

Notitie

Aan

Kopie aan

Datum	Documentnummer	Project	Auteur
30 september 2010	21097444		LJ Vijgen
Onderwerp			

Indicator hoogte groepsrisico

In Nederland gebruiken we (op een enkele uitzondering na zoals vuurwerk en explosieven) de probabilistische risicobenadering voor de afweging van de externe risico's van het gebruik en transport van gevaarlijke stoffen. Hiervoor zijn twee toetsingscriteria ingesteld: het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

Plaatsgebonden risico (PR)

Het PR is het risico op een plaats buiten een inrichting, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof, gevaarlijke afvalstof of bestrijdingsmiddel betrokken is;

Op een kaart kunnen plaatsen met een gelijke plaatsgebonden risico door een lijn verbonden worden. Hierdoor ontstaat een risicocontour. Deze contour is geheel onafhankelijk van het al dan niet feitelijk aanwezig zijn van personen rond de inrichting.

Het PR wordt getoetst aan een harde norm (voor kwetsbare bestemmingen geldt een maximale PR van 10^{-6} per jaar).

Groepsrisico (GR)

Het GR is de cumulatieve kans per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof, gevaarlijke afvalstof of bestrijdingsmiddel betrokken is.

Het resultaat van een groepsrisicoberekening is een grafiek (FN-curve), waarbij op de logaritmische x-as het aantal slachtoffers N staat en op de logaritmische y-as de kans F op het overlijden van een groep van N of meer slachtoffers.

De hoogte van het GR dient verantwoord te worden. Hierbij spelen factoren zoals alternatieven, maatregelen en mogelijkheden voor zelfredzaamheid en hulpverlening een rol. De zwaarte van de verantwoording hangt onder andere af van de hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriënterende waarde (OW).

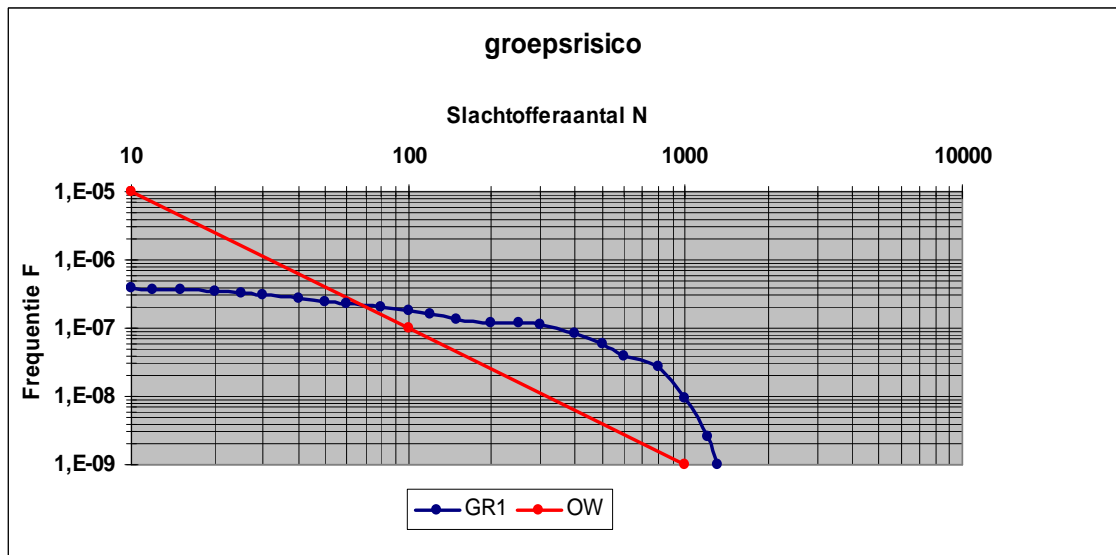


Fig. 1: Voorbeeld van een groepsrisicografiek. De maximale overschrijding van de oriënterende waarde bedraagt een factor 17 bij $N=800$ doden.

Indicatoren

Om het effect van wetgeving, beleid en maatregelen te beoordelen zijn indicatoren nodig. Het accent binnen de externe veiligheid heeft hierbij tot nu toe altijd gelegen op procesindicatoren (aantal externe veiligheidsvisies, aantallen groepsrisicoverantwoordingen etc) en effectgerichte indicatoren ten aanzien van het plaatsgebonden risico (oppervlakte binnen de $PR 10^{-6}$ contour, aantal (beperkt) kwetsbare bestemmingen binnen de $PR 10^{-6}$ contour).

Naast bovengenoemde indicatoren is er echter ook behoefte aan geen goede indicator voor het groepsrisico. Deze indicator is noodzakelijk voor:

- het volgen van het groepsrisico in de loop van de tijd (monitoring)
- het vergelijken van verschillende mogelijke maatregelen (bij vergunningen en RO plannen)

Voorstel voor een groepsrisico-indicator

De GR indicator die nu vaak gebruikt wordt is de maximale overschrijding van de oriënterende waarde. In bovenstaand voorbeeld: "de maximale overschrijding bedraagt een factor 17 bij $N=800$ doden".

Deze indicator kent twee belangrijke tekortkomingen:

- De vorm van de grafiek wordt niet meegenomen. Een smalle grote overschrijding is "erger" dan een brede iets kleinere overschrijding.
- Wijzigingen in de grafiek die dit maximum niet veranderen worden niet opgemerkt. Maatregelen worden niet op hun risicoreductie beoordeeld, maar enkel op het effect ten aanzien van de maximum overschrijding.

Een oplossing hiervoor is een indicator die zowel op de hoogte van de overschrijding als de breedte hiervan gebaseerd is. Hiervoor moet eerst de overschrijding van de oriënterende waarde in een grafiek aangegeven worden. Vervolgens wordt dan het oppervlak onder deze grafiek gebruikt als indicator voor het groepsrisico.

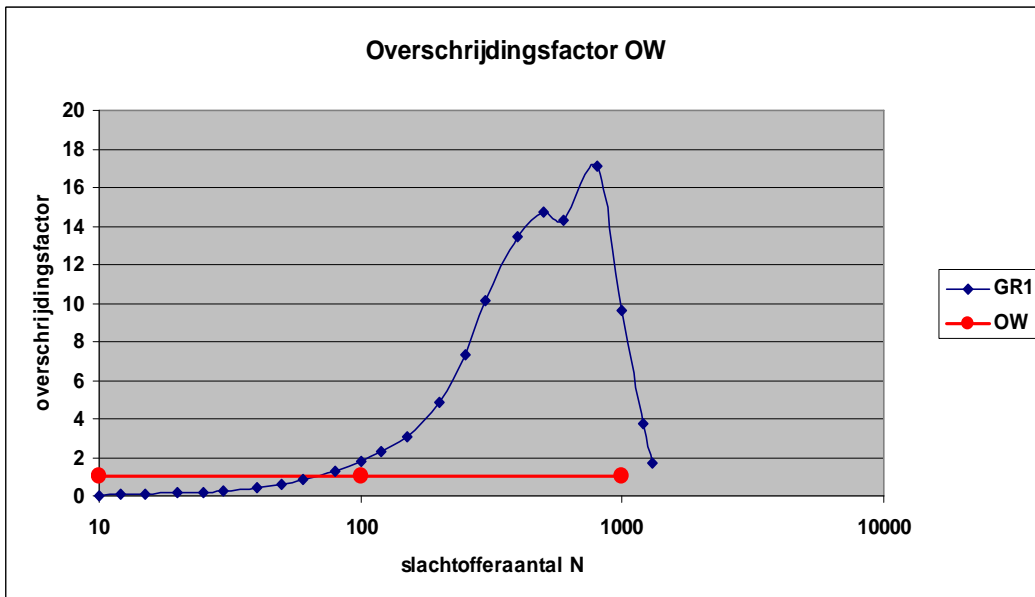


Fig. 2: Het groepsrisico van figuur 1 uitgezet als de mate waarin de oriënterende waarde wordt overschreden.

De groepsrisico-indicator wordt nu gegeven door het oppervlak onder bovenstaande overschrijdingscurve. Dit oppervlak wordt zowel bepaald door de hoogte van het maximum als door de "breedte" waarover de overschrijding plaatsvindt.

Als voorbeeld worden hieronder een drietal FN-curves gegeven met bijbehorende overschrijdingsfactor-curves en GR-indicatie waarde.

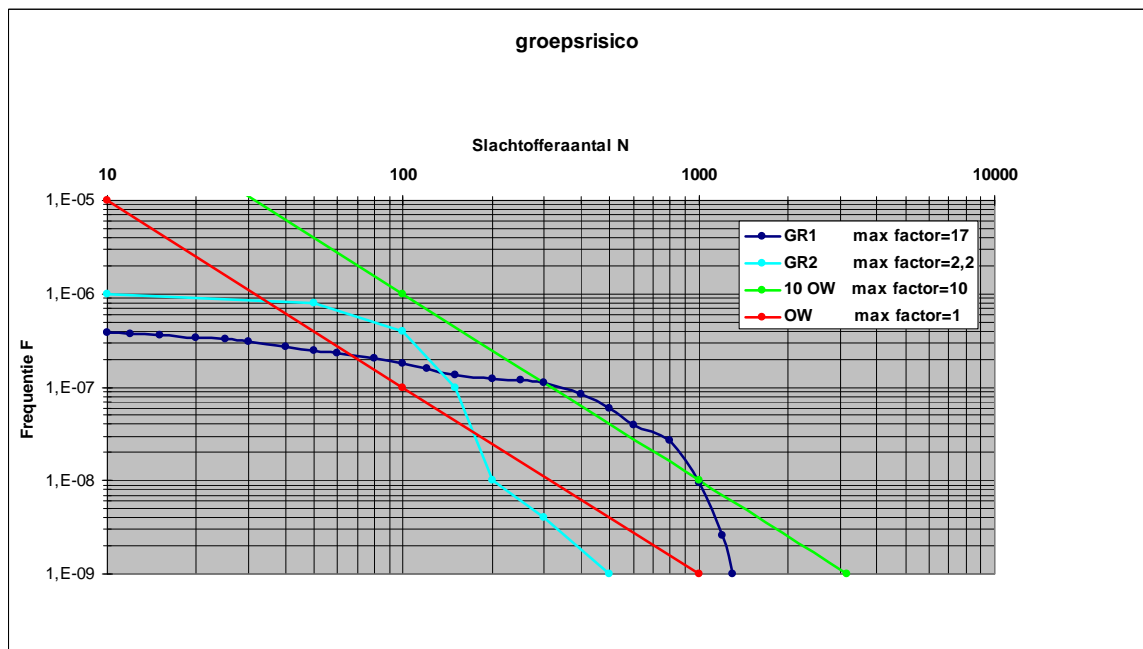


Fig. 3: Groepsrisico-curves voor drie fictieve situaties met de maximale overschrijding ten opzichte van de oriënterende waarde.

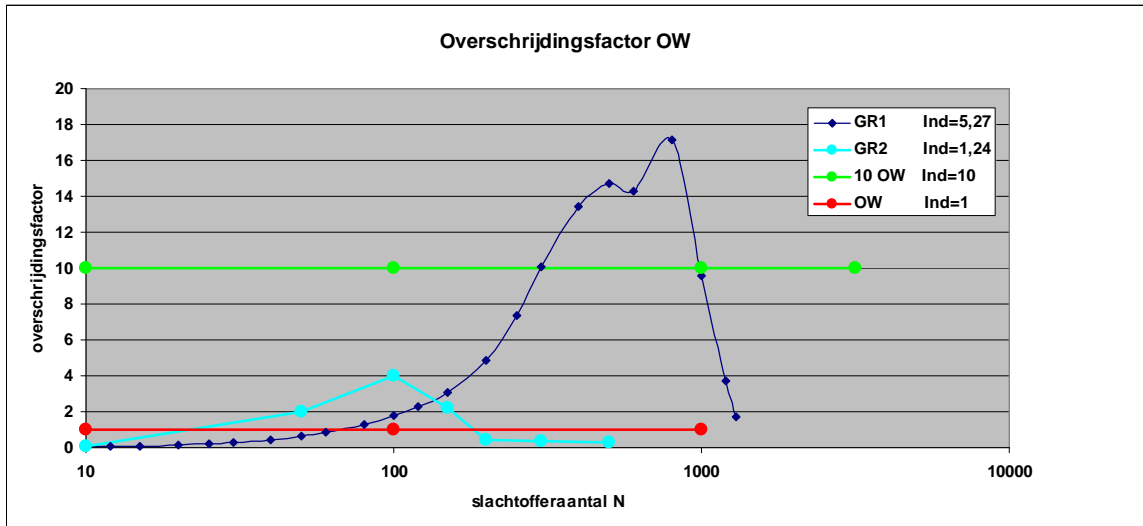


Fig. 4: De overschrijdingsfactor van bovengegeven groepsrisico met de bijbehorende groepsrisico indicator.

Bovenstaand voorbeeld laat zien dat alhoewel de curve GR1 de oriënterende waarde een factor 1,7 meer overschrijdt dan de curve "10 OW" (een factor 17 t.o.v. 10), de GR-indicator voor GR1 een factor 2 lager ligt (5,27 t.o.v. 10) omdat de breedte waarover de overschrijding plaatsvindt veel kleiner is.

Noot voor de rekenaar

De indicator wordt als volgt bepaald:

$$Indicator = \frac{1}{2} \int_{N=10}^{N_{max}} F(N) \cdot 10^3 \cdot N^2 \cdot d \log(N)$$

Met

$\frac{1}{2}$ calibratiefactor, waardoor geldt dat de indicator 1 is voor een groepsrisico gelijk aan de oriënterende waarde

$N=10$ de ondergrens van de groepsrisicocurve (N is minimaal 10)

N_{max} de bovengrens van de groepsrisicocurve (F is minimaal 10^{-9})

$F(N)$ groeps grootte (N) waarvoor geldt dat de bijbehorende kans gelijk is aan 10^{-9}

$1/(10^3 N^2)$ groepsrisico, de kans F op een groep slachtoffers van minimaal N personen de oriënterende waarde