

BiHU

Bürgerinitiative für Habitat- und Umweltschutz V.o.G.
Hammerbrückweg 1 * 4728 Hergenrath * Belgien



BiHU V.o.G. * Hammerbrückweg 1 * B-4728 Hergenrath

Algemene directie Energie van de FOD Economie, KMO,
Middenstand en Energie
Ter attentie van Mevrouw Minister **Tinne Van der Straeten**
FINTO - Botanieklaan 50/156

TVA: BE 0690553094

Kontakt:

Mail: info@bihu.eu

Web: www.bihu.eu

1000 Brussel

Via Mail: info@vanderstraeten.belgium.be

Hergenrath, 09.07. 2021

Uw bericht van : Tue, 1 Jun, 2021 om 12:39
Je tekens :

Locatie voor een opslagplaats voor kernafval

Geachte mevrouw minister,

we willen graag terugkomen op de kwestie van een definitieve opslagplaats voor nucleair afval in België.

In de loop van de behandeling van deze vraag kwamen wij in contact met de Groep Geowetenschappen Energie & Minerale Hulpbronnen, vertegenwoordigd door de geologe Dr. Tabea Schröder van de Afdeling Geologie en Paleontologie en het Instituut voor Geologie van de RWTH Aken (Faculteit Geo- en Materiaaltechnologie Energie & Minerale Hulpbronnen Groep Instituut voor geologie en paleontologie RWTH Aachen Universiteit).

De vraag die wij aan Dr. Schröder stelden was in hoeverre de geologische omstandigheden in Oost-België geschikt zouden kunnen zijn voor de bouw van een opslagplaats voor kernafval.

Wij werden vriendelijk in kennis gesteld van drie publicaties waarin deze kwestie wetenschappelijk wordt behandeld.

Publicatie 1. Het geologisch en cultureel erfgoed van het Caledonisch Stavelot-Vennmassief, België

Ook het Malmedy-gebied, dat op de shortlist voor een potentiële locatie voor een opslagplaats voor kernafval staat, werd onderzocht. Uittreksels worden hier geciteerd:

„In addition, the Massif has been metamorphised into greenschists (at least at its southern border), subsequently cut by a large collapse structure (the Graben of Malmedy) and is still subjected to vertical tectonic movements.“ (Annex 1, Geoheritage (2016) 8:211–233 DOI 10.1007/s12371-015-0155-y, The Geological and Cultural Heritage of the Caledonian Stavelot-Venn Massif, Belgium Eric Goemaere & Simon Demarque & Roland Dreesen1 & Pierre-Yves Declercq).”

Vertaling:

Bovendien werd het massief gemetamorfiseerd tot greenschist groene schalie (althans aan de zuidrand ervan), vervolgens doorsneden door een grote instortingsstructuur (de Malmedy graben) en is het nog steeds onderhevig aan verticale tektonische bewegingen.

Conclusie==> *Malmedy is gelegen in de Malmedy Graben, een tektonisch gevormde grabenstructuur, begrensd door parallelle breukzones op de schouders van de graben. Dergelijke structuren vertegenwoordigen zwakke punten in het gesteente en worden gemakkelijk gereactiveerd door toekomstige seismische bevingen.*

Publicatie 2. Seismotectonische activiteit in Oost-België: relevantie van een grote schans en twee geassocieerde aardverschuivingen in de streek van Malmedy: Relevantie van een grote aardverschuiving en twee daarmee gepaard gaande aardverschuivingen in de streek van Malmedy.

Deze onderzoeken, die werden uitgevoerd door de Universiteit van Luik, Departement Geologie en Departement Fysische Geografie, bewijzen eveneens de seismische activiteit in de Ardennen, meer bepaald in de omgeving van Malmedy. Uittreksels worden hier geciteerd:

„Furthermore, the tectonics of the region are marked by the presence of the 42 km long and seismically active Hockai Fault Zone (HFZ; Ahorner, 1983; Demoulin, 1988). In contrast to the prevailing Variscan direction (i.e. N50-60°E), the HFZ is dominated by a N330°E orientation. The ruptured zone significantly marks the geomorphology of the region; Demoulin (2006) and Lecocq (2011) describe its numerous morphological expressions that can be found between the regions of Battice and Malmedy-Waimes, East Belgium (Figs 2a and 2b). In terms of seismicity, the HFZ most likely produced the historical September 18, 1692, Verviers earthquake (Ms 6 – 6.3; Camelbeeck et al., 2000; Alexandre et al., 2008) in its northern part. The 1692 earthquake predominantly affected the northern Belgian Ardennes, but is also known as the strongest historical seismic event in north-western Europe with effects perceivable from Kent in England, to the Rhineland in Germany as well as to the Champagne in France. Since the beginning of the digital instrumental recording of seismic activity, 103 smaller earthquakes with hypocentral depths ranging from 5 to 10 km could be located inside the HFZ: in 1985, a ML 2.9 event occurred in the region of Malmedy; a few years later, between 1989 and 1990, a seismic sequence (with events of ML = 1.0 – 2.4) was recorded along a 12 km long zone in the North-East of Malmedy (see epicenter locations in Fig. 2b; Camelbeeck, 1993; Lecocq, 2011; Vanneste et al., 2018).“ (Annex 2: GEOLOGICA BELGICA (2018) 21/3-4: 101-110 Seismotectonic activity in East Belgium: relevance of a major scarp and two associated landslides in the region of Malmedy Anne-Sophie MREYEN *, Alain DEMOULIN & Hans-Balder HAVENITH)”

Vertaling:

Bovendien wordt de tektoniek van de regio gedomineerd door de 42 km lange en seismisch actieve Hockai Fault Zone (HFZ; Ahorner, 1983; Demoulin, 1988). In tegenstelling tot de overheersende Variscan richting (d.w.z. N50-60° O), wordt de HFZ gedomineerd door een N330° O oriëntatie. De breukzone geeft in belangrijke mate vorm aan de geomorfologie van de regio; Demoulin (2006) en Lecocq (2011) beschrijven de talrijke morfologische kenmerken ervan tussen de regio's Battice en Malmedy-Waimes, Oost-België (Fig. 2a en 2b). Wat seismiciteit betreft, heeft het HFZ hoogstwaarschijnlijk de historische aardbeving van 18 september 1692 in Verviers (Ms 6 - 6,3; Camelbeeck et al., 2000; Alexandre et al., 2008) in zijn noordelijk deel veroorzaakt. De aardbeving van 1692 trof vooral het noorden van de Belgische Ardennen, maar staat ook bekend als de sterkste historische seismische gebeurtenis in Noordwest-Europa, waarvan de gevolgen merkbaar waren van Kent in Engeland, tot het Rijnland in Duitsland, en tot de Champagne in Frankrijk. Sinds het begin van de digitale instrumentele registratie van seismische activiteit zijn er 103 kleinere aardbevingen met hypocentrische dieptes van 5 tot 10 km gelokaliseerd binnen de HFZ: in 1985 deed zich een ML 2,9 voor in de regio Malmedy; enkele jaren later, tussen 1989 en 1990, werd een seismische reeks (met gebeurtenissen van ML = 1,0 - 2,4) geregistreerd langs een 12 km lange zone in het noordoosten van Malmedy (zie epicentrische locaties in Fig. 2b; Camelbeeck, 1993; Lecocq, 2011; Vanneste et al, 2018).

Conclusie==> *De regio wordt ook gekenmerkt door de Hockai Fault Zone (HFZ), een tektonische breukzone met een andere oriëntatie dan die van de Malmedy Graben. Het Hockai Fault Zone (HFZ) veroorzaakt talrijke structuren zoals aardverschuivingen aan de oppervlakte en de historische aardbeving van 1692 in Verviers, de sterkste historische seismische aardbeving in Noordwest-Europa met een seismiciteit van 6-6,3. Sedert deze gebeurtenis hebben zich in de streek rond Malmedy meer dan 100 kleine aardbevingen voorgedaan.*

Publicatie 3: Landschappen en Landvormen van België en Luxemburg, Editor: Alain Demoulin (Vertaling: Landschappen en Landvormen van België en Luxemburg)

In dit boek, waaraan een aantal wetenschappers, o.a. van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen te Brussel, de Universiteit van Luik en andere onderzoeksinstituten, een bijdrage hebben geleverd, wordt in uittreksels het volgende geschreven:

„[...] the Hockai Fault Zone of NE Ardenne, whose rupture in 1692 caused one of the most violent historical earthquakes in Europe north of the Alps.”

“The Verviers earthquake likely occurred along a reactivated Variscan structure called the Hockai Fault zone (HFZ), which shows present-day microseismic activity and whose Quaternary activity is revealed by scattered geomorphological indices.”

“The Hockai Fault Zone (HFZ) (Ahorner 1983; Demoulin 1988) is a major reactivated fault system of eastern Belgium that runs in a SSE-NNW direction across the NE part of the Ardenne massif and its northern foreland in the Pays de Herve [...].”

“Beyond attesting the current activity of the HFZ, this seismic event was meaningful in that, combined with fault plane solutions of the largest events, the location of about 100 hypocentres clearly described the geometry of the fault and the associated mechanism. The ruptured segment extends over 12 km across the core of the Cambrian Stavelot massif, with an azimuth of N330°E and a dip of 70° to the east, steepening to

nearly vertical in the upper 6 km of the crust. Most earthquakes occurred at depths between 6 and 9 km, responding to oblique fault slip with a predominant left-lateral strike-slip displacement and a subordinate normal component.”

“Recently, based on historical report analysis, the macro-seismic epicentre of another earthquake that struck east Belgium on 3 December, 1828, was located in the Hautes Fagnes area, suggesting that it might have taken place somewhere on the southern half of the HFZ (Knuts et al. 2015).”

Vertaling:

"[...] de Hockai breukzone in de noordoostelijke Ardennen, waarvan de breuk in 1692 één van de sterkste historische aardbevingen in Europa ten noorden van de Alpen veroorzaakte."

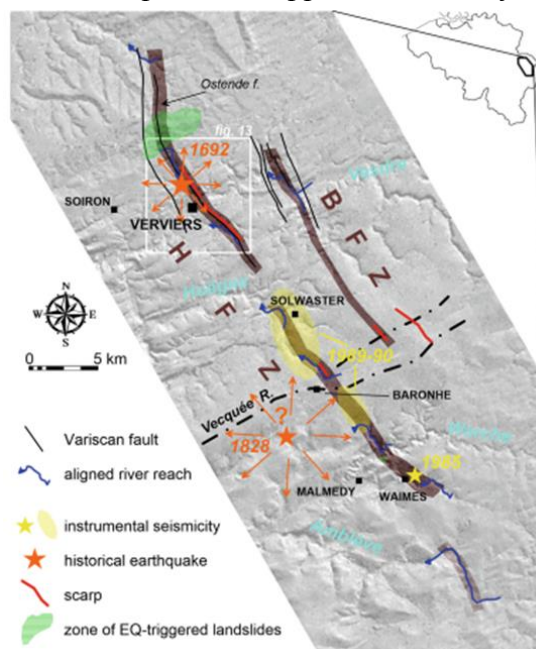
"De aardbeving van Verviers heeft zich waarschijnlijk voorgedaan langs een gereactiveerde Variskische structuur, de Hockai breukzone (HFZ), die tegenwoordig microseismische activiteit vertoont en waarvan de activiteit uit het Kwartair wordt aangetoond door verspreide geomorfologische indices."

"De Hockai Fault Zone (HFZ) (Ahorner 1983; Demoulin 1988) is een groot gereactiveerd breuksysteem van Oost-België dat in ZO-NNW richting over het noordoostelijke deel van het Ardense Massief en het noordelijke voorland daarvan in het Pays de Herve loopt [...]."

"Deze seismische gebeurtenis toonde niet alleen de huidige activiteit van de HFZ aan, maar was ook belangrijk omdat, in combinatie met de breukvlakoplossingen van de grootste gebeurtenissen, de locatie van ongeveer 100 hypocentra een duidelijke beschrijving gaf van de geometrie van de breuk en het bijbehorende mechanisme. Het breuksegment strekt zich over 12 km uit over de kern van het Cambrium Stavelot-massief, met een azimut van N330°E en een dip van 70° naar het oosten, waarbij het in de bovenste 6 km van de korst bijna verticaal dipt. De meeste aardbevingen deden zich voor op een diepte tussen 6 en 9 km en reageerden op een schuine breuk met een overheersende links-laterale stakings-slip verplaatsing en een ondergeschikte normale component".

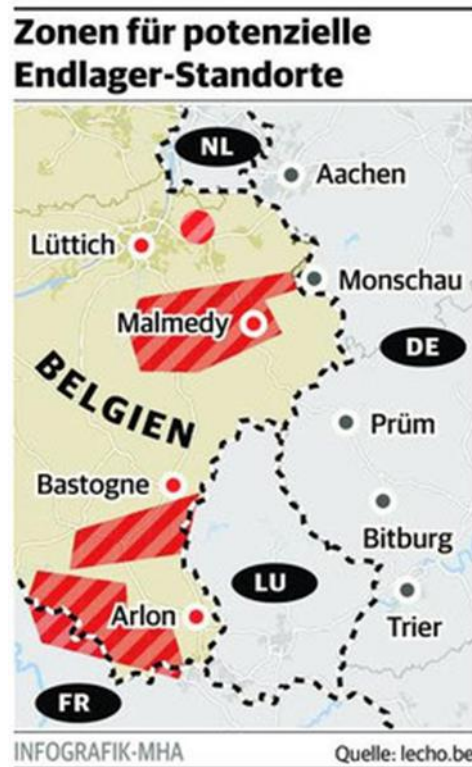
"Onlangs werd het macroseismische epicentrum van een andere aardbeving die het oosten van België trof op 3 december 1828 gelokaliseerd in het gebied van de Hoge Venen op basis van analyses van historische verslagen, wat suggereert dat ze ergens in de zuidelijke helft van de HFZ kan hebben plaatsgevonden (Knuts et al. 2015)."

Conclusie==> *De oorsprong van de historisch sterkste seismische aardbeving in Noordwest-Europa ligt in de Hockai Fault Zone (HFZ), die nog steeds seismisch actief is, zoals blijkt uit talrijke structuren op het aardoppervlak en talrijke seismische gegevens.*



Figuur 1: Geologe Dr. Tabea Schröder van de Afdeling Geologie en Paleontologie en het Instituut voor Geologie van de RWTH Aken (Faculteit Geo- en Materiaaltechnologie Energie & Minerale Hulpbronnen Groep Instituut voor geologie en paleontologie RWTH Aachen Universiteit)

Deze wetenschappelijke documenten bewijzen dat het gebied van Oost-België, met name het gebied van Malmédy (gelegen in het zuidwestelijke deel van de Hockai Fault Zone (HFZ), zie vorige figuur), dat momenteel wordt besproken bij de selectie voor een potentiële opslagplaats, zie onderstaande figuur 2, niet voldoet aan de voorwaarden die worden geëist door het Internationaal Agentschap voor Atoomenergie (IAEA), Wenen. Seismisch ontwerp van een gebouw met een beperkte radioactieve inventaris)



Figuur 2: Zones voor potentiële opslagplaatsen

België is, als lid van de IAEA, onderworpen aan de voorschriften van de IAEA. Een leidraad voor de veiligheid wordt gegeven in de publicatie "Siting of Geological Disposal Facilities Safety Guide" van de IAEA (bijlage 3, IAEA-reeks nr. 111-G-4.1, IAEA, Wenen (1994)). Deze is gepubliceerd als onderdeel van het RADWASS-programma (Radioactive Waste Safety Standards) van de IAEA en omschrijft de te volgen procedure en de richtsnoeren waarmee rekening moet worden gehouden bij de selectie van locaties voor de diepe geologische opberging van radioactief afval.

“Design response spectra based on historical seismicity. In the event that instrumental data are not available, the design basis ground motion can be evaluated on the basis of the maximum historical intensity in the region. For this evaluation, the following procedure might be applied for facilities in Class 2 or lower, provided the site region shows a reasonable uniformity from the seismotectonic point of view:

- A zone having a radius of minimum 100 kilometres from the site needs to be considered. Larger radius of up to 200 km needs to be considered when data is lacking and there is low seismicity.
- Using available publications and catalogues the maximum observed intensity in this area needs to be established and assumed at the site. The information needs to cover as much historical data as possible. In any case it needs to be extended to at least 100 years [17]. (Annex 3, IAEA Series No. 111-G-4.1, IAEA, Vienna (1994))“

Vertaling:

Ontwerp-responsiespectra gebaseerd op historische seismiciteit. Ingeval geen instrumentele gegevens beschikbaar zijn, kunnen ontwerp-aardbewegingen worden geëvalueerd op basis van de maximale historische intensiteit in de regio. Voor deze beoordeling kan de volgende procedure worden gebruikt voor faciliteiten van klasse 2 of lager, op voorwaarde dat het gebied waar de installatie zal worden gevestigd vanuit seismotectonisch oogpunt voldoende homogeen is:

- Een zone met een straal van ten minste 100 km rond het gebied moet in aanmerking worden genomen. Een grotere straal van maximaal 200 km moet worden overwogen bij gebrek aan gegevens en geringe seismiciteit.
- Aan de hand van beschikbare publicaties en catalogi moet de maximale waargenomen intensiteit in dit gebied worden bepaald en ter plaatse worden aangenomen. De informatie moet zo veel mogelijk historische gegevens bevatten. In ieder geval moet het worden verlengd tot ten minste 100 jaar [17].

410. Data needs:

- (a) climatic history (local and regional) and expected future trends at regional and more global scales;
- (b) tectonic history and framework of the geological setting at a local and regional scale and its historical seismicity;
- (c) evidence of active (Quaternary and possibly late Tertiary) neotectonic processes, such as uplift, subsidence, tilting, folding, faulting;
- (d) any presence of faults in the geological setting, their location, length, depth and information on the age of latest movement;
- (e) the in situ regional stress field;
- (f) estimate of the characteristics of the maximum earthquake physically possible at the site on the basis of its seismotectonic context;
- (g) estimate of the geothermal gradient and evidence of thermal springs;
- (h) evidence of active (Quaternary and possibly late Tertiary) volcanism;
- (i) evidence of diapirism.

411. The above information is not likely to be available at the area survey stage.

However, it should be collected as a result of the site characterization and confirmation programmes. (Bijlage 3, IAEA-reeks nr. 111-G-4.1, IAEA, Wenen (1994))

N.B.: Deze publikatie van de IAEA is inmiddels herzien (deze publikatie is niet meer geldig), maar illustreert zeer goed de criteria voor de eisen, die in de latere publikaties zeer specifiek werden uitgesplitst.

Vertaling:

410. Vereiste gegevens:

- (a) Klimaatgeschiedenis (lokaal en regionaal) en verwachte toekomstige tendensen op regionale schaal en wereldwijde schaal;
- (b) tektonische geschiedenis en kader van de geologische omgeving op lokaal en regionale schaal en hun historische seismiciteit;
- (c) Bewijs voor actieve (Kwartair en mogelijk laat-Tertiair) neotectonische Processen, zoals opheffing, verzakking, helling, plooiing, breuk;
- (d) de eventuele aanwezigheid van breuken in de geologische omgeving, hun ligging, lengte, diepte en informatie en over de ouderdom van de laatste beweging;
- (e) het regionale waarnemingsgebied;

- (f) Inschatting van de kenmerken van de fysisch maximaal mogelijke aardbeving ter plaatse op basis van de seismotectonische context;
- (g) Schatting van de geothermische gradiënt en indicaties van thermale bronnen;
- (h) Bewijzen van actief (Kwartair en mogelijk laat Tertiair) vulkanisme;
- (i) Bewijs van diapirisme.

411. Bovenvermelde informatie zal waarschijnlijk niet beschikbaar zijn in het stadium van het terreinonderzoek. Deze gegevens moeten echter worden verzameld in het kader van de programma's voor de karakterisering en bevestiging van het gebied.

De International Atomic Energy Agency (IAEA) in haar publicatie:

IAEA-SAFETY STANDARDS SERIES Nr. SSG-9
SEISMISCHE RISICO'S BIJ DE EVALUATIE VAN NUCLEAIRE INSTALLATIES
 SPECIFIEKE VEILIGHEIDSGIDS
 INTERNATIONAAL AGENTSCHAP VOOR ATOOMENERGIE WENEN, 20

van 2006 voor de plaatsing van faciliteiten voor de opslag van verbruikte splijtstof waarvoor uitsluitend passieve of natuurlijke convectiekoeling is vereist, bepaalt dat een lagere magnitude $M_w = 5,0$ niet mag worden overschreden voor de potentiële locatie.

“2. GENERAL RECOMMENDATIONS

2.1. As established in the Safety Requirements publication, Site Evaluation for Nuclear Installations [1]

« The hazards associated with earthquakes shall be determined by means of seismotectonic evaluation of the region with the use to the greatest possible extent of the information collected. »

10. EVALUATION OF SEISMIC HAZARDS FOR NUCLEAR INSTALLATIONS OTHER THAN NUCLEAR POWER PLANTS

(ii) Installations for spent fuel storage that require only passive or natural convection cooling.

11.17. In any seismic hazard analysis, there is a need to consider a lower bound magnitude owing to constraints in the seismological database. Therefore, in addition to the specification of outputs for anticipated engineering uses, the Project plan should specify the following additional parameters relating to engineering validity and/or the utility of the seismic hazard analysis:

— Lower bound magnitude. In addition to previous recommendations, a selected lower bound magnitude should not exceed $M_w = 5.0$.”

(Bijlage 4: IAEA-veiligheidsnormen Seismische gevaren bij de evaluatie van locaties voor nucleaire installaties ter bescherming van mens en milieu nr. SSG-9)

Vertaling:

2. ALGEMENE AANBEVELINGEN

2.1 Zoals vermeld in de publicatie Safety Requirements, Site Assessment for Nuclear Facilities [1].

"Gevaren in verband met aardbevingen worden bepaald door seismotectonische beoordeling van het gebied, waarbij maximaal gebruik wordt gemaakt van de verzamelde informatie."

10. BEOORDELING VAN SEISMISCHE GEVAREN VOOR ANDERE NUCLEAIRE INSTALLATIES DAN KERNCENTRALES

- (ii) faciliteiten voor de opslag van verbruikte splijtstof waarvoor uitsluitend passieve koeling of koeling door natuurlijke convectie is vereist.

11.17. Bij elke seismische risicoanalyse moet rekening worden gehouden met een ondergrens van de magnitude wegens beperkingen in de seismische gegevensbank. Daarom moet het projectplan, naast de vermelding van de resultaten voor waarschijnlijke technische toepassingen, de volgende aanvullende parameters bevatten met betrekking tot de technische geldigheid en/of het nut van de analyse van de seismische gevaren:

- Onderste grens magnitude. In aanvulling op de voorgaande aanbevelingen mag een gekozen lagere magnitude $M_w = 5,0$ niet worden overschreden.

De aardbeving van 1756 bereikte een magnitude van $6,4 M_L$ en de aardbeving van april 1992 bereikte een magnitude van $5,9 M_L$.

Beide aardbevingen hadden hun epicentrum in onze regio.

De hier verstrekte informatie kan u helpen bij de kwestie van de vestiging van een opslagplaats voor nucleair afval op het grondgebied van België.

Op basis van de informatie waarover we beschikken, geloven we dat de eisen van de IAEA en de geologische omstandigheden in Oost-België de eventuele bouw van een opslagplaats voor kernafval uitsluiten.

Met vriendelijke groeten



Leo Meyers
(Voorzitter)

Bijlagen:

- Bijlage 1 : Geoheritage (2016) 8:211-233 DOI 10.1007/s12371-015-0155-y, Het geologisch en cultureel erfgoed van het Caledonisch Stavelot-Venn Massief, België Eric Goemaere & Simon Demarque & Roland Dreesen1 & Pierre-Yves Declercq.
- Bijlage 2 : GEOLOGICA BELGICA (2018) 21/3-4: 101-110 Seismotectonische activiteit in Oost-België: relevantie van een grote scarp en twee geassocieerde aardverschuivingen in de regio van Malmedy Anne-Sophie MREYEN *, Alain DEMOULIN & Hans-Balder HAVENITH.
- Bijlage 3 : IAEA-reeks nr. 111-G-4.1, IAEA, Wenen (1994)
- Bijlage 4: IAEA-veiligheidsnormen Seismische gevaren bij de evaluatie van locaties voor nucleaire installaties ter bescherming van mens en milieu nr. SSG-9