



Omgevingsdienst West-Holland

**Risicoberekening
Hogedrukaardgasleiding
W-515-03 en W-515-05
t.b.v. BP Driegatenbrug,
Leiderdorp**

**Beoordeling risico's
ondergrondse
hogedrukaardgasleidingen
W-515-03 en W-515-05**

In opdracht van: gemeente Alphen aan den Rijn
Opgesteld door: Rees Hennekam, afdeling Advies

Kenmerk: 2014031770
Vastgesteld op 17 december 2014

Samenvatting

De gemeente Leiderdorp is bezig met het opstellen van een nieuw bestemmingsplan Driegatenbrug. Door het plangebied lopen 2 ondergrondse hogedrukaardgasleidingen. In dit rapport zijn de resultaten weergegeven van een berekening van de risico's van de gasleidingen W-515-03 en W-515-05 voor het plangebied.

De conclusies van het rapport zijn:

- ter hoogte van het plangebied geen sprake is van een plaatsgebonden risico $PR=10^{-6}$.
- ter hoogte van het plangebied is een groepsrisico van maximaal 0,019 berekend.
- ter hoogte van het plangebied is een maximaal aantal dodelijke slachtoffers van ca. 90 berekend.

Inhoud

1.	Inleiding.....	5
2.	Invoergegevens.....	6
2.1.	Interessegebied.....	6
2.2.	Relevante leidingen	6
2.3.	Populatie	7
3.	Plaatsgebonden risico.....	9
4.	Groepsrisico	11
4.1.	Groepsrisico leiding W-515-03 deel 2.....	11
4.2.	Groepsrisico leiding W-515-05 deel 1.....	12
4.3.	Conclusie groepsrisico	13
5.	Conclusie	14
6.	Referenties.....	15
Bijlage 1	Bevolkingsgegevens	16

1. Inleiding

De gemeente Leiderdorp is bezig met het opstellen van een nieuw bestemmingsplan Driegatenbrug in Leiderdorp. In dit kader heeft de Omgevingsdienst West-Holland een risicoberekening uitgevoerd voor de in het plangebied lopende hogedrukaardgasleidingen W-515-03 en W-515-05. Deze leidingen lopen van oost naar west voor het plangebied.

Dit rapport geeft een weergave van de resultaten van deze berekeningen.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergronds gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [2, 3, 4, 5]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van ten minste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van ten minste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn, wordt getoetst aan de normen zoals die zijn vastgelegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt de $PR=10^{-6}$ contour als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, zijn niet in dit rapport opgenomen.

2. Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.52. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.3.

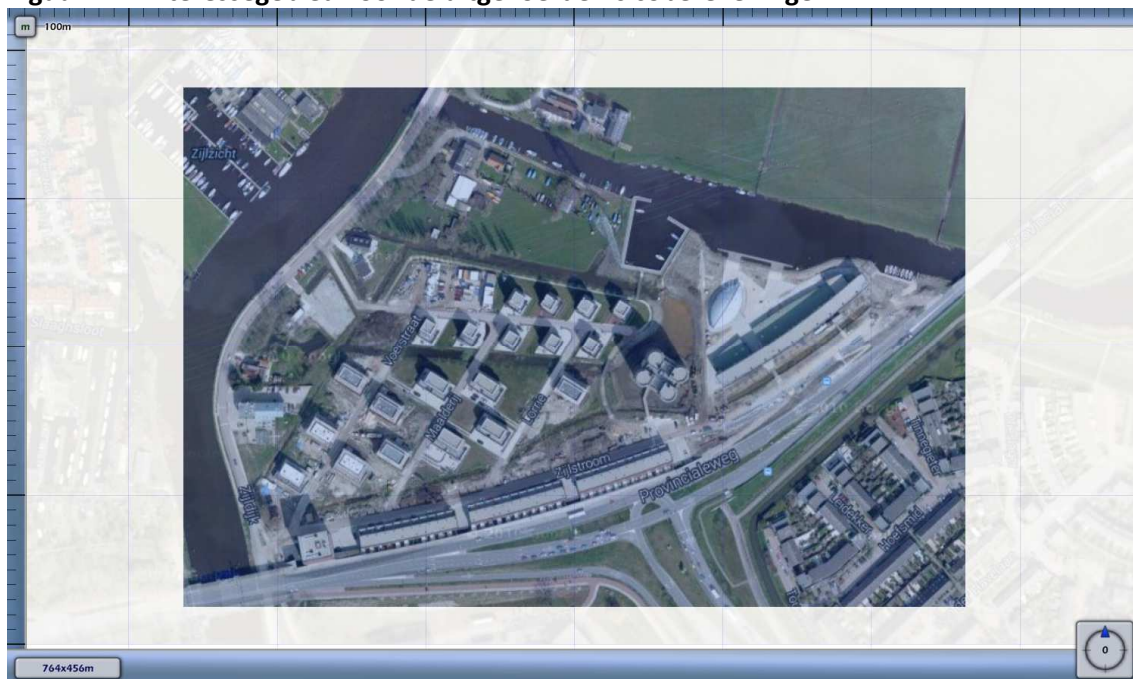
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Valkenburg. De gebruikte ruwheidslengte is 0,1 meter.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1. Interessegebied

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1.

Figuur 2.1: Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2. Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied is de volgende aardgastransportleiding meegenomen.

Tabel 2.1: Relevante ondergrondse hogedrukaardgasleidingen

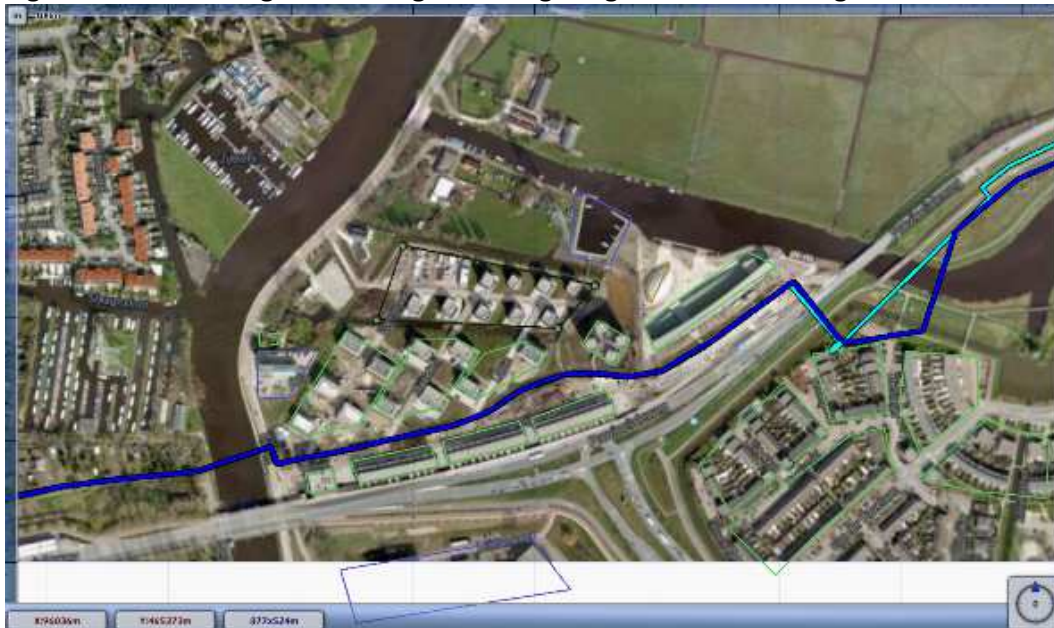
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	1024_leiding-W-515-03-deel-1	168.30	40.00	11-12-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	1024_leiding-W-515-03-deel-2	219.10	40.00	11-12-2014



N.V. Nederlandse Gasunie	1024_leiding-W-515-03-deel-3	168.30	40.00	11-12-2014
N.V. Nederlandse Gasunie	1024_leiding-W-515-05-deel-1	323.90	40.00	11-12-2014

De exploitant specifieke factoren voor casuïstiek (cluster 1b), actief rappel (cluster 1C) en mitigerende maatregelen corrosie staan beschreven in Tabel 11 van Module B van de Handleiding Risicoberekeningen Bevb [1].

De ligging van de leidingen is weergegeven in figuur 2.2.

Figuur 2.2: Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.







De 100% letaliteitsafstand van de relevante leiding W-515-05 bevindt zich op 70 meter. De 1% letaliteitsafstand van de relevante leiding W-515-05 bevindt zich op 140 meter. Dit is tevens de grens van het invloedsgebied.

2.3. Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3.

Figuur 2.3: Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

In bijlage 1 is per deelgebied een uitgebreide beschrijving opgenomen van de gebruikte bevolkingsgegevens.

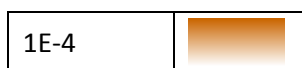
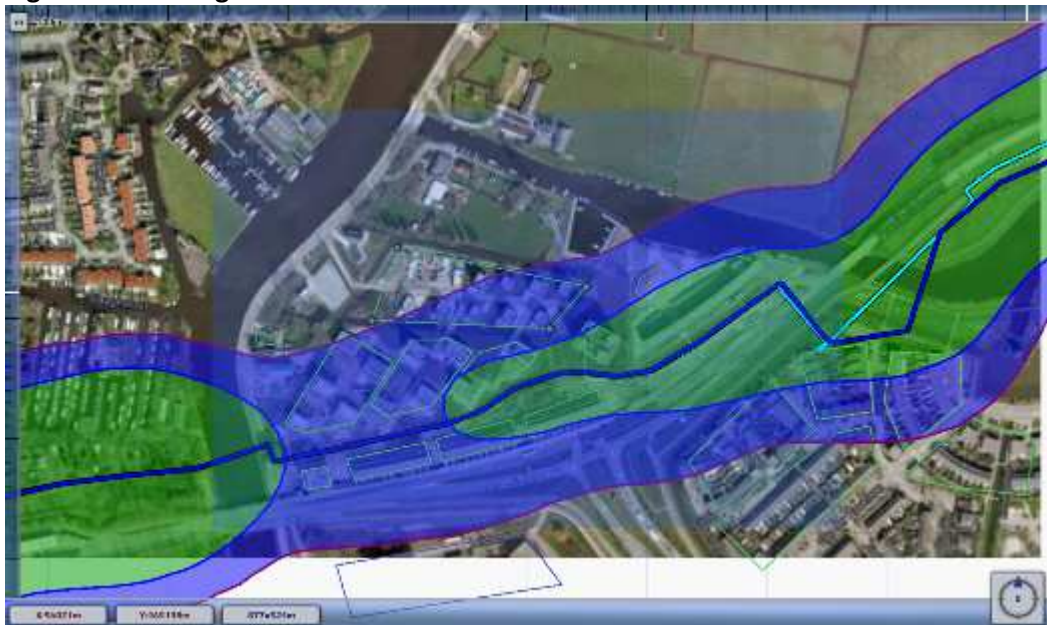
3. Plaatsgebonden risico





Voor de in het voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

Figuur 3.1: Plaatsgebonden risico voor W-515-03 van N.V. Nederlandse Gasunie



Figuur 3.1: Plaatsgebonden risico voor W-515-05 van N.V. Nederlandse Gasunie



1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

Conclusie plaatsgebonden risico

Ter hoogte van het plangebied is geen sprake van een plaatsgebonden risico $PR=10^{-6}$.

4. Groepsrisico

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend, alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor de leiding wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

4.1. Groepsrisico leiding W-515-03 deel 2

Het groepsrisico is voor de leiding berekend. Het groepsrisico is in de FN-curve weergegeven voor de 'slechtste' kilometer van het betreffende tracé.

In figuur 4.1 is voor het onderzochte leidingdeel de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico voor de 'slechtste' kilometer leiding weergegeven.

Figuur 4.1: Groepsrisico screening voor W-515-03 deel 2 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 51 slachtoffers en een frequentie van $1.70E-008$.

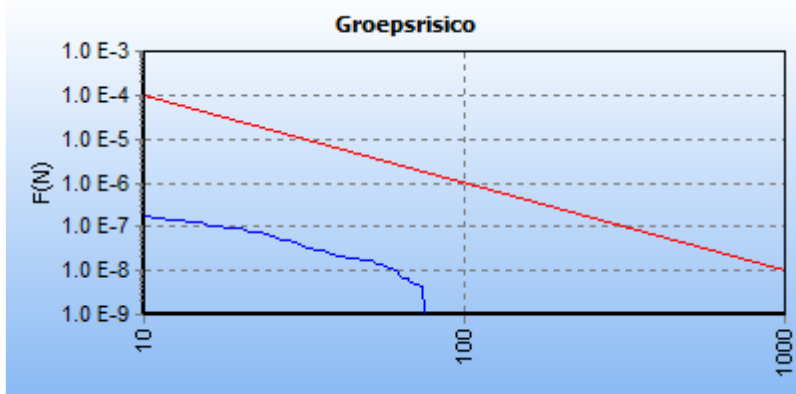
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan $4.430E-003$ en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 2060.00 en stationing 3060.00. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2: Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-515-03 deel 2 van N.V. Nederlandse Gasunie



De bij dit leidingdeel behorende FN-curve is weergegeven in figuur 4.3.

Figuur 4.3: FN curve voor W-515-03 deel 2 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 2060.00 en stationing 3060.00

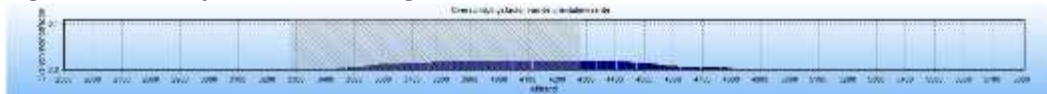


4.2. Groepsrisico leiding W-515-05 deel 1

Het groepsrisico is voor de leiding berekend. Het groepsrisico is in de FN-curve weergegeven voor de 'slechtste' kilometer van het betreffende tracé.

In figuur 4.4 is voor het onderzochte leidingdeel de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico voor de 'slechtste' kilometer leiding weergegeven.

Figuur 4.4: Groepsrisico screening voor W-515-05 deel 1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 36 slachtoffers en een frequentie van $1.45E-007$.

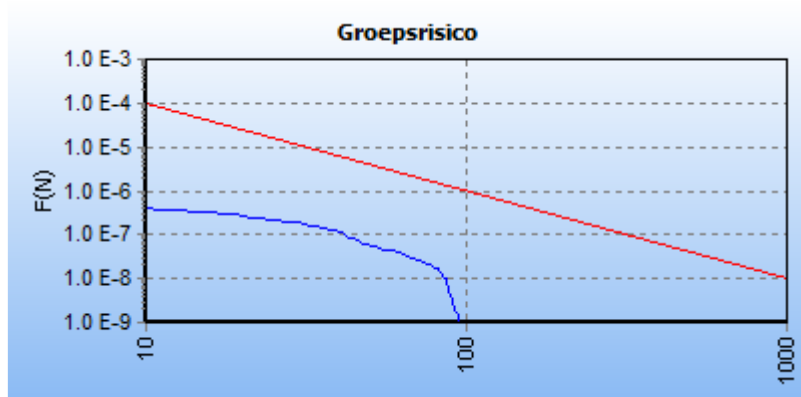
De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.019 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 3350.00 en stationing 4350.00. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.5.

Figuur 4.5: Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-515-05 deel 1 van N.V. Nederlandse Gasunie



De bij dit leidingdeel behorende FN-curve is weergegeven in figuur 4.6.

Figuur 4.6: FN curve voor W-515-05 deel 1 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 3350.00 en stationing 4350.00



4.3. Conclusie groepsrisico

Het maximale groepsrisico van de relevante leiding W-515-05 is $0,019$ * de oriëntatiewaarde van het groepsrisico. Het maximaal aantal berekende dodelijke slachtoffers is ca. 90.

5. Conclusie

Ten behoeve van een nieuw bestemmingsplan Driegatenbrug zijn berekeningen uitgevoerd naar de risico's als gevolg van de door het plangebied lopende hogedrukaardgasleidingen W-515-03 en W-515-05. Uit de uitgevoerde risicoberekeningen blijkt dat:

- ter hoogte van het plangebied geen sprake is van een plaatsgebonden risico $PR=10^{-6}$.
- ter hoogte van het plangebied is een groepsrisico van maximaal 0,019 berekend.
- ter hoogte van het plangebied is een maximaal aantal dodelijke slachtoffers van ca. 90 berekend.

Het plangebied ligt gedeeltelijk binnen het 100% letaliteitsgebied en het 1%-letaliteitsgebied van deze leiding.

6. Referenties

- [1] Handleiding Risicoberekeningen Bevb. Versie 1.0. 20 december 2010.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [3] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [4] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [5] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.

Bijlage 1 Bevolkingsgegevens

Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
Zijlstream 62-82	Wonen	26.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Zijlstream 2-58	Wonen	60.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Zijlstream 84-104	Wonen	24.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Zijlstream 106-126	Wonen	24.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Zijlstream 73-133	Wonen	66.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Zijlstream 1-67	Wonen	70.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Zijlstream 137	Evenement	200.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Voerstraat 1-9	Wonen	19.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Maalderij 1-8	Wonen	17.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Lorrie 1-4	Wonen	10.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Voerstraat 10-19	Wonen	22.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Leidsedreef 2, 3, 4	Werken	650.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
woningen Touwslager en Tinnegieter	Wonen	86.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
woningen Tinnegieter en Olieslager	Wonen	41.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

woningen Touwslager, Hoefsmid, Olieslager, Van der Havelaan	Wonen	118.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
woningen Olieslager, Weidenmolen	Wonen	55.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
woningen Van der Havelaan, Korenmolen	Wonen	36.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
jachthaven	Werken	25.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Zijldijk 28	Werken	50.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Zijldijk 30	Wonen	2.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	