

BELSHAKE

Database en modellering van grondbewegingen door aardbevingen in België

DUUR
 15/10/2020 - 15/03/2025

BUDGET
 318 780 €

PROJECT BESCHRIJVING

Er is grote behoefte aan realistische modellering van grondbewegingen voor seismische dreigingsanalyses (SHA's) voor kritieke infrastructuur alsook voor de komende herziening van de bouwnorm Eurocode-8. De huidige praktijk in België bestaat erin om dempingswetten (GMPE's) toe te passen die piek-grondbeweging en responspectra voorspellen in functie van magnitude, afstand en eventueel andere bron-, pad- en siteparameters. Er zijn veel GMPE's beschikbaar in de literatuur, maar de meeste zijn representatief voor actievere gebieden rond plaatgrenzen, waar grondbewegingsgegevens een breed gamma van magnitudes en afstanden bestrijken. Slechts een minderheid is geldig voor intraplaatgebieden zoals België, waar de demping in de aardkorst zwakker is, maar de seismische activiteit ook veel lager en de gegevens dus schaarser. Door dit gebrek aan gegevens zijn SHA's aangewezen op GMPE's die voor andere delen van de wereld zijn ontwikkeld en waarvan de validiteit voor onze regio's niet getest is. Hoewel de overgrote meerderheid van de registraties in België zwakke grondbewegingen betreft van aardbevingen met magnitudes die lager zijn dan het bereik dat van belang is in SHA ($M \geq 4.5$), is het duidelijk dat deze gegevens tot dusver onderbenut zijn.

BELSHAKE heeft tot doel om een stevige basis uit te bouwen voor de modellering van grondbewegingen t.g.v. aardbevingen in België. Dit wordt aangepakt door (1) het compileren van een database van seismische grondbewegingen in België, en (2) ontwikkeling van de capaciteit om seismische grondbewegingen te modelleren. Het eerste deel van het project is gewijd aan een systematische inventarisatie van breedband- en accelerometer-registraties van lokale en regionale aardbevingen door stations van het Belgisch seismisch netwerk en de bepaling van de overeenkomende grondbewegingsparameters volgens internationale standaarden. In het tweede deel van het project worden de verzamelde gegevens gebruikt om de seismische demping in de belangrijkste aardkorstdomeinen in België te karakteriseren, om de toepasbaarheid van bestaande GMPE's te evalueren en tenslotte om de modellering van grondbewegingsspectra te oriënteren. Dit moet uiteindelijk leiden tot de ontwikkeling van een stochastisch grondbewegingsmodel dat geldig is voor België, of anders tot de kalibratie van regionaal aanpasbare grondbewegingsmodellen, die samen met een geïnformeerde selectie van bestaande modellen in onze regio kunnen worden toegepast.

De methodologie voor de eerste stap omvat de selectie van seismische registraties volgens welbepaalde criteria, de uitwerking van een semi-automatische workflow om de geselecteerde seismogrammen op een uniforme manier te verwerken, kwaliteitscontrole, berekening van alle relevante intensiteitsmaten en tot slot compilatie ervan in een gestructureerde database, gekoppeld aan uitgebreide en betrouwbare metadata. In de tweede stap worden verschillende methodes toegepast: eerst karakteriseren we de demping in de aardkorst door analyse van de spectrale vervalparameter κ (kappa) in de belangrijkste aardkorstdomeinen in België op basis van acceleratie-Fourier-amplitudespectra (FAS). Ten tweede zullen we grondbewegingswaarden in de database vergelijken met deze voorspeld door een selectie van gepubliceerde GMPE's voor andere stabiele regio's. Deze vergelijking gebeurt zowel visueel als op basis van statistische tests. Tenslotte zullen we de bron-, pad- en sitecomponenten van acceleratie-FAS modelleren, de bijhorende responspectra berekenen en iteratief het interval van minder goed bepaalde parameters (bv. spanningsval) bepalen dat de beste match oplevert met de verzamelde grondbewegingsdata. Deze informatie zal vervolgens worden gebruikt om een stochastische GMPE te ontwikkelen of een aanpasbare GMPE te kalibreren.

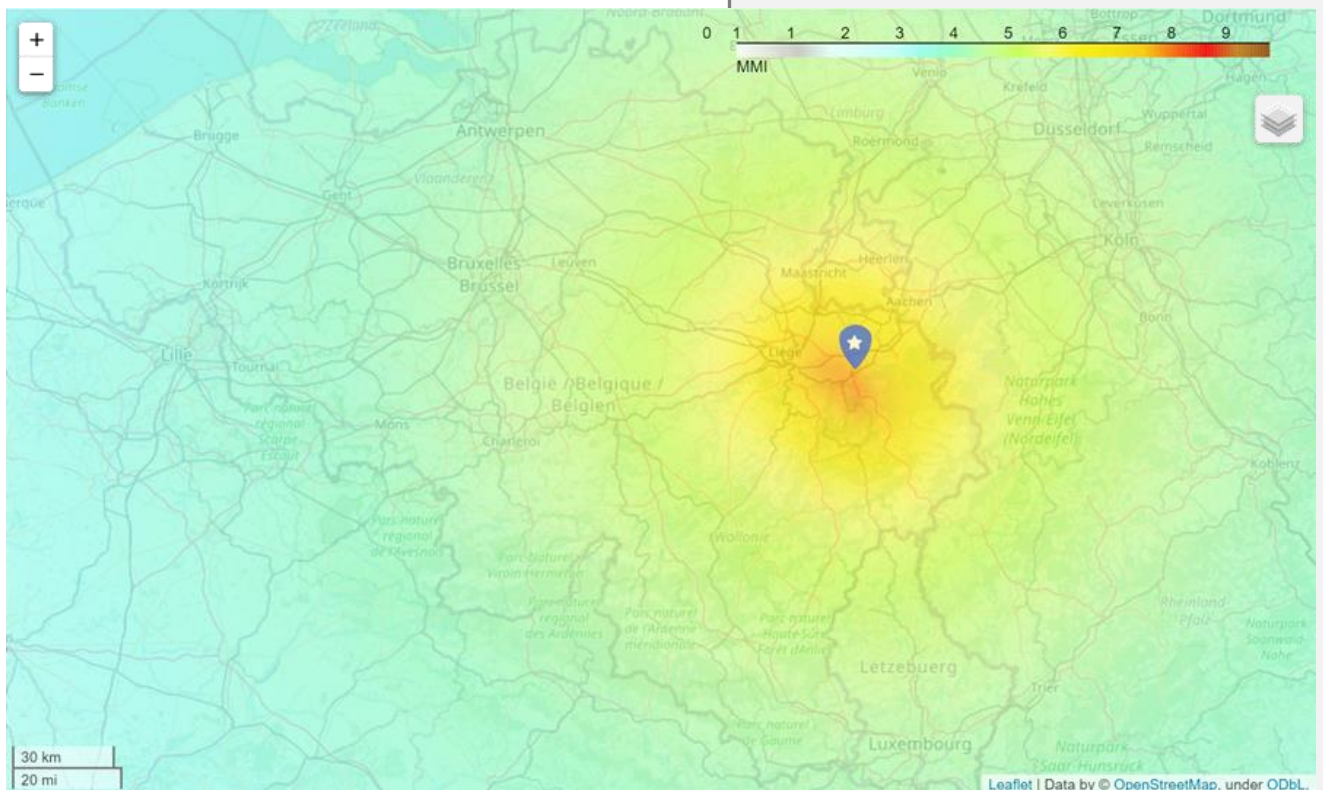
BELSHAKE

De nieuwe database zal een belangrijk onderdeel worden van de gegevensverzameling beheerd door het Departement Seismologie & Gravimetrie van de Koninklijke Sterrenwacht van België. Deze zal ten dienste staan van de nationale en internationale gemeenschap van aardbevingsingenieurs, ze zal een kleine, maar niet onbelangrijke bijdrage leveren aan internationale databases door de dekking van gebieden met een lage seismische activiteit te vergroten en ze zal een basis vormen voor deze en toekomstige studies om groundbewegingen in België te karakteriseren en te modelleren. BELSHAKE zal ook een belangrijke bijdrage leveren aan de ontwikkeling van een regionaal groundbewegingsmodel, of in ieder geval helpen bij het valideren van bestaande modellen die hier kunnen worden toegepast. Op middellange termijn zal dit zich vertalen in verbeterde seismische dreigings- en risico-analyses, die op hun beurt het beleid ondersteunen op het vlak van bouwnormen voor civiele constructies (bv. de Belgische nationale bijlage bij Eurocode 8) en voor kritieke infrastructuur (bv. richtlijnen voor de nucleaire en SEVESO-industrie), met indirecte gevolgen voor economische actoren, milieu en gezondheid. Op langere termijn kan dit ook helpen om de impact van toekomstige aardbevingen in bijna-realistie in te schatten ("shakemaps"). Valorisatieperspectieven op korte termijn omvatten wetenschappelijke valorisatie (presentaties op internationale conferenties, peer-reviewed publicaties) en verspreiding onder een breder publiek van beleidsmakers, de Belgische gemeenschap van aardbevingsingenieurs, de Belgische Eurocode-8-commissie, studenten en andere geïnteresseerde partijen via de project-website en een speciaal symposium aan het einde van het project.

CONTACT INFORMATIE

Coördinator

Kris Vanneste
Koninklijke Sterrenwacht van België
OD Seismology & Gravimetry
kris.vanneste@oma.be



LINKS

<http://seismologie.oma.be/belshake/index.html>