

# Meer informatie over onderzoekers/bedrijven in verband met onafhankelijk meten in Groningen

## 1. StabiAlert <http://www.stabialert.nl/index.php?lang=nl>

- heeft veel ervaring met het meten hoe een woning tijdens en na een beving zich gedraagt. De NAM/TNO plaatst binnenkort zo'n 200 sensoren, dit zijn versnellingsmeters van een goede kwaliteit en een hogere gevoeligheid dan standaard versnellingsmeters. Maar StabiAlert vindt dat naast het meten van versnellingen je ook de Tilt/Hoekverkanteling moet meten om de effecten van de bevingen te kunnen aantonen. Je kunt bijvoorbeeld zien dat een pand sterker is geworden na herstel. Met tiltsensoren kan daadwerkelijke ontstane schade worden meten.
- StabiAlert plaatst sensoren net onder het maaiveld, in dijken of in gebouwen van fundatie tot in de nok.
- Een accelerometer meet een moment, een tiltmeter meet het hele proces. Onder het motto 'nieuwe tijd, nieuwe apparatuur' meten zij hoogfrequent met 100 tot 400 keer per seconde en op 1/25.000ste graad nauwkeurig. Ze beschikken bv. over handige plug & play-apparatuur en deze is momenteel supernauwkeurig. Tiltmeters registreren telkens weer beving na beving, hoe op den duur huizen van positie veranderen. Dus naast de trillingsmeters is óók de positie van het huis - dus hoe het is 'teruggekomen' - na bevingen, erg belangrijk. Bij Vierhuizen is zelfs een beweging van de dijk in de lengterichting van de bocht te zien met tiltmeting.
- Heel belangrijk is de snelheid van dataverwerking en het leggen van verbanden tussen de sensoren onderling.
- Ze stellen niet dat het KNMI niet goed meet maar anders: er is meer behoefte aan nauwkeurigheid en gerichtheid op schade/veiligheid.
- Doel moet zijn om met de diverse technieken en specialisten te komen tot de Best Practice voor alle problematieken.

## 2. Peter van der Gaag (onafhankelijk geoloog)

- breekt een lans voor tilt-sensoren en vindt dat ze hier gebruikt moeten worden: ze zijn momenteel overal ter wereld in werking behalve hier. Hij heeft veel ervaring met deze sensoren in het buitenland. Er wordt heel veel zichtbaar met deze meetmethode die eigenlijk activiteiten constant volgt. Bv. breuklijnen die verschuiven zodat je kunt aantonen waar je absoluut geen gebouw kunt neer zetten.
- Een tiltmeter is volgens hem eigenlijk een elektronische waterpas. Je kunt het hele meetproces continu in beeld brengen en dit kan telkenmale herhaald worden, bv. om de 5 minuten of met nog grotere tussenpozen. Het mooie ervan is dat het gebeuren om is te zetten bv. in een bodemdalingskaart.
- De regel is: als je iets uit de aarde haalt ga je neerwaarts; als je iets in de bodem injecteert ga je opwaarts. Hier is een relatie aantoonbaar tussen de hoeveelheid die je eruit haalt en de daling. Bij bv. Borgweer zou de opwaartse reactie op de hoeveelheid water die erin gaat duidelijk aantoonbaar zijn als een dergelijke relatie. Het is dus heel zinvol: je kunt een soort model construeren van 'hoeveel haal ik eruit of stop ik erin?' Dit alles kan met accelerometers niet; die geven een momentopname. Bovendien zijn tiltmeters heel goed te gebruiken voor ondiepe toepassingen. Er bestaan altijd grote angst om te meten! Wat je niet meet is wat je niet weet, zodat heel veel zaken onbesproken kunnen blijven. Tiltmeters staan nergens in Groningen!

## 3. MicroFlown <http://www.microflown.com/>

- is een expert in het meten en opsporen van bronnen van hinderlijke geluidstrillingen, zowel laagfrequent als hoogfrequent.
- Geluid is een trilling in de lucht die bijvoorbeeld ontstaat door trillende voorwerpen.
- Door het trillen perst een voorwerp de lucht om zich heen steeds even samen en geeft de lucht daarna even meer ruimte. Bij het samenpersen ontstaat een hogere luchtdruk, bij het uitdijen ontstaat een lagere druk. De opeenvolging van hoge en lage luchtdruk verspreidt zich door de lucht en deze trilling horen wij als geluid. De gebruikelijke geluidsmetingen

meten deze drukfluctuaties. De Microflow-sensor gebruikt daarentegen de beweging van de luchtdeeltjes en meet de snelheid van deze deeltjes. Hierdoor zijn de geluidsmetingen in bepaalde omstandigheden nauwkeuriger dan traditionele metingen.

#### 4. Omnidots <http://www.omnidots.nl/>

- kan trillingen in een woning zichtbaar maken via bewegingssensoren voor particulieren. Door voortdurend proberen te achterhalen welke data daadwerkelijk relevant is voor een gebruiker en hoe die vertaald moet worden naar een begrijpelijke weergave, blijft Omnidots innoveren.
- Omnidots heeft een systeem ontwikkeld om trillingen en andere bewegingen te meten met sensoren en met data-analyse in de cloud inzichtelijk te maken. Zakelijke of particuliere gebruikers plaatsen de sensor op een draagmuur in een gebouw en zijn vanaf dat moment via een portal altijd goed geïnformeerd over de bewegingen. Dat geeft inzicht in de oorzaken van schade en daarmee houvast voor eventuele vervolgstappen.
- In de portal kan de gebruiker alle sensorinformatie inzien, zowel van zijn eigen gebouw(en) als van de omgeving (indien de gebruikers in de omgeving hier toestemming voor geven): meetdata en grafieken, maar ook een heatmap in Google Maps waarop te zien is hoe trillingen zich door de omgeving bewegen. Bij een aardbeving wordt bijvoorbeeld duidelijk hoe de trilling zich in enkele seconden van het epicentrum naar de omliggende dorpen uitspreidt.
- Meetdata van andere gebruikers zijn niet zonder toestemming op te vragen en gebruikers kunnen weliswaar zien waar in de buurt een beving plaatsvindt, maar ze kunnen niet zien welk gebouw specifiek trilt.