

## Notitie

Aan: 5.1.2.e

Van: Piet van Staalduinen

Betreft: Trillingscriteria in relatie tot Forfaitaire Regeling

Datum: 28 juni 2021

### Inleiding

IMG is voornemens een Forfaitair Regeling in te voeren. Kernpunt van die regeling is dat na de finale kwijting die in deze regeling is voorzien, nieuwe schademeldingen op het desbetreffende adres uitsluitend op basis van de trillingssterkte van nieuw opgetreden bevingen zullen worden beoordeeld. De voorliggende vragen zijn 1) aan de hand van welke informatie (gegevens, modellen) kunnen die trillingen worden bepaald en 2) aan de hand van welke criteria kunnen die trillingen worden getoetst. Deze notitie gaat op deze vragen in.

### Gegevens en modellen

Uitgangspunt zou moeten zijn dat gegevens en modellen worden gebruikt die publiek beschikbaar en wetenschappelijk gevalideerd zijn. Gebruik maken van de door KNMI verzamelde gegevens over opgetreden geïnduceerde bevingen (in termen van magnitude en epicentrum) past hierbij. KNMI heeft een aantal wettelijke taken op grond van de Wet taken meteorologie en seismologie (Wtms), die zijn uitgewerkt in de Regeling taken meteorologie en seismologie (Rtms). Deze taken zien onder meer toe op het waarnemen en onverwijld informeren van het algemene publiek bij natuurlijke seismiciteit (Wtms) en geïnduceerde seismiciteit (Rtms). Vanuit deze taak van het KNMI en vanuit de wens om de monitoring van geïnduceerde seismiciteit bij mijnbouwactiviteiten centraal te beleggen bij een onafhankelijk deskundig instituut, is deze monitoring geregeld door middel van een maatwerkopdracht vanuit het Ministerie van EZK aan KNMI. Op grond van de Rtms en deze opdracht van het ministerie van EZK is het KNMI verantwoordelijk voor de monitoring van de geïnduceerde seismiciteit, waaronder het verzamelen, opslaan beheren en analyseren van de meetdata. KNMI informeert het publiek onverwijld (conform open data policy en conform artikel 10 Rtms).

Wat betreft de modellen om de trillingen op een adres van een schademelding te bepalen, zijn er verschillende mogelijkheden.

### *Shakemaps*

- KNMI publiceert op semi-automatische basis shakemaps op zijn website, die een indruk geven van de opgetreden trillingen. Een aardbeving veroorzaakt allerlei trillingen van het oppervlak, afhankelijk van afstand tot en magnitude van de aardbeving. Daarnaast hebben bodemtype en variaties in de voortplanting van de seismische golven een grote invloed op de daadwerkelijke bodembeweging. Een ShakeMap geeft een goed beeld van de effecten van een aardbeving in termen van grondversnelling of snelheid. De shakemap wordt samengesteld uit een interpolatie van meetresultaten in combinatie met het verwachte verloop van de trillingen in tussengelegen punten op basis van een ondergrondmodel. De shakemaps geven echter geen uitsluitsel over de grootte van spreiding tussen de meetresultaten en over de betrouwbaarheid van het gepresenteerde resultaat. De shakemaps worden voor bevingen met een magnitude groter dan 2,0 automatisch berekend. KNMI heeft de berekeningswijze van de shakemaps niet in de open literatuur gepubliceerd of anderszins openbaar gemaakt (voor zover bekend).

### *Bommer-model (2019)*

- Het Bommer-model<sup>1</sup> uit 2019 geeft in tegenstelling tot de shakemaps wel inzicht in spreiding en betrouwbaarheid van de berekende trillingen. Op basis van het Bommer-model kan per beving een uitspraak worden gedaan over verwachte sterkte van de trillingen op een locatie, inclusief de spreiding. Zo kunnen trillingswaarden met willekeurige overschrijdingskansen worden berekend. Het Bommer-model is geïmplementeerd in Atabix maar ontbeert echter de mogelijkheid hierin de informatie van individuele meetpunten onder te brengen.

### *BMR2-model*

- KNMI heeft in 2020 een verbeterde versie van het Bommer model gepubliceerd; dit model wordt aangeduid als het BMR2 model<sup>2</sup>. Het model is weliswaar opgesteld voor de kleine olie- en gasvelden in Nederland, maar is ook gekalibreerd aan de bevingen met epicentrum in het Groningenveld en presteert voor deze bevingen gemiddeld beter dan het Bommer-model. Dit geldt vooral in de nabijheid van het epicentrum, waar Bommer de werkelijke trillingen in de regel overschat. In de eenvoudige vorm is het BMR2 model vergelijkbaar met Bommer en kunnen de modeluitkomsten van BMR2 op een vergelijkbare manier in een Atabix omgeving worden gegenereerd. Het eenvoudige BMR2-model levert cirkelvormige gebieden. KNMI kan in het BMR2 model de input van concrete sensoren in de modelresultaten verwerken. Dit kan gedaan worden op verzoek van beoordelende instanties en in afstemming met het Ministerie van EZK voor bevingen met een magnitude groter dan 2,0. KNMI bepaalt dan een ruimtelijke verdeling (GIS) van de trillingen (PGV) met verschillende overschrijdingskansen (bijv. P50, P80, P90, P99). Daarbij worden de in beginsel cirkelvormige gebieden van de eenvoudige BMR2-modeluitkomsten door concrete meetresultaten beïnvloed, waardoor er gebieden met een andere vorm ontstaan. Voor deze specifieke dienstverlening van KNMI moeten met KNMI afspraken worden gemaakt (via: Min EZK, Pieter Jongerius).

Gegeven de goede documentatie van het BMR2-model en de goede aansluiting van de resultaten (in termen van trillingswaarden met verschillende overschrijdingskansen) voor het beoogde gebruik, verdient het aanbeveling op termijn van BMR2 gebruik te gaan maken binnen het effectgebied van IMG voor de individuele beoordeling van schademeldingen onder de Forfaitaire Regeling. Of de BMR2 in de eenvoudige vorm wordt gehanteerd of in de vorm met een specifieke bewerking van de modeluitkomsten door combinatie met sensorgegevens door KNMI is ter overweging van IMG.

Het Bommer-model uit 2019 is door IMG in het verleden gebruikt om het effectgebied van IMG af te bakenen. Het betreft een besluit van IMG dat ziet op het gebied waar het bewijsvermoeden (BW, Boek 6, artikel 177a BW) van toepassing is. Het ligt niet direct voor de hand en is ook niet noodzakelijk om dit gebied opnieuw vast te stellen op basis van de nieuw beschikbare modellen. Dit uit het oogpunt van consistentie van beleid en rechtszekerheid.

### **Criteria**

Bij de individuele beoordeling van schademeldingen is van belang welke omstandigheid met het criterium wordt getoetst. In navolging van de gangbare praktijk in Nederland (en ook daarbuiten) zou

---

<sup>1</sup> Julian J. Bommer, Peter J. Stafford & Michail Ntinalexis, *Empirical Ground-Motion Prediction Equations for Peak Ground Velocity from Small-Magnitude Earthquakes in the Groningen Field Using Multiple Definitions of the Horizontal Component of Motion, Updated Model for Application to Smaller Earthquakes and Corrected for the G-Network Accelerograph Calibration Error*, Maart 2019.

<sup>2</sup> E. Ruigrok, B. Dost, *Advice on the computation of peakground-velocity confidence regions for events in gas fields other than the Groningen gas field*, KNMI, De Bilt, 30 juni 2020

het uitgangspunt moeten zijn dat de kans op schade aan een gebouw of werk kleiner is dan 1 %. Dit is eveneens het uitgangspunt van de SBR Trillingsrichtlijn A<sup>3</sup>.

Aansluiting bij de systematiek van de SBR Trillingsrichtlijn A wordt geadviseerd in afwachting van een eventuele specifiekere richtlijn die gekalibreerd is voor de schade die door mijnbouwactiviteiten veroorzaakt wordt. Het gebruik van de SBR-richtlijn of een meer specifieke richtlijn draagt bij aan eenduidigheid in opname en beoordeling van lichte schade die naar haar aard meervoudige oorzaken kent zoals autonome oorzaken (veroudering, doorgaande zetting, klimaateffecten) en normale omgevingsfactoren (verkeer, bouwwerkzaamheden, normaal gebruik). Deze eenduidigheid is noodzakelijk vanuit het oogpunt van rechtsgelijkheid.

Binnen het effectgebied van de bevingen uit het Groningenveld ligt het in de rede om hierbij in beginsel te toetsen tegen het criterium dat van toepassing is voor herhaald optredende kortdurende trillingen, tenzij evident is dat deze vorm van herhaling op de desbetreffende locatie niet aan de orde is. Aanbevolen wordt voor het al dan niet hanteren criteria voor herhaald kortdurende trillingen een eenduidige toets te ontwikkelen en te hanteren (die bij voorkeur ook buiten het IMG werkgebied gehanteerd kan worden). Dat maakt onnodige discussies overbodig.

De resultaten van de uitkomsten van een rekenmodel (Bommer 2019 of BMR2 zoals hierboven omschreven) moeten methodisch aansluiten bij de grenswaarden van SBR Trillingsrichtlijn A, zodat de schadekans ten hoogste 1 % is. Vanwege de combinatie van de onzekerheid in de rekenmodellen en van de onzekerheid in de weerstand van gebouwen (die inherent is aan de criteria van SBR Trillingsrichtlijn A) verdient het aanbeveling gebruik te maken van een  *karakteristieke waarde*  als uitkomst uit het rekenmodel, die direct aan de criteria uit de SBR Trillingsrichtlijn A kan worden getoetst. Die karakteristieke waarde heeft een overschrijdingskans in de orde van 20 %, dus een P80. Dit percentage is enigszins afhankelijk van het gebruikte model. Het is van belang dat verschillende instanties die gebruik maken van deze wijze van toetsing (IMG, Commissie Mijnbouwschade, Technische Commissie Bodembeweging) dit percentage en deze toets op een gelijke wijze uitvoeren. Geadviseerd wordt die afstemming tussen deze instanties op korte termijn te realiseren.

## **Aanbevelingen**

In het bovenstaande is als aanbeveling gedaan om op termijn voor de beoordeling van individuele schadegevallen over te stappen van het Bommer-2019 model naar het BMR2 model. Ook is aanbevolen om de te hanteren karakteristieke waarde af te stemmen met Commissie Mijnbouwschade, Technische Commissie Bodembeweging.

IMG hanteert op dit moment P75 als karakteristieke waarde in combinatie met het Bommer-model. De verschillen tussen de rekenmodellen zijn beperkt, waardoor het vooralsnog continueren van de huidige werkwijze door IMG niet tot grote afwijkingen zal leiden.

---

<sup>3</sup> SBR Trillingsrichtlijn A - Schade aan bouwwerken, uitgave SBRCurnet, Delft, 2017



## verslag

---

Omschrijving	IMG
Vergaderdatum en -tijd	Donderdag 1 juli 2021 11.30 – 14.00 uur
Vergaderplaats	Webex
Aanwezig	Bas Kortmann (voorzitter), Menno Bouwes, Jan Kees de Pagter, 5.1.2.e Hans Houdijk, 5.1.2.e 5.1.2.e
Afwezig (m.k.)	Ellen Giebels en Peter van Buuren

---

Cascadeplein 10  
9726 AD Groningen

Antwoordnummer 3061  
8000 WB Zwolle

0800 44 44 111  
contact@schadedoormijnbouw.nl

### Buiten reikwijdte

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

[Redacted content]

### Buiten reikwijdte

[Redacted content]

### 3. Aanpassing werkwijze schadeafhandeling

#### Buiten reikwijdte

[Redacted content]



Buiten reikwijdte

5.1.2.e licht de notitie over de VES-regeling kort toe. De start van de regeling is gepland medio september. Er zijn twee openstaande punten: de finale kwijting en de omvang van het kerngebied. Jan Kees de Pagter vraagt om niet te spreken van finale kwijting, dat is het niet. Menno Bouwes geeft aan dat het voor mensen duidelijk moet zijn waarvoor ze kiezen. Het bestuur stemt in met een trillingswaarde van 5 mm/sec met een overschrijdingskans van 1%: daarboven wordt nieuwe schade opgenomen. Deze 5 mm is gebaseerd op de SBR, rekening houdend met een veiligheidsmarge. De aanvrager zal vooral willen weten aan welke beving hij dan moet denken. Er wordt de suggestie gedaan om mensen op een steunpunt te helpen met het uploaden van foto's. Er is een externe validatie van de trillingscriteria voor de VES-regeling gedaan door Piet van Staalduinen. Van Staalduinen adviseert om met een verbeterd model van Bommer (BMR2-model) te gaan werken. TNO TU Delft is om een review gevraagd over het gebruik van de trillingstool, niet de methodiek. Het bestuur geeft aan nu niet over te willen stappen naar een nieuwe methodiek en dus het Bommer-model te handhaven. Menno Bouwes vraagt of de review gevolgen heeft voor de startdatum van de VES-regeling. 5.1.2.e verwacht het niet. Deze review is niet alleen voor de VES-regeling relevant.

Buiten reikwijdte

Buiten reikwijdte



Buiten reikwijdte

[Redacted text block]

Buiten reikwijdte

[Redacted text block]

Buiten reikwijdte

[Redacted text block]

Buiten reikwijdte

[Redacted text block]

Buiten reikwijdte

[Redacted text block]

Buiten reikwijdte

[Redacted text block]

[Redacted text block]

# Beoordeling Vaste vergoeding

1-7-2021

5.1.2.e

*Versie met aanpassingen naar  
aanleiding van het bestuursoverleg 1  
juli 2021*

Instituut  
Mijnbouwschade  
Groningen



## Herbeoordeling bij VES regeling

De vraag is wanneer een herbeoordeling op (nieuwe) schade plaats vindt bij de VES regeling.

De uitgangspunten zijn:

- A. Het trillingsniveau is inzichtelijk voor de aanvrager
- B. Er wordt een trillingsniveau gekozen waarbij de kans op schade niet groter is dan 1%



## Inzicht in trillingsterktes

Voor de reguliere schadebeoordeling worden de trillingniveaus die op een locatie hebben plaatsgevonden binnenkort inzichtelijk gemaakt voor de vijf bevingen met de grootste omvang. De in ATABIX aanwezige trillingstool wordt hiervoor gebruikt.

Achtergrond:

Het trillingsniveau wordt berekend met de Bommer formule op basis van de door het KNMI verkregen informatie. *De verstrekte informatie wordt gebaseerd op trillingen met maximaal 1% kan op overschrijding.*

## Schadekans kleiner dan 1%

Voor de bepaling van de schadekans wordt aangesloten bij de Stichting Bouwresearch Richtlijn (SBR).

Als uitgangspunt wordt de meest ongunstige situatie genomen:

- metselwerk (of bros materiaal) bij een gebouw in gevoelige staat. ***Dit resulteert in een grenswaarde van 5 mm/sec met 1% overschrijdingskans.***  
(aansluiting met de SBR wordt gevonden door uit te gaan van trillingen met 2 mm/sec en 25% overschrijdingskans).

Bij de beoordeling van de schade wordt het *bewijsvermoeden* gehanteerd, zoals dat ook voor de maatwerk oplossing wordt toegepast.

# Validatie

Validatie heeft plaats gevonden door Piet van Staalduinen (zie bijgevoegd memo).

Het advies van Piet van Staalduinen is om (op termijn) over te gaan op de BMR-2 methode om de trillingssterkte inzichtelijk te maken, omdat deze methode een betere aansluiting gevonden kan worden met individuele meetwaarden uit het KNMI meetnet. De validatie van de gehanteerde methode om de trillingssterktes te bepalen in generieke zin wordt nu door TNO-TU Delft wordt gedaan.

Geadviseerd wordt deze validatie af te wachten en op basis daarvan te besluiten of actualisatie van de berekeningswijze gewenst is.

*NB in de toekomst kan het zijn dat er andere onderleggers gebruikt gaan worden om trillingsniveaus inzichtelijk te maken en of de schade te beoordelen. Uitgangspunt blijft dat de kans op schade niet groter dan 1% is.*