

N E D E R L A N D S

A D V I E S B U R E A U

M O N U M E N T E N Z O R G

I N T E R I E U R

A R C H I T E C T U U R

Schadeinventarisatie en schadeafhandeling in het “buitengebied” van de gemeente De Marne

Kloosterburen, juni 2018

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere manier dan ook, zonder voorafgaande toestemming van het Nederlands Adviesbureau Monumentenzorg Interieurarchitectuur te Kloosterburen.

Inhoud

- 1. Inleiding**
- 2. “Binnen- en buitengebied”**
- 3. Risico’s in het “buitengebied” vermeld in winningplannen**
- 4. Omgevingsfactoren en risico’s in het “buitengebied”**
- 5. Validatieonderzoek door TU Delft naar aanleiding van het rapport van Arcadis ‘Schade buiten de Contour’**
- 6. Rapporten Van Niekerk Cieremans, TCBB, Meiborg, Kruize**
- 7. Rapport TNO-methodiek**
- 8. Handboek Aardbevingschade van de NAM**
- 9. Advies TCBB Hornhuizen in het “buitengebied”**
- 10. Schadeonderzoek Groningen Buitengebied Witteveen + Bos**
- 11. Evaluatie en aanbevelingen begeleidingscommissie Witteveen + Bos**
- 12. Conclusies**
- 13. Bijlage, overzicht van aardbevingen**
- 14. Bronnen, literatuur**

1. Inleiding

Aanleiding tot het tot stand komen van dit rapport zijn een aantal bijeenkomsten in 2017 geweest, georganiseerd door de Werkgroep Stop Gaswinning De Marne in het dorps huis van Kruisweg. Bij veel inwoners van de gemeente werd een schademelding door het Centrum Veilig Wonen afgewezen omdat in het “buitengebied” geen sprake zou kunnen zijn van aardbevingsschade. Deze stellingname van het CVW en de NAM zou worden bevestigd door onderzoeken van de bureau’s Arcadis en Witteveen + Bos.

Tijdens een van deze bijeenkomsten is een commitment ondertekend tussen bewoners en de burgemeester, de heer Wiersma. Op basis van het commitment en vanuit het vermoeden dat de methodiek van het inventariseren en beoordelen van schade fundamenteel onjuist zou kunnen zijn heeft de werkgroep het verzoek gedaan om een nader onderzoek in te stellen naar de aardbevingsrisico’s en de afhandeling van schade in het “buitengebied”. Dit rapport is het resultaat van het onderzoek.

De basis van het onderzoek is de bewering van Arcadis dat in het buitengebied het risico van aardbevingschade verwaarloosbaar klein zou zijn. De Nationaal Coördinator Groningen gaf vervolgens aan de TU Delft de opdracht om deze bewering nader op zijn waarde te beoordelen in een validatieonderzoek. Noch op de website van de Nationaal Coördinator, noch in het onderzoek van de TU Delft is het onderzoek van Arcadis, opgesteld in opdracht van de NAM, terug te vinden. Wel konden uit het validatieonderzoek de methodiek en resultaten van het rapport van Arcadis achterhaald worden.

Het validatieonderzoek van TU Delft maakte duidelijk dat de bewering van Arcadis iets te kort door de bocht was en dat naar dieper liggende oorzaken van de problemen bij het vaststellen van risico’s, het duiden van schades en het vaststellen van de oorzaak in relatie tot aardbevingen gekeken moest worden. Aardbevingsschade kon niet geheel uitgesloten worden. Vervolgens werd naar aanleiding van het validatieonderzoek door de NAM aan het bureau Witteveen + Bos de opdracht gegeven alle schademeldingen nogmaals te inspecteren en te beoordelen op aardbevingsschade. Witteveen + Bos kwam - net als Arcadis - tot de conclusie dat een aardbeving als oorzaak van schade, op enkele uitzonderingen na, kon worden uitgesloten.

Intussen kwamen een onafhankelijk advocatenkantoor, De Technische Commissie Bodembeweging TCBB, een onafhankelijk adviseur en een onafhankelijke ingenieur tot de conclusie dat de door Witteveen + Bos toegepaste methodiek niet klopte. En in een volgend rapport kwam de TCBB tot de conclusie dat aardbevingschade in het “buitengebied” niet kon worden uitgesloten.

Voor de zorgvuldigheid werd besloten om de schadebeoordeling van Witteveen + Bos voor het “buitengebied” door een onafhankelijke commissie te laten begeleiden. Deze commissie is zich echter niet bewust geweest van een aantal zaken.

Aangezien zowel de NAM, Arcadis, TU Delft en Witteveen + Bos zich baseerden op een beoordelingsmethodiek van gebouwschade van TNO is in dit onderzoek kritisch gekeken naar deze methodiek en blijkt deze fundamentele onjuistheden te bevatten. Deze onjuistheden werken door in het Handboek Aardbevingschade van de NAM, in het onderzoek van Arcadis, in het validatieonderzoek van TU Delft en in de schadebeoordelingen van Witteveen + Bos. In het nieuwe

schadeprotocol van de Tijdelijke Commissie Mijnbouwschade die nu wordt toegepast wordt dezelfde beoordelingsmethodiek toegepast als die van de NAM en Witteveen + Bos.

Voor dit rapport zijn drie schadebeoordelingen van Witteveen + Bos bekeken met een indeling in een categorie volgens de methodiek van Witteveen + Bos. Een woning in Leens categorie C3 (een monument), een woning in Hornhuizen en een woning in Kruisweg, beiden categorie C2 (gemetseld en in goede staat). Deze indeling is belangrijk omdat daar een Vtop waarde bij hoort die bepaalt boven welke grens er eventueel schade door een aardbeving aan de woning kan zijn toegebracht. Deze Vtop waarde blijkt aanvechtbaar te zijn. Samen met de verkeerde manier waarop Witteveen + Bos schade in het “buitengebied” beoordeeld heeft komt dit rapport niet alleen tot de conclusie dat de schadebeoordelingen opnieuw maar ook dat zij op een andere manier moeten plaatsvinden.

- In dit rapport wordt veel geciteerd uit andere rapporten en onderzoeken. Voor de leesbaarheid worden in die hoofdstukken de eigen opmerkingen tussen de citaten voorafgegaan door dit teken.

2. “Binnen- en buitengebied”

In januari 2014 werd door de NAM een eerste versie van een handboek aan voor de NAM werkende experts toegestuurd. Het schadeprotocol werd hierin geformaliseerd en de schade werd onderverdeeld in A-, B-, en C- schade. A-schade werd aan een beving gerelateerd, B-schade zou oudere schade zijn maar verergerd door een beving en C-schade zou niet aardbeving gerelateerd zijn. Scheuren, door de expert bepaald als B- of C-schade zouden volgens het handboek ook door autonome zettingen of thermische spanningen veroorzaakt kunnen zijn. Of door veroudering, een verbouwing, achterstallig onderhoud en andere oorzaken.¹ Op basis van het Handboek Aardbevingschade werd het toekennen van schade door de gaswinning beperkt met een overvloed aan voorbeelden. Deze voorbeelden werden niet duidelijk bouwkundig onderbouwd in het handboek, noch werd duidelijk of de locatie van het voorbeeld op de foto zich in Groningen bevond. De werking van bevingen en de risico's op schade die in de winningplannen van de NAM genoemd werden kwamen in het handboek niet aan de orde.

De experts van de NAM waren gebonden aan de opdracht en de algemene voorwaarden van de NAM en beoordeelden de schade volgens het handboek. Veel gedupeerden hadden - en hebben - niet de bouwkundige kennis voorhanden om de veelal door de experts van de NAM niet onderbouwde schadebeoordeling te kunnen weerleggen.² Daarnaast werden nu ook voorwaarden aan de schademelding zelf gesteld. De locatie van een melding moest zich binnen een door de NAM zelf - met eigen onderzoek - vastgesteld gebied bevinden, het gebied binnen de zogenaamde contourlijnen.

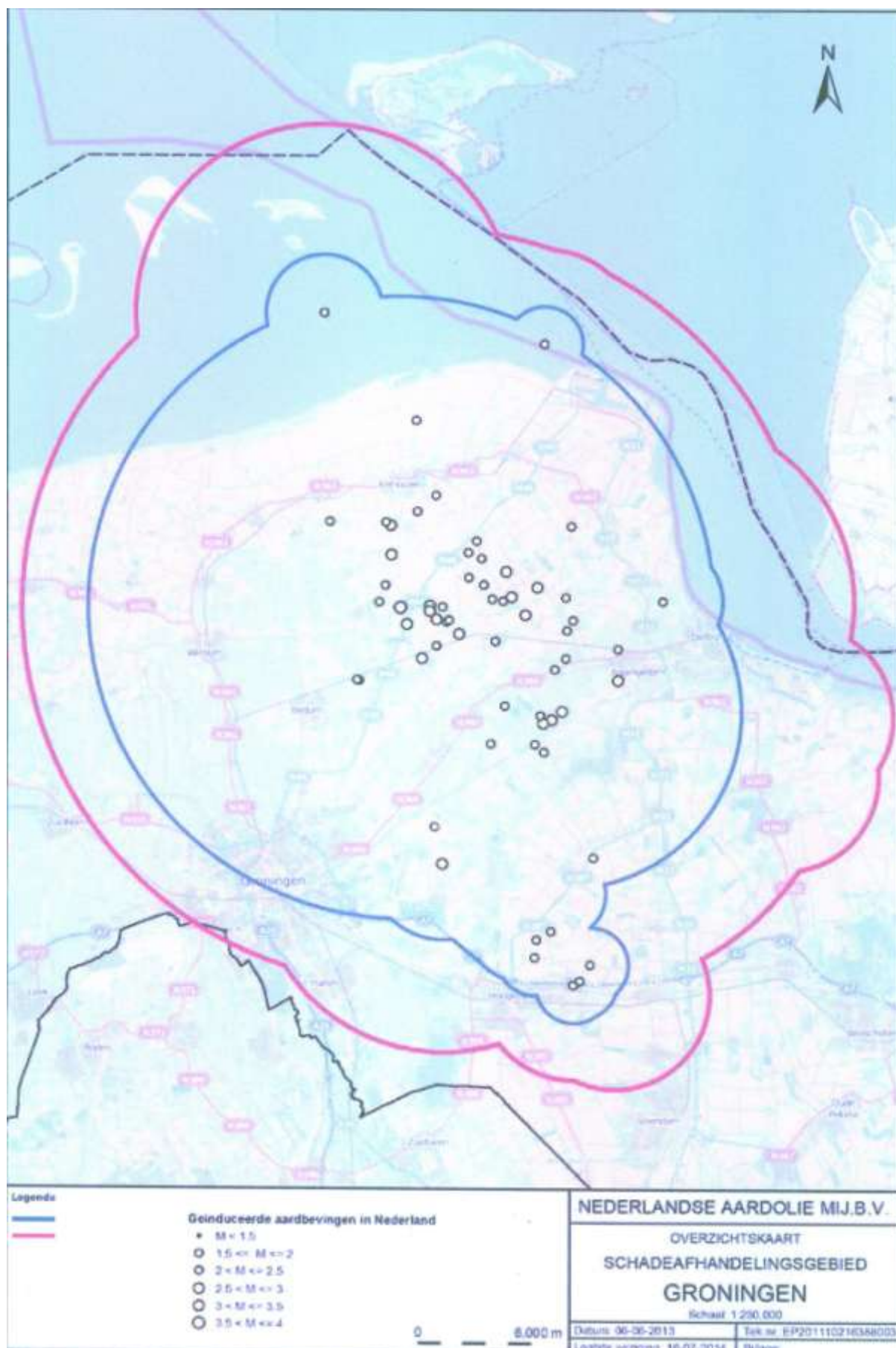
Het door de NAM in de schadeafhandeling aangehouden schadegebied kent een kaart met een blauwe omtreklijn - kans op schade zoals vastgesteld aan de hand van onderzoeken door de NAM - en een rode omtreklijn, vastgesteld aan de hand van schades gedurende eerdere aardbevingen. De kans op schades buiten de rode contourlijn zou kleiner zijn dan 1%.³ Deze kaart was gebaseerd op eigen onderzoek van de NAM en verdeelde Groningen in een zogenaamd “aardbevingsgebied” met blauwe en rode omtreklijn en een “buitengebied”, waarin hoegenaamd geen sprake kon zijn van aardbevingschade.⁴ Na het door de NAM vaststellen van de contourlijnen werden meldingen buiten de rode lijn niet meer in behandeling genomen door de experts van de NAM en het Centrum Veilig Wonen.

¹ Zie consultatieversie Handboek Aardbevingschade, 21 januari 2014 en NAM Handboek Aardbevingschade februari 2015.

² RTV Noord, 24 mei 2016: Steeds meer schade wordt niet erkend als bevingsschade. Dagblad van het Noorden, 20 juni 2016: De ABC-kwestie van de schadeclaims. Dagblad van het Noorden, 23 juli 2016: Vragen na “zee van C-schades”.

³ RTV Noord, 2 december 2015, conclusie van het bureau Arcadis na onderzoek in opdracht van de NAM.

⁴ Zie antwoord van de minister aan de Tweede Kamer over de contourlijnen op 21 mei 2015: “De contouren zijn gebaseerd op een rekenmethode van dr. Julian Bommer (professor Imperial College London) en worden steeds geactualiseerd met ervaringen van de meest recente bevingen”. PDF via Google. Deze contouren zijn door de NAM gepubliceerd op www.namplatform.nl.



3. Risico's in het "buitengebied" vermeld in winningplannen

Hoe het in gebieden buiten de rode lijn genoemde uiterst minimale risico zich verhiel tot de risico's die in de winningplannen in hetzelfde gebied genoemd werden met mogelijke bevingen tot 3,8 op de schaal van Richter voor Noord- en Noordoost Nederland als geheel bleef onvermeld in het handboek, laat staan met een risico van bevingen tot 3,9 zoals vermeld in het winningplan voor de boorlocaties bij Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen van 2011.⁵

In dit winningplan voor Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen werden de gevolgen van de gaswinning als volgt omschreven: "Door de winning van koolwaterstoffen uit olie- en gasvoerende gesteentelagen zal de druk in de poriën van het gesteente verminderen waardoor compactie van de olie- en gasvoerende lagen optreedt. Dit manifesteert zich aan de oppervlakte in de vorm van bodemdaling" en "Compactie van olie- en gasvoerende lagen kan onderlinge beweging tussen gesteentelagen veroorzaken. Dit kan zich soms aan de oppervlakte manifesteren in de vorm van bodemtrillingen". En "De resultaten van bodemdalingmeting op Ameland en in de Waddenzee laten zien dat de bodemdaling in de beginfase van de productie een zekere vertraging heeft ten opzichte van de drukdaling in het veld. Aan het einde van de productie lijkt het omgekeerde te gebeuren: de bodemdaling stopt niet direct bij beëindiging van de productie." En "De winning van aardgas gaat in het algemeen gepaard met een daling van de druk in de ondergrond. Dit soort spanningsverandering kan leiden tot plotselinge bewegingen langs bestaande breuken, waardoor een lichte aardbeving plaatsvindt".

Hier lezen we dus dat compactie tot bodemdaling kan leiden, dat deze bodemdaling langs breuklijnen tot bevingen en trillingen kunnen leiden en dat het geen gelijkmatig proces is. Ook AnteaGroup, door de Nationaal Coördinator Groningen ingeschakeld om onderzoek te doen in verband met metingen, bevestigt dat compactie kan leiden tot aardbevingen: "De productie van aardgas gaat gepaard met een daling van de druk in het producerende reservoir. Hiermee vindt, naast compactie, energieopbouw plaats in de ondergrond bij aanwezige breuken die geïnduceerde aardbevingen kunnen veroorzaken. In het geval van breuken kan aan weerszijden van de breuk een afwijkende mate van compactie ontstaan en kan een fractie van de opgebouwde spanning in het reservoir 'ontladen' door bewegingen langs dat breukvlak."⁶

Het blijkt dat de Lauwersmeertrog waar Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen in liggen behoorlijk wat breuklijnen kent. Hoe hoger de breukdichtheid in een gebied des te groter de kans op bevingen of andere mijnbouwgerelateerde bodembewegingen zegt het winningplan Moddergat-Lauwersoog-Vierhuizen in 2011: "In Nederland is/wordt uit ruim 100 olie- en gasvoorkomens op het vasteland geproduceerd. Boven een beperkt aantal voorkomens (ca. 20%) zijn bevingen geregistreerd. In het kader van de Seismisch Risico Analyse zijn de voorkomens opgedeeld in drie categorieën: A Groningen, Bergermeer en Roswinkel, waar magnitudes 3,0 en hoger zijn opgetreden, B andere voorkomens waar lichte aardbevingen met magnitudes kleiner dan 3,0 zijn opgetreden en C voorkomens waar geen aardbevingen zijn geregistreerd. Een van de conclusies is dat er twee meetbare parameters aan te wijzen zijn die aantoonbaar gerelateerd kunnen worden aan de kans op het optreden van geïnduceerde bevingen. De eerste parameter is de verhouding van de overburden

⁵ Zie NAM Winningsplan Leens, 2003, p. 10-14 en zie ook NAM Winningsplan Moddergat-Lauwersoog-Vierhuizen, 2011.

⁶ AnteaGroup, Onderzoek meetinstrumenten, Groningen, 30 mei 2017, p. 12.

(druk) en het reservoir. De tweede parameter is de breukdichtheid. Uitgaande van deze parameters is een overzicht gegeven van de kans (met onzekerheid) dat er in de toekomst tijdens gaswinning uit de in dit winningsplan beschreven voorkomens lichte bevingen geïnduceerd zullen worden.

Moddergat (Breukdichtheid 0,89) bevingskans 0, Lauwersoog-C (Breukdichtheid 1,02) bevingskans 10% (+5%/-5%), Lauwersoog-Oost (Breukdichtheid 1,17) bevingskans 10% (+5%/-5%), Lauwersoog-West (Breukdichtheid 1,18) bevingskans 10% (+5%/-5%), Vierhuizen-Oost (Breukdichtheid 2,03) bevingskans 10% (+5%/-5%). Het KNMI heeft geconcludeerd (Van Eck et al 2004) dat eventuele door de gaswinning geïnduceerde lichte aardbevingen niet zwaarder zullen zijn dan 3,9 op de schaal van Richter. Al in 1998 is voor Noord-Nederland door het KNMI beschreven (De Crook et al 1998) dat de maximaal te verwachten intensiteit bij het optreden van een geïnduceerde beving ongeveer VI-VII op de Europese Macroseismische Schaal is. Dat betekent (kwalitatief) dat in het ernstigste geval in de nabijheid van het voorkomen lichte, niet-constructieve schade kan optreden aan veel gebouwen en matige schade aan enkele gebouwen.”⁷

In dit winningplan wordt de kans op bevingen als gering omschreven, tegelijkertijd wordt aangegeven dat er risico bestaat op bevingen van 3,9 op de schaal van Richter. Gezien de gevolgen van de beving van 3,6 op de schaal van Richter bij Huizinge op 16 augustus 2012 met plaatselijk zware schade geldt dit risico op zware schade dus ook voor het “buitengebied” van de gemeente De Marne.

Op 2 maart 1997 vond een beving plaats in de Lauwersmeertrog bij Pieterzijl met 1,3 op de schaal van Richter die in het winningplan Pieterzijl-Oost van 2016 niet genoemd word, evenmin als bevingen bij Lauwerzijl (1,0 op de schaal van Richter) in 2013, Houwerzijl (1,4) in 2014 en Kommerzijl (1,5) in 2015. In 2018 vonden nog bevingen plaats in Lauwerzijl (1,78) en Kommerzijl (1.0). Al deze locaties vallen daarmee onder categorie B volgens de NAM, met magnitudes kleiner dan 3,0 op de schaal van Richter maar wel met een kans om in categorie A te raken als een beving toevallig richting de 3,9 uitkomt. Ook Leens loopt de kans: “Het voorkomen Leens maakt geologisch deel uit van de Lauwersmeertrog, die in de richting SSE-NNW langs de grens van Groningen en Friesland loopt. In de gasvelden die binnen dit geologisch gebied liggen en geproduceerd worden zijn al eerder (dus 2003 en eerder) lichte seismische trillingen waargenomen. Voor Noord- en Noordoost Nederland is door het KNMI vastgesteld dat de maximaal te verwachten magnitude van aardtrillingen in relatie tot de gaswinning een waarde van 3,8 op de schaal van Richter bedraagt.”⁸




Wat in de citaten uit het winningplan Moddergat-Lauwersoog-Vierhuizen opvalt is dat als verwezen wordt naar de Europese Macroseismische Schaal de intensiteiten VI-VII gerelateerd worden aan bevingen met een sterkte van 4 tot 5 op de schaal van Richter en niet aan maximaal 3,9. Dat betekent dat volgens dit schema de schade in het ernstigste geval sterk tot zeer sterk kan zijn in plaats van licht tot matig in de gemeente De Marne.

Bij zuidwestelijke gaslocaties van de Lauwersmeertrog die ook voor de opslag van gas worden gebruikt zoals Langelo, is er sprake van een risico van 3,6 tot 4 op de schaal van Richter.⁹ Ook dit is “buiten”.

⁷ NAM Winningsplan Moddergat-Lauwersoog-Vierhuizen, 2011, p. 28, 29.

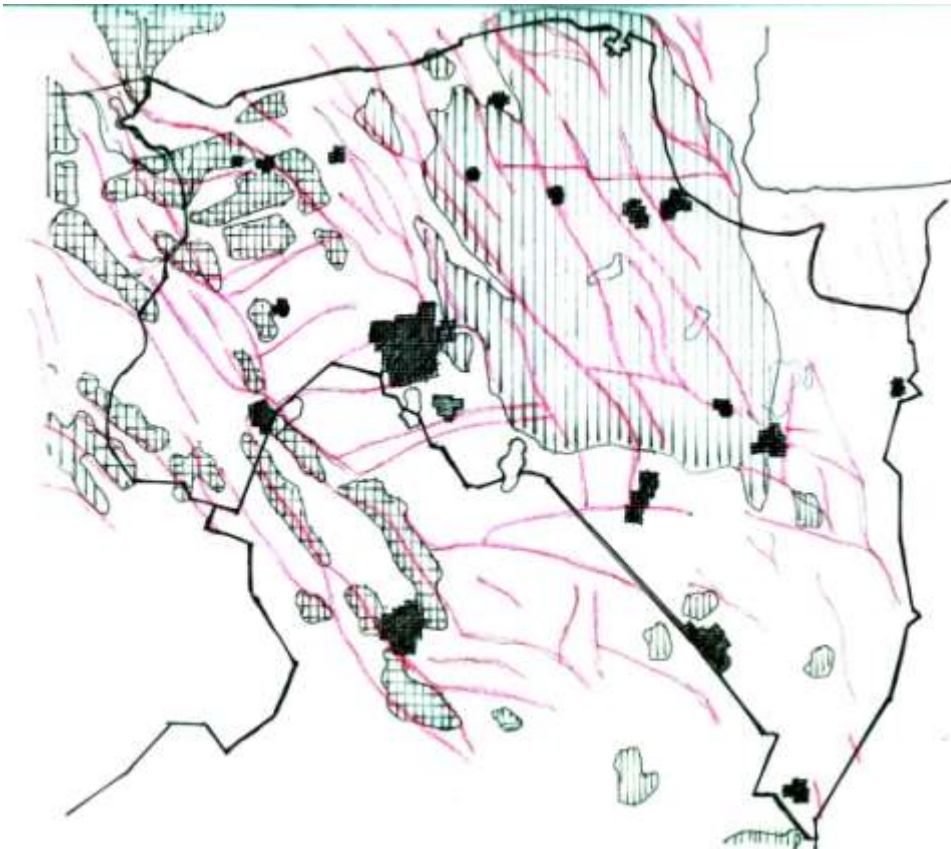
⁸ NAM Winningsplan Leens, 2003, p 10-14.

⁹ RTV Noord, RTV Drenthe, 30 oktober 2017, NAM: Kans op beving van 4.0 bij Langelo.

EMS-98 Intensity	Felt	Impact	Magnitude (Approximate Value)	Building Damage (Masonry)
I	Not felt	Not felt	2	
II-III	Weak	Felt indoors by a few people. People at rest feel a swaying or light trembling.		
IV	Light	Felt indoors by many people, outdoors by very few. A few people are awakened. Windows, doors and dishes rattle.	3	
			4	
V	Moderate	Felt indoors by most, outdoors by few. Many sleeping people wake up. A few are frightened. Buildings tremble throughout. Hanging objects swing considerably. Small objects are shifted. Doors and windows swing open or shut.	5	
VI	Strong	Many people are frightened and run outdoors. Some objects fall. Many houses suffer slight non-structural damage like hair-line cracks and falling of small pieces of plaster.		
VII	Very strong	Most people are frightened and run outdoors. Furniture is shifted and objects fall from shelves in large numbers. Many well-built ordinary buildings suffer moderate damage: small cracks in walls, fall of plaster, parts of chimneys fall down; older buildings may show large cracks in walls and failure of in-fill walls.	6	
VIII	Severe	Many people find it difficult to stand. Many houses have large cracks in walls. A few well built ordinary buildings show serious failure of walls, while weak older structures may collapse.		
IX	Violent	General panic. Many weak constructions collapse. Even well built ordinary buildings show very heavy damage: serious failure of walls and partial structural failure.	7	
X+	Extreme	Most ordinary well built buildings collapse, even some with good earthquake resistant design are destroyed.		

© Swiss Seismological Service

De Europese Macroseismische Schaal, Schweizerische Erdbebendienst



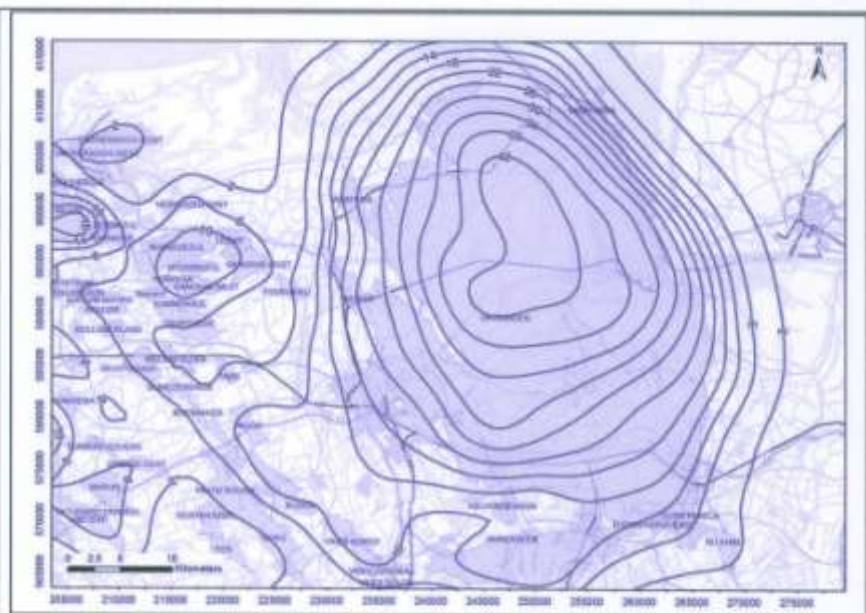
Gasvelden in Groningen met geruit de Lauwersmeertrog en in rood de breuklijnen. Bron KNMI

Uit de winningplannen van Moddergat-Lauwersoog-Vierhuizen en Leens blijkt dat er sprake is van risico's. Breuklijnen in de Lauwersmeertrog blijken door het westelijk gebied van de gemeente De Marne te lopen - zelfs in de directe nabijheid van Leens - met een aantal productieve gaswinninglocaties, onder andere bij Lauwersoog, Munnikezijl en Leens. Volgens kaartjes van de NAM is in dit gebied ook sprake van bodemdaling, al of niet trilling- of schoksgewijs. Voor de gemeente De Marne is de bodemdalingprognose voor 2050 geschat op 2 tot 10 cm. Uiteindelijk zal de bodemdaling volgens het tweede kaartje - de bodemdalingprognose na afloop van de gaswinning - voor het hele "buitengebied" niet onaanzienlijk zijn. En het is nog maar een schatting. In de winningplannen van Oude Pekela en Assen is sprake van een risico van 3,8 op de schaal van Richter terwijl de bodemdaling afhankelijk wordt gesteld van het in gebruik nemen van nieuwe putten of het toepassen van compressie op de bestaande velden. Dan kan bodemdaling "leiden tot een ander beeld".¹⁰

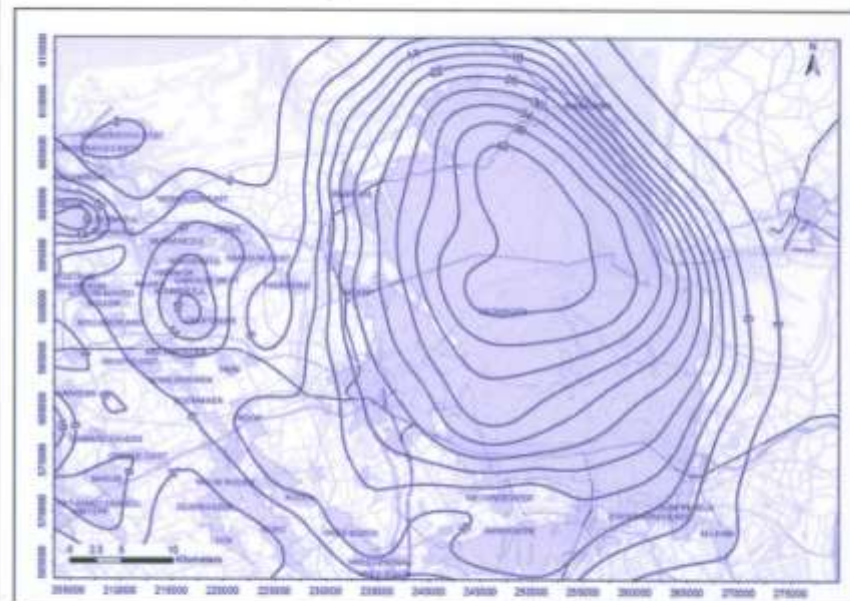
Intussen zijn tientallen zeer zwaar beschadigde panden gesloopt. In het "buitengebied" is tot eind maart 2017 op 1564 adressen schade gemeld bij het CVW.¹¹

¹⁰ NAM Winningsplan Blijham-Oude Pekela, 19 december 2003, p 11, NAM Winningsplan Assen, 23 februari 2009, p. 11.

¹¹ Witteveen + Bos, Schadeonderzoek Groningen Buitengebied, Technische rapportage, 29 maart 2017, p. 2.



Figuur C4: Bodemdalingprognose voor 2050 volgens het time-decay model van de totale bodemdaling door gaswinning uit het Groningen veld in combinatie met naburige voorkomens (de contouren geven de bodemdaling in cm aan).

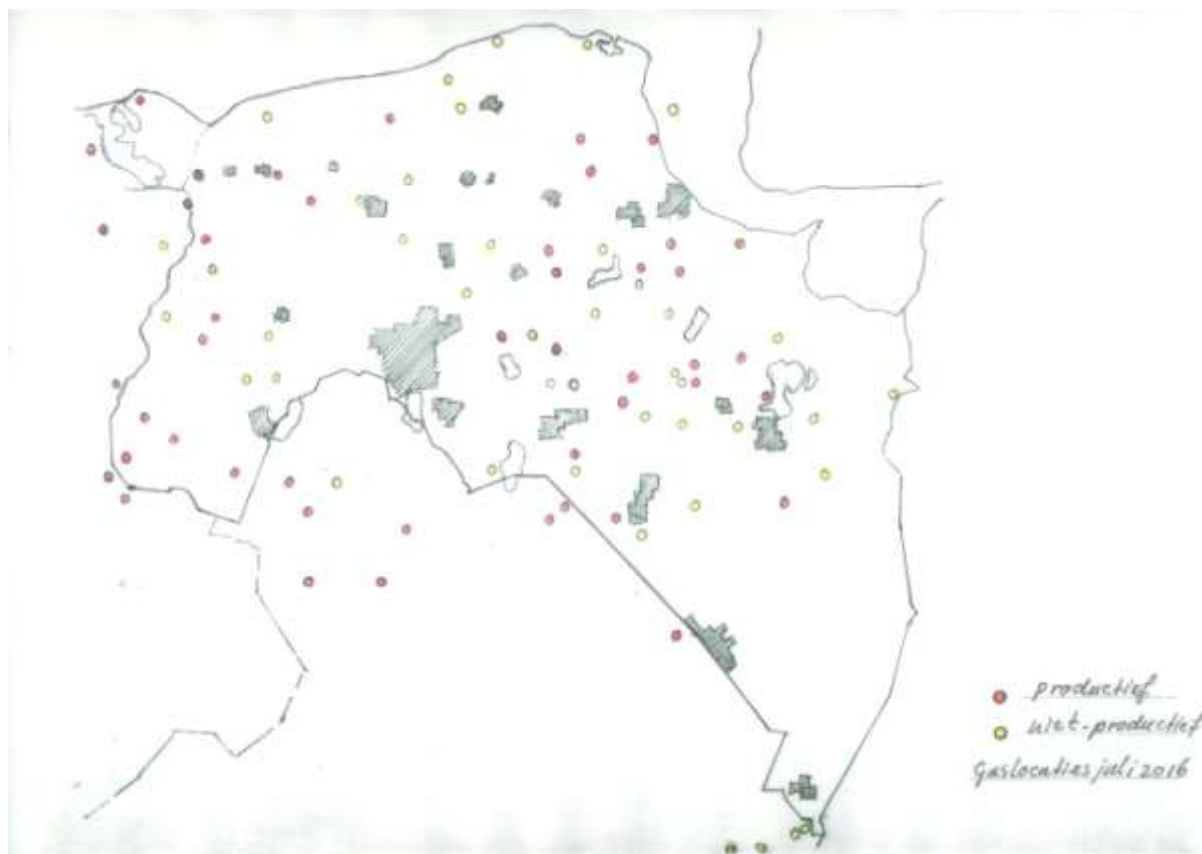


Figuur C5: Bodemdalingprognose volgens het time-decay model voor de totale bodemdaling na afloop van de gaswinning uit het Groningen veld in combinatie met naburige voorkomens (de contouren geven de bodemdaling in cm aan).

4. Omgevingsfactoren en risico's in het "buitengebied"

Een risico is de kans dat er schade ontstaat vanuit een omgevingsfactor. Omgevingsfactoren zijn factoren die niet of slechts in beperkte mate beïnvloed kunnen worden door de bewoner.¹²

Omgevingsfactoren kunnen bijvoorbeeld zijn de opbouw van de ondergrond, een historische manier van bouwen, extreme weersomstandigheden, wijziging in waterstand, zwaar weg- en spoorverkeer, industriële activiteiten, bouwwerkzaamheden, grondwerkzaamheden of mijnbouwwerkzaamheden, bijvoorbeeld gaswinning.



Productieve en niet-productieve gaslocaties 2016. Bron NAM

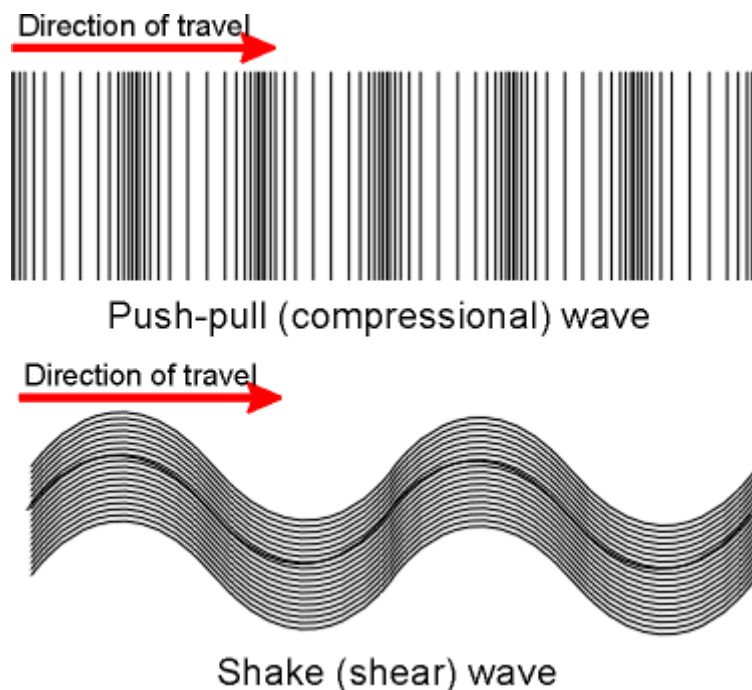
In Groningen is het een feit dat er mijnbouwwerkzaamheden uitgevoerd worden. Gaslocaties zijn verspreid over vrijwel geheel Groningen, ook in het "buitengebied". De winningplannen geven aan dat er risico's zijn van trillingen bij alle gaslocaties door de gaswinning. Het gevolg van gaswinning is compactie die gepaard gaat met bodemdaling en bevingen. Bevingen kunnen verweking van de ondergrond, verandering van de waterstand, vervormingen en zettingen in de ondergrond en in gebouwen en (over)belasting van gebouwen tot gevolg hebben, met schade als zichtbaar resultaat.

¹² Zie www.encyclo.nl/begrip/omgevingsfactoren

Bevingen en trillingen zijn dus het risico van gaswinning als omgevingsfactor en bestaan uit meerdere componenten. Allereerst is er een drukgolf, de P-golf en als tweede component volgt direct daarna de S-golf.

De P-golf is een horizontale drukgolf met een hoge frequentie en een beperkte reikwijdte en deze golf wordt aangeduid en gemeten met de termen piekgrondsnelheid, PGV (Peak Ground Velocity) of piekgrondversnelling PGA (Peak Ground Acceleration). P-golven zorgen voor een horizontale beweging in gebouwen. De knal die vaak gehoord wordt is de P-golf, het gerommel daarna zijn de S-golven.

De S-golf is een golfbeweging van lagere frequentie en deze kan beduidend verder reiken en dus op grotere afstand schade aanrichten. S-golven zorgen voor een verticale beweging in gebouwen.¹³ Met PGA-meters kunnen geen S-golven op grotere afstand worden gemeten. Dit kan echter wel met tiltmeters, die de kantelbeweging van een gebouw kunnen meten, horizontaal en verticaal.



Overzicht van P-golven en S-golven. Bron Google

Er is discussie over de aanwezigheid van een derde component. “ Een derde type golf plant zich voort langs het aardoppervlak. Ze hebben een lagere frequentie dan de S-golven en komen na de S-golven. Deze golven hebben een veel lagere snelheid en een langere periode (trillingstijd) dan de P- en S-golven. Ze worden aangeduid als oppervlaktegolven of lange golven. De NAM sluit ze uit maar tiltmeters geven ze wel aan. De twee hoofdtypen van deze golven zijn de Love- en Rayleigh-golven.¹⁴

¹³ KNMI, 2005, Hein Haak en Femke Goutbeek, Aardbevingen, p. 18-20.

¹⁴ Zie www.ondergroningen.nl lezing Ir. J. Kruize, Correcties van Metingen op het symposium ‘Mazen in het Meetnet, Onafhankelijke Kennisplatform OMEM (Onafhankelijk Meten Effecten Mijnbouw), 1 april 2017 in Middelstum.

Hoewel volgens een studie van de NAM de Love- en Raleighgolven in Groningen niet van toepassing zouden zijn, worden door particuliere tiltmeters in Groningen laagfrequente golven gesignaleerd.¹⁵

Ieder soort golf op een diepte van, volgens het KNMI, 3 km richt op een eigen manier schade aan. Een minder grote diepte is niet uitgesloten, met een grotere impact tot gevolg.¹⁶ Ook lichtere bevingen of bevingen op grotere afstand kunnen tot bodembewegingen en schade leiden.¹⁷

De gevolgen van een beving kunnen versterkt worden door een slappe ondergrond als omgevingsfactor. Door de geringe weerstand van een slappe bodem kunnen golven een grotere impact hebben op het object dat ze tegenkomen: “Meestal ligt het epicentrum midden in het gebied met de hoogste intensiteit (zie de Europese Macroseismische Schaal). Dit hoeft echter niet altijd het geval te zijn, omdat de uitwerking van een beving ook afhankelijk is van externe factoren zoals de structuur van de ondiepe ondergrond en de constructie van gebouwen. Zo zal de schade meestal groter zijn in een gebied met een slappe ondergrond, zoals rivier- en kustafzettingen, dan in een gebied met een ondergrond van vast gesteente.”¹⁸ Tot op een diepte van 50 m kunnen losse sedimenten, veen en klei gaan meetrillen en een versterkend effect hebben waardoor gebouwen kunnen gaan opslingeren. De bevinggolven worden door de slappe bodem versterkt, gebouwen krijgen een extra zware duw. Sonderingen in de gemeente De Marne blijken een ongunstige bodemopbouw weer te geven met soms een dichte top laag en daaronder tot op een diepte van minimaal 15 meter een overwegend slappe ondergrond.¹⁹

Als een slappe ondergrond in beweging wordt gebracht door een beving kan ook verweking van de ondergrond optreden. Vooral de strook langs de Waddenkust lijkt door de grondsamenstelling van klei en zand vatbaar voor verweking, de zgn. liquefactie. Hierbij kan een object op natte grond van een bepaalde samenstelling onder invloed van trillingen ineens snel wegzakken. Er wordt van uitgegaan dat verweking alleen plaats kan vinden bij een hoge piekgrondversnelling maar verweking kan niet worden uitgesloten in Groningen.²⁰

De golven stoppen niet bij de contourlijnen van de NAM. De toename van de snelheid van golven in de grond bij een beving wordt piekgrondversnelling PGA (Peak Ground Acceleration) genoemd. De hoogste snelheid waarmee een golf een bepaalde plek bereikt wordt piekgrondsnelheid PGV (Peak Ground Velocity) genoemd. De piekgrondsnelheid is een maatstaf voor de kans van schade op die plek. Hoe hoger de piekgrondsnelheid hoe hoger de kans op schade. Dit geldt ook voor de piekgrondversnelling. De beving van Zeerijp van 8 januari 2018 had in Leens op de gebouwsensor

¹⁵ J. Tomic, Are Love- and Rayleigh seismic waves detectable in Groningen? NAM-studie 12 juni 2017.

¹⁶ J. Kleef, StabiAlert, Rapportage 23 juni 2016, p.6-11.

¹⁷ Advies Technische Commissie Bodembeweging TCBB, Hornhuizen, 18 december 2015, p. 5.

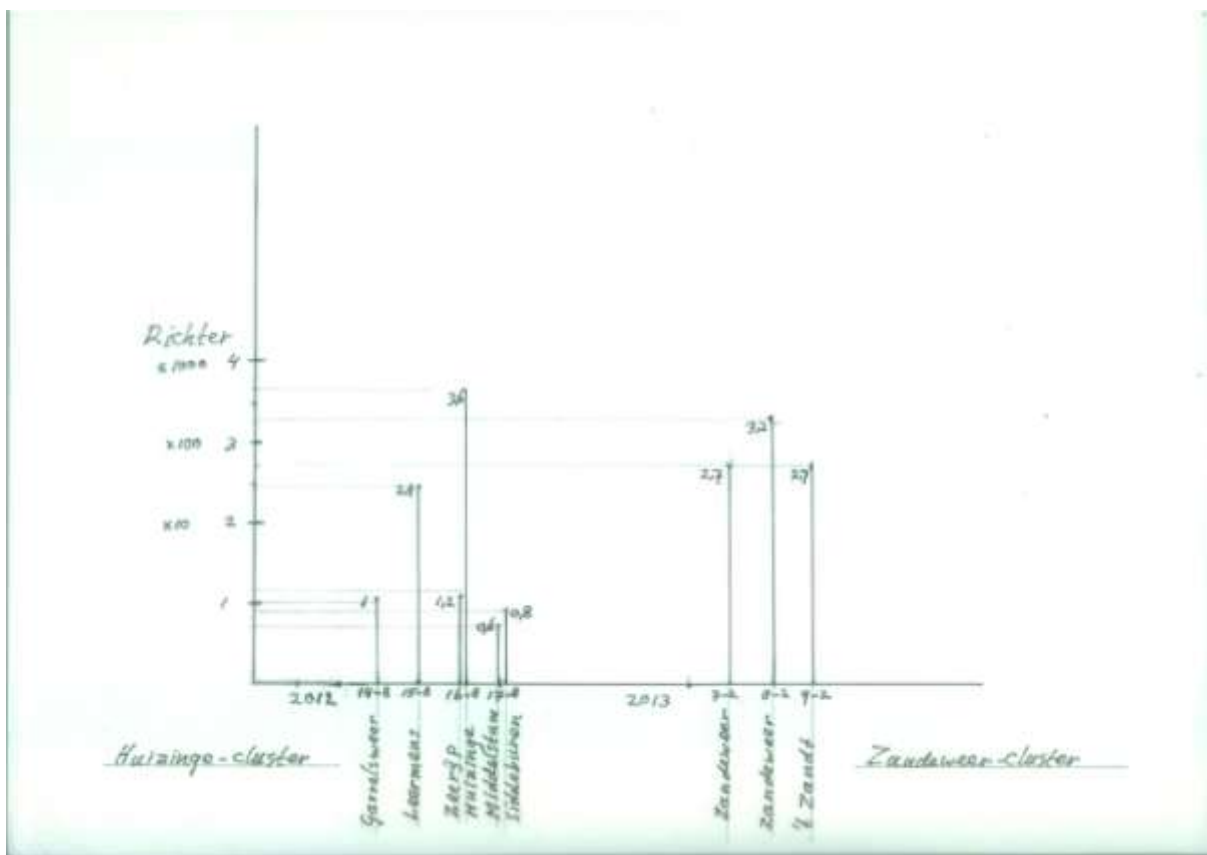
¹⁸ Hein Haak, Femke Goutbeek, KNMI. Aardbevingen, wat beweegt de aarde? De Bilt 2005, p. 15 en 27. Zie ook TNO-rapport NITG 03-185-C, Seismic Hazard geïnduceerde aardbevingen, 2003. Zie ook Anteagroup, Onderzoek Meetinstrumenten, p. 13. Zie ook Staatstoezicht op de Mijnen, Advies winningsplan Pieterzijl Oost, 9 februari 2017, p. 3.

¹⁹ www.dinoloket.nl, Geotechnische grondonderzoeken S0300009 Dijksterweg, CPT000000045113 Hornhuizen, CPT000000048396 Kruisweg, CPT000000045080 Noorderweg, CPT000000045114 Ommelanderdijk, CPT000000045079 Ommelandersweg, CPT000000045081 vd Brielweg, CPT000000045112 v Cappenbergweg, CPT000000045075 Hoofdweg Vierhuizen, CPT000000045109 Witherenweg, S06F0023 Noorderweg Hornhuizen.

²⁰ M. Korff et al. Liquefaction Mapping for Induced Seismicity in the Groningen Gasfield, 6th International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering, 1-4 november 2015, Christchurch, New Zealand.

van het gemeentehuis een piekgrondsnelheid van 0,72 mm per seconde. Dat wil zeggen dat zowel de P- als S-golf vanuit het “binnengebied” met een snelheid van 0,72 mm per seconde het gemeentehuis in het “buitengebied” heeft gepasseerd.

Bevingen en trillingen in Groningen treden vaak op in clusters, zowel binnen een specifieke korte tijd als bij een specifieke locatie. De zware bevingen van Huizinge en Zandweer waren clusters van meerdere bevingen. Zo vonden ook op 1 maart 2015 twee bevingen plaats bij Kommerzijl en Houwerzijl, met een sterkte van 1,5 op de schaal van Richter. Dit gebeurde nadat de NAM vergunning had verkregen voor het toepassen van “putstimulatie” (een vorm van fracken) op 8 oktober 2014 voor de winninglocatie Lauwerzijl.²¹ Op 7 april 2018 vonden twee bevingen plaats bij Lauwerzijl en Kommerzijl, met een sterkte van 1,7 en 1,0 op de schaal van Richter. Van de sterktes van een beving die tegelijkertijd op een bepaald moment door verschillende sensoren van het KNMI en de NAM rond een epicentrum als bijvoorbeeld Lauwerzijl gemeten worden, wordt het gemiddelde genomen. Dit betekent dat een officiële sterkte van 1,7 van Lauwerzijl in werkelijkheid uit hogere en lagere gemeten cijfers bestaat.²² De mate en aanwezigheid van schade aan gebouwen in en rond een epicentrum kan dus variëren. Clusters van bevingen vormen een extra schaderisico, dat tot nu toe niet onderkend en onderzocht is.



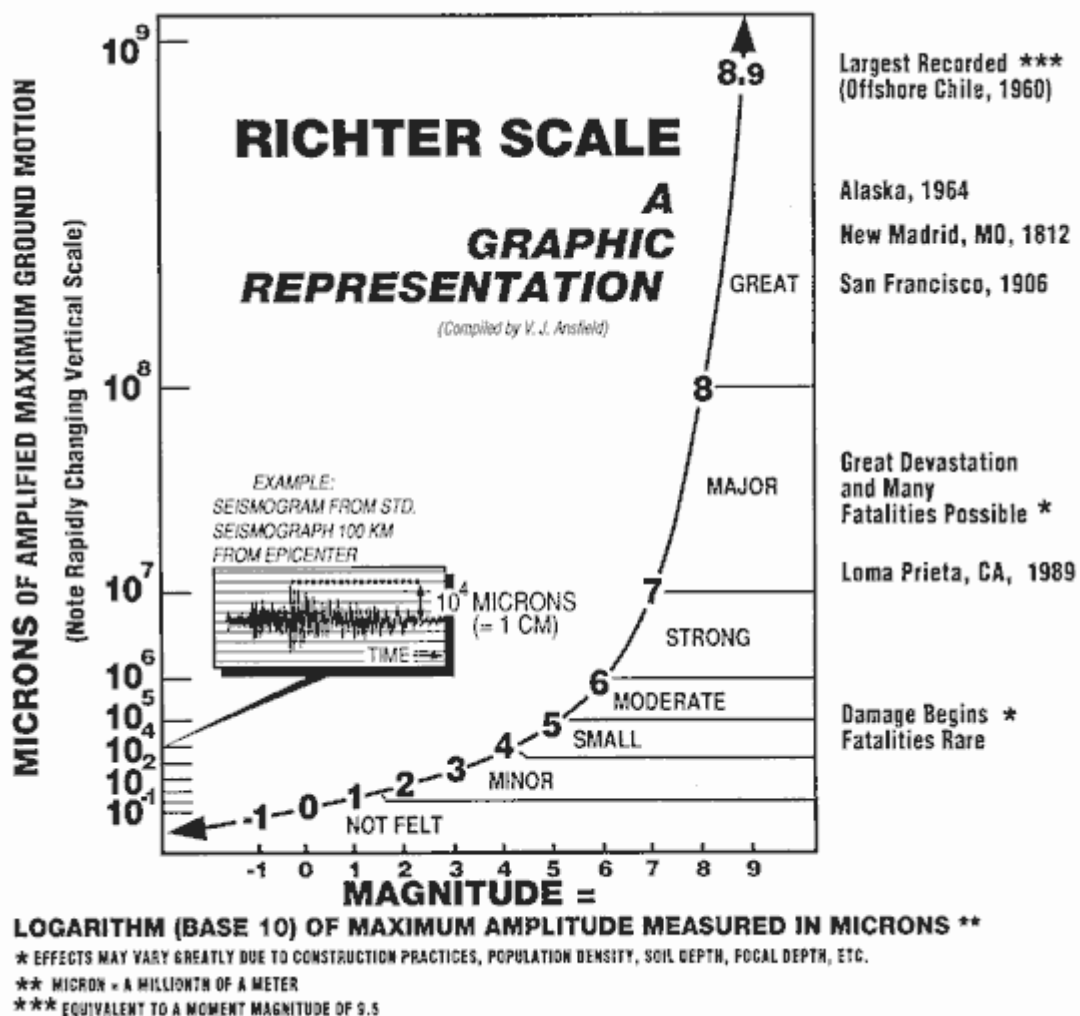
Bevingenclusters Huizinge augustus 2012 en Zandweer februari 2013. Bron www.aardbevingen.nl

²¹ Weekblad Westerkwartier, 8 oktober 2014, Ministerie van Economische Zaken, publicatie van de vergunning

²² Deelgegevens website KNMI, bevestigd door prof. dr. ir. L. Evers, KNMI in een mail van 25 januari 2018.

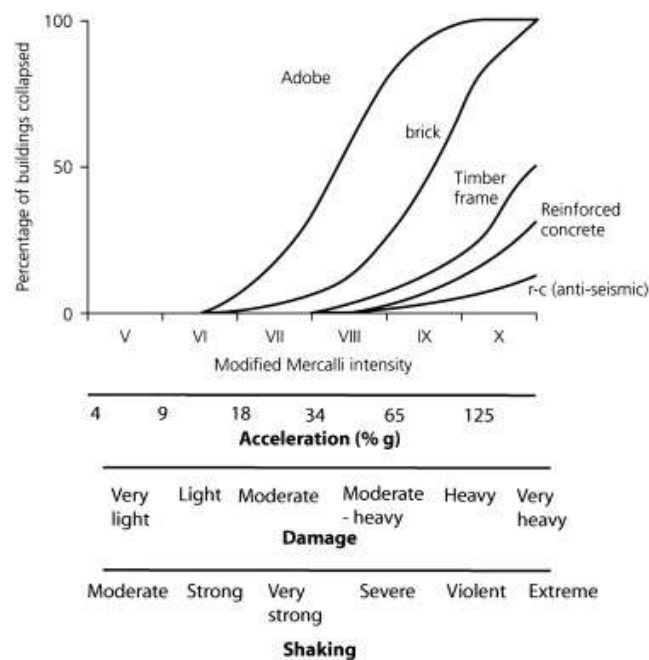
Bij het vermelden van de sterkte van bevingen wordt de schaal van Richter gebruikt. Het is daarbij niet zo dat een beving van 2 op de schaal van Richter 2 maal zo sterk is als een beving van 1 op de schaal van Richter. De schaal van Richter is een zogenaamde logaritmische schaal. Dit betekent dat een beving van 2 op de schaal van Richter 10 maal zo sterk is als een beving van 1. Een beving van 3 op de schaal van Richter is weer 10 maal zo sterk als een beving van 2. Een beving van 3 op de schaal van Richter is dus 100 maal zo sterk als een beving van 1 op de schaal van Richter. De grafiek van de sterkte loopt steeds steiler op.

Volgens onderstaande grafiek zou schade ontstaan vanaf 4 op de schaal van Richter met een steenachtige ondergrond en een epicentrum op grote diepte. In Groningen is 1,2 op de schaal van Richter te voelen en kan dus schade aanrichten: "Een aardbeving van een magnitude 2 op een diepte van 10 km kan onder optimale omstandigheden nog net worden gevoeld. De zeer ondiepe bevingen in Noord-Nederland op ongeveer 3 kilometer kunnen al bij een magnitude van 1,2 worden gevoeld."²³



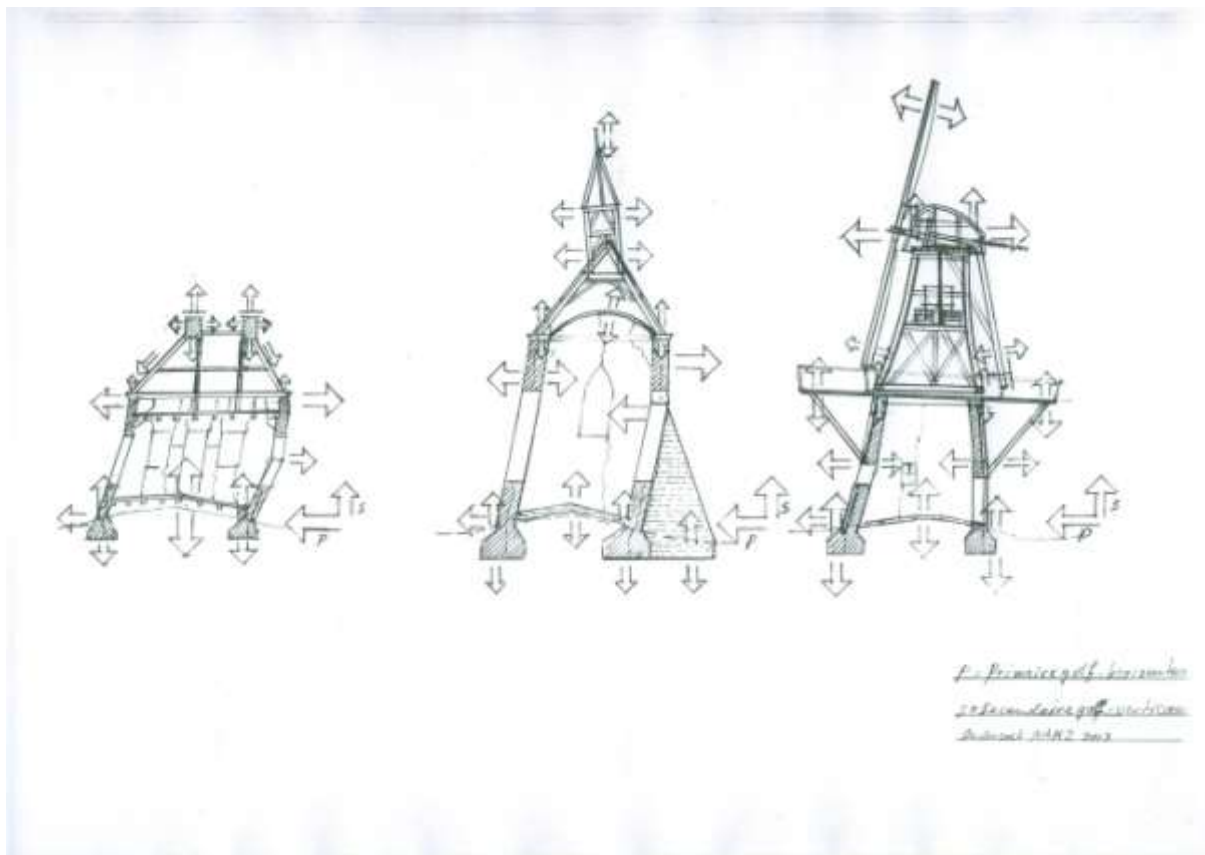
²³ KNMI, 2005, Hein Haak en Femke Goutbeek, Aardbevingen, p. 25.

De gevolgen van een beving kunnen verder versterkt worden door de historische manier van bouwen als omgevingsfactor. Veel huizen en gebouwen in Groningen zijn in baksteen gebouwd. Soms zijn het kleine huizen met zwakke, halfsteens gemetselde gevels. Soms zijn het grotere en wat stevigere huizen met steens dikke gevels. Baksteengebouwen zijn echter de op één na zwakste categorie van gebouwen. Alleen gebouwen, die opgetrokken zijn in ongebakken kleiblokken, adobe, zijn zwakker. Daarbij komt ook nog dat veel oudere bakstenen huizen niet op een paalfundering of een betonfundering staan maar direct op de klei.²⁴ P- en S-golven zorgen voor een specifieke werking op gebouwen en voor een specifiek schadebeeld. Scheuren ontstaan vanuit de fundering naar de zwakke plekken bij deur- en raamkozijnen, de hoeken, en als horizontale spatscheuren tussen de ramen of gevelopeningen. Een samenhangend schadebeeld geeft al snel aan of er een beving is geweest, of - na verloop van tijd - meerdere kleinere bevingen. Het maakt verschil of een gebouwsensor (van welke aard dan ook) op een stevig nieuw gebouwd en gefundeerd pand wordt bevestigd, zoals het gemeentehuis van De Marne. Lichte trillingen zullen dan geen resultaat geven. Een tiltmeter op een halfsteens gemetseld ondiep gefundeerd arbeidershuisje mogelijk wel. Ook een reeks van lichte trillingen zullen na verloop van tijd een samenhangend schadebeeld geven.



Grafiek die de kwetsbaarheid van gebouwen aangeeft. Bron Google

²⁴ Advies Technische Commissie Bodembeweging TCBB, Hornhuizen, 18 december 2015, p. 3-5.



Inwerking van P- en S-golven op diverse typen van gebouwen. Bron boek Leven op een breuklijn

- De winningplannen van de NAM in het “buitengebied” geven de nodige risico’s aan. De omgevingsfactor gaswinning met trillingen en schade in het “buitengebied” is net zo aanwezig als in het gebied binnen de contourlijnen.
- Juist in situaties van twijfel over de aard, frequentie en snelheid van golven is een zo groot mogelijke nauwkeurigheid en veelzijdigheid van meetmethodieken waaronder het gebruik van tiltmeters noodzakelijk. Door de NAM, het KNMI en TNO worden tiltmeters tot op heden niet toegepast in het “buitengebied”.²⁵

²⁵ Het KNMI vindt het gebruik van tiltmeters niet nodig. Mail dr. Ir. L. Evers, KNMI, 25 januari 2018.

5. Validatieonderzoek door TU Delft naar aanleiding van het rapport van Arcadis ‘Schade buiten de Contour’

Sinds half 2013 gebruikte de NAM de eerder genoemde contourlijnen al bij het in behandeling nemen van schademeldingen, dus voordat het Handboek Aardbevingsschade naar experts werd gestuurd in januari 2014. Terwijl in 2003 in het winningsplan van Leens nog voor Noordoost Nederland als geheel een bevingsrisico met een maximaal te verwachten kracht van 3,8 op de schaal van Richter werd vermeld – en dus heel Noordoost Nederland inclusief het gebied van de Lauwersmeertrog als risicogebied werd aangeduid – werd het risicogebied na de beving van Huizinge in augustus 2012 met de contourlijnen aanmerkelijk begrensd en geografisch beperkt.²⁶ De beving van Huizinge veroorzaakte echter schade tot op 26 km afstand in Scheemda en de bevingen van Zandweer en Zeerijp, begin februari 2013, hadden effect tot in Kloosterburen.²⁷

Vanaf januari 2015 werd de afhandeling van de schade overgenomen door het Centrum Veilig Wonen BV, in opdracht van de NAM. Bij het opnemen van schade werd door de experts van het CVW gebruik gemaakt van de methodiek van het Handboek Aardbevingsschade van de NAM. Ook het CVW nam meldingen buiten de rode contourlijn, ongeveer 1600, niet in behandeling.²⁸ Na toenemende kritiek werd in opdracht van de NAM ingenieursbureau Arcadis verzocht om, naar aanleiding van het uitsluiten van schade buiten de contourlijnen door het CVW, te onderzoeken wat de kans op schade zou kunnen zijn buiten die contourlijnen.

Er werden door Arcadis gedurende 2015 een beperkt aantal schadegevallen onderzocht in 11 verschillende gebieden. Het betrof een steekproef van minder dan 5% van alle schadegevallen buiten de contourlijn. Bij een ander, vergelijkbaar onderzoek over mogelijke schade in het gebied van Langelo-Steenbergen hanteerde Arcadis een percentage van 45%.²⁹ Van de ongeveer 1600 gebouwen werden er 77 door Arcadis onderzocht, zonder nadere specificatie over type en kwetsbaarheid. De Arcadis rapporten gaven geen verdere informatie over de steekproefgrootte, het aandeel van de diverse gebouwentypen en de steekproefgrootte per bouwtype.³⁰

Arcadis ging bij het bepalen van het risico op schade uit van de volgende bevingen: 30 september 2014 Garmerwolde (2,8), 5 november 2014 Zandweer (2,9), 30 december 2014 Woudbloem (2,8), 6 januari 2015 Wirdum (2,7), 12 februari 2015 Kropswolde (1,9), 25 februari 2015 Appingedam (2,3), 24 maart 2015 Appingedam (2,3), 27 mei 2015 Uithuizen (2,2), 7 juli 2015 Thesinge (2,1) en 30 september 2015 Helling (3,1).³¹

Deze epicentra liggen in het Groningen gasveld en ruimschoots binnen de contourlijnen. Op Helling na zijn het minder zware bevingen.

²⁶ NAM Winningsplan Leens, 2003, p. 13.

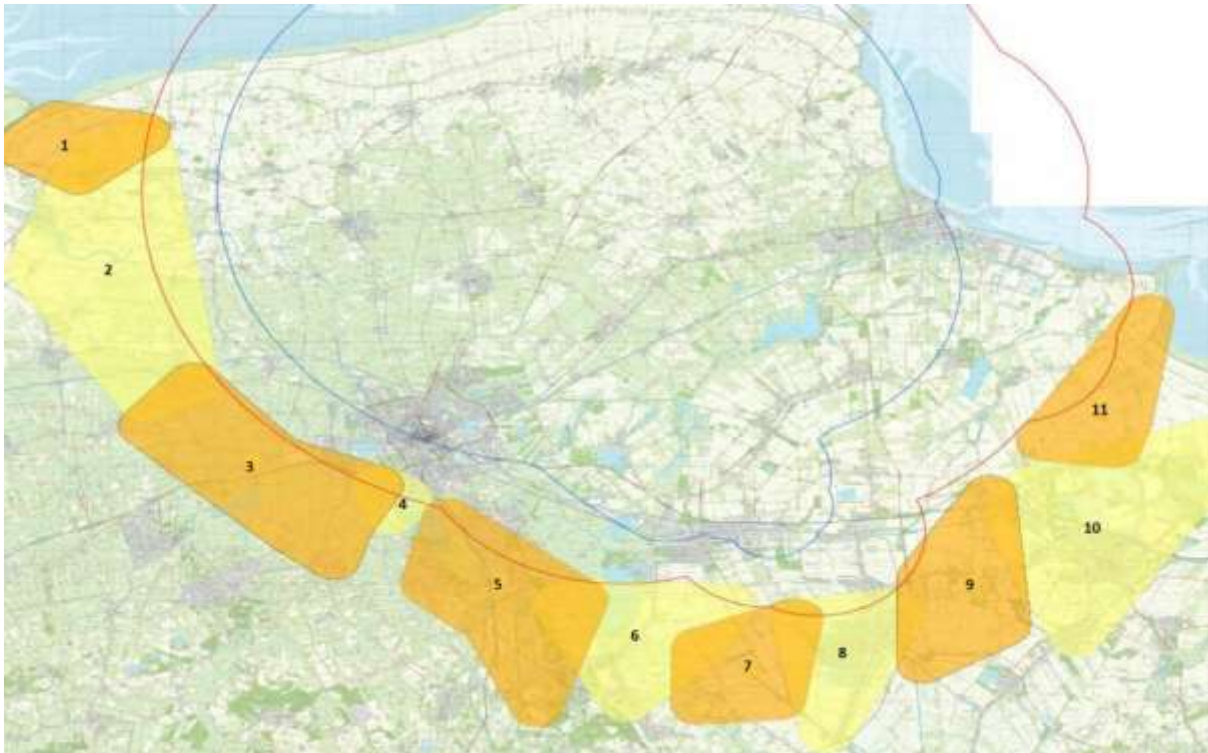
²⁷ Schaderapporten door mijn bureau in opdracht van de NAM in 2013 voor Scheemda en Kloosterburen.

²⁸ www.Nu.nl, 27 juli 2017: Advocatenkantoor weerlegt onderzoek bevingsschade buitengebied.

²⁹ TU Delft, Rapport Validatieonderzoek rapporten Arcadis “Schade buiten de Contour”-Fase 1, 14 juli 2016, J.G. Rots, J. Blaauwendraad, P. Holscher, P.C. van Staaldin, p. 8 en 34 betreft Arcadis Hoofdrapport Onderzoeksgebieden Steenberg (gebouwschade in relatie tot NAM activiteiten Langelo), 30 november 2015.

³⁰ TU Delft, Rapport Validatieonderzoek rapporten Arcadis “Schade buiten de Contour”-Fase 1, 14 juli 2016, J.G. Rots, J. Blaauwendraad, P. Holscher, P.C. van Staaldin, p. 5.

³¹ TU Delft, Rapport Validatieonderzoek rapporten Arcadis “Schade buiten de Contour”-Fase 1, 14 juli 2016, J.G. Rots, J. Blaauwendraad, P. Holscher, P.C. van Staaldin, p. 30.



Contourlijnen met de onderzoeksgebieden van Arcadis. Bron TU Delft Rapport Validatieonderzoek

- Eerdere en zwaardere bevingen, zoals die van 8 augustus 2006 Middelstum (3,5), 30 oktober 2008 Westeremden (3,2), 16 augustus 2012 Huizinge (3,6), 7 februari 2013 Zandweer (3,3), 4 september 2013 Zeerijp (2,8), 13 februari 2014 Leermens (3,0), 11 maart 2014 Schildwolde (2,3) en 1 september 2014 Froombosch (2,6) werden door Arcadis in de risico-analyse niet meegenomen. Ook niet het feit dat per saldo het aantal bevingen steeg in het Groningen gasveld: van 83 in 2014 tot 114 in 2015.³²
- Inmiddels is duidelijk dat het KNMI voor het bepalen van de sterkte van een beving de hoogste en laagste magnitudes niet laten meewegen in het gemiddelde cijfer dat naar buiten komt. De hoogste gemeten waarde geeft wél de grootste schade. De beving van Zeerijp van 8 januari 2018, officieel 3,4, had verschillende magnitudes van 3,7 tot en met 4,6 op de schaal van Richter. Lauwerzijl, met een beving op 7 april 2018 van officieel 1,7, had een hoogste gemeten magnitude van 1,78 op de schaal van Richter, ongeveer 2 keer zo sterk als het officiële cijfer.³³
- In het rapport van Arcadis werd geen rekening gehouden met risico's van bevingen en bodembewegingen vanuit andere gasvelden en gaslocaties dan die van het Groningen gasveld.
- Ook data van gebouw- en grondsensoren van TNO en KNMI werden door Arcadis in de beoordeling niet gebruikt.³⁴

³² Zie www.aardbevingnl.nl

³³ Deelgegevens website KNMI, bevestigd door prof. dr. ir. Laslo Evers, KNMI in een mail van 25 januari 2018.

³⁴ TU Delft, Rapport Validatieonderzoek rapporten Arcadis "Schade buiten de Contour"-Fase 1, 14 juli 2016, J.G. Rots, J. Blaauwendraad, P. Holscher, P.C. van Staalkuilen, p. 16.

Bij het beoordelen van schade en schadebeelden ging Arcadis uit van een methodiek van de Stichting Bouwresearch (SBR), richtlijn A, 'Schade door Trillingen'.³⁵ Deze richtlijn is vooral bedoeld voor schade aan gebouwen veroorzaakt door bouwactiviteiten en wegverkeer: "Als het gaat om aardbevingen ontstaan door mijnbouwactiviteiten is de ervaring met de richtlijn nog maar enkele jaren oud. Bovendien, de richtlijn is in Nederland vooral ontwikkeld om antwoord te geven op vragen over de kans op schade door bijvoorbeeld bouwwerkzaamheden. Het toepassen van de richtlijn bij schadeonderzoek naar aardbevingen is daarom nog wel met vragen omgeven."³⁶ Een latere, in 2011 door TNO op verzoek van de Provincie Groningen ontwikkelde methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade, waarin wel bodembewegingen door mijnbouw als mogelijke oorzaak worden aangeduid, werd ook gehanteerd voor wat betreft oorzaken van schade.³⁷

Arcadis ging dus uit van de SBR-A Richtlijn, waarin bepaalde typen gebouwen met een verschillende mate van kwetsbaarheid pas boven een bepaalde grenswaarde van een piekgrondsnelheid een risico van schade kunnen hebben. Die grenswaarde wordt de Vtop genoemd. Vanaf de Vtop waarde kunnen gebouwen schade oplopen.

Per saldo leverde het onderzoek van Arcadis als resultaat dat Arcadis de kans op schade door bevingen als gevolg van gaswinning in het "buitengebied" in al zijn onderzoeksgebieden verwaarloosbaar klein achtte voor minder kwetsbare gebouwen in de categorie C 1 (in goede staat verkerende gebouwen in hout of beton) en C2 (in goede staat verkerende gebouwen in metselwerk) en nog steeds zeer klein achtte voor gebouwen in categorie C3 (monumenten of in slechte staat verkerende gebouwen in metselwerk).

Bij bakstenen gebouwen (C2) werd voor een trilling de grenswaarde Vtop van 5 mm/s vastgesteld door de SBR-A Richtlijn en door Arcadis gehanteerd. Boven deze grenswaarde zou schade niet kunnen worden uitgesloten.³⁸ Voor zwakkere gefundeerde halfsteens gebouwde arbeidershuisjes (ook C2) zou de Vtop echter lager kunnen liggen dan 5mm/s terwijl Arcadis stelde dat beneden de 5mm/s er in het "buitengebied" geen schade zou kunnen zijn.

- Arcadis ging echter uit van een beperkt aantal bevingen en nam de zwaarste bevingen niet mee. Ook door de TCBB (Technische Commissie Bodembeweging) wordt schade bij 3-4 mm/s in Hornhuizen, hemelsbreed op 25 km afstand van het epicentrum van Huizinge, niet uitgesloten.³⁹ Bij een Vtop van 1-2 mm/s zou echter ook al schade kunnen ontstaan volgens ing. J. Kruise. Hij is van mening dat een grenswaarde van 1 mm/s bij C2 gehanteerd zou moeten worden.⁴⁰

³⁵ TU Delft, Rapport Validatieonderzoek rapporten Arcadis "Schade buiten de Contour"-Fase 1, 14 juli 2016, J.G. Rots, J. Blaauwendraad, P. Holscher, P.C. van Staalduinen, p. 3.

³⁶ Zie www.witteveenbos.nl/SBR-A-richtlijn, Aardbevingen en de SBR-richtlijn A.

³⁷ Ir. H. Borsje, ir. S.A.J. de Richemont, TNO-060-DTM-2011-02980, Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade-versie 2, 9 september 2011. TU Delft, Rapport Validatieonderzoek rapporten Arcadis "Schade buiten de Contour"-Fase 1, 14 juli 2016, J.G. Rots, J. Blaauwendraad, P. Holscher, P.C. van Staalduinen, p. 13.

³⁸ Stichting Bouwresearch, SBR, Richtlijn A, Schade door trillingen, 2017, p. 64.

³⁹ Advies Technische Commissie Bodembeweging TCBB, Hornhuizen, 18 december 2015.

⁴⁰ Groninger Bodem Beweging/J.Kruise, Rapport De grenswaarden van de SBR-A mbt toetsing op aardbevingschade, 19 december 2017.

Andere belangrijke conclusies van Arcadis waren dat op basis van de inspecties bleek dat geen enkel onderzocht pand een schadebeeld had waarvoor als hoofdoorzaak trillingen door aardbevingen gold. Dat op basis van de gemeten trillingsniveaus bij de bekeken hoeveelheid bevingen verwacht mocht worden dat de grenswaarde voor de meest kwetsbare ‘in slechte staat verkerende gebouwen uit metselwerk of in slechte staat verkerende onderdelen van gebouwen’ (C3) voor kortdurende trillingen uit de SBR-A Richtlijn ‘Schade door Trillingen’ in de bekeken gebieden niet of nauwelijks overschreden werd (in drie onderzoeksgebieden werd een geringe overschrijding van grenswaarde C3 gerapporteerd). En dat op basis van bekende zakkingen en aanpassingen aan de waterstand verwacht mocht worden dat de gangbare toelaatbare waarden voor zakkingen in de bekeken gebieden niet werden overschreden.⁴¹

De conclusies van Arcadis en het beperkte aantal onderzochte gebouwen riepen de nodige twijfels op, o.a. bij burgemeester Wiersma van de gemeente De Marne. Dit was aanleiding voor de Nationaal Coördinator Groningen om een nader onderzoek in te laten stellen door de Technische Universiteit Delft.⁴² De Nationaal Coördinator Groningen heeft overigens alleen een bemiddelende functie in het vaststellen van schade en is door een samenwerkingsovereenkomst van 8 maart 2016 gebonden aan de NAM.

- Er werd door TU Delft niet beoordeeld op uitgangspunten en randvoorwaarden, maar uitsluitend op de door Arcadis gevolgde methodiek. Dit betekent een beperking aangezien de uitgangspunten en randvoorwaarden ook van belang kunnen zijn. Alleen al het uitgangspunt van een beperkt aantal, niet al te zware, bevingen is vreemd als het om het bepalen van een bevingrisico gaat. Ook het aantal bevingen kan van invloed zijn.

Het rapport van de TU Delft begint als volgt:

“Aanleiding Het Centrum voor Veilig Wonen hanteert in opdracht van NAM een grenscontour voor de beslissing of op basis van een melding van bevingsschade door een bewoner/eigenaar wel of niet tot een technische inspectie en verdere behandeling wordt overgegaan. Arcadis heeft in opdracht van NAM onderzoek verricht naar de juistheid van genoemde beslissing op basis van de contour. Arcadis heeft het doel van het onderzoek omschreven als “vast te stellen of de in het onderzoeksgebied voorkomende schades aan gebouwen en woningen te taxeren zijn als aardbeving-gerelateerde schade, of dat andere factoren van invloed zijn geweest op het ontstaan van deze schades.”⁴³

TU Delft beoordeelde allereerst de door Arcadis gevolgde methodiek voor het vaststellen van mogelijke oorzaken van schade: *“Opdracht aan TU Delft* De Nationaal Coördinator Groningen (NCG) heeft de TU Delft opdracht gegeven de geldigheid van de door Arcadis getrokken conclusie te beoordelen, hierna aangeduid als validatie. De eerste fase van de validatie richt zich uitsluitend op

⁴¹ TU Delft, Rapport Validatieonderzoek rapporten Arcadis “Schade buiten de Contour”-Fase 1, 14 juli 2016, J.G. Rots, J. Blaauwendraad, P. Holscher, P.C. van Staalduinen, p.3.

⁴² RTV Noord, 3 december 2015: Betrokken gemeenten wantrouwen Arcadis-onderzoek.

⁴³ TU Delft, Rapport Validatieonderzoek rapporten Arcadis “Schade buiten de Contour”-Fase 1, 14 juli 2016, J.G. Rots, J. Blaauwendraad, P. Holscher, P.C. van Staalduinen, p. 3.

de vraag of de door Arcadis gehanteerde methodologie wel of niet standhoudt. In deze eerste fase zijn nadrukkelijk geen afzonderlijke schadegevallen onderzocht.”⁴⁴

De methodiek hield in dat Arcadis oordeelde op schadekenmerken (wat voor soort schade) en schadebeelden (een totaalbeeld van meerdere schades met specifieke kenmerken en door een gelijke oorzaak ontstaan). Daarnaast werden gegevens van de bodemopbouw en kenmerken van het gebouw meegenomen. Bij de beoordeling van de schadebeelden ging Arcadis uit van 9 mogelijke schadeoorzaken, gedeeltelijk betrekking hebbend op het bouwkundig object, gedeeltelijk betrekking hebbend op de omgeving:

1. Onvoldoende sterkte van een constructieonderdeel
2. Verhinderde vervorming
3. Overbelasting vanuit gebruik/incidentele overbelasting
4. Overbelasting door trillingen door gasopslag/productie
5. Overbelasting door trillingen als gevolg van overige trillingsbronnen
6. Opgelegde vervorming
7. Autonome zetting
8. Veranderde belasting op de ondergrond
9. Veranderingen in de ondergrond (diep en ondiep)

Bij schadeoorzaak 4 vermeldde Arcadis: “Indien naast de ‘mogelijke oorzaak’ van overbelasting trilling (schadeoorzaak 4) tevens een meer zekere ‘oorzaak’ is aangeduid kan er vanuit gegaan worden dat overbelasting door trilling feitelijk niet als oorzaak is aan te merken. Voor deze situaties geldt dus dat de schade op basis van de uiterlijke kenmerken mogelijk veroorzaakt kan zijn door een trilling, maar dat hier tevens een andere, zekere oorzaak is aan te wijzen, waardoor overbelasting door trilling als gevolg van gasopslag/productie als oorzaak uitgesloten kan worden”.⁴⁵

Deze schadeoorzaken – oorspronkelijk door TNO geformuleerd in 2011 naar aanleiding van bevingen - gaan uit van omgevingsfactoren die schade kunnen veroorzaken en werden afgevinkt totdat een mogelijke (hoofd)oorzaak was aan te wijzen. Arcadis gebruikte deze schadeoorzaken in zijn rapport. TU Delft had enige opmerkingen over het feit dat Arcadis deze gebruikte maar accepteerde ze wel.

In het rapport merkt TU Delft in verband met het begrip “hoofdoorzaak” op: “Wij maken tenslotte een belangrijke kanttekening bij het hanteren van het begrip hoofdoorzaak van een schadebeeld. Indien ‘overbelasting door trilling als gevolg van gasproductie’ als mogelijke schadeoorzaak is benoemd én als een duidelijke andere hoofdoorzaak wordt gediagnostiseerd, lijkt de mogelijke oorzaak van overbelasting door trilling bij het desbetreffende schadebeeld uit de diagnose te vervallen. Het blijft daarmee onduidelijk wat de invloed is van een beving op de ontwikkeling (verergering) van schadebeelden, die primair en hoofdzakelijk een andere oorzaak hebben. Denk aan verergering van schade die is ontstaan onder invloed van zettingen, verhinderde of opgelegde vervormingen etc., ook bij de betrekkelijk lage trillingsterkten die hier aan de orde zijn. Daarmee blijft in de beoordeling onduidelijk of bij schadebeelden die een andere hoofdoorzaak hebben, trillingen als gevolg van gasproductie de schade kunnen hebben verergerd en of deze mogelijkheid

⁴⁴ TU Delft, Rapport Validatieonderzoek rapporten Arcadis “Schade buiten de Contour”-Fase 1, 14 juli 2016, J.G. Rots, J. Blaauwendraad, P. Holscher, P.C. van Staalduinen, p. 3.

⁴⁵ TU Delft, Rapport Validatieonderzoek rapporten Arcadis “Schade buiten de Contour”-Fase 1, 14 juli 2016, J.G. Rots, J. Blaauwendraad, P. Holscher, P.C. van Staalduinen, p. 13, 14

van verergering voldoende is beschouwd. Het begrip hoofdoorzaak is in de gebruikte methodologie in een aantal gevallen mogelijk een onvoldoende effectief instrument om combinaties van invloeden in een schadebeeld (zoals cumulatie van verschillende schadeoorzaken, degradatie-effecten en verergering van bestaande schade door verschillende schadeoorzaken) goed te kunnen onderscheiden en beoordelen. Hierdoor kan de invloed van bevingen door gaswinning niet volledig worden uitgesloten, ook indien een andere oorzaak als “hoofdoorzaak” is vastgesteld.”⁴⁶

- Arcadis vond dus dat er afgezien van gaswinning ook nog 8 andere hoofdoorzaken kunnen zijn. TU Delft vindt dat bij iedere hoofdoorzaak van Arcadis de gaswinning als mede-oorzaak niet volledig uitgesloten kan worden.

Bodembewegingen door gaswinning zijn echter een potentiële hoofdoorzaak in het “buitengebied” gezien de risico’s in de winningsplannen en de omgevingsfactoren met bijbehorende risico’s. Bij de 9 punten van Arcadis kunnen dan ook de volgende opmerkingen gemaakt worden:

- Onvoldoende sterkte van een constructieonderdeel als oorzaak van schade is alleen in uitzonderlijke gevallen aan de orde bij zeer ondeskundige verbouwingen en ingrepen. Ook dan kunnen trillingen en bodembewegingen als gevolg van mijnbouw extra schade aanrichten en kunnen deze niet bij voorbaat worden uitgesloten als mede- en zelfs hoofdoorzaak van schade.
- Van verhinderde vervorming kan alleen sprake zijn bij een invloed van buiten op een gebouw en constructie, waarbij de sterkte van de constructie of van een onderdeel daarvan de vervormingen plaatselijk verhindert. Verhinderde vervorming is geen vervorming maar wordt pas zichtbaar bij de inwerking van een externe factor. Bij een trilling of bodembeweging zal een betonlatei boven een kozijn zich niet voegen naar de omliggende baksteen, maar juist scheuren in de baksteengevel veroorzaken vanuit de uiteinden van de latei. Verhinderde vervorming kan het gevolg zijn van bodembewegingen door mijnbouw bij voldoende aannemelijke omgevingsfactoren en risico’s. De bodembeweging is dan de hoofdoorzaak van schade, niet een verhinderde vervorming.
- Overbelasting vanuit normaal gebruik is in regulier gebouwde (oude en nieuwe) gebouwen met een niet-bewegende ondergrond niet aan de orde. Gebouwen zijn berekend op hun statische belasting en naar gelang de functie op extra belasting of draagkracht, zoals pakhuizen en korenmolens. Een overbelasting door een incidentele toename van horizontale en/of verticale druk als gevolg van een bodembeweging (aardbeving/trilling) in het “buitengebied” is wél mogelijk.
- Als er voldoende aannemelijke omgevingsfactoren en risico’s zijn, zoals gaslocaties met daarbij een slappe bodem (opslingering) en een schadebeeld ontstaan binnen een aantoonbaar tijdsverloop, zijn bodembewegingen als gevolg van mijnbouwactiviteiten niet uit te sluiten. Gaswinning als oorzaak, met bodembewegingen en overbelasting van de constructie als gevolg, geeft schade als zichtbaar symptoom.
- Van overbelasting door overige trillingsbronnen is slechts sprake bij zwaar verkeer in de directe omgeving of bij bouwactiviteiten met heikwerken en damwanden in de directe omgeving. Indien er echter bij andere panden in de buurt, waarbij zwaar verkeer en

⁴⁶ TU Delft, Rapport Validatieonderzoek rapporten Arcadis “Schade buiten de Contour”-Fase 1, 14 juli 2016, J.G. Rots, J. Blaauwendraad, P. Holscher, P.C. van Staaldunin, p. 15.

bouwactiviteiten uitgesloten kunnen worden, desalniettemin sprake is van voldoende aannemelijke omgevingsfactoren en risico's vanuit de gaswinning met kenmerkende schadebeelden zoals scheuren vanuit de funderingen en langs hoeken van deuren en ramen naar muurplaten, kan ook bodembeweging door gaswinning als hoofdoorzaak van schade niet uitgesloten worden.

- Van opgelegde vervorming is alleen sprake bij externe invloeden en krachten op het gebouw. Bij voldoende aannemelijke omgevingsfactoren en risico's kan de gaswinning, met bodembewegingen en opgelegde vervormingen als gevolg en met schade als symptoom, als hoofdoorzaak niet worden uitgesloten. De opgelegde vervorming is een gevolg - geen (hoofd)oorzaak - met een schadebeeld als waarneembaar symptoom.
- Autonome zetting, zonder externe oorzaak, is bij oudere panden en bij nieuwe, naar behoren gefundeerde panden, onaannemelijk. Autonome zettingen vinden kort na de bouw plaats. Oudere panden hebben zich reeds lang geleden gezet en zijn daarna stabiel. Nieuwe, op palen gefundeerde panden worden geacht zich niet te zetten, terwijl de palen wel kunnen gaan bewegen door beweging (horizontaal en verticaal) vanuit de stuitlaag veroorzaakt door bevingen. Ook hier is gaswinning, met bodembeweging als gevolg, niet uit te sluiten als hoofdoorzaak.
- Veranderde belasting op de ondergrond kan alleen schade veroorzaken bij ondeskundige ingrepen, zoals een aanzienlijke verhoging of verticale uitbreiding van een gebouw zonder aanpassing van de fundering, of het ontgraven van een fundering. Ook in dat geval kunnen bij voldoende aannemelijke omgevingsfactoren en risico's bodembewegingen als gevolg van gaswinning als verergerende factor niet worden uitgesloten.
- Mijnbouwactiviteiten kunnen tot tijdelijke of permanente veranderingen in de ondergrond leiden. Een permanent veranderingsproces bij gaswinning in de diepe ondergrond is de (schoksgewijze) compactie waardoor bevingen ontstaan met in de ondiepe ondergrond veranderingen en zettingen tot gevolg en schade aan objecten als symptoom. Ook bij lage piekgrondsnelheden kan dit niet worden uitgesloten.

De conclusies van TU Delft luiden:

- "Arcadis heeft zijn conclusies gebaseerd op drie verschillende deelonderzoeken, ten eerste een onderzoek naar schadebeelden bij een aantal panden waar schade is gemeld op basis van inspecties ter plaatse, waarbij gebruik is gemaakt van een door TNO eerder ontwikkelde analysemethode, ten tweede een onderzoek naar de trillingswaarden van het sensornetwerk en een toetsing daarvan aan SBR richtlijn A en ten derde een onderzoek naar peilaanpassingen en wijzigingen in de grondwaterstand.
- De door Arcadis toegepaste methodes zijn adequaat voor het geval, hoewel hier enkele opmerkingen bij geplaatst worden:
- Arcadis gehanteert het begrip schadebeelden. Een schadebeeld wordt gevormd door meerdere schades (veelal scheuren) met specifieke kenmerken, die aan één oorzaak worden toegerekend. De door Arcadis gevolgde aanpak om per schadebeeld oorzaken vast te stellen, voor mogelijk te houden of uit te sluiten is objectief, navolgbaar en inzichtelijk. Echter, Arcadis constateert dat het toerekenen van de oorzaak van een schadebeeld aan trillingen op basis van uitsluitend visuele kenmerken van het schadebeeld heel moeilijk is. Hiervoor is het onderscheidend vermogen van bouwkundige inspecties bij beoordeling van

de invloed van (lichte) trillingen door bevingen niet voldoende. Ter ondersteuning van zijn oordeel heeft Arcadis ook gebruik gemaakt van de beoordeling van de trillingswaarden van het sensornetwerk op basis van de SBR richtlijn A.

- Het door Arcadis gehanteerde begrip *hoofdoorzaak van een schadebeeld* is in een aantal gevallen een onvoldoende effectief instrument om combinaties van invloeden in een schadebeeld (zoals cumulatie van verschillende schadeoorzaken, degradatie-effecten en verergering van bestaande schade door verschillende schadeoorzaken) goed te kunnen onderscheiden en beoordelen. Dit geldt in het bijzonder bij het aspect schade door bevingen. Hierdoor kan de invloed van bevingen door gaswinning niet volledig worden uitgesloten, ook indien een andere oorzaak als 'hoofdoorzaak' is vastgesteld.
- SBR richtlijn A is ruim 20 jaar geleden opgesteld voor de beoordeling van schadelijke invloed van trillingen op basis van praktijkervaring met trillingen door verkeer en bouwwerkzaamheden. Praktijkervaring met de invloed van aardbevingstrillingen was er toen nauwelijks en is niet in de SBR richtlijn A meegenomen. Sindsdien is er enige ervaring opgedaan die in de richting wijst dat de criteria uit de SBR richtlijn A ook voor bevingstrillingen bruikbaar zijn. Voorzichtigheid bij de toepassing van de criteria blijft geboden. De trillingen door gaswinning buiten de contour liggen aan de rand van het toepassingsgebied (frequentiegebied) van de SBR richtlijn A. Ook is er in het algemeen nog weinig kennis van de schadelijke invloed van (herhaald) kortdurende lichte trillingen op kwetsbare en reeds beschadigde constructies en op de bodem, bijvoorbeeld in de vorm van differentiële zettingen.
- Het onderzoek van Arcadis naar de oorzaak van schades heeft alleen betrekking op de effecten. Over eventuele toekomstige sterkere aardbevingen doet het Arcadisonderzoek geen uitspraak. Hierbij moet men zich realiseren dat een toename van magnitude van 0,5 aanleiding geeft tot 2 á 3 keer sterkere trillingen en ook 2 á 3 keer groter spanningen in constructies.
- De gehanteerde aanpak waarbij trillingswaarden van het sensornetwerk worden vergeleken met grenswaarden uit de SBR richtlijn A is een bruikbare methode en moet een indicatie kunnen geven voor de kans op bouwkundige schade aan een individueel bouwkundig object. Het Arcadis-onderzoek geeft echter onvoldoende aandacht aan het objectief en kwantificeerbaar in rekening brengen van de volgende onzekerheden: (1) de beperkte set gebruikte aardbevingen, (2) de variatie van trillingswaarden met afstand tot het epicentrum als gevolg van de bodemopbouw en eventuele variaties in bodemopbouw in verschillende richtingen vanuit het epicentrum en (3) de variatie van de trillingswaarden tussen verschillende bouwkundige objecten. De keuze van het criterium uit de SBR richtlijn A voor kortdurende trillingen in plaats van het strengere criterium voor herhaald optredende kortdurende trillingen vinden wij niet juist, gezien het optreden van een groot aantal (kleine) bevingen.
- Als voor een bouwkundig object aan de criteria van de SBR richtlijn A wordt voldaan, is volgens de richtlijn sprake van een verwaarloosbare kans op schade aan het desbetreffende object. Die verwaarloosbare kleine kans ligt in de orde van 1%. Echter, een verwaarloosbare kleine kans op schade aan een individueel bouwkundig object kan in een groot onderzoeksgebied met een zeer grote populatie bouwkundige objecten sommeren tot een betekenisvolle kans op schade in het gebied. Dit aspect heeft Arcadis in zijn conclusies niet meegenomen.

- De omvang van de steekproef is klein. De kans dat schade die aan de gaswinning te wijten is door toeval over het hoofd wordt gezien, is daardoor te groot. Vanuit statistisch oogpunt is het aantal beoordeelde panden te klein om de bevingen met voldoende betrouwbaarheid te veralgemeniseren tot een uitspraak voor alle panden in het volledige beschouwde gebied. Gegeven deze omstandigheid verdient het aanbeveling de aangemelde schades buiten de thans gehanteerde contour individueel te onderzoeken.
- In algemene zin is de conclusie op basis van de Arcadisrapporten, dat de kans op schade aan alle gebouwen in de onderzoeksgebieden buiten de contour voor de tot nu toe opgetreden bevingen verwaarloosbaar klein is, te stellig en onvoldoende onderbouwd.⁴⁷

Daarover kan het volgende worden opgemerkt:

- TU Delft geeft aan dat schade in het “buitengebied” niet bij voorbaat is uit te sluiten en dat het onderzoek van Arcadis berust op te beperkte uitgangspunten.
- TU Delft heeft wel de methodiek van Arcadis onderzocht maar vermeldt niet de uitgangspunten zoals de opdracht en de Algemene Voorwaarden van de NAM aan Arcadis. TU Delft heeft zelf de opdracht gekregen van de Nationaal Coördinator Groningen die ook verbonden is met de NAM.
- Door zich strikt te houden aan een beperkt onderzoek, gefocust op epicentra in het Groningen gasveld binnen de contourlijnen werden risico’s als schade van eerdere zware bevingen, recentere zware bevingen en mogelijke toekomstige bevingen vanuit andere gasvelden in het “buitengebied” door Arcadis buiten beschouwing gelaten. Dit wordt niet opgemerkt door TU Delft.
- TU Delft geeft aan dat Arcadis uitging van een beperkt aantal bevingen maar niet dat Arcadis daarbij ook uitging van relatief minder zware bevingen - behalve die van Hellum. Ook gaf TU Delft niet aan welke zware bevingen door Arcadis niet meegenomen werden.
- Lage trillingssterkten worden in het “buitengebied” tot op heden gemeten met snelheids- of versnellingsmeters. Deze meters meten geen laagfrequente golven die eveneens bodembewegingen zijn. TU Delft geeft deze beperking niet aan en geeft niet de noodzaak aan van aanvullend onderzoek met tiltmeters op de juiste objecten met een onafhankelijk beheer.
- TU Delft had het speciale karakter van aardbevingsgolven - met kortfrequente P-golven, verder reikende S-golven en de mogelijkheid van nog verder reikende laagfrequente golven - kunnen aanbevelen om te onderzoeken. Juist in het “buitengebied” kunnen deze laagfrequente golven schade aanrichten.
- Evenmin wordt door TU Delft onderkend dat in Groningen met de gaswinning het toepassen van de SBR-A Richtlijn minder geschikt is aangezien trillingen vanuit verkeer en bouwactiviteiten waarop deze richtlijn in eerste instantie is ontwikkeld een andere oorzaak hebben, incidenteel van karakter zijn, een gering effectgebied hebben en anders werken dan trillingen door aardgaswinning. De opstellers van de SBR-A Richtlijn beroepen zich deels op Duitse normen.⁴⁸

⁴⁷ TU Delft, Rapport Validatieonderzoek rapporten Arcadis “Schade buiten de Contour”-Fase 1, 14 juli 2016, J.G. Rots, J. Blaauwendraad, P. Holscher, P.C. van Staalduinen, p. 31 en 32.

⁴⁸ Zie www.witteveenbos.nl/SBR-A-richtlijn, Aardbevingen en de SBR-richtlijn A.

6. Rapporten Van Niekerk Cieremans, TCBB, Meiborg, Kruize

❖ Rapport Van Niekerk Cieremans

Op verzoek van het Groninger Gasberaad werd door Van Niekerk Cieremans advocaten in Rotterdam een rapport gemaakt in verband met het probleem van de oorzaak van schade in het “buitengebied”. Het ging om het oorzakelijk verband tussen aardbevingen en schade en het toepasbaar zijn van het bewijsvermoeden ofwel de omgekeerde bewijslast. De opsteller van het rapport was mr. P.R. van der Vorst.

In het rapport is de volgende kritiek te lezen: “Van belang is dat W + B in een individueel rapport steeds de mogelijkheid van aardbevingsschade uitsluit, maar dat laat onverlet dat de geconstateerde schades naar hun aard door aardbevingen kunnen zijn veroorzaakt. Immers, het uitsluiten van de aardbevingen als oorzaak is door W+B categorisch gedaan op basis van de door haar ontwikkelde theorie, waarvan haar rapport van 30 maart 2017 als grondslag dient.”⁴⁹ Er kon namelijk volgens Witteveen + Bos in hun beoordelingsrapporten geen sprake zijn van aardbevingschade vanwege het feit dat, gelet op de afstand van de woning tot een epicentrum van een beving, er geen dusdanige trillingssnelheden volgens de SBR-A Richtlijn waren geconstateerd dat er schade plaats had kunnen vinden.⁵⁰

Van Niekerk Cieremans zegt hierover verder: “De W+B-theorie houdt, kort gezegd, in dat de Vtop-waardes van de vijf –qua magnitude- zwaarste aardbevingen bij panden in het buitengebied niet boven de door de SBR-A Richtlijn genoemde drempelwaardes uitkomen en aardbevingen reeds daarom niet als oorzaak hebben te gelden. Alhoewel de W+B rapporten op het eerste gezicht gedegen voorkomen, blijkt uit nadere bestudering dat die rapportages niet sluitend zijn en de W+B theorie tal van omstandigheden niet- althans niet zichtbaar- in de beoordeling meeneemt.”⁵¹

- Van Niekerk Cieremans constateert dus dat Witteveen + Bos aardbevingschade uitsluit en daarmee de gaswinning niet in haar beoordeling meeneemt. De theorie van Witteveen + Bos op basis van de Vtop en de SBR-A Richtlijn om de gaswinning niet mee te nemen is niet sluitend volgens hen.

Over een TNO onderzoek in verband met het vaststellen van de kans op schade zegt Van Niekerk Cieremans: “Uit het door TNO opgestelde rapport van 13 juni 2016 (hierna: “het TNO Rapport 2016”)⁵² wordt gerefereerd aan een door TNO opgesteld rapport van 11 november 2009 (getiteld “Kalibratiestudie schade door aardbevingen”, hierna te noemen het TNO Rapport 2009) waarin TNO een kaart met contouren van snelheidsniveau’s heeft opgesteld die is gebruikt om schadepercentages vast te stellen. Dat betreft het aantal gebouwen met toegekende schadeclaims gedeeld door het totale aantal gebouwen, gegeven een bepaalde waarde. Uit het TNO Rapport 2009 blijkt bijvoorbeeld dat na de beving in Roswinkel 59 schademeldingen zijn binnengekomen van in totaal 16.248 eigenaren van laagbouwoningen die na 1940 zijn gebouwd. Van de 59

⁴⁹ Niekerk Cieremans advocaten, Rapport NAM-causaliteitsproblematiek buitengebied, 17 juli 2017, p. 6, 7.

⁵⁰ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, p. 8.

⁵¹ Niekerk Cieremans advocaten, Rapport NAM-causaliteitsproblematiek buitengebied, 17 juli 2017, p. 7.

⁵² Notitie TNO, 13 juni 2016. Dr. ir. C.P.W. Geurts, prof. dr. ir. R.D.J.M. Steenbergen, “Relatie tussen PGA waarden en kans op schade voor geïnduceerde aardbevingen in Groningen”.

schademeldingen zijn van 56 vastgesteld dat die door de aardbeving zijn veroorzaakt. Dat levert een percentage c.q. schadekans op van 0,33%. Het is van belang vast te stellen dat de door TNO genoemde (kans)percentages zijn gebaseerd op gevallen waarvan is geverifieerd dat er een oorzakelijk verband was met de desbetreffende aardbeving. Een kans van 0,2% dat een aardbeving schade veroorzaakt (omdat sprake is van lage Vtop-waarde) betekent aldus niet dat de kans op schade in een individueel geval “nihil” is, maar dat 0,2% van de totale populatie schade zal lijden. TNO heeft vastgesteld - op basis van toegekende schades - dat een aardbeving zelfs bij een relatief lage Vtop-waarde (ca. 1 mm/s) schade kan veroorzaken”.⁵³

- Voor het “buitengebied” is van belang dat volgens TNO een aardbeving ook bij een relatief lage Vtop-waarde (ca. 1 mm/s) schade kan veroorzaken.

Bovendien merkt Niekerk Cieremans op: “ Ten slotte merk ik op dat in het kader van de waardering van het voorgaande (o.a. dat het voor de NAM en Witteveen + Bos moeilijk zal zijn een wettelijk bewijsvermoeden te weerleggen en dat dr. Ir. T.A.M. Salet van Witteveen + Bos aangeeft dat niet uit te sluiten is dat er in de toekomst studies komen “waaruit zal blijken dat een deel van de schades in Emmen en het buitengebied van Oost-Groningen wél het gevolg is van aardbevingen”) voor een rechter nog kan meewegen dat W+B, alhoewel zij in beginsel een onafhankelijk ingenieursbureau is, feitelijk een partijdeskundige is. W+B is immers door de NAM ingeschakeld en wordt door haar betaald. In dat kader kan niet onvermeld blijven dat W+B - voorafgaand aan haar rapport van 30 maart 2017 - reeds de NAM van inbreng had voorzien in het kader van een in 2016 door een gedupeerde gestarte procedure (dat betrof een woning op de grens tussen binnen- en buitengebied). W+B treedt in die procedure kortom op als partijdeskundige teneinde voor de NAM aan te kunnen tonen dat er in dat specifieke geval geen causaal verband zou bestaan tussen aardbevingen en de schade”.⁵⁴

- Van Niekerk Cieremans zegt hier dus dat Witteveen + Bos geen onafhankelijke schadeopname en beoordeling kan uitvoeren.

In de conclusies vermeldt Van Niekerk Cieremans: “ Indachtig al het bovenstaande meen ik dat voor toepasselijkheid van het in art. 6:177a BW neergelegde wettelijk bewijsvermoeden voldoende is dat de schade naar haar aard veroorzaakt kan zijn door de aardbevingen en dat de panden in de nabijheid van het Groningenveld zijn gesitueerd. Het is op goede gronden verdedigbaar dat dit bewijsvermoeden ook kan worden ingeroepen ten aanzien van de woningen die in het buitengebied zijn gesitueerd. Dit bewijsvermoeden geldt voor die schades die naar hun aard door de aardbevingen kunnen zijn veroorzaakt.”⁵⁵

- Aan de hand van het TNO-onderzoek naar het berekenen van de kans op schade komt Van Niekerk Cieremans tot de conclusie dat een bewijsvermoeden in verband met aardbevingsgerelateerde schade ook in het “buitengebied” van toepassing is, ofwel de NAM moet ook in het “buitengebied” bewijzen dat schade niet door de gaswinning is veroorzaakt.

⁵³ Niekerk Cieremans advocaten, Rapport NAM-causaliteitsproblematiek buitengebied, 17 juli 2017, p. 8.

⁵⁴ Niekerk Cieremans advocaten, Rapport NAM-causaliteitsproblematiek buitengebied, 17 juli 2017, p. 15.

⁵⁵ Niekerk Cieremans advocaten, Rapport NAM-causaliteitsproblematiek buitengebied, 17 juli 2017, p. 15.

❖ Review TCBB van rapport Witteveen + Bos “Schadeonderzoek woningen Emmen”

Op 14 februari 2017 maakt de Technische Commissie Bodem Beweging (TCBB) een review in verband met de rapporten en methodiek van Witteveen + Bos met betrekking tot schadeonderzoek aan woningen in Emmen.

Over de methodiek zegt de TCBB dat Witteveen + Bos voor de kenmerken van de ondergrond is uitgegaan van algemeen landelijk bekende gegevens (DINO-loket). “Omdat die informatie niet in detail voor elke woning beschikbaar is, heeft Witteveen + Bos de kenmerken afgeleid tot op postcodeniveau. Dat houdt in dat de werkelijke kenmerken bij een specifieke woning afwijkend kunnen zijn, temeer daar de hoeveelheid geotechnische data beperkt is”. En “Om de oorzaken van de schade vast te stellen zijn de foto’s en beschrijvingen van de 2.300 schades vervolgens beoordeeld door een team van inspecteurs en experts. De experts hebben de schades dus niet zelf gezien. Geconcludeerd is dat circa 1.500 schades niet zijn veroorzaakt of verergerd door de aardbeving en dat bij circa 800 schades de aardbeving een rol kan hebben gespeeld.” En “De Tcbb maakt de kanttekening dat het op afstand beoordelen van schades door experts op basis van alleen foto’s en beschrijvingen het vaststellen van de juiste schade-oorzaken bemoeilijkt. Voor het goed kunnen bepalen van schade-oorzaken dienen naar de mening van de Tcbb experts de schades op de schadelocatie te beoordelen.”⁵⁶

Witteveen + Bos stelde dat hoe verder een gebouw van het epicentrum aflag, hoe minder, korter en dunner de scheuren zouden moeten zijn. Met een data-analyse werd dat onderzocht. De TCBB is het daar niet mee eens: “Scheuren, die door de onderhavige aardbeving zijn ontstaan, zijn voor wat betreft de lengte en de breedte daarvan niet wezenlijk anders dan scheuren die door andere oorzaken zijn ontstaan. Verwacht wordt daarom dat die schadekenmerken niet afhankelijk zijn van de afstand van het epicentrum. Die schadekenmerken zijn dus niet relevant voor het beantwoorden van de vraag of er schade is veroorzaakt door de aardbeving. Met de data-analyse is gekozen voor een groepsbenadering van de 111 woningen als ware het een homogene groep van woningen. Er is dus geen rekening gehouden met verschillen tussen de woningen, bij voorbeeld ten aanzien van de ouderdom, de bouwwijze, de staat van onderhoud en de ondergrond. Door die verschillen wordt het beantwoorden van de vraag of er schade door de aardbeving is veroorzaakt sterk bemoeilijkt.”⁵⁷

Een algemene, groepsgewijze data-analyse uitgevoerd door experts op afstand is voor de TCBB geen betrouwbare methode om antwoord te geven op de vraag of een aardbeving schade heeft veroorzaakt: “De Tcbb concludeert dat de toegepaste data-analyse geen geschikte methode is om een betrouwbaar antwoord te geven op de vraag of de aardbeving schade heeft veroorzaakt.” En: “Ook de gehanteerde schadecriteria hebben beperkingen. Het net niet overschrijden van de criteria (Vtop, piekgrondsnelheid PGV en piekgrondversnelling PGA) houdt in dat de kans op schade klein is, maar niet nihil. Naar mening van de Tcbb is de conclusie van Witteveen + Bos dat de kans van schade nihil is, te stellig. De toegepaste methode zou hoogstens tot de conclusie kunnen leiden dat de kans op schade door de aardbeving klein is. Die conclusie houdt in dat er schade kan zijn veroorzaakt door

⁵⁶ Technische Commissie Bodembeweging. Review door de TCBB, 14 februari 2017, van het rapport “Schadeonderzoek woningen Emmen” van Witteveen + Bos van 15 juni 2016, p. 3, 4.

⁵⁷ Technische Commissie Bodembeweging. Review door de TCBB, 14 februari 2017, van het rapport “Schadeonderzoek woningen Emmen” van Witteveen + Bos van 15 juni 2016, p. 4.

de aardbeving.”⁵⁸ De conclusie van de review was dat de eindconclusie van Witteveen + Bos onvoldoende was onderbouwd en mogelijk in een aantal individuele gevallen niet juist was.⁵⁹

- De TCBB vindt de onderzoeksmethode van Witteveen + Bos dus onvoldoende geschikt voor een beoordeling of individuele schades in verschillende woningen veroorzaakt zijn door een aardbeving.
- De TCBB vermeldt niet dat de inspecteurs en experts van Witteveen + Bos in directe opdracht van de NAM werken en stelt ook geen vragen over de opdracht en de Algemene Voorwaarden van de NAM voor deze opdracht.⁶⁰
- De TCBB vraagt niet door over het feit dat naast circa 800 aardbevingsgerelateerde schades er sprake is van circa 1500 schades die niet aardbevingsgerelateerd zouden zijn en of deze niet aardbevingsgerelateerde schades zijn beoordeeld vanuit symptomen of gevolgen van een eventuele aardbeving. Zoals bijvoorbeeld een scheur die volgens Witteveen + Bos veroorzaakt zou zijn door een onvoldoende sterke constructie.⁶¹ De onvoldoende sterke constructie is dan niet de oorzaak van de scheur maar de inwerking van een aardbeving op die constructie.

❖ Advies ir. W.A.B. Meiborg

Naar aanleiding van de schaderapporten van Emmen van Witteveen + Bos en de noodzaak van een uniforme en onafhankelijke afhandeling van mijnbouwschade in Drenthe na het vaststellen van het nieuwe schadeprotocol voor het Groningen gasveld, heeft ir. Willem Meiborg voor het Drents Platform Mijnbouwschade op 4 april 2018 een advies opgesteld.⁶²

De kern van het advies is dat voor Drenthe - en de rest van Nederland - een identiek protocol moet gaan gelden als in het gebied van het Groningen gasveld. Dit inclusief het toepassen van de omgekeerde bewijslast.

Vanaf 1 januari 2017 zou voor het beperkte gebied van het Groningen gasveld de omgekeerde bewijslast van toepassing zijn en moet de NAM het aannemelijk maken dat schade door aardbevingen en bodembewegingen is uitgesloten: “Op papier zag dit er voor gedupeerden hoopgevend uit, maar in de praktijk is dit door toedoen van de NAM in samenwerking met het ingenieursbureau Witteveen + Bos (hierna W+B) nooit van de grond gekomen. Op 31 maart 2017 heeft de Nationaal Coördinator Groningen (hierna: NCG) bekend gemaakt, dat het schadeprotocol buiten werking was geplaatst en dat er binnen 3 maanden, dus uiterlijk 1 juli 2017, een nieuw schadeprotocol zou zijn. Tegelijkertijd ontvingen alle (1634) schademelders in het zgn. Buitengebied

⁵⁸ Technische Commissie Bodembeweging. Review door de TCBB, 14 februari 2017, van het rapport “Schadeonderzoek woningen Emmen” van Witteveen + Bos van 15 juni 2016, p. 5.

⁵⁹ Technische Commissie Bodembeweging. Review door de TCBB, 14 februari 2017, van het rapport “Schadeonderzoek woningen Emmen” van Witteveen + Bos van 15 juni 2016, p. 6.

⁶⁰ Zie gegevens rapport “Schadeonderzoek woningen Emmen” van Witteveen + Bos van 15 juni 2016, opdrachtgever Nederlands Aardolie Maatschappij BV.

⁶¹ Rapport “Schadeonderzoek woningen Emmen” van Witteveen + Bos van 15 juni 2016, p. 8.

⁶² Ir. W.A.B. Meiborg, Adviesrapport Advies aan Platform Mijnbouwschade ten behoeve van het College van GS van Drenthe. Woerden, 4 april 2018.

Groningen een individueel rapport van W+B, waaruit bleek dat volgens W+B bij geen enkel schadegeval de oorzaak van schade aan aardbevingen kon worden toegeschreven”.⁶³

Daarna zegt ir. Meiborg in zijn advies: “Omdat de NAM en de NCG samen ook een afspraak hadden gemaakt, dat deze gedupeerden in het Buitengebied hun schadezaak niet aan de Arbitrer Bodembewegingen zouden kunnen voorleggen, anders dan met een second-opinion met een door de NAM geselecteerd ingenieursbureau, (en dus niet met een contra-expert naar eigen keuze), was het lange tijd niet mogelijk om deze W+B-rapporten voor te leggen aan de Arbitrer.” en “Hier was dus sprake van een door de NAM en NCG bedachte juridische schijnconstructie, op basis van foute W+B rapporten. Waardoor gedupeerden feitelijk maar ten onrechte niet naar de arbitrer konden.”⁶⁴

De NAM heeft lange tijd vastgehouden aan de contourlijnen op basis van onjuiste technisch-inhoudelijke en juridische argumenten. Deze verkeerde Witteveen + Bos beoordelingsmethodiek heeft ook lange tijd op tafel gelegen als voorstel van de NAM in het overleg over het nieuwe schadeprotocol. Omdat dit voor de bestuurlijke en maatschappelijke belangengroepen in Groningen niet te accepteren was kwam men in dat overleg lange tijd niet tot overeenstemming. Tot aan eind januari 2018”.⁶⁵

- Het advies van ir. Meiborg zegt dat de contourlijnen onterecht zijn en dat er geen “buitengebied” bestaat. In het “buitengebied” moet hetzelfde gelden als binnen de rode contourlijn: de NAM moet aannemelijk maken dat schade door aardbevingen en bodembewegingen is uitgesloten en een gedupeerde moet bij de Arbitrer Bodembewegingen terecht kunnen.
- Ir. Meiborg constateert een juridische schijnconstructie van de NAM en de NCG waardoor het onmogelijk wordt gemaakt met een eigen contra-expert naar de Arbitrer Bodembewegingen te gaan.

Het advies constateert dat de beoordelingsrapporten van Witteveen + Bos “alle, zonder uitzondering, een centrale en cruciale denkfout bevatten. Namelijk op grond van de SBR Trillingsrichtlijn A (hierna SBR-A) uit 2002 werd de kans op schade door aardbevingen als kleiner dan 1% beoordeeld met als conclusie: dus te verwaarlozen. En juist dit is in geval van aardbevingen onjuist, ook deze kleine kans is bij aardbevingen niet te verwaarlozen. Ik verwijs daarvoor graag naar mijn expertiserapporten hierover, die ik als bijlagen meestuur. Inclusief een notitie van TNO uit juni 2016.”⁶⁶

- Daarnaast zegt het advies dat de rapporten van Witteveen + Bos de denkfout maken door aan de hand van de SBR-A Richtlijn te concluderen dat als de kans op aardbevingen kleiner is dan 1% er geen schade kan zijn.

⁶³ Ir. W.A.B. Meiborg, Adviesrapport Advies aan Platform Mijnbouwschade ten behoeve van het College van GS van Drenthe. Woerden, 4 april 2018, p. 3.

⁶⁴ Ir. W.A.B. Meiborg, Adviesrapport Advies aan Platform Mijnbouwschade ten behoeve van het College van GS van Drenthe. Woerden, 4 april 2018, p. 3.

⁶⁵ Ir. W.A.B. Meiborg, Adviesrapport Advies aan Platform Mijnbouwschade ten behoeve van het College van GS van Drenthe. Woerden, 4 april 2018, p. 3.

⁶⁶ Ir. W.A.B. Meiborg, Adviesrapport Advies aan Platform Mijnbouwschade ten behoeve van het College van GS van Drenthe. Woerden, 4 april 2018, p. 3. Zie ook: Notitie TNO, 13 juni 2016. Dr. ir. C.P.W. Geurts, prof. dr. ir. R.D.J.M. Steenbergen, “Relatie tussen PGA waarden en kans op schade voor geïnduceerde aardbevingen in Groningen”.

Over schadeoorzaken zegt het advies: “Eind januari 2018 heeft er op bestuurlijk, juridisch en technisch-inhoudelijk terrein overleg plaatsgevonden (na de aardbeving van Zeerijp op 8 januari 2018) om versneld tot een goed schadeprotocol in Groningen te komen. Toen is vanuit de technische invalshoek vastgesteld dat er geen beoordelingsmethodiek bestaat waarmee de kans op schade door aardbevingen en bodembewegingen als gevolg van de gaswinning kan worden uitgesloten. Indien er toch sprake is van een andere oorzaak, zal de NAM dit aannemelijk moeten maken. Het kan dan feitelijk alleen om recente oorzaken gaan zoals heimachines, naburige bouwwerkzaamheden, recentelijk aangebrachte verkeersdrempels. En niet om door de NAM aangewezen bouwgebreken, die er al jaren zonder enig probleem in de woning aanwezig waren voordat er scheuren zichtbaar werden. Toen kwam men tot de conclusie en overeenstemming, dat er in alle schadegevallen de schades moesten worden beoordeeld vanuit het wettelijke bewijsvermoeden, zoals geformuleerd hiervoor op pag 2, zonder de eerdere contourenbenadering. Deze formulering is nu ook zo letterlijk in het nieuwe schadeprotocol opgenomen. Waarbij ook van groot belang is, dat nadat een technisch deskundige de schade en de schadeoorzaak heeft beoordeeld, er een juridische beoordeling moet volgen of daarmee het bewijsvermoeden is ontzenuwd.”⁶⁷

- Hier zegt het advies dat de NAM (en Witteveen + Bos) recente oorzaken moeten aantonen en dat bouwgebreken die er al langer zijn geen oorzaken van recente schade kunnen zijn.

Over het toepassen van de omgekeerde bewijslast en een identiek protocol voor alle gedupeerden in Nederland zegt het advies: “Maar in Drenthe is (nog) geen sprake van het wettelijke bewijsvermoeden. Daardoor moeten op dit moment alle gedupeerden in Drenthe zelf bij de rechter zien te bewijzen, dat ook in hun geval aardbevingen en andere bodembewegingen de oorzaak zijn van hun schades en dat de NAM hiervoor aansprakelijk is. Een lastige en voor velen onmogelijke opgave. Daarom bepleit de Tcbb in haar advies aan de Minister om ook in Drenthe (en de rest van Nederland) te komen tot een gelijke benadering als in Groningen, nl. het wettelijke bewijsvermoeden. Zoals ook in de kleine gasvelden in Groningen. Tcbb is echter niet heel helder als het gaat om het effectgebied. Zij wijst op een effectgebied tot een grens waar op grond van de SBR-A een maximale V_{top} van 2 mm/sec zou zijn te berekenen. Maar schrijft ook dat buiten deze grens schades zijn waargenomen. Dus kan ook in Drenthe en daarbuiten geen sprake zijn van een arbitrair begrepsd effectgebied. Ook hier dus geen contourbenadering, zoals de NAM in Groningen onterecht en tevergeefs lange tijd heeft geprobeerd. Ik wijs op mijn eigen expertiserapporten en het juridische advies van Patrick van der Vorst (Van Niekerk Cieremans advocaten), waaruit blijkt dat ook in Drenthe het niet mogelijk is om de kans op mijnbouwschade uit te sluiten. En juist dat is van groot belang bij toepassing van het (wettelijke) bewijsvermoeden.”⁶⁸ Tenslotte zegt het advies: “De conclusie is dus dat ook voor Drenthe (en de rest van Nederland) net als in Groningen het wettelijke bewijsvermoeden dient te worden toegepast, zonder arbitrair vastgesteld effectgebied.”⁶⁹

⁶⁷ Ir. W.A.B. Meiborg, Adviesrapport Advies aan Platform Mijnbouwschade ten behoeve van het College van GS van Drenthe. Woerden, 4 april 2018, p. 3, 4.

⁶⁸ Ir. W.A.B. Meiborg, Adviesrapport Advies aan Platform Mijnbouwschade ten behoeve van het College van GS van Drenthe. Woerden, 4 april 2018, p. 4.

⁶⁹ Ir. W.A.B. Meiborg, Adviesrapport Advies aan Platform Mijnbouwschade ten behoeve van het College van GS van Drenthe. Woerden, 4 april 2018, p. 5.

❖ Rapporten ing. J. Kruise

In 2017 heeft ing. J. Kruise op verzoek van de Groninger Bodem Beweging de bruikbaarheid van de SBR-A Richtlijn bij het bepalen van de kans op schade bij aardbevingen nader getoetst. Daarnaast werd ook het rapport Onderzoek Meetinstrumenten van AnteaGroup, 30 mei 2017 op verzoek van de Groninger Bodem Beweging door hem geanalyseerd. Dit resulteerde in twee rapporten: De Grenswaarden van de SBR – A en Het rapport van AnteaGroup.

De toetsing van het gebruik van de SBR-A Richtlijn bij aardbevingen in Groningen vond plaats naar aanleiding van het feit dat de SBR-A Richtlijn door de NAM, het CVW en Witteveen + Bos wordt gebruikt om de kans op schade door aardbevingen zo veel mogelijk uit te sluiten in het “buitengebied”.

De analyse van het rapport van AnteaGroup vond plaats onder andere vanwege het feit dat AnteaGroup vooral aandacht had voor de verschillen tussen de gebruikelijke snelheid- en versnellingsmeters en tiltmeters. Tot nu toe worden tiltmeters door TNO en KNMI niet gebruikt in hun metingen en onderzoeken.⁷⁰

De SBR- A Richtlijn gaat uit van een grenswaarde van de snelheid van ondergrondse trillingsgolven waarbij pas boven een bepaalde snelheid, de zogenaamde V_{top} , kans op schade aan gebouwen zou zijn. Dit is ook afhankelijk van de sterkte van het gebouw en de staat van onderhoud. Hoe steviger het gebouw des te hoger moet de V_{top} zijn voordat er sprake kan zijn van schade. Bij een zwak gebouw of een monument zal een lagere V_{top} al snel schade veroorzaken. Daarom worden gebouwen bij een schadebeoordeling in categorieën van sterkte ingedeeld: categorie C 1 is zeer stevig (betonconstructies), categorie C 2 is een gebouw in goede staat en gemetseld in baksteen, categorie C3 is een monument of een zwak gebouw bijvoorbeeld met halfsteens gevels en een simpele fundering of een gebouw in slechte staat. Voor C 1 is de V_{top} 20 mm/s, voor C2 is dat 5 mm/s, voor C3 is het 3 mm/s.

De trillingssnelheid van de golfbeweging van de beving wordt aangeduid met piekgrondsnelheid, de PGV. Het is de hoogst gemeten grondsnelheid op een bepaalde plek. Naarmate deze meting verder van het epicentrum plaatsvindt, zou logischerwijze de piekgrondsnelheid lager moeten zijn. In Groningen is dat echter niet altijd het geval door de wisselende bodemsamenstelling en het effect van opslingeren: “Anderzijds kan een zwakke aardbeving een hoge intensiteit bereiken wanneer deze op geringe diepte plaatsvindt. De intensiteit kan nog toenemen wanneer de ondergrond de seismische trillingen versterkt. Dit versterkende effect kan optreden doordat losse sedimenten, veen of klei tot 50 meter onder het aardoppervlak gaan meetrillen.”⁷¹

Bij bevingen vanuit mijnbouwactiviteiten zoals gaswinning komen P-golven met een hoge snelheid, langzamere S-golven en laagfrequente golven met een nog lagere snelheid en een langere trillingstijd voor. De P-golf heeft een snelheid van ca. 3 km/s, de S-golf een snelheid van ca. 1 km/s, de laagfrequente golven zijn nog langzamer.

⁷⁰ In de TNO onderzoeken die mij bekend zijn worden alleen versnellingsmeters gebruikt. Mail van dr. L. Evers, KNMI, 25 januari 2018.

⁷¹ KNMI, Hein Haak en Femke Goutbeek, Aardbevingen, wat beweegt de aarde, De Bilt 2005, p.26, p.27.

In onderzoeken in opdracht van de NAM door Arcadis en Witteveen + Bos wordt de SBR-A Richtlijn met stelligheid gehanteerd en wordt onder de 3 mm/s (C3) of 5 mm/s (C2) een kans op schade uitgesloten. De mogelijke werking van iedere trillingsgolf zelf, hoe laag ook, horizontaal of verticaal en de mogelijke versterkende effecten van de ondiepe ondergrond zelf wordt in de SBR-A Richtlijn niet meegenomen.

- In het “buitengebied” waar verschillende trillingsgolven en versterkende effecten van de bodem schade aan kunnen richten kan de SBR-A Richtlijn niet gebruikt worden bij de schadebeoordelingen om schade door bodembewegingen vanuit gaswinning uit te sluiten.

De SBR-A Richtlijn zegt dat er vanaf de V_{top} kans op schade is en zegt: “De grenswaarden zijn zo gekozen dat bij waarden voor V_{top} beneden de grenswaarden, het optreden van schade als gevolg van trillingen onwaarschijnlijk is.”⁷²

- “Onwaarschijnlijk” is niet hetzelfde als “uitgesloten” zoals Arcadis en Witteveen + Bos het stellen in de beoordelingsrapporten.

In een onderzoek in verband met de beving van Hellum op 30 september 2015 met een sterkte van 3,1 op de schaal van Richter gebruikt Arcadis een “drempellijn” van 2 mm/s. Onder de 2 mm/s zou er geen sprake kunnen zijn van schade door aardbevingen hoewel zowel sensoren van TNO als van het KNMI een piekgrondsnelheid van 0-2 mm/s registreren tot op 22 km afstand in gebieden waar schade is gemeld.⁷³ Arcadis hanteert bij de beving van Hellum een onderzoeksgebied met een straal R van 11,6 km. Buiten deze afstand zou de kans op schade verwaarloosbaar klein zijn: “Alle overige TNO-sensoren liggen deels tussen de onderzijde van de laagste grenswaarde (C3-lijn) en voor het merendeel niet boven de drempelwaarde (Drempellijn) van 1,6 mm/s.” En: “Vanaf circa 8,5 tot 37 kilometer vanaf het epicentrum is een groot aantal rekenwaardes vastgesteld die onder de grenswaarde van 3 mm/s (C3) liggen. Ten aanzien van de gemeten trillingsterkte (V_{top}) van de KNMI-sensoren liggen alle rekenwaardes onder de 1 mm/s.”⁷⁴

- Beneden de “drempellijn” in de grafiek van Arcadis zijn dus veel lage trillingen geregistreerd door de TNO- en KNMI-sensoren. Die worden genegeerd door Arcadis.
- De SBR-A Richtlijn noemt geen drempel of afstand tot het epicentrum, alleen een V_{top} voor bepaalde categorieën gebouwen en meetapparatuur met een bereik van 0,2 – 50 mm/s.⁷⁵

Ing. Kruize zegt in zijn rapport: “Kan deze SBR-richtlijn worden gebruikt bij het beoordelen van de trillingen uit onze aardbevingen? Volgens het laatste concept (van de SBR, 7 november 2017) zou het met kleine bijstellingen goed bruikbaar zijn. Er wordt gesteld dat de kans op (beving)schade in metselwerk van laagbouw(woningen) van na 1940 ongeveer 1% is, bij een gemeten trillingsnelheid

⁷² SBR Trillingsrichtlijn A: Schade aan bouwwerken: 2017, Delft november 2017, p. 52.

⁷³ Gis-gegevens Witteveen+ Bos van een shadedossier te Hornhuizen, met V_{top} 0,22-2,25 mm/s op 21 t/m 30 km afstand.

⁷⁴ Arcadis, Memo Aanvullende Analyse Beving Hellum voor Onderzoeksgebied Kropswolde, 18 november 2015, p. 2.

⁷⁵ SBR Trillingsrichtlijn A: Schade aan bouwwerken: 2017, Delft november 2017, p. 77.

PGV cq $V_{top} = 5$ mm/s voor gebouwen met SBR-categorie 2 (C2). Bij lagere snelheden is de **kans op schade (door bevingen) nihil** en kan zelfs worden **uitgesloten**.⁷⁶

De bedenkingen van ing. Kruize daarbij zijn: “De grenswaarden $V_{top}=5$ mm/s voor een kleine kans op aardbevingschade is te hoog. Volgens mijn waarnemingen is er veel schade gemeld en is er veel meer geaccepteerde bevingschade ontstaan en erkend, tussen de “grenswaarden” $V_{top} = 1$ mm/s tot 5 mm/s.” En: “Het ontbreken van goede uniforme definities als “bevingschade” en de “kans op 1 % schade”. Is “Schade” = Scheurvorming of meer? (Materiaal, aantal/per?, lengte, breedte, reparatiekosten...)”.⁷⁷ Daarbij merkt hij op dat: “De “kans op bevingschade” bij $V_{top} 2$ mm/s is of lijkt veel groter dan 1%, zelfs meer dan 10-20%.”⁷⁸

Vervolgens stelt ir. Kruize op grond van zijn waarnemingen naar aanleiding van schade in Sappemeer:

“De twee schade veroorzakende bevingen zijn Hellum 2015 ($M_g = 3,1$) en Froombosch 2016 ($M_g = 2,4$). Ondanks dat wij door deze bevingen veel schade hadden, is de trilling volgens de SBR toelaatbaar **met een gemeten V-top van resp. “slechts” 1,1 en 2,1 mm/s.**” Dit is lager dan de SBR V_{top} van 5 mm/s.

“De gebouwsensor van gemeentehuis Slochteren. De beving van Slochteren mei 2017, $M_g 2,6$ gaf op 16 sensoren een V-top van meer dan 1 mm/s. (site) Er waren een 100-tal schademeldingen.

Slechts één sensor gaf een V-top boven de 5 mm/s. ($V = 5,5$).”

“Het signaal van Slochteren gaf een veel te grote “a-max.” (Dat is de amplitude of de uitslag van de golftrilling van de S-golf) “De S-golf had erg lage frequenties (ca.3 Hz) en een **versnelling van 3,85 x de toelaatbare** “a-max/SBR”. Als dit lineair is met de snelheid V-top, dan zou V-toelaatbaar niet 5 mm/s maar ca. 1 á 1,5 mm/s zijn.”

“Metingen vanuit alle TNO-sensoren tov de gemelde schade. Volgens TNO worden **de meeste schades gemeld rond een V-top van 1,5 mm/s (Hellum) en 2,5 mm/s.** Is de kans bij V-top lager dan 5 mm/s “Nihil”? Het merendeel van de oorzaken (van schade bij de beving van Hellum) is voor TNO “onbekend” (?) “.

De straal van de “**schadecirkels**” die we in 2016 gebruikten **om gebieden met “schademeldingen”** te omcirkelen. De cirkel van “erkende schade” lijkt steeds kleiner te worden en heet nu “effectgebied”. Bij de beving van Zuidlaren dec ’16 met $M_g 2,4$ zou de “schadecirkel” $R_{sc} = 12$ km kunnen zijn. Na ong. 300 schademeldingen wordt het “**erkend effectgebied**” **door W+B bepaald op $R = 1,9$ km! (?)**”⁷⁹

⁷⁶ Groninger Bodem Beweging/J.Kruize, Rapport De grenswaarden van de SBR-A mbt toetsing op aardbevingschade, 19 december 2017, p. 1.

⁷⁷ Groninger Bodem Beweging/J. Kruize, Rapport De grenswaarden van de SBR-A mbt toetsing op aardbevingschade, 19 december 2017, p. 1.

⁷⁸ Groninger Bodem Beweging/J. Kruize, Rapport De grenswaarden van de SBR-A mbt toetsing op aardbevingschade, 19 december 2017, p.1.

⁷⁹ Groninger Bodem Beweging/J. Kruize, Rapport De grenswaarden van de SBR-A mbt toetsing op aardbevingschade, 19 december 2017, p. 1, 2.

Ing. Kruize stelt: “Hier worden een aantal instrumenten verkeerd gebruikt. De “schadecirkel” is enkel voor het omcirkelen van de schademeldingen op basis van waarnemingen. Alle berekende snelheidswaarden met GMPE (Ground Motion Prediction Equations) of GMM (Ground Motion Model) die leiden tot cirkels rond het epicentrum werden ellipsen, heatmaps of zelfs vlekkenkaarten. Deze berekende waarden zijn altijd indicatief en **niet voor het afkeuren van bevingschade op locatie**. Deze berekeningen zijn gestoeld op gemiddelden uit ons bevingsgebied. De variatie aan geologische structuren en sedimenten in de overdrachtswegen tussen bron en betreffende locatie is altijd uniek. Golfsoorten kiezen hun eigen weg waarbij directiviteit (de richting), reflecties (ondergrondse weerkaatsingen) amplificaties (de uitslag van golfbewegingen) een grote rol spelen.”⁸⁰ En: “Dezelfde effecten zie je bij de beving van Slochteren en is sterk afhankelijk van richting en de V-S30 (dit is de golfsnelheid in de toplaag van 30 m). Op 1,8 km (afstand van het epicentrum) is de PGA (piekgrondversnelling) 344 mm/s² (in het kwadraat bij het meetstation) G 460, op 2,2 km 52 mm/s² (in het kwadraat bij het meetstation) G 400 en op 4,3 km 154 mm/s² (in het kwadraat bij het meetstation) G 500. Blijkbaar hebben we hetzelfde effect gezien bij de woningen in Termunten, ver buiten de “contouren”. Metingen kunnen bruikbare waarden geven mits gemeten op de juiste locatie in maaiveld of in gebouw.”⁸¹

Ter verduidelijking wordt aangegeven: “Bij de laatste presentaties van TNO 30-10-’17 voor de eigenaren van gebouwensensoren, gaf TNO aan dat de meeste gemelde bevingschades rond een $V_{top} = 1,5$ a $2,5$ mm/s liggen. “ En “Ook bij 5 bevingen (Hellum, Wirdum, Woudbloem, Zandweer, Garmerwolde) is de piekgrondsnelheid lager dan 4 mm/s. Zou alle gemelde schade bij een V_{top} , lager dan 5 mm/s geen bevingschade zijn?”⁸²

Voor wat betreft de SBR-A, een V_{top} van 5 mm/s en naar aanleiding van de beving van Slochteren op 27 mei 2017 met een magnitude van 2,6 wordt opgemerkt: “De SBR-A is bruikbaar, mits de grenswaarde een factor 4 lager wordt.”⁸³

In zijn analyse van het rapport Onderzoek meetinstrumenten van de AnteaGroup van 30 mei 2017 gaat ing. Kruize nader in op metingen met versnelling- en snelheidsmeters en tiltmeters waarbij hij opmerkt dat: “Het KNMI-meetnet (met versnellingsmeters en snelheidsmeters op grotere diepte) is uitstekend voor een eerste toetsing van bevingsterkte, de locatie, de waarden van de meetstations e.d., de foutmarges enz. enz. Het TNO-netwerk, de gebouwensensoren, is niet direct te vergelijken met dat van de KNMI. Doordat elk gebouw zijn eigen verzwakking en versterking van het signaal geeft is het anders dan een meting vanuit het maaiveld ter plaatse. TNO is daarom begonnen met het bijplaatsen van meerdere meters en een maaiveldmeter per object om fouten te elimineren. Tiltmeters meten verkanting, verdraaiing (van een gebouw) en kunnen in combinatie met meerdere

⁸⁰ Groninger Bodem Beweging/J. Kruize, Rapport De grenswaarden van de SBR-A mbt toetsing op aardbevingschade, 19 december 2017, p. 2.

⁸¹ Groninger Bodem Beweging/J. Kruize, Rapport De grenswaarden van de SBR-A mbt toetsing op aardbevingschade, 19 december 2017, p. 2.

⁸² Groninger Bodem Beweging/J. Kruize, Rapport De grenswaarden van de SBR-A mbt toetsing op aardbevingschade, 19 december 2017, p.3.

⁸³ Groninger Bodem Beweging/J. Kruize, Rapport De grenswaarden van de SBR-A mbt toetsing op aardbevingschade, 19 december 2017, p.3.

meters relatief de verplaatsing meten. Omdat dit alles ook in de tijd goed wordt vastgelegd is dit in principe een unieke manier om vervorming en dus grote kans op schade vast te leggen.”⁸⁴

- Om een goed beeld te krijgen van de impact van een beving, van S-golven en van laagfrequente golven op een gebouw zou een tiltmeter op een zwak gebouw of monument de voorkeur verdienen. Juist in het “buitengebied”. Tiltmeters zijn van bijzonder groot belang om de relatie tussen bodembewegingen, bevingen, laagfrequente golven, bewegingen van gebouwen en schade vast te kunnen stellen.

In het rapport van Antea mist ing. Kruize het :“Meten van de zeer lage frequenties van de S-golf, de energie en de duur (op grote afstand). Het monitoren van zetting/vervorming (object en bodem) in de tijd tgv meerdere bevingen.”⁸⁵

- S-golven met lage frequenties en met werking op grote afstand moeten in metingen ook meegenomen worden volgens hem. Dit gebeurt kennelijk nog niet. Hij geeft ook aan dat met de gebouwsensoren een sterk (gefundeerd) gebouw mogelijk een zwakker signaal afgeeft dan een zwak (gefundeerd) gebouw. De openbare, via de website van de NAM toegankelijke gebouwsensoren bevinden zich allemaal in sterke - en sterk gefundeerde - openbare gebouwen zoals de gemeentehuizen van De Marne in Leens en die van Loppersum. Stevig op betonbalken en palen gefundeerde gebouwen kennen nauwelijks de effecten van trillingen en opslinging. De gebouwsensor van TNO van het nieuwe en stevig gefundeerde gemeentehuis in Leens gaf in de periode 2014- t/m april 2018 de volgende piekgrondsnelheden aan:
- | | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 30 september 2014, Garmerwolde (2,8) | 0,3 mm/s |
| 5 november 2014, Zandweer (2,9) | 0,43 mm/s |
| 30 september 2015, Hellum (3.1) | 0,27 mm/s |
| 8 januari 2018, Zeerijp (3,4) | 0,72 mm/s |
| 7 april 2018, Lauwerzijl (1,7) | 0,12 mm/s |
| 13 april 2014, Garsthuizen (2,8) | 0,15 mm/s ⁸⁶ |
- Het is opvallend dat in dit overzicht ook relatief minder zware bevingen op grote afstand nog gesignaleerd worden en ook een lichtere beving vanuit een van de kleinere velden namelijk Lauwerzijl.
 - Ing. Kruize constateert in zijn eerste rapport over de grenswaarden van de SB-A Richtlijn in verband met de relatie tussen magnitude (de sterkte van de beving) en waargenomen schade dat binnen een zekere afstand schade niet kan worden uitgesloten volgens de formule $R_{sc} = 2 \times \text{magnitude}$ in het kwadraat. De berekende afstand is in kilometers. De formule is ontwikkeld aan de hand van de relatie tussen de magnitude en de afstand van waargenomen schade. Bij de beving van Zuidlaren in december 2016 (2,4) zou de straal van de schadecirkel ongeveer 12 km kunnen zijn, namelijk $R_{sc} = 2 \times 2,4$ in het kwadraat. Er waren hier toen 200 tot 300 schademeldingen. Witteveen + Bos

⁸⁴ Groninger Bodem Beweging/J.Kruize, Het rapport van AnteaGroup 30 mei 2017 “Verschillenanalyse”, p.2.

⁸⁵ Groninger Bodem Beweging/J.Kruize, Het rapport van AnteaGroup 30 mei 2017 “Verschillenanalyse”, p. 2.

⁸⁶ www.nam.nl/feiten-en-cijfers/gebouwsensoren

erkende schade tot een afstand van 1,9 km.⁸⁷ De conclusie van ir. Kruize luidt dan ook: “De SBR-A is wel bruikbaar, maar met een grenswaarde van de 1 mm/s bij C2.”⁸⁸

- Vanuit waargenomen en erkende schades en bijbehorende piekgrondsnelheden is de SBR-A met de huidige grenswaarden van 5 mm/s bij C2 en 3 mm/s bij C3 volgens hem dus niet langer houdbaar.
- Volgens de formule kan bij de bevingen van Huizinge in 2012 (3,6), van Zandeweer in 2013 (3,3) en Zeerijp in 2018 (3,4) vanuit de magnitudes schade binnen een straal van 22 - 26 km niet worden uitgesloten. In Scheemda werd schade aan een kerk op 26 km vastgesteld en door de NAM erkend. Schade is vastgesteld in Hornhuizen op een afstand van 21,5 km en door de NAM na een advies van de TCBB erkend: “De aardbeving in Huizinge van augustus 2012 had een kracht op de schaal van Richter van M=3,6. De afstand van uw woning tot het epicentrum is 20 km. Daarmee correspondeert gemiddeld gesproken een trillingssnelheid in de orde van 1 a 2 mm/s. Door bijzondere omstandigheden in de ondergrond kan dit echter oplopen tot orde 3 a 4 mm/s. Dit is zeker voelbaar.”⁸⁹
- Volgens de formule zou bij een beving vanuit Lauwerzijl (1,7) schade binnen een straal van $2 \times 1,7$ in het kwadraat = bijna 5,8 km niet kunnen worden uitgesloten. Een beving van 1,2 op de schaal van Richter moet volgens het KNMI in Lauwerzijl zeker voelbaar zijn geweest.⁹⁰

In een schadebeoordeling van Witteveen + Bos van een woning in Leens werden “maatgevende trillingssnelheden vermeld in mm/s op basis van V0-model.”⁹¹ Samen met een Vtop waarde van 3 mm/s bij categorie C3 (monumenten) en een afstand van de woning van 242 m tot de contourlijn van de NAM (de woning ligt dus in het “buitengebied”) werden de volgende Vtop waarden voor de woning genoemd, of met andere woorden, tijdens de volgende bevingen zijn de volgende Vtop waarden voor de woning door Witteveen + Bos vastgesteld:

Vtop (mm/s)	Beving	Datum	Magnitude	Afstand (km)
2,50	Huizinge	16 augustus 2012	3,6	20,23
1,47	Westeremden	8 augustus 2006	3,5	21,85
0,52	Zandeweer	7 februari 2013	3,2	20,04
0,37	Westeremden	30 oktober 2008	3,2	23,50
0,25	Garrelswaer	27 juni 2011	3,2	28,52 ⁹²

Vanwege een bij de woning in Leens gemeten hoogste Vtop tijdens de beving van Huizinge van 2,50 mm/s - die lager is dan de SBR-A grenswaarde van 3 mm/s voor categorie C3 (monumenten) - kan er

⁸⁷ Groninger Bodem Beweging/J. Kruize, Rapport De grenswaarden van de SBR-A mbt toetsing op aardbevingschade, 19 december 2017, p.4.

⁸⁸ Groninger Bodem Beweging/J. Kruize, Rapport De grenswaarden van de SBR-A mbt toetsing op aardbevingschade, 19 december 2017, p. 4.

⁸⁹ Advies TCBB Hornhuizen, 18 december 2015, p. 5. Schriftelijke erkenning door de NAM, 27 oktober 2016.

⁹⁰ KNMI, Hein Haak en Femke Goutbeek, Aardbevingen, wat beweegt de aarde, De Bilt 2005, p. 25.

⁹¹ Witteveen + Bos, Gedetailleerde Beoordelingsrapportage, 29 maart 2017, Bijlage 1, GIS gegevens.

⁹² Witteveen + Bos, Gedetailleerde Beoordelingsrapportage, 29 maart 2017, Bijlage 1, GIS gegevens.

dus volgens Witteveen + Bos in Leens geen sprake zijn van aardbevingsgerelateerde schade, veroorzaakt door de beving van Huizinge of de andere bevingen.

Daarbij geeft Witteveen + Bos bij deze woning wel gegevens over het bodemprofiel met een samenstelling van de ondergrond, maar geen sonderingen met conusweerstand. Of er sprake is van een slappe ondergrond als bijkomend risico van schade bij een lagere piekgrondsnelheid wordt dus niet duidelijk. Aangezien zowel zand als klei genoemd worden kan een slappe bodem niet worden uitgesloten. Het bijbehorende inspectierapport geeft wel schadebeelden met kenmerkende scheurvorming vanuit hoeken van deur- en raamkozijnen en in plafonds. Als de formule wordt toegepast op de afstanden van de door Witteveen + Bos genoemde bevingen blijkt de woning in Leens tijdens de bevingen van Huizinge, Westeremden en Zandweer binnen of aan de rand van de straal waarin schade zou kunnen plaatsvinden te liggen. Voor de bevingen van Westeremden en Garrelsweer zou volgens deze formule de woning te ver weg liggen. Vanaf Vtop 0,52 (de beving van Zandweer) zou schade niet uitgesloten kunnen worden. Volgens ir. Kruize zou hier dan op basis van de SBR-richtlijn A voor de categorie C3 in ieder geval een Vtop van 1 mm/s gehanteerd moeten worden in plaats van 3 mm/s.

- Uitsluitend op basis van de SBR-A Richtlijn en de Vtop kunnen geïnduceerde bodembewegingen en aardbevingen als omgevingsfactoren voor schade in het “buitengebied” niet worden uitgesloten.
- Als de SBR-A Richtlijn voor schadebeoordelingen wordt toegepast moeten ook risico’s als een slappe bodem, opslingering en andere bijzondere omstandigheden in de ondergrond worden meegewogen.
- Vanwege de veel voorkomende bevingen en ook bevingen vanuit kleinere velden zullen andere omgevingsfactoren dan die van de gaswinning aannemelijk gemaakt moeten worden dan wel bewezen moeten worden om schade door gaswinning uit te sluiten in het “buitengebied”.

De vraag is of de bouwmassa en de stevigheid van een fundering de gemeten piekgrondsnelheid beïnvloeden. Ing. Kruize vermeldt in het rapport van AnteaGroup de door TNO voorgenomen correcties en aanvullingen bij de gebouwensensoren: “TNO is daarom begonnen met het bijplaatsen van meerdere meters en een maaiveldmeter per object om fouten te elimineren.” Met name het aanbrengen van meerdere meters en maaiveldmeters is van belang en sensoren net onder het maaiveldniveau worden niet beïnvloed door de weerstand van de bouwmassa zelf.⁹³

Gezien de door Witteveen + Bos bij de woning in Leens aangegeven Vtop van 2,5 mm/s bij de beving van Huizinge en gezien de opmerking van de TCBB dat bij deze magnitude op 20 km afstand – de afstand van de woning in Hornhuizen tot Huizinge - gemiddeld gesproken een piekgrondsnelheid van 1 á 2 mm/s hoort⁹⁴ kan ook bij de beving van Zeerijp van 8 januari 2018 (3,4) ook op ruim 20 km afstand van de woning in Leens een Vtop van ca. 2 mm/s niet worden uitgesloten. De piekgrondsnelheid gemeten door de gebouwsensor van Leens gaf echter 0,72 mm/s bij de beving van Zeerijp aan. Dit roept dan ook de vraag op of deze piekgrondsnelheid vanwege de meting in een nieuw en sterk gefundeerd gebouw niet te laag is in vergelijking met een mogelijke piekgrondsnelheid gemeten met een meter net onder het maaiveld. Als uitgegaan wordt van de

⁹³ Groninger Bodem Beweging/J.Kruize, Het rapport van AnteaGroup 30 mei 2017 “Verschillenanalyse”, p.2.

⁹⁴ Advies TCBB Hornhuizen, 18 december 2015, p. 5.

opmerkingen van ing. Kruize over de meters van TNO en de schade bij een V_{top} van 1-2 mm/2 en als uitgegaan wordt van de opmerkingen van de TCBB over de mogelijke piekgrondsnelheid bij Hornhuizen moet de V_{top} van Leens mogelijk met een factor 2 vermenigvuldigd worden om tot een meer aannemelijke V_{top} te komen. Aangezien TNO kennelijk per object fouten wil elimineren zou dit ook bij andere TNO-sensoren op stevig gefundeerde gebouwen het geval kunnen zijn. Behalve vanuit de NAM is er geen enkele externe controle op de meetgegevens van de TNO-sensoren.

- Gebouwsensoren kunnen mogelijk een te lage piekgrondsnelheid aangeven. De piekgrondsnelheid zou mogelijk 2 maal zo hoog kunnen zijn.

7. Rapport TNO-methodiek

In overleg met de NAM, de gemeente Loppersum en het Waterschap Noorderzijlvest werd door TNO al in 2009 een voorstel gedaan voor een methodiek voor het gestructureerd onderzoeken van de oorzaken van scheurvorming in gebouwen. Dit werd de eerste versie van “Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade”.

- De TNO-methodiek is opgesteld in overleg met de NAM en de NAM is dus partij geweest.

De inleiding begint met: “Naar aanleiding van de aardbeving op 8 augustus 2006 (Westeremden Groningen) met een magnitude van $M=3.5$ op de schaal van Richter, is bij burgers van Middelstum en omgeving ongerustheid ontstaan over de kracht van toekomstige aardbevingen en de schade die door deze aardbevingen veroorzaakt kan worden.”⁹⁵

Na het toepassen van deze methodiek op een aantal woningen in Middelstum, Loppersum, Finsterwolde en Adorp is een evaluatie daarvan verwerkt in de “Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade-versie 2” van 9 september 2011. In de inleiding valt verder te lezen: “De methodiek beperkt zich tot het achterhalen van de oorzaak van scheurvorming in gebouwen en gaat niet in op andere vormen van schade. De reden hiervoor is dat andere schadevormen veelal een relatie hebben met scheurvorming. Enerzijds is vaak sprake van bijkomende schadevormen als gevolg van dezelfde oorzaak, zoals bijvoorbeeld het klemmen van deuren in combinatie met scheuren, beide als gevolg van scheefstand van een gebouw. Anderzijds kan sprake zijn van een schadevorm die het gevolg is van scheurvorming, bijvoorbeeld lekkages als gevolg van scheurvorming”.⁹⁶

In principe voorziet de TNO-methodiek in de juiste stappen om tot een oorzaak te komen: een inventarisatie van basisgegevens van het betreffende gebouw en de omgeving, een inventarisatie van de scheurvorming, het vaststellen van de mogelijke oorzaken en het bepalen van de consequenties.

Voor wat betreft de basisgegevens wordt gekeken naar bouwjaar, hoofddraagconstructie, funderingen, materialen, wijzigingen door verbouwingen, uitbreidingen, staat van onderhoud en kwaliteit van dragende onderdelen zoals metselwerk en houtconstructies.

Voor wat betreft omgevingsfactoren wordt in de TNO-methodiek gekeken naar omgevingsfactoren die kunnen resulteren in trillingen: verkeer, bouwactiviteiten, industriële activiteiten en aardbevingen. Ook wordt gekeken naar omgevingsfactoren die kunnen resulteren in zettingen in de ondergrond: autonome zettingen, verkeer, bouwactiviteiten waarbij trillingen kunnen resulteren in ongelijkmatige zettingen in de ondergrond, industriële activiteiten zoals winningsactiviteiten, aardbevingen met ongelijkmatige zettingen tot gevolg en fluctuaties in de grondwaterstand.⁹⁷

⁹⁵ TNO-060-DTM-2011-02980, Ir. H. Borsje, Ir. S.A.J. de Richemont, Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade-versie 2, 9 september 2011, p. 3.

⁹⁶ TNO-060-DTM-2011-02980, Ir. H. Borsje, Ir. S.A.J. de Richemont, Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade-versie 2, 9 september 2011, p. 3.

⁹⁷ TNO-060-DTM-2011-02980, Ir. H. Borsje, Ir. S.A.J. de Richemont, Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade-versie 2, 9 september 2011, p. 5-7.

Voor de inventarisatie van de scheurvorming wordt gekeken naar de plaats van de scheur in het bouwdeel, een scheur alleen in de afwerklaag of doorgaand in de ondergrond, de plaats ten opzicht van deur- en raamopeningen en ten opzichte van aansluitingen of naastgelegen bouwdeelen. Ook wordt gekeken naar de vorm van de scheur en de historie van de scheur: richting, schuin, verticaal, horizontaal, trapsgewijs, de lengte van de scheur, de breedte van de scheur, verplaatsing van muurdelen aan weerszijden van de scheur en of de scheur door en door is of alleen aan één kant zichtbaar. Signalen van oudere scheuren kunnen zijn vervuiling, erosie van scheurranden, verschillen in lengte, aangebrachte afwerkingen over scheuren, verf in scheuren en uitgevoerde reparaties. Tot slot kunnen ook scheefstanden van gevels en binnenmuren, verschil in zakkings in het gebouw en verschil in zakkings over de lengte van het gebouw aangetroffen worden.⁹⁸

In een analyse van de oorzaken van de scheurvorming komt de TNO-methodiek tot de volgende stappen: het opstellen van een overzicht van mogelijke oorzaken, het uitsluiten van oorzaken (falsificeren) en het aantonen van mogelijke oorzaken (verifiëren).

Vervolgens komt de TNO-methodiek tot drie mogelijke hoofdoorzaken van een scheur: scheurvorming die is ontstaan door belastingen, scheurvorming die het gevolg is van vervormingen en scheurvorming die is ontstaan door ongelijkmatige zettingen in de ondergrond. Naast hoofdoorzaken onderscheidt de TNO-methodiek suboorzaken: suboorzaak niveau 1 en suboorzaak niveau 2:

Hoofdoorzaak “belastingen”

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ geen overbelasting/onvoldoende sterkte (1) | <ul style="list-style-type: none"> van begin af aan (2) door verbouwing/uitbreiding (2) door veroudering/aantasting (2) |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ overbelasting vanuit gebruik (1) | <ul style="list-style-type: none"> in normale situatie (2) bij veranderend gebruik (2) bij verbouwing/uitbreiding (2) |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ overbelasting door trillingen (1) | <ul style="list-style-type: none"> door wegverkeer (2) door treinverkeer (2) door bouwactiviteiten in omgeving (2) door industriële activiteiten (2) door aardbevingen (2) |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ incidentele overbelasting (1) | <ul style="list-style-type: none"> door impact van voorwerpen (2) door explosie (2) door regen/sneeuw (2) door storm (2) door blikseminslag (2) |

⁹⁸ TNO-060-DTM-2011-02980, Ir. H. Borsje, Ir. S.A.J. de Richemont, Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade-versie 2, 9 september 2011, p. 8, 9.

Hoofdoorzaak “vervormingen”

- verhinderde vervormingen (1) van begin af aan (2)
door verbouwing/uitbreiding (2)
veroudering / aantasting (2)
- opgelegde vervormingen (1) van begin af aan (2)
door verbouwing/uitbreiding (2)
corrosie van metalen onderdelen (2)

Hoofdoorzaak “ongelijkmatige zettingen in de ondergrond”

- autonome zettingen (1) gelijkblijvende belasting (2)
- verandering belasting ondergrond (1) door verbouwing/uitbreiding (2)
door bebouwing (2)
door ophoging (2)
door ontgraving (2)
door aanbrengen van een weglichaam (2)
door aanbrengen van een spoorlichaam (2)
- verandering in de ondergrond (1) wijzigingen grondwaterstand (2)
wijziging grondwaterstand door
bouwwerkzaamheden (2)
wijziging grondwaterstand door peilbesluit (2)
trillingen door wegverkeer (2)
trillingen door spoorverkeer (2)
trillingen door (bouw)werkzaamheden (2)
aardbevingen (2)⁹⁹

Er zijn twee instrumenten die gebruikt worden om schade door aardbevingen uit te kunnen sluiten: de SBR-A Richtlijn en de TNO-methodiek. In deze TNO-methodiek worden aardbevingen als een tweede suboorzaak aangeduid.

- TNO schept verwarring. Belastingen, vervormingen en ongelijkmatige zettingen zijn geen hoofdzaken van schade maar zijn gevolgen van een hoofdoorzaak met uiteindelijk schade als symptoom. Wat de TNO-methodiek aanduidt als “suboorzaken niveau 2” zijn in feite hoofdoorzaken (de onderliggende, fundamentele oorzaak), met belastingen, vervormingen en zettingen tot gevolg en met scheurvorming en overige schade als symptoom. Ofwel samengevat: hoofdoorzaak (bijvoorbeeld gaswinning) > gevolgen (compactie, bodemdaling,

⁹⁹ TNO-060-DTM-2011-02980, Ir. H. Borsje, Ir. S.A.J. de Richemont, Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade-versie 2, 9 september 2011, p. 11.

bevingen, trillingen, belasting, vervorming, zetting) > symptomen (waarneembare schade en schadebeeld).

- Bij aardbevingen en trillingen, **veroorzaakt** door gaswinning (of andere hoofdoorzaken als zwaar vrachtverkeer, bouwwerkzaamheden zoals heien, grondwerkzaamheden zoals het aantrillen van een bestrating of industriële activiteiten met zware machines) zijn belastingen op gebouwen, vervormingen van gebouwen en zettingen van de ondergrond juist **gevolgen** van de door gaswinning, (of andere hoofdoorzaken)) veroorzaakte bodembewegingen en trillingen.
- Het uitgangspunt van de TNO-methodiek moet zijn dat een gebouw in principe een statische stapel stenen is waar een evenwicht is in constructie, gewicht en fundering. Slechts een dynamiek, een inwerking van iets, kan dit statisch evenwicht verstoren. Dat “iets” is dan de hoofdoorzaak.
- In de TNO-methodiek worden omgevingsfactoren (hoofdoorzaken), gevolgen en symptomen met elkaar verward en worden gevolgen en symptomen ten onrechte als hoofdoorzaken aangeduid.
- De TNO-methodiek wordt gebruikt in de schadebeoordelingen van de NAM, Arcadis, het Centrum Veilig Wonen en Witteveen +Bos en laat gaswinning als feitelijke hoofdoorzaak met bijbehorende gevolgen buiten beschouwing. Samen met het toepassen van de SBR-A Richtlijn wordt door de NAM, Arcadis, CVW en Witteveen + Bos schade die voort kan vloeien uit de gaswinning ten onrechte niet erkend.
- Door falsificatie (het uitsluiten van hoofdoorzaken) en verificatie (het aantonen van mogelijke hoofdoorzaken) moet de meest aannemelijke bron (hoofdoorzaak) van de bodembewegingen en trillingen worden vastgesteld. Dit leidt tot een logischer en aannemelijkere methodiek:

Hoofdoorzaak	Gevolg 1	Gevolg 2	Symptomen
(verifiëren/falsificeren)	(onderzoek)	(onderzoek)	(onderzoek)
I. Intern door menselijk handelen veroorzaakt, incidenteel			
Verbouwing/uitbreiding	geen	geen	geen
Verbouwing/uitbreiding	oude bouwfout	herstel	sporen van herstel
Verbouwing/uitbreiding	recente bouwfout	zetting/verzakking	zettingsschade
Onvoldoende sterkte	gebrek draagkracht	doorbuigen	scheuren
	overbelasting	spatten	scheuren
II. Extern door menselijk handelen veroorzaakt, structureel/langdurig			
Wegverkeer	trillingen	overbelasting	zettingen, scheuren
Treinverkeer	trillingen	overbelasting	zettingen, scheuren

Bouwactiviteiten	trillingen	overbelasting	zettingen, scheuren
Industr. activiteiten	trillingen	overbelasting	zettingen, scheuren
Gas-/zoutwinning	compactie/ bodemdaling	trillingen/bevingen/ P-,S-, LF-golven/ vervormingen bodem/ grondwaterstand	zettingen, scheuren

III. Extern niet door menselijk handelen veroorzaakt, incidenteel

Regen-/sneeuwval	tijdel. overbelasting	vervormingen	doorbuigingen
	verweking ondergrond	vervormingen	zettingsschade
Storm	tijdel. overbelasting	vervormingen	t/m instorten
Blikseminslag	druk golf, hitte	vervormingen	t/m vernietiging

IV. Extern door menselijk handelen veroorzaakt, incidenteel

Gaswinning	compactie, schoksgewijs	trillingen/bevingen/ P-,S-, LF-golven/ vervormingen bodem/ grondwaterstand	zettingsschade, scheuren
Explosie	druk golven	vervormingen	t/m vernietiging
Bebouwing, ophoging,	verandering van	zettingen ondergrond	zettingsschade
Ontgraving, weg-/spoor	belasting ondergrond		
Wijziging waterpeil	wijziging grondwater	zettingen ondergrond	zettingsschade
	verlaging grondwater	rotte paalkoppen	zettingsschade, scheuren

8. Handboek Aardbevingschade van de NAM

Begin 2014 wordt door de NAM aangekondigd dat er verbeteringen zullen worden doorgevoerd bij de schadeafhandeling binnen de contourlijnen. De gedupeerden krijgen meer inzicht in het verloop van de schademelding en de herstelkosten zullen worden vastgesteld door de schade-experts: “Daarnaast is men bezig met het opstellen van een handboek aardbevingsschade. Dankzij dit boekwerk zal de schade zoveel mogelijk op dezelfde wijze beoordeeld en hersteld worden. Daarnaast laat men dit jaar een klanttevredenheidsonderzoek uitvoeren.”¹⁰⁰ In september 2015 blijkt 40% van de gedupeerden niet tevreden te zijn over de schadeafhandeling.¹⁰¹

In januari 2014 werd een eerste consultatieversie van het Handboek Aardbevingschade naar de NAM experts gestuurd die - na nog een versie 2.0 in april 2014 - als versie 3.0 in februari 2015 definitief werd.

In hoofdstuk 2 van het handboek wordt ingegaan op het ontstaan van door menselijk handelen veroorzaakte aardbevingen, maar een overzicht van de inwerking van P- en S-golven, van laagfrequente golven en het opslingereffect ontbreekt. Als voornaamste factor voor schade worden de piekgrondversnelling PGA en de piekgrondsnelheid PGV genoemd.

Het handboek noemt 3 elementen die meestal van invloed zijn op het ontstaan van schade: 1 zettingschade door gebreken aan fundering, 2 schade door overbelasting door constructieve problemen, door ontwerp- en uitvoeringsfouten, door trillingen (door verkeer, werkzaamheden en een beving van de grond) en door het dagelijks gebruik met mechanische beschadigingen, en 3 schade door werking van materialen zoals thermische werking, corrosievorming in constructie(onderdelen) en vorst.¹⁰²

Het handboek merkt hierbij op: “Bovendien draagt uitgesteld en achterstallig onderhoud bij aan de gebouwkwaliteit en is daarmee mede van invloed op het ontstaan van schades/gebreken.” En “Trilling ten gevolge van een beving is dus één van de factoren die van invloed zijn op het ontstaan of verergeren van gebouwschade.”¹⁰³

- Achterstallig onderhoud is een algemene term. Lekkende goten, ongeschilderd houtwerk en verweerd voegwerk zijn nog geen oorzaak van scheurvorming en van constructieve schade. Alleen na jarenlang achterstallig onderhoud kunnen externe omgevingsfactoren zoals storm en aardbevingen tot constructieve schade leiden.

Over schade na een aardbeving zegt het handboek dat deze licht zal zijn: “De door de gaswinning geïnduceerde aardbevingen in Noordoost Groningen zijn, in vergelijking met natuurlijke aardbevingen, van korte duur (twee cycli) en hebben dominante frequenties van circa 10 Hz. Bovendien treden de grootste versnellingen kortdurend op. Bij het vaststellen van de belasting door deze trillingen hoeft daarom geen rekening gehouden te worden met het aspect vermoeiing. Dit verklaart onder andere waarom de relatief krachtige bodemtrillingen in Noordoost Groningen relatief weinig schade veroorzaken ten opzichte van natuurlijke aardbevingen elders in de wereld.”

¹⁰⁰ Ommelander Courant, 6 februari 2014, NAM voert verbeteringen door bij schade-afhandeling.

¹⁰¹ Ommelander Courant, 8 september 2015, Veertig procent ontevreden over schade-afhandeling NAM.

¹⁰² NAM Handboek Aardbevingschade. Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 12.

¹⁰³ NAM Handboek Aardbevingschade. Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 12

¹⁰⁴. Als bron wordt het Rapport Gebouwschade Loppersum, Deltares 2011 genoemd. Dit is een bijlage van de methodiek van TNO.¹⁰⁵

Bij het behandelen van schade aan diverse gebouwentypes wordt gesteld: "De schade die ten gevolge van aardbevingen aan gebouwen kan ontstaan wordt vooral veroorzaakt door de horizontale component van de trilling. In het Groningse bevingengebied gaat het om een kortstondige belasting. De kracht werkt op het gebouw vanuit de bodem. Het bouwwerk wordt door deze beweging van de bodem kort (één á twee keer) heen en weer geschud, waardoor een horizontale verplaatsing optreedt. Het gebouw zal zich hiertegen verzetten en mogelijk vervormen."¹⁰⁶

- De S-golf, die een verticale beweging veroorzaakt en eveneens schade aanbrengt wordt in de tekst niet genoemd evenals de verticaal werkende mogelijke laagfrequente golven. In het handboek wordt de gecombineerde inwerking van P- en S-golven geheel buiten beschouwing gelaten en blijft de inwerking van bevingen beperkt tot de P- golven. Deze hebben een geringere reikwijdte vanaf het epicentrum. Hierdoor wordt het gebied met schade begrensd.

In het handboek waar regelmatig gesproken wordt over lichte schade, wordt verwezen naar een rapport van het KNMI uit 2013 (The Huizinge Earthquake), waarin verwacht wordt dat een maximale magnitude van 5 op de schaal van Richter niet overschreden zal worden en dat bij een magnitude van 4-5 op de schaal van Richter volgens de Europese Macroseismische Schaal (EMS) sprake zou zijn van een intensiteit van VI-VII: "Of dit zo zal zijn zal uiteraard nog moeten blijken. Het is zeker niet ondenkbaar dat bij zwaardere bevingen dan tot nu toe opgetreden, grotere schade zal optreden."¹⁰⁷

- In de Europese Macroseismische Schaal worden bevingen met een sterkte van 4 tot 5 gerelateerd aan de intensiteiten VI-VII met sterke tot zeer sterke schade. Dit staat haaks op het risico van 3,9 zoals in het winningplan Moddergat-Lauwersoog-Vierhuizen van de NAM staat aangegeven en haaks op de lichte schade waarover het handboek van de NAM spreekt. Het KNMI laat zich op geen enkele wijze uit over een korte duur van aardbevingen in Groningen, cycli van bevingen, een korte duur van een piekgrondversnelling PGA en dat relatief krachtige bodemtrillingen in Noordoost Groningen relatief weinig schade zouden veroorzaken.¹⁰⁸

In het hoofdstuk "Lichte schade" in het handboek wordt gerefereerd naar een ander onderzoek van TNO en KNMI uit 2011. Dit onderzoek gaat over de gaslocatie Bergermeer in Noord-Holland met een andere en mogelijk minder bevingegevoelige ondergrond. Het handboek gaat dus uit van een andere situatie dan in Groningen en geeft met de term "lichte" schade een andere interpretatie dan de EMS weergeeft.¹⁰⁹

¹⁰⁴ NAM Handboek Aardbevingschade. Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 13.

¹⁰⁵ TNO-060-DTM-2011-02980, Ir. H. Borsje, Ir. S.A.J. de Richemont, Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade-versie 2, 9 september 2011, Bijlage A, p. 1-3.

¹⁰⁶ NAM Handboek Aardbevingschade, Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 32.

¹⁰⁷ NAM Handboek Aardbevingschade, Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 13.

¹⁰⁸ KNMI, Bernard Dost, Dirk Kraaijpoel, The August 16, 2012 earthquake near Huizinge (Groningen), januari 2013, p. 15-19.

¹⁰⁹ TNO-KNMI, W. Van Kanten-Roos, B. Dost, A.C.W.M. Vrouwenvelder, T. van Eck, Maximale schade door geïnduceerde aardbevingen: inventarisatie van studies met toepassingen op Bergermeer, mei 2011.

- Het handboek spreekt over relatief weinig schade en over lichte schade bij bevingen waarbij verwezen wordt naar de EMS, een grafiek en onderzoek van TNO en KNMI. Deze worden onjuist geïnterpreteerd en verbonden aan een schadebeeld van een niet-constructieve “lichte schade”. De grafiek van het KNMI is gebaseerd op de gaslocatie Bergermeer in Noord Holland en is niet representatief voor de situatie in Groningen.¹¹⁰
- In het handboek wordt voortdurend gerefereerd naar lichte schades die door de aardbevingen veroorzaakt kunnen worden. Zwaardere schades met hoge herstelkosten kunnen worden toegeschreven aan eigen bouwkundige gebreken of oorzaken die niet aardbevingsgerelateerd zijn.

In een grafiek in het rapport van KNMI uit 2013 wordt de kans op schade aangegeven met een percentage dat toeneemt naarmate de trillingssnelheid, de piekgrondsnelheid PGV toeneemt. De grafiek zegt bijvoorbeeld dat bij een piekgrondsnelheid van 5 mm/s er kans is op 5% schade.¹¹¹

Het handboek geeft een eigen interpretatie: “De kans op schade die in figuur 1 (de grafiek van TNO en KNMI) wordt aangegeven, is de kans dat er lichte schade optreedt. Onder lichte schade wordt verstaan: haarscheurtjes in een enkele muur, neervallen van kleine stukjes pleisterwerk en in een enkel geval vallen van loszittende stenen van hogere delen van gebouwen. Ook kleine scheurtjes in pleisterwerk en in scheidingswanden kunnen hier toe behoren. De schade is niet constructief.”¹¹²

- Het KNMI spreekt echter bij de originele grafiek op geen enkele wijze over “kans op lichte schade”, maar over “kans op schade” en dat kan licht, matig of zwaar zijn.

In de grafiek van het KNMI worden verschillende lijnen binnen de categorie C3 aangehouden, een voor monumenten en een voor gebouwen in slechte staat. Als in de grafiek van het KNMI de lijn van de kans op schade, afgezet tegen de piekgrondversnelling in mm/s naar linksonder wordt doorgezet, is er bij een piekgrondversnelling van 1 mm/s een schadekans van 2,5% voor gebouwen in categorie C3 (monumenten), een schadekans van ca. 3% voor gebouwen categorie C2 (goede staat) en een schadekans van 10% bij gebouwen categorie C3 (slechte staat).¹¹³

- Bij een piekgrondversnelling van 1 mm/s kan bij 10% van de zwakkere gebouwen of gebouwen in slechte staat, categorie C3, schade niet uitgesloten worden.

In bijlage 2 van het handboek met een indeling van schade wordt een scheurwijdte van 5 mm als lichte schade omschreven.¹¹⁴

- Met een scheurwijdte van 5 mm kunnen scheuren echter wél door en door zijn, wat constructieve schade en dus onveiligheid betekent. Dit komt overeen met een intensiteit van VI-VII op de Europese Macroseismische Schaal. Overigens vindt de NAM nog in 2016 dat

¹¹⁰ KNMI, Bernard Dost and Dirk Kraaijpoel, The August 16, 2012 earthquake near Huizinge (Groningen), januari 2013, p. 15.

¹¹¹ KNMI, Bernard Dost and Dirk Kraaijpoel, The August 16, 2012 earthquake near Huizinge (Groningen), januari 2013, p. 15.

¹¹² NAM Handboek Aardbevingschade, Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 14.

¹¹³ Bernard Dost en Dirk Kraaijpoel, The August 16, 2012 earthquake near Huizinge (Groningen), De Bilt January 2013, p. 15.

¹¹⁴ NAM Handboek Aardbevingschade, Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, Bijlage 2 p. 84.

de EMS intensiteiten IV t/m VI met bijbehorende schade vanuit het oogpunt van risico “Broadly Acceptable” tot “Tolerable” zijn.¹¹⁵

Verder zegt het handboek: “De kans dat er matige schade ontstaat is kleiner dan de kans op lichte schade. Uit onderzoek blijkt dat de kans op matige schade in de orde ligt van 5% (op geringe afstand van het epicentrum). Onder matige schade wordt verstaan: “scheuren in veel muren, grotere stukken pleisterwerk die afvallen en delen van een schoorsteen die omlaag kunnen vallen. Haarscheurtjes in penanten, kolommen en balken, metselwerk dat uit de voegen van wanden valt, scheuren in scheidingsmuren en afdeklagen of pleisterwerk die vallen. De schade is licht constructief of matig niet-constructief.”¹¹⁶

- Ook al is de kans volgens het handboek in 2015 klein, in werkelijkheid was na de beving van Huizinge in 2012 sprake van matige schade op 26 km afstand in het “buitengebied” met constructieve scheuren en een stuk uit de gevel van een monumentale kerk in Scheemda en constructieve scheuren en uitgevallen metselwerk bij een beeldbepalend gebouw in Kloosterburen. In het bevingengebied was plaatselijk zware schade en moesten gebouwen gestut worden.¹¹⁷

De beoordelingsmethodiek van het handboek, hoofdstuk 3, is in principe gebaseerd op de TNO-methodiek. Ze gaat uit van gebouwkenmerken, omgevingskenmerken, schadekenmerken én het hele schadebeeld: “In de meeste gevallen is een uitspraak doen op basis van alleen de kenmerken van de schade niet mogelijk. De combinatie van kenmerken van het gebouw, de omgeving, de schade en het totale schadebeeld levert een aantal mogelijke hypothesen voor het ontstaan van de schade. Door middel van verificatie en falsificatie kan vervolgens de meest waarschijnlijke oorzaak worden geselecteerd.”¹¹⁸

Het handboek kent drie soorten schades: schade categorie A is een schade die een direct gevolg is van (een) aardbeving(en), schade categorie B is reeds aanwezig vóór de beving én is door een aardbeving significant verergerd en schade categorie C is een schade die niet in verband kan worden gebracht met een aardbeving.

Schade door een aardbeving in categorie A komt volgens het handboek hoofdzakelijk voor in metselwerk en/of de afwerkingen. Als kenmerken van scheuren wordt genoemd dat ze recent zijn, er geen vuil/ouderdomskenmerken waarneembaar zijn, het breukvlak van de verse scheur schoon is en scherpe randen heeft en de scheurwijdtes gering zijn.¹¹⁹

Bij categorie B heeft de schade volgens het handboek “primair een bouwkundige oorzaak”, dus geen eerdere aardbevingen of bodembewegingen als mogelijke oorzaak maar als eerste een eigen bouwkundig gebrek. Scheuren hebben over het algemeen een scheurwijdte van maximaal 5 mm: “Dit is het maximum dat wordt gehanteerd voor lichte scheuren” en “met de informatie uit

¹¹⁵ Winningsplan Groningen gasveld 2016, definitief, EP 201604259068, p. 52-57.

¹¹⁶ NAM Handboek Aardbevingschade, Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 14.

¹¹⁷ NAM Handboek Aardbevingschade, Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 14. Schaderapporten van Scheemda en Kloosterburen en herstel- en versterkingsplannen in Onderdendam en Doodstil in opdracht van de NAM van 2012 tot 2016 door mijn bureau.

¹¹⁸ NAM Handboek Aardbevingschade, Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 15, 16.

¹¹⁹ NAM Handboek Aardbevingschade, Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 16.

hoofdstuk 2 kan worden beredeneerd dat schade op basis van tot op heden opgetreden aardbevingen maximaal dit type (lichte) schade zal veroorzaken.”¹²⁰

Categorie C is schade die niet in verband kan worden gebracht met een aardbeving. De primaire oorzaak is bouwkundig, zoals gebreken aan de fundering, constructieve gebreken, zetting in de ondergrond, thermische werking, corrosie in constructie(onderdelen), het gebruik (bijvoorbeeld mechanische beschadiging) en achterstallig of uitgesteld onderhoud. De scheurwijdte kan variëren, maar bij meer dan 5 mm is waarschijnlijk sprake van categorie C.¹²¹

- Uit deze teksten valt af te leiden dat zonder onderbouwing wordt gesteld dat scheuren vanuit aardbevingen een geringe wijdte hebben en dat scheuren met een grotere wijdte waarschijnlijk niet door aardbevingen zijn ontstaan. Brede scheuren en dus zwaardere schade kan op deze manier volgens het handboek uitgesloten worden als schade veroorzaakt door een beving.

Om de aard van schade en scheuren nader te kunnen bepalen door de expert wordt in hoofdstuk 4 een overzicht gegeven van verschillende typen gebouwen zoals boerderijen en schuren, oudere en recentere eengezinswoningen als arbeiderswoningen, middenstandswoningen en herenhuizen, premiewoningen/rijtjeshuizen, bungalows, vrijstaande woningen, doorzonwoningen en cataloguswoningen. Bij deze typen wordt schade afgebeeld. Aan de hand van een “scheurenwijzer” en referentiebeelden kan de oorzaak van de schade worden vastgesteld. Bij het overgrote deel van de schades worden oorzaken vermeldt uit de categorie B en C.¹²² Slechts een klein deel van de voorbeelden kan veroorzaakt zijn door een beving en valt in de A categorie.

Iedere genoemde “oorzaak” van B of C schade in het handboek valt echter te weerleggen. Bij de scheurenwijzer en referentiebeelden wordt uitgegaan van de “hoofdoorzaken” van TNO. Iedere “hoofdoorzaak” kan echter ook een gevolg of symptoom zijn van aardbevingen door gaswinning. Bijvoorbeeld: “De eengezinswoningen van voor 1945 bevatten relatief veel schades; met name scheuren. Debet hieraan zijn verschillende factoren: Vaak de wijze van funderen: smal en ondiep op staal, De samenstelling van de ondergrond: klei, veen, zand, Een sloot nabij, Een aanwezige kelder, Ouderdom en gebrek aan onderhoud van de materialen. Deze factoren kunnen leiden tot ongelijkmatige zettingen, die vervolgens leiden tot schade. Bij de eenvoudige woningen is sprake van toepassing van bouwmaterialen met geringe kwaliteit en eenvoudige of minder grondig doordachte detailleringen. Dit leidt onder andere tot indringing van vocht vanuit de bodem, de gevel of het dak, met schade als gevolg.”¹²³

- Hier wordt zonder enige onderbouwing schade toegeschreven aan het feit dat eengezinswoningen vóór 1945 onvoldoende gefundeerd en ondeugdelijk gebouwd zouden zijn. Heel Nederland staat vol met huizen van vóór 1945 en zijn stabiel in een situatie zonder trillingen en aardbevingen. Een traditionele manier van bouwen heeft zich al eeuwen

¹²⁰ NAM Handboek Aardbevingschade, Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 16, 17.

¹²¹ NAM Handboek Aardbevingschade, Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 17, 18.

¹²² NAM Handboek Aardbevingschade, Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 19 – 75.

¹²³ NAM Handboek Aardbevingschade, Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 50.

bewezen en gebeurde in Groningen op een zand- of harde kleilaag of op een wierde, dragend genoeg om een kerk op te zetten.¹²⁴ Van uitgebreide schade aan huizen van vóór 1945 is pas sprake sinds de beving van Huizinge. De “hoofdoorzaken” zettingsschade door gebreken aan fundering, schade door overbelasting en schade door werking van materialen die in het handboek genoemd worden kunnen ook ontstaan zijn door aardbevingen en trillingen als hoofdoorzaak met zettingsschade, overbelasting en werking van materialen als gevolg en scheuren als waarneembaar symptoom.

- Vochtschade met loslatend pleisterwerk of voegwerk leidt niet tot constructieve schade zoals scheurvorming.¹²⁵

Schades worden in het handboek eerder toegeschreven aan de manier van bouwen en de gebruikte materialen dan aan bevingen. Bij recentere huizen wordt in dit hoofdstuk aangenomen dat bepaalde bouwonderdelen, zoals een betonskelet in rijtjeshuizen niet zullen vervormen bij een beving: “Het is aannemelijk dat het betonskelet van de begane grond en de verdieping niet snel zal vervormen door de beving. Daarvoor is het te stijf en te sterk”.¹²⁶ Dat gewapende betonvloeren van verdiepingen bij een aardbeving op het omliggende, opgaande muurwerk van binnenspouwmuren wel degelijk een horizontale en verticale invloed kunnen uitoefenen en schade kunnen veroorzaken blijft onvermeld. Ook worden schades gezien als kenmerkende gebreken van het materiaal zelf. Bij de recentere woningen wordt bijvoorbeeld gesteld dat bij binnenmuren van gasbeton of kalkzandsteen meestal sprake is van krimp.¹²⁷ Dat dergelijke muren zeer bevings- en breukgevoelig zijn blijft ook onvermeld.

In het begin van het handboek valt al te lezen dat veel voorkomende typen scheuren een bouwkundige oorzaak hebben en niet aardbevingen als hoofdoorzaak: “In bijlage 3 is een scheurenwijzer opgenomen. Hierin zijn veel in Nederland voorkomende scheuren met een bouwkundige oorzaak weergegeven.”¹²⁸ Bij het beoordelen van schade wordt door de expert uitgegaan van deze scheurenwijzer samen met zogenaamde referentiebladen.

In de scheurenwijzer worden oorzaken aangegeven die niet aardbevingsgerelateerd zijn. Het wordt niet onderbouwd waarom de genoemde oorzaken daadwerkelijk oorzaak kunnen zijn.

- Bij scheuren in de gevelhoeken onder een dakrand wordt bijvoorbeeld als oorzaak de thermische lengteverandering van een latei of dak aangegeven.¹²⁹ De mogelijkheid dat door de verticale beweging van het dak bij een beving de gevelhoeken door de hoekkepers uit elkaar worden gedrukt wordt niet aangegeven en is in een aardbevingsgebied veel groter dan de kans dat een thermische werking van een muurplaat van een dak op de gevel plaats vindt met schade.¹³⁰ Een natuurlijke werking van een kozijnlatei als bouwonderdeel met scheuren op de uiterste hoeken van een gevel, zoals de tekening weergeeft, is dan ook onaannemelijk.

¹²⁴ Advies Technische Commissie Bodembeweging TCBB, Hornhuizen, 18 december 2015, bijlage sonderingen met kleefmeting.

¹²⁵ Zie Corneille F. Jansen, *Behoud en Herstel, Restauratie-technieken en monumentenzorg*, Bussum 1980, p. 183-192.

¹²⁶ NAM Handboek Aardbevingschade, *Bevingschade in het Groningen-gasveld*. Versie 3.0, februari 2015, p. 67.

¹²⁷ NAM Handboek Aardbevingschade, *Bevingschade in het Groningen-gasveld*. Versie 3.0, februari 2015, p. 70.

¹²⁸ NAM Handboek Aardbevingschade, *Bevingschade in het Groningen-gasveld*. Versie 3.0, februari 2015, p. 17.

¹²⁹ NAM Handboek Aardbevingschade, *Bevingschade in het Groningen-gasveld*. Versie 3.0, februari 2015, p. 86.

¹³⁰ Zie *Leven op een breuklijn*, Theo Elsing, Jolanda Faber, Ina Vlootman, 2013, p. 53 en verder.

- Veel - volgens het handboek - niet aardbevingsgerelateerde schade zou in werkelijkheid incidenteel voor kunnen komen, maar niet op grote schaal in een beperkt gebied en in een korte periode. Zo zouden diagonale scheuren in bovenhoeken van een scheidingswand of uit de hoeken van een deurkozijn op een bovenste verdieping veroorzaakt kunnen zijn volgens de scheurenwijzer door een doorhangende vloer.¹³¹ Ook dit is onaannemelijk. Zowel houten als betonvloeren werden en worden berekend op een bepaalde belasting en gaan alleen maar doorhangen bij een langdurige en zeer zware overbelasting.¹³²

Zo zijn er meer voorbeelden van onaannemelijke oorzaken:

- Een verse, diagonale scheur dwars door baksteen vanuit de bovenhoek van een kozijn zou geen aardbevingsscheur kunnen zijn volgens referentiebeeld 2.1.6. Het gebrek zou te wijten zijn aan spanningen in onvoldoende metselwerk en onvoldoende draagkracht van een latei, die mogelijk geheel ontbreekt.¹³³ Als het metselwerk boven het kozijn te zwaar zou zijn en een latei zou ontbreken dan zou er midden boven het raam een verticale doorzakkingsscheur ontstaan en niet een scheur vanuit de bovenhoek van het raamkozijn. De oorzaak van dit referentiebeeld is aantoonbaar onjuist.

Soms strookt de tekst niet met de foto en niet met de werkelijkheid voor wat betreft aardbevingen:

- In het interieur wordt bij referentiebeeld 2.4.1. van een scheur in een bovenhoek bij een binnenspouwblad vermeld dat deze niet recent zou zijn. Ouderdomskenmerken worden niet omschreven en de onder de muurverf zichtbare pleistermortel op de foto geeft wél de indruk van een verse scheur. Bovendien wordt gesteld: “Van (schadecategorie) B zal gezien de magnitude van de tot op heden opgetreden aardbevingen geen sprake zijn”,¹³⁴ terwijl de tot dan toe voorgekomen hogere magnitudes de volgende zijn: Middelstum 2006 (3,5), Westeremden 2008 (3,2), Zeerijp 2009 (3,0), Huizinge 2012 (3,6), Zandweer 2013 (3,3), Garrelswier 2013 (3,0) en Leermens 2014 (3,0).
- Dit wordt ook gesteld bij bijvoorbeeld referentiebeeld 2.7.1. In verband met schoorstenen binnen zegt de tekst dat er sprake kan zijn van horizontale lichte scheuren, zichtbaar in de overgang van materialen: “Van B-schade zal gezien de magnitude van de tot op heden opgetreden aardbevingen geen sprake zijn. Zwaardere bevingen kunnen wel bijdragen aan een significante vergering van de bestaande schade.”¹³⁵ Echter met name horizontale scheuren kunnen door een beving veroorzaakt zijn en kunnen bij een stevige vervolgbeving als gevaarlijke spatscheuren gaan werken met instorten van de schoorsteen tot gevolg. Horizontale scheuren betekenen spatscheuren door en door in het metselwerk die bij zwaardere vervolgbevingen kunnen leiden tot het wijken en instorten van metselwerk.¹³⁶

¹³¹ NAM Handboek Aardbevingschade, Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 89.

¹³² Timmeren, Willem Aalders, 1980, p. 191.

¹³³ NAM Handboek Aardbevingschade, Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 117.

¹³⁴ NAM Handboek Aardbevingschade, Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 158.

¹³⁵ NAM Handboek Aardbevingschade, Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 199.

¹³⁶ Zie ook Leven op een breuklijn, Theo Elsing, Jolanda Faber, Ina Vlootman, 2013, p. 53-64.

Bij de referentiebladen zijn 7 voorbeelden van schade categorie A aan buitengevels, 2 voorbeelden van schade aan binnenmuren en 3 voorbeelden van schade aan plafonds te vinden. Deze voorbeelden van schade zouden voor vergoeding door de NAM in aanmerking komen. Bij de referentiebladen voor schade in de categorie B en C zijn voor de buitengevels 39 voorbeelden te vinden. Bij gevelpleisterwerk 4, bij schoorstenen (de meest riskante onderdelen bij aardbevingen) zijn er 3 die in principe niet aardbevingsgerelateerd zijn behalve bij duidelijke toename van horizontale scheuren of toename van scheefstand. Voor schades aan binnenmuren worden 27 voorbeelden gegeven, van plafonds 7, van vloerafwerking 7, van de schoorsteen binnen 1 en van schade in een kelder 2.¹³⁷ Van schade categorie B moet de eigenaar maar aantonen dat de schade niet eerst een bouwkundige gebrek is geweest voordat een aardbeving plaats vond en schade categorie C is in ieder geval uitgesloten van vergoeding.

- Door uit te gaan van de TNO-methodiek wordt de gaswinning als hoofdoorzaak met bijbehorende gevolgen zo veel mogelijk buiten beeld gehouden. Iedere genoemde “oorzaak” van B of C schade in het handboek valt echter te weerleggen omdat de TNO-methodiek te weerleggen is. Aan de hand van de scheurenwijzer en referentiebladen kunnen niet de feitelijke hoofdoorzaken van schade geverifieerd of gefalcificeerd worden.
- Schades worden in het handboek eerder toegeschreven aan de manier van bouwen en de gebruikte materialen dan aan bevingen. Schades die soms onaannemelijk zijn en in een stabiele situatie niet snel voor zullen komen.
- In de scheurenwijzer worden aardbevingen en bodembewegingen als gevolg van mijnbouw niet als mogelijke oorzaak vermeld. De vermelde oorzaken van de scheuren worden niet nader per beoordeling bouwtechnisch onderbouwd.
- De causaliteit, het oorzakelijk verband van referentiebeelden is soms aantoonbaar onjuist en te weerleggen. Soms strookt de tekst niet met de foto en niet met de werkelijkheid voor wat betreft aardbevingen.
- Als bij een schadeopname uitsluitend de scheurenwijzer en referentiebeelden worden gebruikt voor schade categorie A, B, of C en een zorgvuldige analyse van omgevingsfactoren, risico's en een analyse van de bodemgesteldheid ontbreekt, berust de verificatie dan wel falcificatie - en dus de indeling in categorie en dus de beoordeling - op onvoldoende dan wel onvolledig onderzoek met een onvoldoende onderbouwing.
- Als wordt uitgegaan van de inwerking van aardbevingen als mogelijke oorzaak, met P-, S- en laagfrequente golven als niet te verwaarlozen factor is de scheurenwijzer geen betrouwbaar beoordelingsinstrument en kunnen “oorzaken” worden weerlegd.
- Het handboek onderkent de bouwkundige implicaties en risico's van specifieke types scheuren, vooral spatscheuren, niet.¹³⁸
- Het uitsluiten van B-schade bij referentiebeelden gebeurt zonder onderbouwing en alleen op grond van de veronderstelling dat de aardbevingen t/m 2014 geen schade of verergering van schade zouden hebben veroorzaakt. Deze veronderstelling is aantoonbaar onjuist.
- Met het handboek heeft de NAM zich een monopoliepositie in het classificeren en beoordelen van schades en vermeende oorzaken verschaft. Het handboek of de uitgangspunten daarvan worden behalve door de eigen experts van de NAM ook in opdracht

¹³⁷ NAM Handboek Aardbevingschade, Bevingschade in het Groningen-gasveld. Versie 3.0, februari 2015, p. 98-202.

¹³⁸ Voor horizontale spatscheuren zie Leven op een Breuklijn, p. 55, 56.

van de NAM door Arcadis, Centrum Veilig Wonen en Witteveen + Bos toegepast. De scheurenwijzer van het handboek wordt in de methodiek van Witteveen + Bos voor het “buitengebied” overgenomen als uitgangspunt voor het beoordelen van oorzaken van schades. Dit als “Bijlage Schadebeelden”.

- Er is een overvloed aan referentiebeelden van B en C schade en zeer weinig voorbeelden van A schade. Door heel veel voorbeelden te geven van niet aardbevingsgerelateerde schade en heel weinig van wel aardbevingsgerelateerde schade wordt het lastig voor een expert ter plekke om schade toe te kennen als aardbevingsgerelateerd.
- Het resultaat van het handboek is dat vanaf 2014 gedupeerden steeds vaker nul op rekest krijgen bij schade.¹³⁹

¹³⁹ Dagblad van het Noorden, 24 mei 2016, “Steeds vaker nul op rekest bij schade”.

9. Advies TCBB Hornhuizen in het “buitengebied”

Op verzoek van een gedupeerde in Hornhuizen heeft de Technische Commissie Bodembeweging TCBB een rapport opgesteld over de gemelde schade. In opdracht van de TCBB is een zogenaamde lintvoegwaterpassing uitgevoerd waarbij gemeten werd of de horizontale lintvoegen in het metselwerk veranderen onder invloed van een verzakking. Ook hebben sonderingen tot ongeveer 20 m. diepte plaatsgevonden om de bodemgesteldheid te kunnen bepalen. Direct onder de fundering op staal was sprake van een hoge conusweerstand - de weerstand van de grond die gemeten wordt door het indrijven van een metalen staaf - dus daar was een stevige laag. Daaronder waren de conusweerstand aanmerkelijk lager en was de bodem dus slapper.

- De TCBB heeft welliswaar onderzoek laten doen naar de mate van verzakken en de samenstelling van de ondergrond maar niet naar de oorzaak van beweging of verzakking. Met een tiltmeter erbij zou gelijk de oorzaak van een verzakking achterhaald kunnen worden. Het onderzoek was niet volledig om een daadwerkelijk goed beeld van de situatie ter plekke te kunnen hebben.

In het advies van de TCBB valt het volgende te lezen: “U bevindt zich buiten het Groninger Gasveld, maar mogelijk wel binnen de invloedzone van bevingen en/of bodemdaling. Ook bevinden zich in de nabijheid kleinere gasvelden en opslagplaatsen van de NAM. De trillingsniveaus in Hornhuizen ten gevolge van de grotere bevingen in bijvoorbeeld Huizinge zijn als gevolg van de grote afstand klein, maar mogelijk net niet verwaarloosbaar. Van de kleinere velden zijn geen bevingen van betekenis waargenomen.”¹⁴⁰

- Dat wil echter niet zeggen dat er geen bevingen of trillingen vanuit de kleinere velden zijn geweest of mogelijk zijn. De TCBB gaat zelf uit van meetgegevens van derden en niet van een tiltmeter ter plekke: “De afstand van de woning tot het epicentrum is 20 km. Daarmee correspondeert gemiddeld gesproken een trillingssnelheid in de orde van 1 a 2 mm/s. Door bijzondere omstandigheden in de ondergrond kan dit echter lokaal oplopen tot orde 3 a 4 mm/s. Dit is zeker voelbaar.” Deze tekst zegt dus dat de slappe bodem een omgevingsfactor is maar benoemt het risico van de werking van S-golven en laagfrequente golven niet.

De analyse van de schade vermeldt: “Scheurpatroon en scheefstanden duiden in eerste instantie op een verzakking bij de inspringende hoek.” en “Er rijdt een bus voor de deur, maar schade daardoor is minder waarschijnlijk omdat de meeste schade zich achter in de woning bevindt, dus verder van de rijweg.”¹⁴¹

- Er is dus sprake van een stabiele situatie waarbij de lintvoegwaterpassing geen recente locale verzakking in de ondergrond heeft gesignaleerd. Door een externe inwerking zijn toch scheuren ontstaan. Gezien de omgevingsfactoren (slappe bodem en gaswinning in de nabijheid) blijft het risico op bodembewegingen door gaswinning over als mogelijke oorzaak van de schade.

“Er is tenslotte ook schade aan het plafond in de woonkamer en er zijn scheurtjes in het voegwerk aan de buitenzijde. In het kader van het uitgevoerde onderzoek is moeilijk aan te geven wat hiervan

¹⁴⁰ Advies TCBB Hornhuizen, 18 december 2015, p. 3.

¹⁴¹ Advies TCBB Hornhuizen, 18 december 2015, p. 4, 5.

de oorzaak is, maar de ouderdom en bouwwijze van de woning spelen hierbij naar alle waarschijnlijkheid een rol. De schade heeft in de ogen van de Tcbb niet het karakter van bevingsschade.”¹⁴²

- De TCBB volgt hierbij in feite de TNO-methodiek met vervormingen door veroudering van het bouw materiaal.¹⁴³ Bij veroudering van materialen treedt in principe geen scheurvorming op. Scheurvorming treedt op bij een dynamisch proces terwijl een huis in principe een statische stapel stenen is waar in een stabiele situatie niets mee gebeurt. Dat het plafond en het voegwerk kunnen zijn gescheurd door horizontale en verticale bodembewegingen wordt door de TCBB niet onderkend.¹⁴⁴

Desalniettemin zegt het advies: “Met betrekking tot schade aan de constructie is er volgens de SBR-meet- en beoordelingsrichtlijn, deel A bij dergelijke snelheden een kleine kans (in de orde van 1%) op scheurvorming bij categorie 3 (monumentale kwetsbare gebouwen). Vanuit die optiek kan het dus niet bij voorbaat worden uitgesloten dat de geconstateerde schade, ondanks de grote afstand, toch samenhangt met de beving. Van belang is dat het scheurpatroon dit ook niet lijkt uit te sluiten. De inspringende hoek tussen aanbouw en achterhuis, waar zich de schade concentreert, is bij dit soort belastingen een kwetsbaar punt. Ook de verschuiving op de eerste verdieping is in lijn met wat bij een aardbeving verwacht mag worden.”¹⁴⁵

- De TCBB constateert dus dat zelfs met de genoemde lage trillingssnelheden bij monumenten en kwetsbare gebouwen op basis van de SBR-richtlijn A, categorie 3 ondanks de afstand tot het epicentrum aardbevingsschade niet bij voorbaat kan worden uitgesloten.
- Ook constateert de TCBB het belang van een ter plekke geconstateerd scheurpatroon of schadebeeld.
- Het advies van de TCBB zegt verder dat de overgang van een woonhuis naar een aanbouw bij bevingen een kwetsbaar punt is maar dat dus niet de aanbouw op zich een oorzaak van de schade is.

De TCBB concludeert tenslotte: “Op grond van het vorenstaande komt de Tcbb tot het oordeel dat de scheuren in wanden en vloeren rondom de inspringende hoek van uw woning aan de te Hornhuizen redelijkerwijs het gevolg zijn van bodembeweging als gevolg van aardgaswinning door NAM. De Tcbb gaat ervan uit dat eerder opgetreden ongelijkmatige zettingen daarbij voor aanvangsspanningen hebben gezorgd en de weerstand hebben verlaagd. De aardbeving van 16 augustus 2012 is in dat geval de oorzaak geweest van de uiteindelijk daadwerkelijk opgetreden scheurvorming.”¹⁴⁶ Vanuit het schadebeeld had de TCBB kunnen adviseren om de ondiepe fundering van de woning, zoals wettelijk verplicht is, nader te kunnen versterken om schade te voorkomen dan wel zoveel mogelijk te beperken.¹⁴⁷

¹⁴² Advies TCBB Hornhuizen, 18 december 2015, p. 5.

¹⁴³ TNO-060-DTM-2011-02980, Ir. H. Borsje, Ir. S.A.J. de Richemont, Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade-versie 2, 9 september 2011, p. 11.

¹⁴⁴ Zie ook Leven op een breuklijn, Theo Elsing, Jolanda Faber, Ina Vlootman, 2013, p. 53-64.

¹⁴⁵ Advies TCBB Hornhuizen, 18 december 2015, p. 5.

¹⁴⁶ Advies TCBB Hornhuizen, 18 december 2015, p. 6.

¹⁴⁷ Burgerlijk Wetboek art. 6:184 en Mijnbouwwet art. 33.

10. Schadeonderzoek Groningen Buitengebied Witteveen + Bos.

“U heeft bij de Nederlandse Aardoliemaatschappij (NAM) of Centrum Veilig Wonen (CVW) schade gemeld waarvan u vermoedt dat dit mijnbouwschade ten gevolge van gaswinning is. In totaal zijn er - net als uw melding - tot augustus 2016 schademeldingen binnengekomen uit gebieden ‘aan de randen van het Groninger gasveld’: het zogenoemde buitengebied. Het onderzoek naar de oorzaken van deze schades is inmiddels afgerond. De uitkomsten zijn bekend, ook voor uw adres.”

“In opdracht van de NAM heeft het Advies- en Ingenieursbureau Arcadis in 2015 een onderzoek gedaan naar de oorzaak van schades uit het buitengebied. Arcadis heeft voor dit onderzoek een steekproef van 70 panden met schade, verspreid over het gebied, in detail geanalyseerd. Op basis daarvan concludeerde Arcadis dat voor gebouwen in het buitengebied de kans op schade door aardbevingen verwaarloosbaar klein is.”

“De NAM heeft vervolgens aan de NCG (Nationaal Coördinator Groningen) gevraagd de uitkomsten van het onderzoek van Arcadis te laten controleren. De NCG heeft de vraag voorgelegd aan de Technische Universiteit (TU) Delft. De commissie onder leiding van prof. dr. ir. J.G. Rots van de TU Delft concludeerde in de zomer van 2016 dat de door Arcadis gevolgde aanpak objectief, navolgbaar en inzichtelijk is, maar plaatste ook enkele kanttekeningen. Zo vond de commissie onder andere dat het aantal door Arcadis onderzochte panden te klein was om conclusies te trekken voor alle (ook niet-onderzochte) panden met schade in het gebied.”

“Na het onderzoek van de TU Delft heeft de NCG de NAM geadviseerd om de schademeldingen alsnog te laten inspecteren. De NAM heeft dit advies overgenomen en CVW opdracht gegeven dit te coördineren. In het onderzoek van de schademeldingen in het buitengebied is bij wijze van proef invulling gegeven aan een nieuwe aanpak van schadeafhandeling. De inspecties en de beoordelingen van de schades zijn uitgevoerd door het bureau Witteveen + Bos volgens een uitgebreid en zorgvuldig proces. In het onderzoek zijn niet alleen de door u gemelde schades, maar ook alle tijdens de inspectie waargenomen schades geïnspecteerd en geregistreerd. Per schade is onderzocht wat de oorzaak is. De analyse van de schadeoorzaken is uitgevoerd door een team van experts onder leiding van een panel van deskundigen. Een door de NCG ingestelde onafhankelijke begeleidingscommissie adviseert de NCG over de vormgeving en uitvoering van het onderzoek. De commissie zal het onderzoek evalueren, ook met het oog op de vraag of deze aanpak model zou kunnen staan voor bredere werking.”¹⁴⁸

- Met bovenstaande tekst begint het beoordelingsrapport dat aan drie gedupeerden in het “buitengebied” gestuurd is. Te lezen valt dat de NAM aan Arcadis opdracht heeft gegeven en daarna aan de Nationaal Coördinator Groningen vraagt om Arcadis te controleren. De NCG is aan de NAM verbonden met een taakomschrijving en een samenwerkingsovereenkomst. De door de NCG geadviseerde nieuwe inspecties en beoordelingen door het Centrum Veilig Wonen en Witteveen + Bos gebeuren in opdracht van de NAM en zowel Witteveen + Bos als het CVW zijn door middel van opdrachten en Algemene Voorwaarden van de NAM met de NAM verbonden.¹⁴⁹

¹⁴⁸ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 1, p. 1.

¹⁴⁹ Zie www.nationaalcoördinatorgroningen.nl, Samenwerkingsafspraken tussen de NCG, Economische Zaken en de NAM, 8 maart 2016. Zie ook Witteveen + Bos, Schadeonderzoek Groningen Buitengebied, 11 januari

In de procedure is sprake van een inspectiebezoek door een bewonersbegeleider van het CVW en een inspecteur van Witteveen + Bos: “Samen met u heeft de inspectie plaatsgevonden. Het verslag van deze inspectie is daarna aan u beschikbaar gesteld en u heeft daarop kunnen reageren. Het inspectieverslag treft u als bijlage aan. In dit inspectieverslag stonden zoals bekend nog geen conclusies. Deze conclusies treft u wel aan in dit beoordelingsrapport.”¹⁵⁰

In het beoordelingsrapport valt in hoofdstuk 2 “Op welke manier is uw schade beoordeeld?” te lezen: “In het onderzoek is niet alleen beoordeeld of er sprake is van mijnbouwschade ten gevolge van gaswinning. Dan zou immers het antwoord alleen maar ‘ja’ of ‘nee’ zijn. En is het antwoord ‘nee’, dan blijft de vraag: wat is dan de oorzaak van de schade?” en: “Om de oorzaak te kunnen achterhalen is steeds gekeken naar de kenmerken van de schade zelf én naar andere factoren. Dit zijn de eigenschappen van de woning en het gebouw, de kenmerken van de omgeving en de ondergrond. Door het complete beeld dat zo ontstaat is het mogelijk om tot een objectieve beoordeling van de schade te komen.”¹⁵¹ In hoofdstuk 3.3 valt daarna te lezen dat in het onderzoek is vastgesteld dat aardbevingen of geïnduceerde aardbevingen als omgevingsfactoren uitgesloten zijn als mogelijke schadeoorzaak: “Hebben er in de omgeving aardbevingen of geïnduceerde aardbevingen plaatsgevonden? Nummer in TNO-methodiek: A 3.5, C 3.7. Gebouw 1 (woning): Uitgesloten. Op basis van een vergelijking van de piektrillingssnelheid (V_{top}) aan SBR.”¹⁵²

- Het nummer in de TNO-methodiek A 3.5 en C 3.7 correspondeert met de tabel van TNO waarin aardbevingen weggezet worden als suboorzaak niveau 2 in plaats van hoofdoorzaak, wat ook het geval zou kunnen zijn. In de TNO-methodiek worden aardbevingen als hoofdoorzaak niet vermeld.
- Aangezien schade door aardbevingen en geïnduceerde aardbevingen bij voorbaat in de drie beoordelingsrapporten uitgesloten wordt met de zin “Op basis van een vergelijking van de piektrillingssnelheid (V_{top}) aan SBR” is de hele beoordeling gericht op het vinden van andere omgevingsfactoren dan de gaswinning die (over)belasting, vervormingen of zettingen als oorzaak kunnen hebben met schade als gevolg.
- In de TNO-methodiek worden verkeer, bouwactiviteiten, industriële activiteiten en aardbevingen genoemd als omgevingsfactoren die kunnen resulteren in trillingen en “derhalve moeten worden opgenomen” bij het onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade.¹⁵³ Witteveen + Bos sluit in de drie beoordelingsrapporten verkeer, bouwactiviteiten en industriële activiteiten uit. Om trillingen door aardbevingen als omgevingsfactor uit te sluiten baseert Witteveen + Bos zich op de V_{top} van de SBR-A Richtlijn omdat er volgens dit theoretische model beneden de 5 mm/s bij categorie C2 en beneden de 3 mm/s bij categorie C3 geen schade zou kunnen ontstaan. Witteveen + Bos gaat in de beoordelingsrapporten voor het “buitengebied” uit van een algemene V_{top} waarde van 5 mm/s voor C2 (gemetseld en goede toestand) en 3 mm/s voor categorie C3

2017, opdrachtgever Nederlandse Aardoliemaatschappij BV. Zie ook opdracht (Scope) en Algemene Voorwaarden van de NAM aan het Project Services Bureau (CVW), 6 juli 2014.

¹⁵⁰ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 1, p. 1. Tot augustus 2016 zijn er 1564 inspecties geweest.

¹⁵¹ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 2, p. 2.

¹⁵² CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 3, p. 8.

¹⁵³ TNO-060-DTM-2011-02980, Ir. H. Borsje, Ir. S.A.J. de Richemont, Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade-versie 2, 9 september 2011, p. 6.

(monument of gemetseld zwakke toestand) volgens de SBR-A Richtlijn. Met andere woorden bij categorie C2 kan bij een aardbeving als de piekgrondsnelheid ter plekke meer dan 5mm/s is schade ontstaan en bij categorie C3 vanaf 3 mm/s. Immers hoe zwakker het huis, hoe lager de Vtop ofwel de minimale piekgrondsnelheid PGV (of piektrillingssnelheid) waarbij schade niet kan worden uitgesloten. In een beoordelingsrapport van een monument (categorie C3) bepaalt Witteveen + Bos een Vtop van 2,5 mm/s die langs het monument is gekomen tijdens de beving van Huizinge (de zwaarste die tot nu toe geweest is). Het monument ligt op 20 km afstand van het epicentrum. Volgens Witteveen + Bos dus een te lage Vtop als er uitgegaan wordt van de SBR-A Richtlijn om schade door de aardbeving van Huizinge te kunnen hebben. Schade door aardbevingen wordt om die reden in het beoordelingsrapport uitgesloten.¹⁵⁴

- Door het KNMI werden bij de beving van Huizinge in het “buitengebied” intensiteiten van II en III volgens de EMS vermeldt. Dat betekent dat de aardbeving voelbaar was in het “buitengebied”.¹⁵⁵
- Door de TCBB (Technische Commissie Bodembeweging) wordt inmiddels schade al bij 3-4 mm/s in plaats van 5 mm/s in Hornhuizen, hemelsbreed op 25 km afstand van het epicentrum van Huizinge, niet uitgesloten bij lokale omstandigheden zoals bijvoorbeeld opslingering.¹⁵⁶ Bijzondere omstandigheden in de ondergrond van een woning waardoor de piekgrondsnelheid kan oplopen worden door Witteveen + Bos echter niet structureel onderzocht en meegenomen in de beoordeling.
- Volgens de grafiek van TNO/KNMI zou bij een gemetseld huis in goede bouwkundige toestand 5% kans op schade niet uitgesloten zijn bij een PGV van 5 mm/s, bij een gemetseld huis in slechte of zwakke staat (bijvoorbeeld met halfsteens gemetselde gevels) is 10 % kans op schade al vanaf 2,5 mm/s niet uit te sluiten. Bij een monument (ook de goed gemetselde) zou er 2,5 % kans op schade zijn bij 2,5 mm/s.¹⁵⁷ Vanaf 2,5 mm/s kan volgens TNO/KNMI zonder meer kans op schade dus niet worden uitgesloten. Ook niet in het “buitengebied”. Alleen al op basis van de grafiek van TNO/KNMI is het uitsluiten van de kans op schade vanuit de gaswinning aan een woning op basis van een Vtop van 2,5 mm/s onhoudbaar.
- Bij een Vtop van 1-2 mm/s zou echter ook al schade kunnen ontstaan volgens ing. J. Kruize. Hij is van mening dat een grenswaarde van 1 mm/s bij categorie C2 gehanteerd zou moeten worden.¹⁵⁸

Na de inspectie en de registratie wordt de analyse van de schadeoorzaken en dus de beoordeling van de schade uitgevoerd door een team van experts (in opdracht van Witteveen + Bos) onder leiding van een panel van deskundigen. In hoofdstuk 2.2 wordt aangegeven uit welke personen het panel bestaat: dr. ir. T.A.M. Salet, constructeur (voorzitter van het panel), ir. F.J. Kaalberg, expert risk assesment grondconstructie-interactie en forensic engineering, ir. H.J. Lengkeek, geotechniek, dr. Ir.

¹⁵⁴ Witteveen + Bos, Gedetailleerde Beoordelingsrapportage, 29 maart 2017, GIS gegevens, Maatgevende trillingssnelheden (mm/s) o.b.v. V0-model.

¹⁵⁵ KNMI, Bernard Dost and Dirk Kraaijpoel, The August 16, 2012 earthquake near Huizinge (Groningen), januari 2013, p. 17, 18.

¹⁵⁶ Advies Technische Commissie Bodembeweging TCBB, Hornhuizen, 18 december 2015.

¹⁵⁷ KNMI, Bernard Dost and Dirk Kraaijpoel, The August 16, 2012 earthquake near Huizinge (Groningen), januari 2013, p. 15.

¹⁵⁸ Ing. J. Kruize, advies m.b.t. grenswaarden voor de Groninger Bodem Beweging, 19 december 2017.

S. Slob, geologie en aardbevingsproblematiek, ir. drs. R. de Nijs, specialist trillingen ondergrond, ir. T.H. van Wee, geohydroloog en ing. H.L.M. Laagland, bouwtechniek.

“Het panel wordt in het onderzoek bijgestaan door inspecteurs voor de opnamen van de schade aan de gebouwen, experts voor het beoordelen van de schade en het vaststellen van de mogelijke schadeoorzaken en data-analisten voor het uitvoeren van een toets op de beoordeling. De vakgebieden van deze deskundigen zijn de terreinen die voor een juiste beoordeling van de schade het meest relevant zijn. Door hun verschillende achtergrond, kennis en ervaring gezamenlijk in te zetten kunnen de juiste conclusies worden getrokken.”¹⁵⁹

In hoofdstuk 2.3 is te lezen: “De NCG, CVW, Witteveen + Bos en de NAM vinden het van groot belang dat het onderzoek transparant, zorgvuldig en deskundig wordt uitgevoerd. Een door de NCG ingestelde onafhankelijke begeleidingscommissie adviseert de NCG over de vormgeving en uitvoering van het onderzoek. De commissie zal het onderzoek evalueren, ook met het oog op de vraag of deze aanpak model zou kunnen staan voor bredere werking. De begeleidingscommissie bestaat uit de volgende personen: de heer Beukema, burgemeester van de gemeente Delfzijl, de heer Wassenaar, onafhankelijk bouwkundig expert, de heer Wienk, vertegenwoordiger van het Gasberaad, de heer Wiersma, burgemeester van de gemeente De Marne, de heer Wijte, hoogleraar aan de Technische Universiteit van Eindhoven”¹⁶⁰

- In het kader van de transparantie wordt niet duidelijk wie de inspecteurs en de experts van Witteveen + Bos zijn die de beoordelingen maken en wat hun vakgebied, kennis en bouwervaring is. Leden van het panel zijn werkzaam bij Witteveen + Bos.¹⁶¹ De heer prof. dr. ir. T.A.M. Salet van het panel en de heer prof. ir. S.N.M. Wijte van de begeleidingscommissie zijn beiden hoogleraar aan de afdeling Structural Design van de Technische Universiteit van Eindhoven.¹⁶²

Het beoordelingsrapport gaat verder: “Wat is de oorzaak van de schade aan het gebouw of de gebouwen op uw adres? Om deze vraag te beantwoorden, zijn in het onderzoek drie stappen gezet: - het verzamelen van gegevens over schade, gebouw, omgeving en ondergrond;- analyse en beoordeling van de schade om de oorzaak vast te stellen;- een toets en aanvullende analyse.”¹⁶³

Bij stap 1 het verzamelen van gegevens zowel ter plekke als uit andere bronnen worden als omgevingsfactoren genoemd: grondwaterstand, bouwactiviteiten, waterpeil, bomen, zettingen, aanbouw, ondergrond, weg, spoor en gaswinning: “Het spreekt voor zich dat juist in dit onderzoek ook de aardbevingen in de wijde omgeving zijn meegenomen. Daarvoor is gebruik gemaakt van een fijnmazig registratiesysteem waarmee van alle bevingen in de afgelopen 30 jaar de locatie en intensiteit is bepaald en vastgelegd.”¹⁶⁴

¹⁵⁹ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 1, p. 2. Dhr Salet is daarbij hoogleraar aan de TU Eindhoven en collega van dhr. Wijte.

¹⁶⁰ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 2, p. 2.

¹⁶¹ Zie Google en LinkedIn.

¹⁶² Zie Google, www.tue.nl

¹⁶³ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 2, p. 2.

¹⁶⁴ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 2, p. 3.

- Bovenstaande tekst is verwarrend. Vanuit de TNO-methodiek waarmee Witteveen + Bos werkt¹⁶⁵ zijn alleen verkeer, bouwactiviteiten, industriële activiteiten en aardbevingen omgevingsfactoren die trillingen kunnen veroorzaken óf omgevingsfactoren die zettingen in de ondergrond tot gevolg hebben: autonome zettingen, verkeer, bouwactiviteiten (waarbij trillingen kunnen resulteren in ongelijkmatige zettingen in de ondergrond), industriële activiteiten (zoals winningsactiviteiten), aardbevingen met ongelijkmatige zettingen tot gevolg en fluctuaties in de grondwaterstand.¹⁶⁶ Bomen of een aanbouw worden in de TNO-methodiek niet genoemd als omgevingsfactor.
- Een nadere uitleg van een fijnmazig registratiesysteem wordt niet gegeven in de tekst. Tot en met de beving van Huizinge op 16 augustus 2012 waren er in het gebied van het Groningen gasveld 8 meetstations van het KNMI voor PGA- en PGV-metingen.¹⁶⁷ Sinds 2014 heeft de NAM in samenwerking met TNO op 17 openbare plaatsen gebouwsensoren geplaatst. In het “buitengebied” in de Marne heeft als openbaar gebouw het gemeentehuis van Leens een snelheidsmeter.¹⁶⁸ Het gemeentehuis van Leens is een goed gefundeerd, groot, nieuw gebouw waar minder snel trillingen geregistreerd zullen worden dan bij een traditioneel gebouwde kleine woning. Een tiltmeter, waarmee ter plekke een kantelbeweging in een woning geregistreerd zou kunnen worden bij een aardbeving wordt niet door de NAM vergoed. Uit de drie schaderapporten blijkt dat deinspectie alléén boven het maaiveld heeft plaatsgevonden. Er is niet gegraven bij de funderingen om eventuele schade te onderzoeken. Eventuele schade vanuit een aardbeving aan een fundering is dus niet bekend.
- Uit de drie schaderapporten blijkt dat er geen sonderingen ter plekke hebben plaatsgevonden. Het is dus niet bekend of de bodemsituatie ter plekke een eventueel extra risico op schade vanuit een aardbeving heeft. Volgens de TCBB is de mogelijkheid van een Vtop van 3-4 mm/s plaatselijk in Hornhuizen niet uitgesloten in een bepaalde situatie. De TCBB heeft daar wél een sondering laten doen en de NAM heeft de schade erkend.¹⁶⁹

Stap 2 is de feitelijke analyse van de schade en de beoordeling op afstand door de experts en het panel: “In de tweede stap van het onderzoek zijn de geïnventariseerde schades stuk voor stuk geanalyseerd en beoordeeld: - Het uitgangspunt is een overzicht van alle mogelijke schadeoorzaken. - Aan de hand van de gegevens over schade, gebouw en omgeving is vervolgens systematisch nagegaan welke oorzaken in uw specifieke situatie uitgesloten zijn (‘falsificatie’). - Van de daarna nog resterende schadeoorzaken is vervolgens op een systematische en controleerbare manier vastgesteld wat de meest waarschijnlijke oorzaak of combinatie van oorzaken is (‘verificatie’). Drie groepen van mogelijke oorzaken. In het onderzoek is een door TNO ontwikkelde methodiek gebruikt. Centraal daarin staat een overzichtstabel van alle mogelijke oorzaken van schades aan gebouwen. De complete overzichtstabel staat aan het eind van hoofdstuk 2. Een samenvattende tabel is hieronder afgebeeld. Zoals u in hoofdstuk 3 kunt zien is voor elke afzonderlijke schade op uw

¹⁶⁵ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 2, p. 6.

¹⁶⁶ TNO-060-DTM-2011-02980, Ir. H. Borsje, Ir. S.A.J. de Richemont, Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade-versie 2, 9 september 2011, p. 5-7.

¹⁶⁷ Bernard Dost en Dirk Kraaijipoel, The August 16, 2012 earthquake near Huizinge (Groningen), KNMI De Bilt January 2013, p. 13.

¹⁶⁸ Zie www.NAM.nl/feiten-en-cijfers/gebouwsensoren

¹⁶⁹ Brief van NAM aan gedupeerde, 27 oktober 2016, naar aanleiding van het advies van de TCBB Hornhuizen, 18 december 2015.

adres - elk schadenummer - in zo'n samenvattende tabel de oorzaak of combinatie van oorzaken ingevuld.”¹⁷⁰

De tabel van Witteveen + Bos volgt naadloos de tabel van de TNO-methodiek.¹⁷¹ In de tabel is een indeling van oorzaken van schade en een indeling van schadenummers in kleur te lezen. Iedere schade krijgt dus in kleur een indeling in (over)belasting, vervormingen of zettingen met een onderverdeling die weer toegelicht wordt: “In deze bijlage zijn schadeoorzaken op een rij gezet die, blijkens het gevoerde onderzoek, regelmatig bij gebouwen in het buitengebied een rol spelen. Bij elke schadeoorzaak zijn afbeeldingen opgenomen waarin u stap voor stap kunt volgen hoe deze oorzaak uiteindelijk tot een scheur kan leiden.”¹⁷²

De drie groepen van mogelijk oorzaken worden achtereenvolgens behandeld:

(Over)belasting: onvoldoende sterkte/stijfheid, overbelasting vanuit gebruik, overbelasting door trillingen (bij voorbeeld verkeer, industrie, bouw, aardbeving) en incidentele overbelasting. “De verschillende onderdelen van gebouwen zijn erop berekend om krachten op te vangen. Krijgt een onderdeel van een gebouw een grotere kracht te verwerken dan waarop het berekend is, dan is er sprake van overbelasting. De overbelasting kan structureel zijn. Denk aan een dwarsbalk boven een kozijn - een zogenaamde latei - die niet sterk genoeg is. Door de jaren heen buigt hij steeds verder door, totdat er onvermijdelijk het moment is, waarop in de muur boven die latei een scheur begint te ontstaan. Daarnaast kunnen incidentele gebeurtenissen tot overbelasting en schade leiden. Een plat dak dat overbelast raakt door een dik pak sneeuw is daarvan een voorbeeld.”¹⁷³

Vervormingen: verhinderde vervormingen, opgelegde vervormingen. “Gebouwen bestaan uit verschillende bouwdelen die gemaakt zijn van verschillende materialen. Deze materialen vervormen ten gevolge van krimp en uitzetting allemaal verschillend. Er zijn situaties waarin de verschillende onderdelen van een gebouw zo hard aan elkaar gaan trekken of duwen dat er schade ontstaat. Dit kan zich bijvoorbeeld voordoen wanneer verschillende bouwdelen aan elkaar zijn verbonden - zoals een woning en een aanbouw daar tegenaan - terwijl op de plaats van die verbinding een zogenaamde dilatatievoeg achterwege is gelaten. Beide delen kunnen dan niet los van elkaar bewegen en daardoor ontstaat na verloop van tijd vaak een verticale scheur.”¹⁷⁴

Zettingen: autonome zettingen, verandering van de belasting op de ondergrond, verandering in de ondergrond (bijvoorbeeld grondwaterstand, verkeer, bouw, aardbeving). “Zetting wordt veroorzaakt door het indrukken van de ondergrond ten gevolge van het gewicht van het gebouw. Is de zetting gelijkmatig, dan is er niks aan de hand. Wordt de ondergrond op de ene plek meer ingedrukt dan op een andere plek, dan is er sprake van ongelijkmatige zetting en ontstaat er, onder invloed van het gewicht van het gebouw, schade. Schade door ongelijkmatige zetting ontstaat bijvoorbeeld doordat de ondergrond van een nieuwe aanbouw minder ingedrukt wordt dan door het bestaande hoofdgebouw. Ook omgevingsfactoren kunnen de ondergrond beïnvloeden en leiden tot

¹⁷⁰ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 2, p. 3.

¹⁷¹ TNO-060-DTM-2011-02980, Ir. H. Borsje, Ir. S.A.J. de Richemont, Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade-versie 2, 9 september 2011, p. 11.

¹⁷² CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 2, p. 4.

¹⁷³ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 2, p. 4.

¹⁷⁴ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 2, p. 4.

ongelijkmatige zetting. Een wijziging in de grondwaterstand kan bijvoorbeeld een dergelijke uitwerking hebben.”¹⁷⁵

Ook kan er volgens de tekst sprake zijn van combinaties van oorzaken tegelijk: “Kijken we naar het totaal van alle schades op alle adressen waar in dit onderzoek inspecties hebben plaatsgevonden, dan blijkt dat de oorzaken vrij gelijkmatig over de drie hierboven beschreven groepen verdeeld zijn. Daarnaast komt het regelmatig voor dat er een combinatie van factoren in het spel is. Zo zijn er schades die zijn terug te voeren op overbelasting van een bepaald deel van een gebouw terwijl er onder datzelfde gebouw tegelijk sprake is van een ongelijkmatige zetting in de ondergrond.”¹⁷⁶ Over aardbevingen wordt gezegd: “Aardbevingen leiden niet tot vervormingen. Aardbevingen kunnen wél tot overbelasting leiden, of tot ongelijkmatige zettingen in de ondergrond. Daarom zijn aardbevingen op twee plaatsen als ‘specifieke oorzaak’ vermeld in de complete tabel van de TNO-methodiek die aan het eind van dit hoofdstuk staat.”¹⁷⁷

De voorbeelden die gebruikt worden bij de drie groepen van mogelijke oorzaken zijn echter bouwtechnisch aanvechtbaar:

- Bij een latei van baksteen of beton met voorgespannen wapening is het zeer onaannemelijk dat deze in de loop van de tijd zal doorbuigen zodat scheurvorming in de baksteen erboven ontstaat. In principe zijn gewapende lateien zelfdragend. Bij een eventueel doorgezakte latei zou het kozijn en glas ook schade moeten hebben. Doorzakken is uitgesloten als een kozijn een verticale middenstijl heeft. Een betonlatei moet wel enige ruimte (ongeveer 1-2 mm op 5m lengte) hebben om in de lengte vrij te kunnen werken. Als dit niet het geval is, wat zelden voorkomt, kunnen de bakstenen aan één zijde of aan weerszijden van de latei losgedrukt worden waardoor een horizontale scheur boven de latei kan ontstaan.¹⁷⁸ Als er vanuit de hoeken trapsgewijze scheuren komen in het metselwerk maar het onderliggende kozijn is nog recht en het raam eronder niet is gescheurd is er geen sprake van doorbuiging door structurele overbelasting, (verhinderde) vervorming of van een thermische lengtevervorming. De getrapte scheuren wijzen erop dat de latei met kozijn én raam als één geheel verticaal en horizontaal heeft bewogen. In dat geval zijn trillingen of bodembewegingen vanuit de gaswinning niet uit te sluiten.
- Platte daken hebben normaal gesproken een afschot. Zelfs bij een dik pak sneeuw is het extra gewicht verwaarloosbaar aangezien het sneeuwdek voor het grootste deel uit lucht bestaat. Zodra dooi intreedt wordt het water door het afschot afgevoerd. Bij een plat dak van beton, een gewapende systeemvloer of breedplaatvloer 20 cm dik, is doorbuigen bij voldoende dikte en wapening niet aannemelijk. Een betonvloer of betondak moet een belasting van 200 kg/m² kunnen hebben met daarbij nog het eigen gewicht van de constructie. Bij een gelijkmatige belasting bij woningen is dit 150 kg/m² met daarbij het eigen gewicht. Schade door sneeuwbelasting is onder Nederlandse omstandigheden niet aannemelijk.¹⁷⁹ Platte daken met een houten balklaag hebben eveneens afschot. Houten

¹⁷⁵ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 2, p. 4.

¹⁷⁶ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 2, p. 5.

¹⁷⁷ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 2, p. 5.

¹⁷⁸ D. Bassie (red). Basiskennis Bouwkunde MBO, semester1, Leiden 1997, p. 138, C.G. Engelsman (red). Vakkennis Metselen, Leiden 1994, p. 285-291.

¹⁷⁹ C.G. Engelsman (red). Algemene Bouwkunde, Leiden 1994, p. 209-218.

balkenlagen moeten tenminste 280 kg/m² kunnen dragen (inclusief de eigen constructie) en mogen daarbij een maximale doorbuiging van 0,2 % van de lengte van de balk hebben. Een historische vuistregel voor de hoogte van een balk is 1/20ste van de overspanning en voor de dikte van een balk de helft van de balkhoogte. Houten balkenlagen rusten bij modernere woningen na 1920 op de binnenspouwmuur en bij historisch metselwerk op de gehele muurdikte. Ook hier is schade bij gangbare balkafmetingen door een sneeuwdek onaannemelijk.¹⁸⁰

- Bij een koud tegen een woning gemetselde aanbouw werkt de verticale voeg tussen het nieuwe metselwerk van de aanbouw en het oude metselwerk van de woning als een dilatatie en zal er geen sprake zijn van scheurvorming in de baksteen. Eerder zal het voegwerk uitvallen. Als het metselwerk van de uitbouw met een gelijke baksteen is ingeboet in het metselwerk van de woning hebben beide materialen dezelfde uitzettingscoëfficiënt en zal er evenmin sprake zijn van scheurvorming door een (verhinderde) vervorming in een stabiele situatie. In een niet stabiele bodemsituatie kan een uitbouw spontaan uit zichzelf bewegen en is scheurvorming wèl aannemelijk.
- Bij een aardbeving zal er vanwege het verschil in massa tussen een woning en een uitbouw verschil kunnen zijn in horizontale en verticale beweging en een verschil in belasting op de gevels. Als de gevels niet onderling kunnen werken (vervormen) is een verwijding van de staande voeg of scheurvorming in het inboetmetselwerk aannemelijk. De feitelijke oorzaak is dan niet een (verhinderde) vervorming door een uitbouw maar een (verhinderde) vervorming als gevolg van een trilling of andere bodembeweging, met schade als symptoom. De herkomst daarvan moet geverifieerd dan wel gefalsificeerd worden als oorzaak.
- Met een voldoende verdichting van de ondergrond en een voldoende fundering (beton- of paalfundering) zal een uitbouw, ook door het lagere gewicht, niet snel verzakken ten opzichte van het hoofdgebouw. Als een uitbouw na een aantal jaren nog niet verzakt en gezet is en na een aardbeving wèl, is bodembeweging door de gaswinning als oorzaak niet uit te sluiten. Dit met de zetting als gevolg en met schade als symptoom.
- TU Delft zegt in het Validatieonderzoek van Arcadis: “Op basis van de bekende zakkingen en aanpassingen aan de waterstand mag verwacht worden dat de gangbare toelaatbare waarden voor zakkingen in de beschouwde gebieden niet worden overschreden.”¹⁸¹ Een bijzondere afwijking van de grondwaterstand in het “buitengebied” is dus niet aan de orde.

In Stap 3 van de aanpak van Witteveen + Bos worden de gegevens gecontroleerd en gekeken of het systeem gevolgd is: “ In de derde stap zijn de uitkomsten van de analyse en beoordeling getoetst. Zijn bijvoorbeeld de gebruikte gegevens juist en volledig gebleken? En zijn de analyse en beoordeling systematisch aangepakt? Een goede test is ook de vraag: kan een andere deskundige, die niet in het panel zat, achterhalen wat er precies gedaan is om de oorzaak of oorzaken van de schade vast te

¹⁸⁰ C.G. Engelsman (red). Vakkennis Metselen, Leiden 1994, p. 305-309, C.G. Engelsman (red). Vakkennis Timmeren, Leiden 1994, p. 165-187. Voor belastingen en balkzwaartes zie ook Willem Aalders, Timmeren, Best-Den Haag, 1980, p. 191-193.

¹⁸¹ TU Delft, Rapport Validatieonderzoek rapporten Arcadis “Schade buiten de Contour”-Fase 1, 14 juli 2016, J.G. Rots, J. Blaauwendraad, P. Holscher, P.C. van Staalkuilen, p. 3.

stellen; zou een andere deskundige op basis van dezelfde gegevens de analyse en beoordeling kunnen herhalen en zou deze andere deskundige dan op hetzelfde uitkomen?”¹⁸²

- Door Witteveen + Bos wordt echter niet de vraag gesteld waar een andere deskundige op uit zou komen als deze niet van dezelfde gegevens uit zou gaan. Een andere deskundige kan achterhalen wat er precies gedaan is om de oorzaak van schade vast te stellen en zou daarbij kunnen opmerken dat de omgevingsfactoren en risico's onvoldoende zijn meegenomen, dat uitgangspunten voor verificatie dan wel falsificatie onvolledig en/of onjuist zijn, dat een analyse van het schadebeeld ter plekke ontbreekt en dat een door Witteveen + Bos genoemde oorzaak van schade (scheur door een doorbuigende latei bijvoorbeeld) te weerleggen is.

Er wordt verder uitleg gegeven over een belangrijke, aanvullende analyse van alle schades aan alle gebouwen op alle adressen. Uit die data volgen patronen en verbanden met algemeen voorkomende schades zoals doorgebogen lateien met scheurvorming daarboven. De analyse van de patronen en verbanden wees uit dat dit bij oudere gebouwen beduidend vaker voorkomt dan bij gebouwen van na 1950: “Sluit de analyse voor een specifiek gebouw goed aan op dit algemeen patroon, dan geeft dat een extra bevestiging aan die analyse. Maar belangrijker nog: is een algemeen patroon eenmaal opgespoord, dan zorgt dat ervoor dat uitzonderingen extra gaan opvallen. Stel bijvoorbeeld dat een scheur in een gevel van een nieuw gebouw wordt beoordeeld en dat de beoordelaar een doorbuigende latei in eerste instantie als schadeoorzaak bestempelt. Dan is de uitkomst van de data-analyse een goede aanleiding om die analyse nog eens tegen het licht te houden en op zoek te gaan naar bijzonderheden: waardoor komt het dat dit specifieke nieuwere gebouw afwijkt van het algemene patroon?”¹⁸³

- Dat bij een analyse van patronen en verbanden bij oudere gebouwen een bepaalde schade beduidend vaker voorkomt dan bij gebouwen van na 1950 wil nog niet zeggen dat de andere bouwwijze de oorzaak is. Met een stabiele ondergrond heeft een traditionele bouwwijze zich eeuwen bewezen. Door de gaswinning uit te sluiten als omgevingsfactor wordt de denkfout gemaakt dat veel schade een bouwkundige oorzaak moet hebben.
- Bij zwakke punten in vergelijkbare gebouwen kunnen bevingen vergelijkbare schade hebben veroorzaakt en tot een algemeen patroon leiden.

Bovenstaande methodiek van Witteveen + Bos met eerst een inspectie ter plekke en daarna een beoordeling op afstand wordt verantwoord en nader uitgelegd in een technische rapportage genaamd “Schadeonderzoek Groningen Buitengebied” en gemaakt in opdracht van de NAM.

Hierin valt te lezen: “De in het onderzoek gehanteerde methodiek is een ‘Presumable Cause Analysis’ (PCA). Deze methodiek kan in haar aanpak worden geplaatst tussen een gebied gerelateerde risico-analyse door middel van een bureaustudie (zoals bij voorbeeld het opstellen van een hazard map) en een volledig technisch onderzoek ter plaatse aan een individueel gebouw zoals een ‘Root Cause Analysis’ (RCA). De methodiek bestaat uit drie onderling samenhangende delen, te weten het verzamelen van informatie, het beoordelen van de schade en het uitvoeren van een toets. Een PCA start met het identificeren van mogelijke schadeoorzaken en het op een

¹⁸² CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 2, p. 5.

¹⁸³ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 2, p. 5

systematische wijze verzamelen van informatie over de schade, het gebouw en de omgeving. Deze informatie wordt verzameld door middel van een bureaustudie en een bezoek aan het adres waar de schade gemeld is. De bureaustudie is uitgevoerd door individuele leden uit het Panel op basis van de betreffende deskundigheid. De informatie is gedeeld met door hen geïnstrueerde inspecteurs (W+B) en bewonersbegeleiders (CVW) die zijn ingezet om interviews af te nemen en visueel kenmerken te verzamelen van alle schade, het gebouw en de omgeving. De informatie wordt centraal opgeslagen in een digitaal informatiemanagementsysteem. Vervolgens worden de mogelijke schadeoorzaken op basis van de verzamelde informatie beoordeeld. De eerste stap is het reduceren van mogelijke oorzaken door falsificatie op basis van omgevings- en gebouwkenmerken. De falsificatie geschiedt op basis van discrete informatie (iets komt wel of niet voor) of op basis van een grenswaarde. De tweede stap is het koppelen van schadebeelden en schadeoorzaken door middel van verificatie, waarbij het mogelijk is dat meerdere oorzaken aan een schade gekoppeld kunnen worden. Het resultaat van de beoordeling zijn de preliminaire schadeoorzaken die op basis van waarnemingen geverifieerd zijn. In het geval er gebruik is gemaakt van schematisering of bij de falsificatie sprake is van een grenswaarde, dan is voorzichtigheid geboden. Daarom is de laatste stap in het uitvoeren van een PCA een toets op uitgangspunten. De toets bestaat uit aanvullende onderzoeken op locatie en patroonherkenning. De aanvullende onderzoeken bestaan uit aselecte grondonderzoeken en het select en aselect verzamelen van aanvullende informatie over gebouwen door additionele metingen zoals sonderingen en het opvragen van aanvullende informatie. De patroonherkenning bestaat uit zowel het gestuurd als ongestuurd zoeken naar patronen, relaties, verbanden en trends in de verzamelde gegevens. Door het uitvoeren van de toetsen wordt de verificatie verder onderbouwd door aanvullend doch indirecte bewijsvoering en wordt gecontroleerd of uitgangspunten bij het falsificeren aantoonbaar invloed hebben gehad op het resultaat. Na het uitvoeren van de toets kunnen de definitieve schadeoorzaken worden vastgesteld, gebaseerd op de waarnemingen van de beoordelingen en de uitkomsten van de toetsen”.¹⁸⁴

- De methodiek van Witteveen + Bos bestaat uit drie onderling samenhangende delen namelijk het verzamelen van informatie, het beoordelen van de schade en het uitvoeren van een toets. Voor wat betreft het verzamelen van informatie over de ondergrond ter plekke wordt gezegd: “Een kanttekening wordt gemaakt bij de kenmerken van de ondergrond. Deze kenmerken zijn bepaald op basis van landelijk opgeslagen informatie van uitgevoerd grondonderzoek. Omdat die informatie niet in detail voor elke woning beschikbaar is, heeft Witteveen + Bos de kenmerken afgeleid tot op postcodeniveau. Dat houdt in dat de werkelijke kenmerken bij een specifieke woning afwijkend kunnen zijn, temeer daar de hoeveelheid geotechnische data beperkt is.”¹⁸⁵ Sonderingen ter plekke zijn beperkt gedaan: “Op 23 locaties zijn 46 sonderingen en nog eens 92 grondboringen gedaan aanvullend op de visuele inspecties in en rond woningen.”¹⁸⁶ Dit is bij 2077 gebouwen op 1564 adressen niet veel, ongeveer 3%. Voor het verzamelen van informatie over de ondergrond van een woning met schade is voor veel woningen dus uitgegaan van informatie ergens uit de omgeving. Die informatie is dus gebrekkig en niet systematisch. Er kan dan geen sprake zijn van een

¹⁸⁴ Witteveen + Bos, Schadeonderzoek Groningen Buitengebied, Technische rapportage, 29 maart 2017, p. 1, 2.

¹⁸⁵ Technische Commissie Bodembeweging. Review door de TCBB, 14 februari 2017, van het rapport “Schadeonderzoek woningen Emmen” van Witteveen + Bos van 15 juni 2016, p. 3.

¹⁸⁶ Zie www.witteveenbos.nl/nl/10feiten

beoordeling van mogelijke schadeoorzaken op basis van alle informatie die verzameld had kunnen worden.

- De opname van de schade gebeurt door inspecteurs ter plekke. De beoordeling gebeurt door experts en door een panel van deskundigen.¹⁸⁷Wie de inspecteurs en experts van Witteveen + Bos zijn en wat hun opleiding, kennis en ervaring is, is niet inzichtelijk in het beoordelingsrapport. De inspectie ter plekke en de beoordeling van een woning met schade zijn gescheiden trajecten en worden door verschillende mensen uitgevoerd die verschillende meningen over een oorzaak kunnen hebben. Schade beoordelen op basis van foto's en beschrijvingen bemoeilijkt het vaststellen van juiste schade-oorzaken volgens de TCBB.¹⁸⁸
- Als uitgangspunt voor de verificatie – het vaststellen van de oorzaak – wordt de TNO-methodiek gebruikt met de oorzaken en de bijlage Schadebeelden. De TNO-Methodiek is onhoudbaar en de Schadebeelden zijn te weerleggen.
- De falcificatie – het uitsluiten van omgevingsfactoren dus - gebeurt op basis van de keuze of een omgevingsfactor als bron van trillingen wel of niet voorkomt of er wordt uitgesloten op basis van een grenswaarde, de Vtop. In de schadebeoordelingsrapporten worden weg- en treinverkeer en industriële activiteiten uitgesloten op basis van “discrete” informatie. Deze omgevingsfactoren komen dan niet voor in werkelijkheid als hoofdoorzaak van schade. Blijft over volgens de TNO-methodiek, aardbevingen als omgevingsfactor “die kunnen resulteren in trillingen in in het gebouw en/of zettingen in de ondergrond.”¹⁸⁹Aardbevingen door gaswinning kunnen dus volgens TNO een omgevingsfactor zijn als oorzaak van schade maar worden bij voorbaat in de drie beoordelingsrapporten op basis van de grenswaarde Vtop van de SBR-A Richtlijn uitgesloten als omgevingsfactor.
- Bij de patroonherkenning gaat Witteveen + Bos uitsluitend uit van de oorzaken vanuit de TNO-methodiek waarbij bijvoorbeeld een doorbuigende latei als schade-oorzaak een algemeen patroon zou zijn. De patroonherkenning verwacht, net als TNO, gevolgen met oorzaken en herkent niet schade bij een doorbuigende latei als een gevolg van de oorzaak aardbevingen door gaswinning.

Witteveen + Bos geeft dan ook in de technische rapportage een aantal aanbevelingen: “- onderzoek gebouwen in gebieden waar trillingen, veroorzaakt door aardbevingen niet meer voelbaar zijn, om meer waarde te kunnen geven aan het beperkte aantal schades in het onderzoek, waarvan niet met zekerheid is uit te sluiten dat deze beïnvloed zijn door aardbevingen; - monitor periodiek en systematisch schades aan een groep gebouwen om bij mogelijke toekomstige geïnduceerde aardbevingen duidelijk andere patronen en trends te kunnen herkennen bij individuele schades; - gebruik de analyses die hier zijn gebruikt voor een toets om in gebieden waar, op basis van de vergelijking van de berekende Vtop met de SBR richtlijn, schade aan gebouwen door trillingen door aardbevingen verwacht kan worden, verbanden tussen deze trillingen en schade te verifiëren; - bepaal hoe invulling gegeven dient te worden aan de hiervoor genoemde onderzoeken. Dit dient bij voorkeur te gebeuren samen met de TU Delft en TNO die andere onderzoeken uitvoeren aan gebouwen aan de rand van het aardbevingsgebied naar trillingen ten gevolge van aardbevingen en

¹⁸⁷ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 2 p. 2.

¹⁸⁸ Technische Commissie Bodembeweging. Review door de TCBB, 14 februari 2017, van het rapport “Schadeonderzoek woningen Emmen” van Witteveen + Bos van 15 juni 2016, p. 4.

¹⁸⁹ TNO-060-DTM-2011-02980, Ir. H. Borsje, Ir. S.A.J. de Richemont, Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade-versie 2, 9 september 2011, p. 6.

oorzaken van schades; - verzamel aanvullende informatie uit bouwdoSSIers over met name de funderingswijze van een gebouw of cluster van gebouwen om daarmee het aantal mogelijke schadeoorzaken dat per schade over blijft verder terug te kunnen brengen; - voer geen verdiepend technisch onderzoek op locatie zoals een RCA uit omdat een dergelijk onderzoek naar onze verwachting niet zal leiden tot een kwantitatieve verandering van het kleine aantal schades en het identificeren van de individuele schades, dat mogelijk beïnvloed is door aardbevingen. Tevens wordt verwacht dat een RCA geen ander beeld zal geven met betrekking tot de voorkomende schadeoorzaken; - onderzoek de mogelijkheden voor verdere automatisering en digitalisering van het proces om de effectiviteit en efficiëntie van het uitgevoerde onderzoek nog verder te verbeteren. Onderzoek ook de mogelijkheden om het proces voor de bewoner nog transparanter te maken.”¹⁹⁰

- Bij het beoordelen van de schade spreekt Witteveen + Bos voortdurend over trillingen veroorzaakt door aardbevingen en sluit daarmee andere mijnbouwgerelateerde bodembewegingen en bodemverschijnselen uit. De NAM heeft een dergelijke beperking opgelegd in de samenwerkingsovereenkomst tussen het Ministerie van Economische Zaken, de Nationaal Coördinator Groningen en de NAM: “De NAM heeft bij brief d.d. 18 maart 2016 laten weten geen aanleiding te zien om het werkgebied van de NCG uit te breiden tot “mijnbouwschade”, dus inclusief bodemdaling. Dit geldt ook voor de samenwerkingsafspraken.”¹⁹¹
- Voor het vaststellen van schade is juist verdiepend technisch onderzoek en bodemonderzoek ter plekke nodig.

Tenslotte wordt in de technische rapportage van Witteveen + Bos een opsomming gemaakt van veelvoorkomende schades aan gebouwen. Ieder schadebeeld wordt behandeld vanuit de drie groepen van mogelijke oorzaken: (over)belasting, vervormingen en zettingen.

Het beoordelen van schade door het panel, samen met een team van experts gebeurt niet ter plekke maar op afstand.

- De TCCB heeft eerder naar aanleiding van het rapport van Witteveen + Bos over de schade in Emmen vermeld dat het opknippen van het proces in een inspectie ter plekke en een beoordeling op afstand onbetrouwbaar is: “De TCBB maakt de kanttekening dat het op afstand beoordelen van schades door experts op basis van alleen foto’s en beschrijvingen het vaststellen van juiste schade-oorzaken bemoeilijkt. Voor het goed kunnen bepalen van schade-oorzaken dienen naar de mening van de TCBB experts de schades op de schadelocatie te beoordelen.”¹⁹²

¹⁹⁰ Witteveen + Bos, Schadeonderzoek Groningen Buitengebied, Technische rapportage, 29 maart 2017, p. 2, 3.

¹⁹¹ Samenwerkingsafspraken, 8 maart 2016, Addendum bij de samenwerkingsafspraken tussen de Staat der Nederlanden, de Nationaal Coördinator Groningen en de Nederlandse Aardolie Maatschappij BV, art. 2.

¹⁹² Technische Commissie Bodembeweging. Review door de TCBB, 14 februari 2017, van het rapport “Schadeonderzoek woningen Emmen” van Witteveen + Bos van 15 juni 2016, p. 4.

Het beoordelen van schade door het panel gebeurt volgens een Bijlage Schadebeelden, opgesteld door ir. R.P.N. Pater, Witteveen + Bos, in opdracht van de NAM, en goedgekeurd door prof. ir. dr. T.A.M. Salet, eveneens Witteveen + Bos.¹⁹³

- Het koppelen van schadebeelden aan schadeoorzaken gebeurt aan de hand van schadebeelden. De schadebeelden van Witteveen + Bos zijn ontleend aan de scheurenwijzer of de referentiebeelden van het Handboek Aardbevingschade van de NAM. Het handboek gaat weer terug op de TNO-methodiek met bijbehorende tabel. De TNO-methodiek is verwarrend en valt te weerleggen.
- Bij de falsificatie wordt in de schadebeoordelingen van Witteveen en Bos bij het uitsluiten van aardbevingen uitsluitend uitgegaan van de SBR-A Richtlijn en de daarin vermelde Vtop. Zoals eerder opgemerkt is de SBR-A Richtlijn met de bijbehorende Vtop ontoereikend en onhoudbaar. Andere toetsingsmethodes en mogelijkheden tot het vaststellen van risico's van geïnduceerde bodembewegingen - ook vanuit andere gaslocaties - worden door het panel niet onderzocht en niet aangegeven.¹⁹⁴ In 2017 zouden de bevingen van Houwerzijl (1,4) en Kommerzijl (1,5) bekend moeten zijn

De voorbeelden die gebruikt worden bij de schadebeelden zijn net als de drie groepen van mogelijke oorzaken bouwtechnisch aanvechtbaar:

- Schadebeeld 3.1 verouderd voegwerk: voegwerk kan door bevingen losraken en vervolgens vocht- en vorstschade opleveren met uitvallend voegwerk en vochtplekken binnen. Los voegwerk ontstaat onder normale omstandigheden niet door overbelasting of onvoldoende sterkte en leidt dan niet tot scheuren. Bij bevingen kan het voegwerk, met het achterliggende metselwerk, wel door horizontale spatscheuren worden aangetast. Naast de genoemde oorzaken van weer, thermische spanningen en vocht is schade mogelijk bij (reeksen van) bevingen met P- en S- en laagfrequente golven. Schadebeeld 3.1 is ontleend aan het NAMhandboek referentiebeelden 2.1.37 en 2.1.38.
- Schadebeeld 3.2 onvoldoende sterkte latei: onaannemelijk bij een gewapende baksteen- of betonlatei. Deze buigt in principe niet uit zichzelf door. Dan zouden ook kozijn en raam schade oplopen.¹⁹⁵ Wel is deze schade mogelijk bij (reeksen van) bevingen met P- en S- en laagfrequente golven. Schadebeeld 3.2. is ontleend aan het NAMhandboek scheurenwijzer 9.
- Schadebeeld 3.3 spatkracht vanuit het dak. Onder normale omstandigheden onaannemelijk, aangezien dakspanten constructief verbonden zijn aan de (trek)balken van de onderliggende vloer. Bij een verticale bevingsgolf kan het dak tijdelijk overbelast raken en spatten.¹⁹⁶ Deze schade is dus mogelijk bij (reeksen van) bevingen met P- en S- en laagfrequente golven. Schadebeeld 3.3 is ontleend aan het NAMhandboek scheurenwijzer 32.

¹⁹³ Witteveen + Bos, Schadeonderzoek Groningen Buitengebied, bijlage Schadebeelden, 11 januari 2017, projectleider en auteur ir. R.P.N. Pater, goedgekeurd door projectdirecteur prof.dr.ir. T.A.M. Salet.

¹⁹⁴ CVW en Witteveen + Bos, Beoordelingsrapport, 11 april 2017, hoofdstuk 3 p. 8. Zie ook TU Delft, Rapport Validatieonderzoek rapporten Arcadis "Schade buiten de Contour"-Fase 1, 14 juli 2016, J.G. Rots, J. Blaauwendraad, P. Holscher, P.C. van Staalduinen, p. 31.

¹⁹⁵ C.G. Engelsman (red) .Vakkennis Metselen, Leiden 1994, p. 285-290, Willem Aalders, Metselen, Best-Den Haag 1980, p. 56-60. Witteveen+Bos, Schadeonderzoek Groningen Buitengebied, 11 januari 2017, Bijlage Schadebeelden, p. 8, 15.

¹⁹⁶ Zie Theo Elsing, Jolanda Faber en Ina Vlootman, Leven op een Breuklijn, Kloosterburen 2013, p. 53-65.

- Schadebeeld 3.4 schade veroorzaakt door thermische belasting is uiterst onaannemelijk. 's-Winters staat de zon laag en is er een geringe kracht, 's-zomers staat de zon hoog en schijnt onder een steile hoek op de muur, dus niet haaks op de muur en dus met een groot spreidingsvlak. Bij een lengte van 5 meter zet baksteen bij 20 graden temperatuursverschil ca. 0,5 mm. uit, te verwaarlozen. Baksteen geleidt warmte geleidelijk, ook naar de fundering. Schade boven de fundering door thermische werking is in de vakliteratuur voor onderwijs en restauratie niet bekend. Een niet vakkundig aangebrachte betonlatei kan thermische schade veroorzaken met een horizontale scheur bij de hoeken. Een binnenspouwmuur kan flexibel verankerd vrij werken ten opzichte van de buitenspouw, en ondergaat geen aantoonbare invloeden van de uitzetting van de buitenspouw.¹⁹⁷ Wel is deze schade mogelijk bij (reeksen van) bevingen met P- en S- en laagfrequente golven. Schadebeeld 3.4 is ontleend aan het NAMhandboek scheurenwijzer 5 en 6.
- Schadebeeld 3.5 krimp/uitzetting ter plaatse van de aansluiting van twee elementen is zeer onaannemelijk. Bij een gemetselde aansluiting van de muur van een aanbouw is er in principe geen verschil in uitzetting. Bij een staande voeg is dat met een minimale uitzetting van 0,5 mm/5 m. geen aanleiding tot scheurvorming. Dit geldt ook voor overhoeks metselwerk. Bij spouwmuren is voldoende overhoekse flexibiliteit om een uitzetting van 1-2 mm. over een lengte van 10 meter op te vangen. Kalkgemetselde muren (tot aan ca. 1925) hebben voldoende flexibiliteit om over grotere afstanden te werken.¹⁹⁸ Wel is deze schade mogelijk bij (reeksen van) bevingen met P- en S- en laagfrequente golven. Schadebeeld 3.5 is ontleend aan het NAMhandboek scheurenwijzer 27 en 36.
- Schadebeeld 3.6 zie schadebeeld 3.4. Een verticale scheur in een binnenmuur kan volgens het NAMhandboek scheurenwijzer 38 ook veroorzaakt worden door een te hard dichtgeslagen deur.¹⁹⁹
- Schadebeeld 3.7 krimpscheur: scheurveroorzakend verschil in uitzetting tussen een buitenspouw en een binnenspouw is zeer onaannemelijk, gelet op de minimale uitzetting en de flexibiliteit van spouwankers. Verschil in krimp tussen een binnenwand en plafonds/vloeren is onaannemelijk aangezien beide dezelfde temperatuur hebben en er dus ook geen verschillende werking is. Wel is deze schade mogelijk bij (reeksen van) bevingen met P- en S- en laagfrequente golven. Schadebeeld 3.7 is ontleend aan het NAMhandboek scheurenwijzer 27, 36 en 37.
- Schadebeeld 3.8 scheur in een gevel door ontbrekende dilatatie is onaannemelijk, ook bij modernere woningen na 1925, ook bij een goed gefundeerde aanbouw met verticale cementvoeg of met ingepast metselwerk. Zie schadebeeld 3.4 en 3.5. Wel is deze schade mogelijk bij (reeksen van) bevingen met P- en S- en laagfrequente golven. Schadebeeld 3.8 is ontleend aan het NAMhandboek scheurenwijzer 21.
- Schadebeeld 3.9 thermische lengtevervorming bij een latei is onaannemelijk als de ruimte naast de latei bij een lengte van 5 meter ongeveer 2 mm of meer is. De baksteen kan bij een

¹⁹⁷ Zie C.G. Engelsman (red) .Vakkennis Metselen, Leiden 1994, p. 285-290, Willem Aalders, Metselen, Best-Den Haag 1980, p. 56-60. Witteveen+Bos, Schadeonderzoek Groningen Buitengebied, 11 januari 2017, Bijlage Schadebeelden, p. 8, 15.

¹⁹⁸ Zie Corneille F. Jansen, Behoud en Herstel, Restauratie-technieken en monumentenzorg, Bussum 1980, p. 21-42.

¹⁹⁹ Schade door een woedeuitbarsting, vergelijkbaar met aardbevingschade, is tot op heden niet in de door de schrijver bestudeerde bouwkundige en aardbevingsliteratuur aangetroffen.

bouwfout van een ingeklemde latei worden weggedrukt maar dan met een horizontale scheur tot gevolg.²⁰⁰ Wel is deze schade mogelijk bij (reeksen van) bevingen met P- en S- en laagfrequente golven. Schadebeeld 3.9 is ontleend aan het NAMhandboek scheurenwijzer 10.

- Schadebeeld 3.10 schade veroorzaakt door verschil van zetting in de fundering is onaannemelijk bij huizen (eventueel met een aanbouw) met voldoende beton(palen)fundering. Een reeds gezet ouder huis verzakt in principe ook niet meer en daar kan probleemloos een aanbouw tegenaan gezet worden op een eigen fundering. Een eventuele minimale zetting van de aanbouw kan gecorrigeerd worden in de staande voeg. Inboetmetselwerk kan zich nog tijdens het opmetselen aanpassen. Een oudere, op staal gefundeerde uitbreiding zal zich met kalkmortel eventueel kunnen nazetten. Wel is deze schade mogelijk bij (reeksen van) bevingen met P- en S- en laagfrequente golven met (tijdelijke) veranderingen van belasting op de ondergrond.²⁰¹ Schadebeeld 3.10 is ontleend aan het NAMhandboek scheurenwijzer 24.
- Schadebeeld 3.11 verschilzetting door verbouwing/uitbreiding is onaannemelijk onder stabiele omstandigheden. Zie opmerkingen onder schadebeeld 3.5 en 3.10. Wel is schade mogelijk bij (reeksen van) bevingen, P- en S-golven en LF-golven met (tijdelijke) veranderingen van belasting op de ondergrond. Schadebeeld 3.11 is ontleend aan het NAMhandboek scheurenwijzer 24.
- Schadebeeld 3.12 verschilzettingen onder de fundering/funderingsprobleem (oude bouwfout of recente bouwfout) kan geleidelijk ontstaan bij onvoldoende fundering maar komt zelden voor bij gestabiliseerde oudere gebouwen als geheel. Bij onvoldoende fundering van een aanbouw is het herkenbaar als een oudere zetting/verzakking en dan meestal niet verzakt bij de aansluiting op de fundering van het hoofdgebouw of als een recente zetting. Dan is het een recente bouwfout of inwerking van een structurele of incidentele oorzaak van buiten. Zie opmerkingen onder schadebeelden 3.5, 3.10, 3.11. Als sprake is van een funderingsprobleem van een nieuwere uitbouw zal dit binnen enkele maanden duidelijk zijn geworden. Zo niet, dan kan de aanbouw gestabiliseerd worden geacht. In Groningen wordt op staal of met een betonplaat gefundeerd op een harde, dragende kleilaag.²⁰² Wel is schade mogelijk bij (reeksen van) bevingen, P- en S-golven en LF-golven met (tijdelijke) veranderingen van belasting op de ondergrond. Schadebeeld 3.12 is ontleend aan het NAMhandboek scheurenwijzer 1, 2, 3 en 24.
- Schadebeeld 3.13 ondergrond gevoelig voor zetting ten gevolge van verkeer langs het pand. Dit is mogelijk, maar dan met een beperkte reikwijdte achter de straatgevel.²⁰³ Als de ondergrond gevoelig is voor zetting door trillingen van zwaar verkeer, dan is de ondergrond ook gevoelig voor zettingen door trillingen, veroorzaakt door bodembewegingen vanuit mijnbouwactiviteiten. Schadebeeld 3.13 is ontleend aan het NAMhandboek scheurenwijzer 43.

²⁰⁰ Zie C.G. Engelsman en Willen Aalders, o.c. Speling van de betoinlatei 's-winters te controleren.

²⁰¹ TNO Tabel 5.1. C2, Gecorrigeerde tabel: II Extern, geïnduceerd, structureel, IV Extern, geïnduceerd, incidenteel.

²⁰² Zie sondering TCBB woonhuis Hornhuizen.

²⁰³ Zie hoofdstuk TCBB.

11. Evaluatie en aanbevelingen begeleidingscommissie Witteveen + Bos.

Voor het schadeonderzoek door Witteveen + Bos werd door de Nationaal Coördinator Groningen een begeleidingscommissie ingesteld. Het schadeonderzoek van Witteveen + Bos is een proef om te kijken of de methodiek werkbaar zou zijn voor het inspecteren en beoordelen van schade in het buitengebied. De leden van de commissie zijn de heer. G. Beukema, burgemeester van Delfzijl, de heer. K. Wiersma, burgemeester van De Marne (beiden namens de bestuurlijke stuurgroep), de heer M. Wienk (namens de maatschappelijke stuurgroep), de heer O. Wassenaar (bouwkundig expert) en de heer prof. ir. S.N.M. Wijte (TU Eindhoven). Op 30 maart 2017 doet de begeleidingscommissie met een evaluatie verslag aan de Nationaal Coördinator Groningen.

In de begeleidende brief bij de evaluatie die ondertekend is door drie van de vijf leden wordt gesteld: “De inspecties en beoordelingen van schade in het zogenaamde buitengebied is, voor zover de commissie heeft kunnen vaststellen, zorgvuldig gebeurd. Het onderzoek en duiden van de schades is uitgebreider onderbouwd dan tot nu toe gebruikelijk is.”²⁰⁴

- De begeleidingscommissie zegt niets over de taakopdracht en de Algemene Voorwaarden van de NAM aan Witteveen + Bos. Het CVW werkt volgens een strikte taakopdracht en Algemene Voorwaarden van de NAM.²⁰⁵

De brief gaat verder met “ Wij stellen vast dat we met dit onderzoek aan de rand lijken te zitten van zowel de praktische als wetenschappelijke kennis die er nu is om de oorzaken van schade vast te stellen. Overigens heeft de NCG aan de TU Delft opdracht gegeven tot een verdiepend onderzoek naar het achterhalen van schadeoorzaken. Dit wetenschappelijk onderzoek gaat, in de woorden van de onderzoekers, verder dan de huidige stand van de techniek. De eerste uitkomsten worden in het najaar verwacht.” En: “Uit de evaluatie blijkt dat er op een aantal punten nog een nadere verdieping noodzakelijk is. Een belangrijk punt daarin is of vast te stellen is of bij cumulatie van oorzaken, een beving het laatste tikje kan hebben gegeven. Het laatste tikje waardoor door andere oorzaken opgebouwde spanning in een bouwwerk in schade resulteert.”²⁰⁶

De begeleidingscommissie stelt dat “De verwachting is dat NAM op basis van de uitkomsten van dit onderzoek geen schade door bevingen zal erkennen.”

- Inmiddels heeft de NAM afspraken met de minister gemaakt om de schades in het “buitengebied” in ieder geval tot een bedrag van € 25.000,- te vergoeden. Is het geclaimde bedrag hoger dan moet de gedupeerde naar de Arbitrator. Met de vergoeding erkent de NAM niet dat ze verantwoordelijk of aansprakelijk zou zijn voor de schade of dat schade veroorzaakt zou kunnen zijn door aardbevingen. De essentie van de schadebeoordeling door Witteveen + Bos dat schade door aardbevingen is uitgesloten blijft overeind. Dit kan consequenties hebben bij nieuwe schademeldingen in het “buitengebied” als deze meldingen volgens een vergelijkbaar proces als dat van NAM en Witteveen + Bos, met

²⁰⁴ Brief van de begeleidingscommissie, 30 maart 2017, p. 1.

²⁰⁵ Opdrachtgever voor het Schaderapport Groningen Buitengebied is de NAM, 29 maart 2017. Scope en Algemene Voorwaarden van de NAM aan het Project Services Bureau (CVW) 6 juli 2014.

²⁰⁶ Brief van de begeleidingscommissie, 30 maart 2017, p. 1.

inspecties ter plekke en met een beoordeling op afstand op basis van de TNO-Methodiek en de SBR-A Richtlijn, worden afgehandeld.²⁰⁷

De brief gaat verder met “De boodschap dat er geen schade door bevingen kan worden vastgesteld zal niet eenvoudig worden geaccepteerd. Niet omdat de in de proef gehanteerde methode geen verbetering is van de onderbouwing, maar vooral omdat er geen vertrouwen meer is in onafhankelijk onderzoek en onafhankelijke schadevaststelling op basis van de ervaringen tot nog toe. Deze uitkomst van een op zichzelf verbeterde methode van vaststelling zal ook niet bijdragen om het vertrouwen te scheppen dat nodig is om verbeteringen door te voeren in de wijze van schadevaststelling.”²⁰⁸

- De begeleidingcommissie zet geen vraagtekens bij de achtergrond en toepassing van de SBR-A Richtlijn en de door Witteveen +Bos gehanteerde Vtop voor het vaststellen van schade vanuit de gaswinning in het “buitengebied”.
- De leden van de commissie met bouwkundige kennis hebben de in de schadebeoordeling van Witteveen +Bos toegepaste TNO-methodiek niet kritisch getoetst en hebben niet gekeken naar de verhouding van omgevingsfactoren, hoofdoorzaken, gevolgen en symptomen.

“De stap naar een onafhankelijke schadeafhandeling en een verbeterde methodiek is alleen haalbaar als er eerst ruimhartig wordt afgerekend met het verleden, als ruimhartig wordt gecompenseerd voor de schades die in de afgelopen jaren zijn gemeld.” En: “Een schone lei, snel herstel van schades en onafhankelijke schadevaststelling voor (grotere) schades vormen essentiële stappen voor een nieuw begin. Alleen op die basis kan worden gestart met een bredere introductie van een andere en betere manier van het beoordelen en afhandelen van schade. Alleen dan leidt dit tot een eerste stap in het herstel van vertrouwen. Wij adviseren de stuurgroepen dan ook de NCG naar aanleiding van de uitgevoerde proef in deze lijn te adviseren en er bij de NCG op aan te dringen een nieuw schadeprotocol en een nieuwe methode van schadebepaling pas in te voeren als door NAM en de Staat aan onze randvoorwaarden wordt voldaan.”²⁰⁹

Het Schadeonderzoek Groningen Buitengebied van Witteveen + Bos is een proef fase 1 waarin alle woningen in de onderzoeksgebieden van Arcadis met een schademelding tot half augustus 2016 werden meegenomen: “Het ging daarbij uiteindelijk om ca 1600 woningen. De proef is pas afgerond als ook alle eventuele second opinions en arbitragetrajecten zijn afgerond. Het betreft hier dus een evaluatie van het eerste deel van fase 1. Meldingen die zijn gedaan na 15 augustus 2016 (fase 3) en alle meldingen van voor 15 augustus die niet in de voormalige onderzoeksgebieden van Arcadis liggen (fase 2) worden op een later, nog te bepalen, tijdstip geïnspecteerd.”²¹⁰

In de evaluatie wordt over de andere werkwijze in de schadebeoordeling waarbij ook geprobeerd werd inzicht te verkrijgen in het samenspel van meerdere oorzaken gesproken: “Naast deze bredere insteek heeft CVW gewerkt volgens een andere werkwijze dan in het gebruikelijke traject van

²⁰⁷ Brief van de NAM aan gedupeerden in het buitengebied, 5 maart 2018. Brief van de Minister van EZK aan de Tweede Kamer, 5 februari 2018.

²⁰⁸ Brief van de begeleidingscommissie, 30 maart 2017, p. 1

²⁰⁹ Brief van de begeleidingscommissie, 30 maart 2017, p. 2

²¹⁰ Zie www.officiëlebekeendmakingen.nl/blg-805088 Evaluatie en aanbevelingen begeleidingscommissie p. 1.

schadebeoordeling. Er was in deze proef sprake van gescheiden trajecten van de schade opname en de beoordeling van schades, waarbij gekoppeld aan de opname een interview met de bewoner is gedaan.”

- De TCCB had eerder naar aanleiding van het rapport van Witteveen + Bos over de schade in Emmen vermeldt dat het opknippen van het proces in een inspectie ter plekke en een beoordeling op afstand onbetrouwbaar is: “De TCBB maakt de kanttekening dat het op afstand beoordelen van schades door experts op basis van alleen foto’s en beschrijvingen het vaststellen van juiste schade-oorzaken bemoeilijkt. Voor het goed kunnen bepalen van schade-oorzaken dienen naar de mening van de TCBB experts de schades op de schadelocatie te beoordelen.”²¹¹
- De kritische review van de TCBB over het schadeonderzoek in Emmen was vertrouwelijk bekend bij de begeleidingscommissie maar die heeft het niet overgenomen voor wat betreft de beoordelingen van Witteveen + Bos in het “buitengebied”. Op 13 juni 2017 werden vragen hierover gesteld door mevrouw S.J.F. van der Graaf, lid van de Provinciale Staten aan Gedeputeerde Staten van Groningen.²¹² De begeleidingscommissie vermeldt wel als verbeterpunt in de evaluatie: “Ook geldt het advies om indien de aard van de schade daartoe aanleiding geeft (een lid van) het beoordelingspanel het object op locatie te laten bezoeken”.²¹³ En: “Nadat de proef geheel is afgerond, ook eventuele second opinions en arbitragetrajecten, wordt de evaluatie aangevuld met de ervaringen met dat deel van het proces.” Het is echter niet de taak van het panel om inspecties en beoordelingen ter plekke uit te voeren. De werkwijze van Witteveen + en Bos lijkt eerder ontleend aan de werkwijze van het verzekeringswezen dan aan de bouw-en monumentenrestauratie. In een normaal bouwproces zou een ervaren architect dit doen en als het een monument betreft een restauratiearchitect. Zij hebben de opleiding om ter plekke te kunnen inspecteren én beoordelen én de onderzoeken te laten uitvoeren die voor die woning aan de orde zijn.
- Dit betekent dat voor de nieuwe schadebeoordelingen nog steeds een gescheiden traject voor de opname en beoordeling zal plaatsvinden als dit niet door de begeleidingscommissie aangepast gaat worden.

De evaluatie bepleit een uitgebreidere inspectie ter plekke: “Aanvullend op visuele inspectie zou een uitgebreidere inspectie van bijvoorbeeld funderingen en/of het uitvoeren van lintvoegmetingen (indien daar aanleiding voor is) meer relevante informatie op kunnen leveren.”

- De begeleidingscommissie - en met name de bouwkundige leden daarvan - onderkent echter niet het belang van tiltmeters om eventuele effecten van de bodemsamenstelling en compactie met bodemdaling en dus trillingen beter vast te kunnen stellen. Dit vanuit de opmerking van de NAM dat compactie zich ook trillingsgewijs kan voltrekken en de opmerking van de TCBB dat effecten van de aardbeving van Huizinge tot in Hornhuizen niet

²¹¹ Technische Commissie Bodembeweging. Review door de TCBB, 14 februari 2017, van het rapport “Schadeonderzoek woningen Emmen” van Witteveen + Bos van 15 juni 2016, p. 4.

²¹² Zie www.officielebekendmakingen.nl/blg-805088 Evaluatie en aanbevelingen begeleidingscommissie. p. 4, Zie ook de antwoorden van Gedeputeerde Staten van Groningen op vragen van het lid van Provinciale Staten, mw. S.J.F. van der Graaf (CU), 13 juni 2017, www.provinciegroningen.nl

²¹³ Zie www.officielebekendmakingen.nl/blg-805088 Evaluatie en aanbevelingen begeleidingscommissie. p. 2.

kunnen worden uitgesloten. Dit geldt ook voor het versterkend effect vanuit de grondsamenstelling waardoor gebouwen kunnen gaan opslingeren.

De evaluatie pleit ook voor meer onderzoek voor het bepalen van de maximale grondsnelheid op een locatie: “Tevens dient meer inzicht te worden verkregen in de achtergrond van de gehanteerde grenswaarden voor de trillingssnelheden, op basis waarvan gesteld wordt dat er geen schade zal ontstaan.”²¹⁴ Want : “Voor de effecten van bodemopbouw wordt door W+B vastgesteld ‘dat deze niet als oorzaak wordt toegewezen, maar ook niet uitgesloten’.”²¹⁵ En: “In de proef is op verzoek van de commissie op verschillende manieren nagegaan wat de gevolgen zouden zijn als de omstandigheden extremer zouden zijn dan tijdens de inspecties en uit de analyses zijn vastgesteld. Zo is bijvoorbeeld bekeken hoe het beeld is wanneer aangenomen wordt dat trillingen door bevingen wellicht heviger waren dan vastgesteld, of dat de kwaliteit van woningen wellicht slechter was dan bij opname vastgesteld. Op deze wijze is de validiteit van de werkwijze beoordeeld en nagegaan in hoeverre de werkwijze kan worden toegepast in andere omstandigheden. Deze exercities hebben niet geleid tot een ander beeld van de oorzaken van de schades.”²¹⁶

- Wie op verschillende manieren uitgezocht heeft wat de gevolgen zouden zijn als de omstandigheden extremer zouden zijn wordt niet vermeld noch of diegene onafhankelijk van de NAM dit uitgezocht heeft.
- De conclusie van de begeleidingscommissie dat de exercities niet tot een ander beeld van de oorzaken van schade hebben geleid roept twijfels op. De beving van Zeerijp op 8 januari 2018 (3,4) heeft op ruim 20 km afstand een piekgrondversnelling van 0,72 mm/s bij het gemeentehuis van Leens veroorzaakt. Het feit dat dit een stevig gefundeerd en nieuw gebouw is, dat de V-top waardes zelf aanvechtbaar zijn en dat de grondsamenstelling bij een woning met schade niet echt bekend is geeft voldoende redenen om een andere werkwijze van beoordelen af te dwingen. De enige betrouwbare manier om vast te stellen of er daadwerkelijk beweging in de ondergrond heeft plaatsgevonden vanuit de gaswinning is het aanbrengen van tiltmeters op woningen. Meten is immers weten.
- De begeleidingscommissie gaat nog steeds uit van de TNO-oorzaken van schades en onderkent niet dat deze geen oorzaken zijn, maar mogelijke gevolgen van bevingen door gaswinning.

²¹⁴ Zie www.officielebekendmakingen.nl/blg-805088 Evaluatie en aanbevelingen begeleidingscommissie p. 2.

²¹⁵ Zie www.officielebekendmakingen.nl/blg-805088 Evaluatie en aanbevelingen begeleidingscommissie p. 2.

²¹⁶ Zie www.officielebekendmakingen.nl/blg-805088 Evaluatie en aanbevelingen begeleidingscommissie p. 6.

12. Conclusies

- I. Begin 2014 wordt door de NAM met contourlijnen kunstmatig een scheiding gemaakt tussen een “aardbevingsgebied” en een “buitengebied” waarbij mijnbouwschade geografisch beperkt wordt gehouden. In de winningsplannen van de NAM worden vanuit de gaslocaties in het “buitengebied” van de gemeente De Marne wezenlijke risico’s van schade genoemd. In het “buitengebied” van de gemeente De Marne zijn de omgevingsfactor gaswinning en risico’s in verband met de gaswinning net zo aanwezig als in het gebied binnen de contourlijnen. Het begrip “buitengebied” is onhoudbaar.
- II. Juridisch gezien is in het gehele “buitengebied” een bewijsvermoeden over schade door mijnbouwgerelateerde bodembewegingen geldig.
- III. In de rapporten over het “buitengebied” van Arcadis, TU Delft en Witteveen + Bos wordt uitsluitend gerefereerd naar het Groningen Gasveld als bron van risico’s, bevingen en trillingen terwijl niet wordt onderzocht of ook vanuit andere gaslocaties sprake kan zijn van trillingen en dus van schade.
- IV. Versterkende schadelijke effecten vanuit de bodemsamenstelling worden alleen door de TCBB in het advies van Hornhuizen meegewogen. Door andere instanties en bureau’s niet.
- V. De SBR-A Richtlijn voor het bepalen van risico’s op schade met een grenswaarde Vtop voor categorie C2 en C3 is onhoudbaar en is een onvoldoende basis om de kans op schade door de gaswinning in uit te sluiten.
- VI. De door TNO ontwikkelde methodiek voor het vaststellen van oorzaken van schade bevat een fundamentele verwarring van begrippen in de volgorde van oorzaken>gevolgen> symptomen. Geen enkele instantie heeft tot nu toe de verwarrende en onlogische volgorde van oorzaak en gevolg binnen de TNO-methodiek gesignaleerd. Door het benoemen van gevolgen als zogenaamde hoofdoorzaken kan bij de toepassing van de TNO-methodiek een hoofdoorzaak als gaswinning buiten beeld blijven.
- VII. De schademethodiek van TNO moet herzien worden uitgaande van een tabel met daadwerkelijke, logische hoofdoorzaken>gevolgen> symptomen (schadebeelden en schades).
- VIII. Bij de methodiek van Witteveen + Bos wordt met de SBR-A Richtlijn aardbevingsschade uitgesloten, worden met de TNO-methodiek niet-aardbevingsschade gerelateerde oorzaken genoemd en blijft met het gebruik van schadebeelden ontleend aan het NAMhandboek de mogelijkheid van aardbevingsschade geheel buiten beeld. De schadebeelden van Witteveen + Bos zijn bouwkundig te weerleggen.
- IX. Gelet op de opmerkingen van de TCBB is een gescheiden traject van het opnemen van schade en het op afstand beoordelen volgens de Witteveen + Bos werkwijze niet betrouwbaar voor het vaststellen (verifiëren) van de oorzaak van schade.
- X. De bureaucratische en gefragmenteerde werkwijze van Witteveen + Bos moet vervangen worden door een procedure zoals normaal in de bouw gevolgd wordt met een architect voor het ter plekke inspecteren en beoordelen van omgevingsfactoren, risico’s, schadebeelden en schades en voor het doen van onderzoek.

- XI. Het hele systeem van het vaststellen van risico's en het meten van sterktes van bevingen, de snelheden en versnellingen van trillingsgolven, de inzet van beheerde meetapparatuur en het vaststellen van de oorzaken van schade is niet volstrekt onafhankelijk en nauw met elkaar verweven: de Rijksoverheid (Economische Zaken en Klimaat EZK), KNMI (Infrastructuur en Waterstaat), Technische Commissie Bodembeweging (EZK), Staatstoezicht op de Mijnen (EZK), TU Delft (Onderwijs, Cultuur en Wetenschap), de Nationaal Coördinator Groningen (EZK, NAM), TNO (werkzaam voor de overheid en voor de NAM), de NAM (met werkmaatschappij CVW), Arcadis (werkzaam in opdracht van de NAM), Witteveen + Bos (werkzaam in opdracht van de NAM).
- XII. Alle schadebeoordelingen in het "buitengebied" moeten opnieuw, onafhankelijk, deskundig, objectief en logisch beoordeeld worden met een controleerbare en logische verificatie/falsificatie van oorzaken, gevolgen en symptomen.
- XIII. Om tot een goede schadebeoordeling te komen moet een samenhangend onderzoek plaatsvinden dat uitgaat van het zorgvuldig en zo volledig mogelijk hanteren van álle ter beschikking staande gegevens, inclusief een onderzoek naar omgevingsfactoren en risico's, het onderzoeken en uitsluiten van de minst voor de hand liggende hoofdoorzaken, een volledig technisch onderzoek van het gebouw en eventueel een bouwhistorisch onderzoek.
- XIV. Aanvullend en effectief onderzoek door monitoring en meting door tiltmeters wordt niet toegepast. Om een goed beeld van bevingen en trillingen te krijgen moeten tiltmetingen, snelheidsmetingen, scheurmetingen en lintvoegmetingen in onderlinge samenhang worden toegepast.
- XV. Een goede schadebeoordeling moet logisch, inzichtelijk en volstrekt onafhankelijk van alle direct belanghebbende partijen (de NAM, het Ministerie van Economische Zaken en de eigenaar) worden uitgevoerd.
- XVI. De beoordelingsmethodiek van het nieuwe, nu geldende schadeprotocol met een niet inzichtelijke schadeopname ter plekke, een niet inzichtelijke beoordeling van de schade door een Tijdelijke Commissie Mijnbouwschade Groningen op afstand, met een door de Tijdelijke Commissie aan de gedupeerde toe te wijzen adviseur (max. 20 uur) en dus zonder een eigen onafhankelijke contra-expert is een feitelijke kopie van de NAM en Witteveen + Bos werkwijze.²¹⁷ Desondanks is deze werkwijze overgenomen als model voor het nieuwe schadeprotocol van de Tijdelijke Commissie Mijnbouwschade Groningen, met instemming van de maatschappelijke organisaties. Dit ondanks opmerkingen van de TCBB over deze werkwijze en ondanks het feit dat de gedupeerden geen bijstand meer kunnen krijgen van een eigen contra-expert.²¹⁸
- XVII. Het nieuwe schadeprotocol moet herzien worden, zowel qua uitgangspunten (de TNO-methodiek en de NAM/Witteveen + Bos-methodiek) als qua organisatie.
- XVIII. Het (bewijs)vermoeden, dat aardbevingen en bodembewegingen de primaire oorzaak kunnen vormen van schade moet in de procedure bevestigd worden. Dit vanuit onderzoek naar de omgevingsfactor gaswinning (reeksen bevingen en maximale

²¹⁷ Zie www.schadedoormijnbouw.nl.

²¹⁸ RTV Drenthe, 11 mei 2017. "Commissie: Rapport over aardbevingsschade in Emmen is onbetrouwbaar"

magnitudes), de bodemgesteldheid, de bouwgeschiedenis en het algeheel schadebeeld.

- XIX. Zonder een eigen, onafhankelijke en deskundige expertise bevindt de gedupeerde zich in een bestuursrechtelijke procedure alsnog in een ongelijke positie ten opzichte van de Tijdelijke Commissie Mijnbouwschade Groningen.
- XX. De taak van de begeleidingscommissie is nog niet beëindigd.

13. Bijlage: Overzicht van aardbevingen binnen de contourlijn nabij de rand, zware aardbevingen met invloed buiten de contourlijn en aardbevingen buiten de contourlijn in het buitengebied.

Langelo/Norg, 5 maart 1995 (1,5)

Veendam, 1 februari 1995 (1,2)

Leek, 30 november 1996 (1,0)

Pieterzijl, 2 maart 1997 (1,3)

Eexterveen, 7 september 1999 (1,5)

Westerbroek/Groningen stad, 8 april 2000 (1,2)

Engelbert/Groningen stad, 5 april 2003 (0,3)

Ameland, 2 maart 2005 (1,8)

Morra (Fr.) 28 mei 2005 (1,4)

Hoogezand-Sappemeer, 5 augustus 2005 (2,2)

Middelstum, 8 augustus 2006 (3,5)

Warfhuizen, 25 december 2006 (1,3)

Westeremden, 3 oktober 2008 (3,2)

Zeerijp, 8 mei 2009 (3,0)

Driebond/Groningen stad, 10 augustus 2009 (0,7)

Waddenzee/Uithuizen, 7 mei 2010 (2,5)

Wagenborgen, 9 mei 2010 (1,7)

Hoogezand, 9 juni 2010 (2,0)

Driebond/Groningen stad, 25 juni 2010 (1,5)

Nieuwolda, 7 januari 2011 (1,7)

Scheemda, 5 mei 2011 (0,8)

Bocht van Watum (Eems), 19 mei 2011 (0,9)

Nieuwolda, 9 januari 2011 (1,6)

Oude Roode Haan/Groningen stad, 23 december 2011 (1,1)

Noorddijk/Groningen stad, 4 maart 2012 (0,9)

Wagenborgen, 14 juni 2012 (1,7)

Hoogezand-Sappemeer, 30 juli 2012 (0,5)

Huizinge, 16 augustus 2012 (3,6)

Oudwoude (Fr), 16 oktober 2012 (1,1)

Lewenborg/Groningen stad, 27 oktober 2012 (1,0)

Lauwerzijl, 9 januari 2013 (1,0)

Meerstad/Groningen stad, 5 februari 2013 (1,5)

Zandweer, 7 februari 2013 (3,3)

Borgsweer, 16 februari 2013 (0,8)

Noorddijk/Groningen stad, 1 mei 2013 (0,9)

Hoogezand-Sappemeer, 22 mei 2013 (1,2)

Noorddijk/Groningen stad, 5 juni 2013 (0,9)

Borgsweer, 7 juni 2013 (1,3)

Noorddijk/Groningen stad, 26 juli 2013 (0,9)

Borgsweer, 3 oktober 2013 (0,9)

Nieuwolda, 16 januari 2014 (1,2)

Hoogezand-Sappemeer, 14 maart 2014 (0,8)

Engelbert/Groningen stad, 14 maart 2014 (0,8)

Borgsweer, 30 maart 2014 (1,4)

Hoogezand-Sappemeer, 2 april 2014 (1,1)

Hoogezand-Sappemeer, 2 april 2014 (1,2)

Hoogezand-Sappemeer, 3 april 2014 (1,0)

Lewenborg/Groningen stad, 1 september 2014 (0,5)

Garmerwolde, 30 september 2014 (2,8)

Zandweer, 5 november 2014 (2,9)

Woudbloem, 30 december 2014 (2,8)

Hoogezand-Sappemeer, 12 januari 2015 (1,5)

Hoogezand-Sappemeer, 23 januari 2015 (1,2)
Hoogezand-Sappemeer, 27 januari 2015 (0,5)
Hoogezand-Sappemeer, 31 januari 2015 (0,8)
Houwerzijl, 1 maart 2015 (1,4)
Kommerzijl, 1 maart 2015 (1,5)
Borgsweer, 6 april 2015 (1,3)
Hoogezand-Sappemeer, 4 juli 2015 (0,5)
Hellum, 30 september 2015 (3,1)
Wagenborgen, 29 oktober 2015 (0,8)
Lewenborg/Groningen stad, 28 mei 2016 (1,2)
Hoogezand-Sappemeer, 9 juli 2016 (1,1)
Engelbert/Groningen stad, 17 september 2016 (0,6)
Wagenborgen, 21 september 2016 (1,2)
Buitenpost (Fr), 30 oktober 2016 (1,5)
Eems/Dollard, 15 december 2016 (1,7)
Groningen stad, 17 december 2016 (0,6)
Engelbert/Groningen stad, 27 december 2016 (0,6)
Hoogezand-Sappemeer, 6 februari 2017 (0,9)
Wagenborgen, 13 maart 2017 (0,6)
Borgsweer, 4 april 2017 (1,9)
Woldendorp, 11 april 2017 (1,1)
Uithuizermeeden, 13 april 2017 (1,4)
Uithuizermeeden, 30 mei 2017 (1,4)
Haren, 20 september 2017 (1,4)
Paddepoel/Groningen stad, 29 oktober 2017 (1,0)
Eeems/Dollard, 29 oktober 2017 (1,2)
Zeerijp, 8 januari 2018 (3,4)

Groningen stad, 9 januari 2018 (1,0)

Engelbert/Groningen stad, 17 januari 2018 (1,0)

Groningen stad, 20 januari 2018 (0,9)

Lauwerzijl, 7 april 2018 (1,7)

Kommerzijl, 7 april 2018 (1,0)

Garsthuizen, 13 april 2018 (2,8)

14. Bronnen, literatuur

NAM Handboek Aardbevingschade, consultatieversie, januari 2014, versie 3, februari 2015.

RTV Noord website, diverse publicaties.

Dagblad van het Noorden, diverse publicaties.

www.namplatform.nl voor informatie en kaartmateriaal.

NAM Winningplan Leens 2003, Moddergat-Lauwersoog-Vierhuizen 2011.

AnteaGroup, Onderzoek meetinstrumenten stap 3 Verschillenanalyse, Groningen 2017.

NAM Winningplan Pieterzijl-Oost, 2016.

Staatstoezicht op de Mijnen, Advies Winningplan Pieterzijl-Oost, 9 februari 2017.

KNMI, Hein Haak, Femke Goutbeek, Aardbevingen, wat beweegt de aarde? De Bilt 2005.

KNMI website overzicht geïnduceerde aardbevingen.

www.AardbevingNL.nl

www.bevinggevoeld.nl

www.Ondergroningen.nl

NAM Winningplan Ameland 2011.

Burgerlijk Wetboek, artikelen 6:177 en 6:184. Mijnbouwwet, artikel 33.

NAM Winningplan Blijham-Oude Pekela, 2003.

NAM Winningplan Assen, 2009.

NAM Winningplan Groningen Gasveld met bijlagen, 2016.

Ing. J. Kruize, Correcties van Metingen, Groninger Bodem Beweging 2017.

Theo Elsing, Jolanda Faber en Ina Vlootman, Leven op een Breuklijn, Kloosterburen 2013.

TNO Rapport NITG 03-185-C, Seismic Hazard geïnduceerde aardbevingen, Delft 2003.

Dinoloket voor Geotechnische grondonderzoeken binnen De Marne.

M. Korff et al. Liquefaction Mapping for Induced Seismicity in the Groningen Gasfield, New Zealand 2015.

J.G. Rots et al. TU Delft, Rapport Validatieonderzoek rapporten Arcadis 'Schade buiten de Contour', Fase 1, Delft 14 juli 2016.

TNO, H. Borsje, S.A.J. de Richemont, TNO-060-DTM-2011-02980, Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade-versie 2, 9 september 2011.

Stichting Bouwresearch SBR, Richtlijn A, Trillingen, 2017.

Van Niekerk Cieremans Advocaten Rotterdam, Rapportage NAM-causaliteitsproblematiek buitengebied, 17 juli 2017, op verzoek van het Gasberaad.

Ing. J. Kruize, De grenswaarden van de SBR-A mbt toetsing op aardbevingschade, Groninger Bodem Beweging, 19 december 2017.

Ing. J. Kruize, Het rapport AnteaGroup 30 mei 2017 “Verschillenanalyse”. Groninger Bodem Beweging, 30 juni 2017.

Technische Commissie Bodembeweging, Review Schadeonderzoek Woningen Emmen Witteveen + Bos, Den Haag 14 februari 2017.

Witteveen + Bos, Schadeonderzoek Woningen Emmen, Deventer 15 juni 2016.

W.A.M. Meiborg, Adviesrapport t.b.v. Gedeputeerde Staten Drenthe inzake afhandeling mijnbouwschade. Woerden, 4 april 2018.

Arbiter Bodembeweging, zaaknr. 17/1734, uitspraak 15 maart 2018, boerderij Nieuw-Scheemda.

Corneille F. Jansen, Behoud en Herstel, Restauratietechnieken en Monumentenzorg, Haarlem 1980.

Advies Technische Commissie Bodembeweging Hornhuizen, 16 december 2015.

KNMI, mail 25 januari 2018 met prof. dr. ir. L. Evers over de beving en magnitudes van Zeerijp op 8 januari 2018.

KNMI, The August 16, 2012 earthquake near Huizinge (Groningen) Bernard Dost and Dirk Kraaijpoel, KNMI De Bilt January 2013.

Adviescommissie ‘Omgaan met risico’s van geïnduceerde aardbevingen’, Eerste Advies, Amersfoort, 23 juni 2015.

Staatstoezicht op de Mijnen, A.G. Muntendam-Bos, J.A. de Waal, Reassessment of the probability of higher magnitude earthquakes in the Groningen gasfield, Den Haag 16 January 2013.

Witteveen + Bos, Schadeonderzoek Groningen Buitengebied, Technische Rapportage. Deventer 29 maart 2017. Auteurs T.A.M. Salet, M.J.A.M. Bruurs.

Diverse beoordelingsrapporten Witteveen + Bos, o.a. in Hornhuizen en Leens, opgesteld door het Centrum Veilig Wonen en Witteveen + Bos, maart-april 2017.

Witteveen + Bos, Schadeonderzoek Groningen Buitengebied, Bijlage Schadebeelden, 11 januari 2017. Auteur R.P.N. Pater, goedgekeurd door T.A.M. Salet.

C.G. Engelsman et al. Algemene Bouwkunde, Leiden 1994.

C.G. Engelsman et al. Vakkennis Metselen, Leiden 1994.

C.G. Engelsman et al. Vakkennis Timmeren, Leiden 1994.

P. den Butter et al. Basiskennis Bouwkunde, Leiden 1997.

W. Aalders, Timmeren, Best-Den Haag 1980.

W. Aalders, Metselen, Best-Den Haag 1980.

Begeleidingscommissie Proef Afhandeling Schade Buitengebied (Fase 1), Evaluatie en aanbevelingen, 30 maart 2017.

Gedeputeerde Staten Provincie Groningen, antwoorden op vragen van mevrouw. S.J. van der Graaf, lid Provinciale Staten, 13 juni 2017.

NAM, Brief aan gedupeerden inzake afhandeling schade buitengebieden, 5 maart 2018

Minister van Economische Zaken en klimaat, Brief aan de Tweede Kamer over het nieuwe schadeprotocol, 5 februari 2018.

J. Schenk, Groningen Gasveld Vijftig Jaar, Assen 2009.

M.J. Schroor et al. Golden Raand, Landschappen van Groningen, Groningen 2007.

Nederlands Adviesbureau Monumentenzorg Interieurarchitectuur, Uitgangspunten Herstel en Preventie Groninger Kerken voor de Stichting Oude Groninger Kerken en de NAM, 2013.

Samenwerkingsovereenkomst tussen de Nationaal Coördinator Groningen, het Ministerie van Economische Zaken en de NAM, getekend op 8 maart 2016.

Nationaal Coördinator Groningen, Meerjarenprogramma Aardbevingsbestendig en Kansrijk Groningen 2016-2020 met update.