

Eurocode 8 en de seismische gevarenkans in België



Afdeling Seismologie
Koninklijke Sterrenwacht van België
<http://www.seismologie.be>

1. Seismische gevarenkans en seismisch risico

De **seismische gevarenkans** is de kans om een bepaald niveau van een potentieel gevaarlijk effect t.g.v. aardbevingen te ondervinden. Het grootste gevaar schuilt in de sterke grondbewegingen die door aardbevingen veroorzaakt worden. De seismische gevarenkans wordt daarom meestal uitgedrukt in functie van de **piekgrondversnelling**. De seismische gevarenkans is intrinsiek aan de natuur en kan dus niet gereduceerd worden.

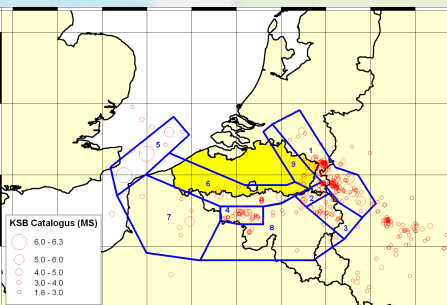
Seismisch risico is de kans op schade of slachtoffers t.g.v. aardbevingen. Ze hangt niet alleen af van de seismische gevarenkans, maar ook van de blootstellingsgraad en de kwetsbaarheid. Beschadiging en instorting van gebouwen vormen het grootste risico. Seismisch risico kan verlaagd worden door in minder actieve gebieden te gaan bouwen, of door aangepaste bouwnormen te hanteren.

Gebieden met een hoge seismische gevarenkans kunnen dus een laag seismisch risico hebben doordat er bv. weinig mensen wonen, of omgekeerd kunnen gebieden met een matige seismische gevarenkans een hoog risico inhouden door een hoge bevolkingsdichtheid en slechte constructies!

3. Berekening van de seismische gevarenkans

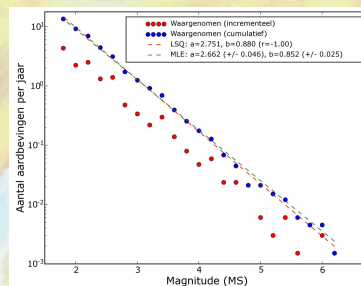
De seismische gevarenkans kan berekend worden als de combinatie van de kans op een aardbeving met een bepaalde magnitude (kracht op de schaal van Richter) en de kans op het bereiken van een bepaald grondversnellingsniveau in functie van de afstand tot en de magnitude van de aardbeving. De berekening gebeurt in verschillende stappen:

In een **1^e stap** worden de **seismische bronzones** afgebakend, dit zijn zones met een zekere aardbeviingsactiviteit, waarvan aangenomen wordt dat er ook in de toekomst aardbevingen zullen gebeuren. We nemen aan dat binnen elke zone een gelijke kans op aardbevingen bestaat, en dat de aardbevingen er min of meer dezelfde kenmerken hebben.



Seismische bronzones in en rond België. Er worden 9 belangrijke zones onderscheiden: Roerdalslenk (1), Luik-Voeren (2), Hoge Venen (3), Henegouwen (4), zuidelijke Noordzee (5), Brabantmassief (6), Noord-Frankrijk (7), Ardennen (8) en Limburg (9).

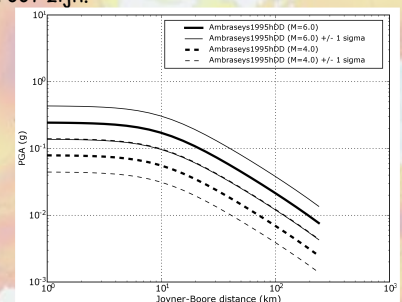
In de **2^e stap** wordt de **seismische activiteit van elke bronzone** bepaald: hoe vaak gebeuren er aardbevingen met een bepaalde magnitude, wat is hun gemiddelde diepte, en wat is de grootste magnitude die men er kan verwachten? Voor elke zone wordt het verband berekend tussen de aardbeviingsfrequentie (aantal/jaar) en de magnitude. Dit verband wordt ook de wet van Gutenberg-Richter genoemd.



Versand tussen aardbeviingsfrequentie en magnitude voor België en grensgebieden. Aardbevingen met magnitude ≥ 3 komen gemiddeld ongeveer om het jaar voor, aardbevingen met magnitude ≥ 5 om de 30 à 50 jaar.

- De **seismische gevarenkans**, meer bepaald de te verwachten piekgrondversnelling in een **periode van 475 jaar**. Dit wordt berekend op nationaal niveau;
- De **lokale grondcondities**: er worden 5 grondtypes gedefinieerd die de aardbeviingsgolven op een verschillende manier versterken. Het is de verantwoordelijkheid van de ontwerper om na te gaan tot welk grondtype de funderingsgrond behoort;
- De **belangrijke categorie van het gebouw**: scholen en ziekenhuizen bv. moeten een grotere seismische belasting kunnen doorstaan dan gewone constructies.

In de **3^e stap** wordt een **grondbewegingsmodel** (of dempingswet) in rekening gebracht. Dergelijk model beschrijft het verband tussen de grondversnelling op een bepaalde plaats, de magnitude van een aardbeving en de afstand tot het epicentrum. Waarnemingen tonen echter aan dat de grondversnelling sterk kan variëren voor vergelijkbare magnitudes en afstanden, waardoor de onzekerheden in deze stap vrij groot zijn.



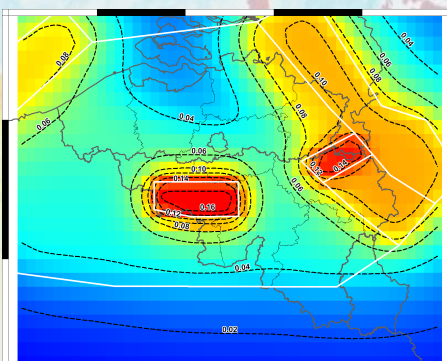
Versand tussen piekgrondversnelling en epicentrale afstand voor aardbevingen van magnitude 4 en magnitude 6 op een diepte van 10 km volgens de dempingswet van Ambraseys.

Achtergrond: Seismische gevarenkans in Europa (SESAME-project)

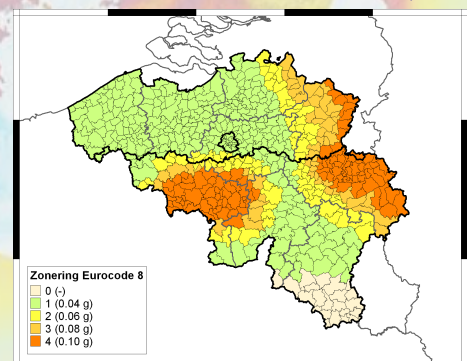
4. Resultaten

Met deze elementen kunnen we tenslotte de seismische gevarenkans in België berekenen. Het resultaat is een kaart van de piekgrondversnelling die een kans heeft om éénmaal in 475 jaar bereikt te worden. De seismische gevarenkans is het hoogst in het oosten van ons land (Luik en de Voerstreek, Limburg en de Hoge Venen) en in Henegouwen.

Op basis van deze kaart werd België in 5 verschillende zones onderverdeeld voor de toepassing van Eurocode 8. Binnen elke zone wordt de seismische gevarenkans als uniform beschouwd.



Berekende piekgrondversnelling (uitgedrukt als fractie van de versnelling g) voor een periode van 475 jaar.



Zonering van het Belgisch grondgebied volgens de Belgische nationale bijlage bij Eurocode 8.

2. Wat is Eurocode 8 ?

Eurocode 8 is een Europese norm voor het **bouwen van aardbeviingsbestendige constructies**. Deze norm wordt begin 2011 van toepassing in alle deelstaten van de EU. Volgens Eurocode 8 moet bij het ontwerp van gebouwen rekening gehouden worden met volgende elementen:

