

# Hillegom

## Ontwikkeling Pastoorslaan Hillegom

Kwalitatieve risicoanalyse

### identificatie

### status

datum:  
25-10-2010

status:  
concept  
definitief

projectnummer:  
020104.14951.00

opdrachtleider:  
mw. mr. C.T. Ploeger

auteur:  
ir. J. Huffmeijer



## Samenvatting

In dit rapport is zowel een plaatsgebonden risicoberekening als een groepsrisicoberekening uitgevoerd. Dit is gedaan voor bouwplannen aan de Pastoorslaan te Hillegom, nabij de hogedruk aardgastransportleiding W-532-12. Uit deze berekeningen blijkt dat de PR  $10^{-6}$ -risicocontour niet buiten de leiding ligt. Als gevolg van de nieuwbouwplannen neemt het groepsrisico met 30% toe. Het GR is in beide situaties echter kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. In de huidige situatie bedraagt het GR 0,042 maal de oriëntatiewaarde. Na realisatie van de beoogde ontwikkeling bedraagt het GR 0,055 maal de oriëntatiewaarde.

# Inhoud

Samenvatting .....	3
1 Inleiding .....	5
2 Invoergegevens .....	6
2.1 Interessegebied .....	6
Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen .....	6
2.2 Relevante leidingen .....	6
Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied .....	7
2.3 Populatie.....	7
Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen voor de huidige situatie .....	8
Figuur 2.4 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen voor de situatie na de beoogde ontwikkeling.....	9
3 Plaatsgebonden risico .....	10
Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
4 Groepsrisico screening .....	11
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	11
Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	11
Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie .....	12
5 FN curves.....	13
Figuur 5.1 FN curve voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8880.00 en stationing 9880.00.....	13
Figuur 5.2 FN curve voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8880.00 en stationing 9880.00.....	13
6 Conclusies .....	14
7 Referenties.....	15
Bijlage 1 .....	16

# 1 Inleiding

In deze risicostudie worden de risico's als gevolg van de hogedruk aardgastransportleiding W-532-12 berekend. Dit is gedaan voor de beoogde ontwikkeling van 60 woningen aan de Pastoorlaan te Hillegom. De beoogde ontwikkeling ligt in de directe omgeving van deze hogedruk aardgastransportleiding. Om te bepalen of deze ontwikkeling vanuit het oogpunt van veiligheidsrisico's als gevolg van deze aardgasleiding mogelijk is, zijn zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico berekend. Het groepsrisico is berekend voor de huidige situatie en voor de situatie na realisatie van de beoogde ontwikkeling.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. 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 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 tenminste 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 tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die worden 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 het  $10^{-6}$  per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op  $F \cdot N^2 < 10^{-2}$  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, worden in dit rapport niet geadresseerd. Dit is een taak van de gemeente.

## 2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.50. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.0. De berekeningen zijn uitgevoerd op 21-10-2010.

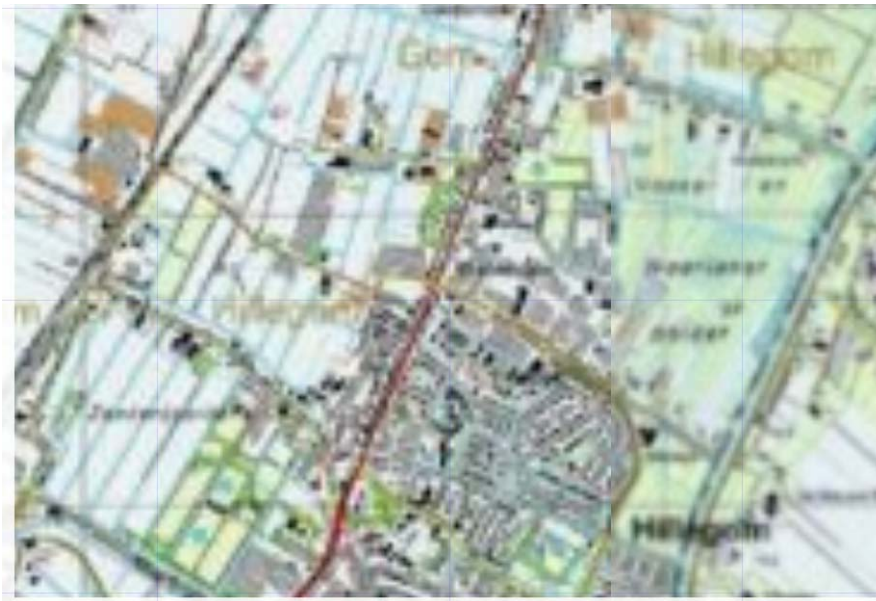
Voor de berekeningen is gebruikgemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Schiphol.

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 in de risicostudie.

Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
N.V. Nederlandse Gasunie	W-532-12	323.90	40.00	21-10-2010

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

**Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied**



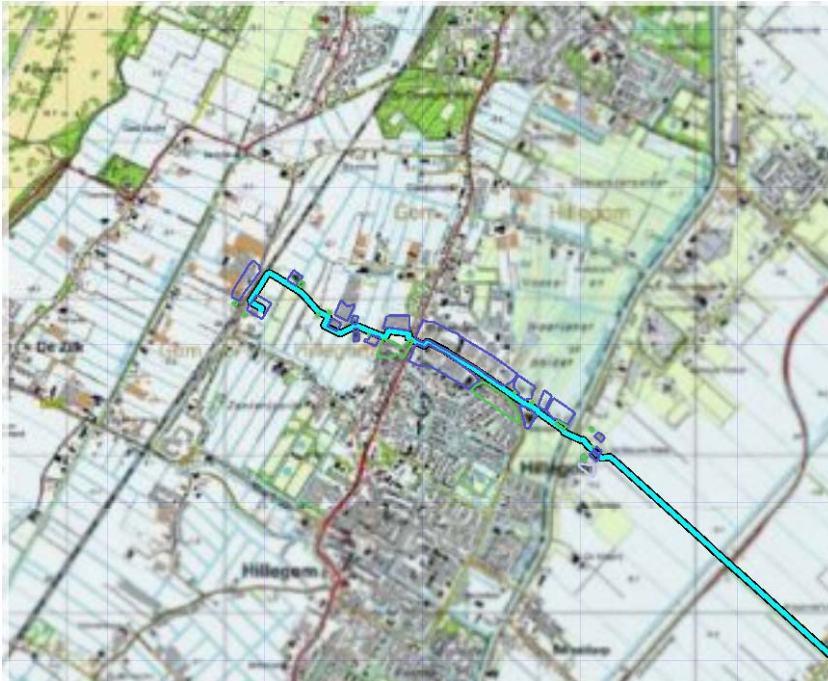
Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	







Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen. In plaats daarvan is gerekend met de leidinggegevens zoals aangeleverd door de Gasunie.

### 2.3 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatiepolygonen in de huidige situatie zijn weergegeven in figuur 2.3. In figuur 2.4 zijn de relevante populatiepolygonen na de beoogde ontwikkeling weergegeven.

**Figuur 2.3** Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen voor de huidige situatie









Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		



**Figuur 2.4 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen voor de situatie na de beoogde ontwikkeling**



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

De invoergegevens per populatiepolygoon zijn te vinden in bijlage 1. Het aantal personen/de personendichtheid per populatiepolygoon is bepaald aan de hand van de door het ministerie van VROM opgestelde Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [5].

### 3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leiding is het plaatsgebonden risico bepaald en weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart. Deze contouren zijn weergegeven in figuur 3.1. Uit deze figuur blijkt dat er voor deze leiding geen PR  $10^{-6}$ -risicocontour is gevisualiseerd. Dit houdt in dat de PR  $10^{-6}$ -risicocontour niet buiten de leiding ligt.

**Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie**



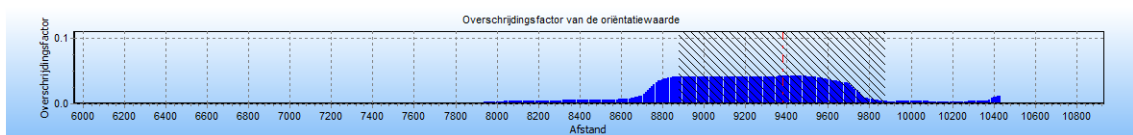
1E-4	
1E-5	
1E-6	
1E-7	
1E-8	

## 4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Het groepsrisico wordt uitgedrukt door middel van de overschrijdingsfactor ten opzichte van oriëntatiewaarde. De overschrijdingsfactor geeft de verhouding weer 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.

Het groepsrisico voor de leiding wordt bepaald voor het kilometervak met de hoogste overschrijdingsfactor. Om dat betreffende kilometervak te bepalen wordt het groepsrisico gescreend door middel van stationing. Stationing houdt in dat rondom elk punt op de leiding één kilometer segment wordt geselecteerd die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding wordt de overschrijdingsfactor bepaald. In figuur 4.1 zijn de resultaten van deze screening weergegeven voor de huidige situatie, in figuur 4.2 voor de toekomstige situatie. In de figuren 4.1 en 4.2 is te zien voor welke kilometer leiding de hoogste overschrijdingsfactor wordt gevonden. Voor deze kilometer leiding zijn de FN-curves weergegeven in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is weergegeven in figuur 4.3

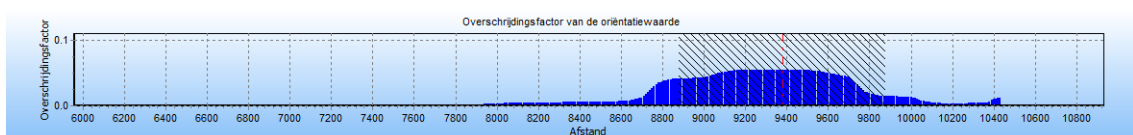
**Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 46 slachtoffers en een frequentie van  $2.01E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.042 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 8880.00 en stationing 9880.00.

**Figuur 4.2 Groepsrisico screening voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie**



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 46 slachtoffers en een frequentie van  $2.60E-007$ .

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.055 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 8880.00 en stationing 9880.00.

**Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie**

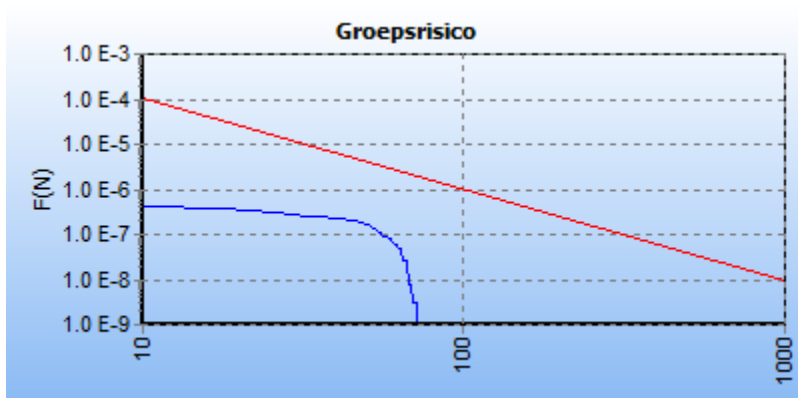


Uit figuur 4.1 en figuur 4.2 blijkt dat het groepsrisico in beide situaties kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde is. Als gevolg van de beoogde ontwikkeling neemt de hoogte van het GR 30% toe. In beide gevallen wordt de maximale overschrijdingsfactor gevonden bij 46 slachtoffers.

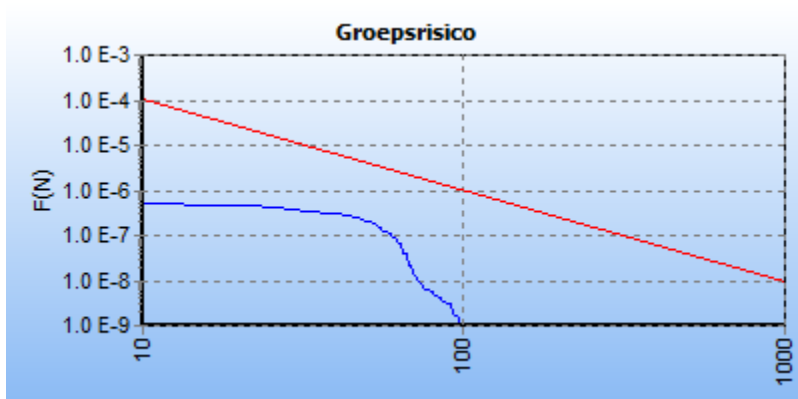
## 5 FN curves

Voor de eerder genoemde leiding is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor deze leiding de daadwerkelijke FN curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé. In figuur 5.1 is de FN curve voor de huidige situatie te zien. De FN curve voor de situatie na realisatie van de beoogde ontwikkeling is weergegeven in figuur 5.2.

**Figuur 5.1 FN curve voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8880.00 en stationing 9880.00**



**Figuur 5.2 FN curve voor W-532-12 van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 8880.00 en stationing 9880.00**



## 6 Conclusies

De PR  $10^{-6}$ -risicocontour van de hogedruk aardgastransportleiding W-532-12 ligt nergens buiten de leiding. Als gevolg van de beoogde ontwikkeling neemt het GR met 30% toe. Zowel in de huidige situatie als na de beoogde ontwikkeling is het GR kleiner dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde. Externe veiligheid als gevolg van de hogedruk aardgastransportleiding vormt daarom geen belemmering voor de realisatie van de beoogde ontwikkeling. Wel moet het GR worden verantwoord in het ruimtelijk besluit dat deze ontwikkeling mogelijk maakt.

## 7 Referenties

- [1] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [3] 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.
- [4] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.
- [5] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Ministerie van VROM, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijkrelaties, Interprovinciaal Overleg. Versie 1.0, november 2007.

## Bijlage 1

### Populatiepolygonen

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
bedrijf	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
wonen 1	Wonen	250.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
glastuinbou w 1	Werken		20.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf 2	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
kantoor 1	Werken		333.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf 3	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf 4	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
wonen 2	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
wonen 3	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
wonen 4	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf 4	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
wonen 5	Wonen	6.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf 5	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf 6	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe	



				Populatie	
wonen 6	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
wonen 7	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf 7	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf 8	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
wonen 8	Wonen	265.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf 9	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf 10	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
wonen 9	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
wonen 10	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf 11	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf 12	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
wonen 11	Wonen	12.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf 13	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
wonen 12	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf 14	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf 15	Werken		100.0	Toevoegen	

				Nieuwe Populatie	
wonen 13	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
wonen 14	Wonen	3.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
bedrijf 16	Werken		100.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
ontwikkeling	Wonen	144.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

Het aantal personen/de personendichtheid per populatiepolygoon is bepaald aan de hand van de door het ministerie van VROM opgestelde Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. Hierbij zijn de onderstaande personendichtheden gebruikt.

<b>Functie</b>	<b>Personendichtheid</b>
Wonen	2,4 personen per woning
Industrie, bedrijvigheid	100 werknemers per hectare
Kantoren	1 werknemer per 30 m <sup>2</sup> bruto vloeroppervlak
Glastuinbouw	2 personen per hectare