

Onderzoek Externe Veiligheid

Vervoer gevaarlijke stoffen per spoor

door Vught, bestemmingsplan Kazerneterreinen

projectnr. 2172- 161867
revisie 03
juli 2006

Auteur(s)

drs. T. Artz
drs. J.M. van Dongen

Opdrachtgever

Gemeente Vught
Postbus 10.100
5260 GA VUGHT

datum vrijgave
juli 2006

beschrijving revisie 03
Rapportage

goedkeuring
eskens

vrijgave
v Dongen

	Inhoud	Blz.
1	Inleiding	2
2	Externe Veiligheid en Vervoer over het spoor	3
2.1	Plaatsgebonden risico	3
2.2	Groepsrisico	3
2.3	Verantwoordingsplicht	4
3	Uitgangspunten	5
3.1	Berekeningsmodel	5
3.2	Transportintensiteit	6
3.3	Inventarisatie van de Personendichtheden	7
3.4	Ongevalfrequentie	8
4	Risico vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor	9
4.1	Plaatsgebonden risico	9
4.2	Groepsrisico	9
4.2.1	Groepsrisico zonder BLEVE-correctie	11
4.2.2	Groepsrisico met BLEVE-correctie	12
4.3	Verantwoordingsplicht	13
4.4	Conclusies	14
Bijlage 1:	Planschets	
Bijlage 2:	Bestaande bebouwingsgegevens	
Bijlage 3:	Nieuwe bebouwingsgegevens	
Bijlage 4:	Resultaten RBM II berekening	

1 Inleiding

De gemeente Vught heeft de ambitie om aan de noordkant van Vught woningbouw te realiseren. Om deze woningbouw mogelijk te maken stelt de gemeente het bestemmingsplan Kazerneterreinen op. Het plangebied is gelegen in de directe nabijheid van de gecombineerde spoorlijn van 's-Hertogenbosch naar Boxtel en van 's-Hertogenbosch richting Tilburg. Deze spoorlijn wordt gebruikt voor het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor.

In 2004 is beleid van kracht geworden dat zegt dat elke nieuwe ontwikkeling getoetst dient te worden aan externe veiligheidsaspecten. Zo geldt onder andere dat bij de ontwikkeling van een ruimtelijk plan binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit verantwoording over het groepsrisico moet worden afgelegd. Oranjewoud is verzocht te onderzoeken wat de effecten zijn van de geprojecteerde ontwikkelingen in de nabijheid van het spoor op de externe veiligheid ten gevolge van het genoemde transport.

De gemeente Vught heeft Oranjewoud gevraagd om:

- (1) te onderzoeken wat de effecten zijn van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de spoorlijn op de beoogde ontwikkelingen op de locatie "Kazerneterreinen".
- (2) aan te geven wat deze effecten mogelijk voor consequenties hebben op de inrichting van het plangebied.
- (3) de gemeente Vught te ondersteunen bij het opstellen van de paragraaf Externe Veiligheid in het bestemmingsplan (inclusief waarborging in voorschriften).

In dit rapport staat beantwoording van deze drie vragen centraal.

Leeswijzer

In hoofdstuk twee volgt een toelichting op de begrippen plaatsgebonden risico, groepsrisico en verantwoordingsplicht. In hoofdstuk drie staan de uitgangspunten van het onderzoek. Onder meer wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de inventarisatie van de personendichtheden en op het gebruikte berekeningsprogramma. In hoofdstuk vier staat een presentatie van de resultaten van het onderzoek en het hoofdstuk wordt afgesloten met een paragraaf conclusies. Vervolgens is in hoofdstuk vijf een tekstvoorstel opgenomen voor de paragraaf externe veiligheid in het bestemmingsplan.

2 Externe Veiligheid en Vervoer over het spoor

Bij onderzoek in het kader van externe veiligheid wordt onderscheid gemaakt in twee grootheden. Het betreft het plaatsgebonden risico (PR), en het groepsrisico (GR). Met het GR en PR kan de relatie worden uitgedrukt tussen activiteiten met gevaarlijke stoffen en hun omgeving. De beoordeling van het risico vindt onder meer plaats op de gevolgen die ontstaan voor kwetsbare bestemmingen (wonen, werken, recreëren) en beperkt kwetsbare bestemmingen.

2.1 Plaatsgebonden risico

Het PR is gedefinieerd als de plaatsgebonden kans, per jaar, op overlijden voor een onbeschermd individu ten gevolge van ongevallen met een bepaalde activiteit. Het PR wordt weergegeven met contouren.

Voor het plaatsgebonden risico geldt een getalsnorm inhoudend de maximaal toelaatbare overlijdenskans voor een individu van:

- 1 op 100.000 per jaar ($10^{-5}/j$) voor bestaande situaties
- 1 op 1.000.000 per jaar ($10^{-6}/j$) voor nieuwe situaties

Dit betekent voor nieuwe situaties dat de grenswaarde wordt overschreden indien zich woningen of andere kwetsbare objecten bevinden tussen de 10^{-6} risicocontour en de weg. Voor bestaande situaties is de grenswaarde gesteld op 10^{-5} per jaar. Deze grenswaarden zijn juridisch harde normen.

Ter indicatie wordt vaak nog de 10^{-7} en de 10^{-8} contour gegeven. Als een calamiteit zich werkelijk voor doet geven deze contouren een indicatie van de omvang van de effecten.

Het PR is direct gerelateerd aan de soort en hoeveelheid getransporteerde stoffen over het spoor langs het plangebied.

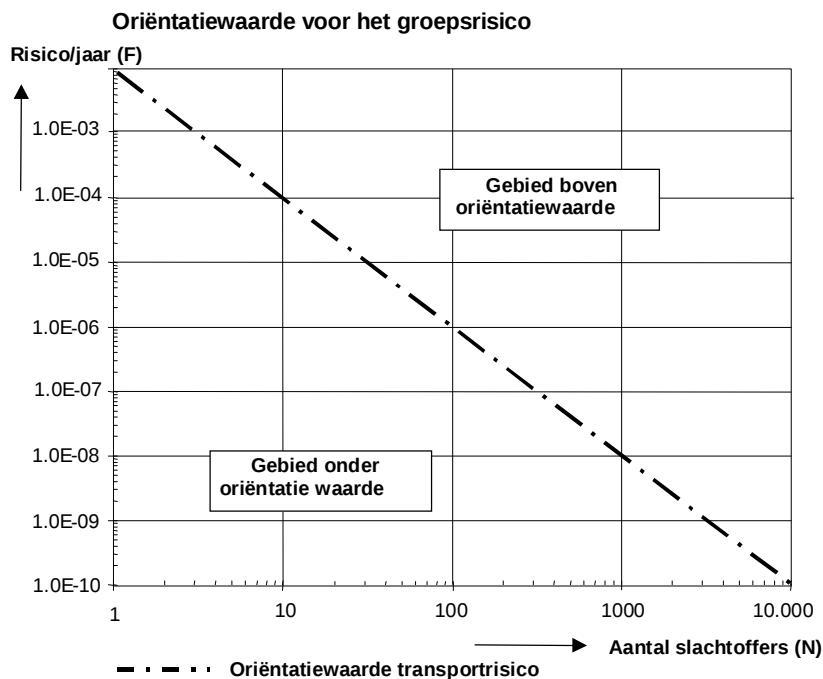
2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is de cumulatieve kans per jaar dat tenminste een aantal mensen het slachtoffer wordt van een ongeval. Het GR valt niet grafisch weer te geven met risicocontouren langs de weg maar wordt weergegevens in een grafiek met een zogenaamde fN-curve. In deze grafiek wordt het overlijden van een groep (N) van tenminste een bepaalde omvang afgezet tegen de kans daarop per jaar (f). Het groepsrisico wordt gezien als een indicatie van de maatschappelijke ontwrichting als gevolg van een calamiteit.

Er wordt binnen het GR geen verschil gemaakt tussen bestaande en nieuwe situaties. Het GR wordt bepaald binnen de het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit gebied wordt begrensd door de 1% letaliteitesgrens. Het GR kent geen vaste norm maar een oriëntatiewaarde. Het bevoegd gezag heeft de mogelijkheid om gemotiveerd op basis van een belangenafweging van de oriëntatiewaarde af te wijken. In de belangenafweging dienen belangen op zowel lokaal, regionaal als landelijk niveau te worden betrokken.

Invulling van het plan "Kazerneterreinen" betekent een toename van het aantal personen binnen het invloedsgebied van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor. Dit heeft effect op het groepsrisico. Het effect wordt berekend door middel van het berekeningsprogramma RBM II. Het resultaat wordt gevisualiseerd in een fN-curve.

In grafiek 2.1 is de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico van het doorgaande verkeer weergegeven.



Grafiek 2.1: oriëntatiewaarde

2.3 Verantwoordingsplicht

In het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen', dat in oktober 2004 van kracht is geworden, en de 'Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' is de verantwoordingsplicht opgenomen. Deze verantwoordingsplicht, houdt in dat iedere wijziging met betrekking tot planologische keuzes moet worden onderbouwd én verantwoord door het bevoegd gezag. Dit geldt ook wanneer het resultaat onder de oriëntatiewaarde blijft. De verantwoordingsplicht voor transportsituaties (wegvervoer) is verbonden aan de circulaire die op 4 augustus 2004 in de staatscourant is gepubliceerd.

3 Uitgangspunten

De 640 woningen die de gemeente Vught voornemens is te realiseren op het plangebied Kazerneterreinen ligt langs de spoorlijn 's-Hertogenbosch - Eindhoven/Tilburg ter hoogte van spoorkilometer 50.0. Ten noorden van het plangebied ligt de Isabellakazerne, die tegenwoordig dienst doet als asielzoekerscentrum. Ten noordwesten van het plangebied ligt het afwateringskanaal 's-Hertogenbosch - Drongelen.

In dit hoofdstuk volgt een toelichting op het gebruikte risicoberekeningprogramma. Daarna wordt ingegaan op de vervoersintensiteit en de inventarisatie van de personendichtheden tot slot is nog een paragraaf over de ongevalfrequentie opgenomen.

3.1 Berekeningsmodel

Het risico van het transport is berekend met RBM II¹. Een programma dat ontwikkeld is voor evaluatie van de externe veiligheid van het transport van gevaarlijke stoffen. Hiermee kan het plaatsgebonden risico en groepsrisico veroorzaakt door het transport berekend worden. Voor de berekening zijn de volgende gegevens relevant:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen en de aard van de stoffen.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een mogelijk ongeval.
- De ongevalkans.

Het rekenmodel geeft een algemeen toepasbare benadering waarmee een eerste inzicht verkregen wordt in de risico's bij het vervoer van gevaarlijke stoffen.

De berekening van het risico ten gevolge van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor vindt plaats overeenkomstig een hiervoor op ministerieel niveau vastgesteld protocol. Dit rekenprotocol is in 2006 geactualiseerd, en behoudens één onderdeel door het DOEV² vastgesteld. Dit onderdeel betreft een correctiefactor op bij gecombineerd vervoer van brandbaar gas en brandbare vloeistof. Toepassing van deze factor kan een aanzienlijk ruimere fN-curve opleveren.

In afwachting van besluitvorming in het DOEV is in de onderhavige rapportage zowel uitgegaan van de situatie zonder toepassing van de correctiefactor als met toepassing van deze factor. Meer informatie hierover staat op de website van de helpdesk van het risicoberekeningprogramma RBMII (www.RBM2.nl).

1. In 2004 is reeds door Oranjewoud een berekening uitgevoerd. Deze berekening is uitgevoerd met het programma IPO-RBM (de voorloper van RBM II).

2. DOEV = Directeuren overleg externe veiligheid. De directeuren van de (externe)veiligheidsdirecties van de diverse ministeries, zoals VROM, V & W en BzK.

Met RBM II zijn voor dit onderzoek drie scenario's doorgerekend, te weten:

	Huidige situatie	Toekomstige situatie (Kazerneterreinen)	BLEVE correctiefactor	Inclusief plangebied Aert Heymlaan
Scenario 0				
Scenario 0*				
Scenario 1				
Scenario 1*				
Scenario 2				
Scenario 2*				

Tabel 3.1: beschouwde scenario's

3.2 Transportintensiteit

Het risico ontstaat door een mogelijke calamiteit gerelateerd aan het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor. De transporthoeveelheden, die als input voor berekening zijn gebruikt staan in tabel 3.1. De aantallen komen voor uit de Beleidsvrije marktprognose van ProRail³.

		's-Hertogenbosch - Tilburg / Boxtel
Stof		Aantal wagons/ jaar
A	Brandbare gassen (LPG)	1550
B2	Gifige gassen	3650
C3	Zeer Brandbare vloeistof (benzine)	2500

Tabel 3.2: vervoersintensiteit gevaarlijke stoffen over het spoor

Overige door ProRail aangeleverde gegevens voor de risicoberekening zijn:

- De stoffen worden vervoerd in treinen die ook andere zendingen vervoeren (bonte trein).
- Voor alle stoffen geldt: verdeling dag/nacht gemiddeld 33%/67%.
- De baanvaknelheid is groter dan 40 km/uur.

Opgemerkt wordt dat ten tijde van opstellen van deze rapportage door het ministerie van Verkeer & Waterstaat opgestelde concepten circuleren van de regelgeving voor het 'Basisnet spoor'. In deze conceptdocumenten worden aanzienlijk hogere vervoersaantallen gegeven. Het betreft hier echter nadrukkelijk concepten en gezien de afwijking met eerdere prognoses verwachten wij een grote maatschappelijke discussie omtrent de gevolgen van deze vervoersaantallen voor de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland. Voor deze rapportage zijn wij uitgegaan van de gegevens die de gemeente Vught heeft opgevraagd bij ProRail.

Effecten van ongelukken met brandbaar gas

Het effect dat op kan treden bij een ongeval met een wagon gevuld met brandbaar gas is een BLEVE. De indicatieve waarde voor een effectafstand bij een grote calamiteit waarbij de gehele wageninhoud vrijkomt, is 360 meter. De BLEVE geeft zowel een drukgolf als een intense warmtestraling. Buiten de 200 meter is het effect van een BLEVE dusdanig dat de mensen binnenshuis voldoende beschermd zijn. Als een ongeval van dusdanige omvang

3. Prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor, een beleidsvrije marktprognose. Een publicatie van ProRail uit 2003 vrijgegeven door het ministerie van Verkeer en Waterstaat in 2004.

is dat in een tweede wagon brand ontstaat met een BLEVE tot gevolg dat vindt twee keer dezelfde ramp met een zelfde effect plaats. Het is dus niet zo dat deze elkaar versterken.

Effecten van ongelukken met giftige gassen

De giftige gassen die vrijkomen, vormen een gaswolk. Bij een percentage van de aanwezige personen zal letaal letsel optreden door blootstelling aan deze gaswolk. Bij de toxische scenario's zit er enige tijd tussen het ontstaan van het ongeval en het optreden van letsel bij aanwezigen. Daarbij is ook de duur van de blootstelling van invloed op de ernst van het letsel. Snel reageren, naar binnen vluchten en ramen en deuren sluiten is bij dit scenario dus van belang.

Effecten van ongelukken met brandbare vloeistoffen

Het effect dat optreedt bij een ongeval met deze groep stoffen is vooral warmtestraling ten gevolge van een brand. De effectafstand kan circa 40 meter bedragen, wederom uitgaande van een calamiteit waarbij de gehele wageninhoud vrijkomt. De omvang van het effect wordt beïnvloed door de oppervlakte van de brand (plasbrand).

De planlocatie ligt binnen het invloedsgebied van zowel de brandbare vloeistoffen als de brandbare en giftige gassen welke over het spoor worden vervoerd.

3.3 Inventarisatie van de Personendichtheden

De hoogte van het groepsrisico wordt bepaald door een tweetal aspecten:

- De jaarlijkse kans dat zich een ongeval voordoet met gevaarlijke stoffen.
- Het aantal potentiële slachtoffers in de omgeving van de risicovolle activiteit.

Voor de berekening van het groepsrisico is inzicht nodig in de personendichtheid (aan beide zijden) langs het spoor ter hoogte van het plangebied. De personendichtheid is te definiëren als het aantal personen, per bestemming, per planlocatie.

De Circulaire schrijft voor dat de wijziging wordt getoetst aan de vigerende bestemmingsplancapaciteit. Hierbij doelt met uitdrukkelijk niet op de bebouwde situatie. De inventarisatie van de personendichtheden vindt plaats door:

- Het bepalen van de bestemming in het bestemmingsplan.
- De bestemming te herleiden tot personendichtheid.
- De personendichtheid geografisch vast te leggen.

Bij een ongeval op het spoor, waarbij gevaarlijke stoffen vrijkomen, zijn de effecten dicht bij het spoor heviger dan op grotere afstand. De risicoberekeningmodellen reageren dan ook scherper op veranderingen van de personendichtheden dicht bij spoor dan veranderingen op grotere afstand. Om deze reden zijn de personendichtheden de eerste 300 meter aan weerszijden van de spoorlijn nauwkeurig geïnventariseerd. Buiten dit gebied is een grove inschatting gemaakt van de personendichtheden.

Hier zijn de volgende aannames gedaan (gebaseerd op CPR 18):

- Per woning of appartement is uitgegaan van een gemiddelde van 2,4 personen.
- Bij de bestemming bedrijven is uitgegaan van 1 werkzaam persoon per 100m² b.v.o.
- Bij de bestemming kantoren is uitgegaan van 1 werkzaam persoon per 30m² b.v.o.
- Bij de bestemming school is uitgegaan van het aantal leerlingen/studenten van een instelling plus 10% van het totaal voor het aantal werkzame personen (docenten en overige personeel).

Om de toename van het aantal personen ten gevolge van de beoogde ontwikkeling te bepalen is gebruik gemaakt van de door de opdrachtgever geleverde stedenbouwkundige schets. Op basis van deze schets is aangenomen dat in totaal circa 640 appartementen en woningen worden toegevoegd.

Voor de overige functies, zoals het asielzoekerscentrum, is gebruik gemaakt van een door de gemeente Vught geleverde lijst met aantal personen per locatie.

3.4 Ongevalfrequentie

De berekeningen zijn uitgevoerd met een ongevalfrequentie van $7.672 \cdot 10^{-8}$. Dit is de faalfrequentie die geldt voor doorgaand spoor waarop gereden mag worden met een hoge snelheid (meer dan 40 km/ uur). Onveiligheid verhogende elementen zoals wissels en spoorwegovergangen doen de ongevalfrequentie toenemen. In het onderzochte traject zitten zowel gelijkvloerse overgangen als wissels. De twee gelijkvloerse overgangen en de wissels die zich bevinden op het berekende traject zorgen voor een verhoging van de ongevalfrequentie. Zo is de ongevalfrequentie zonder wissels en overgangen $2.77 \cdot 10^{-8}$. Er is dus sprake van een verhoging van de frequentie met $4.9 \cdot 10^{-8}$.

4 Risico vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor

Het risico van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor ontstaat door de passage van wagons beladen met gevaarlijke stoffen en de aanwezigheid van personen in de omgeving. In dit hoofdstuk staan de uitkomsten van de berekeningen die zijn uitgevoerd met het programma RBM II. Uitgebreide rapportages van de berekeningen staan in de bijlagen. De paragraaf sluit af met conclusies en aanbevelingen.

4.1 Plaatsgebonden risico

In de onderstaande tabel zijn de resultaten van het plaatsgebonden risico opgenomen.

Afstand tot het spoor:				
	10-5/jaar	10-6/jaar	10-7/jaar	10-8/jaar
Zonder correctie	-	-	118	248
Met correctie	-	< 5	185	266

Tabel 4.1: resultaten plaatsgebonden risico

Voor de ontwikkelingen in Vught dient gekeken te worden naar de ligging van de 10^{-6} contour. Nieuwe kwetsbare bestemmingen mogen niet binnen de 10^{-6} contour worden geplaatst. Uit de tabel blijkt dat de 10^{-6} contour, zowel zonder - als met de toegepaste correctie, het plangebied niet overschrijdt. Het plaatsgebonden risico levert dus geen belemmering op voor de ontwikkeling van de planlocatie. De vereiste basisveiligheid is geboden.

4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de volgende scenario's:

	Huidige situatie	Toekomstige situatie (Kazerneterreinen)	BLEVE correctiefactor	Inclusief plangebied Aert Heymlaan
Scenario 0				
Scenario 0*				
Scenario 1				
Scenario 1*				
Scenario 2				
Scenario 2*				

Tabel 4.2: beschouwde scenario's

Er wordt uitgegaan van zes scenario's. Twee scenario's hebben betrekking op de huidige situatie, waarvan één berekend is met de BLEVE-correctiefactor. Het gebruik van de BLEVE-correctiefactor kan zorgen voor een aanzienlijke toename van het groepsrisico. Doordat er nog geen beslissing genomen is door het DOEV worden zowel berekeningen met als zonder de BLEVE-correctie uitgevoerd. De andere vier scenario's hebben betrekking op de toekomstige situatie, waarbij het plangebied Kazerneterreinen is

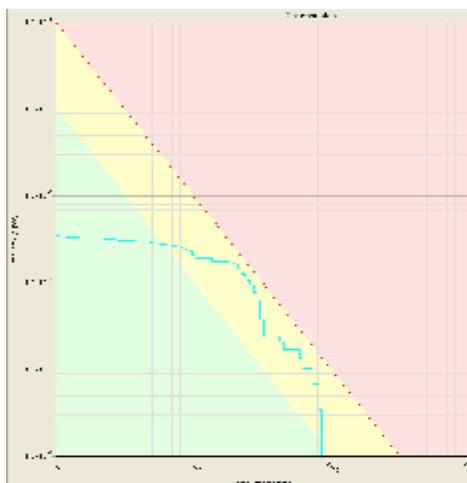
ontwikkeld. Ten slotte is bij de laatste twee scenario's de ontwikkeling van het plangebied Aert Heymlaan meegenomen in de berekening. Beide ontwikkelingen zullen hoogstwaarschijnlijk spoedig binnenkort ontwikkeld worden. Doordat beide ontwikkelingen vlak bij het spoor gesitueerd zijn kan de ontwikkeling van de Aert Heymlaan van invloed zijn op het groepsrisico.

De oriëntatiewaarde wordt zonder de correctiefactor niet overschreden als de geplande ontwikkelingen nog niet zijn meegenomen in de berekening. In de toekomstige situaties zonder correctiefactor neemt het groepsrisico toe, waarbij de oriëntatiewaarde wordt overschreden.

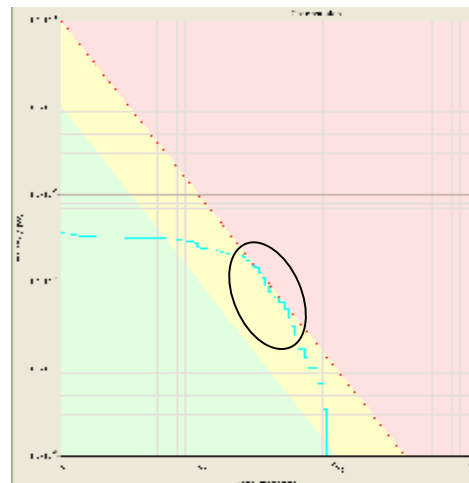
Bij onderzoek naar externe veiligheid gaat het ondermeer om de invloed die een nieuwe ruimtelijke ontwikkeling heeft op de hoogte van het groepsrisico. De ontwikkeling van het plangebied heeft invloed op de hoogte van het groepsrisico. De fN curve verschuift richting de oriëntatiewaarde. De verschuiving wordt veroorzaakt door de toename van het aantal personen binnen het invloedsgebied van het vervoer van gevaarlijks stoffen over het spoor.

Uit de berekeningen blijkt dat de correctiefactor voor BLEVE een duidelijke invloed op het groepsrisico heeft. Als de correctiefactor wel wordt meegenomen in de berekeningen wordt de oriëntatiewaarde in alle scenario's overschreden. Dit is duidelijk te zien als de grafieken 4.1 t/m 4.3 vergeleken worden met de grafieken 4.4 t/m 4.6. Deze toename is vooral duidelijk zichtbaar aan de bovenzijde van de fN-curve.

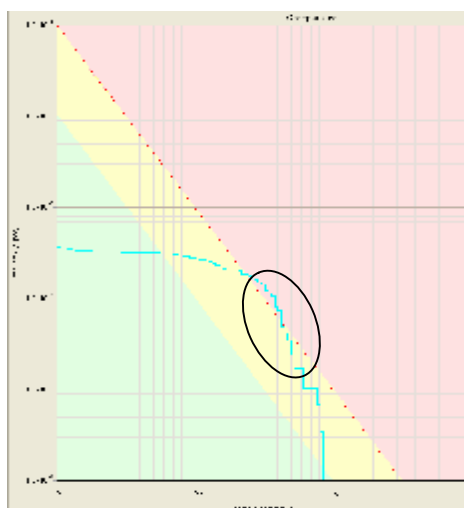
4.2.1 Groepsrisico zonder BLEVE-correctie



Grafiek 4.1: fN-curve scenario 0



Grafiek 4.2: fN-curve scenario 1

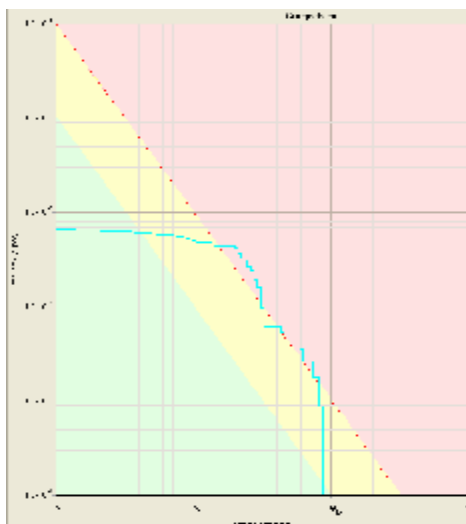


Grafiek 4.3: fN-curve scenario 2

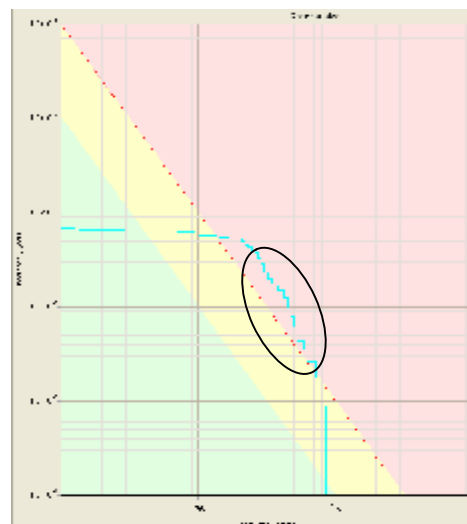
Uitkomsten scenario's zonder BLEVE-correctie		
	Ligging GR ten opzichte van de oriëntatiewaarde	Ligging GR ten opzichte van de nulsituatie/toekomstige situatie
Scenario 0	Het GR ligt onder de oriëntatiewaarde.	-
Scenario 1	Het GR ligt tegen de oriëntatiewaarde aan en overschrijdt deze op enkele plaatsen marginaal.	Er is sprake van een toename van het GR rond de 10^{-7} frequentie.
Scenario 2	Het GR ligt bij de 10^{-7} frequentie over de oriëntatiewaarde.	Er is sprake van een toename van het GR rond de 10^{-7} frequentie ten opzichte van scenario 1.

Tabel 4.3: uitkomsten scenario's zonder BLEVE-correctie

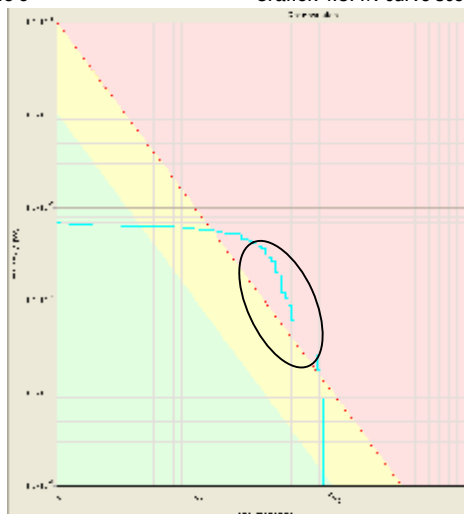
4.2.2 Groepsrisico met BLEVE-correctie



Grafiek 4.4: fN-curve scenario 0*



Grafiek 4.5: fN-curve scenario 1*



Grafiek 4.5: fN-curve scenario 2*

Uitkomsten scenario's met BLEVE-correctie		
	Ligging GR ten opzichte van de oriëntatiewaarde	Ligging GR ten opzichte van de nulsituatie/ toekomstige situatie
Scenario 0	Het GR ligt boven de oriëntatiewaarde.	-
Scenario 1	Het GR ligt boven de oriëntatiewaarde.	Er is sprake van een toename van het GR rond de 10^{-7} frequentie.
Scenario 2	Het GR ligt boven de oriëntatiewaarde	Er is sprake van een toename van het GR tussen de 10^{-7} en 10^{-6} frequentie ten opzichte van scenario 1.

Tabel 4.4: uitkomsten scenario's met BLEVE-correctie

4.3 Verantwoordingsplicht

De ontwikkelingen die het bestemmingsplan beoogd liggen binnen het invloedsgebied van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor. Op ontwikkelingen nabij transportaders is de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen van toepassing. In deze Circulaire staat dat binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit verantwoording over het groepsrisico dient te worden afgelegd.

Naast de ligging van de fN-curve ten opzichte van de oriëntatiewaarde en de verschuiving van de curve door de nieuwe ruimtelijke ontwikkeling(en) dient in ieder geval aandacht besteed te worden aan de volgende aspecten:

- De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking.
- De mogelijkheden van de hulpverlening.

Deze paragraaf geeft enkele aandachtspunten voor het uitvoeren van de verantwoordingsplicht aan de hand van de begrippen zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid. Voor meer gedetailleerde informatie over hoe de verantwoordingsplicht ingevuld kan worden verwijzen wij naar de Handreiking Verantwoordingsplicht groepsrisico (VROM e.a., augustus 2004).

Zelfredzaamheid

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijk hulp van hulpverleningsdiensten. Dit kan door schuilen en indien nog mogelijk, vluchten uit het bedreigde gebied. De zelfredzaamheid moet in het kader van de verantwoordingsplicht worden beoordeeld. Er bestaat hiervoor geen generiek toepasbaar beoordelingskader; locatiespecifieke elementen werken sterk door. De kwetsbare aard en afhankelijkheid van zorg bij de bewoners vereist hierbij bijzondere aandacht.

De mate van succes van zelfredzaamheid hangt af van:

1. Wat zijn de mogelijkheden van zelfredzaamheid om slachtoffers te voorkomen.
2. Is het gebied voldoende ingericht om de zelfredzaamheid te kunnen faciliteren.

Bestrijdbaarheid

Bestrijdbaarheid betreft de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen ter beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval. Hierbij zijn twee aspecten van belang:

1. Is dit rampscenario goed te bestrijden.
2. Is het gebied voldoende ingericht om bestrijding te faciliteren.

Door de ligging van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde en de toename van het groepsrisico ten opzichte van de nulsituatie concluderen wij dat de verantwoordingsparagraaf ingevuld dient te worden. De uitkomsten van de berekening zijn slechts één aspect van de verantwoordingsplicht. De hierboven beschreven aspecten, zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid, zijn ook van belang bij het invullen van de verantwoordingsplicht. Voor de laatste twee aspecten zal de regionale brandweer om advies gevraagd worden.

4.4 Conclusies

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico ten gevolge van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor door Vught vormt geen belemmering voor de beoogde ontwikkeling. Omdat er geen sprake is van een 10^{-6} contour die over het plangebied valt, wordt voldaan aan de normen uit de Circulaire Risiconormering vervoer van gevaarlijke stoffen. De conform de circulaire vereiste basisbescherming wordt geboden.

Groepsrisico

Door de toepassing van de BLEVE-correctie zijn duidelijk hogere waarden voor het groepsrisico zichtbaar. Er zijn zowel berekeningen zonder en met de BLEVE-correctie uitgevoerd, omdat het DOEV nog geen uitspraak gedaan heeft over de toepassing van de BLEVE-correctie bij berekeningen.

Zonder BLEVE-correctie

Uitkomsten scenario's zonder BLEVE-correctie		
	Ligging GR ten opzichte van de oriëntatiewaarde	Ligging GR ten opzichte van de nulsituatie
Scenario 0	Het GR ligt onder de oriëntatiewaarde.	-
Scenario 1	Het GR ligt tegen de oriëntatiewaarde aan en overschrijdt deze op enkele plaatsen marginaal.	Er is sprake van een toename van het GR rond de 10^{-7} frequentie.
Scenario 2	Het GR ligt bij de 10^{-7} frequentie over de oriëntatiewaarde.	Er is sprake van een toename van het GR rond de 10^{-7} frequentie. De toename is geringer dan bij scenario 1, maar zorgt wel voor een duidelijke overschrijding van de oriëntatiewaarde.

Tabel 4.5: uitkomsten scenario's zonder BLEVE-correctie

Voor zowel scenario 1 als 2 overschrijdt de fN-curve van het groepsrisico de oriëntatiewaarde. De toename van het groepsrisico door de geplande ontwikkelingen is duidelijk waarneembaar in de grafiek.

Met BLEVE-correctie

Uitkomsten scenario's met BLEVE-correctie		
	Ligging GR ten opzichte van de oriëntatiewaarde	Ligging GR ten opzichte van de nulsituatie
Scenario 0	Het GR ligt boven de oriëntatiewaarde.	-
Scenario 1	Het GR ligt boven de oriëntatiewaarde.	Er is sprake van een toename van het GR rond de 10^{-7} frequentie.
Scenario 2	Het GR ligt boven de oriëntatiewaarde	Er is sprake van een toename van het GR tussen de 10^{-7} en 10^{-6} frequentie.

Tabel 4.6: uitkomsten scenario's met BLEVE-correctie

In alle scenario's overschrijdt de fN-curve van het groepsrisico de oriëntatiewaarde. De toename van de geplande ontwikkelingen is duidelijk zichtbaar in de grafiek.

De toename van het groepsrisico bij de toekomstige scenario's (zowel zonder als met BLEVE-correctie) is te verklaren door de ligging van de geplande ontwikkelingen ten opzichte van het spoor. De fN-curve is gevoelig voor ontwikkelingen die zich dichtbij de risicobron bevinden. Hierdoor treedt eerder een significante stijging op van het groepsrisico dan door ontwikkelingen die zich op relatief grote afstand bevinden.

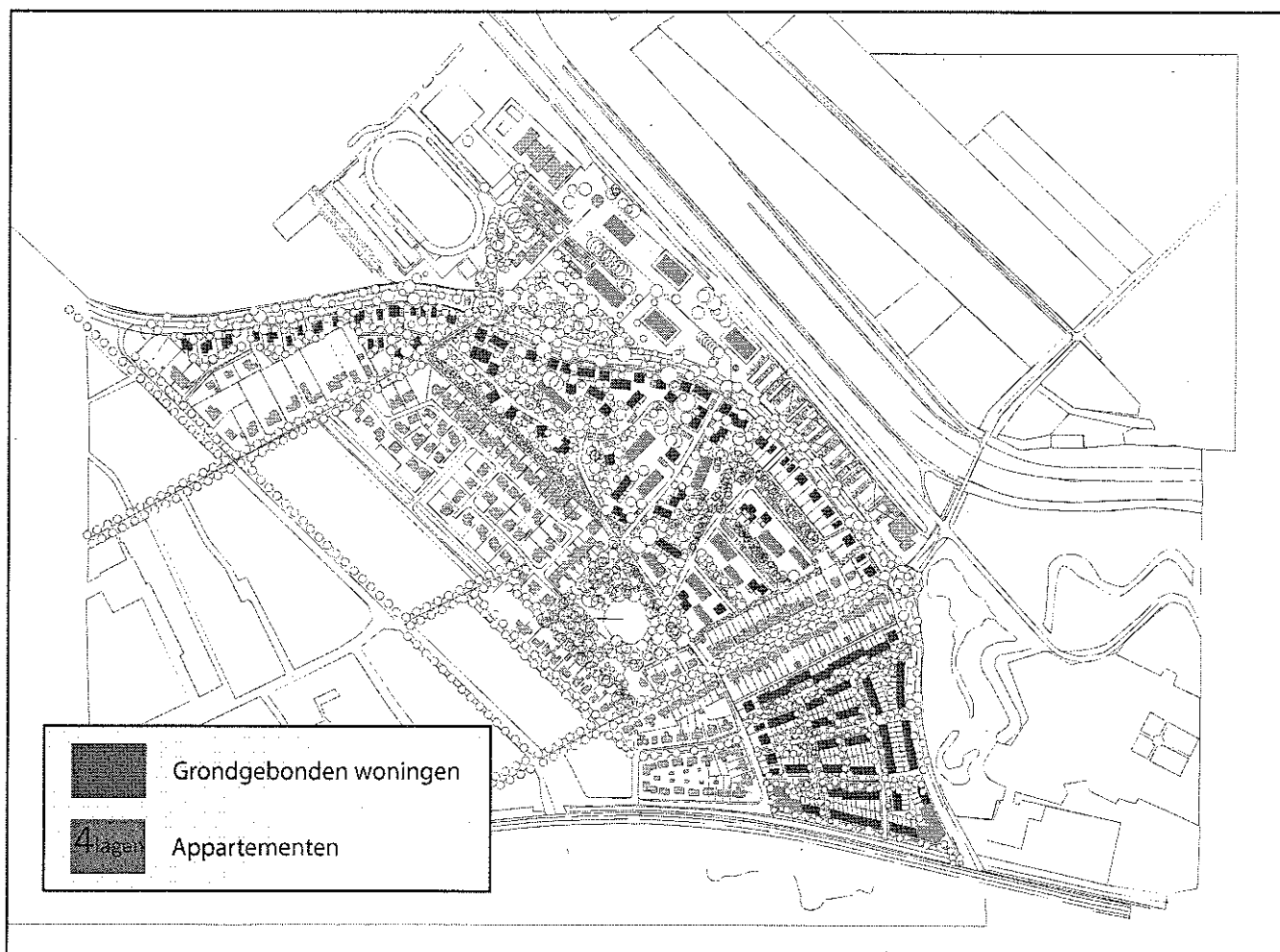
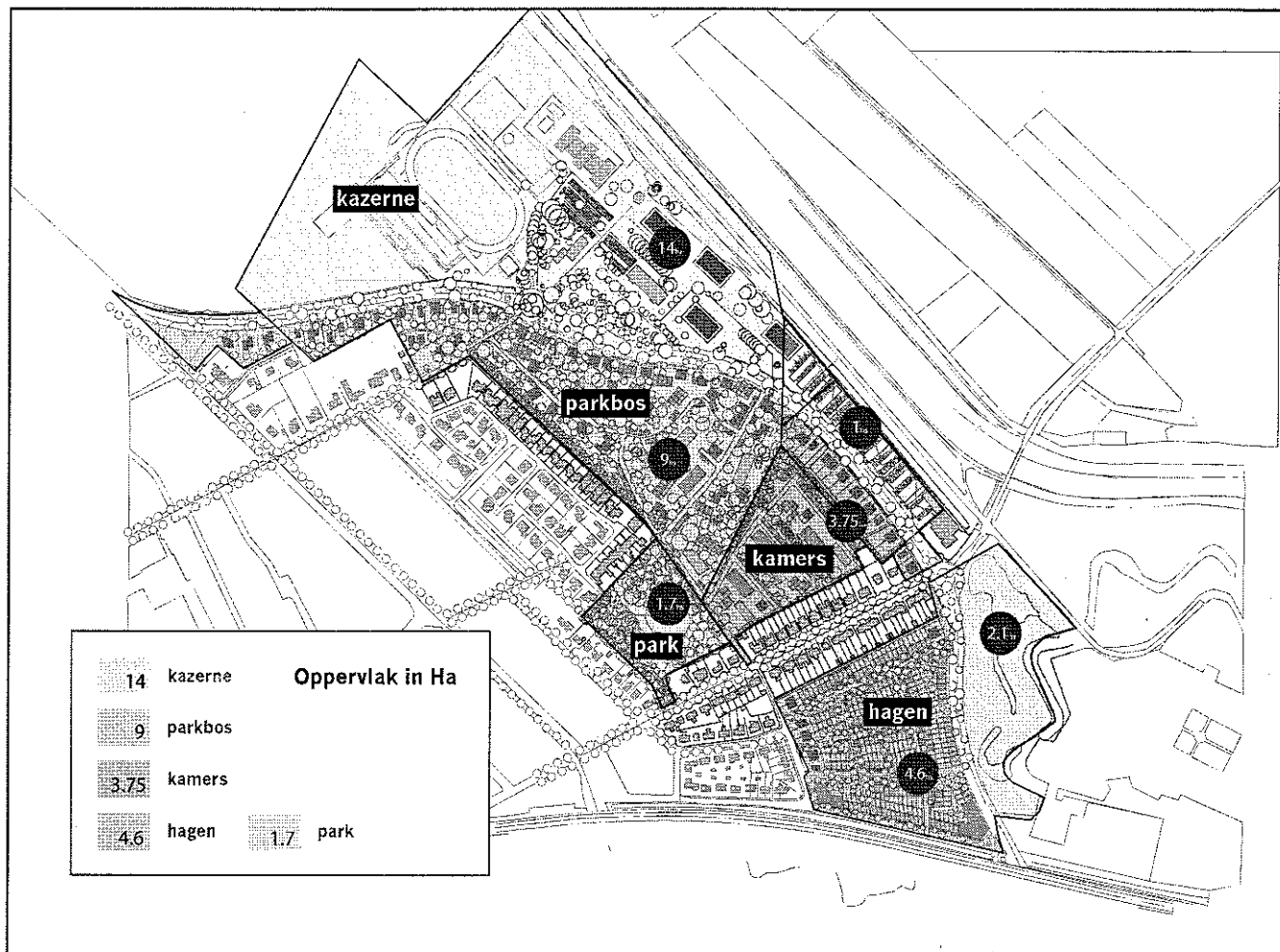
Verantwoordingsplicht

Vanwege de ligging van het plangebied Kazerneterreinen binnen het invloedsgebied van het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor dient de gemeente Vught de verantwoordingsplicht van het groepsrisico in te vullen. In ieder geval dient aandacht besteed te worden aan:

1. De ligging van de fN curve na vaststelling van het bestemmingsplan ten opzichte van de ligging van de fN curve voor vaststelling van het bestemmingsplan.
 - Het groepsrisico neemt toe ten opzichte van de nulsituatie
2. De ligging van de fN curve ten opzichte van de oriëntatiewaarde.
 - Indien geen gebruik gemaakt wordt van de BLEVE correctiefactor ligt de fN curve net boven de oriëntatiewaarde na vaststelling van het bestemmingsplan. In de huidige situatie ligt de curve onder de oriëntatiewaarde
3. De bestrijdbaarheid van een ramp of zwaar ongeval op het spoor.
 - Hiervoor wordt de regionale brandweer en de lokale brandweer om advies gevraagd.
4. De zelfredzaamheid van de bevolking in het plangebied.
 - Hiervoor wordt de regionale brandweer en de lokale brandweer om advies gevraagd.

Bovenstaande punten worden verwerkt in een paragraaf externe veiligheid welke wordt opgenomen in de toelichting van het bestemmingsplan.

Bijlage 1 : Planschets



projectnr. 161867
Revisie 02
concept

Onderzoek externe veiligheid
Vervoer gevaarlijke stoffen per spoor
door Vught, bestemmingsplan Kazerneterreinen



Bijlage 2 : Bestaande bebouwingsgegevens

Bijlage 3 : Nieuwe bebouwingsgegevens

1 Bebouwingsgegevens

1.1 Bebouwinggegevens van Vught49

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Vught49	
Omschrijving	KZT2	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
147150,00	408570,00	
147917,00	409126,00	
148053,00	408878,00	
147481,00	408395,00	
Aantal mensen		--
Dag	714	
Nacht	1020	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	

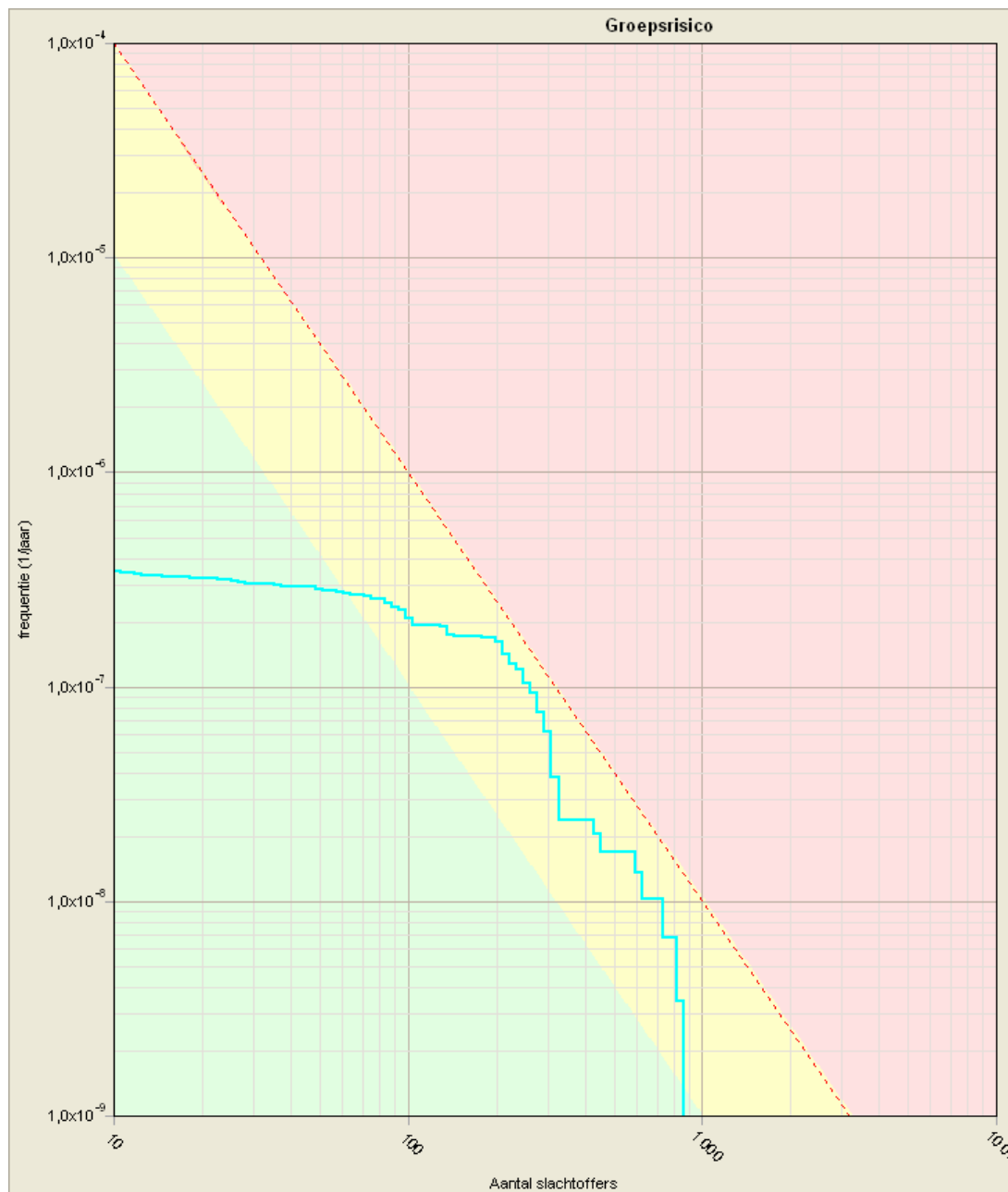
1.2 Bebouwinggegevens van Vught48

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Vught48	
Omschrijving	KZT	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
148050,00	409122,00	
148296,00	409193,00	
148255,00	408983,00	
148132,00	408931,00	
Aantal mensen		--
Dag	342,7	
Nacht	489,6	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	

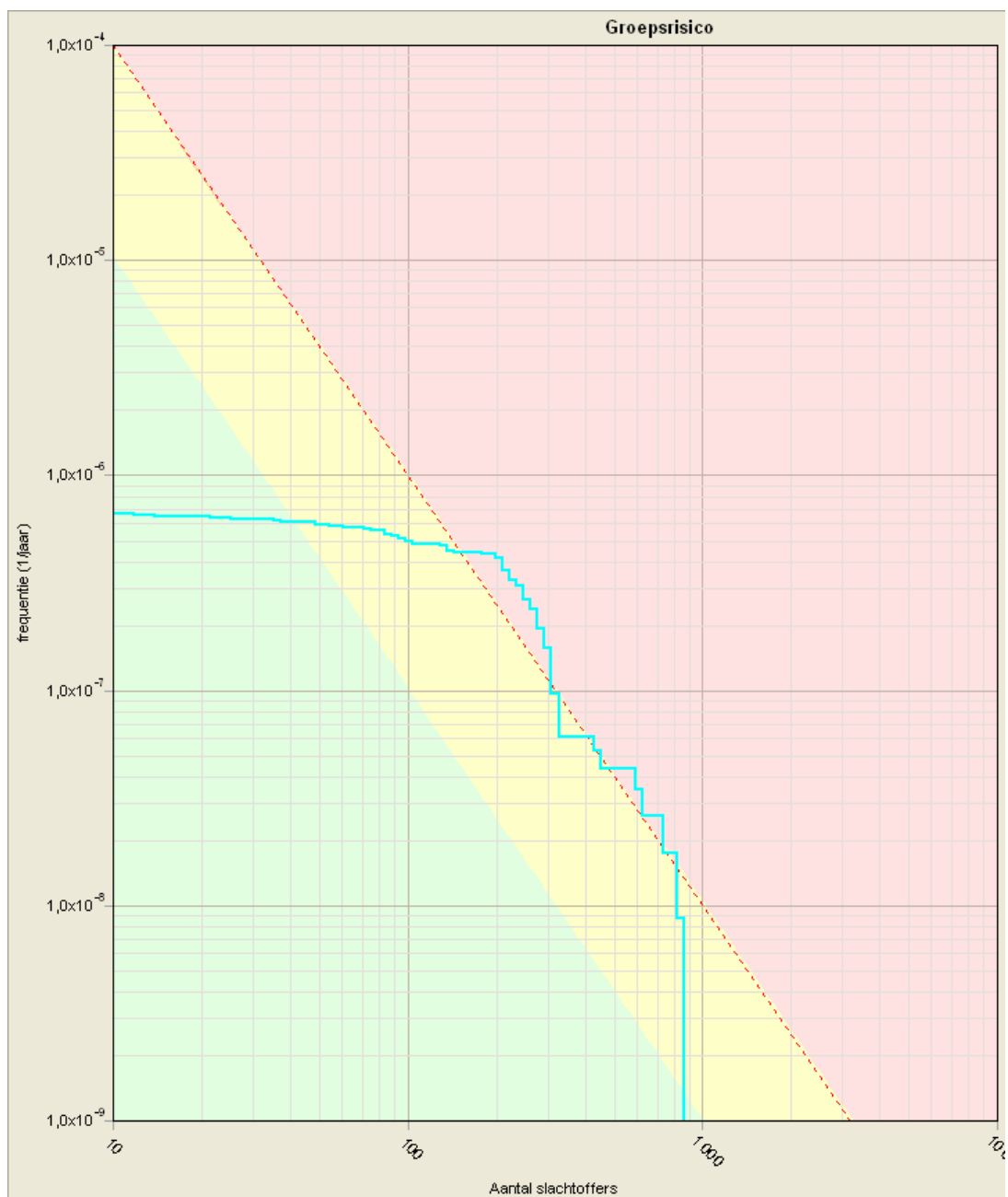
1.10 Bebouwinggegevens van Vught38

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Naam	Vught38	
Omschrijving	blok 44	
Type bebouwing	Woonbebouwing	
X (rdm)	Y (rdm)	
m	m	
148150,00	408326,00	
148283,00	408409,00	
148300,00	408046,00	
148278,00	408033,00	
Aantal mensen		--
Dag	124	
Nacht	177,6	
Fractie buitenshuis		--
Dag	0,07	
Nacht	0,01	

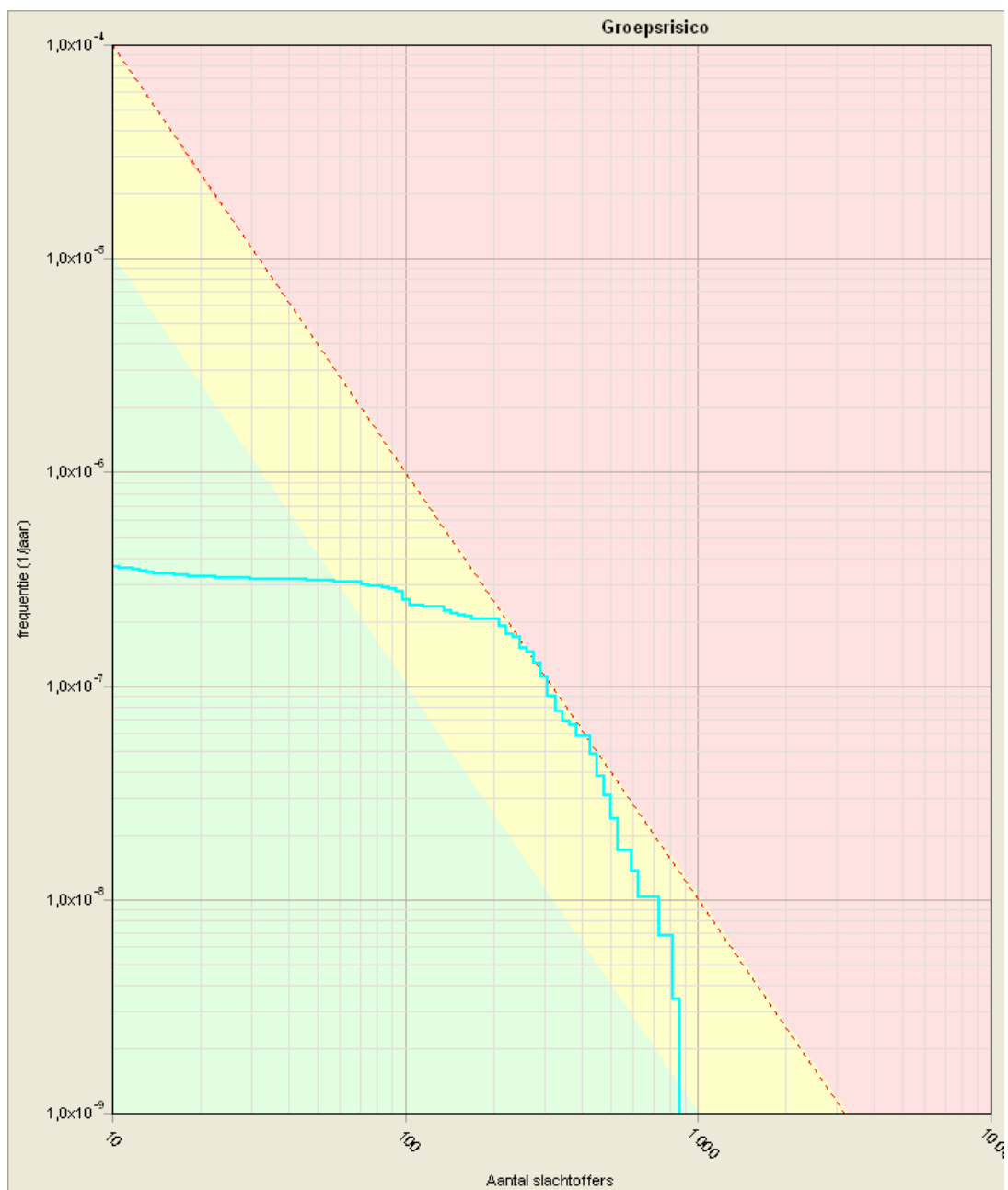
Bijlage 4 : Resultaten RBM II berekening



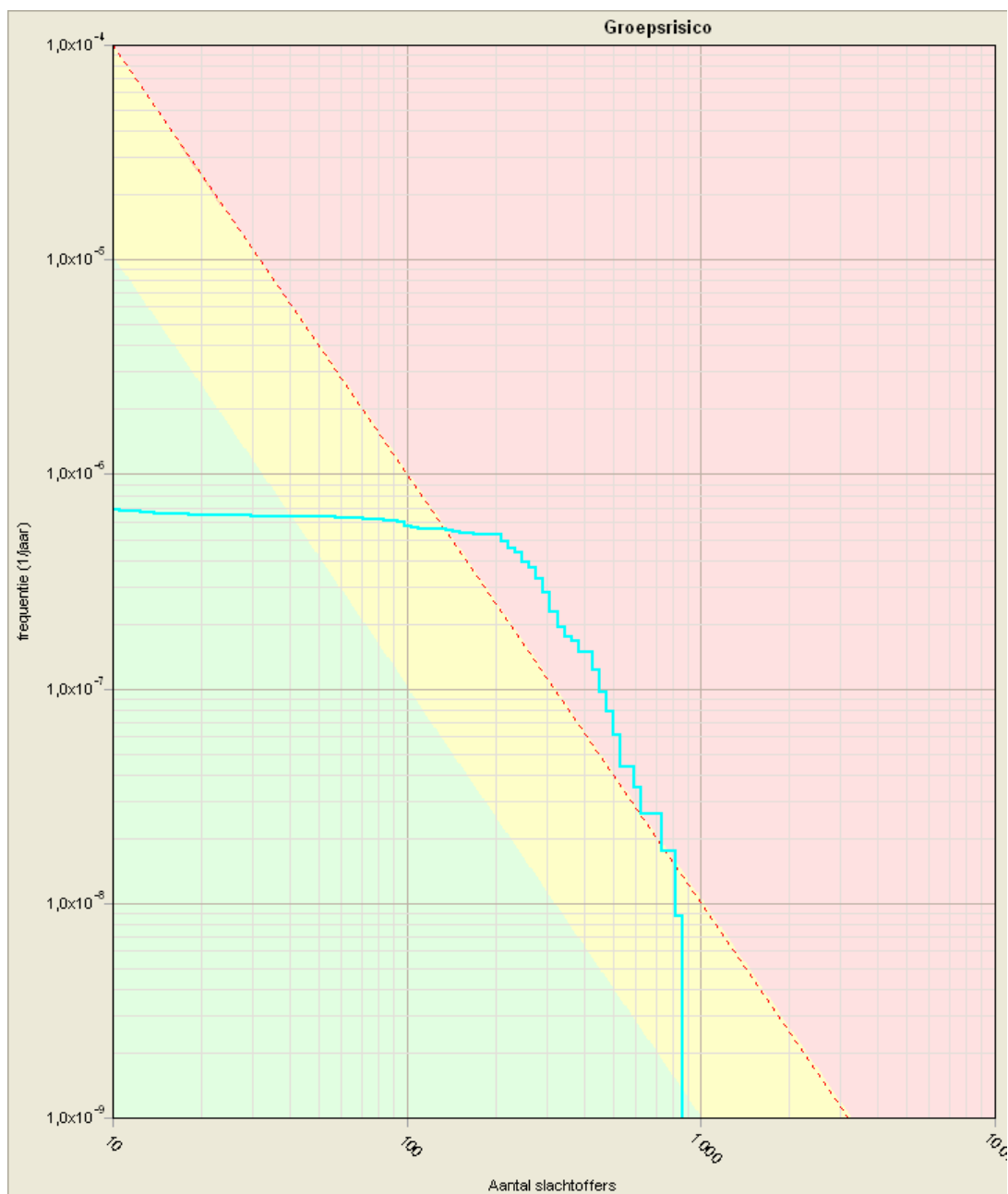
Vught kaal zonder correctie, scenario 00



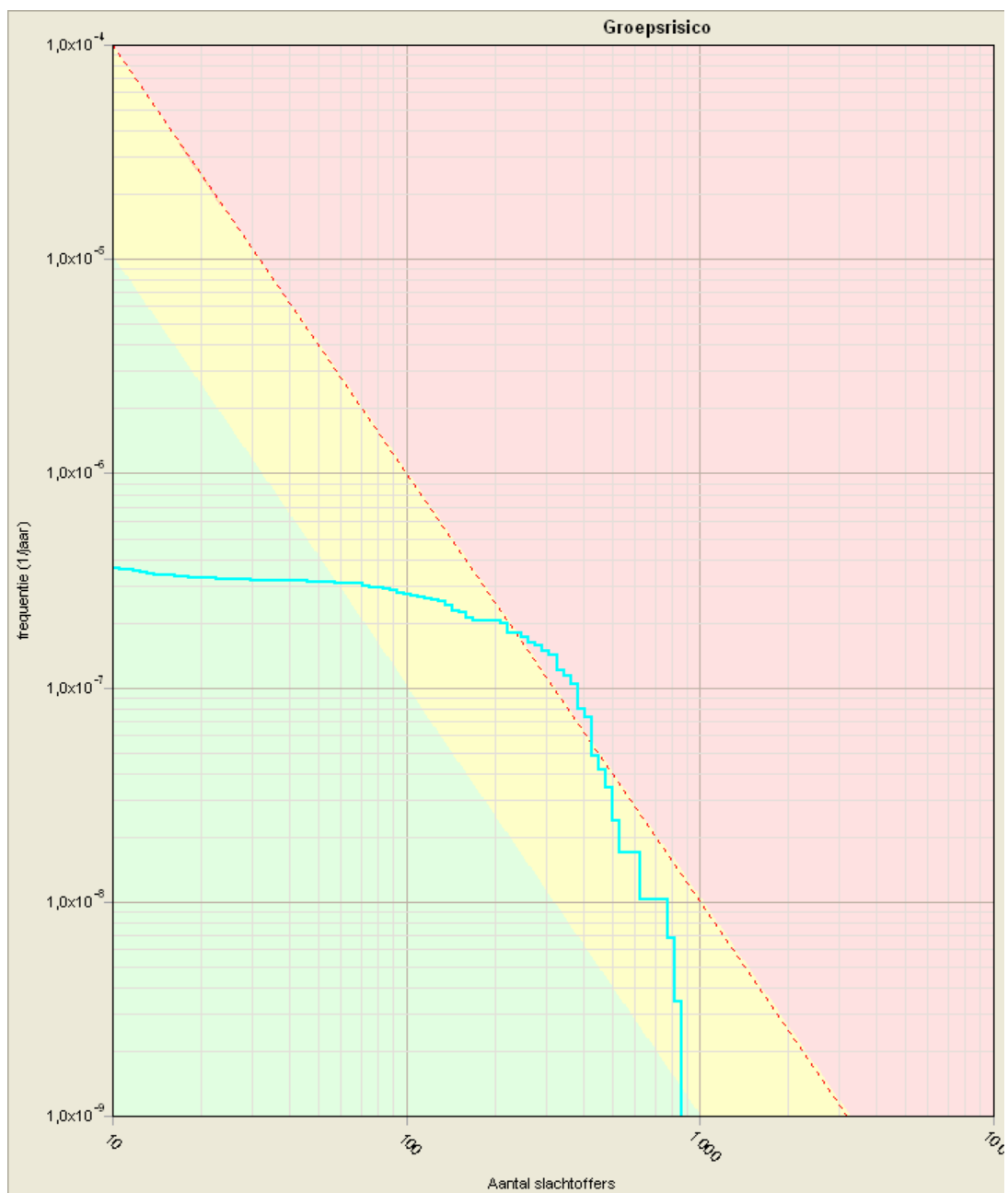
Vught kaal met correctie, scenario 00*



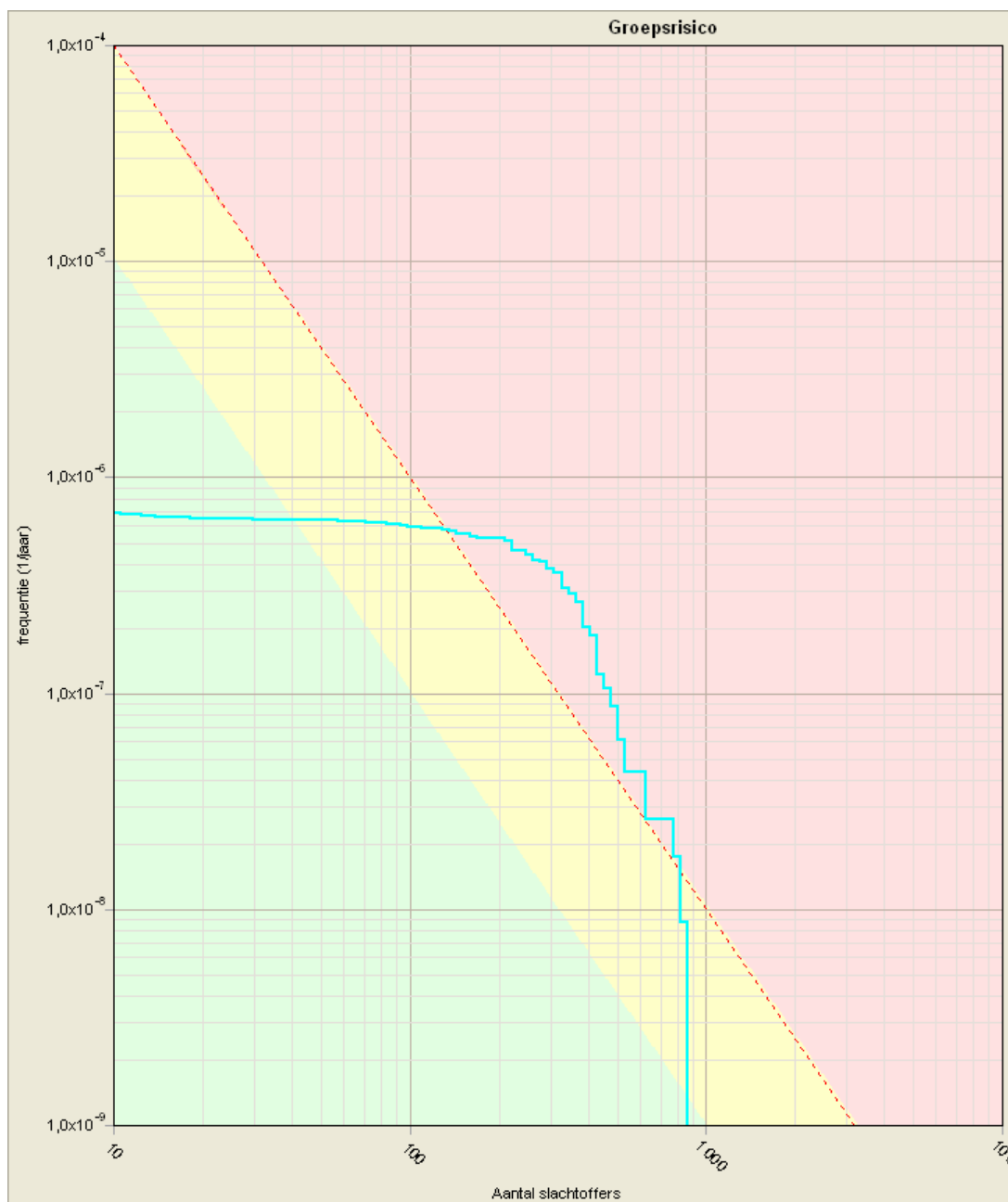
Vught KZT zonder correctie, scenario 01



Vught KZT met correctie, scenario 01*



Vught KZT + AHL zonder correctie scenario 02



Vught KZT + AHL met correctie scenario 02*