

Aan het college van de Gemeente Haarlem
Postbus 511
2003 PB Haarlem

Datum **10 APR. 2013**
Ons kenmerk 2013-035/MR/vj/PP 2013-0010646
Aanvraagnummer 20130505
Contactpersoon **M. Rutte**
Mailadres **Risicobeheersing@vrk.nl**
Postadres **Postbus 5514, 2000 GM Haarlem**
Telefoonnummer 023-5674043
Bijlage(n) **Inventarisatie risicobronnen**
Onderwerp **Advies Ontwerpbestemmingsplan Schalkwijk Midden, Amerikaweg
Haarlem**

GEMEENTE HAARLEM	
Zaak nr.: 2013/134525	Doc. nr.:
Afd.: 512/RJ3	Kopie:
Reg. datum: 11 APR 2013	
Afdoen. datum:	Ontv. bet. <input checked="" type="checkbox"/>
Behandelaar: Jans v.d. Lee	Paraaf afgedaan

Geacht College,

Op 14 maart verzocht mevrouw Michiels van Kessenich mij om te adviseren op het ontwerpbestemmingsplan Schalkwijk Midden te Haarlem. Op basis van artikel 13, lid 3 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en de circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (cRNVGS), bied ik u hierbij mijn reactie aan. Bij het opstellen van dit advies is gebruik gemaakt van het door de gemeente Haarlem aangereikte ontwerpbestemmingsplan Schalkwijk Midden van januari 2013 met bijbehorende plankaart (NL.IMRO.0392.BP9080004-002, d.d. 22-01-2013) en het rapport externe veiligheid van Aviv (proj.nr. 122450, d.d. 6 maart 2013) en de Risicokaart (professionele versie).

De gemeente Haarlem bereidt een besluit voor tot vaststelling van een ontwerpbestemmingsplan. Het plan is hoofdzakelijk consoliderend van karakter, maar maakt ook een paar nieuwe ontwikkelingen mogelijk. Het plangebied ligt aan de Oostzijde van Haarlem en wordt aan de noordzijde begrensd door de Schipholweg, de Zinkerstraat en de Boerhaavelaan, aan de oostzijde door het zuster Rebellpad, de Louis Pasteurstraat, de Floris van Adrichemlaan en de Amerikavaart, aan de zuidzijde door de Aziëweg en aan de westzijde door de Europaweg inclusief een hoekje bij de Venkelstraat. Hoofddoel van het plan is om een actueel juridisch kader op te stellen, waarbinnen de bestaande ruimtelijk- functionele structuur en het huidige gebruik worden vastgesteld. Ook wordt planologisch ruimte gereserveerd voor een nieuwe ontwikkeling. Dit betreft fase 1 van project Belcanto, gelegen op de hoek van de Amerikaweg en de Kennedylaan.

Een systematische beoordeling van de aangereikte gegevens toont dat er aan het onderhavige plan externe veiligheidsaspecten zijn verbonden.

Risicobronnen

Bij het vaststellen van het plan zijn twee risicobronnen betrokken, te weten:

- De aardgastransportleiding W-532-01.
- Het transport van gevaarlijke stoffen over de weg.



Plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR)

Geen van de risicobronnen leidt tot een plaatsgebonden risicocontour (PR 10⁻⁶).

Het groepsrisico bij de aardgastransportleiding W-532-01 bedraagt 0,157 voor de hoogste leiding. Het groepsrisico ter hoogte van de nieuwe ontwikkelingen (Belcanto) neemt licht toe tot een factor 0.109 maal de oriënterende waarde. Het groepsrisico bij het transport van LPG over de Amerikaweg is kleiner dan 0,1 maal de oriënterende waarde.

Selectie incidentscenario's

Ten aanzien van de voornoemde risicobronnen worden de volgende scenario's beschouwd:

1. Fakkelfbrandscenario bij Aardgastransportleiding W-532-01.
2. BLEVE¹-scenario bij wegtransport gevaarlijke stoffen over de Amerikaweg.
3. Plasbrandscenario bij wegtransport gevaarlijke stoffen over de Amerikaweg en Europaweg.

1. Fakkelfbrandscenario bij Aardgastransportleiding W-532-01

Door een incident ontstaat een breuk in de buisleiding, met als gevolg een continue uitstroom van aardgas. Het aardgas ontsteekt en vormt een fakkelfbrand. Het effectgebied waarbinnen dodelijke slachtoffers kunnen vallen is circa 140 meter².

- Binnen het effectgebied zijn (beperkt) kwetsbare objecten gelegen/voorzien, te weten het Kennemer Gasthuis, verpleeghuis Boerhaave, diverse bestaande kantoren grenzend aan de Amerikaweg en geprojecteerde woningen op de locatie Belcanto, nieuwe ontwikkelingen op het terrein St. Jacob en Damiate college, waar bij een incident slachtoffers kunnen vallen.
- Door de grote hitteontwikkeling kan er brandoverslag optreden naar diverse objecten in de omgeving.

Zelfredzaamheid bij fakkelfbrandscenario

Een fakkelfbrand als gevolg van een incident met een buisleiding kan zich snel ontwikkelen. Het effect is zichtbaar voor de aanwezigen binnen het plangebied en kan juist worden ingeschat.

- Ten aanzien van de zelfredzaamheid van aanwezigen bij dit scenario zijn beperkingen geconstateerd, dit betreft met name de aanwezigen binnen het Kennemer Gasthuis en verpleeghuis Boerhaave.
- De (nood)uitgangen van de bestaande bouwwerken grenzend aan de Amerikaweg zijn in de huidige situatie voldoende van de risicobron af gericht.
- De infrastructuur in de omgeving is op een juiste manier ingericht, wat ontvluchting mogelijk maakt bij calamiteiten.

Hulpverlening bij fakkelfbrandscenario

Er is geen sprake van opbouw van het incident. Bij aankomst van de hulpverleningsdiensten is de fakkelfbrand reeds maximaal en heeft mogelijk brandoverslag plaatsgevonden naar de nabijgelegen objecten. De hulpverleningsdiensten dienen zich te richten op (het voorkomen van) secundaire effecten, onder andere het voorkomen van of bestrijden van diverse (grote) branden in de omgeving.

- Nabij de buisleiding zijn momenteel voldoende bluswatervoorzieningen aanwezig om bij een dergelijk scenario escalatie te voorkomen.

De leidingbeheerder dient conform de voorbereide procedures, vanuit zijn commandocentrum op afstand, de toevoer van aardgas te stoppen.

¹ BLEVE: Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion.

² Bron: Scenarioboek externe veiligheid (Veiligheidsregio Kennemerland, versie 1.0 april 2011)



- Het beschouwde scenario kan leiden tot een situatie waarbij de hulpvraag het hulpaanbod overschrijdt.

2. BLEVE-scenario bij wegtransport gevaarlijke stoffen over de Amerikaweg

Een BLEVE-scenario verloopt als volgt: door een incident kan een brand ontstaan waarbij de tankauto met een tot vloeistof verdicht gas (LPG) is betrokken. De coating van de tank raakt beschadigd, en door de warmtestraling neemt de druk in de tank toe, waarna de tank kan ontploffen. Ontsteking van de brandstof leidt tot een grote vuurbal³. Het effectgebied waarbinnen dodelijke slachtoffers kunnen vallen is circa 230 meter⁴.

- Binnen het effectgebied zijn (beperkt) kwetsbare objecten gelegen/voorzien, te weten het Kennemer Gasthuis, verpleeghuis Boerhaave, diverse bestaande kantoren grenzend aan de Amerikaweg en geprojecteerde woningen op de locatie Belcanto en nieuwe ontwikkelingen op het terrein St. Jacob en Damiate college, waar bij een incident slachtoffers kunnen vallen.
- Door de grote hitteontwikkeling kan er brandoverslag optreden naar diverse objecten in de omgeving.

Zelfredzaamheid bij BLEVE-scenario

Een BLEVE als gevolg van een incident met een tankauto met tot vloeistof verdicht gas kan zich binnen 20 à 30 minuten ontwikkelen. Een beginnende brand is zichtbaar voor de aanwezigen binnen het plangebied. Desondanks zullen zij een dreigende ontploffing met zeer grote effectafstanden niet voorzien, tenzij ze adequaat gealarmeerd worden en het dreigende scenario kunnen ontvluchten.

- Ten aanzien van de zelfredzaamheid van aanwezigen bij dit scenario zijn beperkingen geconstateerd, dit betreft met name de aanwezigen binnen het Kennemer Gasthuis en verpleeghuis Boerhaave.
- De (nood)uitgangen van de bouwwerken gelegen langs de Amerikaweg zijn in de huidige situatie voldoende van de risicobron af gericht.
- De infrastructuur in de omgeving is op een juiste manier ingericht, wat ontvluchting mogelijk maakt bij calamiteiten.

Hulpverlening bij BLEVE-scenario

Er is wel sprake van opbouw van het incident. Escalatie van een beginnende brand tot een ontploffing kan alleen voorkomen worden wanneer een effectieve inzet van de hulpverlening mogelijk is. Daartoe is een inzet nodig gericht op bronbestrijding, met voldoende bluswatervoorzieningen, een snelle alarmering en opkomst, gevolgd door onmiddellijke inzet van de brandweer.

- Nabij de Amerikaweg zijn momenteel voldoende bluswatervoorzieningen aanwezig om een dergelijk scenario te bestrijden en escalatie te voorkomen.

Na het onverhoopt plaatsvinden van een BLEVE dienen de hulpverleningsdiensten zich te richten op secundaire effecten, onder andere het bestrijden van diverse (grote) branden in de omgeving.

- Nabij het plangebied zijn momenteel voldoende bluswatervoorzieningen aanwezig om een geëscaleerd scenario als gevolg van een BLEVE te bestrijden.
- Het beschouwde scenario kan leiden tot een situatie waarbij de hulpvraag het hulpaanbod overschrijdt.

³ Als gevolg van een incident tijdens het lossen van LPG kan niet alleen een BLEVE, maar ook een fakkel- of wolkbrandscenario optreden. De effecten van deze scenario's zijn echter duidelijk kleiner en zodoende verder niet beschouwd.

⁴ Bron: Scenarioboek externe veiligheid (Veiligheidsregio Kennemerland, versie 1.0 april 2011)



- externe veiligheidsrisico's opgesteld worden. De afdeling Proactie & Preventie van de Brandweer Kennemerland kan daarbij ondersteuning leveren.
3. Risicobewustzijn: Draag zorg voor een goede informatievoorziening aan de aanwezige personen, opdat men weet hoe te handelen tijdens een calamiteit. U kunt hierbij denken aan publieke voorlichtingscampagnes als 'Denk vooruit'.
 4. Ontsluiting en bluswater: De benodigde ontsluitingswegen en/of bluswatervoorzieningen, voor de nieuw te ontwikkelen gebieden Belcanto en St. Jacob en Damiate college, dienen, in overleg met de afdeling Proactie & Preventie van de Brandweer Kennemerland, te worden gerealiseerd.

Onderstaande tabel geeft een indicatie van de bijdrage van bovengenoemde maatregelen op de risico's.

<i>Bijdrage bron- en effectmaatregelen</i>	<i>Fakkelbrand scenario</i>	<i>BLEVE-scenario</i>	<i>Plasbrand-scenario</i>
<i>Bijdrage maatregelen zelfredzaamheid</i>			
1. Situering en (nood)uitgangen	++	++	++
2. Noodplannen	++	++	++
3. Risicobewustzijn	+	+	+
<i>Bijdrage maatregelen hulpverlening</i>			
4. Ontsluiting en bluswater	++	++	++

+++ zeer gunstig effect
++ gunstig effect
+ beperkt effect
0 geen effect op de risico's

Restrisico

De beschouwde risicobronnen kunnen in de voorziene situatie leiden tot incidenten met effecten of slachtoffers binnen het plangebied. De genoemde maatregelen kunnen de omvang van mogelijke incidenten reduceren tot een omvang die beter beheersbaar wordt geacht voor de hulpverleningsdiensten. Incidenten met buisleidingen kunnen (grotendeels) voorkomen worden door de leidingen ongestoord te laten liggen. Ik wijs u erop dat daartoe de Grondroedersregeling is ingesteld.

Opgemerkt dient te worden dat ik mij met betrekking tot het uitbrengen van dit advies heb beperkt tot de zaken die betrekking hebben op c.q. gerelateerd zijn aan (externe) veiligheid. Graag verneem ik uw besluit met betrekking tot dit advies. Daarnaast adviseer ik u gaarne in de verdere procedure(s) tot vaststelling van het bestemmingsplan.

Voor nadere vragen en opmerkingen kunt u contact opnemen met de opsteller van dit advies.

Hoogachtend,
Dagelijks bestuur van de Veiligheidsregio Kennemerland
namens deze,

ing. A.F.M. Schippers MPA
commandant Brandweer Kennemerland

Postadres: Postbus 5514, 2000 GM Haarlem

Betreft	Ontwerpbestemmingsplan Schalkwijk Midden, Amerikaweg te Haarlem
Opsteller	M. Rutte
Datum	3-4-2013

0 Bronnen

Ter beoordeling van dit dossier zijn door de gemeente Haarlem de volgende gegevens aangereikt:

1. Ontwerpbestemmingsplan Schalkwijk Midden (Januari 2013);
2. Rapport Externe Veiligheid Schalkwijk Midden (Aviv, proj.nr. 122450, 6 maart 2013);
3. Plankaart Schalkwijk Midden (NL.IMRO.0392.BP9080004-0002, d.d. 22-01-2013).

Daarnaast is gebruik gemaakt van:

4. Risicokaart (professioneel versie);
5. Risicoatlas wegtransport / spoortransport;
6. Scenarioboek Externe Veiligheid, Veiligheidsregio Kennemerland (april 2011)
7. Handreiking verantwoorde brandweeradvisering (maart 2010);
8. Besluit externe veiligheid inrichtingen;
9. Regeling externe veiligheid inrichtingen
10. circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen.

1 Situatiebeschrijving

De gemeente Haarlem bereidt een besluit voor tot vaststelling van een ontwerp bestemmingsplan. Het plan is hoofdzakelijk consoliderend van karakter, maar maakt ook een paar nieuwe ontwikkelingen mogelijk.

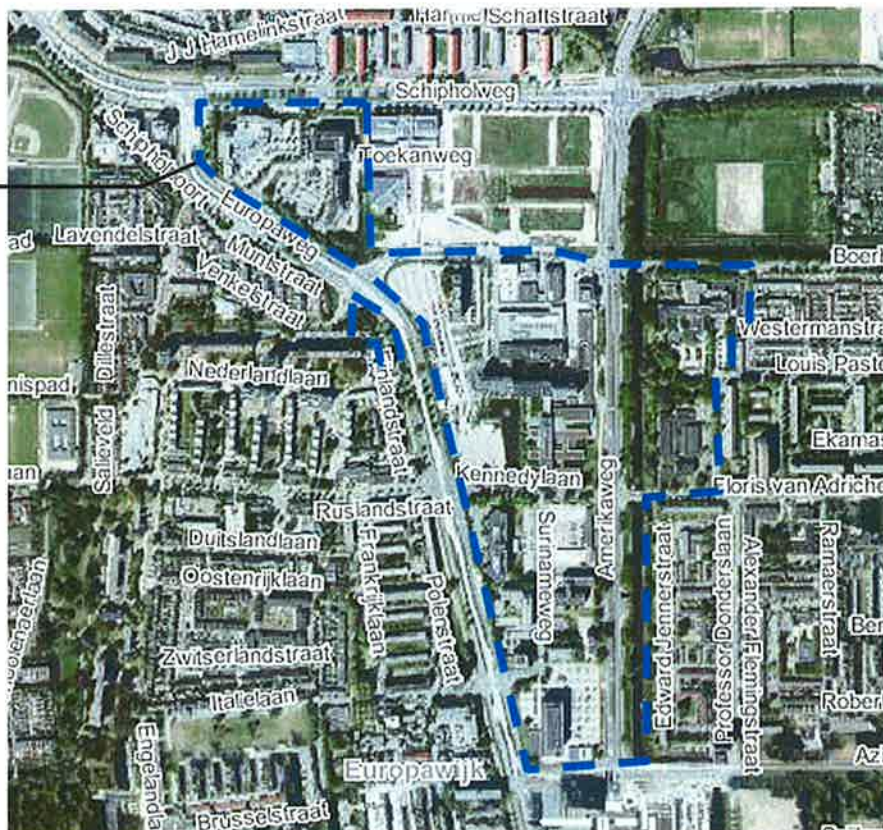
1.1 Huidige situatie m.b.t. het plangebied

Het plangebied ligt aan de oostzijde van Haarlem en wordt aan de noordzijde begrensd door de Schipholweg, de Zinkerstraat en de Boerhaavelaan, aan de oostzijde door het zuster Rebelpad, de Louis Pasteurstraat, de Floris van Adrichemlaan en de Amerikavaart, aan de zuidzijde door de Aziëweg en aan de westzijde door de Europaweg inclusief een hoekje bij de Venkelstraat. (zoals weergegeven in figuur 1)

1.2 Voorziene situatie m.b.t. het plangebied

Hoofddoel van het plan is om een actueel juridisch kader op te stellen, waarbinnen de bestaande ruimtelijk-functionele structuur en het huidige gebruik worden vastgesteld. Ook wordt planologisch ruimte gereserveerd voor een nieuwe ontwikkeling. Dat is fase 1 van project Belcanto, gelegen op de hoek van de Amerikaweg en de Kennedylaan.

Grens plangebied



Figuur 1: overzichtsfoto van het plangebied en omgeving (ref. risicokaart).

1.3 Mogelijke toekomstige ontwikkelingen

Er zijn andere relevante (ruimtelijke) ontwikkelingen voorzien in de directe omgeving van het plangebied. Dit betreft de ontwikkeling van de gronden van St. Jacob en het Damiate college aan de Louis Pasteurstraat. Dit gebied maakt onderdeel uit van het plangebied, maar deze ontwikkeling is nog niet meegenomen in dit bestemmingsplan. Ook fase 2 (voormalig belastingkantoor aan de Surinameweg) van het project Belcanto is nog niet opgenomen in dit bestemmingsplan.

2 Risicobronnen

2.1 Relevante risicobronnen

LPG-vulpunten binnen het plangebied zijn niet aanwezig. Dit is ook niet beoordeeld in de aangereikte documenten (ref. 1,2). Dit is gecontroleerd met de risicokaart. Deze risicobron is **niet relevant** voor dit dossier.

LPG-vulpunten buiten het plangebied zijn niet aanwezig (niet binnen 300 m). Dit is ook niet beoordeeld in de aangereikte documenten (ref. 1,2). Dit is gecontroleerd met de risicokaart. Deze risicobron is **niet relevant** voor dit dossier.

Vuurwerkopslagplaatsen of –verkooppunten zijn niet aanwezig (niet binnen 50 m). Dit is ook niet beoordeeld in de aangereikte documenten (ref. 1,2). Dit is gecontroleerd met de risicokaart. Deze risicobron is **niet relevant** voor dit dossier.

Overige inrichtingen zijn aanwezig. Dit is niet beoordeeld in de aangereikte documenten (ref. 1,2). Het betreft Zwembad Boerhaave aan de Kadijklaan 1. Er is geen plaatsgebonden risico contour en er zijn geen gegevens over het groepsrisico bekend. Het zwembad heeft een opslagtank met 2500 liter Chloorbleekloog en een tank met 1500 liter zwavelzuur. De tanks zijn ieder opgesteld in een aparte ruimte. De genoemde effectafstand LC01 is 0 meter (prof. Risicokaart). De veiligheidsmaatregelen zijn van dien aard dat er geen grote hoeveelheden

Chloorbleekloog en zwavelzuur gemengd kunnen worden. Dit is gecontroleerd met de risicokaart. Deze risicobron is **niet relevant** voor dit dossier.

Wegtransport (A-snelweg/N-provinciale weg) gevaarlijke stoffen is niet aanwezig (niet binnen 200 meter). Dit is ook niet beoordeeld in de aangereikte documenten (ref. 1,2). Dit is gecontroleerd met de risicokaart. Deze risicobron is **niet relevant** voor dit dossier.

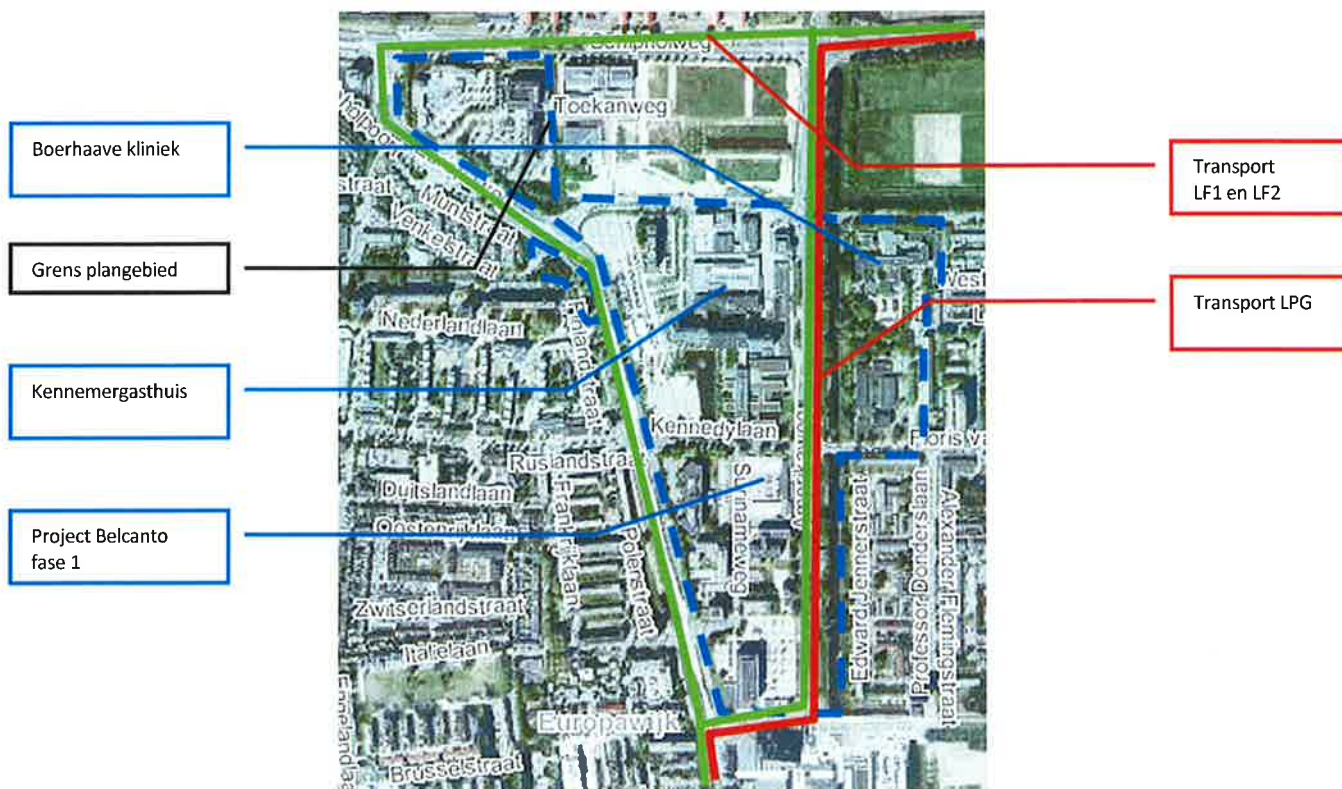
Overig wegtransport (buiten A en N wegen of routes) gevaarlijke stoffen is wel aanwezig (binnen 200 meter). Dit is ook beoordeeld in de aangereikte documenten (ref.1,2). Het betreft het transport van LPG over de Amerikaeg en de Aziëweg en het transport van LF1 en LF2 over de Europaweg en de Amerikaweg. De afstand tot het plangebied bedraagt 0 meter. Er is geen PR 10^{-6} contour. Het groepsrisico is kleiner dan 0,1 maal de oriënterende waarde.

Vervoerscijfers volgens aangereikte gegevens:

- Het aantal transporten brandbare vloeistoffen LF1 en LF2 is onbekend;
- Het aantal transporten brandbare gassen GF3 (LPG) is ca. 140 per jaar;

Er vindt wel relevant transport van brandbare vloeistoffen plaats. Een incident met een tankwagen kan leiden tot een plasbrand (LC01=85 m). Binnen het effectgebied LC01 bevinden zich (beperkt) kwetsbare objecten. Dit is gecontroleerd met de risicokaart. Deze risicobron is **relevant** voor dit dossier.

Er vindt relevant transport van brandbare gassen (LPG) plaats. Een incident met een tankwagen kan leiden tot een BLEVE (LC01=230 m). Binnen het effectgebied LC01 bevinden zich (beperkt) kwetsbare objecten. Dit is gecontroleerd met de risicokaart. Deze risicobron is **relevant** voor dit dossier.

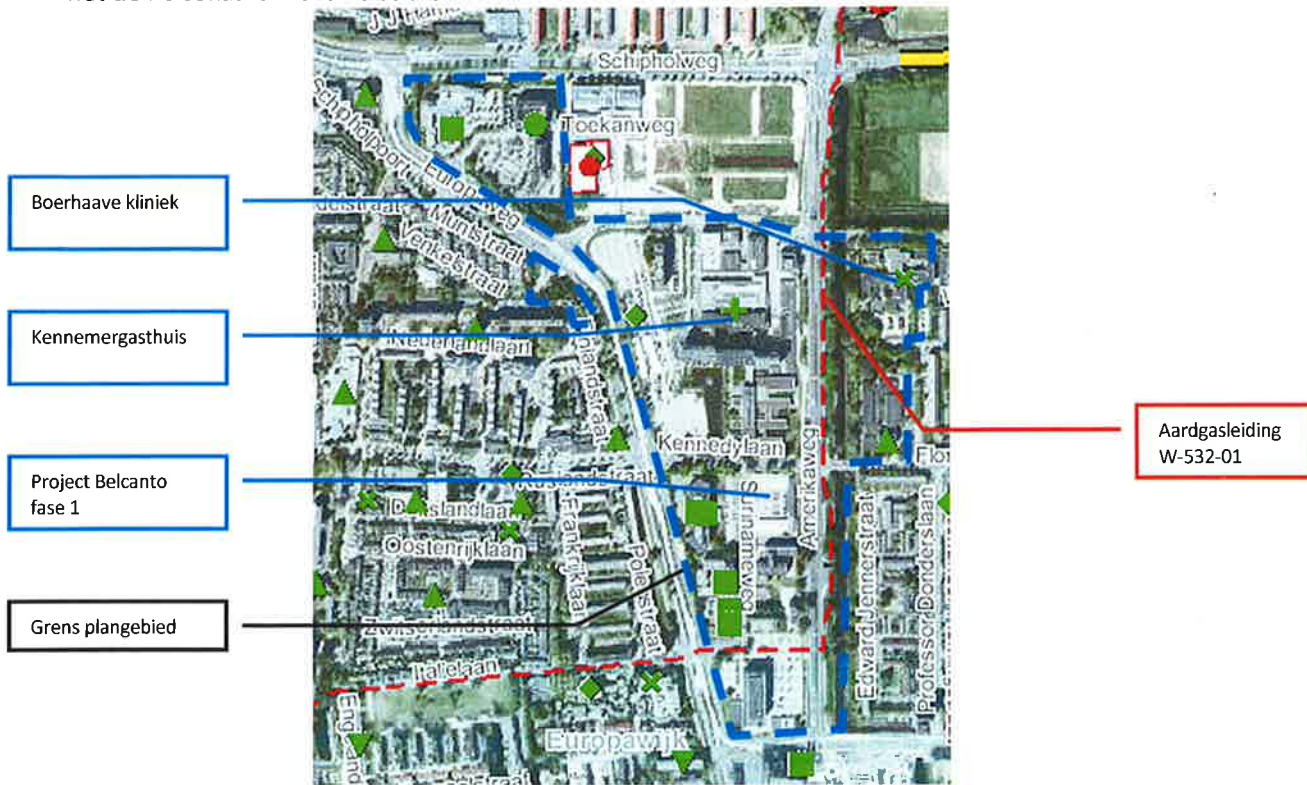


Figuur 2: Wegtransport gevaarlijke stoffen

Watertransport gevaarlijke stoffen is niet aanwezig (niet binnen 200 meter). Dit is ook niet beoordeeld in de aangereikte documenten (ref. 1). Dit is gecontroleerd met de risicokaart. Deze risicobron is **niet relevant** voor dit dossier.

Spoortransport is niet aanwezig (binnen 200 meter). Dit is ook niet beoordeeld in de aangereikte documenten (ref. 1,2). Dit is gecontroleerd met de risicokaart. Deze risicobron is **niet relevant** voor dit dossier.

Buisleidingen zijn aanwezig (binnen 500 meter). Dit is ook beoordeeld in de aangereikte documenten (ref. 1,2). Het betreft de buisleiding W-532-01, gelegen langs de Amerikaweg en de Surinameweg voor het transport van aardgas. De afstand tot het plangebied bedraagt 0 meter. De leiding heeft een diameter van 12 inch en een druk 40 bar. Er is geen PR 10^{-6} contour. Het groepsrisico bedraagt 0,157 maal de oriënterende waarde voor de kilometer met het hoogste groepsrisico. Als gevolg van een leidingbreuk kan er een fakkelbrand ontstaan (LC01=140 m). Binnen het effectgebied LC01 bevinden zich (beperkt) kwetsbare objecten. Dit is gecontroleerd met de risicokaart. Deze risicobron is **relevant** voor dit dossier.



Figuur 3: Aardgastransportleiding W-532

Luchtvaart is niet aanwezig (plangebied of risicobron binnen de PR 10-6 contouren of grenzen van het LIB (Luchthavenindelingbesluit Schiphol)). Dit is ook niet beoordeeld in de aangereikte documenten (ref. 1,2 Dit is gecontroleerd met de risicokaart. Deze risicobron is **niet relevant** voor dit dossier.

Bovengrondse hoogspanningsverbindingen zijn niet aanwezig (niet binnen 36 meter). Dit is ook niet beoordeeld in de aangereikte documenten (ref. 1,2). Deze risicobron is **niet relevant** voor dit dossier.

Windturbines zijn niet aanwezig (niet binnen 450 meter). Dit is ook niet beoordeeld in de aangereikte documenten (ref. 1,2). Deze risicobron is **niet relevant** voor dit dossier.

2.2 Plaatsgebonden risico

Bij geen van de risicobronnen is het plaatsgebonden risico relevant.

2.3 Groepsrisico

Bij Buisleiding W-532-01 bedraagt het groepsrisico 0,157 maal de oriënterende waarde. Voor het wegtransport LPG is het groepsrisico kleiner dan 0,1 maal de oriënterende waarde.

3 Risico-ontvangers

Er staan (beperkt) kwetsbare objecten (ziekenhuis, verzorgingstehuis, kantoren en geprojecteerde woningen) nabij de genoemde risicobronnen. Er zijn geen specifieke preventieve voorzieningen aanwezig. Er kunnen hier tientallen slachtoffers vallen. Dit is relevant voor dit plan. Zie veiligheidsadvies.

4 Incidentverloop

- Zelfredzaamheid: de patiënten in het Kennemer gasthuis en de bewoners van Verpleeghuis Boerhaave zijn beperkt zelfredzaam, Overige aanwezige in het plangebied zijn zelfredzaam.
- Bereikbaarheid en bestrijdbaarheid: goed.
- Sirenedekking: In het plangebied is volledige sirenedekking door meerdere sirenes

Zie veiligheidsadvies.

5 Eerste adviesvoorstel

Gebruik mogelijk, onder andere:

- De benodigde ontsluitingswegen en bluswatervoorzieningen dienen, in overleg met de afdeling Proactie/Preventie van de Brandweer Kennemerland, te worden gerealiseerd.
- Draag zorg voor een goede informatievoorziening aan de aanwezige personen, opdat men weet hoe te handelen tijdens een calamiteit. U kunt hierbij denken aan publieke voorlichtingscampagnes als 'Denk vooruit'.

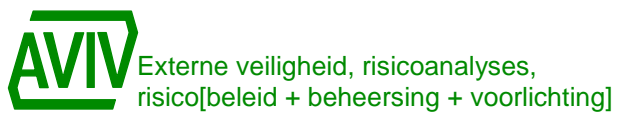
6 Contactgegevens Veiligheidsregio Kennemerland

Brandweer Kennemerland, Team Advies
Bezoekadres: Adrianahoeve 2, 2131 MN Hoofddorp
Postadres: Postbus 5514, 2000 GM Haarlem

Teammanager: Peter Weerd
E peter.weerd@haarlemmermeer.nl
T 023-5674084
F 023-5674032

Coördinator Externe Veiligheid: Hans de Vries
E jedevries@brandweerkennemerland.nl
T 023-5674043
M 06-53732028

2013-0010647; bijlage bij 2013-0010646



Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Technische rapportage externe veiligheid bestemmingsplan Schalkwijk-Midden

Project : 122450
Datum : 6 maart 2013
Auteurs : B.S. van Holten
Review : R. Geerts

Opdrachtgever:
Gemeente Haarlem
T.a.v. Mevr. A. Michiels van Kessenich
Postbus 511
2003 PB Haarlem

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
1. Inleiding	3
2. Gebruikte rekenprogramma's	4
2.1. Rekenpakket Carola	4
2.2. Vuistregels Hart.....	5
3. Uitgangspunten en invoergegevens risicoberekening	6
3.1. Hogedruk aardgasleidingen	6
3.2. Wegen	7
3.3. Aanwezigheid personen	8
4. Resultaten hogedruk aardgasleiding W-532-01	9
4.1. Plaatsgebonden risico	9
4.2. Groepsrisico	9
5. Resultaten weg	13
5.1. Plaatsgebonden risico	13
5.2. Groepsrisico	13
6. Conclusie	14
6.1. Hogedruk aardgasleiding W-532-01.....	14
6.2. Weg	14
Bijlage 1. Bebouwing en bevolking	16

Voorwoord

Dit rapport wordt een technische rapportage genoemd omdat het is opgesteld voor de vakspecialist opdat die het resultaat van de berekeningen kan beoordelen of desgewenst verifiëren. De technische rapportage legt dus alleen inhoudelijk verantwoording af door te beschrijven hoe het resultaat tot stand is gekomen. Dat is wezenlijk anders dan de verantwoording van het groepsrisico die het bestuur (bevoegd gezag) tevens af moet leggen bij het planbesluit.

Voor de belangstellende leek die wil begrijpen hoe het resultaat op een juiste wijze is te interpreteren en het kan uitleggen is een aparte brochure beschikbaar met de titel: “Een uitleg van het groepsrisico voor iedereen”, zie www.aviv.nl onder publicaties.

1. Inleiding

De gemeente Haarlem is voornemens het bestemmingsplan Schalkwijk-Midden vast te stellen. Het bestemmingsplan maakt twee ontwikkelingen mogelijk. Dit betreft de ontwikkelingen Belcanto en verandergebied A van Poort van Boerhave [1], [2]. De ontwikkeling Poort van Boerhave is als wijzigingsbevoegdheid opgenomen en zal in later stadium ruimtelijk worden uitgewerkt.

Het bestemmingsplan ligt binnen het invloedsgebied van de hogedruk aardgasleiding W-532-01 en de (mogelijke) bevoorradingsroute van LPG-tankstation Tankenstein aan de Europaweg. In de circulaire Rnvgs en het Bevb is bepaald dat bij de vaststelling van een bestemmingsplan, dat is gelegen binnen het invloedsgebied van een weg waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd respectievelijk een hogedruk aardgasleiding, aan de grenswaarde van het plaatsgebonden risico moet worden voldaan en het groepsrisico dient te worden verantwoord [3], [4].

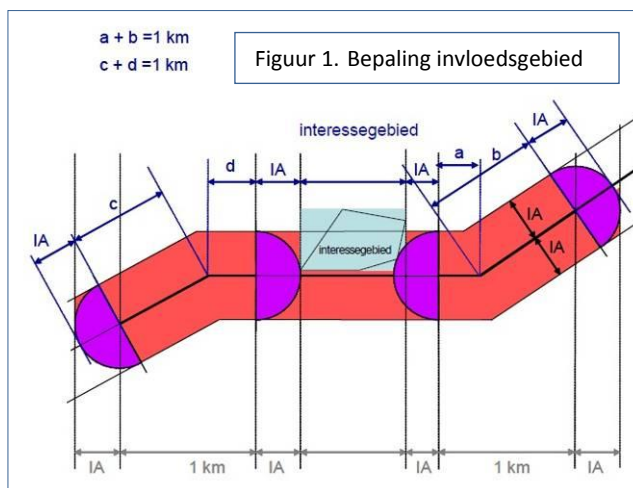
Het rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 zijn de gebruikte rekenpakketten toegelicht en de gegevens die nodig zijn voor de risicoberekening samengevat. De invoergegevens en uitgangspunten voor de berekeningen zijn in hoofdstuk 3 gegeven. De resultaten van de risicoberekeningen worden getoond in hoofdstuk 4 en 5. Hoofdstuk 6 tenslotte bevat de conclusie. Bijlage 1 t/m 3 omvatten de bevolkingsgegevens en bijlage 4 en 5 zijn de door het rekenpakket Carola gegenereerde rapportages.

2. Gebruikte rekenprogramma's

Om het plaatsgebonden risico en groepsrisico vast te stellen voor hogedruk aardgasleidingen is het rekenpakket CAROLA ontwikkeld [3]. Voor de bepaling van de externe veiligheidsrisico's voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg zijn vuistregels opgenomen in de Handleiding risicoanalyse transport en is het rekenpakket RBMII ontwikkeld [4], [5]. De vuistregels dienen als een eerste zeef voor situaties waarbij betrekkelijk eenvoudig kan worden vastgesteld dat er geen 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour is en het groepsrisico kleiner is dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde. Voor de situaties waar dit aan de hand van de vuistregels niet eenduidig kan worden vastgesteld dient het plaatsgebonden risico en groepsrisico te worden vastgesteld met het rekenpakket RBMII.

2.1. Rekenpakket Carola

De berekeningen van het plaatsgebonden risico en groepsrisico worden uitgevoerd met het rekenpakket, genaamd Carola [5]. Dit rekenpakket is door de Gasunie ontwikkeld en wordt door de Gasunie beheerd. Het beheren houdt onder andere in dat de gegevens over de leidingen in overeenstemming zullen zijn van de situatie op het moment waarop het bestemmingsplan zich aandient. De gebruiker van het rekenpakket, de externe veiligheid risicoanalist, heeft geen toegang tot de invoergegevens betreffende de faalkansen van de leiding waarvoor het groepsrisico wordt bepaald. De risicoanalist voert in Carola het interessegebied in (fig. 1). Dit is in deze situatie het plangebied. Het bestand met daarin de coördinaten wordt verzonden aan de Gasunie voor de aanvraag van de leidinggegevens.



De risicoanalist krijgt vervolgens een gegevensbestand terug (crpi-bestand) over de faalkansparameters van de leiding. Dit bestand kan niet worden ingezien door de gebruiker. Het is dus niet mogelijk de faalkans(en) van de leiding te vermelden.

Vervolgens voert de risicoanalist de omgevingskenmerken in als vlakken met daarin het aantal aanwezige personen, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen situaties

overdag en 's nachts. Hierna wordt de opdracht gegeven de berekening van het plaatsgebonden risico en groepsrisico uit te voeren.

Het is mogelijk met het pakket de invloed te berekenen van extra maatregelen wanneer de inherente veiligheid van de leiding wordt verhoogd. De inherente veiligheid is de veiligheid van de leiding zelf door alle getroffen technische en organisatorische maatregelen daaromheen, om te zorgen dat de kans op stuk gaan van de leiding voldoende klein blijft. De externe veiligheid neemt de inherente veiligheid voor de beoordeling van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico als uitgangspunt.

Tabel 1 geeft een overzicht van de kansreductie op het falen van de aardgasleiding die met verschillende maatregelen kan worden bereikt [6]. De totale kansreductie is het product van de deelfactoren. Ook extra gronddekking kan de kans van beschadiging door derden verminderen. Tabel 2 geeft de reductiefactoren.

Maatregelcluster	Voorbeeld	Factor	Toelichting
Regelgeving en casuïstiek	WION	0.4 (A)	Geldt altijd
	Casuïstiek, Gasunie	0.357 (B)	Per exploitant, bv. TAQA factor =1
	Actief rappel, gasunie	0.833 (C)	Per exploitant, bv. TAQA factor =1
Afdekking	Betonplaten en waarschuwingslint	0.033	
Beheermaatregelen	Overeenkomst graven/boren verboden	0.1	
Fysieke barrières op maaiveld	Hekwerk	0	
	Dijklichaam	0.1	
Overig	Cameratoezicht, Gasunie	0.05	$(A * C)^{-1}$, factor=6.5 factor
Reductiefactor totaal met alleen hekwerk		0 (geen EV-reductie)	
Reductiefactor totaal met alleen dijklichaam		0.01	

Tabel 1. Reductiefactoren frequentie leidingbreuk tgv. beschadiging door derden door extra gronddekking

Extra gronddekking (m)	Reductiefactor	Extra gronddekking (m)	Reductiefactor
0.1	1.3	0.6	4.2
0.2	1.6	0.7	5.4
0.3	2.1	0.8	6.8
0.4	2.6	0.9	8.7
0.5	3.3	1.0	11

Tabel 2. Reductiefactoren frequentie leidingbreuk tgv. beschadiging door derden

Voor de navolbaarheid van het resultaat en het verifiëren daarvan zijn dus twee zaken van belang: (1) de juiste aanduiding van het interessegebied en (2) de goede modellering van de aanwezigheid van personen in het invloedsgebied van de aardgasleiding.

2.2. Vuistregels Hart

In sommige gevallen kan de berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico achterwege blijven. Om dit te beoordelen zijn in de Handleiding risicoanalyse transport (HART) zogenaamde vuistregels opgenomen [7]. Op basis van de vuistregels kan een goede indicatie worden verkregen of bij een bepaalde vervoersstroom het plaatsgebonden risico kleiner dan 10^{-6} per jaar is. Ook kan met behulp van de vuistregels een goede indicatie worden verkregen of het groepsrisico onder 0.1 keer de oriëntatiewaarde blijft. In die gevallen kan de berekening van het plaatsgebonden risico respectievelijk groepsrisico achterwege blijven.

De stofcategorieën LT3, GT4 en GT5 worden niet vervoerd over de provinciale wegen in de gemeente Haarlem en de aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied tonen geen grote variaties. De wegen zijn derhalve geschikt voor toetsing aan de vuistregels.

3. Uitgangspunten en invoergegevens risicoberekening

3.1. Hogedruk aardgasleidingen

3.1.1. Carola

Het risico wordt berekend met Carola versie 1.0.0.51. parameterbestand versie 1.2 [5]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens van belang:

- het interessegebied;
- leidingdatabestand van de leidingeigenaar, in dit geval de Gasunie;
- het aantal personen dat langs de leiding blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval met de leiding.

3.1.2. Interessegebied

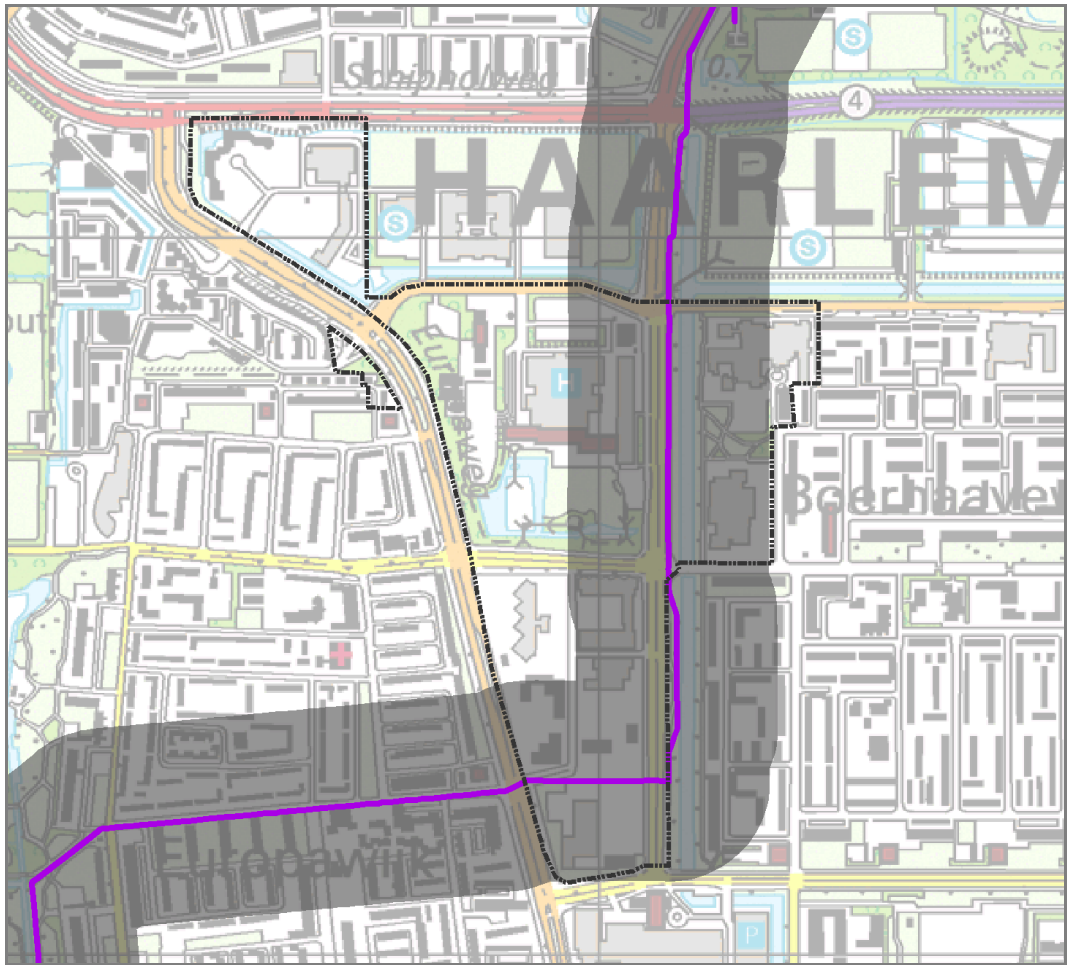
Het interessegebied is het gebied waar een ruimtelijke ontwikkeling binnen het invloedsgebied van een buisleiding geprojecteerd is, of waar een aanpassing van een bestaande of nieuwe buisleiding gepland is. Met behulp van het interessegebied selecteert de leidingeigenaar de buisleidingen in de omgeving van het plangebied.

3.1.3. Leidingdatabestand

Het leidingdatabestand bevat alle buisleidingdelen, met de bijbehorende leidingspecifieke parameters, die zich binnen een afstand van tenminste 1 km + 2 maal de maximale effectafstand van het interessegebied bevinden (zie eerder fig. 1). Alleen de voor het bestemmingsplan relevante buisleiding worden getoond in tabel 3. Van deze buisleiding ligt het invloedsgebied dus (deels) over het plangebied. Tabel 3 geeft tevens de afstand van het invloedsgebied tot de leiding. Deze afstanden zijn van belang voor het beschouwen van de aanwezigheid van bevolking, nodig om het groepsrisico te kunnen berekenen. De ligging van de leiding is aangegeven in de figuur 2.

Beheerder	Leidingnr.	Diameter [inch]	Druk [bar]	Afstand [m] tot 1% letaliteit
Gasunie	W-532-01	12	40	140

Tabel 3. Relevante buisleidingen

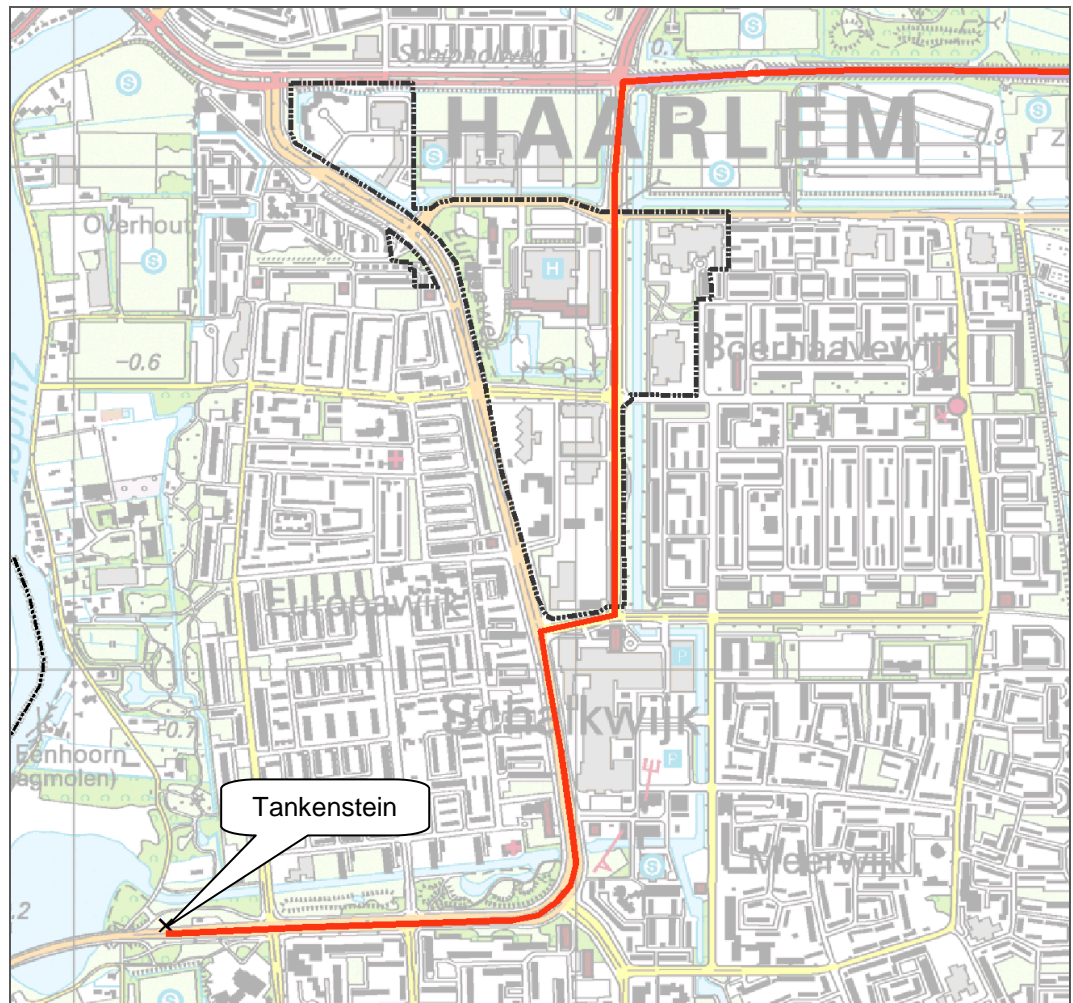


Figuur 2. Ligging plangebied (zwarte stippellijn) en leiding W-532-01 (paarse lijn) met het invloedsgebied (grijze zone)

3.2. Wegen

In de omgeving van het plangebied is het LPG-tankstation Tankenstein gelegen aan de Europaweg. Een logische route voor de bevoorrading is via de N205 en de Amerikaweg. Het kan daarom voorkomen dat incidenteel transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt door het plangebied Schalkwijk-Midden.

Het aantal transporten is bepaald op basis van de vergunde doorzet van het LPG-tankstation Tankenstein aan de Europaweg. De vergunde doorzet betreft 999 m² per jaar [9]. Voor een doorzet van 999 m² zijn ongeveer 70 bevoorradingen nodig. Aangenomen is dat de transporten zowel aan- als afrijden via de N205. Conservatief geschat is het aantal transporten over de N205 140 transporten GF3 per jaar.



Figuur 3. Ligging plangebied (zwarte stippellijn) en mogelijke bevoorradingsroute (rode lijn)

3.3. Aanwezigheid personen

De aanwezigheidsgegevens van personen is gebaseerd op het Populatiebestand groepsrisico-berekeningen. Aanwezigheidsgegevens voor de toekomstige situatie zijn aangeleverd door de opdrachtgever. In bijlage 1 is een gedetailleerd overzicht van de gebieden en aantallen personen opgenomen.

4. Resultaten hogedruk aardgasleiding W-532-01

4.1. Plaatsgebonden risico

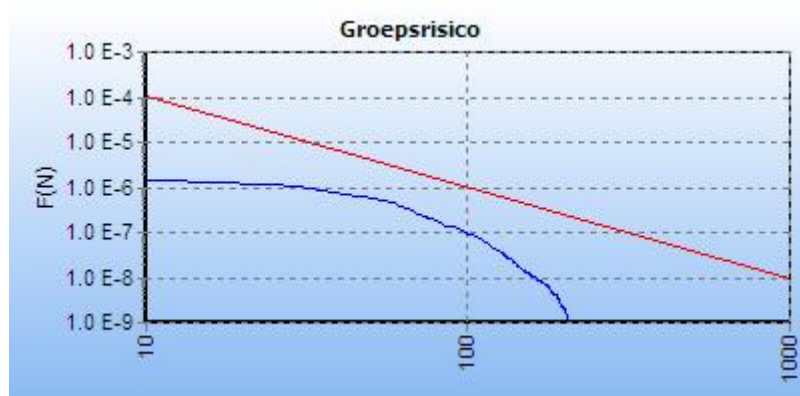
De berekeningen voor de hogedruk aardgasleiding W-532-01 wijzen uit dat het plaatsgebonden risico overal (ruimtelijk gezien) kleiner is dan $1.0 \cdot 10^{-6}$. Het bestemmingsplan voldoet daarmee aan de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico. Figuren met de ligging van de plaatsgebonden risicocontouren zijn opgenomen in bijlage 3.

4.2. Groepsrisico

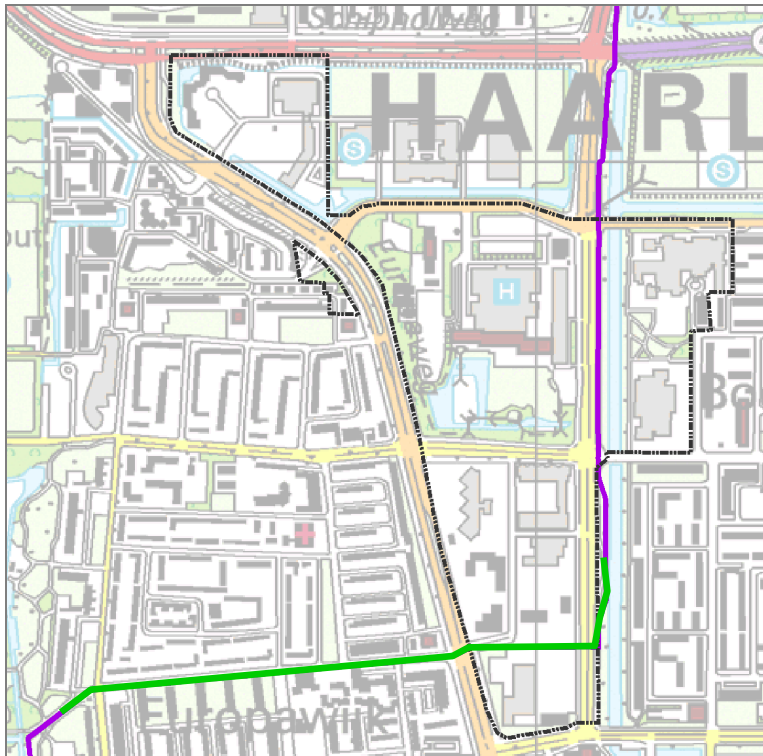
Het groepsrisico is berekend voor de volgende omgevingsituaties:

- Huidige situatie: vigerend bestemmingsplan,
- Toekomstige situatie 1: vigerend bestemmingsplan + ontwikkeling Belcanto en
- Toekomstige situatie 2: vigerend bestemmingsplan + ontwikkelingen Belcanto en Poort van Boerhave.

Figuur 4 toont het groepsrisico voor de kilometer met het hoogste groepsrisico en figuur 5 de ligging van deze kilometer. Het groepsrisico van deze kilometer leiding verandert niet door de toekomstige omgevingsituaties. Dit komt doordat de toekomstige ontwikkelingen nagenoeg geheel buiten het invloedsgebied van deze kilometer leiding liggen.



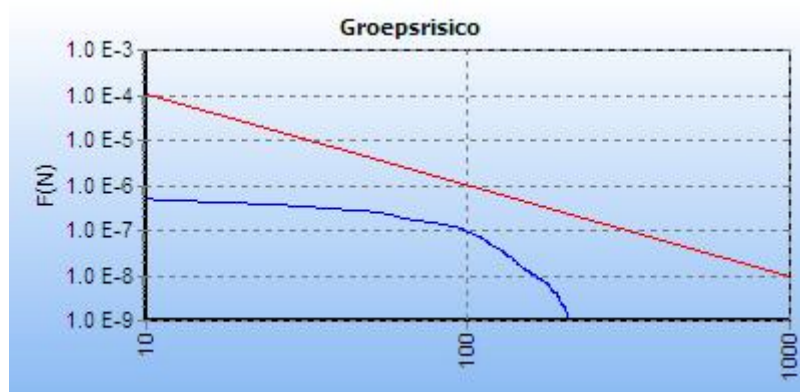
Figuur 4. Groepsrisico hoogste km leiding W-532-01



Figuur 5. Kilometer leiding hoogste groepsrisico (groen) met stationing 7100 - 8100

Om de invloed van de ontwikkelingen op het groepsrisico maximaal weer te geven is een vaste kilometer leiding gekozen. Gekozen is voor de kilometer leiding waarbij beide toekomstige ontwikkelingen binnen het invloedsgebied zijn gelegen. Dit betreft de stationing¹ 6600 t/m 7600 van leiding W-532-01. Dit is dus niet de kilometer leiding met het hoogste groepsrisico, deze heeft een stationing van 7100 t/m 8100.

De figuren 6 t/m 8 tonen het groepsrisico voor de huidige situatie en de twee toekomstige situaties. Figuur 9 toont de kilometer leiding waar deze groepsrisico's betrekking op hebben.



Figuur 6. Groepsrisico W-532-01 huidige situatie

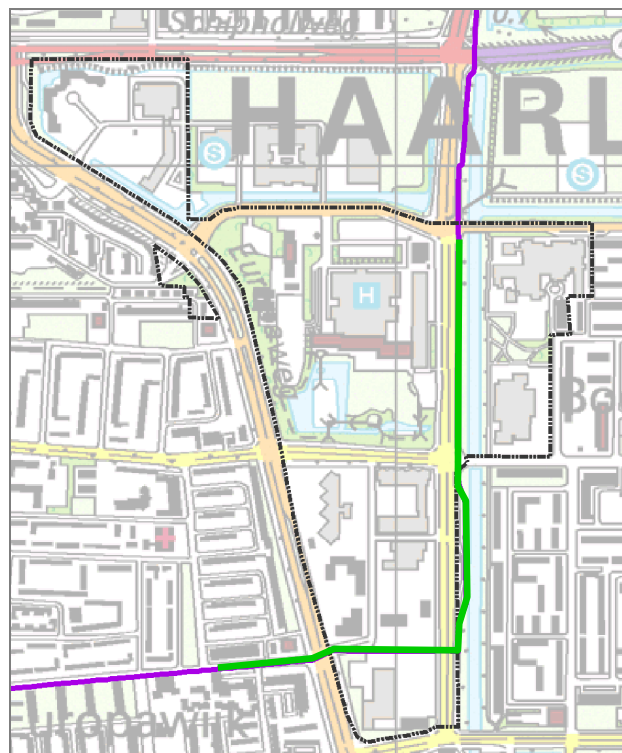
¹ Met de stationing wordt de afstand in meters aangegeven vanaf het beginpunt van de leiding.



Figuur 7. Groepsrisico W-532-01 Toekomstige situatie 1



Figuur 8. Groepsrisico W-532-01 Toekomstige situatie 2



Figuur 9. Kilometer leiding met stationing 6600-7600 (groen)

Tabel 4 toont het groepsrisico als fractie van de oriëntatiewaarde. In de tabel is aangegeven hoeveel de berekende kans op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van bijvoorbeeld 0.1 betekent dat het groepsrisico voor een bepaald aantal slachtoffers minimaal 10 keer kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Situatie	Stationing	Fractie	Bij aantal slachtoffers
Hoogste km	7100 - 8100	0.157	58
Huidig	6600 - 7600	0.106	92
Toekomstig 1	6600 - 7600	0.109	92
Toekomstig 2	6600 - 7600	0.106	92

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

Het groepsrisico van de toekomstige situatie 2 is, desondanks dat het totale aantal aanwezige personen toeneemt, lager dan de toekomstige situatie 1. Dit komt doordat de bevolking behorende tot verandergebied A van Poort van Boerhave voor de toekomstige situatie 2 gelijkmatig is verdeeld over het gehele (deel)gebied waardoor de personendichtheid lager uitvalt. De aanwezigheid is gelijkmatig verdeeld omdat de indeling van het gebied nog niet vaststaat.

Bijlage 3 bevat de gestandaardiseerde rapportage van Carola voor de toekomstige situatie 2. De rapportages voor de huidige en toekomstige situatie 1 zijn niet bijgevoegd omdat de inhoud van de rapportages, behalve de aanwezigheidsgegevens, niet van elkaar verschillen.

5. Resultaten weg

5.1. Plaatsgebonden risico

Volgens de vuistregels in het HART hebben wegen binnen de bebouwde kom geen 10^{-6} plaatsgebonden risico. Het plaatsgebonden risico levert derhalve geen belemmeringen voor het bestemmingsplan Schalkwijk-Midden.

5.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is bepaald aan de hand van de vuistregels die zijn opgenomen in het HART. Om aan de hand van de vuistregels de hoogte van groepsrisico te bepalen zijn een aantal gegevens benodigd. Dit betreft:

- De afstand van het bebouwingsgebied tot de as van de weg;
- De aanwezigheidsdichtheid in het bebouwingsgebied;
- De aard van de vervoerde stoffen en de aantallen (zie tabel 1).

Op basis van bovenstaande gegevens kan bepaald worden of het groepsrisico kleiner of groter is dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde. Voorwaarde is dat over de betreffende wegen de stofcategorieën LT3, GT4 of GT5 niet worden vervoerd.

Aangenomen is dat het aantal transporten GF3 over de Amerikaweg 140 per jaar betreft. Op basis van de Provinciale risicokaart is het niet aannemelijk gevonden dat de stofcategorieën LT3, LT4 en GT5 over de Amerikaweg worden vervoerd [8]. De afstand van de bebouwing tot het midden van de Amerikaweg bedraagt ongeveer 30 m. Volgens tabel 8 van de Vuistregels is, om 10% van de oriëntatiewaarde te overschrijden, een personendichtheid nodig van meer dan 200 personen per ha (bij tweezijdige bebouwing). Het bestemmingsplan Schalkwijk-Midden maakt een dergelijke categorie dichtheden niet mogelijk. Het groepsrisico is op basis van de vuistregels kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde.

6. Conclusie

6.1. Hogedruk aardgasleiding W-532-01

Het plaatsgebonden risico van de aardgasleidingen is kleiner dan de grenswaarde van 10^{-6} . Het plaatsgebonden risico levert daarmee geen belemmeringen voor het bestemmingsplan Schalkwijk-Midden.

Het groepsrisico is berekend voor drie omgevingsituaties:

- Bestaande situatie,
- Toekomstige situatie 1 en
- Toekomstige situatie 2.

Het groepsrisico is voor alle drie de omgevingsituaties kleiner dan oriëntatiewaarde. Door de ruimtelijke ontwikkelingen is er een geringe toename van het groepsrisico ten opzichte van de huidige situatie, maar blijft (afgerond op 1 decimaal achter de komma) 0.1 keer de oriëntatiewaarde. Zowel voor de huidige als de twee toekomstige situaties is het groepsrisico voor de hoogste kilometer leiding een factor 0.157 ten opzichte van de oriëntatiewaarde.

6.2. Weg

De vuistregels tonen aan dat het plaatsgebonden risico kleiner is dan de grenswaarde van 10^{-6} . Het plaatsgebonden risico levert daarmee geen belemmeringen voor het bestemmingsplan Schalkwijk-Midden.

Het groepsrisico door het vervoer van gevaarlijke stoffen is zowel voor de huidige als de toekomstige omgevingsituaties kleiner dan 0.1 keer de oriëntatiewaarde.

Referenties

1. Gemeente Haarlem 2013 Toelichting ontwerp bestemmingsplan Schalkwijk Midden, januari 2013.
2. Gemeente Haarlem 2012 Gebiedsvisie Boerhavewijk, mei 2012.
3. Ministerie VROM 2004 Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen. Laatste gewijzigd juli 2012, Staatscourant 14687.
4. Ministerie VROM 2010 Besluit externe veiligheid buisleidingen Stb. 2010, 686.
5. RIVM 2010 Carola versie 1.0.0.51
6. RIVM 2010 Handleiding risicoberekeningen Bevb 1.0
7. Ministerie I&M 2011 Handleiding risicoanalyse transport (concept)
8. AVIV 2012 RBMII versie 2.2
9. Ministerie I&M 2013 Risicokaart Prof, www.risicokaart.nl
10. AVIV 2013 Externe veiligheid: groepsrisicokaart voor de ruimtelijke ordening. Projectnr. 122173
11. Ministerie VROM 2007 Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico
12. Ministerie I&M 2012 Populatiebestand groepsrisicoberekeningen

Bijlage 1. Bebouwing en bevolking

In de omgeving van het plangebied is binnen het invloedsgebied van de aardgasleiding de bevolking geïnventariseerd. De bevolkingsgegevens voor de bestaande situatie zijn overgenomen uit [10]. Figuur 10 toont de ligging van de bevolkingsvlakken voor de huidige situatie. Voor de toekomstige ontwikkelingen van het bestemmingsplan Schalkwijk-Midden zijn de bevolkingsgegevens afgeleid uit [1] en [2].

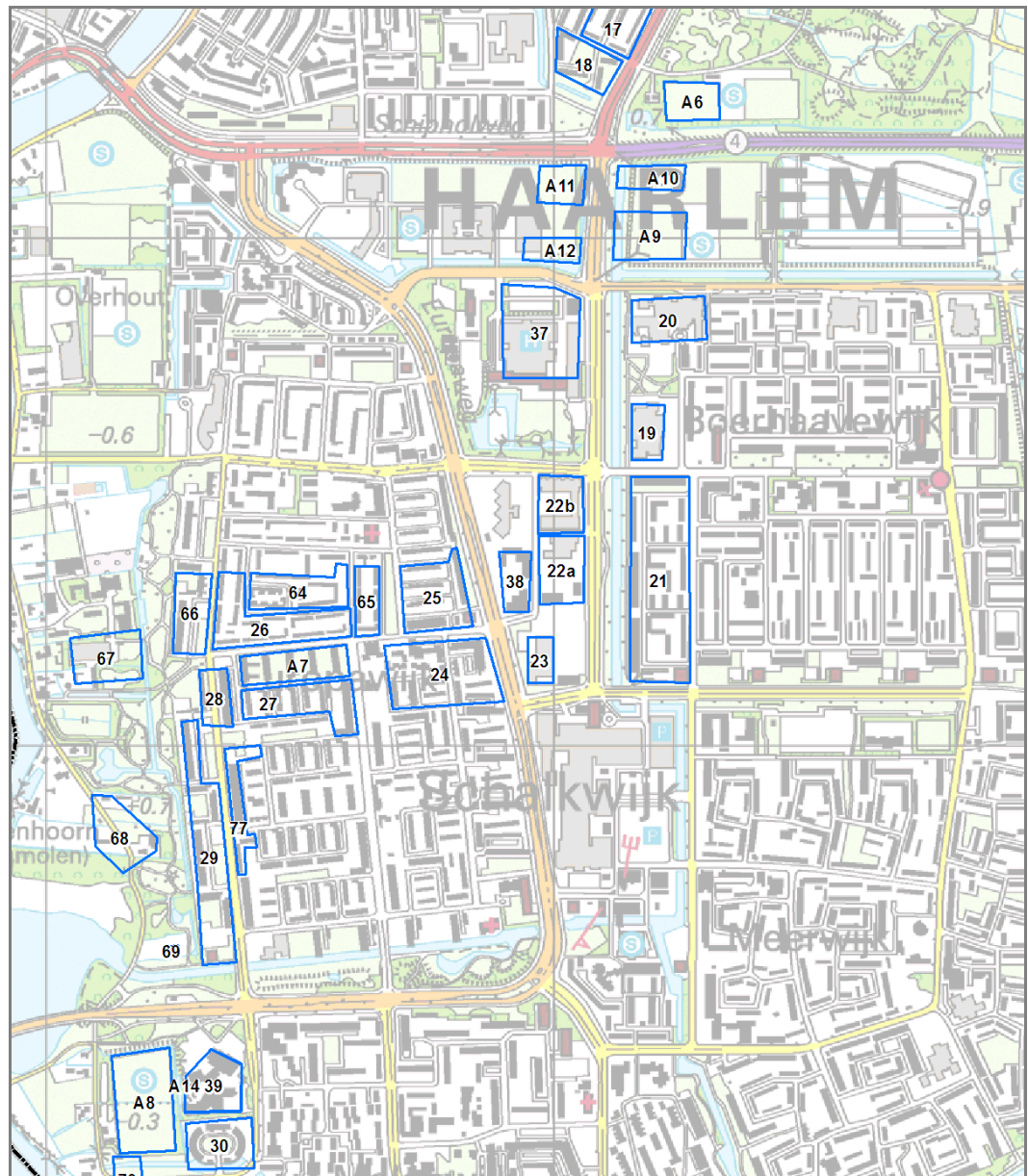
Ontwikkeling Belcanto (vlak T1)

Ontwikkeling Belcanto bestaat uit 157 woningen en 3500 m² bvo commerciële ruimte. Voor de woningen is uitgegaan van 2.4 personen per woningen, overdag 50% aanwezig en 's nachts 100% [10]. Voor de commerciële ruimte is 1 persoon per 30 m² bvo aangehouden, alleen overdag aanwezig [11]. Bovenstaande aannames geven een aanwezigheid van 305 personen overdag en 377 's nachts.

Ontwikkeling Poort van Boerhave (vlak T2)

De ontwikkeling Poort van Boerhave bestaat uit: 30.000 m² bvo woningen voor het duurdere segment, 8500 m² zorgwoningen en een onderwijsinstelling. Voor een woning is 150 m² bvo aangehouden en per woning 2.4 personen, overdag 50% aanwezig en 's nachts 100% [11]. Voor een zorgwoning is 75 m² bvo aangehouden en per woning 2 personen, continu aanwezig. Voor de onderwijsinstelling zijn 300 personen aangenomen, alleen overdag aanwezig. Bovenstaande aannames geven een aanwezigheid van 766 personen overdag en 706 's nachts.

Figuur 11 toont de ligging van de bevolkingsvlakken voor de ontwikkelingen Belcanto en Poort van Boerhave. Vlak T1 is ter vervanging vlak 22b en vlak T2 ter vervanging van de vlakken 19 en 20. Tabel 5 toont de aanwezigheidsgegevens.



Figuur 10. Gedefinieerde bevolkingsgebieden huidige situatie

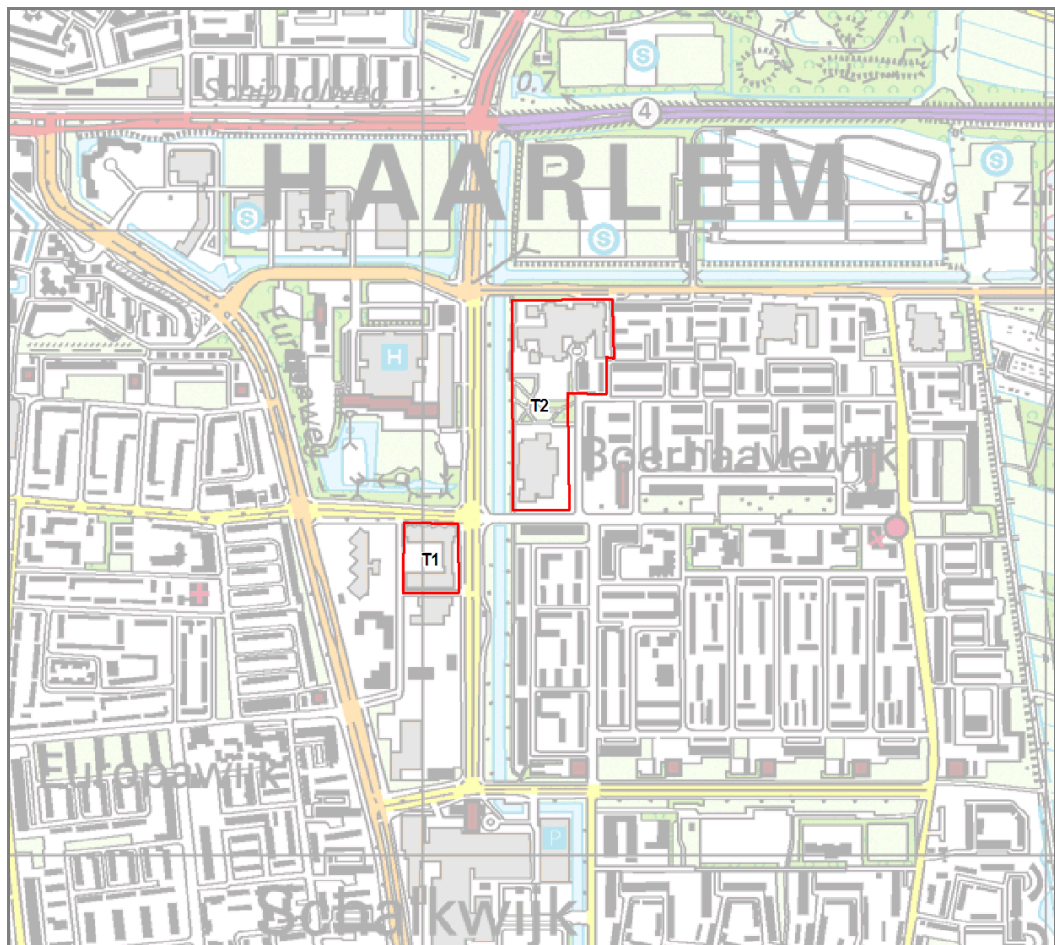
Id	Bron	Totdag	Totnacht
1	Populator [12]	300	4
2	Populator	177	0
3	Populator	363	64
4	Populator	50	0
5	Populator	52	0
6	Populator	59	0
7	Populator	1	2
8	Populator	47	0
9	Populator	15	0
10	Populator	73	0
11	Populator	13	3
12	Populator	181	351
13	Populator	1	0
14	Populator	242	239
15	Populator	188	121
16	Populator	191	369
17	Populator	267	517
18	Populator	102	194
19	Populator	60	0
20	Populator	645	379
21	Populator	416	778
22A	40 p/ha [11]	47	0
22B	Populator	14	13
23	Populator	442	0
24	Populator	237	401
25	Populator	254	444
26	Populator	142	270
27	Populator	145	271
28	Populator	64	127
29	Populator	331	626
30	Populator	45	84
31	Populator	189	373
32	Populator	589	0
33	Populator	442	102
34	Populator	56	95
35	Populator	406	253
36	Populator	932	710
37	Populator	587	0
38	Populator	0	0
39	Populator	23	34
40	Populator	39	78
41	Populator	18	33
42	Populator	5	8
43	Populator	76	0
44	Populator	73	8
45	Populator	15	0

Id	Bron	Totdag	Totnacht
51	Populator	0	0
52	Populator	321	4
53	Populator	197	55
54	Populator	115	4
55	Populator	3	5
56	Populator	26	50
57	Populator	52	62
58	Populator	66	18
59	Populator	66	129
60	Populator	39	76
61	Populator	57	65
62	Populator	82	152
63	Populator	40	77
64	Populator	65	127
65	Populator	45	86
66	Populator	102	199
67	Populator	79	138
68	Populator	11	13
69	Populator	1	2
70	Populator	23	42
71	Populator	49	70
72	Populator	5	10
73	Populator	20	37
74	Populator	2	5
75	Populator	5	9
76	Populator	38	54
77	Populator	116	223
78	Populator	62	105
79	Populator	103	186
80	Populator	77	116
81	Populator	4	6
82	Populator	161	2
83	Populator	11	5
84	Populator	2	3
A1	werken 40 p/ha	21	0
A2	werken 40 p/ha	100	0
A3	werken 40 p/ha	19	0
A4	werken 40 p/ha	31	0
A5	Sport 25 p/ha	33	0
A6	Sport 25 p/ha	20	0
A7	wonen 100 p/ha	63	125
A8	Sport 25 p/ha	56	0
A9	P091647 vlak 39	336	419
A10	P091647 vlak 40	156	194
A11	P091647 vlak 41	171	214
A12	P091647 vlak 42	135	169

Id	Bron	Totdag	Totnacht
46	Populator	2	3
47	Populator	14	0
48	Populator	19	4
49	Populator	64	127
50	Populator	28	0

Id	Bron	Totdag	Totnacht
A13	School (aanname)	300	0
A14	School (aanname)	300	0
T1	[1]	305	3774
T2	[2]	766	706

Tabel 5. Aantallen aanwezigen dag en nacht t.b.v. CAROLA-berekeningen



Figuur 11. Gedefinieerde toekomstige bevolkingsgebieden T1 en T2 ter vervanging van de vlakken 19, 20 en 22b