

Externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen

Drielanden West en Tweelingstad te Harderwijk



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen

Drielanden West en Tweelingstad te Harderwijk

Project : 071195
Datum : 27 november 2007
Auteur : ing. A.J.H. Schulenberg
Status : concept

Opdrachtgever:
Gemeente Harderwijk
Afdeling Milieu
t.a.v. R.P.C. van Drunen
Postbus 149
3840 AC Harderwijk

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Normstelling externe veiligheid	3
2.1. Risicobenadering	3
2.2. Plaatsgebonden risico	4
2.3. Groepsrisico	6
2.4. Ontwikkelingen in het beleid	9
3. Uitgangspunten risicoberekening	10
3.1. RBM II	10
3.2. Transportintensiteit	10
3.3. Uitstromingsfrequentie	11
3.4. Aanwezigen	12
3.5. Overig	12
4. Resultaten risicoberekening	13
4.1. Plaatsgebonden risico	13
4.2. Groepsrisico	14
4.2.1. Algemeen	14
4.2.2. Gehele route	15
4.2.3. Drielanden West	18
4.2.4. Tweelingstad	21
5. Conclusies	24
Referenties	25
Bijlage 1. Aanwezigheidsgegevens	26

1. Inleiding

De gemeente Harderwijk heeft voor twee gebieden een bestemmingsplan in voorbereiding, te weten Drielanden West en Tweelingstad te Harderwijk. De bestemmingsplannen zijn gelegen aan de A28 waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Ter onderbouwing en beoordeling van de bestemmingsplannen is in onderhavige studie het plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR) in beeld gebracht.



Figuur 1. Tracé A28 Harderwijk

De rapportage is als volgt opgebouwd. De normstelling externe veiligheid voor transportroutes is in hoofdstuk 2 samengevat. Hoofdstuk 3 bevat een overzicht van de gehanteerde uitgangspunten. In hoofdstuk 4 worden de resultaten van de risicoberekening gepresenteerd en getoetst aan de externe veiligheidsnormering. Hoofdstuk 5 ten slotte bevat de conclusies.

2. Normstelling externe veiligheid

2.1. Risicobenadering

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke lading kan vrijkomen. Het risico voor omwonenden wordt gevat onder het begrip externe veiligheid. Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een risiconormering vastgesteld [1 en 2]. Tevens is een handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen gepubliceerd [3].

Een combinatie van verschillende aspecten is bepalend voor het risiconiveau voor specifieke trajecten van transportroutes:

- de omvang van de vervoersstroom, die bepalend is voor de kans op ongevallen met effecten op de omgeving;
- de soort van gevaarlijke stoffen, die bepalend is voor de effecten op de omgeving;
- de veiligheid, die bepalend is voor de kans op ongevallen;
- het aantal mensen langs de route, dat bepalend is voor het mogelijk aantal doden.

De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR, voorheen het individueel risico genoemd) en het groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven. Het PR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een risicozone tussen een route en kwetsbare bestemmingen, zoals woonwijken. Het GR geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer doden in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft en de plaats waar zij verblijven is van invloed op de omvang en kans van het groepsrisico. Dit bepaalt mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een grafiek, de zogeheten fN-curve. Op de verticale as van de grafiek staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Het GR wordt bijvoorbeeld gebruikt om vast te stellen of de woningdichtheid in een bepaald gebied nog kan worden vergroot.

Beide begrippen hebben een verschillende functie. Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies, zoals woonbebouwing, in de omgeving. Deze risicoafstand zorgt er voor dat de individuele overlijdenskans van de burger kleiner is dan 10^{-6} per jaar. Met het GR wordt in beeld gebracht of, gegeven deze afstand tussen de activiteit en kwetsbare functies, er als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen en met welke kans, doordat er een grote groep personen blootgesteld wordt. Het GR verschaft informatie die gebruikt dient te worden bij het besluit of de risicosituatie aanvaardbaar geacht kan worden (verantwoordingsplicht GR).

2.2. Plaatsgebonden risico

In het kader van de risicobenadering moet de vraag worden beantwoord of er sprake is van een relatief hoog risico voor de individuele burger. Afhankelijk van de omvang van de vervoersstromen en de specifieke gevaren voor de omgeving, kan een zekere scheiding tussen transportroutes en werk- en woongebieden gewenst zijn. Bij deze vraagstelling worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid zijn vastgesteld [1]. In de volgende tabel wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico op de verschillende situaties van toepassing zijn.

Situatie		Vervoersbesluit	Omgevingsbesluit
Bestaand		Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}
Nieuw	Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-6}
	Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10^{-6}	Richtwaarde PR 10^{-6}

Voor nieuwe situaties (een nieuwe route, een significante verandering in de transportstroom, nieuwe kwetsbare bestemmingen) geldt de PR-norm als grenswaarde. Voor bijzondere situaties wordt de mogelijkheid open gehouden om op basis van een integrale belangenafweging van deze grenswaarde af te wijken. De beslissing van het bevoegd gezag om af te wijken dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de betrokken ministeries. Voor bestaande situaties met een PR hoger dan 10^{-6} wordt er naar gestreefd om aan de grens van kwetsbare bestemmingen het PR te verlagen tot het gestelde normniveau. Voor dergelijke situaties geldt het stand-still beginsel voor nieuwe ontwikkelingen. Veelal is sprake van een gegroeide situatie en is het niet altijd mogelijk om aan de norm voor nieuwe situaties te voldoen. Mogelijkheden om hogere risico's te reduceren kunnen zich bijvoorbeeld voordoen bij infrastructurele aanpassingen, die om andere redenen worden voorzien. Er wordt niet een op zichzelf staand saneringsbeleid gevoerd. Voor bestaande situaties is eerst van dringende sanering sprake indien kwetsbare bestemmingen binnen een gebied liggen met een PR hoger dan 10^{-5} .

In de circulaire is een (niet limitatieve) lijst van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (respectievelijk categorie I en II) opgenomen:

I Kwetsbaar object:

- woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in categorie II onder a;
- gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
 - ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
 - scholen;
 - gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
- gebouwen waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:

- 1°. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m² per object;
- 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 object, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd;
- d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;

II Beperkt kwetsbaar object:

- a. 1°. verspreid liggende woningen van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare;
- 2°. dienst- en bedrijfswoningen van derden;
- 3°. lintbebouwing, voor zover deze loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op de contouren van het plaatsgebonden risico van een route of tracé;
- b. kantoorgebouwen, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- c. hotels en restaurants, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- d. winkels, voor zover zij niet in categorie I onder c vallen;
- e. sporthallen, zwembaden en speeltuinen;
- f. sport- en kampeerterreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet in categorie I onder d vallen;
- g. bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet in categorie 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;
- j. objecten, zoals wegrestaurants over of naast een weg en passagiersstations, die een functionele binding hebben met de risico opleverende activiteit.

III Objecten kwetsbaar, noch beperkt kwetsbaar:

Inrichtingen en de daarbij behorende objecten in de zin van de Wet milieubeheer waarin gevaarlijke stoffen in voor de externe veiligheid niet te verwaarlozen hoeveelheden aanwezig zijn of kunnen zijn. Het gaat daarbij in ieder geval om:

- a. een inrichting waarop het Besluit risico's zware ongevallen 1999 van toepassing is;
- b. een inrichting die bestemd is voor de opslag in verband met vervoer van gevaarlijke stoffen, al dan niet in combinatie met andere stoffen en producten;
- c. een door de minister van VROM bij regeling aangewezen spoorwegemplacement dat wordt gebruikt voor het rangeren van wagons met gevaarlijke stoffen;
- d. andere door de minister van VROM bij regeling aangewezen categorieën van inrichtingen dan inrichtingen als bedoeld onder a tot en met c, waarvan het

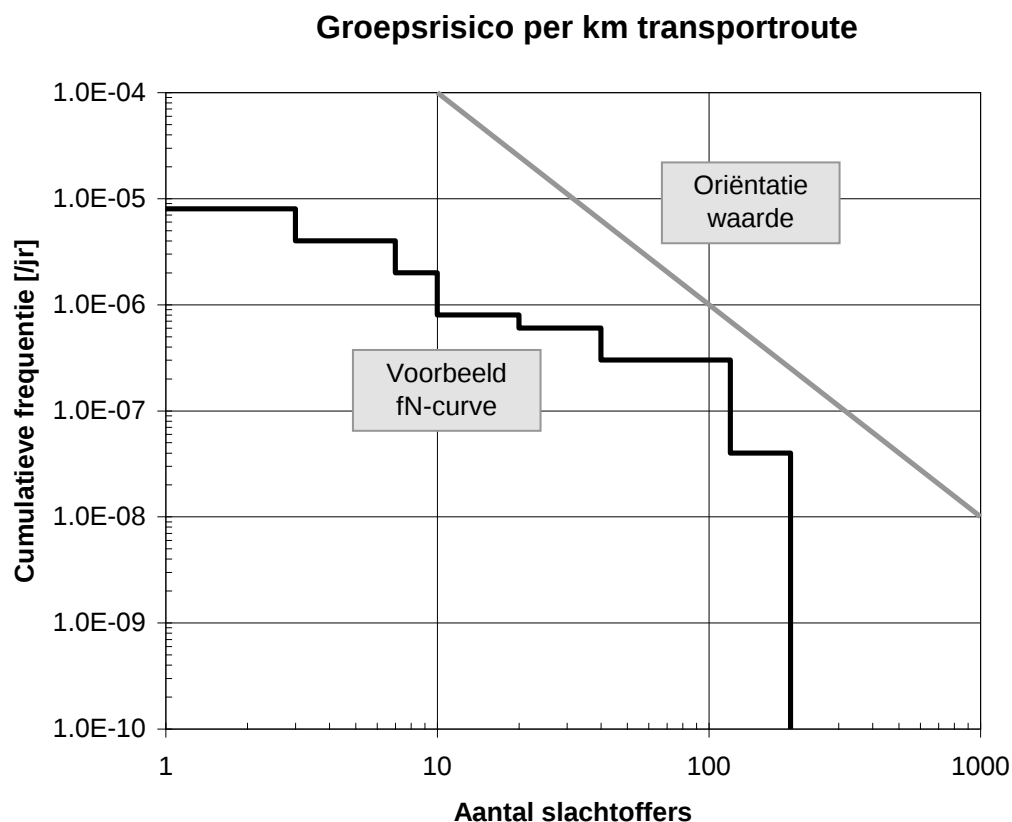
- plaatsgebonden risico hoger is of kan zijn dan 10^{-6} , niet zijnde inrichtingen waarvoor regels gelden krachtens artikel 8.40 van de Wet milieubeheer;
- e. een LPG-tankstation als bedoeld in artikel 1, eerste lid, onder b, van het Besluit LPG-tankstations milieubeheer;
 - f. een inrichting waar gevaarlijke stoffen, gevaarlijke afvalstoffen of bestrijdingsmiddelen in emballage worden opgeslagen in een hoeveelheid van meer dan 10.000 kg per opslaggebouw, niet zijnde een inrichting als bedoeld in onderdeel a of d;
 - g. een inrichting waarin een koel- of vriesinstallatie aanwezig is met een inhoud van meer dan 400 kg ammoniak, niet zijnde een inrichting als bedoeld in onderdeel a of d;
 - h. vervoersassen.

Objecten die tot de hierboven genoemde inrichtingen behoren of een functionele binding daarmee hebben, zoals een bedrijfskantoor, een kantine of een aan het bedrijf verbonden school, vallen niet in deze categorie. Deze objecten moeten overigens wel worden betrokken bij de berekening van het groepsrisico.

2.3. Groepsrisico

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is per km-route of -tracé bepaald op $10^{-2} / N^2$, dat wil zeggen een frequentie (f) van 10^{-4} /jr voor 10 slachtoffers (N), 10^{-6} /jr voor 100 slachtoffers, etc. en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers. In figuur 2 is ter illustratie van het bovenstaande een voorbeeld van een fN-curve en de oriëntatiewaarde gegeven. De oriëntatiewaarde houdt in dat het bevoegd gezag daarvan gemotiveerd kan afwijken. Berekenende risico's worden getoetst aan deze oriëntatiewaarde. Deze toetsing maakt duidelijk of sprake is van situaties waarbij risicoreducerende maatregelen aan de orde moeten komen, bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de route en de woonbebouwing of het beperken van de woningdichtheid in een bepaald bebouwingsgebied.

Bij het beoordelen van het GR wordt het (lokale) bevoegd gezag de mogelijkheid geboden om gemotiveerd van de oriëntatiewaarde voor het GR af te wijken. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging, waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval daarvan is afgeweken. De beslissing om van de oriëntatiewaarde af te wijken is vatbaar voor beroep. Het GR wordt voor het gehele relevante gebied berekend. Door middel van bronmaatregelen wordt zonodig en zo mogelijk dat risico gereduceerd. Daar waar het gaat om het stellen van randvoorwaarden in de ruimtelijke ordening wordt, om het werkbaar te houden, het afwegingsgebied echter gemaximaliseerd tot 200 meter van de route cq. het tracé. Het GR geeft voor dit gebied aan welke bebouwingsdichtheid nog acceptabel is, gelet op de voorgestelde oriëntatiewaarde. In het aangegeven gebied is bebouwing dus wel toegestaan maar is de dichtheid van bebouwing soms gelimiteerd.



Figuur 2. Voorbeeld groepsrisico transportroute

Bij de toetsing moet worden gezien of de kans per kilometer route of tracé op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde geldt in alle situaties, dus voor zowel vervoers- als omgevingsbesluiten en zowel in bestaande als nieuwe situaties.

Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of een toename van het groepsrisico, ook als hierbij de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden, moeten beslissingsbevoegde overheden het groepsrisico betrekken bij de vaststelling van het vervoersbesluit of omgevingsbesluit. Dit is in het bijzonder van belang in verband met aspecten van zelfredzaamheid, hulpverlening en de rampbestrijding.

Er moet altijd worden nagegaan of door het treffen van maatregelen niet alsnog aan de oriëntatiewaarde kan worden voldaan of dat de toename van het groepsrisico niet kan worden verminderd. Als dit niet mogelijk blijkt te zijn, dan dient in overleg met betrokken overheden te worden gestreefd naar een zo laag mogelijk risico uit hoofde van het ALARA-beginsel (As Low As Reasonably Achievable).

Over elke overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico of toename van het groepsrisico moet verantwoording worden afgelegd. Het betrokken bestuursorgaan

moet, al dan niet in verband met de totstandkoming van een besluit, expliciet aangeven hoe de diverse factoren zijn beoordeeld en eventuele in aanmerking komende maatregelen zijn afgewogen. Daarbij moet steeds in overleg worden getreden met andere betrokken overheden over de te volgen aanpak. Het bevoegd gezag wordt sterk aangeraden het bestuur van de regionale brandweer hierbij te consulteren. In de motivering bij het betrokken besluit moeten de volgende gegevens worden opgenomen:

Beschrijving huidig en toekomstig GR

- het groepsrisico;
- indien van toepassing: het eerder vastgestelde groepsrisico;
- een aanduiding van het invloedsgebied;
- de aanwezige dichtheid van personen en de in de toekomst redelijkerwijs voorzienbare dichtheid per hectare in dit invloedsgebied;
- een aanduiding van de vervoersstromen, in termen van de aard en de omvang van gevaarlijke stoffen die specifiek bijdragen aan de overschrijding van de oriënterende waarde, alsmede een aanduiding in hoofdlijnen van de bijdrage van de verschillende transportstromen aan het groepsrisico;
- een aanduiding van de redelijkerwijs voorzienbare vervoersstromen in de toekomst met in begrip van een aanduiding van de invloed daarvan op het groepsrisico ;
- de bijdrage in hoofdlijnen van de aanwezige en van de redelijkerwijs voorzienbare toekomstige (beperkt) kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico;

Bronmaatregelen en RO-maatregelen

- de mogelijkheden tot beperking van het groepsrisico, zowel nu als in de toekomst, met betrekking tot het vervoer en de ruimtelijke ontwikkelingen en de voor- en nadelen hiervan;

Beheersbaarheid

- de mogelijkheden van de voorbereiding op de bestrijding van en de beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval als bedoeld in artikel 1 van de Wet rampen en zware ongevallen;

Zelfredzaamheid

- de mogelijkheden voor personen die zich bevinden in het invloedsgebied van de route of het tracé om zich in veiligheid te brengen indien zich een ramp of zwaar ongeval voordoet.

2.4. Ontwikkelingen in het beleid

De risico's en aandachtspunten in deze rapportage zijn berekend en gesignaleerd op basis van het huidige externe veiligheidsbeleid. Het huidige beleid over de afweging van veiligheidsbelangen in relatie tot de omgeving is zoals in het voorgaande beschreven gestoeld op een risicobenadering. Het externe veiligheidsbeleid voor transport is in ontwikkeling. Bij het ministerie van V en W wordt nog steeds vastgehouden aan het voornemen om voor vervoer, net zoals bij inrichtingen [5], te komen tot een wettelijk kader voor zowel nieuwe als bestaande situaties. De vorm en de reikwijdte daarvan liggen echter nog open en ambities kunnen nog wijzigen. In november 2005 is de (beleids) Nota voor het vervoer van gevaarlijke stoffen gepubliceerd. Die nota is een verdere uitwerking van de Nota Ruimte [6] en Nota Mobiliteit [7]. In de Nota vervoer gevaarlijke stoffen [8] staat een voorstel voor een samenhangende visie op ruimte en vervoer leidend tot duurzame veiligheid. Er wordt daartoe op dit moment onder andere gewerkt aan een basisnet.

3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. RBM II

Het risico van het transport is berekend met het risicoberekeningsprogramma RBM II, door AVIV ontwikkeld in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat voor evaluatie van transportroutes [4]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit gevaarlijke stoffen.
- De uitstromingsfrequentie, de kans per wagenkilometer 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 met maximaal 4 hoekpunten met een uniforme dichtheid per vlak. Per vlak kan het veronderstelde aantal personen in de dag- en de nachtsituatie opgegeven worden.

3.2. Transportintensiteit

De aard van de vervoerde stof bij het transport van bulkgoed wordt tijdens de tellingen geregistreerd door de GEVI-code (gevaarsindicatie) en het VN-nummer, die op de vrachtwagen zijn aangebracht. Daar het transport een veelheid aan stoffen betreft, en het ondoenlijk is voor iedere stof afzonderlijk een berekening te maken, worden op basis van vergelijkbare stof-, gevaarseigenschappen en vervoerswijze een beperkt aantal stofcategorieën onderscheiden. Met het VN-nummer en GEVI-code wordt de stof ingedeeld in een stofcategorie. De hoofdcategorieën zijn:

- GF : Brandbare gassen
- GT : Toxische gassen
- LF : Brandbare vloeistoffen
- LT : Toxische vloeistoffen
- NR : Niet relevant

Elke hoofdcategorie wordt met een cijfer onderverdeeld in subcategorieën. Hoe hoger het cijfer hoe gevaarlijker de stof in deze subcategorie. Daarnaast zijn een aantal gevaarlijke stoffen niet relevant voor de risicoberekening. Het betreft bijvoorbeeld corrosieve of irriterende vloeistoffen die niet brandbaar en toxisch zijn. Deze stoffen worden ingedeeld in de categorie NR.

De risicoberekening beperkt zich tot het bulkvervoer van stoffen. Het vervoer van stukgoed (drums, vaten, gasflessen etc.), hoewel het aantal transporten geregistreerd wordt tijdens de tellingen, wordt niet beschouwd. Bij een ongeval met stukgoed zijn de afstanden tot waarop dodelijke effecten kunnen optreden klein. Het vervoer van stukgoed draagt daarom niet bij aan het risico op grotere afstand. In de risicoberekening wordt het transport van stukgoed niet meegenomen.

De vervoersintensiteit van gevaarlijke stoffen over de A28 is afgeleid uit gegevens die door digitale bewerking van automatische videoregistraties zijn verkregen [13]. De videoregistraties zijn uitgevoerd conform de herziene telmethodiek van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat [12]. Het vervoer van gevaarlijke stoffen is in de periode 6 tot en met 13 april 2006, 24 uur per etmaal, afzonderlijk in beide richtingen geregistreerd. Na indeling in stofcategorieën zijn de geregistreerde aantallen transporten omgerekend tot een jaarintensiteit beladen transporten [13]. Tabel 1 toont het resultaat voor de in de risicoberekening relevante stofcategorieën.



Figuur 3. Wegvakindeling Harderwijk

AVV ID	Van	GF2	GF3	GT4	LF1	LF2	LT1	LT2	GF2
G60	Afrit 9 Nijkerk-afrit 12 Ermelo	63	4382	0	5679	8036	82	360	63
G61	Afrit 12 Ermelo-afrit 13 Lelystad	127	2347	6	5032	8255	83	317	127
G62	Afrit 13 Lelystad-kp. Hattemerbroek	0	1661	0	3897	7952	82	120	0

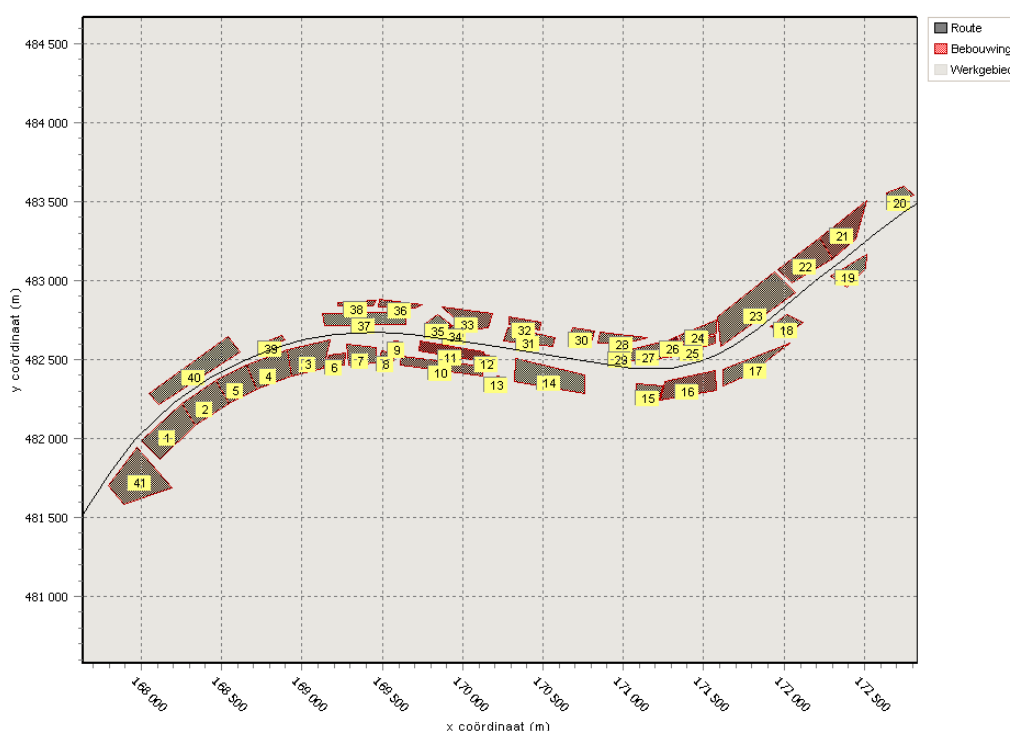
Tabel 1. Aantal wagens per stofcategorie (beladen transporten per jaar)

3.3. Uitstromingsfrequentie

In de berekeningen is uitgegaan van de gemiddelde uitstromingsfrequentie voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over snelwegen. Dit houdt in dat een ongevalsfrequentie van $8.3 \cdot 10^{-9}/\text{vtg.km}$ is gehanteerd.

3.4. Aanwezigen

Voor de berekening van het groepsrisico dient het aantal aanwezige personen langs de A28 te worden geschat. De gehanteerde aanwezigheidsgegevens voor wat betreft het aantal inwoners en werkzame personen en de invulling van de verschillende plangebieden zijn afkomstig van de gemeente Harderwijk. Figuur 4 toont de ligging van de gedefinieerde bebouwingsgebieden in het werkveld van RBM II. In bijlage 1 is een gedetailleerder overzicht opgenomen van de gebieden en aantallen personen.



Figuur 4. Bebouwingsgebieden in het werkveld van RBM II (toekomstige situatie)

3.5. Overig

Voor de meteogegevens is gekozen voor weerstation Soesterberg.

4. Resultaten risicoberekening

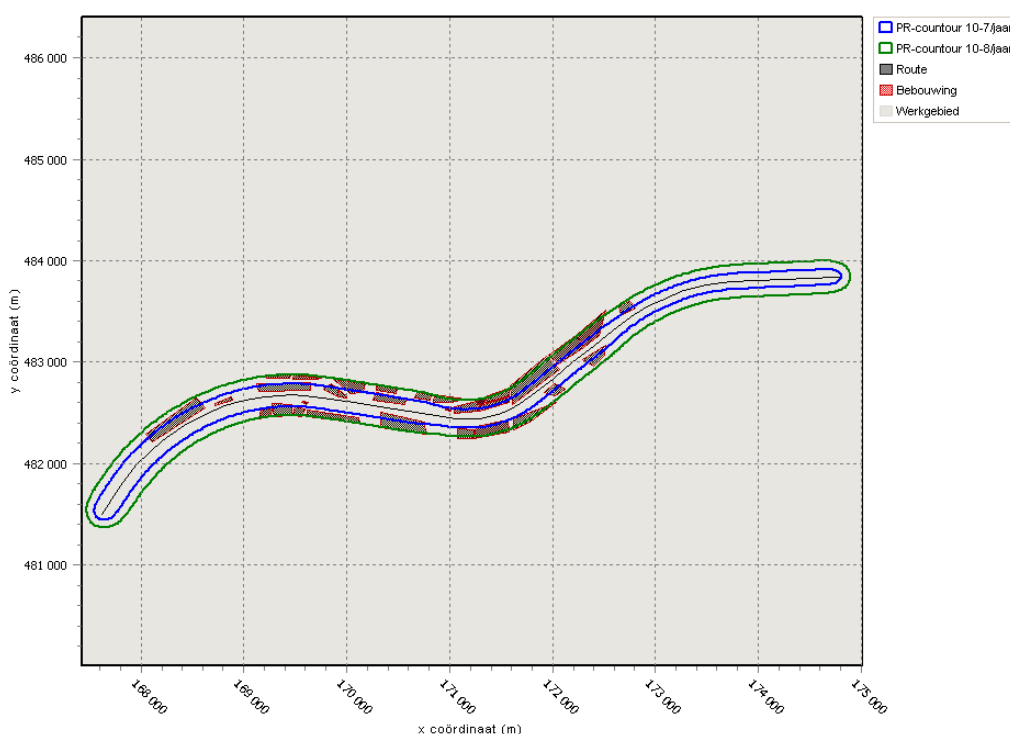
Door middel van het uitvoeren van een kwantitatieve risicoanalyse uitgaande van de in hoofdstuk 3 vermelde uitgangspunten zijn het plaatsgebonden risico en het groepsrisico berekend.

4.1. Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico wordt gedefinieerd als de kans per jaar dat een persoon dodelijk getroffen wordt door een ongeval ten gevolge van de activiteit met gevaarlijke stoffen indien deze zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Het plaatsgebonden risico wordt op een kaart weergegeven door punten met een gelijk kans met elkaar te verbinden. Hierdoor ontstaan iso-risicocontouren.

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 (zie paragraaf 2.2).

Figuur 5 toont de ligging van de berekende $PR10^{-7}$ en $PR10^{-8}$ ten opzichte van de A28. Op geen van de wegvakken is een contour gevonden voor de grenswaarde $1.0 \cdot 10^{-6}/\text{jr}$. In tabel 2 is voor de beschouwde wegvakken de gemiddelde afstand tot een bepaalde waarde van het plaatsgebonden risico vanaf de as van de weg opgenomen.



Figuur 5. Plaatsgebonden risicocontouren A28 Harderwijk

AVV ID	Tot	Afstand [m] tot PR			
		10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸
G60	Afrit 9 Nijkerk-afrit 12 Ermelo	0	0	110	195
G61	Afrit 12 Ermelo-afrit 13 Lelystad	0	0	91	180
G62	Afrit 13 Lelystad-kp. Hattemerbroek	0	0	76	159

Tabel 2. Gemiddelde afstand vanaf de as van de A28 tot een bepaalde waarde van het plaatsgebonden risico

4.2. Groepsrisico

4.2.1. Algemeen

Het groepsrisico geeft aan wat de kans per jaar is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve, op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers.

Door het programma RBM II wordt van een route om de circa 50 meter de waarde van fN^2 berekend (f = frequentie, N = aantal dodelijke slachtoffers). Op basis hiervan wordt het meest ongunstige kilometervak bepaald, de kilometer met het hoogste groepsrisico. In de berekeningen is dus niet uitgegaan van vaste, arbitrair gekozen kilometervakken.

In eerste instantie is voor de gehele route binnen het studiegebied het groepsrisico berekend (paragraaf 4.2.2). Vervolgens is het groepsrisico ter hoogte van de plannen Drielanden West (paragraaf 4.2.3) en Tweelingstad (paragraaf 4.2.4) in meer detail beschouwd.

Toekomstig transport

Door AVV zijn met het Transport Economisch Model (TEM), groeipercentages berekend voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg tot 2020 [10]. In dit model is uitgegaan van het zogenaamde European Coördination Scenario (EC) van het Centraal Planbureau, op basis van de goederenclassificatie NSTR. Voor de stoffen LPG en ammoniak wordt in het TEM-model geen jaarlijkse toename van de vervoerde hoeveelheid verwacht. De uitgevoerde registratie van het transport van gevaarlijke stoffen over de A28, wijst uit dat het met name gaat om LPG, benzine en diesel. Het groepsrisico veroorzaakt door deze vervoerssamenstelling wordt hoofdzakelijk bepaald door het transport van LPG (categorie GF3). Gelet op de verwachtingen in het TEM-model, zijn berekeningen met een toekomstige transportstroom niet zinvol.

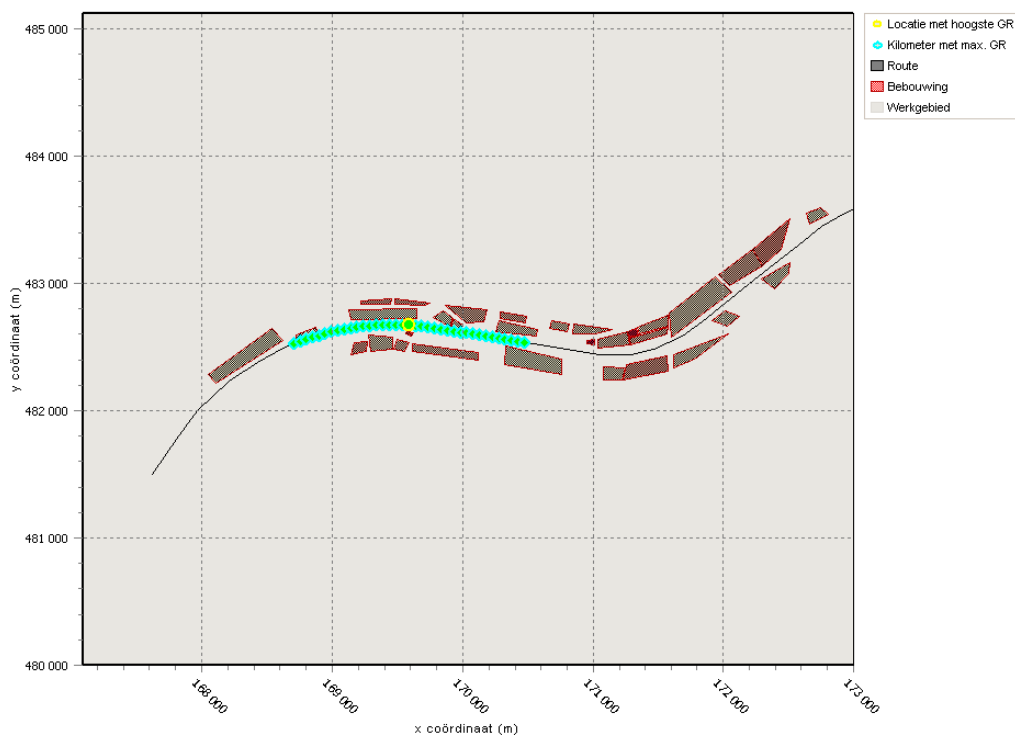
4.2.2. Gehele route

De resultaten voor het gehele beschouwde deel van de A28 hebben betrekking op het kilometervak dat wordt getoond in de figuren 6 en 8. Tabel 3 geeft voor de onderscheiden situaties het groepsrisico weer als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW). Deze factor is de maximale factor tussen de berekende fN-curve en de oriëntatiewaarde $fN^2 = 10^{-2}$ voor meer dan 10 slachtoffers. Een factor groter dan 1 betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde. De GR-curven voor de huidige en toekomstige situatie zijn weergegeven in de figuren 7 en 9.

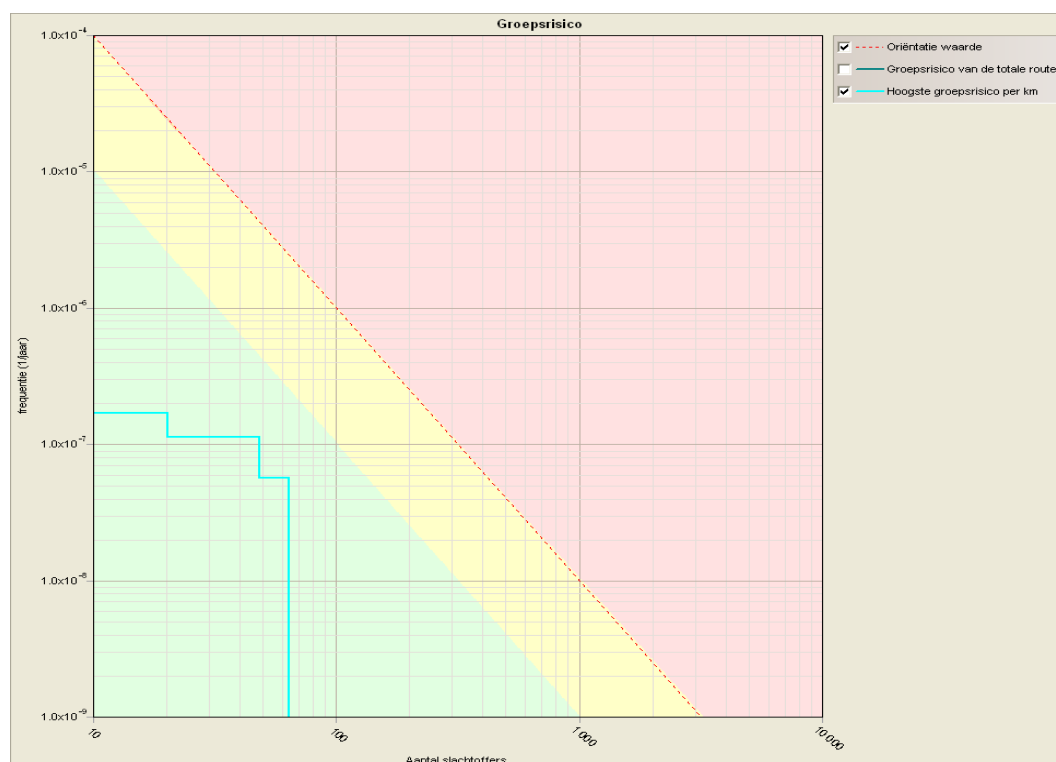
Deel- gebied	Aanwezigheid Omgeving	Factor t.o.v. OW
1	Huidige situatie	0.02
2	Toekomstige situatie	0.29

Tabel 3. A28, groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde

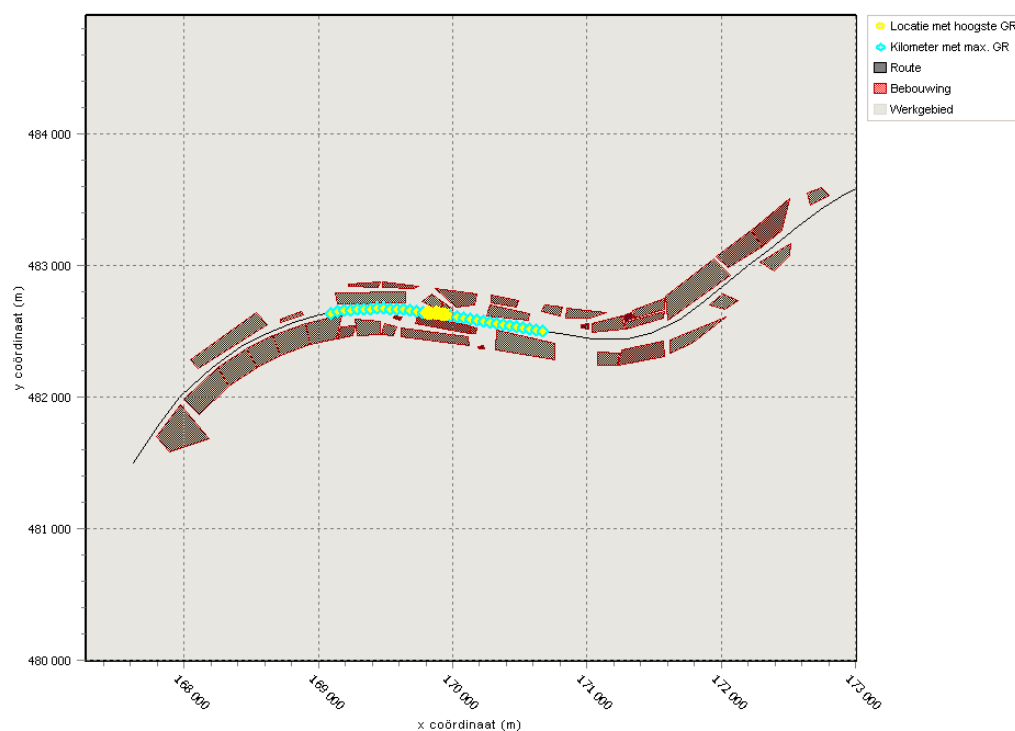
Uit tabel 3 blijkt dat langs de A28 in zowel de bestaande als toekomstige situatie de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden. Verder blijkt uit tabel 4 dat de maximaal berekende waarde van het groepsrisico toeneemt als gevolg van ontwikkelingsplannen.



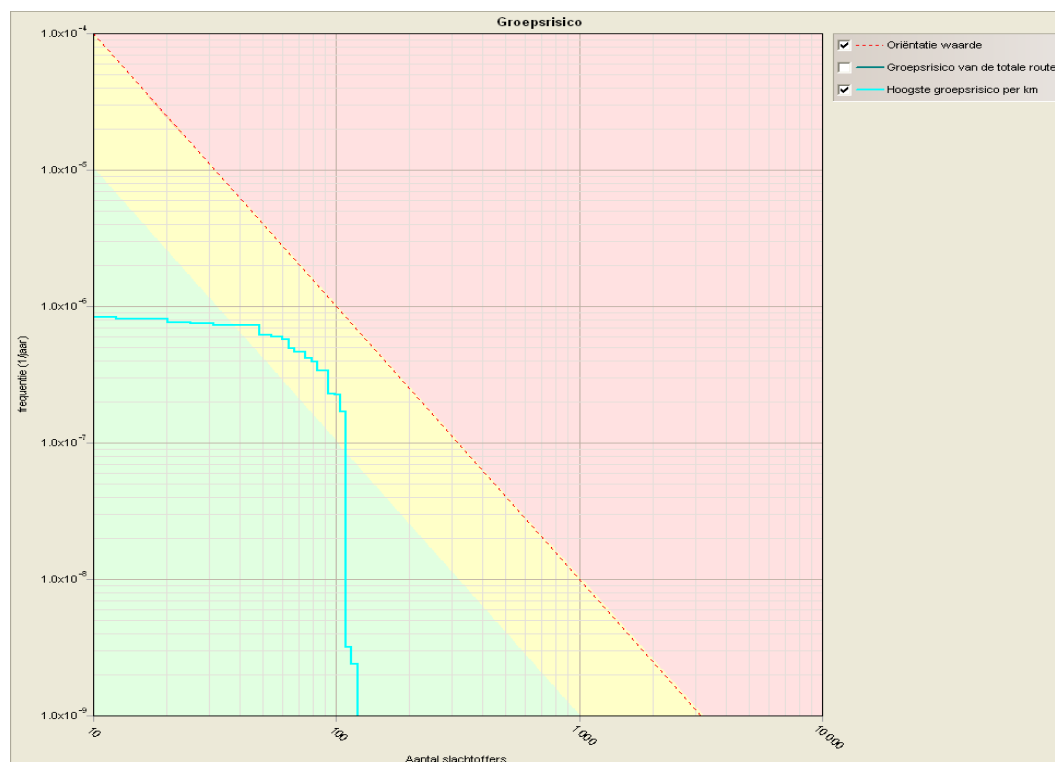
Figuur 6. A28, ligging hoogste groepsrisico huidige situatie



Figuur 7. GR-curve A28 toekomstige situatie, Factor t.o.v. OW = 0.02



Figuur 8. A28, ligging hoogste groepsrisico toekomstige situatie



Figuur 9. GR-curve A28 toekomstige situatie, Factor t.o.v. OW = 0.29

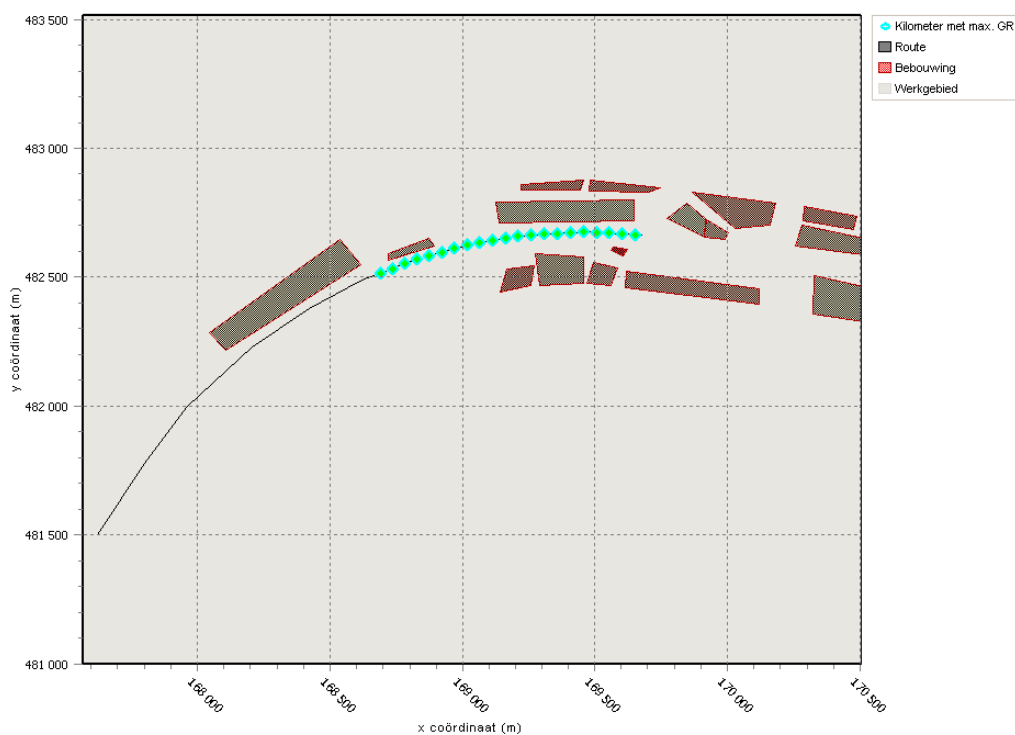
4.2.3. Drielanden West

De resultaten voor Drielanden West hebben betrekking op het kilometervak dat wordt getoond in de figuren 10 en 12. Tabel 4 geeft voor de onderscheiden situaties het groepsrisico weer als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW). De GR-curven zijn opgenomen in de figuren 11 en 13.

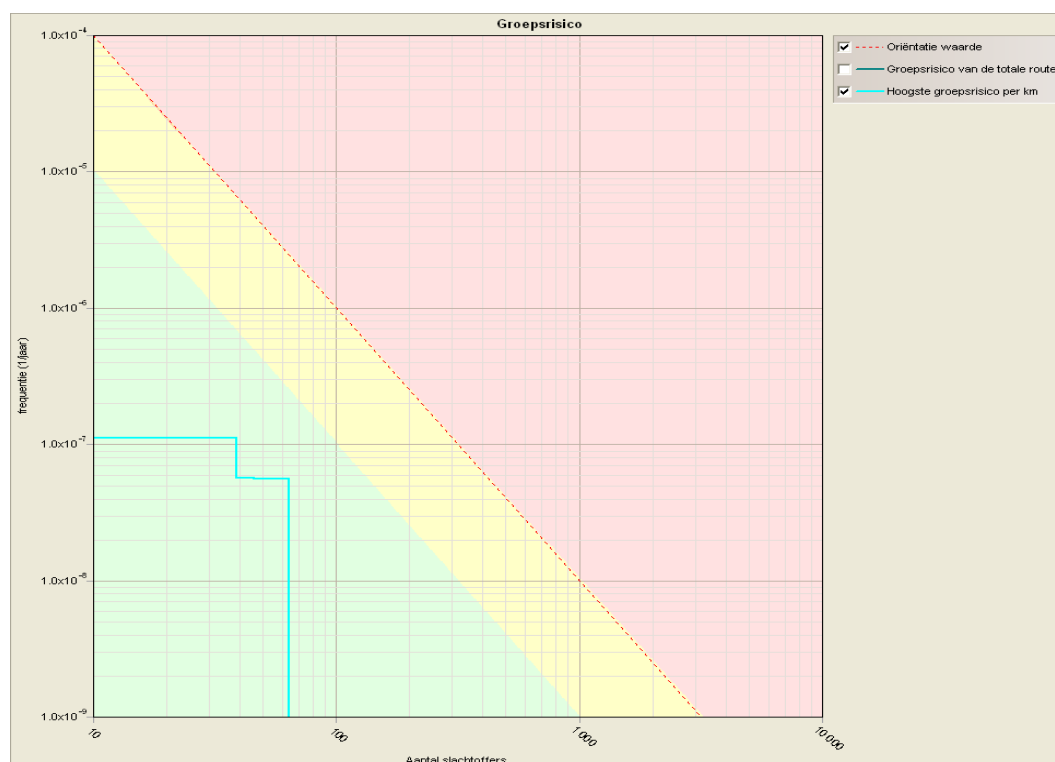
Aanwezigheidsituatie		Pers/ha	Factor
Nr.	Omgeving		t.o.v. OW
1	Huidige situatie	--	0.02
2	Toekomstige situatie	30	0.03
2	Toekomstige situatie	35	0.03
2	Toekomstige situatie	40	0.04

Tabel 4. Drielanden West, groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde

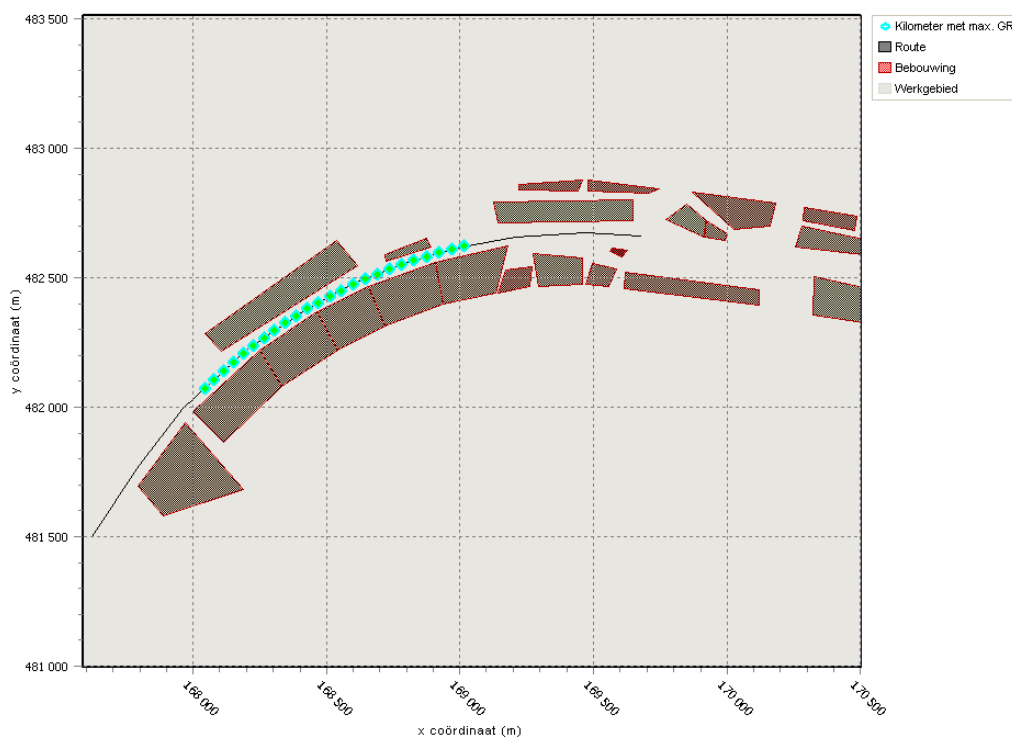
Uit tabel 4 blijkt dat ter hoogte van Drielanden West in zowel de bestaande als toekomstige situatie de oriëntatiewaarde van het groepsrisico niet wordt overschreden. Verder blijkt uit tabel 4 dat de maximaal berekende waarde van het groepsrisico toeneemt. Figuren 10 en 12 laten zien dat de ligging met het hoogste groepsrisico verschuift. Dit is het gevolg van de ontwikkeling van Drielanden West.



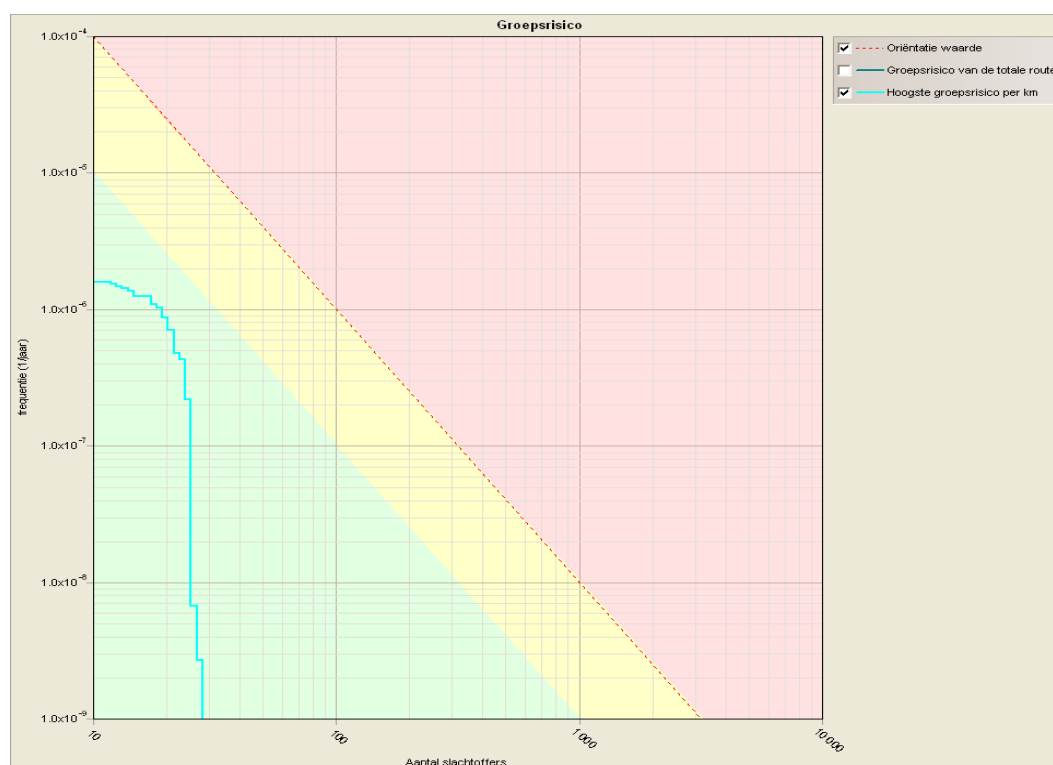
Figuur 10. Drielanden West, ligging hoogste groepsrisico huidige situatie



Figuur 11. GR-curve Drielanden West, huidige situatie. Factor t.o.v. OW = 0.02



Figuur 12. Drielanden West, ligging hoogste groepsrisico toekomstige situatie



Figuur 13. GR-curve Drielanden West, toekomstige situatie. Factor t.o.v. OW = 0.04

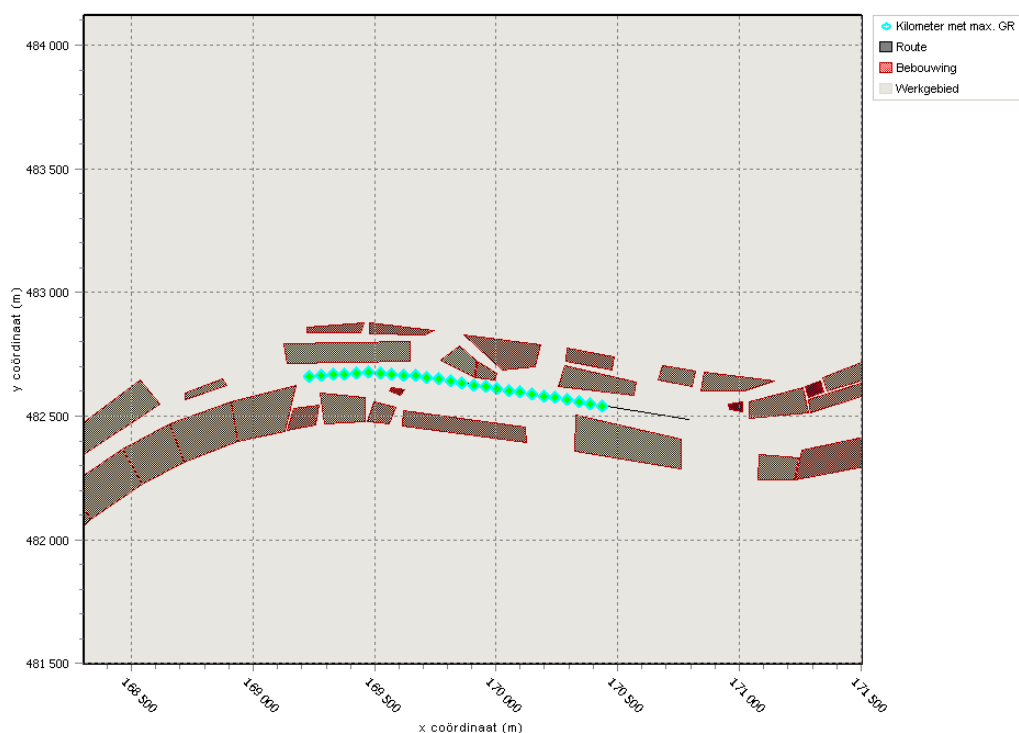
4.2.4. Tweelingstad

De resultaten voor Tweelingstad hebben betrekking op het kilometervak dat wordt getoond in de figuren 14 en 16. Tabel 5 geeft voor de onderscheiden situaties het groepsrisico weer als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW). De GR-curven zijn opgenomen in de figuren 15 en 17.

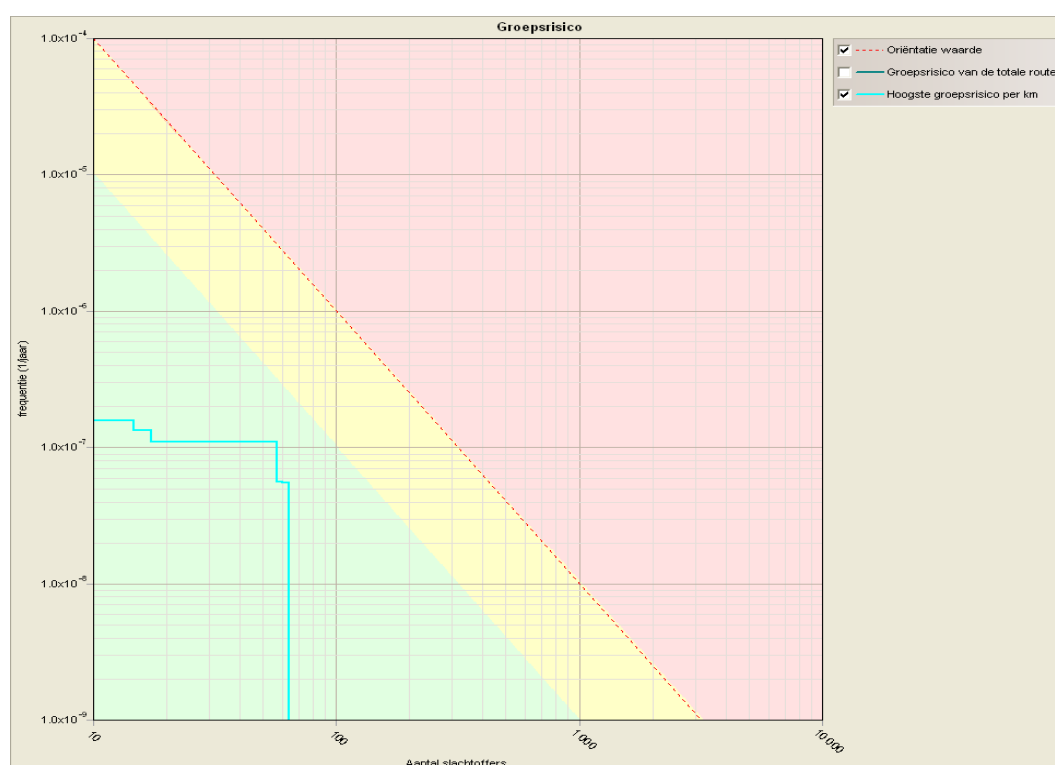
Aanwezigheidsituatie		Factor t.o.v. OW
Nr.	Omgeving	
1	Huidig	0.04
2	Toekomstig	0.30

Tabel 5. Tweelingstad, groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde

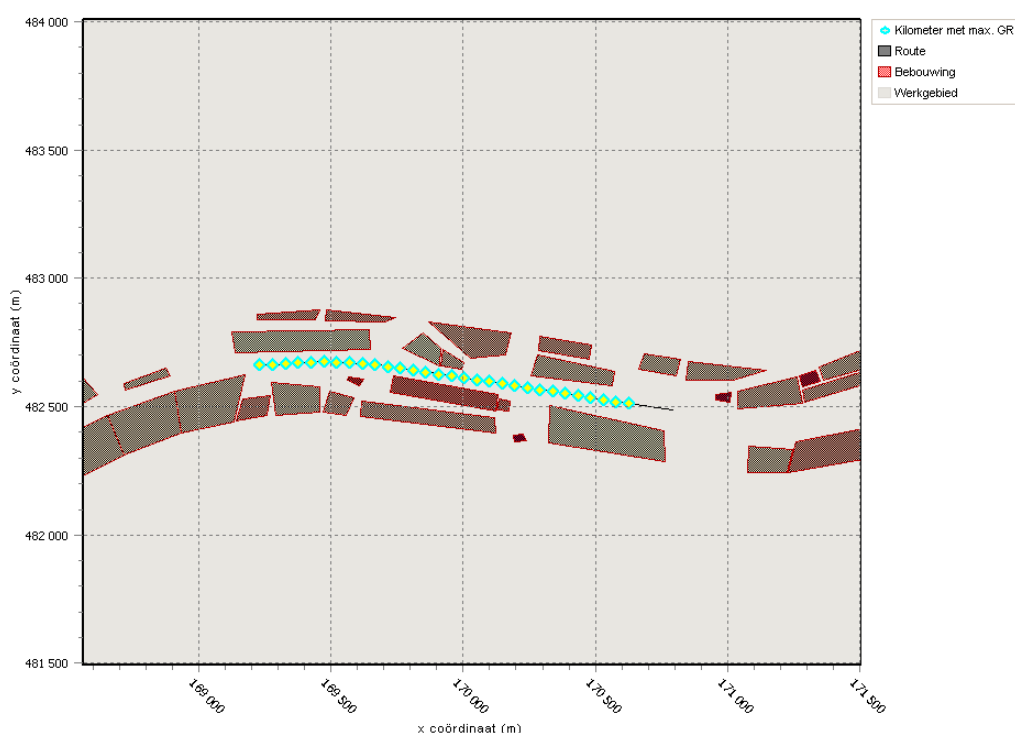
Uit tabel 5 blijkt dat als gevolg van de ontwikkeling van Tweelingstad de maximaal berekende waarde van het groepsrisico toeneemt. De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico wordt niet overschreden.



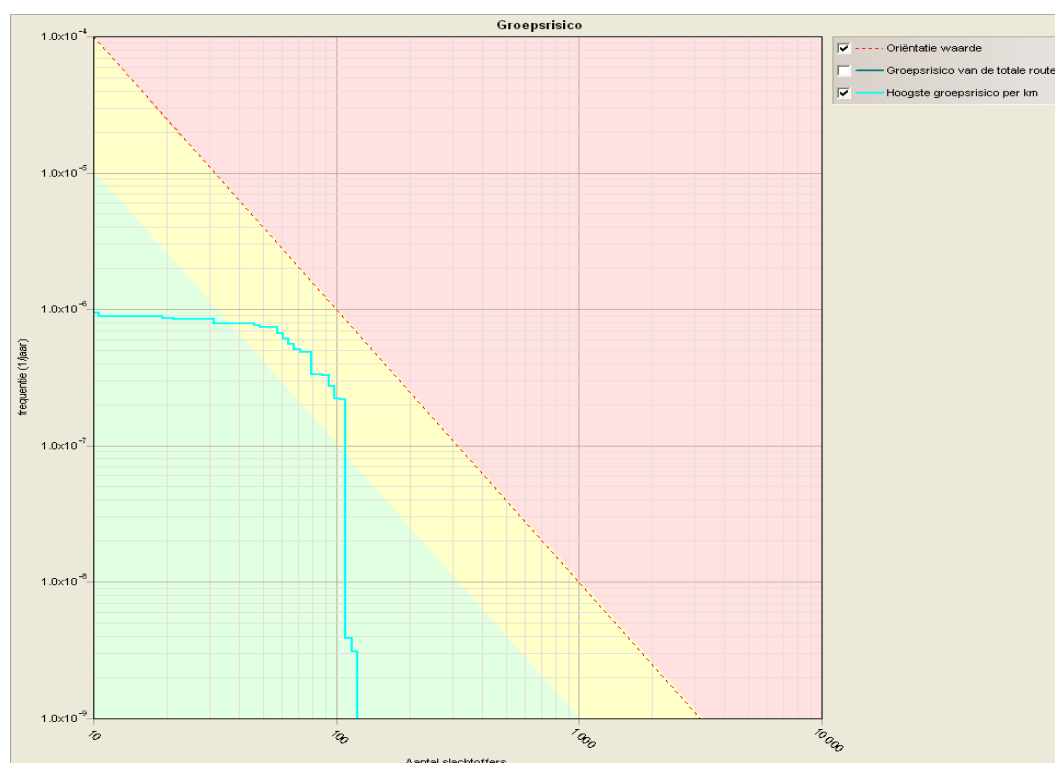
Figuur 14. Tweelingstad, ligging hoogste groepsrisico huidige situatie



Figuur 15. GR-curve Tweelingstad, huidige situatie. Factor t.o.v. OW: 0.04



Figuur 16. Tweelingstad, ligging hoogste groepsrisico toekomstige situatie



Figuur 17. GR-curve Tweelingstad, toekomstige situatie. Factor t.o.v. OW: 0.30

5. Conclusies

Plaatsgebonden risico

Op basis van de transportstroom gevaarlijke stoffen 2006 over de A28 wordt geen $PR10^{-6}$ contour berekend. Hiermee wordt voldaan aan de huidige normen van het plaatsgebonden risico. Het plaatsgebonden risico vormt daarom geen beperkingen voor de toekomstige ontwikkelingen.

Groepsrisico

In geen van de beschouwde situaties wordt de oriëntatiewaarde van het groepsrisico overschreden. Wel neemt het groepsrisico ter hoogte van Drielanden West en Tweelingstad toe door de ontwikkelingsplannen wegens de toename van het aantal personen langs de A28. Deze toename van het groepsrisico zal verantwoord moeten worden.

1.	Ministerie V&W	2004	Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
2.	Ministeries V&W en VROM	1996	Nota risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen Tweede Kamer, 1995-1996, 24611, nrs. 1 en 2
3.	IPO/VNG	1998	Handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen
4.	AVIV	2004	Handleiding RBM II Rapport nr. 00307
5.	Nieuwpoort, G.	2004	Beleidsnota Vervoer Gevaarlijke Stoffen (VGS). Bijdrage Ger Nieuwpoort, CTTG dag 26-11-2004.
6.	VROM	2004	Nota Ruimte
7.	V&W	2005	Nota Mobiliteit
8.	V&W	2005	Nota Vervoer gevaarlijke stoffen. 11 november 2005.
9.	AVIV	1998	Wegtransport telplanfilosofie
10.	AVV	2007	Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007.

Bijlage 1. Aanwezigheidsgegevens

1.1. Basisgegevens

De huidige bebouwing en de hiermee gepaard gaande aanwezigheid van personen langs de weg is door AVIV afgeleid uit door de gemeente Harderwijk verstrekte informatie met betrekking tot woonachtige en werkzame personen binnen een zone van 200 m per wijk/deelgebied. Ook is informatie verstrekt over de invulling van de plangebieden en objecten als scholen, verzorgingstehuizen e.d.

1.2. Uitgangspunten en veronderstellingen

Algemeen

Voor het aantal inwoners is uitgegaan van een aanwezigheid 100% 's nachts en 50% aanwezig overdag. In kantoren, scholen en bedrijven is 100% aanwezig overdag en 0% 's nachts.

Drielanden West (gebied 1 t/m 5)

Aangezien de woningdichtheid nog niet definitief is vastgesteld, zijn voor deze locatie drie personendichtheden beschouwd.

Dichtheid [/ha]	Dag [/ha]	Nacht [/ha]
30 personen	15	30
35 personen	18	35
40 personen	20	40

Kantorenlocatie (gebied 11)

De aanwezigheidsgegevens voor de kantorenlocatie zijn als volgt tot stand gekomen.

Betreft	Grootte		Aanname	Dag	Nacht
Appartementen	140	aantal	2 personen/app.	140	280
Kantoren/bedrijven	4000	m ² bvo	1 persoon/30 m ²	133	0
Bedrijfsverzamelgebouw	3000	m ² bvo	1 persoon/30 m ²	100	0
Zorgvoorziening	1000	m ² bvo	1 persoon/30 m ²	33	0
Fitness	2000	m ² bvo	1 persoon/30 m ²	67	0
Begeleid wonen	4000	m ² bvo	1 persoon/100 m ²	40	40
Totaal				513	320

1.3. Bevolkingsgebieden

De bevolkingsgebieden en aantallen personen die in de berekeningen zijn gehanteerd, zijn gegeven in tabel 6 en figuur 18

Gebied		Opp [ha]	Pers. huidig		Pers. toekomst		
Code	Omschrijving		Dag	Nacht	Dag	Nacht	
1	Ontwikkellocatie	5.24	0	0			Zie bijlage 1.2
2	Ontwikkellocatie	4.18	00	0			Zie bijlage 1.2
3	Ontwikkellocatie	3.95	0	0			Zie bijlage 1.2
4	Ontwikkellocatie	4.10	0	0			Zie bijlage 1.2
5	Ontwikkellocatie	3.38	0	0			Zie bijlage 1.2
6	Woningen	0.87	55	110	55	110	
7	Woningen	1.97	25	50	25	50	
8	Woningen	0.71	25	50	25	50	
9	Kantoren	0.12	62	0	62	0	
10	Woningen	3.09	119	238	119	238	
11	Nieuw: Kantorenlocatie	2.58	0	0	513	320	Zie bijlage 1.2
12	Nieuw: Kerk	0.19	0	0	50	0	Aanname
13	Nieuw: school	0.10	0	0	250	0	Aanname
14	Woningen	5.75	17	33	17	33	
15	Woningen	1.51	24	47	24	47	
16	Verblijfsrecreatie	3.89	225	550	225	550	Aanname
17	Woningen/Resort	2.86	31	62	31	62	
18	Woningen	1.26	9	18	9	18	
19	Woningen	2.01	8	15	8	15	
20	Pompstation	1.15	5	0	5	0	
21	Woningen	4.22	342	680	342	680	
22	Woningen/rouwcentrum	4.24	305	300	305	300	
23	Woningen	8.69	139	270	139	270	
24	Woningen	1.56	37	74	37	74	
25	Woningen	1.50	63	125	63	125	
26	School	0.32	250	0	250	0	
27	Woningen	2.02	60	120	60	120	
28	Woningen	1.42	34	51	34	51	
29	Belastingkantoor	0.17	150	0	150	0	
30	Woningen	0.86	19	23	19	23	
31	Korfbalvereniging	2.13	53	0	53	0	25 per ha
32	Woningen	1.05	53	105	53	105	
33	Woningen	2.49	115	229	115	229	
34	Woningen	0.38	10	19	10	19	
35	Wijkpost	0.92	1	0	1	0	
36	Woningen	0.80	47	94	47	94	
37	Kwekerij	4.13	5	0	5	0	
38	Woningen	0.69	38	76	38	76	
39	LPG-tankstation A28	0.50	10	0	10	0	Aanname
40	Dagrecreatie	6.60	100	0	100	0	Aanname
41	Nieuw: Horst Noord	7.16	0	0	141	281	Gemeente Ermelo

Tabel 6. Aanwezigheid gedefinieerde bevolkingsgebieden



Figuur 18. Positie gedefinieerde bevolkingsgebieden