

MEMO

Aan	5.1.2e
Van	
Afdeling	projectdirectie aardbevingen
CC	
Datum	18 december 2015
Onderwerp	analyse arcadisrapport schadecontour

Algemeen

Arcadis heeft vanuit een tweetal invalshoeken de problematiek benaderd. Enerzijds vanuit schadebeelden (en oorzaken) en anderzijds vanuit de mogelijk opgetreden krachten van de aardbevingen (zijn ze wel sterk genoeg geweest om schade te veroorzaken).

Op de onderbouwing van beide invalshoeken valt behoorlijk wat op te merken. De conclusies die zij vervolgens hieraan verbinden zijn van een stelligheid die niet door het rapport worden onderbouwd.

Naast de inhoudelijke opmerkingen vindt ik het ontbreken van informatie over de schadebeelden en van referentiegebouwen een hiaat in deze rapportage.

Omdat we volgend jaar met wetgeving te maken krijgen die omkering van de bewijslast mogelijk maakt is het van belang om met een uitermate kritische blik naar deze rapporten te kijken. Deze notitie kan daarbij helpen.

Inhoudelijke analyse**Betreft Hoofdrapport onderzoeksgebied groningen West (HR) en deelrapport A omgevingsfactor beving (BIJ1)**

- De nam wil de relatie tussen aardbevingen en schade sneller kunnen aantonen. Zij geeft aan TNO opdracht te hebben gegeven voor uitbreiding van de gebouwsensoren (van 200 naar 300).

Schadebeeld analyse

- Aanpak is gebaseerd op TNO rapport dat in opdracht van provincie en cie bodemdaling in 2011 is opgesteld.
- Bij de vier onderzochte gebouwen in Groningen West zijn zestien schadebeelden bij de vier panden onderscheiden. Informatie over deze schadebeelden en de categorisering hiervan (At/mF) ontbreekt.
- Van zes van de zestien schadebeelden is trilling door beving als mogelijke oorzaak genoemd. Dit betekent dat een andere factor (opgelegde vervorming (agv vocht en temperatuurverschillen)) een hogere waarschijnlijkheid heeft gekregen. **Hieraan wordt de conclusie verbonden dat daarmee de oorzaak aardbeving uitgesloten is. (pag 30HR). Op pag 40 in blok bij tussenconclusie spreekt Arcadis zich hierover tegen.**

Vraag 1: opgelegde vervorming kan als oorzaak ook de kracht van een aardbeving hebben? Nu wordt eigenlijk als oorzaak voor opgelegde vervorming vocht en temperatuur genoemd en is onduidelijk waar deze aanname op gebaseerd is. Op pagina 25 hr wordt aangegeven dat weersinvloeden op basis van de beschikbare gegevens niet nader te kwantificeren is. Daarmee is dus niet duidelijk hoe relatie opgelegde vervorming en oorzaak in het rapport is gelegd. Daarboven geeft Arcadis (pag 22 HR) dat de opgelegde vervorming meerdere oorzaken kan hebben. *(i.e. opgelegde vervorming is dus geen oorzaak maar een constatering waarmee vervolgens een specifieke oorzaak (aardbeving) wordt uitgesloten. Volgens mij klopt deze redentatie dus niet terwijl dit wel de essentie van de tussenconclusie vormt)*

Vraag 2: Is niet ook een combinatie van oorzaken mogelijk?. Namelijk een verzwakt element van het gebouw is als gevolg van de trilling van een aardbeving pas gaan scheuren. Of bestaande scheuren zijn hierdoor vergroot/verbreed.

- Op pagina 32HR staat vervolgens: Omdat het schadebeeld van bevingsschade zich nauwelijks laat onderscheiden van schadebeelden die optreden bij andere oorzaken is het niet mogelijk de beoordeling alleen

op het schadebeeld te baseren. Schadebeelden die overeenkomsten hebben met bevingsschade komen voor in heel Nederland.

Vraag 3: hoe kan dan de schadebeelden met de door Arcadis gehanteerde stelligheid leiden tot de conclusie dat zij niet door aardbevingen zijn veroorzaakt.

Kracht aardbeving analyse

- Bij onderbouwing van opgetreden versnellingen wordt oude model van gmpe gebruikt zonder het effect van slappe lagen. Arcadis geeft aan dat dit tot een overschatting zal leiden als gevolg van demping (pag 11 BIJ1). Dit is niet zo, er is aangetoond in deltaresrapport dat het niet meenemen van de slappe lagen in bepaalde gebieden tot een onderschatting van de versnellingen (opslingereffecten) leidt!
- Voor kans op schade als gevolg van een aardbeving is gebruik gemaakt van de SBR richtlijn. Deze is opgesteld voor trillingen door bouw of industriële activiteiten. Aan de hand van type van de bouwtrillingen (kortdurend (explosie) kortdurend herhalend (heiwerkzaamheden) en langdurend (verkeer)) zijn grenswaarden opgesteld voor drie categorieën gebouwen (betonbouw, gemetseld en oude of in slechte staat verkerende bouwwerken).
- Arcadis geeft op Pag 20 aan: Een methode waarbij een richting gegeven kan worden aan bij de vraag: bij welke grondversnellingen bestaat kans op welke type schade aan welk type gebouw zal ontstaan of te verwachten is, is nog niet beschikbaar. Vervolgens concludeert zij, gebaseerd op de door haar gehanteerde systematiek, dat risico op schade aan gebouwen in categorie C1 en C2 ten gevolge van een trilling door een aardbeving verwaarloosbaar is.

Vragen:

- Wordt bij deze systematiek voldoende rekening gehouden met verticale trillingen (zullen als gevolg van bouwactiviteiten gering zijn maar als gevolg van aardbevingen een relevante bijdrage kunnen leveren).
- Waar baseert Arcadis zich op dat geen oppervlaktetrillingen (Love en Rayleighgolven, pag 6 BIJ1)) voordoen?. Deze hebben over het algemeen de meeste schade tot gevolg bij een aardbeving en bestrijken een groter gebied dan de P- en S- golven.
- Zou de veiligheidsfactor voor type trilling niet hoger dan 1,0 (gebaseerd op de duur van botsingen en explosies) moeten zijn?
- Is de snelheid direct gemeten bij de gebouwsensoren en KNMI metingen of heeft een omrekening van versnelling naar snelheid plaatsgevonden. En indien dat laatste met welke frequentie is dan gerekend? En van welke frequentie is uitgegaan bij de grenswaarden?
- Kan op basis van het diffuse beeld van de snelheden bij de gebouwsensoren (zie figuur pagina 28) wel uitspraken worden gedaan over wel of niet overschrijden grenswaarde?. Door grote spreiding in snelheden op ca 5 km afstand zou een dergelijke spreiding (naar rato) ook te verwachten zijn ook op grotere afstand. In ieder geval zou een analyse van dit beeld (te weinig sensoren, andere grondsoorten, niet vergelijkbare gebouwen?) op zijn plaats zijn. Mede gelet op de uitspraak van Arcadis (pag 4 BIJ1) dat versnelling en snelheid met de beschikbare sensordata vooralsnog beperkt te verifiëren is.
- Waarom is geen veiligheidsfactor op de meetresultaten van het KNMI toegepast (pag 33 HR)? De veiligheidsfactor zegt toch iets over de betrouwbaarheid van de maximale trillingssnelheid op het bouwwerk. De extrapolatie van de grondsnellheid tot de maximale trillingssnelheid op het gebouw dat op enige afstand van de KNMI-meting staat brengt juist toch de grootste onzekerheid mee?? En zou op de meetgegevens van de gebouwsensoren dan niet ook een hogere veiligheidsfactor dan 1,6 moeten gelden omdat niet op het betreffende gebouw is gemeten?
- Is de SBR alleen geënt op schade aan de dragende constructie of ook schade aan niet-dragende elementen??
- In de beschrijving van categorie 3 gebouwen blijkt dat hieronder ook gebouwen zitten die schade hebben of sterke vervorming. Hadden de onderzochte gebouwen dan niet in categorie 3 moeten zitten?