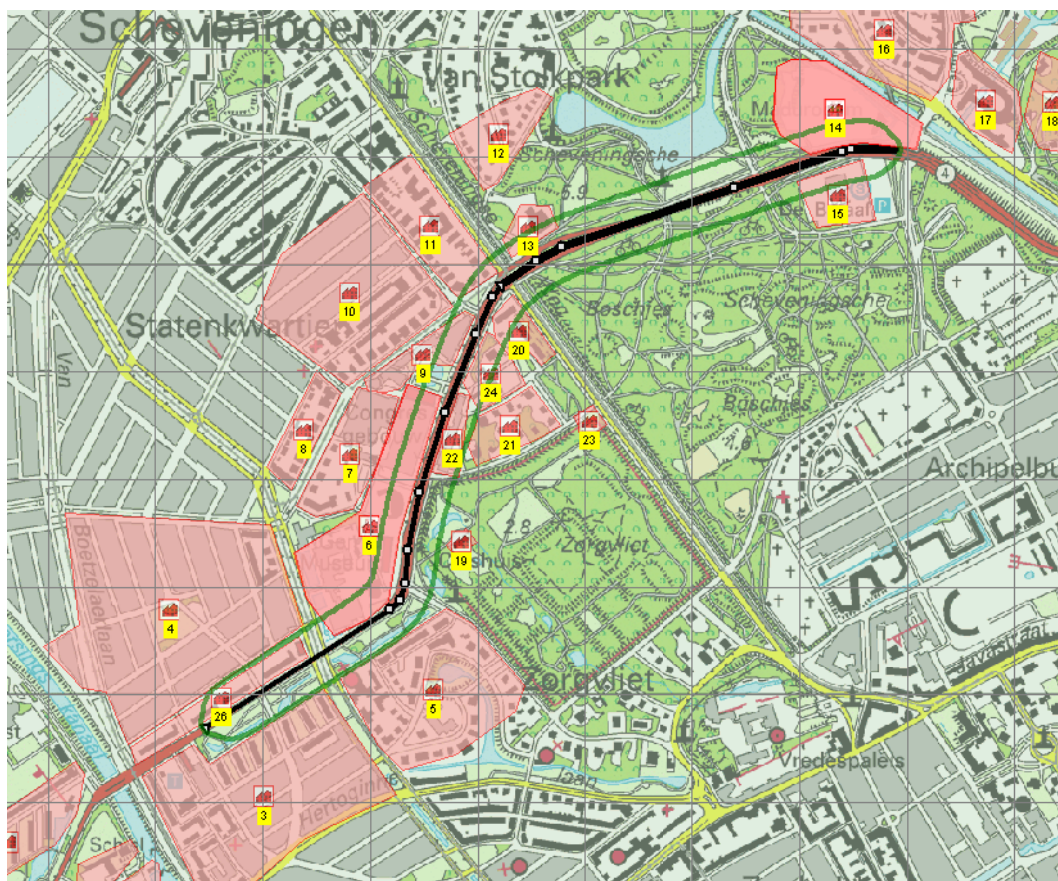
Voor de meteogegevens is uitgegaan van weerstation Ypenburg.

3. Resultaten risicoberekening

3.1. Plaatsgebonden risico

De 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour geldt als een grenswaarde voor kwetsbare bestemmingen: binnen de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour mogen geen nieuwe kwetsbare bestemmingen, zoals woningen, worden ontwikkeld. Voor beperkt kwetsbare bestemmingen geldt dit als een streefwaarde.

De berekeningen leiden niet tot een contour voor de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. Figuur 3 toont de ligging van de berekende 10^{-8} plaatsgebonden contour ten opzichte van de weg. Er wordt voldaan aan de grenswaarde van het plaatsgebonden risico. Daarmee is het basis-beschermingsniveau voor de individuele burger geborgd.

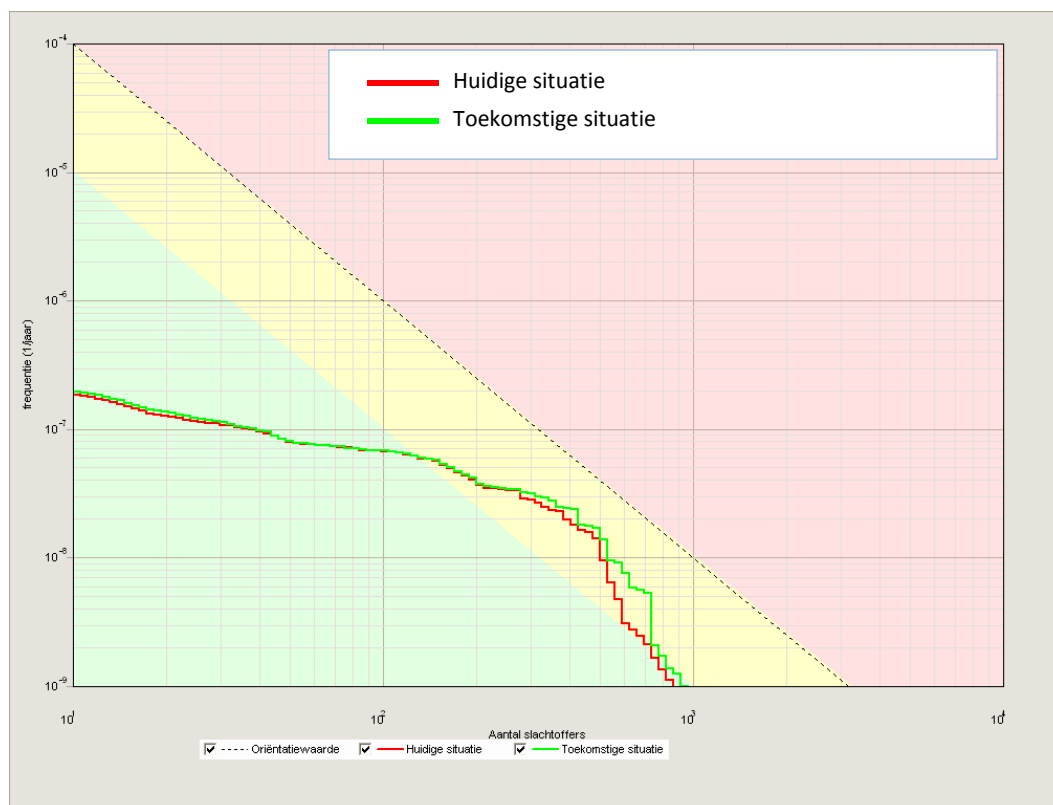


Figuur 3. Plaatsgebonden risicocontouren. Gridgrootte is 250 m

— 1.0 10^{-8} /jr

3.2. Groepsrisico

Figuur 4 toont het groepsrisico en tabel 4 toont de vergelijking van het GR met de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde is in figuur 4 aangegeven met de stippellijn. Er is aangegeven hoeveel de berekende kans op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van 0.36 betekent dat het GR over de gehele curve voor elk punt op de curve ten minste 2.7 keer zo klein is als de oriëntatiewaarde. Een waarde groter dan 1 zou betekenen dat de oriëntatiewaarde wordt overschreden.

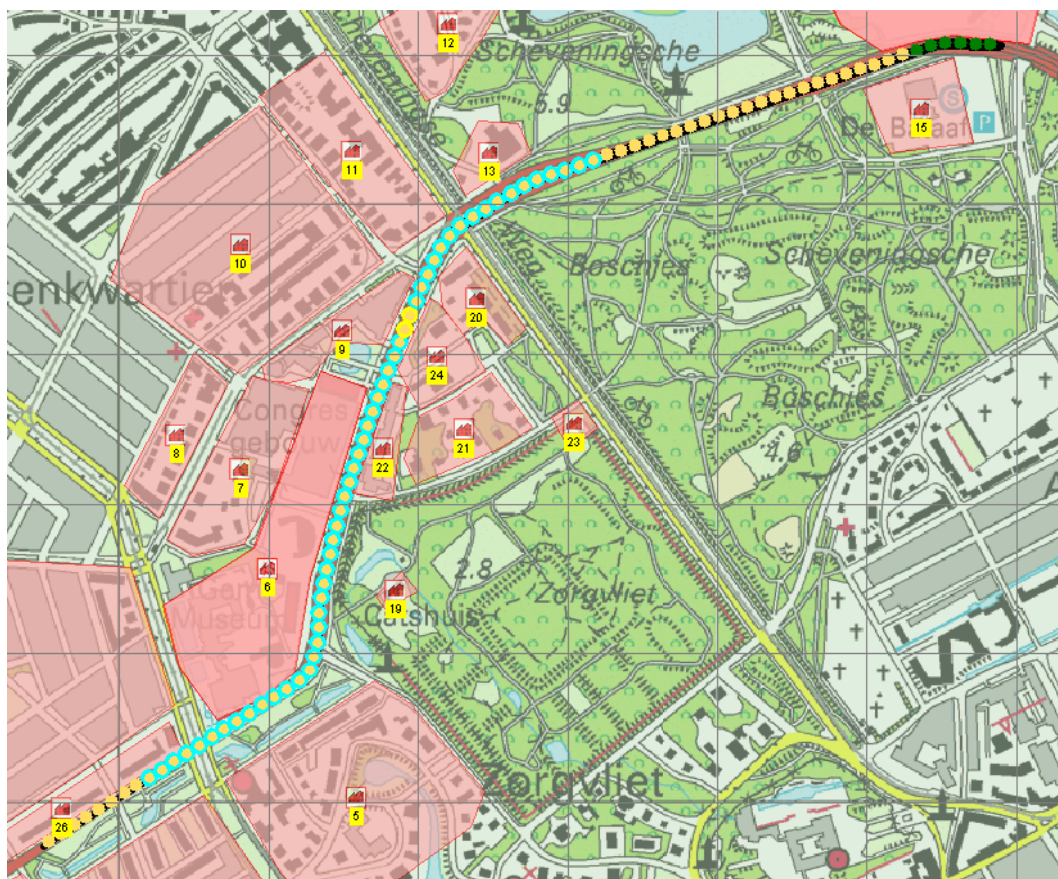


Figuur 4. Groepsrisico huidige en toekomstige situatie nabij het plangebied

Situatie	Factor t.o.v. OW	Bij aantal slachtoffers
Huidige situatie	0.36	476
Toekomstige situatie	0.43	427

Tabel 3. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

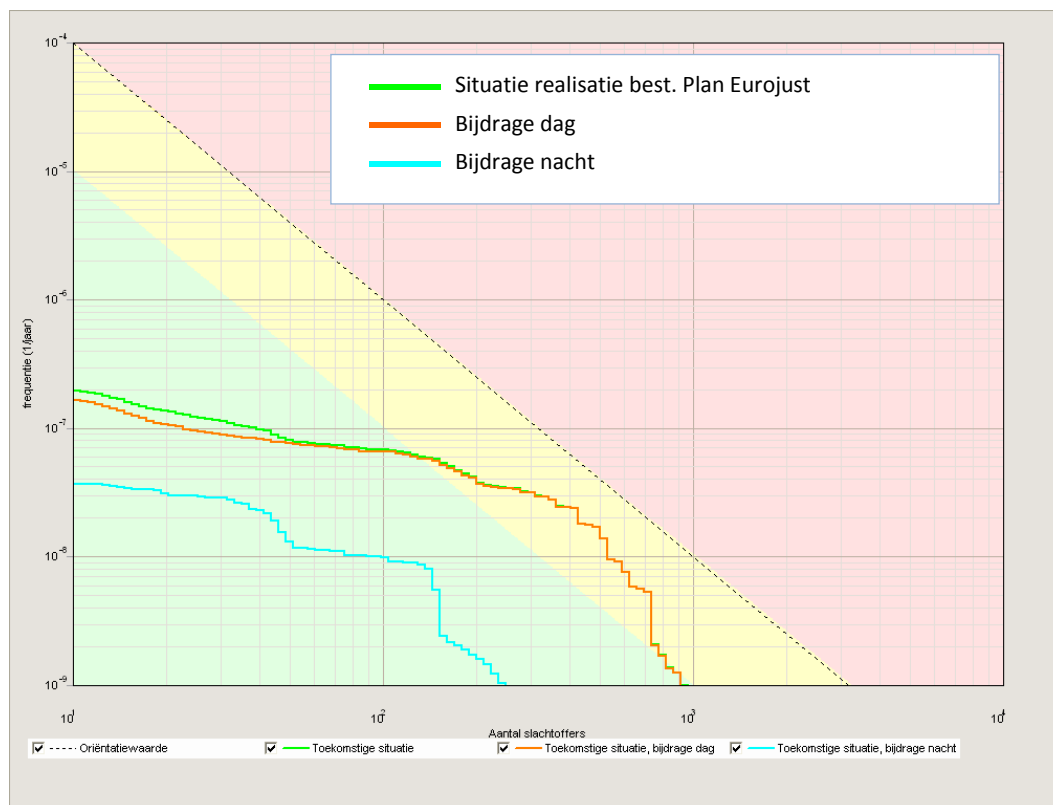
Figuur 5 geeft het berekeningsresultaat op een andere wijze weer. Met een blauwe ring gemarkeerd is de ligging van de kilometer waarvan het groepsrisico is getoond in figuur 4. Met een gele ring gemarkeerd in de figuur zijn de ongevalspunten die de grootste bijdrage leveren aan het groepsrisico van dit traject.



Figuur 5. Ligging kilometer met hoogste groepsrisico

- Ongevalspunten met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit traject en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Oranje gekleurd is kleiner dan de oriëntatiewaarde, maar groter dan 0.1 x de oriëntatiewaarde.
- Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Oranje gekleurd is kleiner dan de oriëntatiewaarde, maar groter dan 0.1 x de oriëntatiewaarde.
- Overige deel van het traject. Oranje gekleurd is kleiner dan de oriëntatiewaarde, maar groter dan 0.1 x de oriëntatiewaarde.
- Overige deel van het traject. Groen gekleurd is kleiner dan 0.1 x de oriëntatiewaarde.

Ook is specifiek gekeken naar de bijdrage van de dag en de nacht situatie aan de hoogte van het groepsrisico. Figuur 6 toont het resultaat van deze berekeningen. Uit deze berekeningen blijkt dat het vervoer overdag veruit voor het grootste deel bijdraagt aan het groepsrisico.



Figuur 6. Groepsrisicobijdrage dag en nacht aan groepsrisico toekomstige situatie

Op dezelfde wijze als bij tabel 3 is hieronder de afwijking van het groepsrisico met de oriëntatiewaarde aangegeven.

Situatie	Factor t.o.v. OW	Bij aantal slachtoffers
Toekomstige situatie	0.43	427
Toekomstige situatie (bijdrage dag)	0.43	427
Toekomstige situatie (bijdrage nacht)	0.02	144

Tabel 4. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

4. Conclusie

Het extern veiligheidsrisico veroorzaakt door de realisatie van het kantoor van Eurojust is beoordeeld voor het transport van gevaarlijke stoffen over de Segbroeklaan en Prof. B.M. Teldersweg.

Het transport van gevaarlijke stoffen leidt niet tot een plaatsgebonden risico groter dan de grenswaarde van $1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr. De normstelling externe veiligheid vormt daarmee geen belemmering voor de uitbreiding.

De hoogte van het groepsrisico (kansaspect) neemt door het bestemmingsplan Eurojust enigszins toe, maar blijft duidelijk onder de oriëntatiewaarde. De hoogte van het groepsrisico wordt voornamelijk veroorzaakt door het transport van gevaarlijke stoffen overdag. Het plan veroorzaakt geen toename van de maximale omvang van het groepsrisico (aantal doden). Dit wordt bepaald door andere locaties langs de beschouwde kilometer.

5. Referenties

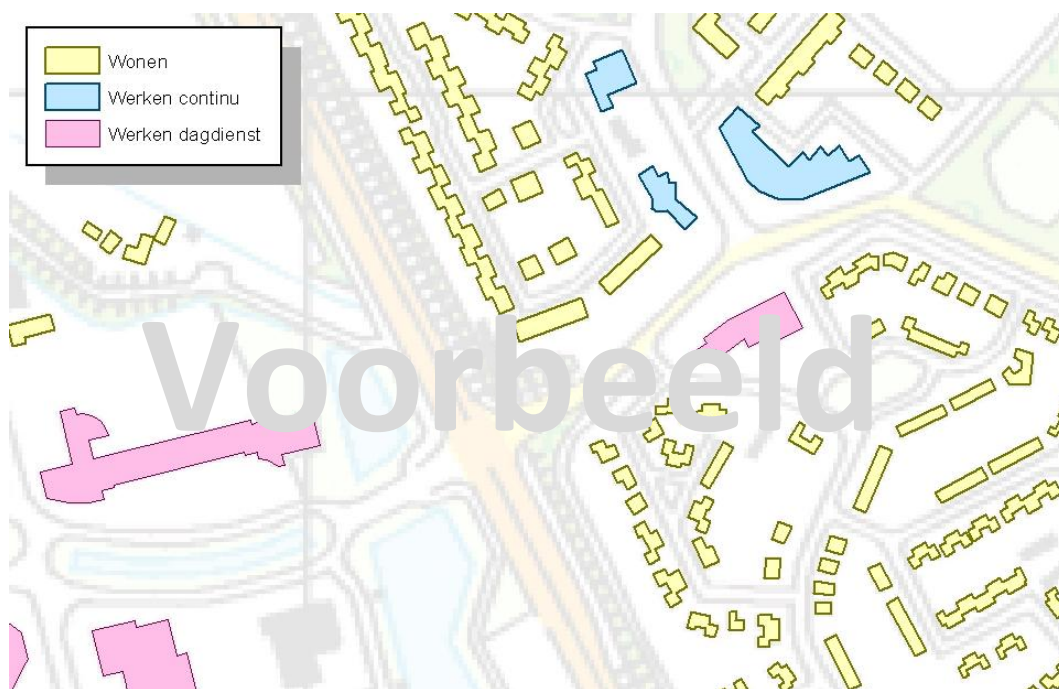
- | | | | |
|----|-----------------|------|---|
| 1. | Ministerie V&W | 2004 | Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen |
| 2. | AVIV | 2008 | RBM II versie 1.3 |
| 3. | AVIV | 2008 | Resultaat tellingen gevaarlijke stoffen Den Haag
Versie 22 december 2008
Projectnummer 081456 |
| 4. | Ministerie V&W | 2005 | Telmethodiek voor het vervoer van gevaarlijke stoffen op de weg |
| 5. | AVIV | 2012 | Een analyse van routingalternatieven voor het vervoer van gevaarlijke stoffen in Den Haag
Rapportnummer 112141-2
22 februari 2012 |
| 6. | Ministerie VROM | 2010 | http://www.populatiebestandgr.vrom.nl |
| 7. | Ministerie I&M | 2011 | Concept Handleiding Risicoanalyse Transport
Versie 0.3
1 november 2011, opgesteld door AVIV en
Save/Oranjewoud |

Bijlage 1. Gegevens bebouwing

Binnen een zone van 355 m van de weg is de bevolking geïnventariseerd, zie hiervoor figuren 8 en 9. Voor de inventarisatie van personen is gebruik gemaakt van het Populatiebestand groepsrisicoberekeningen [6]. Hiertoe is in opdracht van het Ministerie van VROM een internetapplicatie ontwikkeld waarmee het bevoegd gezag bevolkingsgegevens kan downloaden. De geleverde populatie omvat meerdere functies:

- Wonen
- Werken continu (zoals bv hotels)
- Werken dagdienst (waaronder ook onderwijs e.d.)
- Evenementen werkdag
- Evenementen weekend

In figuur 7 wordt een willekeurige locatie als voorbeeld getoond.



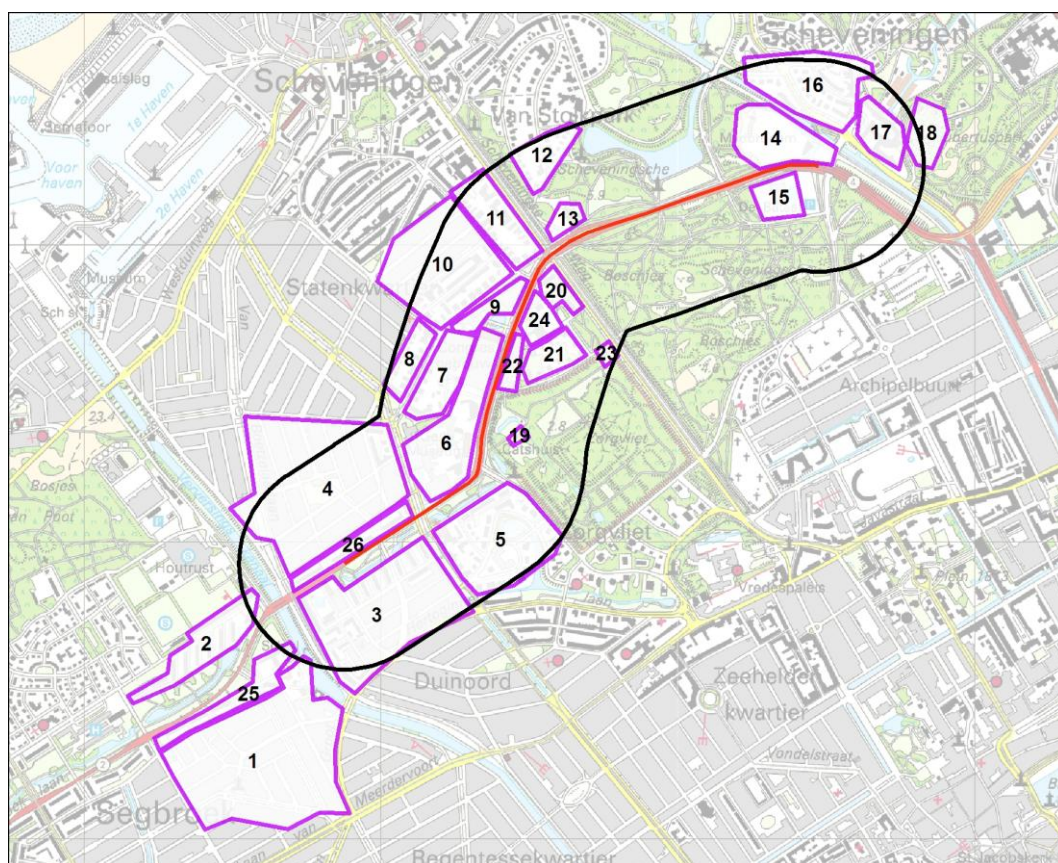
Figuur 7. Voorbeeld bouwvlakken Populatiebestand Groepsrisicoberekeningen

Voor gebruik in RBM II zijn de afzonderlijke bouwvlakken geaggregeerd tot grotere bevolkingsgebieden (zie figuur 8), de aanwezigheidsgegevens zijn gesommeerd (zie tabel 5). Er is onderscheid gemaakt in een situatie dag en nacht. Door AVIV wordt voor het percentage binnen en buiten verblijvende personen de standaard RBM II-waarden gehanteerd (overdag 7% buiten, 's nachts 1%).

Verder zijn er aanpassingen gedaan door de gemeente Den Haag. Waar in tabel 4 alleen de totaal aantallen zijn ingevuld betekent dit dat is uitgegaan van de (meer accurate) inschatting van de gemeente (hier staat bij opmerking: Den Haag). De opmerkingen zijn in bijlage 2 weergegeven. Tabel 6 en figuur 9 tonen de gemodelleerde evenementen.

Vlak	Wonen		Werken continu		Werken	Totaal aantal		Opmerking
ID	Dag	Nacht	Dag	Nacht	dagdienst	Dag	Nacht	
1	1996.9	3105.6	373.8	72.8	1907.8	4278	3179	
2	327.3	509	10	2	30.8	368	511	
3	1017.5	1582.4	114	48	814.4	1946	1630	
4	1889.7	2938.9	457.9	180.5	569.3	2917	3120	
5	118.4	184.1	1	1	1828.4	1948	185	
6						1967	504	Den Haag
7	19.8	37			19.8	740	187	Den Haag
8	39.6	61.6	2	2	324	366	64	
9	0	0	0	0	1454.2	1454	0	
10	824.9	1282.9	230.0	227	349.3	1404	1510	
11	83.8	130.3	2.3	1.4	482.4	568	132	
12	50.3	78.2	0	0	88.6	139	78	
13	0	0	37.6	194.6	0	38	195	
14						75	0	Den Haag
15						100	5	Den Haag
16	261	405.9	3	2	59.5	323	408	
17	1.3	2	0	0	1491	1492	2	
18	10.2	15.8	0	0	0.7	11	16	
19	0	0	0	0	2	2	0	
20	61.1	95.1	0	0	128.2	189	95	
21	5.8	9	0	0	422	428	9	
22	0	0	0	0	470.4	470	0	
23	1.3	2	0	0	3	4	2	
24	5.1	8	0	0	130.7	136	8	Plangebied huidig
24						500	50	Plangebied toekomstig
25	261.4	406.5	0	0	185.5	447	406	
26	264.4	411.3	55	49	198.7	518	460	

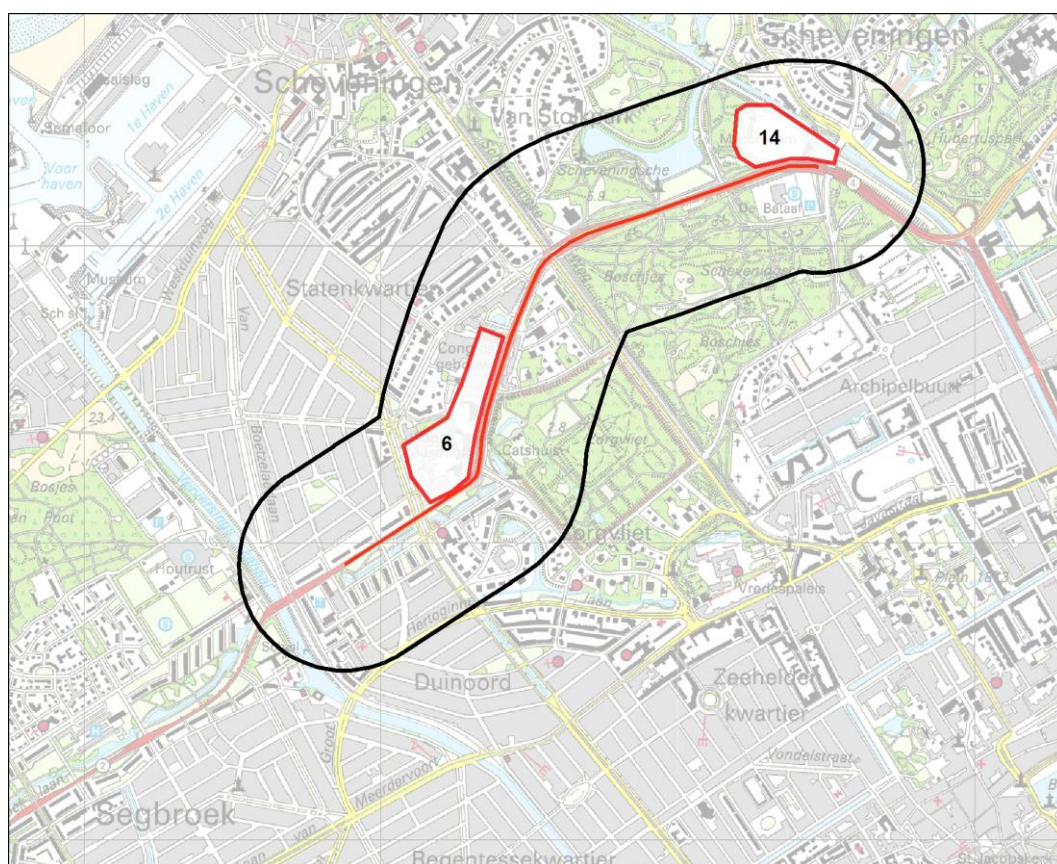
Tabel 5. Gegevens RBM II bevolking



Figuur 8. Gedefinieerde bevolkingsgebieden binnen 355 m (zwarte lijn) van een deel van het beschouwde traject (rode lijn)

Id	Naam	Aantal bezoekers	Aantal dagen per jaar		Duur [uur]		Fractie buitenshuis	
			Werkdag	Weekend	Dag	Nacht	Dag	Nacht
6	Congres groot	5000	5	0	8	4	0.25	0.1
6	Congres middel	3000	10	0	8	4	0.25	0.1
6	Theater	2000	48	0	0	4	0.25	0.1
14	Madurodam buiten	800	260	104	9	3	1	1
14	Madurodam Events	70	260	104	8	4	0.07	0.01

Tabel 6. Gemodelleerde evenementen (duur tussen haakjes is duur van evenementen in het weekend, indien afwijkend)



Figuur 9. Gedefinieerde evenementen binnen 355 m (zwarte lijn) van een deel van het beschouwde traject (rode lijn)

Bijlage 2. Aanpassingen populatiegegevens gemeente Den Haag

Van: Felix van der Meyden, Senior Accountmanager Ruimtelijke Ordening en Milieu

Datum: 4 januari 2012

Madurodam

Het betreft vlak 14 uit het populatiebestand.

Madurodam ontvangt circa 600.000 bezoekers per jaar, inclusief de bezoekers van Madurodam Events (congreszalen e.d.). Het park is het hele jaar open. In de zomer is het park 12 uur geopend. De rest van het jaar een paar uur korter.

Uitgaande van een gemiddeld bezoek van 5 uur, zijn er ongeveer **800 personen** op enig moment aanwezig. Deze mensen verblijven grotendeels in de open lucht (onbeschermd).

Op enig moment kunnen er uiteraard veel meer mensen aanwezig zijn (zomerdrukke, overlap eerste golf en tweede golf bezoekers).

Het aandeel congresgangers is 25.000 per jaar (opgave Madurodam Events). Deze personen verblijven grotendeels in het bebouwde deel van het complex, in de nabijheid van de Route gevaarlijke stoffen. Gemiddeld zijn dit **70 personen** per dag. De maximale capaciteit van de faciliteiten is 1.200 bezoekers.

In Madurodam zijn gemiddeld **75 personen werkzaam**.

Tennispark De Bataaf (Ver-Huëllweg)

Het betreft de vlak 15 uit het populatiebestand.

Tennispark De Bataaf heeft 18 verlichte outdoor tennisbanen, waarop tussen 9.00 uur en 23.00 uur gespeeld kan worden.

- 18 Smash Court banen waarop het gehele jaar gespeeld worden. Deze banen zijn direct na regenbuien weer bespeelbaar.
- 3 indoorbanen

THOR De Bataaf heeft 1.800 leden.

Op het tennispark is een pub met terras, een sportwinkel en een fitnesscentrum aanwezig. Aan de voorzijde is een party- en vergadercentrum gelegen.

Uitgaan van een bezetting van **100 personen** per dag.

The Hague World Forum (Churchillplein 10 / Johan de Wittlaan)

Het betreft de vlak 6 uit het populatiebestand.

- Congressen, maximale capaciteit 5.000 bezoekers
- Theater, capaciteit 2.000 zitplaatsen, gemiddeld 4 voorstellingen per maand
<http://www.worldforum.nl/wfcc/nl/factsfigures/capaciteitenov.html>

Dit object als verzameling evenementen modelleren.

- 5 congressen met 5.000 bezoekers
 - 10 congressen met 3.000 bezoekers
 - Theater 2.000 bezoekers, 4 voorstellingen per maand gedurende de avondperiode
- Voor het overige (zaalverhuur) rekening houden met gemiddeld **500 bezoekers gedurende werkdagen**.

Boven het congresgebouw bevindt zich het Novotel (zie hierna).

Hotels

Het betreft vlak 6 uit het populatiebestand.

Novotel, 216 kamers (boven The Hague World Forum)

Bel Air Hotel, 327 kamers (President Kennedylaan)

Na een aantal jaren stijging daalde volgens onderzoek van Misset de gemiddelde bezettingsgraad in Nederland van 68,2 procent in 2007 tot 65,8 procent in 2008.

Horwath HTL deed onderzoek bij 320 drie-, vier- en vijfsterrenhotels in Nederland. Uit het rapport blijkt dat de gemiddelde bezettingsgraad steeg van 62,1 procent in 2009 tot 65,1 procent in 2010. Hiermee herstelt de hotelmarkt zich van de kredietcrisis die in 2008 en 2009 zorgde voor sterk dalende bezettingsgraden. De bezettingsgraad ligt echter nog ver onder het niveau van 2007, toen gemiddeld 72,5 procent van de hotelkamers bezet was.

Bron:

<http://www.hotelierfocus.nl/2011/09/hotel-benchmarks-price-index-update/>

Gezien de ligging van deze hotels in de nabijheid van het congrescentrum en internationale organisaties uitgaan van een bezettingsgraad van 75 procent. Aangezien dit zakelijk georiënteerde hotels zijn, uitgaan van een gemiddelde kamerbezetting van 1,2.

Hieruit volgt de bezetting van de hotels:

Novotel, **194 personen** gedurende de nacht

Personeel: 16 medewerkers overdag, 4 's nachts (volgens Populatiebestand groepsrisicoberekeningen)

Bel Air Hotel, 294 personen gedurende de nacht

Dit hotel heeft eigen vergaderfaciliteiten en een restaurant. Voor de dagperiode uitgaan van een gemiddelde bezetting van **100 personen**.

Personeel: 51 medewerkers overdag, 12 's nachts (volgens Populatiebestand groepsrisicoberekeningen)

OPCW (Johan de Wittlaan)

Het betreft vlak 6 uit het populatiebestand.

Organization against the Proliferation of Chemical Weapons (UN). De staf bestaat uit ongeveer 500 internationale functionarissen, onder wie circa 200 inspecteurs. Het halfronde gebouw heeft acht verdiepingen en een oppervlakte van 15.000 m². Uitgaande van 30 m² per medewerker zijn dit 500 werkplekken. Gelet op de specifieke taken (inspecties) uitgaan van een gemiddelde bezetting van **400 medewerkers**.

In de verantwoording meenemen als bijzonder object van internationale betekenis.

Omniversum (President Kennedylaan)

Het betreft vlak 6 uit het populatiebestand.

Het grootbeeld filmtheater is vanaf 10.00 uur geopend. Continu voorstellingen vanaf 11.00 uur tot 21.00 uur, 7 dagen per week.

Capaciteit grootbeeld filmtheater: **300 personen**

Daarnaast heeft het een belangrijke functie als locatie voor zakelijke bijeenkomsten (foyer en een theaterzaal). De maximum capaciteit voor evenementen in Omniversum is 300 personen.

Museon (President Kennedylaan)

Het betreft vlak 6 uit het populatiebestand.

Het Museon is 6 dagen per week geopend (di t/m zo), van 11.00 uur tot 17.00 uur. Naast de expositieruimte is er een theaterzaal, restaurant en zijn er vergaderfaciliteiten. Gemiddeld wordt het Museon door 650 mensen per dag bezocht. Scholieren zijn een belangrijke doelgroep.

Voor de berekeningen uitgaan van **300 personen** gedurende de dagperiode.

Gemeentemuseum (Stadhouderslaan)

Het museon is 6 dagen per week geopend (di t/m zo), van 11.00 uur tot 17.00 uur.

Voor de berekeningen uitgaan van **300 personen** gedurende de dagperiode.

Europol (Eisenhowerlaan)

Het betreft vlak 7 uit het populatiebestand.

Europol telt ruim **700 medewerkers** waaronder 100 misdaad analisten en 137 verbindingsofficieren die op het hoofdkantoor werkzaam zijn. Het kantoorgebouw heeft een 24/7 *operational service centre*. AVIV veronderstelt dat hier 50 personen 's nachts aanwezig zijn.

In de verantwoording meenemen als bijzonder object van internationaal belang.

Woonhotel Cats'Heuvel (Catsheuvel 85)

Het betreft vlak 7 uit het populatiebestand.

Het gebouw bestaat uit 52 gedeeltelijk gestoffeerde luxueuze appartementen. Uitgaan van 100 bewoners gedurende de nacht.

<http://www.catsheuvel.net/>