

Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1

**Deel 6:
Aanwezigheidsgegevens**

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Inhoudsopgave

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Inleiding | 3 |
| 2 | Woongebieden | 4 |
| 2.1 | Gedetailleerde gegevens | 4 |
| 2.2 | Globale gegevens | 5 |
| 3 | Andere gebieden | 7 |
| 3.1 | Industriegebied | 7 |
| 3.2 | Recreatiegebied | 8 |
| 4 | Verblijf binnen/buiten, dag/nacht | 10 |
| 5 | Aanbevolen methodiek | 12 |
| 6 | Literatuur | 14 |

1. Inleiding

In het kader van risico-analyses worden de effecten tengevolge van het ontsnappen van gevaarlijke stoffen in de omgeving uiteindelijk "vertaald" naar de schade die hierdoor ontstaat. Schademodelen zijn hiertoe gepresenteerd in deze uitgave. Bij het bepalen van de mate van letsel bij personen zijn gegevens met betrekking tot de aanwezigheid van personen in de omgeving en hun verblijfplaats noodzakelijk. Dit hoofdstuk bevat een inventarisatie van beschikbare gegevens ten behoeve van het gebruik in risico-analyses.

Voor de bepaling van het aantal betrokken personen is inzicht vereist omtrent de bevolkingsdichtheid in de omgeving.

Voor de schatting met betrekking tot de aanwezigheid van personen wordt onderscheid gemaakt naar gebiedsfuncties, zoals:

- woongebieden, onderverdeeld in rustige en drukke woongebieden;
- werkgebieden, onderverdeeld in industriële bedrijven en kantoren;
- recreatiegebieden.

Tevens worden schattingen gemaakt naar aanwezigheid van personen verdeeld over binnen en buiten de gebouwen en verdeeld over dag en nacht.

Gegevens zijn afkomstig uit eerder uitgevoerde studies en projecten en uit bevolkingsgegevens. Er is ook een computer-literatuurrecherche uitgevoerd, waarbij enkele artikelen zijn geselecteerd uit planologie-, ruimtelijke ordening- en kernenergie-bestanden.

2. Woongebieden

Voor de bepaling van het aantal betrokkenen binnen een berekende schadeafstand worden veelal aanwezigheidsgegevens per type woongebied of bebouwing gehanteerd.

De nauwkeurigheid van de bepaling hangt af van de gedetailleerdheid van de beschikbare aanwezigheidsgegevens.

Is het schadegebied klein dan spelen locale omstandigheden een grote rol en kan alleen een voldoende nauwkeurigheid worden verkregen met behulp van gedetailleerde gegevens, zie 2.1.

Omvat het effect een groter gebied dan zou ook met meer globale gegevens, zie 2.2, kunnen worden volstaan. Onnauwkeurigheden per deelgebied, onder- en overschattingen, worden mogelijk enigszins uitgemiddeld. Een en ander zal echter per situatie beschouwd dienen te worden. Een globale indeling naar type woongebieden werkt dan vaak efficiënter, omdat een gedetailleerde inventarisatie naar aanwezigen over het algemeen een te tijdrovend werk is.

In [7] is geconcludeerd dat een acceptabele betrouwbaarheid in de risicoschattingen wordt verkregen indien binnen een afstand van 400 meter gedetailleerde bevolkingsgegevens, zoals van volkstellingen, worden gehanteerd. Voor afstanden groter dan 400 meter kunnen globale cijfers voor type woonomgevingen worden gehanteerd.

2.1 Gedetailleerde gegevens

Gedetailleerde bevolkingsgegevens zijn vaak beschikbaar bij gemeenten, de Rijksplanologische dienst en provinciale planologische dienst.

Het Ministerie van VROM werkt momenteel aan een databestand van bevolkingsgegevens per 100 x 100 meter vierkant voor geheel Nederland.

Indien gedetailleerde en actuele bevolkingsgegevens beschikbaar zijn, verdient het de aanbeveling die te hanteren, zowel voor kleine als grotere schadegebieden.

Tevens kan onderscheid gemaakt worden tussen aantal aanwezigen gedurende de dag en de nacht.

Het aantal aanwezigen kan worden vastgesteld door het tellen van het aantal mensen dat zich op een gegeven moment in het gebied bevindt. Staan in het betrokken gebied alleen woningen dan kan het aantal woningen worden geteld. Daarna wordt het vermenigvuldigd met het gemiddeld aantal bewoners per woning. Volgens [5] was dat in 1975 3,0 en in 1984 2,6. Overdag zijn niet alle bewoners in en rond de woning aanwezig, het aantal wordt dan geschat op 1 à 2 per woning. Hierdoor ontstaat een verdeling van aanwezigheid in woningen gedurende de dag en de nacht van respectievelijk 30-70% en 100%.

In de LPG-integraal studie [8] is bovenstaande methodiek toegepast. Daartoe is het betreffende gebied opgedeeld in 100 bij 100 meter vierkanten. Vervolgens is geschat hoeveel personen zich in elk vierkant bevinden. Deze inventarisatie van bewoners heeft plaatsgevonden door de afdeling Informatievoorziening van de Rijksplanologische Dienst. Daarbij is per vierkant het aantal postadressen bepaald. Elk postadres telt voor 3 inwoners/aanwezigen.

Het tellen van het aantal aanwezigen in een bepaald gebied kan ook gebeuren aan de hand van [3]. Daarin worden een aantal verschillende ruimtelijke bestemmingen onderscheiden, waarvoor aanwezigheidsgegevens zijn geschat door planologen. Tabel 1 (aan het einde van het hoofdstuk) bevat een korte samenvatting van de gegevens.

Op deze manier ontstaan dubbeltellingen, doordat aanwezigen in bijvoorbeeld winkels, scholen en bedrijven ook geteld worden als aanwezigen in woningen.

Het aantal aanwezigen in woningen wordt in [3] namelijk gesteld op 100%, dit is 3 personen per wooneenheid. Om het probleem van dubbeltelling te voorkomen lijkt het aannemelijker om te rekenen met bijvoorbeeld 1 à 2 personen per wooneenheid.

2.2 Globale gegevens

Bevolkingsdichtheden in steden

Uit [1] blijkt dat bevolkingsdichtheden in steden op verschillende afstanden van het centrum redelijk voldoen aan de volgende exponentiële functie:

$$D(x) = D_0 \exp(-D_1 x) \quad (1)$$

Hierin is:

- $D(x)$ = bevolkingsdichtheid op afstand x [pers./ha]
- D_0 = bevolkingsdichtheid in het centrum van een stad [pers./ha]
- D_1 = dichtheidsgradiënt [km^{-1}]
- x = afstand vanaf het centrum [km]

Uit een inventarisatie van bevolkingsdichtheden in steden in Groot-Brittannië, West-Duitsland en USA [1] volgen gemiddelde waarden voor D_0 en D_1 :

$$\begin{aligned} D_0 &= \pm 100 \text{ pers./ha} \\ D_1 &= \pm 0,25 \text{ km}^{-1} \end{aligned}$$

Voor steden in Japan liggen deze waarden hoger, maar de stadsbouw wijkt hier meer af van de Nederlandse steden.

De gegeven gemiddelden lijken goed overeen te stemmen met Nederlandse steden. De gemiddelde waarde voor D_0 van 100 personen per hectare heeft een grote spreiding, voor drukke steden is D_0 gemiddeld gelijk aan ± 130 pers./ha en voor ruimer opgezette steden is D_0 gemiddeld gelijk aan ± 70 pers./ha.

Formule 1 voldoet voor steden die regelmatig worden uitgebreid vanuit het centrum, dat het drukste bevolkt is. Formule 1 voldoet minder goed wanneer bijvoorbeeld grote groenstroken in een stad worden aangelegd, of wanneer een stad uitbreidt vanuit verschillende voorsteden, zodat een agglomeratie wordt gevormd. Ook voldoet formule 1 niet indien de uitbreiding van de stad lintbebouwing betreft.

Bevolkingsdichtheden per type woongebied

In de vorige paragraaf werd alleen een stad als geheel beschouwd. Wanneer het schadegebied slechts een deel van een stad of een dorp met hun omgeving omvat, wordt een betere schatting van het aantal aanwezigen verkregen door waarden voor bevolkingsdichtheden van verschillende type woongebieden te hanteren.

De waarden zijn tot stand gekomen door inventarisaties van bevolkingsgegevens per deelgebieden/wijken van Zuid-Holland (verkregen via de TNO-projectgroep Emissieregistratie) en van de gemeenten Apeldoorn, Enschede en Dalfsen (verkregen via de gemeente Apeldoorn en de provincie Overijssel).

- Als type woongebieden zijn onderscheiden:
- natuurgebied: bos, water, hei en dergelijke;
 - buitengebied: agrarisch
 - incidentele woonbebouwing
 - rustige woonwijk: 0% hoogbouw
 - drukke woonwijk: 25% hoogbouw
 - stadsbebouwing: 85% hoogbouw

De genoemde percentages hoogbouw zijn slechts globale indicaties. De geïnventariseerde bevolkingsdichtheden zijn vergeleken met de waarden die gehanteerd worden in [3], zie tabel 1 en in literatuur [7]. In tabel 2 staan de verschillende waarden naast elkaar. In de laatste kolom zijn de gemiddelde bevolkingsdichtheden gegeven die de verschillende woongebieden typeren.

Tabel 2 Bevolkingsdichtheden per type woongebied

| Type woongebied | Bevolkingsdichtheid (pers./ha) | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|----------------|--------------|-----------|---------|----------|--------------------------|
| | Notitie [3] | Literatuur [7] | Zuid-Holland | Apeldoorn | Dalfsen | Enschede | "Aanbevolen" gemiddelden |
| Natuurgebied (bos, water, hei e.d.) | | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| Buitengebied (agrarisch) | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Incidentele woonbebouwing | 10 | 10 | 4 | 5 | 6 | 3 | 5 |
| Rustige woonwijk (0% hoogbouw) | 40 | 40 | 20 | 30 | 20 | 30 | 25 |
| Drukke woonwijk (25% hoogbouw) | 80 | | 70 | 60 | 70 | 70 | 70 |
| Stadsbebouwing (85% hoogbouw) | 120-255 | 100-150 | 130 | | | 110 | 120 |

In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op de aspecten aanwezigheid gedurende de dag en de nacht en de verdeling van het verblijf binnenshuis/buitenshuis.

3. Andere gebieden

3.1 Industriegebied

Uit deel 2 van de 4e algemene bedrijfstelling van het Centraal Bureau voor de Statistiek [4] is informatie beschikbaar omtrent het aantal werkzame personen en het terreinoppervlak van de verschillende SBI bedrijfsklassen (SBI = standaard bedrijfsindeling).

Onder werkzame personen worden alle personen verstaan die gemiddeld 15 uren of meer per week feitelijk werkzaam zijn.

Onder terreinoppervlak wordt gerekend zowel het bebouwde als het onbebouwde in gebruik zijnde oppervlak.

Uit deze gegevens volgen globale personeelsdichtheden, aantal personen per hectare, voor de verschillende bedrijfstakken.

| Bedrijfstak | Oppervlak per vestiging (ha/vest.) | Werkzame personen per vestiging (pers./vest.) | Personeelsdichtheid (pers./ha) |
|--|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
| 0. Landbouw en visserij (uitgezonderd land- en tuinbouwbedrijven) | 2 | 6 | 3 |
| 1. Delfstoffenwinning | 10 | 30 | 3 |
| 2/3 Industrie | 0,6 | 25 | 40 |
| 4. Openbare nutsbedrijven | 9 | 50 | 6 |
| 5. Bouwnijverheid en -installatiebedrijven | 0,16 | 12 | 75 |
| 6.1/6.6 Handel | 0,1 | 4 | 40 |
| 6.7 Hotel- en restaurantwezen | 0,4 | 3 | 8 |
| 6.8 Reparatie gebruiksgoederen | 0,1 | 5 | 50 |
| 7. Transport- en opslagbedrijven | 0,7 | 11 | 15 |
| 8. Bank- en verzekeringswezen, zakelijke dienstverlening (uitgezonderd overheid) | 0,1 | 8 | 85 |
| 9. Overige dienstverlening (ge- deeltelijk) (uitgezonderd o.a. onderwijs, gezondheidszorg) | 0,1 | 3,5 | 35 |

Uit deze inventarisatie is globaal onderscheid te maken in 3 categorieën:

| Personeelsdichtheid | Bedrijfstak |
|---------------------|-------------------|
| Laag 5 pers./ha | 0-1-4-6.7-7 |
| Midden 40 pers./ha | 2/3-6.1/6.6-6.8-9 |
| Hoog 80 pers./ha | 5-8 |

Binnen de bedrijfstakken bestaan grote verschillen in personeelsdichtheid per type en grootte bedrijf. De gegeven cijfers kunnen dus slechts als globale indicaties worden gebruikt.

Bij arbeidsintensieve bedrijven en kantoren in bank- en verzekeringswezen kan de personeelsdichtheid oplopen tot 200 pers./ha of meer.

Over het algemeen zijn in de kantoren alleen personen overdag aanwezig, maar in bedrijven waar in ploegendiensten wordt gewerkt zijn ook 's nachts personen aanwezig.

In de notitie [3] worden geen personeelsdichtheden gegeven voor bedrijven en kantoren, maar slechts indicaties van aantal werknemers per kantoor en bedrijf. Wel worden indicaties gegeven voor het aantal aanwezigen verdeeld over dag/nacht en binnen/buiten, zie tabel 1. Daaruit volgt dat gedurende de dag steeds 100% aanwezig is en dat gedurende de nacht 1% van het kantoorpersoneel aanwezig is en 21% van het bedrijfspersoneel. Bij de 100% aanwezigheid overdag is geen rekening gehouden met deeltijdbanen of andere afwezigheid van personeel.

3.2 Recreatiegebied

Het aantal aanwezigen op een recreatiegebied is erg moeilijk te schatten. Er zijn niet altijd mensen aanwezig, zodat een bepaalde kans op aanwezigheid moet worden gehanteerd.

De aanwezigheid van mensen is sterk afhankelijk van het seizoen, weerscondities en dag van de week.

Verschillende soorten recreatiegebieden kunnen worden onderscheiden, zoals overdekte die minder seizoensafhankelijk zijn en onoverdekte, zoals stranden, speel- en dierentuinen en parken.

Bij enkele gemeenten zijn capaciteitsgegevens opgevraagd van kampeerbedrijven. Hieruit zijn de volgende globale aanwezigheidsgegevens afgeleid:

| | |
|---------------------------------|---|
| Ruim opgezette kampeerbedrijven | : ± 17 standplaatsen/ha en 3,5 personen/ standplaats = 60 personen/ha. |
| Overige kampeerbedrijven | : 37 standplaatsen/ha en 3,5 personen/ standplaats = 130 personen/ha. |

Dit laatste gegeven komt goed overeen met de inschatting in notitie [3].

In notitie [3] worden de volgende globale aanwezigheidsgegevens gehanteerd:

Ruimtelijke bestemming nr. 14: campings, bungalows, stacaravans, volkstuinten met tuinhuisjes.

- bungalows:
25 eenh./ha en 3 tot max. 6 pers./eenh. = 125 pers./ha
- stacaravans:
40-50 eenh./ha en 3,5 tot max. 5 pers./eenh. = 200 pers./ha
- toeristische standplaats:
60 eenh./ha en 2,5 tot max. 4 pers./eenh. = 180 pers./ha

Opmerkingen: De aanwezigheidsgegevens hebben betrekking op de zomerperiode (± 40% van het jaar). In vakantieperioden en in de weekenden zijn er pieken. Op de topdagen kunnen er op aantrekkelijke plaatsen 75 eenheden/ha = 225 personen/ha staan.

Ruimtelijke bestemming nr. 15: buitensport en -recreatie, in het weekend, 's avonds en zomers.

- extensief gebruik : 36 pers. /ha
 - intensief gebruik b.v. openluchtwembad : 500 personen
 - zeer intensief gebruik, b.v. dierentuin, pretpark : 2500 pers./dag
-

4. Verblijf binnen/buiten, dag/nacht

Voor het bepalen van het aantal betrokkenen bij een incident zijn naast bevolkingsdichtheden ook gegevens nodig met betrekking tot aanwezigheid en verblijf binnenshuis/buitenshuis.

Afhankelijk van het effect kan het verblijf binnenshuis al dan niet bescherming bieden.

Bij warmtestraling en een toxische gaswolk biedt het verblijf binnenshuis bescherming. In studies wordt vaak een beschermingsfactor toegepast. Voor een toxische gaswolk is die afhankelijk van het ventilatievoud van de ruimte, de passagetijd van de wolk en de verblijftijd binnenshuis.

Verblijf binnenshuis kan ook leiden tot persoonlijk letsel, bijvoorbeeld bij rookontwikkeling binnenshuis en door instorten van het gebouw tengevolge van een explosie.

In TNO-studies zijn in het verleden veelal de volgende waarden gehanteerd:

overdag : 80% binnen en 20% buiten

's nachts : 95% binnen en 5% buiten

In de Covo-studie [6] en in het Technica-programma wordt gerekend met een populatie buiten gelijk aan 1% van de totale populatie en een populatie binnen gelijk aan 99%.

In artikel [2] is geïnventariseerd hoe een persoon zijn tijd gemiddeld indeelt en waar verblijft:

thuis, binnen : 69% van de tijd

elders, binnen : 24% van de tijd

buiten (inclusief reistijd) : 7% van de tijd

Deze percentages zijn onder meer afhankelijk van weersomstandigheden en seizoen en van persoonlijke eigenschappen zoals leeftijd en beroep.

In artikel [7] is aangegeven hoeveel mensen in een woongebied aanwezig zijn op verschillende tijdstippen:

schooltijd 8.00 - 16.00 uur : 50%

werktijd 8.00 - 18.30 uur : 70%

's nachts 18.30 - 8.00 uur : 100%

Hierbij is geen rekening gehouden met seizoensverschillen of verschillen gedurende de week. In [7] wordt ook onderscheid gemaakt naar de meer kwetsbare bevolkingsgroepen, zoals jonge kinderen, bejaarden en zieken. Deze groep vormt circa 25% van de totale bevolking. Deze bevolkingsgroep zal zich circa een half uur per dag buiten bevinden. Terwijl de overigen circa een uur per dag buiten verblijven. Gedurende de nacht bevindt zich 1% van de bevolking buiten (niet de kwetsbare bevolkingsgroep). Uit bovenstaande volgt dat overdag 7% van de bevolking zich buiten bevindt.

In tabel 1 worden voor de ruimtelijke bestemmingen een verdeling binnenshuis/buitenshuis voor de dag en de nacht weergegeven uit notitie [3].

De in de literatuur geïnventariseerde verblijfcijfers kunnen nogal verschillen, verblijfcijfers variëren onder andere tengevolge van jaargetijde, weersomstandigheden, dag van de week en tijdstip van de dag. De gegevens kunnen dus slechts als globale indicaties worden gebruikt.

Voor schadeberekeningen wordt momenteel ter vereenvoudiging aangenomen dat personen op de plaats blijven waar ze zijn. Maar mensen zullen zich verplaatsen. Een goede rampbestrijding kan het aantal slachtoffers sterk beperken door juiste maatregelen te nemen ten aanzien van verplaatsingsmogelijkheden van personen, bijvoorbeeld binnen blijven of naar binnen gaan en ramen, deuren en kieren sluiten of evacueren naar een veilig gebied.

5. Aanbevolen methodiek

In voorgaande hoofdstukken zijn de verschillende aanwezigheidsgegevens zoals ze vanuit de literatuur geïnventariseerd zijn beschreven en geëvalueerd.

In dit hoofdstuk is aan de hand van de geïnventariseerde gegevens de methodiek aangegeven die aanbevolen wordt om te hanteren bij het uitvoeren van risico-analyses.

Benodigde gegevens zijn het aantal aanwezigen gedurende de dag en de nacht en de verblijfpercentages binnenshuis/buitenshuis in het betrokken schadegebied.

In risico-analyses leiden onzekerheden in bevolkingsgegevens tot proportionele onzekerheden in de berekende aantallen slachtoffers. Echter onzekerheden in schade-afstanden leiden tot onzekerheden die veel groter zijn dan proportioneel.

Zoals ook in [7] is aangegeven zijn gedetailleerde aanwezigheidsgegevens nodig voor een betrouwbare schadeschatting indien het schadegebied klein is. Indien het betrokken gebied groot is, kan voor een redelijk betrouwbare schadeschatting volstaan worden met meer globale aanwezigheidsgegevens.

Methodiek aanwezigheidsgegevens

Het verdient algemeen de voorkeur om in risico-analyses gedetailleerde en actuele bevolkingsgegevens te hanteren, die veelal beschikbaar zijn bij de gemeenten of de planologische diensten.

Indien dergelijke gegevens niet beschikbaar zijn kan volstaan worden met de volgende aanpak.

In een klein gebied, (in [7] wordt 400 m gehanteerd) rondom de installatie waarop de risico-analyse betrekking heeft, dient uitgegaan te worden van gedetailleerde gegevens. Daartoe kan vanaf een kaart van de omgeving het aantal woningen geteld worden, dat vermenigvuldigd wordt met het gemiddelde aantal aanwezigen per woning van 3.

Voor een groter schadegebied kan volstaan worden met een indeling van het gebied naar type bestemmingen, waarbij de volgende globale bevolkingsdichtheden zijn geïnventariseerd:

| type gebied | bevolkingsdichtheid (personen/ha) |
|--|--------------------------------------|
| - woongebieden | |
| : natuurgebied | 0 |
| buitengebied | 1 |
| incidentele woonbebouwing | 5 |
| rustige woonwijk | 25 |
| drukke woonwijk | 70 |
| stadsbebouwing | 120 |
| - industriegebieden | |
| : personeelsdichtheid laag | 5 |
| midden | 40 |
| hoog | 80 |
| - recreatiegebied | |
| : kampeerbedrijf | 130 |
| (alleen gedurende de zomerperiode) toeristische plaats | 200 |

Verblijf dag/nacht, binnen/buiten

Voor woongebieden wordt voor de nacht een aanwezigheidspercentage van 100% gehanteerd. Gedurende de dag zal 30% tot 70% in woongebieden aanwezig zijn. Wanneer echter binnen het gedefinieerde woongebied ook scholen en/of werkgelegenheid aanwezig zijn kan als aanwezigheidspercentage 100% worden genomen.

Voor industriegebieden geldt overdag een aanwezigheidspercentage van 100%. Indien in bedrijven 's nachts wordt doorgewerkt is het aanwezigheidspercentage circa 20%, zo niet dan circa 0%.

Het verblijf gedurende de dag en de nacht voor een recreatiegebied hangt sterk af van het type recreatie. Indien het moeilijk is in te schatten kan voor zowel de dag als de nacht 100% worden aangenomen.

Gemiddeld zijn overdag 7% van de aanwezigen buiten en 's nachts 1% [7]. Deze verdeling kan gehanteerd worden voor de woon- en werk gebieden, tenzij anders bekend is, bijvoorbeeld specifiek buitenwerk.

Voor recreatiegebieden dient het type recreatie geïnventariseerd te worden, specifiek qua binnen en/of buitenrecreatie.

De in deze studie gepresenteerde gegevens kunnen slechts een globale indicatie zijn, daar aanwezigheidsgegevens binnen de verschillende onderscheiden categorieën sterk kunnen verschillen en afhankelijk zijn van een groot aantal nader te kwantificeren factoren, zoals:

- jaargetijde
 - weersomstandigheden
 - dag van de week
 - tijdstip van de dag
 - leeftijd, beroep en leefgewoonten van verschillende personen.
-

6. Literatuur

- [1] N.J. Glickman, M.J. White.
Urban land-use patterns: an international comparison.
Environment and Planning A, 1979, volume 11, pages 35-49.
 - [2] K. Sexton, R. Letz, J.D. Spengler.
Estimating human exposure to NO₂: An indoor/outdoor modeling approach.
Environmental Research, 1983, volume 32, pages 151-166.
 - [3] D. v.d. Brand, mw. S. Fiebelkorn.
Notitie: Aanwezigheidsgegevens ten behoeve van Schadeberekeningen.
Provinciale Waterstaat Zuid-Holland, Provinciale Planologische
Dienst, februari 1985.
 - [4] Centraal Bureau voor de Statistiek. 4e Algemene Bedrijfstelling 1978. Deel 2. Algemene
sectorale gegevens.
 - [5] Centraal Bureau voor de Statistiek. Statistisch Zakboek 1985.
 - [6] A report to the Rijnmond public authority.
Risk analysis of six potentially hazardous industrial objects in the Rijnmond area, a pilot study.
November 1981.
 - [7] J.I. Petts, R.M.J. Withors, F.P. Lees.
The assessment of major hazards: the density and other characteristics of the exposed
population around a hazard source.
Journal of Hazardous Materials, 14 (1987) 337-363.
 - [8] LPG-Integraal.
Vergelijkende risico-analyse van de opslag, de overslag, het vervoer en het gebruik van LPG en
benzine.
MT-TNO, mei 1983.
-

**Tabel 1 Samenvatting notitie: Aanwezigheidsgegevens ten behoeve van schadeberekeningen -
D. v.d. Brand en mw. S. Fiebelkorn [3]**

| Ruimtelijke bestemming | Aantal aanwezigen | | | | % binnen/buiten | |
|---|---------------------------------------|---|--|---------------|-----------------|---------------|
| | klein | middelgroot | groot | zeer groot | dag | avond + nacht |
| 1. woningen, 3 inwoners/wooneenheid – incidentele woonbebouwing, laagbouw – zeer lage dichtheid woonbebouwing, laagbouw – rustige woonwijk, incidentele flats – drukke woonwijk, laagbouw + flats – hoogste dichtheid, flats | | 10/ha 40/ha 80/ha 120/ha 255/ha | | | 36/64 | 92/8 |
| 2. Woonwagencentra en woonschepen | zeer klein incidenteel | | | | | |
| 3. Ziekenhuis, verpleegtehuis, bejaardentehuis, sanatorium | 9/locatie 60 bedden = 240 pers. | 30/locatie 300 bedden = 1.500 pers. | 120/locatie 600 bedden = 3.000 pers. | | 38/62 | 93/7 |
| 4. Kleuter-, basisschool | 50 pers. | 200 pers. | 500 pers. | | 67/33 | 5/11 |
| 5. Voortgezet onderwijs | 200 pers. | 500 pers. | 1.000 pers. | | 71/29 | 8/11 |
| 6. Winkelcentra, -straten | 100/ha | 500/ha | ≥ 1.000 | | 33/46 | 7/8 |
| 7. Kantoor | 10 pers. | 100 pers. | 1.000 pers. | > 2.000 pers. | 86/14 | 0/1 |
| 8. Bedrijf | 5 pers. | 100 pers. | 500 pers. | 1.000 pers. | 78/22 | 11/10 |

| (vervolg tabel 1) Ruimtelijke bestemming | Aantal aanwezigen | | | | | % binnen/buiten | |
|---|---------------------------|----------|---|-------------|---------------|-----------------|------------------|
| | zeer klein incidenteel | klein | middelgroot | groot | zeer groot | dag | avond + nacht |
| 9. Horeca (hotel) | | 10 pers. | 50 pers. | 250 pers. | | 17/21 | 9/2 |
| 10. Theater/bioscoop | | 50 pers. | 100 pers. | 200 pers. | | 41/10 | 27/9 |
| 11. Kerk | | 10 pers. | 50 pers. | 250 pers. | | 48/12 | 29/7 |
| 12. Sporthal, overdekt zwembad | | 50 pers. | 100 pers. | 1.000 pers. | | 67/25 | 25/13 |
| 13. Station | | 50 pers. | 500 pers. | 1.000 pers. | | 25/25 | 8/7 |
| 14. Camping, volkstuin + tuinhuis – bungalows – stacaravans – toeristische standplaats | | | 125/ha 200/ha 180/ha, op topdagen 225/ha | | | 12/88 | 76/24 |
| 15. Sport en recreatie buiten – extensief gebruik – intensief gebruik – zeer intensief gebruik | | | 25/ha 500 pers. 2.500/dag | | | 0/95 | 0/19 |
| 16. Belangrijke autowegen – file – rijdend | | | 16.000 auto's/etmaal/rijstrook 100 auto's/km/rijstrook 20 auto's/km/rijstrook | | | 50 | 50 |

Opmerkingen bij tabel 1

- * De tabel is opgesteld door planologen. Voor een 16-tal onderscheiden ruimtelijke bestemmingen zijn aanwezigheidsgegevens gepresenteerd. Een aantal ruimtelijke bestemmingen is verder onderverdeeld in enkele aanwezigheidsklassen.
- * De percentages binnen en buiten voor dag en nacht zijn uit notitie [3] afgeleid, door de volgende etmaalverdeling voor dag en nacht te hanteren:
 - dag : 8.00 - 18.00 uur
 - nacht : 18.00 - 8.00 uur.
- * De sommatie van het percentage binnen en buiten geeft het percentage aanwezigen dat gemiddeld aanwezig is. Dit hoeft dus niet altijd 100% te zijn, daar voor veel ruimtelijke bestemmingen geldt dan niet gedurende de gehele dag of nacht de genoemde aantallen personen aanwezig zijn.
- * Voor ruimtelijke bestemmingen 14 (camping) en 15 (sport en recreatie buiten) geldt dat de aanwezigheidspercentages betrekking hebben op de zomer periode (circa 40% van het jaar).