

Colofon

Redactie: drs. J.M.J. Willems
Teksten: drs. ing. A.G. Oldenmenger
Fotografie: drs. ing. A.G. Oldenmenger
Veldwerk: drs. ing. A.G. Oldenmenger
Tekenaar: M. Leenders

Copyright: Gemeente Breda / BAAC bv, 's-Hertogenbosch.

Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Gemeente Breda en/of BAAC bv te 's-Hertogenbosch.

BAAC bv

Onderzoeks- en adviesbureau voor Bouwhistorie, Archeologie, Architectuur- en Cultuurhistorie.

Graaf van Solmsweg 103
5222 BS 's-Hertogenbosch
Tel.: (073) 61 36 219
Fax: (073) 61 49 877
E-mail: denbosch@baac.nl

Bergsingel 81-85
7411 CN Deventer
Tel.: (0570) 67 00 55
Fax: (0570) 618 430
E-mail: deventer@baac.nl

Inhoud

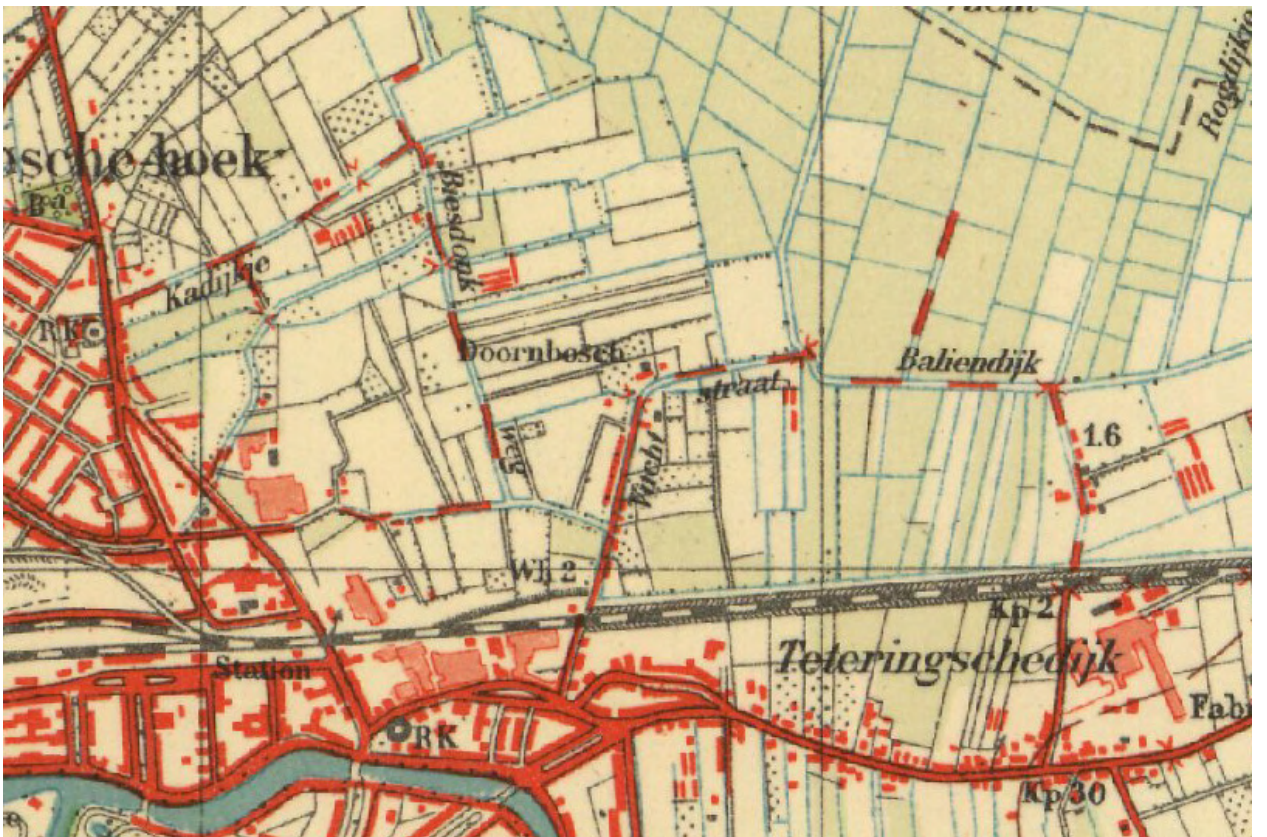
	■ Voorwoord	7
1	■ Historische inleiding	9
2	■ De ordenkaart	11
	2.1 Methodiek van de ordenkaart	11
	2.2 Stratenpatroon	11
	2.3 Bebouwing	12
3	■ Literatuur en overige bronnen	15
	■ Bijlage	17
	■ Over BAAC, de onderzoeker en auteur	19



Voorwoord

In opdracht van de gemeente Breda heeft BAAC bv (*Adviesbureau voor Bouw-historie, Archeologie, Architectuur- en Cultuurgeschiedenis*) te 's-Hertogenbosch voor een door de gemeente aangewezen deel van de wijk Linie-Doornbos een zogenaamde ordenkaart vervaardigd. Deze kaart dient als hulpmiddel bij het geven van invulling van een nieuw bestemmingsplan. Op de kaart is de bebouwing in het gebied geordend op basis van de architectuur, waarbij onderscheid is gemaakt tussen bijzondere architectuur, karakteristieke architectuur, kenmerkende architectuur en niet historische architectuur. Stratenpatronen zijn op soortgelijke wijze geordend, waarbij de historische betekenis van de straat voor (de ontwikkeling van) Breda bepalend is geweest voor de categorisering. Er zijn tracés met grote historisch betekenis, met historische betekenis en tracés met geringe historische betekenis. Het vaststellen van de architectonische orde en de historische betekenis van een tracé staat niet gelijk aan een monumentale waardering. In een monumentale waardering dienen veel meer aspecten dienen te worden afgewogen. Op verzoek van de gemeente Breda zijn de kapvormen zoveel mogelijk op de kaart ingetekend. Inzicht in het dakenlandschap kan als hulpmiddel dienen om nieuwbouw in de bestaande omgeving in te passen. Om tot een zo zuiver mogelijke ordening te komen is voorafgaand aan de veldverkenning van het gebied een globaal literatuuronderzoek verricht. Dit bondige onderzoek heeft zich toegespitst op de geschiedenis van de wijk vanaf het ontstaan. Inzicht in de geraadpleegde literatuur wordt gegeven in de literatuuropgave achterin deze rapportage. Door een architectuurhistoricus van BAAC werd een veldinventarisatie uitgevoerd. Deze inventarisatie behelsde het beschouwen van alle panden in het gebied en het maken van een foto van de voorgevel. Hierdoor werd inzicht verkregen in het kader waarbinnen de architectuur van de panden moest worden geordend. Deze ordening geschiedde met behulp van de gemaakte foto's, deze zijn op DVD's ter beschikking gesteld aan de opdrachtgever.

's-Hertogenbosch, december 2012





1

Historische inleiding

Afb. 1 Detail van een kaart uit 1870 waar ten noorden van de vesting Breda de Liniestraat is weergegeven alsmede het huis Doornbos. Beide namen gecombineerd, zouden na de Tweede Wereldoorlog de naam van de hier verzezen woonwijk vormen.

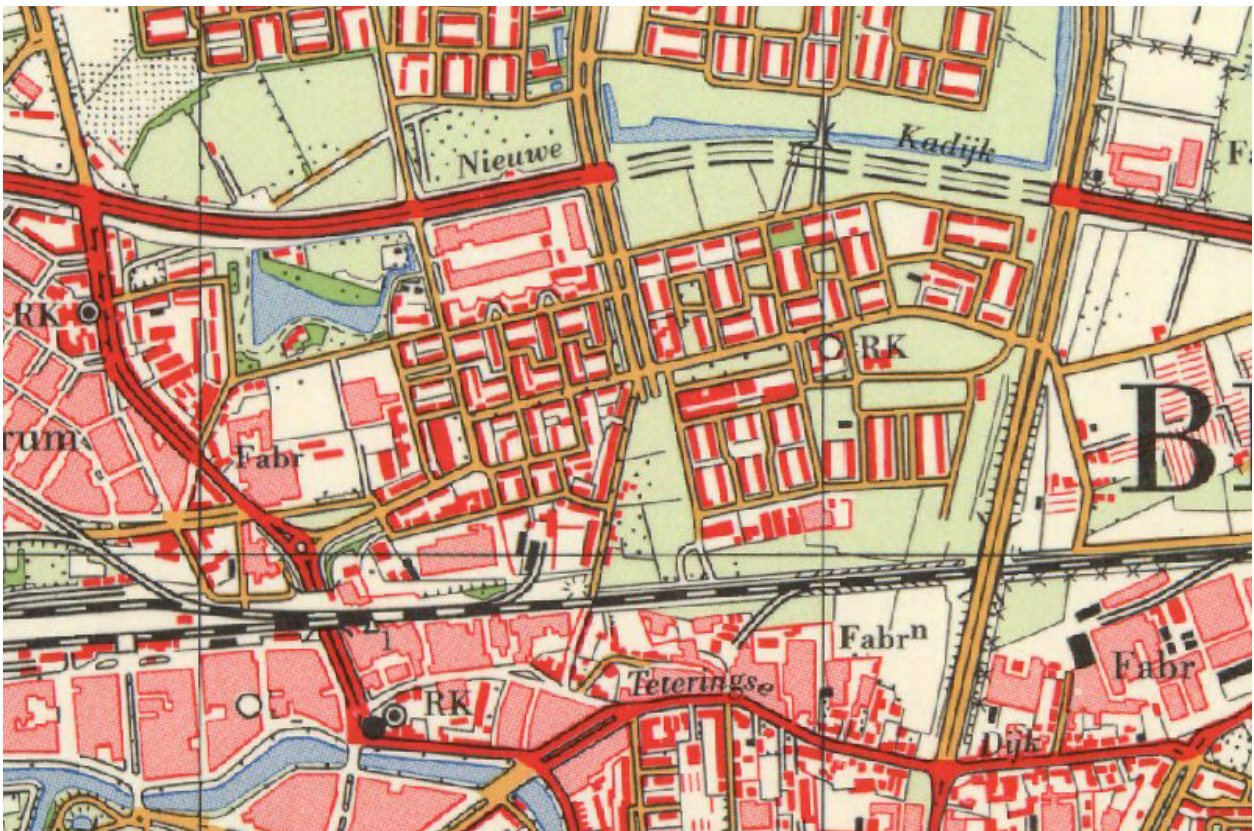
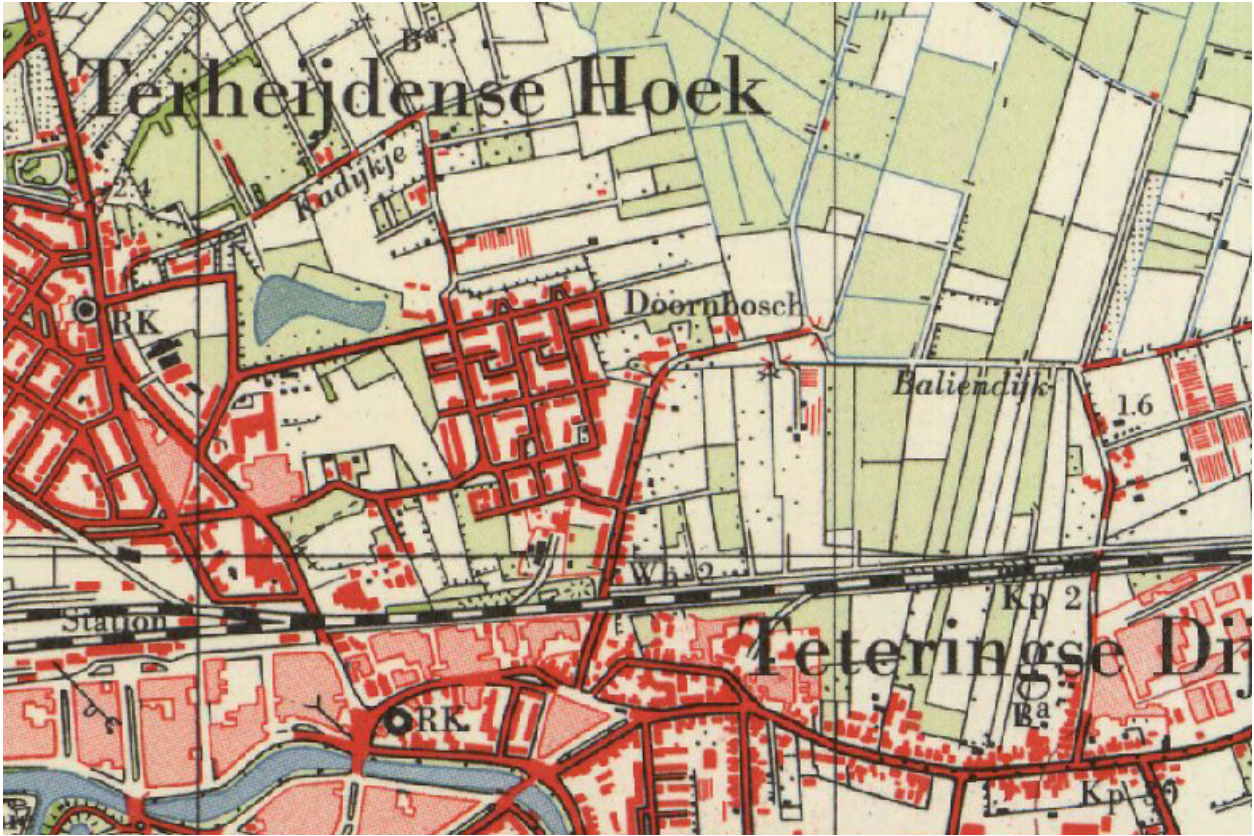
Afb. 2 Detail van een kaart uit 1947 toont een situatie die nog sterk gelijkend is op de situatie in 1870. In 1947 is de FAAM-fabriek al wel gebouwd. Ook zijn enkele kleinere percelen samengegetrokken.

De naam Linie-Doornbos is ontstaan door samenvoeging van twee wijken én toponiemen, de eerste verwijzend naar de voormalige verdedigingslinie ten noorden van de vesting Breda, de tweede naar een inmiddels verdwenen boerderij. De wijk Linie werd in de loop van de jaren vijftig gebouwd en is gestructureerd om een centraal plein. De wijk Doornbos is van een tiental jaren later en heeft een nadrukkelijke groene ruimtelijke structuur. Na de aanleg van de wijk Belcrum werden de eerste plannen gesmeed voor nieuwe wijken aan de noordzijde van de stad. Het zou echter tot na de Tweede Wereldoorlog duren voordat deze plannen werden verwezenlijkt.

Net na de oorlog lag er voor de gemeente Breda een taak om jaarlijks een groot aantal woningen te laten bouwen. De Dienst Openbare werken maakte een plan voor de wijk Linie. In dit plan diende rekening gehouden te worden met bestaande fabrieken en enkele woningen. Het hart van de nieuwe wijk werd het Edisonplein waar de commercie plaats vond. Het plein ontstond aan een oude weg, de Beesdonkweg. Om het wijkhart kwamen, bij voorkeur rond plantsoenen geclusterd, blokken van tweelaags gezinswoningen, enkele blokken met éénlaags bejaardenwoningen en een aantal meerlaags etageblokken/portiekwoningen. Deze structuur kon niet worden ingepast in de bestaande kavelstructuur. Het bijeenbrengen van verschillende type woningen was in de jaren vijftig modern en contrasteert met de situatie zoals in her aangrenzende Belcrum. Het plan ontbeert een kerk of school. Voor deze functies waren de bewoners aangewezen op Belcrum.

Ten aanzien van de architectuur in de wijk Linie valt met name de samenhang op. De wijk oogt als geheel ontworpen. Kleine architectonische nuances, de afwisseling van gezinswoningen en etagewoningen en de variatie in straatprofielen zorgen in de wijk voor de nodige dynamiek. Er werd gebouwd door drie verschillende woningbouwverenigingen die door de gemeente gedwongen werden op samen te bouwen (de architecten J. de Wilde, F. Mol en B.P.J. Oomen moesten hierdoor samenwerken, wat zich onder meer laat aanzien in het uniforme materiaalgebruik in de wijk. Hierdoor kon kosten efficiënt worden gebouwd. Dit komt ook enigszins tot uiting in de architectuur die een soberheid heeft die onder andere aan te treffen is in de Bossche School.

Van de wijk Doornbos is in het kader van de ordenkaart louter de bepalende groenstructuur, bestemd als ontmoetingsruimte, bekeken. De kerk was tot voor kort het middelpunt waar de groene armen in de wijk samenkwamen. De kerk, gebouwd naar een ontwerp in de Bossche School, is recentelijk gesloopt om plaats te maken voor een vrij groot wooncomplex. Bij het ontwerp van de structuur van de wijk kon een deel van de Vugtstraat-Baliendijk worden geïntegreerd. Hieraan verrees een modern winkelcentrum (buiten het onderzoeksgebied gelaten).





2 De ordenkaart

2.1 Methodiek van de ordenkaart

Om een inzicht te krijgen in de stedenbouwkundige en architectonische patronen in de wijk Linie-Doornbos, is een zogenaamde ordenkaart vervaardigd. Kort historisch onderzoek ligt aan de basis van deze kaart. Literatuurstudie en de verzameling van kaartmateriaal heeft geresulteerd in een bondig historisch overzicht van stedenbouwkundige structuren en ontwikkelingen én een overzicht van de architectonische ontwikkeling in het gebied. De voorgevels van veel panden zijn gefotografeerd. Met dat foto-overzicht is het mogelijk geweest om tot een architectonische ordening van individuele panden te komen.

Afb. 3 In de jaren vijftig wordt het westelijke deel van de wijk gebouwd, zoals te zien is op een detail van de kaart uit 1959. Deze wijk ligt vrij geïsoleerd van de stad onder andere door aanwezigheid van de spoorlijn.

2.2 Stratenpatronen

Aan de hand van met name de Cultuurhistorische studie van K. Leenders zijn de tracés van straten geclassificeerd door een ordening aan te brengen in historische betekenissen van de betreffende tracés. Deze classificatie staat niet gelijk aan een waardering. Voor een waardering dienen veel meer aspecten te worden onderzocht dan alleen het tracé van de straat. Er is onderscheid gemaakt tussen:

- tracés met grote historische betekenis
- tracés met historische betekenis
- tracés met geringe historische betekenis

Grote historische betekenis wordt bijvoorbeeld toegekend aan oude verkeersroutes en aan tracés die van grote invloed zijn geweest op de (stedenbouwkundige) ontwikkeling van het gebied óf die een bijzonder uiting zijn van een voornamelijk historische ontwikkeling. Deze tracés kunnen op historische- of stedenbouwkundige gronden als bijzonder worden aangemerkt. Historische betekenis wordt toegekend aan tracés die vijftig jaar of langer geleden zijn aangelegd en die van betekenis zijn geweest voor de ontwikkeling in het gebied of die samenhangen met een historische gebeurtenis (bijvoorbeeld de negentiende-eeuwse stadsuitleg). De overige tracés zijn automatisch van geringe historische betekenis.

Afb. 4 In 1969 is ook het oostelijke deel van de wijk gebouwd. De kaart toont een wijk met groen aan de randen. Het groen speelt ook een belangrijke rol in de wijk waar de kerk een centrale plaats inneemt.

2.3 Bebouwing

Op de ordenkaart zijn alle panden op basis van hun architectuur geclassificeerd. Deze classificatie staat niet gelijk aan een waardering. Voor een waardering dienen veel meer aspecten te worden onderzocht dan alleen het aanzien van een gebouw. Onder de architectuur wordt in dit kader verstaan: de bouwmassa en het exterieur, waarbij zowel de vorm als het materiaalgebruik in ogenschouw is genomen. Dit gebeurde in principe voor ieder gebouw afzonderlijk. Samenhang binnen een ensemble of in stedenbouwkundige context, is in een later stadium tot uiting gebracht door clusters met objecten aan te wijzen. Aan de ordening van de individuele objecten liggen vier categorieën ten grondslag, te weten:

- Orde 1: bijzondere architectuur
- Orde 2: karakteristieke architectuur
- Orde 3: kenmerkende architectuur (de basis orde)
- Orde 4: verstoorde architectuur

Het exterieur van een object wordt op architectonische gronden als bijzonder aangemerkt, bijvoorbeeld wanneer er sprake is van een voor Breda / de wijk zeldzame bouwstijl, als er sprake is van hoge mate van authenticiteit bij een historische bouwstijl, wanneer het exterieur binnen een bepaalde architectuurstijl van bijzondere kwaliteit is, of wanneer er sprake is van bijzondere of zeldzame materialen, ornamenten, verspringingen, bijzondere gevelvorm (denk aan klokgevels e.d.), aanpassingen aan rooilijnen (met name hoekpanden) of ongebruikelijke vensterindelingen. Elementen die bijzonder, doch a-typisch voor de bouwstijl zijn, worden in dit verband buiten beschouwing gelaten. Ook ruimtelijk kan er sprake zijn van bijzondere architectuur, bijvoorbeeld een hof, een voorplein of een duidelijke relatie met groenstructuren.

Karakteristieke architectuur wordt in dit kader omschreven als architectuur met een vormtaal en materiaalgebruik dat in hoge mate typerend is voor de



Afb. 5 Tekening waarin de bouwhoogten in het jaren vijftig deel van de wijk zijn weergegeven. Laagbouw (licht) betreft vooral garages en enkele bejaardenwoningen. De gezinswoningen zijn tweelaags, etagewoningen (donkerrood) meerlaags.

tijd waarin het ontwerp voor het object werd vervaardigd. Te denken valt aan horizontale raamroeden van de Amsterdamse School, typerende gevelgeleding en ontlastingsconstructies in de neorenaissance, de stalen vensters van de jaren vijftig en zestig, gevelbeëindigingen met timpaans, dakvormen, het gebruik van natuursteen en natuurlijk ornamenten.

Kenmerkende architectuur vormt de basisorde. Eenvoudig gesteld valt hierin alle architectuur die niet in de overige categorieën te plaatsen is. Het betreft architectuur die kenmerkend is voor de tijd waarin zij tot stand gekomen is, maar die niet zodanig uitgesproken is, dat sprake is van een karakteristiek of bijzonder geheel. De vormtaal en het materiaalgebruik zijn zeer gangbaar en veel voorkomend. Gebouwen met een architectuur die zodanig gewijzigd is, dat de kenmerken van de oorspronkelijke vormtaal nagenoeg geheel zijn verdwenen, behoren tot de vierde orde.

In de ordenkaart zijn aan de categorieën kleuren toegekend zodat in één oogopslag verspreiding en clustering van gebouwen met soortgelijke architectuur te zien is. Duidelijke clusters van gebouwen met een bijzondere en karakteristieke architectuur kunnen worden aangegeven als gebieden met een sterke architectonische beeldkwaliteit. Aan deze kwaliteit kan een waarde worden toegekend (zeker in combinatie met een overzicht van monumenten in het gebied), echter niet uitsluitend. De kaart geeft immers geen inzicht in bouwhistorische, sociaaleconomische en cultuurhistorische aspecten die van belang zijn voor het vaststellen van monumentale waarden van objecten. De ordenkaart is een aanzet om te komen tot een beleidsstuk dat voor architecten en planvormers als uitgangspunt of ter inspiratie kan dienen in geval van de inpassing van noodzakelijk geachte ingrepen en ontwikkelingen in de gebouwde omgeving, bijvoorbeeld door striktere eisen te stellen aan ontwikkelingen in gebieden waarin sprake is van een bijzondere architectonische situatie of een historisch waardevol tracé.

Zaken die een negatief effect kunnen hebben op de ordening zijn hoofdzakelijk gerelateerd aan de mate van authenticiteit:

- Door het schilderen van de gevel (veelal in wit of grijs) wordt de baksteenarchitectuur vaak teniet gedaan.
- Door het veranderen van de vensters- of vensterindeling wordt het architectonisch effect van het ontwerp veranderd.
- Recente winkelpuizen vormen veelal een verstorende factor, mede doordat de verticaliteit van de vensterassen teniet wordt gedaan door veelal horizontaal gelede winkelpuizen.
- Latere uitbouwen als erkers en dergelijke hebben vaak een verstoring van de architectuur ten gevolg.
- Het laten zandstralen of opnieuw laten voegen van gevels heeft vaak een negatief effect op de architectuur (door verandering van de textuur van de baksteen, de kleur of het type voeg).
- Het toevoegen van bouwlagen (dit effect wordt gemarginaliseerd door de extra bouwlaag iets terug te brengen).

- Het in atypische kleuren schilderen van gevelornamenten heeft een negatief effect op de ordening.
- Het vernieuwen van voordeuren.
- Het samenvoegen van panden achter een brede winkelpui.

3 Literatuur en overige bronnen

Leenders, K.A.H.W., *Cultuurhistorische Landschapsinventarisatie Gemeente Breda*. Breda, Bureau Cultureel Erfgoed, 2006.

Steenhuis, *Linie Doornbos – Cultuurhistorische verkenning*, concept 2007.

Structuurvisie Linie-Doornbos

<http://nl.wikipedia.org/wiki/Linie-Doornbos>

Bijlage (zie voor meer details het kaartbeeld op de bijgevoegde cd-rom)



Over BAAC, de onderzoekers en auteur

- Het bedrijf

BAAC is een onafhankelijk onderzoeksbureau dat zich sinds de oprichting in 2000 bezig houdt met cultuurhistorie in de breedste zin van het woord. BAAC voert alle mogelijke facetten van archeologisch en bouwhistorisch onderzoek uit en beschikt over een groot aantal specialisten. Het bedrijf heeft een kleine 60 werknemers in dienst, verdeeld over vestigingen in Deventer, 's-Hertogenbosch en Drongen (Vlaanderen). BAAC ontstond op het moment dat vanuit een samenwerkingsverband tussen bouwhistorici (Ibid) het besluit werd genomen om ook archeologisch onderzoek uit te gaan voeren. De grote vlucht die archeologie nam na de verlening van de eerste opgraafvergunning door de rijksoverheid heeft geleid tot groei van BAAC. Bouwhistorie is van begin af aan één van de pijlers van het bedrijf.

BAAC is in staat verschillende soorten historisch en bouwhistorisch onderzoek te verrichten. De medewerkers van de afdeling bouwhistorie hebben jaren lange ervaring met monumenteninventarisaties, bouwhistorische opnamen, bouwhistorische ontledingen en sloopdocumentaties. De bouwhistorici hebben samen ruime ervaring met onderzoek van kastelen, boerderijen, fabrieken, woonhuizen, verdedigingswerken en zelfs bruggen. BAAC biedt naast de geijkte vormen van bouwhistorisch onderzoek ook kleurhistorische verkenningen, fotogrammetrisch onderzoek en dendrochronologisch onderzoek aan.

De afdeling bouwhistorie bestaat uit de bouwhistorici Rob Gruben, Geert Oldenmenger, Michel van Dam en historicus Hans Willems.

- De onderzoeker(s) en auteur(s)

Drs. ing. Geert Oldenmenger (1976) studeerde bouwkunde aan de Hogeschool Enschede. Het project waarmee hij in 1999 als bouwkundig ingenieur afstudeerde was de nieuwbouw van TNO op het Business and Sciencepark in Enschede. Daarop volgde hij aan de toenmalige Katholieke Universiteit Nijmegen de studie Kunstgeschiedenis en Archeologie, waarbinnen hij zich vooral specialiseerde op de geschiedenis van architectuur en stedenbouw. Gedurende deze opleiding vervulde hij bij de gemeente 's-Hertogenbosch, afdeling Bouwhistorie, Archeologie en Monumenten, een opleidingsplaats voor bouwhistorie. In twee jaar tijd werd een groot aantal panden in de Bossche binnenstad onderzocht en gedocumenteerd. In 2001 kreeg hij een baan aangeboden als bouwhistoricus bij BAAC. In 2008 studeerde hij als laatste doctorandus in de kunstgeschiedenis af met een scriptie waarin de negentiende-eeuwse A.B.W. Langenberg, stadsarchitect te Zutphen, centraal stond.





Adviesgroep AVIV BV
Langestraat 11
7511 HA Enschede

Groepsrisico LPG-tankstation Texaco Nieuwe Kadijk 25 in Breda

Project : 122265
Datum : 25 september 2012
Auteurs : ing. A.M. op den Dries
 ir. G.A.M. Golbach

Opdrachtgever:
Stichting Bouwnijverheid Regio Breda e.o.
t.a.v. J. Voeselek
Postbus 9258
4801 LG Breda

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Gegevens risicoberekening	3
2.1. Inleiding	3
2.2. Ongevalscenario's tank	3
2.3. Ongevalscenario's tankauto	4
2.4. BLEVE-frequentie tankauto	4
2.5. Parameters	7
2.6. Aanwezig rond het tankstation	7
3. Groepsrisico	9
4. Conclusie	11
Referenties	11

1. Inleiding

Men is voornemens de bestemming van de garage aan de Biesdonkweg 31 te veranderen van bedrijven naar maatschappelijk om hiermee een opleidingcentrum voor bouwvakpersoneel met buitenactiviteiten mogelijk te maken in het pand. Het plangebied ligt echter binnen het invloedsgebied van het tankstation aan de Nieuwe Kadijk 25 in Breda. Om deze reden is het nodig het groepsrisico te berekenen voor beide situaties om zo de toename van het groepsrisico te kunnen bepalen.

Dit rapport toont de uitgangspunten voor de berekeningen en het berekende groepsrisico. Voor de berekening is, op aangeven van de gemeente, uitgegaan van een maximale doorzet tot 1500 m³/jr. De doorzet is echter niet opgenomen in de omgevingsvergunning. Verder is aangenomen dat de maatregelen uit het LPG-convenant (verbeterde losslang, hittewerende coating van de tankauto) worden toegepast.

De gegevens voor de risicoberekening worden samengevat in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 wordt inzicht gegeven in het groepsrisico veroorzaakt door het LPG-tankstation. Hoofdstuk 4 bevat de conclusie.

2. Gegevens risicoberekening

2.1. Inleiding

Informatie betreffende de ligging van het LPG-tankstation is verkregen van de gemeente. De inrichting heeft een ondergronds opgestelde tank van 31 m³. De berekening van het groepsrisico wordt uitgevoerd voor een maximale doorzet tot 1500 m³/jr.

Voor een LPG-tankstation wordt het extern veiligheidsrisico bepaald door ongevalsscenario's van de tank en de tankauto aanwezig tijdens de bevoorrading. Andere ongevalsscenario's, bijvoorbeeld het falen van de vloeistofleiding tussen het vulpunt en de tank of tussen de tank en de afleverzuil, leveren een te verwaarlozen bijdrage aan het risico. De berekening van het risico wordt uitgevoerd volgens de voorschriften opgenomen in de Handleiding risicoberekeningen Bevi [3], het stappenplan groepsrisico [4] en een specifiek berekeningsvoorschrift [5]. Het stappenplan en het specifieke berekeningsvoorschrift houden rekening met de invloed van de omgeving op de BLEVE-frequentie van de lossende tankauto.

2.2. Ongevalsscenario's tank

De tank heeft een volume van 31 m³ met een maximale inhoud van 14.3 ton (de maximale vullingsgraad). Tabel 1 toont de frequentie en bronsterkte voor de ongevalsscenario's.

Scenario		Frequentie [1/jr]	Bron sterkte	Toelichting
O.1	Instantaan	5.0 10 ⁻⁷	14.3 ton	Maximale inhoud
O.2	Continu 10 min	5.0 10 ⁻⁷	23.8 kg/s	Maximale inhoud in 600 s
O.3	Continu 10 mm	1.0 10 ⁻⁵	1.1 kg/s	Vloeistofuitstroming met uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
O.4	Vloeistofleiding – breuk	5.0 10 ⁻⁶	2.9 kg/s	Lengte 10 m, diameter 1.25"
O.5	Vloeistofleiding – lekkage	1.5 10 ⁻⁵	0.11 kg/s	Lengte 10 m
O.6	Afleverleiding – breuk	3.8 10 ⁻⁵	2.9 kg/s	Lengte 75 m, diameter 1.25"
O.7	Afleverleiding – lekkage	1.1 10 ⁻⁴	0.11 kg/s	Lengte 75 m

Tabel 1. Ongevalsscenario's tank

2.3. Ongevalscenario's tankauto

Voor een doorzet tot 1500 m³/jr zijn er standaard 105 lossingen nodig van elk 30 min. De lostijd per jaar is dan 52.5 uur (0.6% van de tijd). Bevoorrading vindt plaats met een tankauto van 60 m³ en een maximale inhoud van 26.7 ton. De tankauto kan bij aankomst op de inrichting voor 100%, 67% of 33% gevuld zijn. Deze gegevens worden gebruikt om met een initiële ongevalfrequentie de frequentie van de ongevalscenario's voor de inrichting af te leiden. Voor de ongevalscenario's instantaan falen en uitstroming uit de grootste aansluiting wordt de initiële ongevalfrequentie vermenigvuldigd met de fractie gedurende het jaar dat de betreffende tankauto aanwezig is binnen de inrichting. Voor volledige breuk van de pomp is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een doorstroombegrenzer. De kans dat de doorstroombegrenzer niet sluit is 0.06. Voor volledige breuk van de losslang is rekening gehouden met de beperking van de uitstroomtijd door een andere doorstroombegrenzer. De kans dat deze doorstroombegrenzer niet sluit is 0.12.

Tabel 2 toont de ongevalscenario's voor een doorzet tot 1500 m³/jr.

Scenario		Frequentie [jr]	Bron sterkte	Toelichting
T.1	Instantaan vulgraad 100%	3.0 10 ⁻⁹	26.7 ton	Maximale inhoud
T.2	Continu grootste aansluiting	3.0 10 ⁻⁹	65.8 kg/s	Vloeistof 3 inch gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
P.1	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit	5.6 10 ⁻⁷	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 5 s en leidinginhoud 102 kg
P.2	Breuk pomp doorstroombegrenzer sluit niet	3.6 10 ⁻⁸	20.8 kg/s	Leiding 5 m, diameter 3", duur 1800 s
P.3	Lekkage pomp	2.6 10 ⁻⁵	0.7 kg/s	Vloeistof 7.6 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60
L.1	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit	1.8 10 ⁻⁵	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 5 s en leidinginhoud 65 kg
L.2	Breuk losslang doorstroombegrenzer sluit niet	2.5 10 ⁻⁶	8.3 kg/s	Leiding 5 m, diameter 2", duur 1800 s
L.3	Lekkage losslang	2.1 10 ⁻³	0.3 kg/s	Vloeistof 5 mm gat, uitstroomcoëfficiënt Cd=0.60

Tabel 2. Ongevalscenario's overslag tankauto doorzet tot 1500 m³/jr

2.4. BLEVE-frequentie tankauto

Voor de frequentie van een BLEVE van een tankauto tijdens bevoorrading wordt de specifieke modellering voor een LPG-tankstation gevolgd [4 en 5]. Drie oorzaken worden onderscheiden, te weten brand van het LPG-systeem, omgevingsbrand en mechanische inslag. De belangrijkste oorzaak van een BLEVE is een omgevingsbrand. De afspraak in

het LPG-convenant om een hittewerende coating aan te brengen op de tankauto is mede ingegeven door de mogelijkheid om de gevolgen van een omgevingsbrand beter te kunnen beheersen. In het modelleringsvoorschrift is ook aangegeven dat, mits bepaalde afstanden tot objecten worden aangehouden, de frequentie op een BLEVE door een omgevingsbrand wel een factor tien kleiner kan zijn. Deze afstanden zijn voorgeschreven in het Besluit LPG-tankstations Hinderwet uit 1988 (maar zijn aangepast in het stappenplan van het RIVM). Een andere belangrijke oorzaak is de mechanische inslag veroorzaakt door een voertuig dat botst met de lossende tankauto.

Voor een BLEVE veroorzaakt door een brand van het LPG-systeem wordt uitgegaan van een frequentie van $5.8 \cdot 10^{-10}$ /uur voor een onbeschermd tankauto. Door de hittewerende coating wordt de BLEVE-frequentie verlaagd met een factor twintig [5]. Voor een doorzet tot $1500 \text{ m}^3/\text{jr}$ volgt dan een frequentie van $0.05 \times 52.5 \times 5.8 \cdot 10^{-10} = 1.5 \cdot 10^{-9}$ /jr op dit scenario B.1. Aangenomen wordt dat de tankauto maximaal is gevuld.

Voor een omgevingsbrand geldt dat de afstand tussen de opstelplaats van de LPG-tankauto en een aantal met name genoemde objecten groter moet zijn dan de minimaal benodigde afstand. Toetsing wordt uitgevoerd voor de benzine en LPG-afleverzuil, gebouwen en voor de opstelplaats van de benzinetankauto. In het Besluit LPG-tankstations (en daarmee in de milieuvergunning) is opgenomen dat de benzinetankauto niet tegelijkertijd met de LPG-tankauto op de inrichting aanwezig mag zijn. Deze oorzaak is daarmee uit te sluiten. Tabel 3 vat de beoordeling samen. De frequentie op een omgevingsbrand voor 100 verladingen is dan afgerond $2 \cdot 10^{-7}$ /jr (zie tabel 2b in [4] of tabel 5 in [5]).

Object omgevingsbrand	Toetsingsafstand [m]	Vulpunt binnen deze afstand?
LPG-afleverzuil personenauto's	17.5	Nee
Benzine afleverzuil personenauto's	5	Nee
Opstelplaats benzinetankauto	25	n.v.t.
Gebouwen zonder brandbescherming (hoogte < 5 m)	10	Nee

Tabel 3. Toetsing bijdrage omgevingsbrand aan de BLEVE-frequentie (toetsingsafstand conform stappenplan RIVM)

Tabel 4 toont de specifieke BLEVE frequentie voor de huidige situatie veroorzaakt door een externe brand afhankelijk van de vulgraad. De kans op een BLEVE gegeven een brand is afhankelijk van de vulgraad. Deze kans is 0.19, 0.46 of 0.73 voor een vulgraad van respectievelijk 100%, 67% en 33%.

Verder wordt ervan uitgegaan dat de tankauto is voorzien van een hittewerende coating. Er wordt aangenomen dat de BLEVE-frequentie hierdoor wordt verlaagd met een factor twintig. Deze aanname is opgenomen in de notitie QRA berekening LPG-tankstations van het RIVM [5].

Scenario		Basis frequentie [per 100 verladings]	Factor	Frequentie [/jr]
B.2	BLEVE vulgraad 100%	$2 \cdot 10^{-7}$	$105/100 \times 0.333 \times 0.19 \times 0.05$	$6.6 \cdot 10^{-10}$
B.3	BLEVE vulgraad 67%	$2 \cdot 10^{-7}$	$105/100 \times 0.333 \times 0.46 \times 0.05$	$1.6 \cdot 10^{-9}$
B.4	BLEVE vulgraad 33%	$2 \cdot 10^{-7}$	$105/100 \times 0.333 \times 0.73 \times 0.05$	$2.6 \cdot 10^{-9}$

Tabel 4. Specifieke BLEVE frequentie tankauto doorzet tot 1500 m³/jr door externe brand

Tabel 5 toont de ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan 24.5 bara.

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
B.2	BLEVE vulgraad 100%	$6.6 \cdot 10^{-10}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.3	BLEVE vulgraad 67%	$1.6 \cdot 10^{-9}$	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.4	BLEVE vulgraad 33%	$2.6 \cdot 10^{-9}$	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 5. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet tot 1500 m³/jr door externe brand

Een BLEVE van de tankauto kan ook plaatsvinden door externe impact (aanrijdingen). De frequentie is afhankelijk van het type opstelplaats. Voor dit tankstation wordt uitgegaan van de waarde voor een opstelplaats langs een weg met maximum snelheid <70 km/uur. Tabel 6 toont de specifieke BLEVE frequentie. Tabel 7 toont de ongevalsscenario's. De BLEVE wordt gemodelleerd met de barstdruk gelijk aan de evenwichtsdruk bij omgevingstemperatuur.

Scenario		Basis frequentie [per 100 verladings]	Factor	Frequentie [/jr]
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	$105/100 \times 0.333$	$1.7 \cdot 10^{-8}$
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	$105/100 \times 0.333$	$1.7 \cdot 10^{-8}$
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$4.8 \cdot 10^{-8}$	$105/100 \times 0.333$	$1.7 \cdot 10^{-8}$

Tabel 6. Specifieke BLEVE frequentie tankauto doorzet tot 1500 m³/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)

Scenario		Frequentie [/jr]	Bron sterkte	Toelichting
B.5	BLEVE vulgraad 100%	$1.7 \cdot 10^{-8}$	26.7 ton	Maximale inhoud 100%
B.6	BLEVE vulgraad 67%	$1.7 \cdot 10^{-8}$	17.8 ton	Maximale inhoud 67%
B.7	BLEVE vulgraad 33%	$1.7 \cdot 10^{-8}$	8.9 ton	Maximale inhoud 33%

Tabel 7. Ongevalsscenario's BLEVE tankauto doorzet 1500 tot m³/jr door mechanische inslag (aanrijdingen)

2.5. Parameters

De standaard parameters van Safeti-NL versie 6.54 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Gilze-Rijen worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. De ruweheidslengte is 0.3 m.

2.6. Aanwezigheid rond het tankstation

Voor een schatting van het aantal dodelijke slachtoffers van een BLEVE geldt dat binnen de (cirkelvormige) 35 kW/m² contour iedereen zal overlijden, ongeacht beschermende factoren zoals kleding of het verblijf in een gebouw. Buiten deze contour geldt dat alleen personen gedood kunnen worden die zich buitenshuis bevinden, waarbij tevens conform PGS 3 het beschermende effect van de kleding (een reductiefactor voor de kans op overlijden van 0.14) nog mee dient te worden genomen. De bijdrage aan het totaal aantal dodelijke slachtoffers buiten de 35 kW/m² contour is te verwaarlozen. In het Revi wordt daarom ook als invloedsgebied voor het groepsrisico een cirkelvormig gebied met een straal van 150 m voorgeschreven.

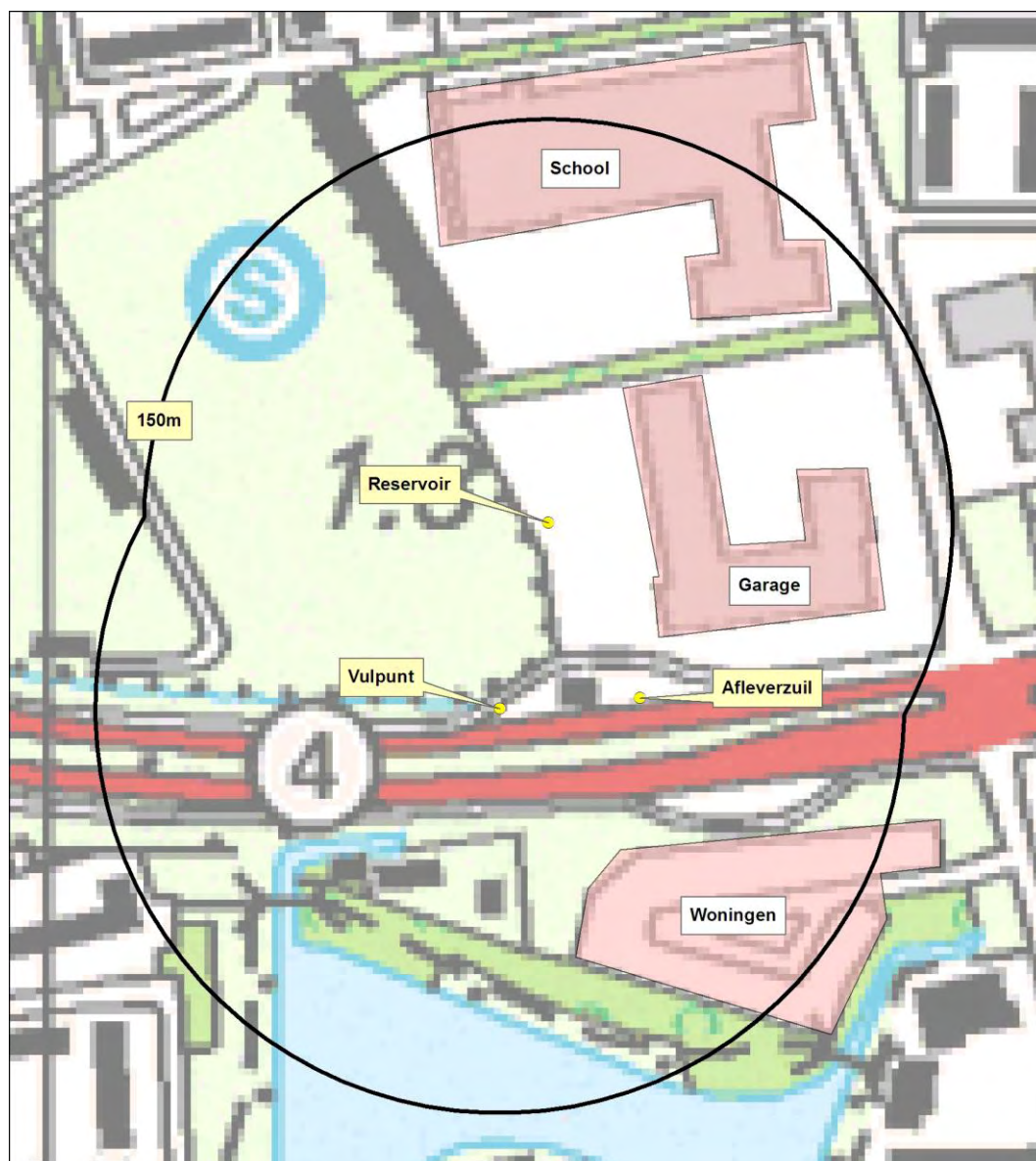
Voor deze berekening is de aanwezigheid van personen geïnventariseerd tot een afstand van circa 150 m rond het vulpunt en de tank. De maximale effectafstand voor 1% letaliteit bij onbeschermd blootstelling is weliswaar circa 300 m, maar personen aanwezig op grotere afstand dan 150 m hebben een te verwaarlozen bijdrage aan het groepsrisico.

Figuur 1 toont de omgeving van het LPG-tankstation. De figuur toont tevens de ligging van de gebieden die voor de berekening van het groepsrisico zijn gemodelleerd. Deze gebieden zijn roze gemarkeerd. De gegevens voor de aanwezigheid van personen zijn samengevat in tabel 8. Er is onderscheid gemaakt tussen dag (8:00 tot 18:30 uur), avond (18:30 tot 23:30 uur) en nacht (23:30 tot 8:00 uur) en tussen werkdagen en weekenddagen.

De aanwezigheid van het aantal personen is verkregen uit een risicoberekening uit 2008 uitgevoerd door DHV [6]. De aanwezigheid van het aantal personen binnen het plangebied is aangeleverd door de opdrachtgever.

Label	Werkdag			Weekend		
	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
School	120	0	0	0	0	0
Woningen	13.2	26.4	26.4	26.4	26.4	26.4
Garage bestaand	60	20	0	60	0	0
Garage toekomstig	100	100	0	100	0	0

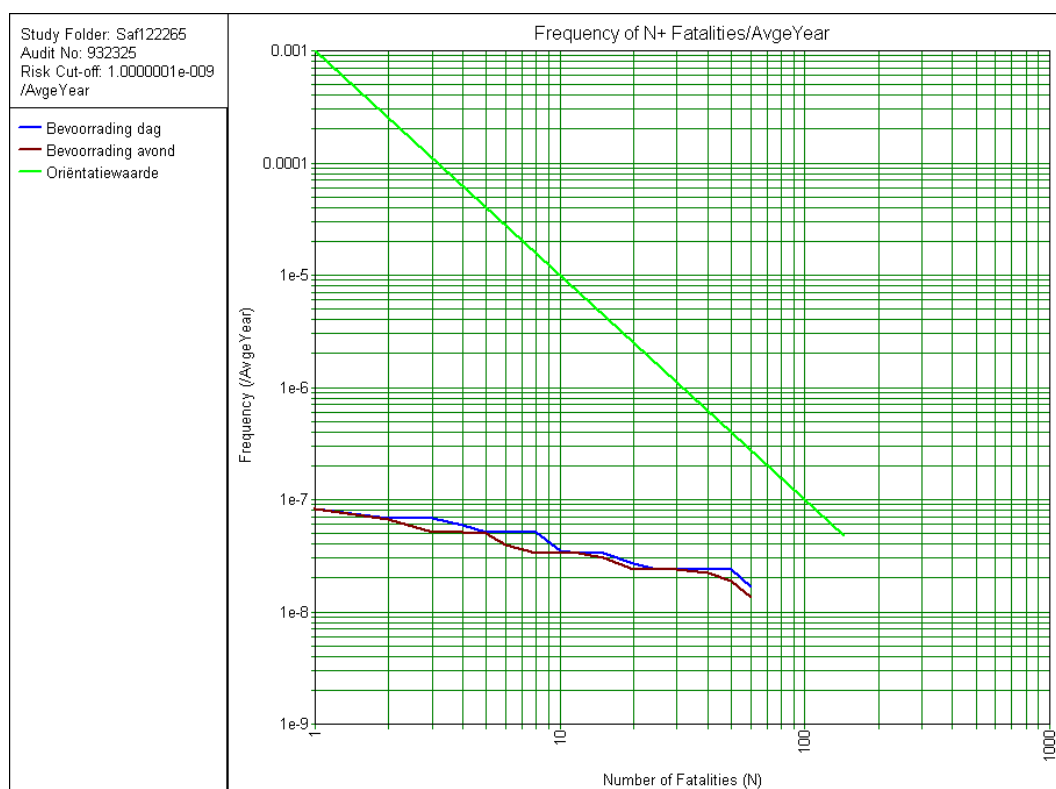
Tabel 8. Schatting personen voor berekening van het groepsrisico



Figuur 1. Omgeving LPG-tankstation

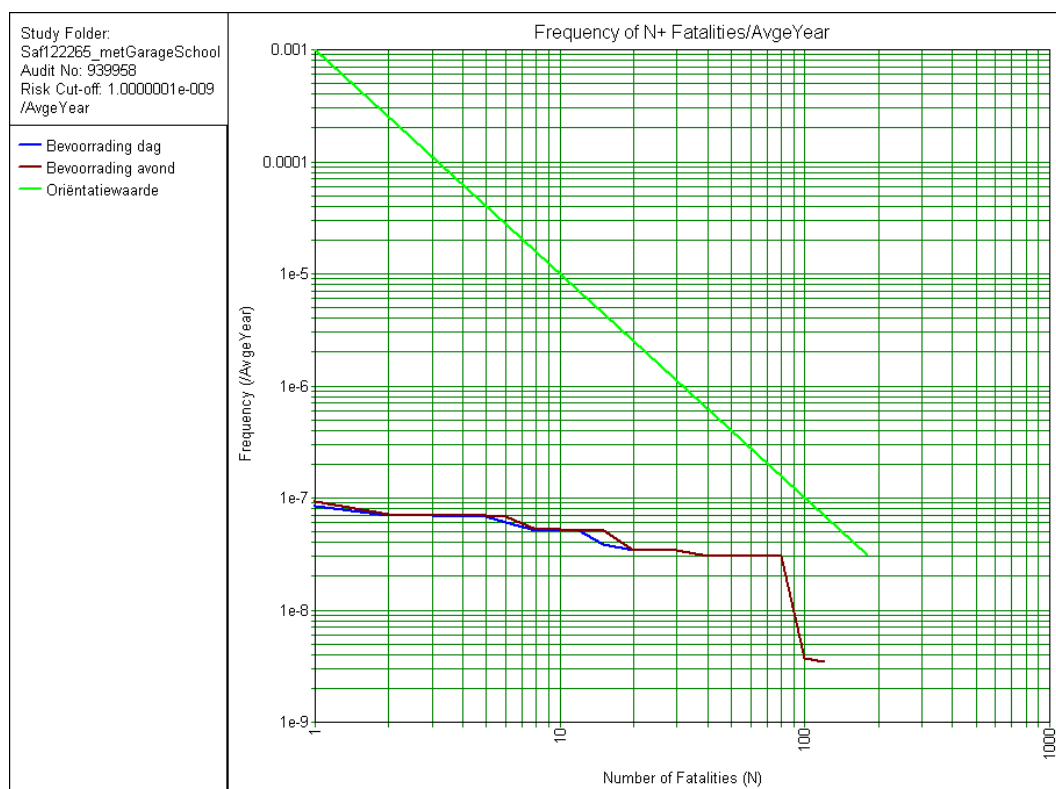
3. Groepsrisico

Figuur 2 toont het groepsrisico voor de bestaande situatie bij bevoorrading overdag en bevoorrading 's avonds. Het groepsrisico is kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het maximum aantal slachtoffers is circa 60 bij bevoorrading overdag en bij bevoorrading 's avonds. De hoogte van het groepsrisico wordt voornamelijk bepaald door de ondergrondse tank.



Figuur 2. Groepsrisico bestaande situatie

Figuur 3 toont het groepsrisico voor de toekomstige situatie bij bevoorrading overdag en bevoorrading 's avonds. Het groepsrisico is kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het maximum aantal slachtoffers is circa 100 bij bevoorrading overdag en circa 120 bij bevoorrading 's avonds. De hoogte van het groepsrisico wordt voornamelijk bepaald door de ondergrondse tank.



Figuur 3. Groepsrisico toekomstige situatie

4. Conclusie

Het groepsrisico van het Texaco tankstation aan de Nieuwe Kadijk 25 in gemeente Breda is berekend. De berekening is uitgevoerd voor een maximale doorzet tot 1500 m³/jr.

Het groepsrisico is kleiner dan de oriëntatiewaarde. Het maximum aantal slachtoffers is circa 60 in de bestaande situatie en circa 120 in de toekomstige situatie. Door de ontwikkeling van het plangebied neemt het groepsrisico toe. De hoogte van het groepsrisico wordt hoofdzakelijk bepaald door de ondergrondse tank.

Zoals te zien is, is er een verschil tussen het maximaal aantal slachtoffers bij bevoorrading 's avonds en het aantal personen dat is gemodelleerd voor het berekenen van het groepsrisico op werkdagen 's avonds (zie tabel 8). Dit komt omdat het maximaal aantal slachtoffers wordt veroorzaakt door het scenario BLEVE van de volledig gevulde tankauto bij verhoogde druk (B.1 en B.2, blz. 5 en 6). Het effectgebied 100% overlijden ligt tot op 150 meter van het vulpunt. Binnen deze afstand ligt 79% van vlak Woningen (21 personen) en 95% van vlak Garage (95 personen). Dit is in totaal 116 personen wat door het rekenprogramma wordt afgerond tot 120 personen. Het aantal personen genoemd in tabel 8 is het aantal binnen 150 meter van het vulpunt *en* de tank. Een deel hiervan, waaronder de school, draagt dus niet bij aan het maximaal aantal slachtoffers dat kan vallen.

MEMO

Onderwerp:
QRA LPG tankstation t.b.v. BP Doornbos Linie

Amersfoort,
9 januari 2013

Projectnummer:
D01011.000901.0100

Van:
dr. A.V. van der Vlies

Opgesteld door:
ing. C.M. van den Hooven MSc.

DIVISIE MOBILITEIT

Afdeling:
Divisie Mobiliteit Amersfoort

Ons kenmerk:
076880954:A

Aan:
Gemeente Breda

Kopieën aan:

1. Inleiding

De gemeente Breda is voornemens het bestemmingsplan Doornbos-Linie te conserveren. Aan de rand van het plangebied ligt het LPG-tankstation aan de Kapittelweg 5. Bij een eerdere inventarisatie (niet met Safeti-nl) is geconstateerd dat het GR boven de OW zit. Dat was echter in de periode voor de verplichte maatregelen uit het LPG convenant en de vastgestelde doorzetbeperking (tot ten hoogste 1.000 m³ per jaar).

De gemeente Breda heeft ARCADIS gevraagd voor het conserverend bestemmingsplan een risicoberekening uit te voeren voor het LPG tankstation in de toekomstige situatie, zijnde de situatie op basis van de bestemmingsplancapaciteit en inclusief de voornoemde maatregelen.

2. Uitgangspunten

De risicoberekening voor het LPG tankstation Doornbos Linie is uitgevoerd met het rekenprogramma Safeti-NL versie 6.54. Dit programma is door het Ministerie van I&M voorgeschreven. Bij de berekeningen van de externe veiligheidsrisico's op en rond het tankstation is uitgegaan van een aantal uitgangspunten. De volgende basisgegevens zijn van toepassing:

- Maximale doorzet van 1.000 m³ per jaar.
- 100 keer per jaar vullen van het reservoir.

Plaatsgebonden risico (PR)

Conform de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) bedraagt de PR 10⁻⁶ per jaar voor bestaande LPG tankstations met een doorzet van minder dan 1000 m³ per jaar:

- vanaf het vulpunt 35 m,
- vanaf de ondergrondse LPG-tank 25 m
- vanaf de LPG afleverzuil 15 m.

Voor nieuwe situaties geldt, bij een doorzet van minder dan 1.000 m³ per jaar, een afstand vanaf het LPG vulpunt van 45 m.

ARCADIS

Zodra de maatregelen welke zijn opgenomen in het LPG convenant zijn geformaliseerd in het nieuwe Besluit LPG tankstations milieubeheer (naar verwachting in 2013) zullen de afstanden voor de bestaande situaties ook gaan gelden voor nieuwe situaties. Tankauto's worden dan voorzien van een hittewerende coating en het gebruiken van een verbeterde vulslang wordt verplicht.

Het betreft een bestaand LPG tankstation, bovendien zijn de maatregelen uit het LPG convenant inmiddels getroffen. Er wordt derhalve getoetst aan de afstanden voor bestaande tankstations, welke voor alle LPG tankstations zullen gaan gelden nadat het nieuwe Besluit LPG tankstations 2013 in werking is getreden. Geconcludeerd wordt dat er *geen* (beperkt) kwetsbare objecten in de PR 10⁻⁶ contouren zijn gelegen.

Groepsrisico (GR)

Voor het tankstation is een groepsrisicoberekening uitgevoerd van de situatie met de maatregelen uit het LPG convenant. De bevolking in de omgeving van het LPG tankstation is in de bijlage vermeld.

3. Faalfrequenties groepsrisicoberekening

In onderstaande is een overzicht gegeven van de ongevalsscenario's en faalkansen.

Opslagtank

De ondergrondse LPG tank heeft een maximale inhoud van 20.000 liter. Aangenomen is dat de tank maximaal 90% gevuld is, dit komt overeen met 9.200 kg.

	Basisfrequentie/jaar	factor	Totaalfrequentie/jaar
Opslagvat Instantaan falen	5E-7		5E-7
Opslagvat 10 minuten	5E-7		5E-7
Opslagvat 10 mm gat	1E-5		1E-5
Vloeistofleiding breuk	5E-7 m-1	35 m	1,75E-5
Vloeistofleiding lek	1,5E-6 m-1	35 m	5,25E-5
Afleverleiding breuk	5E-7 m-1	75 m	3,75E-5
Afleverleiding lek	1,5E-6 m-1	75 m	1,125E-7

Tabel 1 Ongevalscenario's voor opslagvat onder druk

Tankwagens

Het tankstation heeft een jaarlijkse doorzet van LPG van 1.000 m³ waarvoor 70 vullingen plaatsvinden. De vulhandelingen nemen circa 30 minuten tijd in beslag. De scenario's waarbij de tankwagens is betrokken vinden volgens de richtlijnen plaats op de locatie van het vulpunt.

BLEVE tankwagens ten gevolge van langdurige lekkage		Totaalfrequentie/jaar
Scenario		Doorzet 1.000 m³
Tankauto Instantaan falen, vulgraad 100%	5E-07 x 70 x 0,5/8766	2.0E-09
Tankauto grootste aansluiting, vulgraad 100%	5E-07 x 70 x 0,5/8766	2.0E-09

Tabel 2 Ongevalscenario's: Scenario's voor de LPG-tankauto

Warme BLEVE

In onderstaande tabel staan de ongevalsfrequenties voor een BLEVE van een tankwagen ten gevolge van een langdurige lekkage. Hierbij wordt rekening gehouden met een volle tankwagen.

BLEVE tankwagen ten gevolge van langdurige lekkage		Totaalfrequentie/jaar
Scenario		Doorzet 1.000 m ³
BLEVE tankauto, vulgraad 100%	5,8E-10 x 0,5 x 70 x 0,05	1,02E-09

Tabel 3 Ongevalsscenario: BLEVE tankauto ten gevolge van langdurige lekkage

Bij het scenario van de BLEVE van de tankwagen als gevolg van omgevingsbrand is voor dit tankstation uitgegaan van een basiskans van $6,0 \times 10^{-7}$ per jaar. Deze basiskans is gebaseerd op onderstaande tabel in combinatie met de tabel in de QRA-berekeningen LPG-tankstations.

	Vulpunt	Binnen toetsingsafstand?
	Werkelijk	Ja/nee
LPG-afleverzuil	>17,5 m	Nee
Benzine-afleverzuil	>5 m	Nee
Opstelplaats benzine-tankauto	<25 m	Ja
Gebouw		
Hoogte < 5 m	>10 m	Nee
5 m < hoogte < 10 m	>15 m	Nee
Hoogte > 10 m	>20 m	Nee
Basisfrequentie brand per jaar	6,00E-07	

Tabel 4 Onderlinge afstanden binnen de inrichting die leiden tot een basisfrequentie brand per jaar

De tankwagen is niet altijd voor 100% gevuld en daarom wordt met drie verschillende vullingsgraden gerekend.

BLEVE tankauto ten gevolge van omgevingsbrand		Totaalfrequentie/jaar
Scenario		Doorzet 1.000 m ³
BLEVE tankauto, vulgraad 100%	$0,33 \times 0,19 \times 6,0E-7 \times 70/100$	1,32E-09
BLEVE tankauto, vulgraad 66%	$0,33 \times 0,46 \times 6,0E-7 \times 70/100$	3,19E-09
BLEVE tankauto, vulgraad 33%	$0,33 \times 0,73 \times 6,0E-7 \times 70/100$	5,06E-09

Tabel 5 Ongevalsscenario's: BLEVE tankauto ten gevolge van omgevingsbrand, met hittewerende coating

Koude BLEVE

Bij de BLEVE als gevolg van mechanische impact (externe beschadiging) wordt uitgegaan van een basiskans van $4,8 \times 10^{-8}$. De opstelplaats van de LPG-tankwagen is gelegen langs een (weg-)rijstrook.

BLEVE tankauto ten gevolge van externe beschadiging		Totaalfrequentie/jaar
Scenario		Doorzet 1.000 m ³
BLEVE tankauto, vulgraad 100%	0,33 x 4,80E-08 x 70/100	1,11E-08
BLEVE tankauto, vulgraad 66%	0,33 x 4,80E-08 x 70/100	1,11E-08
BLEVE tankauto, vulgraad 33%	0,33 x 4,80E-08 x 70/100	1,11E-08

Tabel 6 Ongevalsscenario's: BLEVE tankauto ten gevolge van externe beschadiging

Overige ongevalsscenario's

De ongevalsscenario's bij de pomp en de losslang zitten ook in de risicoberekening, maar hebben nauwelijks invloed op de hoogte van de risico's. In de volgende tabellen staan de ongevalskansen van deze scenario's.

Falen pomp		Totaalfrequentie/jaar
Scenario		Doorzet 1.000 m ³
Breuk pomp, begrenzer sluit		3,75E-07
Breuk pomp, begrenzer sluit niet		2,40E-08
Lek pomp		1,76E-05

Tabel 7 Ongevalsscenario's: Falen pomp

De breukfrequentie voor de verbeterde losslangen bij LPG-tankstations is een factor 10 lager dan de standaard faalfrequentie voor Brzo-inrichtingen.

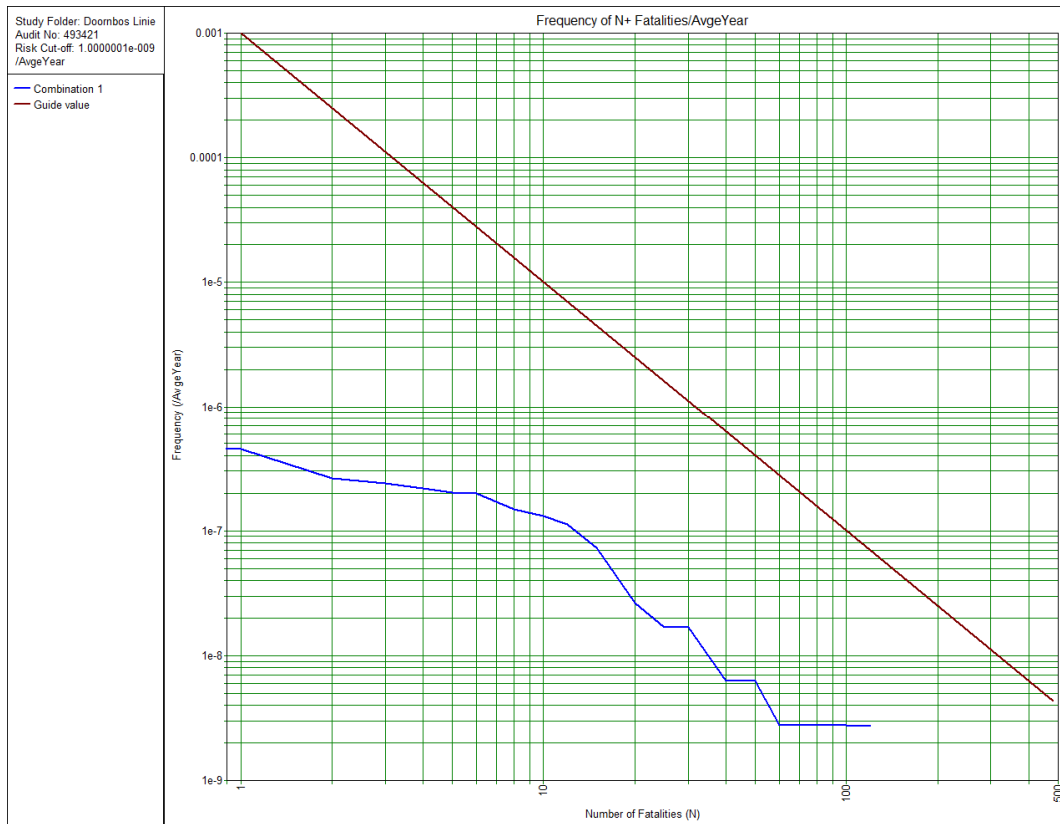
Falen losslang		Totaalfrequentie/jaar
Scenario		Doorzet 1.000 m ³
Breuk losslang, begrenzer sluit		1,23E-05
Breuk losslang, begrenzer sluit niet		1,68E-06
Lek losslang		1,40E-03

Tabel 8 Ongevalsscenario's: Falen losslang, met verbeterde vulslang

Het dichtstbijzijnde weerstation is Gilze-Rijen.

4. Groepsrisico LPG-tankstation

Onderstaande figuur geeft de fN-curve weer van het groepsrisico, waarbij rekening is gehouden met de maatregelen uit het LPG convenant (zie hierboven onder 'plaatsgebonden risico'). De maximale waarde bedraagt 0.01615 bij 12 slachtoffers.



5. Conclusie

Uitgaande van de maatregelen uit het LPG convenant die in het Besluit LPG tankstations 2013 zullen worden geformaliseerd, wordt er ruimschoots voldaan aan de oriëntatiewaarde van het groepsrisico en vallen er geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR 10⁻⁶ contour.

Bijlage. Aanwezigheid personen in de omgeving van het LPG tankstation.

In onderstaande figuur en tabel zijn de bebouwing en het aantal aanwezigen weergegeven in de omgeving van het LPG tankstation. De gegevens zijn ingeschat op basis van de kentallen uit de PGS 1, deel 6. De contouren van de bebouwing omvatten de bebouwing met een homogene functie. De functies zijn overgenomen uit de bestemmingsplannen Hoge Vucht en voorontwerp Linie-Doornbos en de functies van de overige vlakken zijn geschat op basis van Google Earth Pro. De invulling van de vlakken 15, 16 en 17 zijn overgenomen naar aanleiding van input van de Gemeente Breda en als één vlak opgenomen in de berekening.



ARCADIS

	Functie	Kental	% dag	% nacht	Aantal dag	Aantal nacht
1	woningen	40 pers./ha	50	100	20 /ha	40 /ha
2	woningen	40 pers./ha	50	100	20 /ha	40 /ha
3	woningen	40 pers./ha	50	100	20 /ha	40 /ha
4	woningen	40 pers./ha	50	100	20 /ha	40 /ha
5	woningen	80 pers./ha	50	100	40 /ha	80 /ha
6	basisschool	200 personen	67	5	134	10
7	buiten recreatie	25 pers. /ha	95	20	24 /ha	5 /ha
8	woningen	80 pers./ha	50	100	40 /ha	80 /ha
9	woningen	80 pers./ha	50	100	40 /ha	80 /ha
10	basisschool	200 personen	67	5	134	10
11	bedrijven	40 pers./ha	100	0	40 /ha	0
12	bedrijven	40 pers./ha	100	0	40 /ha	0
13	bedrijven	40 pers./ha	100	0	40 /ha	0
14	bedrijven	40 pers./ha	100	0	40 /ha	0
15	ROC	700 personen	71	8	497	56
16						
17						
18	woning	2,4 pers per woning	50	100	1	2
19	woning	2,4 pers per woning	50	100	1	2
20	woning	2,4 pers per woning	50	100	1	2
21	woning	2,4 pers per woning	50	100	1	2
22	woning	2,4 pers per woning	50	100	1	2
23	woning	2,4 pers per woning	50	100	1	2
24	woning	2,4 pers per woning	50	100	1	2
25	woning	2,4 pers per woning	50	100	1	2
26	woning	2,4 pers per woning	50	100	1	2
27	woning	2,4 pers per woning	50	100	1	2
28	bedrijven	40 pers./ha	100	0	40 /ha	0
29	bedrijven	40 pers./ha	100	0	40 /ha	0
30	woningen	40 pers./ha	50	100	20 /ha	40 /ha
31	woningen	80 pers./ha	50	100	40 /ha	80 /ha
32	woningen	80 pers./ha	50	100	40 /ha	80 /ha
33	woningen	40 pers./ha	50	100	20 /ha	40 /ha
34	woningen	40 pers./ha	50	100	20 /ha	40 /ha
35	woningen	80 pers./ha	50	100	40 /ha	80 /ha
36	woningen	80 pers./ha	50	100	40 /ha	80 /ha
37	woningen	40 pers./ha	50	100	20 /ha	40 /ha
38	woningen	40 pers./ha	50	100	20 /ha	40 /ha
39	woningen	80 pers./ha	50	100	40 /ha	80 /ha
40	woningen	80 pers./ha	50	100	40 /ha	80 /ha
41	woningen	80 pers./ha	50	100	40 /ha	80 /ha

ARCADIS

42	woningen	80 pers./ha	50	100	40 /ha	80 /ha
43	woningen	40 pers./ha	50	100	20 /ha	40 /ha
44	woningen	80 pers./ha	50	100	40 /ha	80 /ha
45	woningen	40 pers./ha	50	100	20 /ha	40 /ha
46	woningen	80 pers./ha	50	100	40 /ha	80 /ha
47	woningen	80 pers./ha	50	100	40 /ha	80 /ha
48	woningen	40 pers./ha	50	100	20 /ha	40 /ha
49	woningen	40 pers./ha	50	100	20 /ha	40 /ha