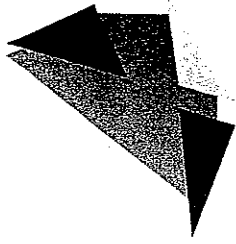


ERKENNINGSCRITERIA VAN EEN ALGEMENE RAMP

Wet van 12 juli 1976 Art. 2 § 1	2006 D 9
------------------------------------	----------

FEDERALE OVERHEIDSDIENST BINNENLANDSE ZAKEN

20 september 2006 - Omzendbrief tot vaststelling van de erkenningscriteria van een algemene ramp.



ALGEMENE DIRECTIE CIVIELE VEILIGHEID  
DIRECTIE RAMPENSCHADE

.be

ALGEMENE RAMPEN

**OMZENDBRIEF TOT VASTSTELLING VAN**  
**DE ERKENNINGSCRITERIA VAN EEN**  
**ALGEMENE RAMP**

# **1. Inhoudstafel**

1.	Inhoudstafel .....	1
2.	Inleiding .....	2
3.	Financieel criterium .....	2
4.	Wetenschappelijke criteria .....	2
4.1.	Overvloedige neerslag .....	2
4.2.	Overstromingen .....	3
4.3.	Stormen .....	4
4.4.	Tornado's en rukwinden met een lokaal karakter .....	4
4.5.	Hagel .....	5
4.6.	Aardbevingen .....	6
4.7.	Aardverschuivingen .....	7
5.	Intensiteitsschaal van Fujita Meetinstrument voor de sterkte van de tornado's .....	9
6.	Intensiteitsschaal TORRO (Intensiteitsschaal van de hagelbuien).....	10
7.	Schaal EMS (Europese Macroseismische Schaal).....	13

## **2. Inleiding**

Art 2, § 1, van de wet van 12 juli 1976 betreffende de natuurrampen preciseert het volgende: "Als schadelijke feiten, bedoeld in artikel 1, § 1, worden in aanmerking genomen: 1° de natuurverschijnselen met **uitzonderlijk karakter of van een niet te voorziene hevigheid, of die belangrijke schade hebben veroorzaakt**, inzonderheid de aardbevingen of aardverschuivingen, de vloedgolven of andere overstromingen met rampspoedig karakter, de orkanen of andere stormwinden. Deze feiten worden hierna genoemd: algemene rampen;"

Het is moeilijk te begrijpen wat men verstaat onder een "zeer uitzonderlijke" gebeurtenis wanneer er geen standaardmeter bestaat die de mogelijkheid biedt een onderscheid te maken tussen "normaal" en "zeer uitzonderlijk".

Sinds de inwerkingtreding van de wet werden meerdere erkenningscriteria na elkaar toegepast die in kleinere of grotere mate vatbaar zijn voor kritiek.

Het doel van dit document bestaat er dus in om nieuwe, meer bevredigende (financiële en wetenschappelijke) erkenningscriteria te bepalen.

Deze omzendbrief vervangt die van 30 november 2001.

## **3. Financieel criterium**

Het geraamde totaalbedrag van de schade aan private en openbare goederen moet de 50.000.000 € overschrijden.

## **4. Wetenschappelijke criteria**

De hieronder vermelde lijst van fenomenen is niet exhaustief, maar geeft de meest voorkomende natuurverschijnselen in België weer. Bij gebrek aan specifieke criteria zal een natuurfenomeen als uitzonderlijk gekwalificeerd worden als de terugkeerperiode gelijk aan of hoger dan 20 jaar is.

### ***4.1. Overvloedige neerslag***

#### **4.1.1. Definitie**

Zware en plotse atmosferische neerslag, onder de vorm van regen, met grote intensiteit, die met name lokale overstromingen, opstuwingen van riolen en/of modderstromen veroorzaakt kan hebben.

#### **4.1.2. Criteria**

Atmosferische neerslag onder de vorm van regen die of 30 l/m<sup>2</sup> per uur, of 60 l/m<sup>2</sup> per 24 uur overschrijdt.

#### **4.1.3. Evaluatiemethodes**

4.1.3.1. Netwerk van pluviometers van (of erkend door) het KMI: indien de stortbui valt in een zone waar zich een (of meerdere) pluviometer(s) bevinden.

- 4.1.3.2. Radar: de radar zal gebruikt kunnen worden om het relatief belang te kennen van de hoeveelheden neerslag (in 1 uur of in 24uur) tussen de ene plaats en de andere. Vervolgens zal de hoeveelheid regen volgens de radargegevens worden vergeleken met de metingen van de pluviometers op de grond om zodoende de zones (gemeenten) aan te duiden waar de waarschijnlijkheid op overschrijding van de drempelwaarden groot is. In voorkomend geval zal een studie ter plaatse de radargegevens aanvullen.
- 4.1.3.3. Safir<sup>1</sup>: ter aanvulling van de radargegevens zal dit systeem nuttige aanwijzingen verschaffen over de verplaatsing van onweerskernen alsook over de intensiteit van de elektrische activiteit van deze kernen.
- 4.1.3.4. Waarnemingen op het terrein, hulpdiensten, kranten, gemeentelijke coördinatieambtenaar ...

#### 4.1.4. Referentieorganisme

Koninklijk Meteorologisch Instituut.

## 4.2. Overstromingen

### 4.2.1. Definitie

Tijdelijke uitzonderlijke overstroming van een terrein als gevolg van aanhoudende atmosferische neerslag, het smelten van sneeuw of ijs, een natuurlijke dijkbreuk of een vloedgolf. Worden beschouwd als één enkele overstroming de initiële overstroming en elke overstroming die optreedt binnen de 168 uur na het zakken van het waterpeil of de terugkeer naar het normale peil van de waterloop, het kanaal, het meer, de vijver of de zee.

### 4.2.2. Criteria

- Voor de overstromingen door het buiten de oevers treden van waterlopen die niet onderhevig zijn aan getijden:  
Debiet van de waterloop(-open) gelijk aan of hoger dan het debiet waarvoor de terugkeerperiode minimum 20 jaar bedraagt
- Voor de overstromingen door het buiten de oevers treden van waterlopen die onderhevig zijn aan getijden, van watervlakken of van de zee:  
Hoogte van het water groter dan of gelijk aan de hoogte waarvan de terugkeerperiode minimum 20 jaar bedraagt.
- In geval van een natuurlijke dijkbreuk, vormt de overstroming die eruit voortvloeit op zichzelf een uitzonderlijke gebeurtenis.
- In de andere gevallen of wanneer de beschikbare statistische gegevens het niet mogelijk maken de terugkeerperiode te berekenen:  
Vergelijking met een gelijkaardige naburige situatie waarvoor wel gegevens beschikbaar zijn.

---

<sup>1</sup> Safir is een systeem van het KMI dat bliksems opspoorst. Hoe meer elektrische activiteit er is, hoe meer kans op hevige buien

### **4.2.3. Evaluatiemethodes**

- 4.2.3.1. Op basis van de waarnemingen uitgevoerd door de regionale hydrologische studiediensten, worden de statistische berekeningen uitgevoerd door diezelfde diensten om de terugkeerperiode van de gebeurtenis te evalueren.
- 4.2.3.2. De waarnemingen op het terrein, de interventies van de hulpdiensten, de persartikelen en de gemeentelijke coördinatieambtenaar vormen bijkomende informatiebronnen.

### **4.2.4. Referentieorganisme**

- 4.2.4.1. Voor het Waals Gewest: Service d'Etudes hydrologiques (SETHY) de la Direction générale des Voies hydrauliques du Ministère Wallon de l'Équipement et des Transports.
- 4.2.4.2. Voor het Vlaams Gewest: Waterbouwkundig Laboratorium, Departement Mobiliteit en Openbare Werken.
- 4.2.4.3. Voor het Brussels Gewest: Bestuur Uitrusting en Vervoer, Waterbeheer

## **4.3. Stormen**

### **4.3.1. Definitie**

Een storm is een atmosferische storing die gekenmerkt wordt door hevige wind en eventueel gepaard gaat met overvloedige neerslag en onweren.

Het verschil tussen een tornado en een storm bestaat voornamelijk in de lokalisatie van het verschijnsel: een tornado volgt meestal een rechtlijnig spoor op een vaak beperkt gebied, daar waar een storm een veel uitgebreider gebied bestrijkt.

### **4.3.2. Criteria**

Men zal van een uitzonderlijke storm spreken als de gemeten wind een waarde bereikt heeft van minstens 120 km/u, opgemeten in het meest nabijgelegen door het KMI erkende anemometrische station.

### **4.3.3. Evaluatiemethodes**

Metingen uitgevoerd door het officieel Belgisch netwerk (=erkend door het KMI) van anemometers.

### **4.3.4. Referentieorganisme**

Koninklijk Meteorologisch Instituut

## **4.4. Tornado's en rukwinden met een lokaal karakter**

### **4.4.1. Definitie**

De windhozen of de tornado's komen voor onder de vorm van draaiende luchtkolommen en gaan gepaard met zeer hevige wind die schade veroorzaakt op de grond. Zij doen zich voornamelijk voor bij zeer onstabiel weer en gaan vaak gepaard met hevige onweersbuien. Zij zijn beperkt in tijd en in ruimte.

Een tornado volgt meestal een rechtlijnig tracé op een vaak beperkt gebied, daar waar een storm een groter gebied bestrijkt.

#### **4.4.2. Criteria**

Rekening houdend met het lokale karakter van deze verschijnselen en de daaruit voortvloeiende moeilijkheid om de windsnelheden te kunnen meten, zal men zich op de schade zelf baseren om te oordelen over het uitzonderlijke karakter.

Gebruik van de schaal van FUJITA en keuze van klasse F2: wegwaaien van hele daken, vernieling van caravans, ontworteling of versplintering van grote bomen, lichte brokstukken (enkele honderden grammen) worden door de wind over grote afstanden meegesleurd. ....

#### **4.4.3. Evaluatiemethodes**

- 4.4.3.1. Schaal van Fujita (bijlage 1). Deze schaal, uitgaande van de omvang van de vastgestelde schade, maakt het mogelijk de kracht van de tornado te schatten die de schade veroorzaakt heeft.
- 4.4.3.2. De waarnemingen op het terrein, de hulpdiensten, de kranten, de gemeentelijke coördinatieambtenaar ... zullen een gedetailleerde beschrijving van de schade aan de Directie Rampenschade bezorgen.
- 4.4.3.3. Het Koninklijk Meteorologisch Instituut zal, in voorkomend geval, de meteorologische gegevens waarover het beschikt met betrekking tot het verschijnsel, bezorgen.

#### **4.4.4. Referentieorganisme**

Directie Rampenschade, Algemene Directie van de Civiele Veiligheid, FOD Binnenlandse Zaken.

### **4.5. Hagel**

#### **4.5.1. Definitie**

Neerslag van specifieke ijsdeeltjes die ofwel afzonderlijk, ofwel gebundeld in onregelmatige blokken voorkomen; deze deeltjes, de hagelstenen, hebben vaak een min of meer regelmatige sferische vorm (soms conisch), en hun diameter varieert bij ons over het algemeen van 5 mm tot 5 cm.

#### **4.5.2. Criteria**

Rekening houdend met het lokale karakter van deze verschijnselen en met de daaruit voortvloeiende moeilijkheid om precieze gegevens te verkrijgen, zal men zich op de schade zelf baseren om over het uitzonderlijke karakter te oordelen.

Gebruik van de schaal van TORRO en keuze van intensiteit H5: enkele leien daken en dakpannen in aardewerk gebroken; veel vensters gebroken; daken in vlakglas en versterkt glas gebroken; zichtbare putten in koetswerk van auto's; putten in lichte vliegtuigen; risico op ernstige of fatale verwondingen bij kleine dieren; stukken schors van bomen gescheurd; houtwerk ingedeukt en versplinterd; grote takken van bomen afgebroken.

### 4.5.3. Evaluatiemethodes

- 4.5.3.1. Schaal van TORRO (bijlage 2). Uitgaande van de omvang van de vastgestelde schade is het mogelijk de bereikte intensiteit op de schaal te bepalen.
- 4.5.3.2. Radar: de analyse van de radargegevens maakt het mogelijk de delen van het land aan te duiden waar het zeer waarschijnlijk is dat er hagelbuien hebben plaatsgehad; er is tevens een verband tussen de zones waar de waarschijnlijkheid op hagel het grootst is en de zones waar de hagelkorrels het meest omvangrijk zijn.
- 4.5.3.3. De waarnemingen op het terrein, de hulpdiensten, de kranten, de gemeentelijke coördinatieambtenaar ... zullen een gedetailleerde beschrijving van de schade aan de Directie Rampenschade bezorgen.
- 4.5.3.4. Het Koninklijk Meteorologisch Instituut zal, in voorkomend geval, de meteorologische gegevens waarover het beschikt met betrekking tot het verschijnsel, bezorgen.

### 4.5.4. Referentieorganisme

Directie Rampenschade, Algemene Directie van de Civiele Veiligheid, FOD Binnenlandse Zaken.

## 4.6. Aardbevingen

### 4.6.1. Definitie

Een aardbeving stemt overeen met een relatief bruuske beweging van 2 delen van de aardkorst langs een dikwijls reeds bestaande breuklijn. Deze breuk gaat gepaard met een plotse vrijgave van een grote hoeveelheid elastische energie, waarbij meerdere types van seismische golven voortgebracht worden die gaan uitwaaiëren en die zich aan de oppervlakte zullen voordoen als grondtrillingen.

### 4.6.2. Criteria

Lokale magnitudo  $M_L^2$  van 4.0 op de schaal van Richter, berekend door de Koninklijke Sterrenwacht van België.

EN

Intensiteitsgraad VII op de Europese Macroseismische Schaal met betrekking tot de schade geleden in België:

---

<sup>2</sup> De kracht wordt berekend op basis van de maximale amplitude van de golven S of Lg, geregistreerd op de verticale component van de kortperiodieke seismometers van de stations van het Belgisch seismisch netwerk. De aangenomen waarde is gelijk aan de gemiddelde verkregen waarde.

De parameters inzake verzwakking van de golven naar gelang van de te gebruiken afstand zijn die welke gedefinieerd zijn in de procedure ontwikkeld door de Koninklijke Sterrenwacht van België in 1985 (door Camelbeek in het artikel "Some notes concerning the seismicity in Belgium - magnitude scale - detection capability of the Belgian seismological stations, in P. Melchior (ed.), Seismic Activity in Western Europe, pp 99-108).



- a) De meeste mensen hebben schrik en trachten naar buiten te snellen. Veel personen hebben moeite om rechtop te blijven staan, voornamelijk op de hogere verdiepingen.
- b) Meubels worden verplaatst en de meubels met hooggelegen zwaartepunt kunnen omvallen. Talrijke voorwerpen vallen van de rekken. Waterbakken, reservoirs en zwembaden lopen over.
- c) Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse A lijden schade van de derde graad, sommige van de vierde graad. Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse B lijden schade van de tweede graad, sommige van de derde graad. Sommige gebouwen van kwetsbaarheidsklasse C lijden schade van de tweede graad. Sommige gebouwen van kwetsbaarheidsklasse D lijden schade van de eerste graad. Zie tabel EMS in bijlage 3.

Worden beschouwd als één enkele aardbeving, de initiële aardbeving en haar naschokken die optreden binnen de 72 uur, alsook de vloedgolven, overstromingen en branden die erop volgen.

#### **4.6.3. Evaluatiemethodes**

- 4.6.3.1. Intensiteitsschaal EMS98. De Sterrenwacht voert een officiële enquête uit bij de gemeentebesturen en bij particulieren (via internet) om zodoende een zogenaamd macroseismische kaart op te maken, die de intensiteit (EMS-98) op elke plaats weergeeft. (bijlage 3).
- 4.6.3.2. Seismometernetwerk en accelerometernetwerk van de Koninklijke Sterrenwacht van België (Schaal van Richter).
- 4.6.3.3. De waarnemingen op het terrein, de hulpdiensten, de kranten, de gemeentelijke coördinatieambtenaar.

#### **4.6.4. Referentieorganisme**

Koninklijke Sterrenwacht van België

### **4.7. Aardverschuivingen**

#### **4.7.1. Definitie**

Een aardverschuiving of -verzakking<sup>3</sup>, te weten een plotse beweging te wijten aan een natuurlijk fenomeen, met uitzondering van de aardbeving, van een belangrijke massa van de bodemlaag die goederen vernielt of beschadigt.

---

<sup>3</sup> Een aardverschuiving wordt gekenmerkt:

in het stroomopwaarts gelegen gedeelte: door breuklijnen of door scheuren, in de hoofdrichtingen en zijdelings, met een plotse hellingsbreuk (concave helling);

#### 4.7.2. Criteria

- Schade aan gelijkaardige gebouwen als diegenen beschreven voor de intensiteit VII in de Europese Macroseismische Schaal:

Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse A lijden schade van de derde graad, sommige van de vierde graad. Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse B lijden schade van de tweede graad, sommige van de derde graad. Sommige gebouwen van kwetsbaarheidsklasse C lijden schade van de tweede graad. Sommige gebouwen van kwetsbaarheidsklasse D lijden schade van de eerste graad. Zie tabel EMS in bijlage 3.

- Plotse breuk van de leidingen; algemene verzakking van de wegen, paden en terrassen.

#### 4.7.3. Evaluatiemethodes

De waarnemingen op het terrein, de hulpdiensten, de kranten, de gemeentelijke coördinatieambtenaar ... zullen een gedetailleerde beschrijving van de schade aan de Directie Rampenschade bezorgen.

#### 4.7.4. Referentieorganisme

Directie Rampenschade, Algemene Directie van de Civiele Veiligheid, FOD Binnenlandse Zaken

Brussel, 20 september 2006.

De Minister van Binnenlandse Zaken,



P. DEWAELE

---

in het stroomafwaarts gelegen gedeelte: door rug- of walvorming (of frontaal) met convexe helling. De druk uitgeoefend op deze wal uit zich dikwijls in een abnormaal tracé van afwaartse waterlopen, door een gedeukt topografisch oppervlak (golven, verspreide blokken van grote omvang, ...)

Verschuiven zoals het scheuren van gebouwen, omgevallen of scheefhangende bomen, vervorming van het wegennet ter plaatse van de aardverschuiving zijn ook identificatiecriteria van actieve bewegingen.

## 5. Intensiteitsschaal van Fujita Meetinstrument voor de sterkte van de tornado's

Gezien het uiterst kortstondige en lokale karakter van een tornado, kan dit fenomeen moeilijk waargenomen worden. Bij een tornado beschikt men, meer in het bijzonder, bijna nooit over gegevens over de maximale topsnelheid van de wind bij het oppervlak. In die omstandigheden kan men zich enkel een beeld vormen van de intensiteit van een tornado op basis van het type en de omvang van de veroorzaakte schade.

T.T. Fujita heeft in 1981 de schaal  $F$  bepaald, waarbij de tornado's in zes klassen van stijgende kracht gegroepeerd worden. Zoals elke op een natuurfenomeen toegepaste indeling, bevat deze natuurlijk een arbitrair gedeelte. Zij maakt het evenwel mogelijk om de desbetreffende energie te ramen met behulp van relatief eenvoudig waar te nemen criteria:

- De tornado's met intensiteit  $F_0$  veroorzaken slechts weinig schade: breken van kleine takken van bomen, enige schade aan schoorstenen, verwringing van verkeersborden ... Veel van deze tornado's kunnen ongemerkt passeren of hun schade kan toegewezen worden aan gewonere rukwinden.
- De tornado's met intensiteit  $F_1$  veroorzaken nog relatief beperkte schade: afrukken van dakpannen, zijdelingse verplaatsing van auto's op de wegen, verplaatsen of omslaan van caravans ...
- De tornado's met intensiteit  $F_2$  worden geassocieerd met grotere schade: optillen van hele daken, vernieling van caravans, ontworteling of torsie van grote bomen, lichte brokstukken (enkele honderden grammen) worden door de wind over grote afstand meegesleurd ...
- De tornado's met intensiteit  $F_3$  veroorzaken zware schade, zoals het afrukken van daken en muren, het kantelen van zware voertuigen zoals vrachtwagens en treinen, veel ontwortelingen van bomen in een bos, voorwerpen van gemiddelde grootte (enkele kilogrammen) worden in de hoogte geworpen ...
- De tornado's met intensiteit  $F_4$  zijn verwoestend: optillen en verplaatsen van gebouwen zonder funderingen en van lichte voertuigen, allerlei objecten (die tot ongeveer honderd kilogram wegen) gaan letterlijk vliegen ...
- De tornado's met intensiteit  $F_5$  veroorzaken moeilijk voorstelbare schade: optillen en verplaatsen van gebouwen met funderingen, van vrachtwagens, treinen, systematisch uitrukken van alle bomen en alle uitstekende structuren, allerlei puin wordt een projectiel met een ongekeerde kracht.

## 6. Intensiteitsschaal TORRO (Intensiteitsschaal van de hagelbuien)

### Intensiteitsschaal van de hagelbuien

Deze schaal loopt van H0 tot H10, waarbij de gradaties van intensiteit of schadepotentieel afhangen van de grootte van de hagelstenen (verspreiding en maximum), hun structuur, hun aantal, hun valsnelheid, de snelheid waaraan de hagelbui passeert en de windsterkte (zie hieronder). De kenmerkende schade die met elke gradatie in Engeland geassocieerd wordt, wordt hieronder beschreven in tabel 1; het is mogelijk dat die tabel voor andere landen gewijzigd moet worden in functie van de daar gebruikte bouwmaterialen en bouwsoorten. Bovendien kunnen de schaalgradaties gekenmerkt worden door het gebruik van alternatieve of bijkomende indicatoren, zoals de kinetische energie van de hagel afgeleid van radar-reflectiecoëfficiënten of van hagelrichtingen. Er kunnen eveneens bliksemdensiteiten gebruikt worden.

Het is van belang te weten dat de "TORRO Intensiteitsschaal hagelbuien" veronderstelt dat de grootte van de hagelstenen alleen onvoldoende is om de intensiteit en het schadepotentieel van een hagelstorm te klasseren. Elke hagelsteengrootte kan geassocieerd worden met enkele gradaties van hagelstormintensiteit. Bijvoorbeeld, zonder bijkomende informatie zou een hagelstorm waarbij de hagelstenen de grootte van een walnoot hebben (hagelgrootte code 4: hageldiameter van 21-30 mm), geklasseerd worden als een hagelstorm met een minimale intensiteit van H2. Bijkomende informatie, zoals de windsnelheid aan de grond of de aard van de door de hagel veroorzaakte schade, kunnen helpen om de intensiteit van de gebeurtenis te verduidelijken. Bijvoorbeeld, het vallen van hagelstenen die de grootte van een walnoot hebben, met weinig of geen wind, kan het fruit beschadigen of de stengels van gewassen breken, maar zal geen verticaal glas breken en zal dus ingedeeld worden bij H2-3. Indien de hagel evenwel gepaard gaat met hevige windvlagen, zou de hagel ruiten van huizen kunnen breken en het koetswerk van een auto kunnen indeuken; die hagelbui kan geklasseerd worden bij de intensiteit H5.

De "TORRO Intensiteitsschaal hagelbuien" (H0 tot H10) in verhouding tot de typische schade en de codes van hagelgrootte. De groottecodes worden vermeld in tabel 2.

H	Typische schade	Groottecode
0	Echte hagel van erwtgrootte, maar geen schade	1
1	De bladeren zijn doorboord en bloemblaadjes afgerukt	1-3
2	Bladeren afgerukt van bomen en planten; groenten, fruit en gewassen zijn gekwetst en beschadigd en de bladeren van groenten verscheurd	1-4
3	Breuk van enkele serreruiten, glazen stolpen en/of dakvensters; het hout (houten hekken) is gekerfd; de verf op vensterbanken alsook op voertuigen is lichtjes afgeschilferd; het koetswerk van caravans is ingedeukt; daken van plexiglas zijn doorboord; zeilen (vb. tenten) zijn gescheurd; de stengels van gewassen gebroken en de zaden uitgehaald; fruit kapot/gebarsten	2-5

H	Typische schade	Groottecode
4	Sommige verticale vensters van woningen en/of voorruiten van wagens zijn gebroken/gebarsten; de serres zijn zwaar beschadigd; sommige daken in roofing of Eternit zijn doorboord; de verf op muren en voertuigen is afgeschraapt; het lichte koetswerk van sommige auto's is zichtbaar ingedeukt; de kleine takken van bomen zijn afgebroken; onbeschermde vogels en pluimvee zijn gedood; aanwezigheid van gaatjes in de harde grond	3-6
5	Sommige daken met leien en dakpannen in gebakken aarde zijn gebroken; veel vensters zijn gebroken; daken in glas en gewapend glas zijn gebroken; het koetswerk van de meeste aan hagel blootgestelde auto's is gedeukt; de romp van lichte vliegtuigen is gedeukt; er is risico op ernstige of fatale verwondingen bij kleine dieren; stukken schors zijn van de bomen gerukt; het houtwerk is ingedeukt en versplinterd; de grote takken van de bomen zijn afgebroken	4-7
6	Veel leien en dakpannen (behalve betonnen) zijn gebroken; dakspanen en rieten daken zijn gedeeltelijk beschadigd; de daken in metalen golfplaten en sommige metalen daken zijn gehamerd door de hagel en sommige zelfs doorboord; de baksteenmuren zijn lichtjes gehamerd; de houten raamkaders zijn afgerukt	5-8
7	Leien daken, dakspanen en pannendaken zijn stukgeslagen, waarbij het latwerk bloot komt te liggen; de metalen dakbedekkingen zijn gehamerd; zichtbare inslagen in bakstenen en stenen muren; het koetswerk van auto's en de romp van lichte vliegtuigen zijn ernstig/onherstelbaar beschadigd	6-9
8	De betonnen dakpannen zijn gebarsten; metalen daken, dakspanen en de meeste daken met dakpannen zijn vernietigd; de betegeling vertoont inslagen; de romp van commerciële vliegtuigen is ernstig beschadigd; dunne boomstammen zijn gespleten; er is risico op ernstige verwondingen voor personen in open lucht	7-10
9	Betonnen muren vertonen inslagen; het merendeel van de daken met betonpannen is gebroken; de muren van houten huizen zijn volledig doorboord; dikke boomstammen zijn geveld; risico op fatale verwondingen voor personen in open lucht	8-10
10	De houten huizen zijn vernield; bakstenen huizen zijn zeer ernstig beschadigd; risico op fatale verwondingen bij onbeschermde personen	9-10

Groottecode	Diameter mm	Beschrijving	Klasse van intensiteit
1	5-10	Erwt	0-2
2	11-15	Mottenbal, boon, hazelnoot	0-3

Groottecode	Diameter mm	Beschrijving	Klasse van intensiteit
3	16-20	Knikker, kers, kleine druif	1-4
4	21-30	Grote knikker, grote druif, walnoot	2-5
5	31-45	Kastanje, duivenei, golfbal, pingpongbal, squashbal	3-6
6	46-60	Kippenei, kleine perzik, kleine appel, biljartbal	4-7
7	61-80	Grote perzik, grote appel, ganzenei, kleine/middelgrote sinaasappel, tennisbal, cricketbal, honkbal	5-8
8	81-100	Grote sinaasappel, pomelmoes, softbal	6-9
9	101-125	Meloen	7-10
10	over 125	Kokosnoot, enz.	8-10

**Organisatie voor onderzoek naar Tornado's en Stormen**

*Alle beelden op deze website zijn copyright ©vanwege hun respectievelijke eigenaars en mogen niet opnieuw uitgebracht worden zonder toelating.*

Head of TORRO:- Prof. Derek M. Elsom,  
Geography Dept,  
Oxford Brookes University,  
Gipsy Lane,  
Headington,  
Oxford,  
Oxfordshire OX3 0BP.

Deputy Director, Dr. Terence Meaden,  
25A Whitehill,  
Bradford-on-Avon,  
Wiltshire,  
BA15 1SQ.  
01225.862482  
terence.meaden@torro.org.uk

## 7. Schaal EMS (Europese Macroseismische Schaal) EUROPESE MACROSEISMISCHE SCHAAL

### Indelingen gebruikt in de Europese Macroseismische Schaal (EMS)

*Differentiatie van de structuren (gebouwen) in kwetsbaarheidsklassen (Kwetsbaarheidstabel)*

Type structuur	Kwetsbaarheidsklasse					
	A	B	C	D	E	F
GEMETSELDE BOUW	Brute bloksteen, diverse natuurstenen	○				
	Gedroogde klei (leem)	○—				
	Brute steen	—○				
	Massieve steen	—○—				
	Niet gewapend, met prefabelementen	—○—				
	Niet gewapend, met vloeren in gewapend beton	—○—				
	Gewapend of verankerd				—○—	
GEWAPEND BETON	Structuur zonder aardbevingsbestendig ontwerp (ABO)	—○—				
	Structuur met een gemiddeld niveau ABO		—○—			
	Structuur met een hoog niveau ABO			—○—		
	Muren zonder ABO	—○—				
	Muren met een gemiddeld niveau ABO		—○—			
	Muren met een hoog niveau ABO			—○—		
STAAL	Structuren met metalen geraamte			—○—		
HOUT	Houten constructies	—○—				

○ Meest adequate kwetsbaarheidsklasse; — Waarschijnlijke spreiding;

.. Eventuele spreiding, uitzonderlijke gevallen

Onder "type structuur gemetselde bouw" moet worden verstaan bijvoorbeeld metselwerk met brute stenen, en onder "type structuur gewapend beton" bijvoorbeeld een structuur of muren in gewapend beton. Voor meer details, zie sectie 2 van de Richtlijnen en Documentatie, met name betreffende het gebruik van structuren met een aardbevingsbestendig ontwerp.

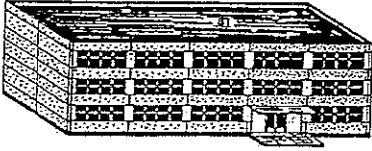
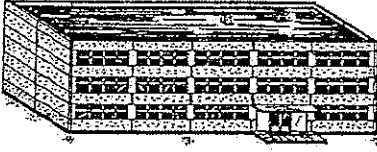



### Classificatie van de schade

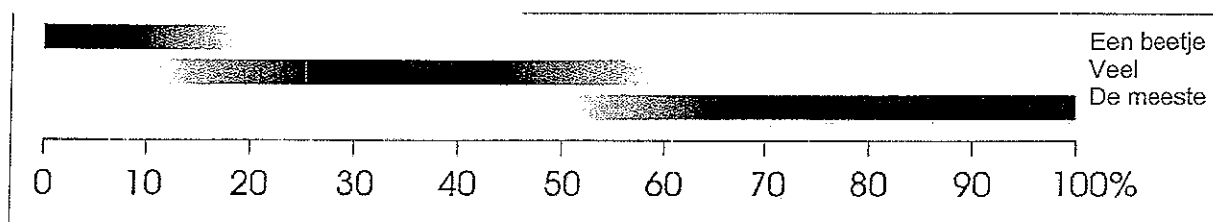
Opmerking: de manier waarop een gebouw zich vervormt naar aanleiding van een aardbeving hangt af van de aard ervan. Voor een ruwe indeling kunnen de gebouwen in metselwerk, alsook de gebouwen in gewapend beton gegroepeerd worden.

Classificatie van de schade aan gebouwen in metselwerk	
	<p><b>Graad 1: Verwaarloosbare tot lichte schade (geen structurele schade, lichte niet-structurele schade)</b></p> <p>Haarscheurtjes in zeer weinig muren. Neervallen van slechts kleine stukjes pleisterwerk. In uitzonderlijke gevallen vallen van loszittende stenen van de hogere delen van de gebouwen.</p>
	<p><b>Graad 2: Matige schade (lichte structurele schade, matige niet-structurele schade)</b></p> <p>Scheuren in veel muren. Vallen van grote stukken pleisterwerk. Gedeeltelijke instorting van de schoorstenen.</p>
	<p><b>Graad 3: Aanzienlijke tot zware schade (matige structurele schade, zware niet-structurele schade)</b></p> <p>Grote en diepe scheuren in de meeste muren. Dakpannen glijden weg. Schoorstenen breken op de daklijn. Breuk van aparte niet-structurele elementen (wanden, puntmuren).</p>
	<p><b>Graad 4: Zeer zware schade (zware structurele schade, zeer zware niet-structurele schade)</b></p> <p>Ernstige breuken in de muren. Gedeeltelijk bezwijken van daken en vloeren.</p>
	<p><b>Graad 5: Verwoesting (zeer zware structurele schade)</b></p> <p>Gehele of bijna gehele ineenstorting.</p>



### Classificatie van de schade aan gebouwen in gewapend beton

	<p><b>Graad 1: Verwaarloosbare tot lichte schade (geen structurele schade, lichte niet-structurele schade)</b></p> <p>Fijne scheuren in het pleisterwerk van de structuurdelen of van de basismuren.</p> <p>Fijne scheuren in de wanden en de vullingen.</p>
	<p><b>Graad 2: Matige schade (lichte structurele schade, matige niet-structurele schade)</b></p> <p>Scheuren in de portiekstructuren (palen en balken) en in structuren met muren. Scheuren in de wanden en in de vullingsmuren. Vallen van brokkelige bekledingen en pleisterwerk. Vallen van mortel aan de scheidingslijnen tussen de wanden.</p>
	<p><b>Graad 3: Aanzienlijke tot zware schade (matige structurele schade, zware niet-structurele schade)</b></p> <p>Scheuren in de palen en in de knooppunten aan de structuurbasis en aan de uiteinden van de koppelbalken van de muren met openingen. Afbrokkelen van de betonbekleding, doorknikken van de longitudinale wapeningsstaven.</p> <p>Aanzienlijke scheuren in de wanden en de vullingsmuren, breuk van bepaalde vullingswanden.</p>
	<p><b>Graad 4: Zeer zware schade (zware structurele schade, zeer zware niet-structurele schade)</b></p> <p>Aanzienlijke scheuren in de structurele elementen met breuk van het beton en van de staven met hoge adhesie. Verlies van de adhesie staven-beton. Kanteling van de palen. Instorting van enkele palen of van een hogere verdieping.</p>
	<p><b>Graad 5: Verwoesting (zeer zware structurele schade)</b></p> <p>Totale instorting van de gelijkvloerse verdieping of van delen van het gebouw.</p>

**Beschrijving van de hoeveelheden****Beschrijving van de graden van intensiteit****Indeling van de schaal:**

- a) uitwerking op mensen
- b) uitwerking op voorwerpen en op de natuur
- c) uitwerking op gebouwen

**Voorafgaande opmerking:**

De verschillende intensiteitgraden kunnen eveneens de effecten van respectieve lagere intensiteitgraden inhouden, wanneer die effecten niet expliciet vermeld worden.

**I. Schok niet gevoeld**

- a) Niet gevoeld, zelfs onder de meest gunstige omstandigheden
- b) Geen effect
- c) Geen schade

**II. Nauwelijks gevoeld**

- a) De beving wordt slechts binnenshuis gevoeld door een enkeling (minder dan 1%) in rusttoestand of in een bijzonder ontvankelijke situatie
- b) Geen effect
- c) Geen schade

**III. Zwak**

- a) De aardbeving wordt binnenshuis gevoeld door enkele personen. Mensen in rusttoestand voelen een schommeling of lichte trilling
- b) Opgehangen voorwerpen slingeren licht heen en weer
- c) Geen schade

**IV. Algemeen waargenomen**

- a) De aardbeving wordt binnenshuis door velen gevoeld en buitenshuis slechts door enkelen. Enkelen worden wakker. De sterkte van de trillingen is matig. Niemand schrikt. De waarnemers voelen een lichte beving of een lichte trilling van het gebouw, de kamer of het bed, de stoel, enz.
- b) Rammelen van serviesgoed, glaswerk, ramen en deuren. Hangende voorwerpen slingeren. In enkele gevallen begint licht huisraad zichtbaar te schudden en hoort men houtwerk kraken.

- c) Geen schade.

#### **V. Sterk**

- a) De aardbeving wordt binnenshuis door de meeste mensen gevoeld, buitenshuis door enkelen. Enkele mensen schrikken en rennen naar buiten. Veel slapende mensen worden wakker. De waarnemers voelen een sterke beving of een sterke trilling van het hele gebouw, de kamer of het meubilair.
- b) Hangende voorwerpen slingeren aanzienlijk. Servies en glaswerk rinkelen. Kleine, topzware en/of wankelende voorwerpen kunnen verschuiven of omvallen. Deuren en ramen zwaaien open en dicht. In enkele gevallen breken vensterruiten. Vloeistoffen schommelen en volle vloeistofreservoirs kunnen overlopen. Dieren in huis kunnen onrustig worden.
- c) Schade met gradatie 1 van enkele gebouwen van kwetsbaarheidsklasse A en B.

#### **VI. Lichte schade veroorzakend**

- a) Beving door de meeste mensen binnenshuis gevoeld, door velen buitenshuis. Enkele personen verliezen hun evenwicht. Veel mensen schrikken en rennen naar buiten.
- b) Kleine stabiele voorwerpen kunnen omvallen en meubilair kan verschuiven. In enkele gevallen kunnen serviesgoed en glaswerk breken. Het vee (ook buiten) kan schrikachtig worden.
- c) Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse A en B ondergaan schade met gradatie 1, enkele van klasse A en B ondergaan schade met gradatie 2; enkele van klasse C ondergaan schade met gradatie 1.

#### **VII. Schade veroorzakend**

- a) De meeste personen schrikken en proberen naar buiten te rennen. Velen hebben moeite om zich staande te houden, in het bijzonder op hoger gelegen verdiepingen.
- b) Meubilair verschuift en topzwaar meubilair kan omvallen. Voorwerpen vallen in grote aantallen van schappen. Vaten, tanks en zwembaden lopen over.
- c) Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse A ondergaan schade met gradatie 3, enkele met gradatie 4.  
Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse B ondergaan schade met gradatie 2, enkele met gradatie 3.

Enkele gebouwen van kwetsbaarheidsklasse C ondergaan schade met gradatie 2.

Enkele gebouwen van kwetsbaarheidsklasse D ondergaan schade met gradatie 1.

#### **VIII. Zware schade veroorzakend**

- a) Veel mensen hebben moeite om op de been te blijven, ook buitenshuis.
- b) Meubilair kan omver geworpen worden. Voorwerpen zoals tv's, typemachines, enz. vallen op de grond. Grafstenen kunnen verschuiven, draaien of omver geworpen worden. In erg slappe bodem kunnen golvingen worden waargenomen.
- c) Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse A ondergaan schade met gradatie 4, enkele met gradatie 5.  
Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse B ondergaan schade met gradatie 3, enkele met gradatie 4.

Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse C ondergaan schade met gradatie 2, enkele met gradatie 3.

Enkele gebouwen van kwetsbaarheidsklasse D ondergaan schade met gradatie 2.

#### **IX. Vernielend**

- a) Algemene paniek. Mensen kunnen tegen de grond geworpen worden.
- b) Veel monumenten en standbeelden vallen of worden gedraaid. Golvingen zijn zichtbaar in slappe bodem
- c) Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse A ondergaan schade met gradatie 5.  
Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse B ondergaan schade met gradatie 4, enkele met gradatie 5.  
  
Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse C ondergaan schade met gradatie 3, enkele met gradatie 4.  
  
Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse D ondergaan schade met gradatie 2, enkele met gradatie 3.  
  
Enkele gebouwen van kwetsbaarheidsklasse E ondergaan schade met gradatie 2.

#### **X. Zwaar vernietigend**

- c) De meeste gebouwen van kwetsbaarheidsklasse A ondergaan schade met gradatie 5.  
  
Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse B ondergaan schade met gradatie 5.  
  
Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse C ondergaan schade met gradatie 4, enkele met gradatie 5.  
  
Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse D ondergaan schade met gradatie 3, enkele met gradatie 4.  
  
Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse E ondergaan schade met gradatie 2, enkele met gradatie 3.  
  
Enkele gebouwen van kwetsbaarheidsklasse F ondergaan schade met gradatie 2.

#### **XI. Verwoestend**

- c) De meeste gebouwen van kwetsbaarheidsklasse B ondergaan schade met gradatie 5.  
  
De meeste gebouwen van kwetsbaarheidsklasse C ondergaan schade met gradatie 4, veel met gradatie 5.  
  
Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse D ondergaan schade met gradatie 4, enkele met gradatie 5.  
  
Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse E ondergaan schade met gradatie 3, enkele met gradatie 4.  
  
Veel gebouwen van kwetsbaarheidsklasse F ondergaan schade met gradatie 2, enkele met gradatie 3.

#### **XII. Algehele verwoesting**

- c) Alle gebouwen van kwetsbaarheidsklasse A, B en bijna alle gebouwen van kwetsbaarheidsklasse C zijn verwoest. De meeste gebouwen van kwetsbaarheidsklasse D, E en F zijn verwoest. De effecten van de aardbeving hebben het denkbare maximum bereikt.

