



> Retouradres Postbus 201 3730 AE De Bilt

Aan het Ministerie van Economische Zaken en Klimaatverandering
t.a.v. ir. E. D. Wiebes

cc. Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
t.a.v. drs. S. van Veldhoven

KNMI

Bezoekadres
Utrechtseweg 297
3731 GA De Bilt
Postbus 201
3730 AE De Bilt
T 030-220 69 11
www.knmi.nl

Ing Bank NV
IBAN NL 05 INGB 0705000877
t.n.v. Min. IenW IBI KNMI
BIC INGBNL2A

Contactpersoon

Datum 21 februari 2019
Betreft Technische afwijking in grondversnellingsmetingen Groningenveld

Ons kenmerk
KNMI-2019/462

Geachte heer Wiebes,

Uw kenmerk

Het KNMI verzamelt in opdracht van uw Ministerie informatie om geïnduceerde aardbevingen te detecteren en rapporteren en berekeningen uit te voeren naar de intensiteit van bevingen in het Groningenveld. Seismologen van het KNMI hebben de afgelopen maanden een afwijking ontdekt in de versnellingsmeters in het netwerk in de provincie Groningen. In december 2018 is deze afwijking hersteld. Wij betreuren het dat wij u hierover niet eerder hebben geïnformeerd. Excuses daarvoor zijn op zijn plaats.

Bijlage(n)
Toelichting afwijking en effect versnellingsmetingen

In deze brief geef ik graag een toelichting op de geconstateerde afwijkingen. In de bijlage treft u technische achtergrondinformatie aan, inclusief een tijdlijn met de belangrijkste maatregelen in de afgelopen maanden.

Technische afwijking

Met seismometers wordt de kracht van de aardbeving (magnitude) geregistreerd. Een uitgebreid netwerk van grondversnellingsmeters levert extra informatie over de intensiteit van een beving aan het aardoppervlak. De versnellingsmeters stonden technisch anders afgesteld dan verondersteld. Na de ontdekking van de afwijkende technische instelling hebben de seismologen van het KNMI deze in december 2018 bijgesteld.

Deze afwijking in de afstelling had en heeft geen invloed op het bepalen van het aantal aardbevingen, het tijdstip, de locatie of de magnitude. Deze worden namelijk geregistreerd door een separaat netwerk van seismologische meetstations.

Implicaties hazardmaps

Voor dreigingsberekeningen worden grondversnellingsmetingen gebruikt. Deze meetgegevens vormen een van de inputbronnen in het ondergrondmodel. Op dit moment wordt gewerkt aan de volgende versie van het ondergrondmodel. De verwachting is dat de verschillen met de vorige versie klein zijn. Dit wordt bevestigd door eerste schattende berekening van het KNMI.

Op basis van het nieuwe ondergrondmodel worden de hazardmaps voor 2019 opgesteld. Daarin zijn de aanpassingen van de instellingen verwerkt. Medio 2019 komen deze beschikbaar, met daarin het actuele dreigingsniveau. Vanuit het open databeleid zijn de aangepaste data reeds toegankelijk gemaakt via de KNMI

website. Hiervan afgeleide producten zullen eveneens aangepast worden. De informatie zal gecommuniceerd worden met afnemers.

Hoewel wij de in gebreke gebleven communicatie als een incident beschouwen, zien wij een oplossing in het intensiever communiceren over metingen en onderzoek met onze stakeholders. Om herhaling te voorkomen wordt het communicatieproces door het KNMI zelf geëvalueerd.

Indien u het op prijs stelt dat ik e.e.a. verder toelicht of vragen hierover beantwoord, dan ben ik daartoe uiteraard bereid.

Hoogachtend,

Prof. Dr. G. van der Steenhoven
Hoofddirecteur KNMI

Bijlage: Toelichting afwijking en effect instelling versnellingsmeters

Samenvatting

Het KNMI meet aardbevingen met een netwerk van versnellingsmeters en seismometers in Nederland. In Groningen betreffen dit seismometers in een boorgat en versnellingsmeters aan het aardoppervlak. Tijdens onderzoek voor het nieuwe ondergrondmodel zijn inconsistenties in de fabrieksinstellingen van de versnellingsmeters geconstateerd. De gevoeligheid van versnellingsmeters in Groningen is hiervoor in december 2018 aangepast. Deze aanpassingen hebben geen effect op de aardbevingsdetectie (het aantal, de magnitude, tijdstip en locatie van aardbevingen blijven ongewijzigd) en een gering effect op het ondergrondmodel. Op basis van dit model zullen medio 2019 nieuwe dreigingsberekeningen (hazardmaps) 2019 beschikbaar komen. Daarin zijn de aanpassingen van de fabrieksinstellingen verwerkt.

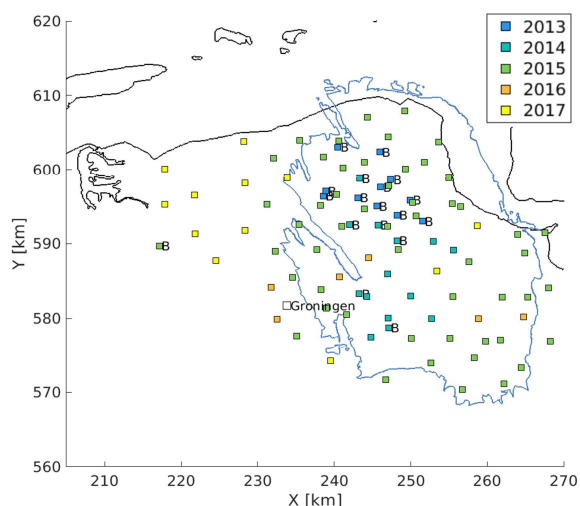
1. Introductie

Het KNMI heeft voor het meten van aardbevingen een netwerk van seismometers en grondversnellingsmeters in Nederland. In Groningen worden grondversnellingen vanaf 2013 met een netwerk van 18 versnellingsmeters gemeten, het zogenaamde B-netwerk. Hier zijn sinds 2014 80 versnellingsmeters aan toegevoegd, als onderdeel van het G-netwerk. Eind 2017 was het gehele G-netwerk gereed (zie figuur 1).

Versnellingsmeters zijn van belang om de impact van een beving te kunnen bepalen aan het oppervlak. Grondversnelling is een maat voor de intensiteit van een beving. Magnitude daarentegen is een maat voor de kracht van een beving en wordt met seismometers bepaald. Voor de intensiteit aan het oppervlak zijn onder andere de diepte van de beving en de samenstelling van de ondiepe ondergrond van belang.

In augustus 2018 zijn verschillen in amplituden, de waarden van de grondversnellingen, geïdentificeerd. In november jl. was de oorzaak van de verschillen bekend. Het G-netwerk had andere hardware settings dan het B-netwerk. In december 2018 zijn de bijbehorende digitale aanpassingen doorgevoerd (zie ook de tijdslijn onder punt 3).

Figuur 1: Het versnellingsmeternetwerk in Groningen



Toelichting: het B-netwerk wordt weergegeven door vierkanten die met een B gemarkeerd zijn, de andere vormen het G-netwerk. De kleur representeert het jaar van installatie.

2. Impact

Geen impact op magnitude

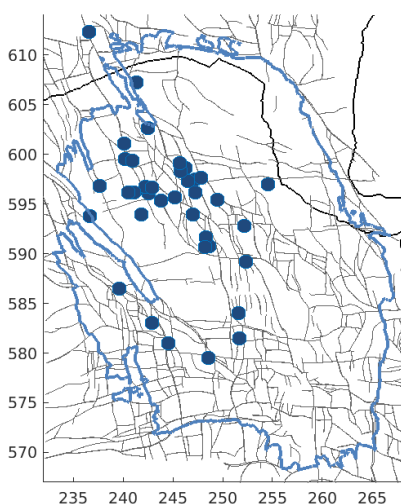
De gerapporteerde locaties en magnitudes van de aardbevingen worden niet beïnvloed door verschillen in het B- en G-netwerk. De magnitude van bevingen wordt bepaald met de seismometers op 200m diepte, die in Groningen beschikbaar zijn. De locatie en het tijdstip van de beving blijven ook onveranderd. Hiervoor worden zowel seismometers als versnellingsmeters gebruikt. De aankomsttijd van de aardbevingsenergie op de meter is hierbij van belang en die is niet afhankelijk van de amplituden.

Effect op het ondergrondmodel

Het Ground Motion Model (GMM), ofwel het ondergrondmodel, beschrijft tot welke trillingen aan het aardoppervlak een aardbeving op diepte leidt. Dit model wordt ontwikkeld door de Universiteit van Liverpool, Imperial College, Virginia Tech, de NAM, Deltares en het KNMI. Sinds vorig jaar wordt gewerkt aan versie 6 (v6), die in april 2019 beschikbaar komt. Hierin zullen de juiste amplituden van het B- en G-netwerk verwerkt zijn.

Met het ondergrondmodel worden berekeningen van de seismische dreiging en risico uitgevoerd. Tijdens de ontwikkeling van het ondergrondmodel v6 kwamen de verschillen tussen het B- en G-netwerk aan het licht. De onderzoekers schatten het effect van de verschillende signalen op het ondergrondmodel als gering in. Dit komt mede doordat in het model alleen aardbevingen met een magnitude van 2,5 en hoger relevant zijn en het model stabiel is dankzij alle metingen en kennisontwikkeling in eerdere jaren (zie onderstaande figuur 2). Deze zijn met name door het B-netwerk opgetekend.

Figuur 2: Aardbevingen met een magnitude van 2,5 en hoger sinds 1991¹



Implicaties hazardmaps

Voor de bepaling van de seismische dreiging, i.e. hazard, is het ondergrondmodel

1 In totaal zijn er 38 aardbeving geweest met een magnitude van 2,5 of hoger sinds 1991. Hiervan zijn 28 met versnellingsmeters opgenomen en dragen bij aan het GMM. Hiervan zijn er 22 met alleen het B-netwerk opgetekend. Er zijn 2 aardbevingen met het B- en een klein deel van het G-netwerk opgenomen, 4 zijn met B- en grotendeels het G-netwerk opgenomen.

nodig. De aanpassing van de signalen van de versnellingsmeters zal mogelijk zichtbaar worden op grotere afstanden van de aardbeving. Dit komt doordat het G-netwerk een grotere ruimtelijke verspreiding heeft dan het B-netwerk (zie figuur 1). Het zijn dus mede de gemeten signalen van het G-netwerk die bijdragen aan kennis over de dreiging op die afstanden. Dit kan leiden tot een lichte verhoging van de dreiging. Echter is er ook een tegenwerkend effect. Omdat de metingen over het totale netwerk nu minder spreiding vertonen, neemt de onzekerheid af. Deze afname leidt weer tot een lagere hazard. Als het nieuwe ondergrondmodel gereed is, kunnen de implicaties voor de hazard gekwantificeerd worden.

3. Tijdlijn

Augustus 2018

De verschillen van amplituden in het B- en G-netwerk worden opgemerkt bij de voorbereiding van het nieuwe ondergrondmodel (versie 6). Drie acties worden uitgezet:

1. een systematisch vergelijk van de verschillende typen meetstations;
2. het opvragen van de hardware-settings bij de fabrikant (Kinematics) en/of de installateurs (Antea Group) en;
3. inspectie van de versnellingsmeters in het veld.

November 2018

De oorzaak van het probleem is geïdentificeerd. De hardwaresettings van de versnellingsmeters van het G-netwerk zijn anders dan die van het B-netwerk. Er worden tests uitgevoerd op instrumentatie uit het veld. Van de 80 versnellingsmeters van het G-netwerk hebben 70 instellingen die te laag (2x) en 10 te hoog (2x) zijn. Door de response van de versnellingsmeters in de database aan te passen zullen de problemen opgelost zijn.

December 2018

De correcties in de response van de versnellingsmeters zijn digitaal doorgevoerd. Gebruikers die vanaf dat moment meetgegevens van het KNMI downloaden krijgen de juiste amplituden voor oude en toekomstige meetgegevens.

Vooruitblik

In april 2019 wordt de nieuwe versie (v6) van het ondergrondmodel verwacht, waarin naast de aanpassing van de fabrieksettings van het G-netwerk ook de jongste meetgegevens en nieuwste kennis over de ondergrond zullen worden doorgevoerd.