



## Gewonden en zelfredzaamheid

voor verantwoording van het groepsrisico  
langs transportassen van gevaarlijke stoffen □ □  
Inge Trijssenaar en Nils Rosmuller

TNO



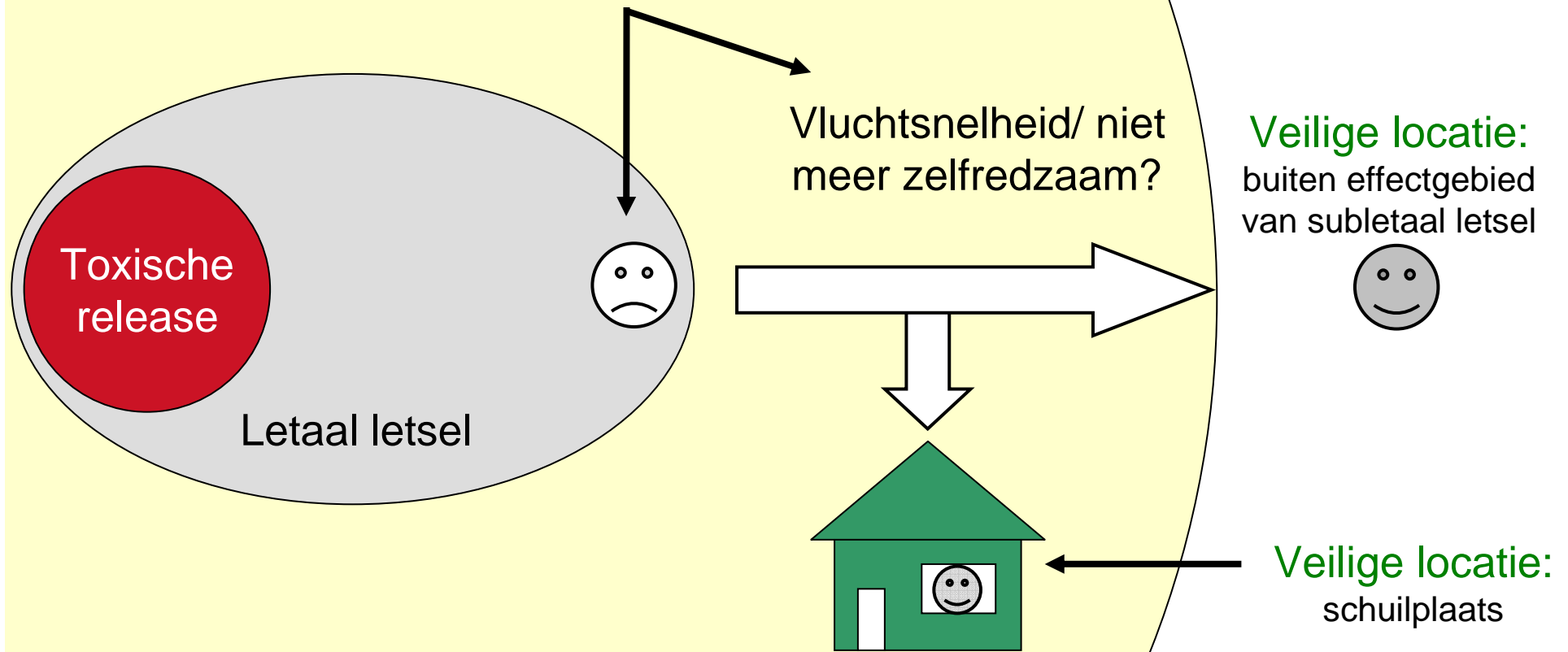
## Zelfredzaamheid in de verantwoording van het groepsrisico

- › Advies hulpverlening over bestrijdbaarheid en maatregelen zelfredzaamheid
- › Bevoegd gezag vind het lastig om advies over zelfredzaamheid op te schrijven en door te voeren in concrete acties
- › Effect van maatregelen laten zien: onderbouwde besluitvorming
- › Handelsperspectief voor omwonenden en reizigers
  
- › Model “gewonden en zelfredzaamheid in risicoanalyse”

# Model “zelfredzaamheid in risicoanalyse”

Effectgebied van  
subleetaal letsel  
(>1% letaal)

Blootstelling aan toxische stof





## Zelfredzaamheid

- › Zelfredzaamheid tijdens en na blootstelling aan
  - › Warmtestraling
  - › Overdruk,
  - › Toxische wolk
  - › Mate van zelfredzaamheid heeft invloed op letsel
  - › Maatregelen voor bevordering zelfredzaamheid: invloed op zelfredzame personen
  
- › zelfredzaam gedrag
  - › Waarnemen (zicht, gehoor, reuk, gevoel)
  - › Interpretieren (mentaal)
  - › Beslissen (mentaal)
  - › Handelen (fysiek en uithoudingsvermogen)



## Triageklassen

- › Slachtoffers worden bij een ramp ingedeeld in triageklassen:



- › Triageklasse 1 - onmiddellijk
  - › levensbedreigend gewond

- › Triageklasse 2 - urgent
  - › binnen 6 uur te hospitaliseren



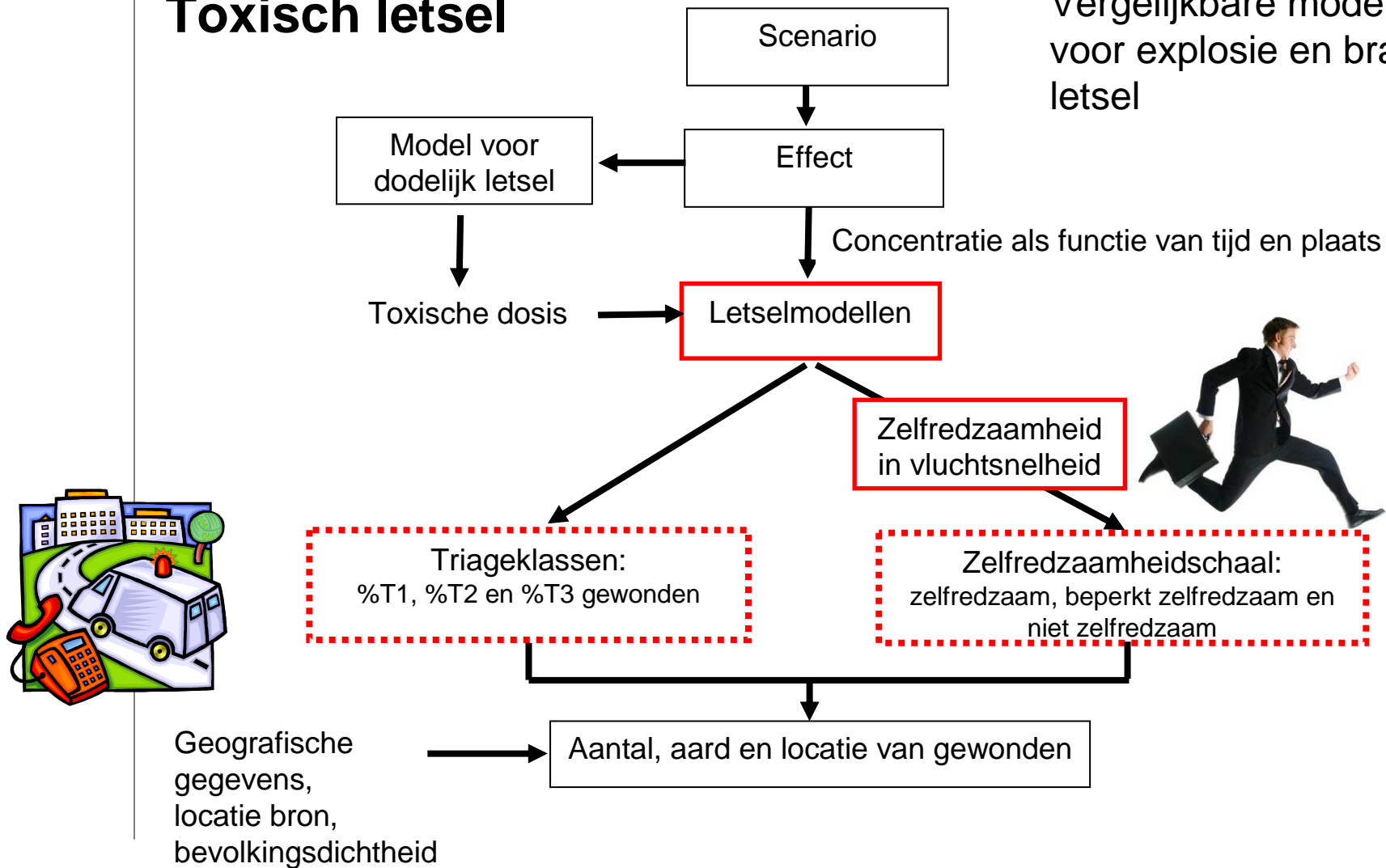
- › Triageklasse 3 –uitgesteld-
  - › gewond, behandeling kan 6 uur worden uitgesteld





## Toxisch letsel

Vergelijkbare modellen  
voor explosie en brand  
letsel



Effects 8.1.0

File Edit Effect models Consequence models Combined models View Tools Help

Neutral Gas Dispersion: Toxic dose  
Session 2

# Voorbeeld

Model: Neutral Gas Dispersion: Toxic dose (5.14)

Case description: Session 2

Chemical name (DIPPR): Phosgene

Type of release: Instantaneous

Total mass released: 1000 kg

Mass flow rate of the source: kg/s

Duration of the release: s

Z-coordinate (height) of release: 0 m

Pasquill stability class: B (Unstable)

Wind speed at 10 m height: 2 m/s

Roughness length description: High crops; scattered large objects,  $15 < x/h < 20$ .

% Letaal letsel buiten

500 m

Clear Defaults Calculate

Results Profiles Contours Report Log

Toxic dose vs Down-wind distance at (Yd, Zd)

dosis

Session 2

Dose [ $s \cdot (kg/m^3)/m$ ]

0 500

Benedenwindse afstand van de bron (m)

Profile selection  
Toxic dose vs Down

Effects(TNO) 8.1.0 - C:\Users\Gebruiker\Documents\EFFECTS 8 projects\NGDS - proto.effects

29 november 2011  
 Ingeprijssenaar: gewonden en zelfredzaamheid

File Edit Effect models Damage models Consequence models Combined models View Tools

Neutral Gas Dispersion: Self Rescue  
 Session

**Model: Neutral Gas Dispersion: Self Rescue (0.9, \*\*\*Under construction)**

Case description: Session

Chemical name (USER): Acrolein

Population input: Uniform population density

Population density: 20 /ha

Fraction of people indoors: 0.93

Start of self rescue: Upon alarm

Alarm time: 300 s

Delay time before start of self rescue actions: 100 s

Type of release: Instantaneous

Total mass released: 1000 kg

Mass flow rate of the source: kg/s

Duration of the release: s

X-coordinate of release: 0 m

Y-coordinate of release: 0 m

Z-coordinate of release: 0 m

Distance perpendicular to wind direction (Yd): 0 m

Height (Zd): 1.5 m

Calculate toxic contour by: Fraction of mortality

Threshold fraction of mortality F: 0.01

Results Graphs Contours Report Log

results calculated at 22:18:02

Dose at (Xd, Yd, Zd)	11422 min*(mg/m3)^n
Fraction of mortality at (Xd, Yd, Zd)	0.59611 -
Distance to toxic dose D or fraction of mortality F	3588.7 m
Length of toxic contour	3585 m
Width of toxic contour	114.98 m
Inverse Monin-Obukhov length (1/L) used	0.060302 1/m
Mixing height used	53.896 m
Stand. dev. of turbulent velocity in vert. direction used	0.23504 m/s
Stand. dev. of turbulent velocity in horiz. direction used	0.16082 m/s
Nr. of lethalties due to toxic dose, outdoors	7.405
Nr. of lethalties due to toxic dose, indoors	0
Nr. of lethalties due to toxic dose, outdoors, with self rescue	0.84165
Nr. of injuries due to toxic dose, outdoors	58.217
Nr. of injuries due to toxic dose, indoors	836.4
Nr. of injuries due to toxic dose, outdoors, with self rescue	64.774

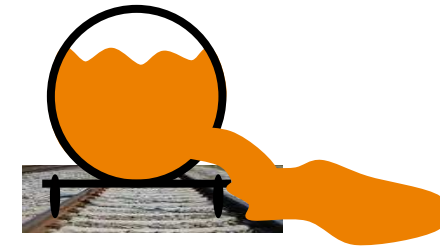
	<b>Blijven kijken</b>	<b>Vluchten</b>
<b>Aantal doden</b>	<b>7</b>	<b>1</b>

Clear Defaults Calculate



## Effect uitschakelen ventilatiesysteem

Scenario: plas acrylonitril uit tankwagon



	Aantal gewonden (binnen)
Schulen met ventilatie	24
Schulen zonder ventilatie	9

Het effect van een maatregel is afhankelijk van het scenario!

Op termijn mogelijk: effectiviteit maatregelen op reduceren groepsrisico

Chemical name (USER)

Population input

Population density

Population grid

Fraction of people indoors

Start of self rescue

Alarm time

Delay time before start of self rescue actions

Type of release

Total mass released

Mass flow rate of the source

Meteorological data

Pasquill stability class

Ventilation ratio

Acrylonitrile	▼
Uniform population density	▼
35	/ha
...	/ha
0.93	-
Upon observation	▼
	s
100	s
Semi-continuous	▼
10000	kg
0.43335	kg/s
Pasquill	▼
F (Very Stable)	▼ ...
1	/hour



## Vragen

- › wat kun je er mee als beleidsambtenaar/adviseur?
- › nut en noodzaak
- › vervolg-/behoeftepeiling