

Wat is van groot belang om schade door bevingen of zettingen vergoed te krijgen? Naast een fatsoenlijk gedrag van NAM natuurlijk een goed meetsysteem. Blijft de vraag wie dan verantwoordelijk is voor het kiezen welke meters ingezet zouden moeten worden. Het blijkt dat niemand hiervoor verantwoordelijk gesteld kan worden.

De bodem bestaat uit grondsoorten met verschillende eigenschappen. Zowel op het gebied van samenstelling als het gedrag bij bevingen/trillingen.

Bepaalde grondsoorten bijvoorbeeld zijn gevoelig voor verweking/vervloeiing (in vaktermen liquefaction) of/en voor opslingering (vakterm: amplificatie).

Opslingering vindt plaats wanneer aardbevingsgolven een grotere amplitude krijgen zodra die een andere grondsoort binnentreden. Opslingering is een algemeen verschijnsel op plaatsen met weke grondsoorten als bv. klei.

Site respons omvat alle specifieke reacties van de ondiepe ondergrond op een beving. Hieronder horen o.a. liquefactie en lateral spreading (zijdelingse onomkeerbare verspreiding van grondlagen).

Een van de oorzaken van schade is liquefactie (verweking/vervloeiing) en komt voor in zand, silt of zanderige klei. Zand en silt met korrels van dezelfde grootte zijn met name gevoelig voor liquefactie.

Bij liquefactie kan ook verdichting optreden: het water wordt de korrels uit naar boven gestuwd.

Naast/gelijk met beweging speelt (water)druk een grote rol bij het ontstaan van liquefactie. Hoewel plaatselijk onderzoek naar de ondiepe ondergrond nog steeds niet het geval is, laat eerder onderzoek zien dat de termen 'liquefactie' en 'lateral spreading' reeds in 1968 gerelateerd werden aan bevingen.

Liquefactie kan bij een lagere versnelling optreden dan door Deltares, TNO, enz. wordt beweerd.

Het fenomeen is in Groningen nog steeds niet goed onderzocht, hoewel het een van de meest ernstige gevolgen van bevingen kan zijn. Zie: *Liquefaction Mapping for Induced Seismicity in the Groningen Gas Field*

Een fenomeen dat ook wel apart van liquefaction wordt benoemd is lateral spreading. Dit treedt vaak op bij kanalen en rivieroeveren.

Sinds 1990 is er al een wet in Californië die zich richt op de gevaren van aardbevingen gerelateerd aan liquefactie en seismisch geïnduceerde landverschuivingen (lateral spreading).

Het afschuiven van lagen aarde kan dus bij taluds/hellingen regelmatig voorkomen tijdens bevingen.

Daarnaast kunnen lagen die extra gevoelig zijn voor opzwellen als knipklei (dat tot de zwelkleien behoort) spanningen op fundaties geven welke door een kleine beving zich kunnen gaan ontladen, met als gevolg scheurvorming.

In het rapport van het SodM *'Seismisch risico Groningenveld Beoordeling rapportages & advies Staatstoezicht op de Mijnen dec. 2015'* wordt met geen woord gerept over ongelijkmatige bodemdaling, noch over de gevaren bij bevingen t.a.v. liquefactie/verweking/vervloeiing, lateral spreading en de effecten van volumeveranderingen van knipklei. Wel zegt het SodM dat er een duidelijk overzicht ontbreekt van de dichtheid van de bevingen, de actuele grondversnellingen en trillingsniveaus aan funderingen (van gebouwen) die in de verschillende gebieden gemeten zijn. Waarom het SodM de trom niet harder roert, is een raadsel.

De waterschappen en de Commissie Bodemdaling vinden dat zij niet verantwoordelijk gesteld kunnen worden voor zettingschade als gevolg van gas- of zoutwinning en -opslag. Zettingschade bij kunstwerken als dijken, sluizen en gemalen wordt evenwel wel als zodanig erkend. Of het terecht is dat klachten van private personen niet ontvankelijk worden verklaard wordt zelden onderzocht.

Zettingschade als gevolg van bodemverstoring door trillingen/bevingen wordt ook niet tot nauwelijks meegenomen in de onderzoeken en/of taxaties. De schadeafhandeling is voor een groot deel niet professioneel, aangezien o.a. bij taxaties onderzoek naar fundamente (belangrijkste onderdeel als drager van de woning) en de ondiepe bodem niet/nauwelijks plaatsvindt.

Gemeten worden plaatselijk ongelijkmatige zettingen aan het maaiveld nauwelijks, ondanks dat de heer Haak (vzt. Tcbb) van mening is dat tiltmetingen inderdaad een wezenlijke bijdrage kunnen leveren in het inzichtelijk maken van bodembewegingen en de mogelijke gevolgen op b.v. bouwwerken.

In het 'Handboek aardbevingsschade' staan voorbeelden hoe taxateurs om moeten/kunnen gaan met schade aan fundamenteën. Nergens wordt bij zettingschade gewezen op de noodzaak van lokaal (grond)onderzoek. Bij de taxaties zijn alleen bouwkundigen aanwezig, die onvoldoende kennis hebben van de geologie van de ondergrond. Onafhankelijke geologen zouden samen met onafhankelijke bouwkundigen voor een meer professionele aanpak kunnen zorgen.

Het meten van de versnellingen bij een beving gebeurt met accelerometers. Hiermee wordt de Peak Ground acceleration (PGA) mee bepaald. De gebouwsensoren zijn, hoewel hun benaming anders doet vermoeden, geen meters die schade meten. Het zijn versnellingsmeters. Accelerometers (versnellingsmeters) kunnen worden aangevuld met tiltmeters. Deze kunnen één op één laten zien hoe een muur is veranderd na bv. een beving. Dit kunnen versnellingsmeters niet. Zij meten de versnelling. De schade wordt na een beving apart vastgesteld en is dan vaak geen hard bewijs.

Vaak komt de woning na een beving in haar oorspronkelijke staat terug. Maar dit wil niet zeggen dat er geen spanning opgebouwd is. Het torderen en de rotatie van woningen kan met tiltmeters inzichtelijk gemaakt worden. Deze eigenschappen genereren extra schade, samen met een tijdspanne tussen het binnenkomen van een P-golf met hoge verticale PGA en een S-golf met horizontale PGA en de verschillende frequenties. Bron: <http://accentaigu.nl/wp-content/uploads/2016/01/inbreng-vandergaag.pdf> Een gebouw kan daarom bij een aardbeving eerst een dreun in opwaartse richting krijgen en daarna horizontaal worden geschud.

Ook kunnen tilt- en glasvezelmeters uitstekend ongelijkmatige zettingen monitoren. In Amsterdam zijn ze ingezet bij de bouw van de Noord-Zuidlijn en het Waaggebouw. NAM cq Overheid zien deze meters liever niet in Groningen, hoewel ze elders ter wereld al jaren goed functioneren.

2

Interessant is ook de vraag wie nu eigenlijk waarvoor verantwoordelijk gesteld mag/kan worden. Verantwoordelijk voor bijvoorbeeld:

1. het nauwkeurig in kaart brengen van ongelijkmatige zettingen;
2. onderzoek bij zettingschade;
3. onderzoek naar welke invloeden bevingen kunnen hebben op de ondiepe bodem;
4. het bepalen van wie wat waar moet meten;
5. het meten van de relatie zettingen/trillingen en schade.

'Bodemdaling als gevolg van compactie' is een verwarrende term en zet ons op het verkeerde spoor. Om het als een langzaam en schotelvormig proces te benoemen kan het gebruikt worden om een relatie met 'betrouwbare' peilaanpassingen (om de 5 jaar) te creëren. Maar wordt dan alles meegenomen met de satellietmetingen? Of bepalen alleen de vaste meetpunten op het Pleistoceen (in Groningen op ongeveer 120m diepte) een globale diepte? En zijn alle waterpeilbouten nog voldoende betrouwbaar? Wanneer hier twijfels over bestaan kunnen de waterschappen niet verantwoordelijk worden gesteld voor het peilbeheer. De huidige satellietmetingen laten ook geen ongelijkmatige zakkingen zien, maar we weten ook niet of ze alles laten zien.

In de praktijk genereren 'bodemdaling' en 'bevingen' op eigen wijze schade. Verwarring alom. Het is daarom altijd beter te spreken van 'mijnbouwschade' dan van 'aardbevingsschade'. De mijnbouwwet gebruikt de term 'bodempweging' zowel voor bodemdaling als voor bevingen.

Meerdere prikkels zorgen ervoor dat bevingen een steeds een grotere impact krijgen. De woningen worden als het ware aardbevingsgevoeliger door mijnbouwactiviteiten als veranderingen in de ondiepe ondergrond (door drukopbouw, liquefactie, enz.), eerdere bevingen, verandering grondwaterstand door peilverlaging, het leggen van leidingen, enz. De gevolgen van bevingen gelden voor omstandigheden die voordien weinig tot geen problemen opleverden, als een sloot naast het huis, de ouderdom van de woning, enige achterstand in het onderhoud, op staal gefundeerde woning, wonen op veengronden, op dikke zandpakketten, op wierden of op knipklei. Bevingen veroorzaken altijd zettingen, hoe je het ook wendt of keert, zowel in de diepe als ondiepe ondergrond. Er zou wanneer geen mijnbouwactiviteiten hadden plaatsgevonden nooit zoveel schade zijn ontstaan als dat nu het geval is.

## WIE ZIJN WAARVOOR AANSPRAKELIJK EN/OF VERANTWOORDELIJK?

### Aansprakelijkheden

- NAM is aansprakelijk voor schade door gaswinning. Zetting kan het gevolg zijn van bevingen/trillingen. Wanneer het aannemelijk is dat aardbevingen/trillingen wel zettingschade kunnen veroorzaken, zal NAM verplicht zijn bij taxaties grondonderzoek te verrichten naar de oorzaken van lokale zettingen. Dit onderzoek zou niet alleen door bouwkundigen maar ook door (onafhankelijke) geologen moeten worden verricht.
- De waterschappen zijn verantwoordelijk voor de gevolgen van (extreme) peilaanpassingen.

### Verantwoordelijkheden

#### NAM

- De mijnbouwmaatschappij bepaalt mee wat onderzocht wordt. Verantwoordelijk voor het duidelijk in kaart brengen van zettingen op het maaiveld lijkt NAM niet.
- De mijnbouwer is verantwoordelijk voor meten van de bodembeweging, maar niet voor wat er precies gemeten moet worden en de manier waarop.
- De mijnbouwer is verantwoordelijk voor het indienen en het actualiseren van een meetplan.
- NAM is niet verantwoordelijk voor het meten van schade.
- KNMI is met NAM verantwoordelijk voor de locaties van meters.
- NAM voelt zich niet verantwoordelijk voor het meten van de relatie tussen bodembeweging en schade hoewel ze in haar Monitoringsplan van 2013 hier wel naar verwijst: *“Om de potentiële impact van een aardbeving op de gebouwen en omgeving te karakteriseren, het noodzakelijk is om de mate van het bewegen van de grond en de overdracht hiervan naar gebouwen te kwantificeren.”*
- NAM kan ook niet verantwoordelijk gesteld worden voor het meten van schade.
- NAM lijkt verantwoordelijk voor het meten van schade waarbij doden vallen, maar ook niet meer dan dat. Voor gewonden, financiële schade en gevolgschade is NAM zich niet verantwoordelijk.
- NAM neemt geen verantwoordelijkheid voor de schade als gevolg van de schotelvormige bodemdaling (zoals verwoord door de Commissie Bodemdaling Groningen).
- NAM neemt geen verantwoordelijkheid voor het meten van schade als gevolg van de ongelijkmatige bodemdaling.
- NAM verwijst naar Deltares en laat de conclusies ook bij Deltares. M.a.w. NAM neemt zelf geen verantwoordelijkheid voor de mogelijkheid van schade en het meten daarvan.
- NAM schuift verantwoordelijkheid voor schade van zich af door te veronderstellen dat het hand-aan-de-kraan principe de kans op schade mitigeert.
- NAM is en voelt zich niet verantwoordelijk voor het meten van de relatie tussen bevingen/trillingen en laagfrequent geluid

- Hoewel NAM zich niet verantwoordelijk voelt voor het meten van de relatie tussen schade en bevingen/trillingen, heeft ze tiltmeters wel aanbevolen.

#### **MIJNBOUWWET**

- De wet geeft geen informatie over welke meettechnieken bij het winnen van gas en zout ingezet moeten worden.

#### **OVERHEID**

- De minister is niet verantwoordelijk voor het geven aanwijzingen kan geven omtrent de tijdstippen waarop en de plaatsen waar er gemeten kan worden: hij kan aanwijzingen geven, maar is hiertoe niet verplicht.
- De minister/Rijksoverheid voelt zich niet verantwoordelijk om de mate van het bewegen van de grond en de overdracht hiervan naar gebouwen (= de relatie tussen bevingen/zettingen en schade) t.b.v. private partijen te meten te meten, ondanks dat dit in het vorig Meet- en Regelprotocol als doel vermeld stond.
- De minister/Rijksoverheid die goedkeuring moet geven aan het Winningsplan voelt zich niet verantwoordelijke om meters als tilt- en glasvezelmeters te laten plaatsen, ondanks dringende verzoeken vanuit de bevolking en eerdere aanbevelingen van NAM voor het plaatsen van tiltmeters.
- De verantwoordelijkheid voor het plaatsen van aanvullende meters als tiltmeters is door EZ doorgeschoven naar de NCG.

#### **KNMI**

- Het KNMI voelt zich niet verantwoordelijk om het installeren van een meetnet aan te bevelen waarbij de relaties tussen bevingen,/zettingen en schade in daadwerkelijk in real-time in beeld worden gebracht.
- Het KNMI is niet verantwoordelijk te stellen voor het al dan niet plaatsen van tilt- en glasvezelmeters.

#### **TCBB**

- Het Technisch Platform Bodembeweging als onderdeel van de Tcbb voelt zich niet verantwoordelijk voor het indiceren van meters die anders meten dan de 'gelijkmatige bodemdaling' als gevolg van de compressie in de diepe ondergrond.
- De Tcbb voelt zich niet verantwoordelijk voor het meten van de relatie tussen bevingen/zettingen en schade.

#### **SODM**

- Ondanks dat het SodM veel contacten heeft met NAM geeft zij geen aanbevelingen voor het al dan niet plaatsen van tilt- en/of glasvezelmeters.
- Het SodM voelt zich niet verantwoordelijk om meters te adviseren die de relatie tussen bevingen/zettingen en schade kunnen aangeven

#### **COMMISSIE BODEMDALING GRONINGEN EN WATERSCHAPPEN**

- De waterschappen en de Commissie Bodemdaling vinden dat zij niet verantwoordelijk gesteld kunnen worden voor zettingschade als gevolg van gas- of zoutwinning en -opslag.
- De Commissie Bodemdaling voelt zich niet verantwoordelijk voor het installeren van een meetnet om lokale zakkingen op een juiste manier in beeld te brengen.

## ALGEMEEN

- Wie verantwoordelijk gehouden mag worden voor onderzoek naar de invloed van bevingen/trillingen op de ondiepe bodem is niet duidelijk.
- Onderzoeksbureaus krijgen geen opdrachten om uit te zoeken waar verantwoordelijkheden liggen.
- Nergens staat vermeld wie verantwoordelijk gesteld kan worden voor welke meettechnieken ingezet moeten worden.

## WAT IS DE REDEN OM DOOR TE GAAN?

### Risicomethodiek Aardbevingen Groningen

De subtitel 'terug naar de regio' verwijst naar een drietal uitgangspunten voor deze methodiek:

- a. de ontwikkeling in het risicodenken kent in oorsprong **een sterk Gronings aandeel**,
- b. **het maatschappelijk verantwoord opereren ligt aan de basis van de winningsvergunning** Groningen, en
- c. de daarop voortbouwende **maatschappelijke acceptatie** van risico's door de regio als onderdeel van de voorgestelde risicomethodiek.

De methodiek 'stuurt' en verantwoordt de maatregelen die NAM neemt, maar is aldus begrenst tot aan de nationale afweging middels beleid, **acceptatiegrenzen en daaruit afgeleide normen**.

Deze laatste zijn het exclusieve domein van de rijksoverheid."

Bron: <http://feitenencijfers.namplatform.nl/download/rapport/cc770be8-5ebd-42ab-94d7-9cc5ab049c46?open=true>

## CONCLUSIE

**Het accepteren van de ellende als gevolg van gas- en zoutwinning wordt door NAM en Overheid opgevat als een toestemming om door te gaan met het winnen van gas en de daarbij behorende activiteiten.**