

# Omgevingstafel Grijpskerk

## Verlag Kennissessie Monitoring

Woensdag 8 maart 2023, 19.30 tot 22.15 uur  
Dorps huis 't Schanshuus te Niezijl

### Opening door Leendert Klaassen – onafhankelijk procesbegeleider

Fijn dat we elkaar weer ontmoeten. En fijn dat er wederom een grote afvaardiging van de omgeving aan tafel zit. Tafel is vanavond uitgebreid met een direct aanwonende, naast de opslag uit Kommerzijl.

Verder is Paul te Riele (NAM) wegens ziekte afwezig. Wel namens de NAM aanwezig is Jan van Elk. Recent is hij, zo vertelt hij, nog ondervraagd door de parlementaire enquêtecommissie Gaswinning. Jan maakt gelijk van de gelegenheid gebruik om de aanwezigen te wijzen op een YouTube kanaal van NAM wetenschappelijk onderzoek.

Link: <https://www.youtube.com/channel/Uct3ZLGyqqvwJTLwsUANWo7g>

Jochem Pennekamp, ambtenaar gemeente Westerkwartier, vertelt dat hij tijdelijk niet meer betrokken is bij het gasdossier. Hij heeft tot 1 augustus aanstaande andere functie. Naar een vervanger wordt gezocht.

### Verlag kennissessie 2 november 2022

Verlag is vanuit de werkgroep en door TNO gecheckt. De tafeldeelnemers nemen er kennis van. Van de kennissessie bodembeweging en van deze kennissessie monitoring schrijven we ook een los document met informatie. Deze zal te zijner tijd ook op de website geplaatst worden.

### Korte update van de werkgroep over werkzaamheden afgelopen periode

Naar aanleiding van de kennissessie bodembeweging met de tafel van Grijpskerk is de werkgroep aan de slag gegaan. Zij heeft gesproken met het Waterschap, met TNO (expert ondiepe en diep ondergrond) en het Kennis instituut Effect Mijnbouw (KEM). Gesproken is over wat er al bekend aan is onderzoeken en wat we graag meer zouden willen weten.

Er is ook gesproken over het onderzoek, bij KEM aangevraagd door SOGG. Dekt dat al voldoende de bestaande behoefte of is er eventueel ruimte voor aanvullende of nieuw onderzoek?

De SOGG onderzoeksvraag is/wordt binnenkort door KEM beoordeeld. Vanuit SOGG wordt verteld dat het onderzoek nu mogelijk nog te breed is. Wellicht wordt het onderzoek gesplitst. SOGG maakt zich zorgen over de doorlooptijd (ook inherent aan breedte)

### Verlag kennissessie Ondergrond-bodemgesteldheid

Dit verlag bevat een compacte samenvatting van de presentaties. En beantwoording van vragen die zijn gesteld vanuit de tafeldeelnemers.

## Kennissessie Monitoring

Vanavond hebben we drie experts die een presentatie zullen verzorgen en vragen zullen beantwoorden.

- Ramon Hanssen namens TU Delft - professor in Geodesie en satelliet-aardobservatie Landmeetkunde
- Pauline Kruiver namens KNMI - portefeuillehouder seismologie en akoestiek
- Ihsan Engin Bal namens Hanzehogeschool - lector Aardbevingsbestendig Bouwen

In dit verslag eerst een compacte samenvatting van de presentaties. En beantwoording van vragen die zijn gesteld vanuit de tafeldeelnemers.

### Ramon Hanssen namens TU Delft Professor in Geodesie en satelliet-aardobservatie Landmeetkunde

De presentatie van Ramon Hanssen is gericht op geodesie en satelliet-aardobservatie. Hij licht de verschillende oorzaken van bodemdaling en stijging toe en maakt onderscheid tussen diepe en ondiepe bodemdaling en -stijging. Hij geeft aan dat niet alle beweging verticaal is. Ook horizontaal kan er beweging ontstaan. Ook kunnen deze horizontale en verticale bewegingen samen leiden tot tilt, rek, compressie en kromming.

De TU maakt gebruik van publieke data die een ieder kan opvragen en inzien waaronder de [www.bodemdalingskaart.nl](http://www.bodemdalingskaart.nl). Spreker laat hiervan enkele voorbeelden zien van ondiepe en diepe bodembeweging en hoe dit gemonitord wordt.

Drie typen monitoringstechnieken voor deze langzame bodembeweging:

- Waterpassing (enkele punten, verticaal, jaarlijks)
- GPS (antenne, verticaal en horizontaal, 1 punt, elke minuut)
- Satelliet radar (verticaal en horizontaal, 10.000en punten, wekelijks)

### Waterpassing

In omgeving Grijpskerk en Westerkwartier zijn er historisch gezien weinig extra waterpassingen geweest. Rijkswaterstaat doet wel waterpassingen maar pas sinds eind jaren 80 zijn er extra waterpassingen in deze regio. Deze extra metingen waren voornamelijk gericht op het Groningenveld. Vanaf halverwege de jaren 80 elke 5 jaar een grote meting en binnen die 5 jaar kleinere metingen.

Wel zijn er verschillende NAP Peilmerken in de omgeving. Ramon laat één van de peilingen zien, op een brug in Niezijl zien (omdat we in Niezijl te gast zijn vanavond).

Hoogteverandering afleiden aan alleen waterpassingen is onverstandig. Dit omdat er kans is dat gegevens verkeerd geïnterpreteerd worden.

### Satelliet radar

Vanuit satellieten in de ruimte wordt Grijpskerk 4x per 12 dagen waargenomen. De metingen hebben een enorme precisie. Ramon laat een plaatje van de bodemdaling en stijging in Grijpskerk zien. Ter illustratie wordt ook filmpje van de omgeving Norg afgespeeld. Dit laat de seizoensdaling en stijging duidelijk zien rondom de gasopslag. Voor de opslag van Grijpskerk is een dergelijk filmpje momenteel (nog) niet beschikbaar.

Een aanvulling voor het monitoren van het gebied zou ook de aanschaf van X-band radar data zijn. Van de start van een injectie/productie cyclus. Is wel erg specifiek en is ook wel expertise voor nodig om te analyseren. Maar geeft wel een beter en betrouwbaar beeld van de omgeving.

### **Geïntegreerde geodetische referentie stations (IGRS)**

Ramon verteld over een geïntegreerde geodetische referentie stations (IGRS). Dit is een meetstation waarin 7 verschillende metingen gecombineerd worden (o.a. GPS, satelliet, radar, waterpas). Deze is nu nog niet opgesteld in de omgeving Grijpskerk. Ramon adviseert om in dit gebied ook een IGRS te laten plaatsen. Dit monitoringsysteem geeft een veelzijdig, goed en betrouwbaar beeld van de bodembeweging.

### **Seizoensbeweging**

De verticale seizoen beweging bij Grijpskerk is 15 mm over 1 km. Dit is een zeer klein effect. Ook de tilt is zeer gering. Het gaat om een scheefstelling van minder dan de dikte van 1 A4 'onder een 13 meter lange balk'.

Horizontale seizoen beweging is ongeveer 2mm over een afstand van 500 meter. Op een gebouw van 50 meter is dat ook een rek/krimp van 1 A4.

### **Vragen van de tafeldeelnemers en reacties hierop**

#### **Vraag - Waarom in het verleden niet meer aan waterpassing gedaan?**

Waterpassingen is een kostbare meetmethode. Vanuit Rijkswaterstaat wordt geheel Nederland gemonitord. De extra waterpassingen zijn mede op initiatief van NAM uitgevoerd als de situatie daarom vroeg. Vanaf de ingebruikname van locatie Grijpskerk is het aantal metingen en soorten metingen verhoogd.

#### **Vraag – Hebben satellietshotels bij Burum effect op de verschillende metingen?**

Nee, de data wijken in de omgeving Burum niet af ten opzichte van andere locaties rondom Grijpskerk.

#### **Vraag - Waarom is de TU gestopt met 2.0 kaart?**

De TU is hiermee gestopt omdat dit niet hun taak is. Zij hebben hiervoor een opdracht nodig. Ramon gaf aan dat je als bewoners ook niet alle data moet willen hebben, omdat het lastig te interpreteren is. Je kunt ook een soort signaalfunctie opdracht uitzetten, waarbij je als bewoner geïnformeerd wordt bij grote afwijkingen.

#### **Vraag - Wat is de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van data? Ik zie op sommige punten op 2 cm bodemdaling in korte tijd.**

Ramon geeft aan dat het interpreteren van ruwe data lastig is omdat niet altijd de context of wat er op dat moment gebeurt duidelijk is. Moeilijk om hier een passend antwoord op te geven. (Ramon heeft daarom samen met tafeldeelnemer na de vergadering naar deze situatie gekeken.)

### **Pauline Kruiver namens KNMI – Portefeuillehouder seismologie en akoestiek**

Het KNMI adviseert en waarschuwt de samenleving om risico's met een atmosferische of seismologische oorsprong terug te dringen. Daarvoor ontwikkelt het KNMI hoogwaardige kennis, verricht waarnemingen en zet die om in producten en diensten die de veiligheidsrisico's verminderen, bijdragen aan een duurzame samenleving en economische mogelijkheden bevorderen. Vandaag ligt de nadruk om seismologische activiteiten. Hoe kunnen we die meten.

Voor seismiciteit gebruikt het KNMI drie verschillende sensoren:

1. Versnellingsmeters/accelerometers (versnelling op maaiveld)  
Deze meters worden vaak geplaatst op gebieden waar al aardbeving is geweest. Ze staan aan het aardoppervlakte waardoor dit ook veel ruis van menselijke beweging opvangt.

2. Geofoons in boorgaten op diepte (tot 200 meter),  
Vaak wordt hierboven nog een accelerometer geplaatst. Hierdoor meten ze op diepte en allerlei magnitudes.
3. Breedband sensoren (meer geschikt voor natuurlijke bevingen)  
Daarom vooral in het zuiden van het land gebruikt waar natuurlijke aardbevingen zijn, die hebben tragere trillingen en dat vereist een breedbandsensor.

In de omgeving van Grijpskerk zijn verschillende sensoren opgesteld. Deze kunnen al bevingen vanaf magnitude 1 meten.

Via KNMI kun je een overzicht bekijken van aardbevingen in de buurt. Iedere dag te zien op KNMI. Link: [KNMI - Live seismogrammen](#)

Pauline heeft ook ingezoomd op de aardbevingen in Kommerzijl in november 2022. Deze beving 17-11-22 op het Kommerzijl veld is niet toegeschreven aan de gasopslag.

## Vragen van de tafeldeelnemers en reacties hierop

### Vraag - Waarom staan veel sensoren uit?

Als er eentje mist, hoeft dat niet erg te zijn. Sensoren zijn heel gevoelig, nemen bijvoorbeeld ook trillingen van windmolens vele kilometers verderop waar.

### Vraag - Hoe vindt analyse plaats? Hoe bepaal je magnitude?

De monitoring vindt 24/7 plaats met realtime data. Als er op meerdere stations tegelijk een trilling gemeten wordt, moet dit geanalyseerd worden. Wanneer de magnitude boven de 2 lijkt te zijn, wordt een expert ook 's nachts uit bed gebeld, anders wordt dit de volgende ochtend geanalyseerd.

Naar alle bevingen wordt gekeken: kracht, locatie en effectgebied. Door de verschillende pieken te combineren worden daaruit conclusies getrokken..

### Vraag - Hoe kun je de oorzaak van aardbeving bepalen als er meerdere mijnbouwactiviteiten dicht bij elkaar liggen? Zouden aardbevingen in Kommerzijl ook kunnen zijn veroorzaakt door gasopslag Grijpskerk, i.v.m. met bewijsvermoeden?

Dit is geen expertise van KNMI, dit is iets waar TNO meer expertise op heeft.

### Vraag - Kijkt KNMI ook naar laag frequent geluid?

Daar zijn meting van KNMI niet op gericht. Wel is er een KEM onderzoek met KNMI en RIVM geweest naar laag frequent geluid van industriële installaties. Dit was vooral een literatuurstudie. Laagfrequent geluid kan gemeten worden met akoestische sensoren.

### Vraag – Hoe kan het dat een aardbeving met 1,3 wel gevoeld is en een knal is gehoord, terwijl Pauline zegt dat je dit niet kan waarnemen.

Daarom zijn de ervaringen en waarnemingen van inwoners ook zo belangrijk. Pauline geeft aan dat je op website KNMI een enquête kunt invullen. Dit kan voor KNMI relevante informatie zijn. Link: <https://www.knmi.nl/nederland-nu/seismologie/aardbevingen/melden/nl>

## Ihsan Engin Bal namens Hanzehogeschool - lector Aardbevingsbestendig Bouwen. Effecten van beving op gebouwen

Ihsan Engin Bal is een bouwkundig ingenieur met een specialiteit in hoe aardbevingen de gebouwde omgeving beïnvloeden. Zijn presentatie gaat in op het monitoren van schade aan gebouwen door aardbevingen.

Hij onderscheidt drie typen monitoring voor aardbevingen:

- **Weak ground motion monitoring:** dit heeft tot doel om de magnitude en locatie van aardbevingen te meten en wordt gedaan door het KNMI.

- **Strong ground motion monitoring:** dit meet hoe de bodem beweegt. Dit meet de acceleratie. Dit heeft wereldwijd de voorkeur boven het meten van verplaatsing omdat wanneer je verplaatsing meet je bij een aardbeving geen goed referentiepunt hebt aangezien de hele omgeving beweegt. Acceleratie heeft de voorkeur omdat dit kracht op een gebouw meet en de verwachte kracht ook gebruikt wordt bij de bouw van een gebouw.
- **Structural health monitoring:** type monitoring die zich richt op de impact op een specifiek gebouw. Het KNMI focust specifiek op hoe de bodem bewogen heeft en niet wat dat met gebouwen doet. Dit type monitoring richt zich op de reactie van een gebouw op een 'event' dit kan een aardbeving, veel droogte, veel regen of iets anders zijn. Scheuren in het gebouw vertellen iets over wat er is gebeurd in het gebouw door de plek waarop ze zitten, de grootte van de scheur, de frequentie waarmee ze gebeuren en hoe scheef ze zijn. Dit wordt nog meer het geval wanneer je de scheuren door de tijd heen kunt observeren.

Ihsan illustreert 'structural health monitoring' aan de hand van een onderzoek dat hij gedaan heeft bij de Fraeylemaborg. In dit onderzoek is beschreven wat er gedaan is aan meting bij dit iconisch gebouw.

Aan en in het gebouw waren veel scheuren. Er is een monitoringsnetwerk met 5 meetinstrumenten geïnstalleerd: 1 in de kelder, 3 op de muren en 1 bovenop de toren van het gebouw.

Het onderzoek rondom de Fraeylemaborg: [hanze-18\\_0452-ihsan-bal-earthquake-resistant-structures\\_lr.pdf](#)

Rondom het moment dat de schade ontstond was er zowel een aardbeving alsook heftige regen na een lange, droge periode. Hierdoor kon niet met zekerheid vastgesteld worden wat de oorzaak van de schade was.

Belangrijkste punt van Ihsan is dat het lastig is om schade direct te relateren aan bodembeweging. Hij pleit er daarom voor om veel meer te richten op opnames van schades aan gebouwen (foto's) voor en na een beving.

Zijn suggestie is om een landmark gebouw uit te kiezen en dat te monitoren en te relateren aan seismiciteit.

## Vragen van de tafeldeelnemers en reacties hierop

### Vraag- Wat is toegevoegde waarde van tiltmeter?

Een tiltmeter heeft 3 assen. Tiltmeters geven bij aardbevingen zelf geen bruikbaar resultaat. Tiltmeters kunnen wel de tilt voor en na aardbeving meten.

### Kan je met STABI alert ook torsie/wringing meten?

Ihsan kent deze specifieke meter niet, maar tiltmeter meet alleen tilt. Dat een muur beweegt, bewijst nog niet dat de schade het gevolg is van die beweging.

### Vraag - Is in het onderzoek dat u heeft gedaan ook naar moderne gebouwen gekeken?

Nee, niet specifiek.

### Vraag - Hoe kan het IMG wel bepalen of schade het gevolg is van aardbevingen?

Vanuit zijn rol snapt Ihsan niet goed hoe IMG dit doet, omdat vanuit wetenschappelijk perspectief het lastig is om causaliteit tussen schade en bodembeweging vast te stellen aan de hand van foto's achteraf. (Veel bewoners zagen dit als bewijs dat hun schade onterecht door IMG is afgewezen.)

### Wat zou uw advies zijn?

Ihsan geeft aan dat monitoring makkelijk is, maar causaliteit vaststellen veel ingewikkelder. De focus moet niet alleen liggen op het verkrijgen van data, maar juist

meer specifiek op wat je wilt weten. Zelf data interpreteren is erg lastig, dit vraagt om voldoende expertise. En ook al heb je de expertise, soms sta je nog voor vraagtekens, kijk maar naar ons Fraeylemaborg onderzoek.

**Vraag - Is er ook gekeken naar bodembeweging in relatie tot waterbeweging? Is daar sprake van correlatie?**

Ihsan geeft aan dat hij daar zelf niet naar gekeken heeft, maar dat dit mogelijk wel bekeken kan worden.

**Overige vragen van de tafeldeelnemers en reacties hierop**

**Vraag - Moeten we ons niet meer richten op trillingen/laag frequent geluid ipv aardbevingen? En kan seizoensdaling die trillingen verklaren.**

Ramon beantwoordt en geeft aan dat dit niet het geval is. Laag frequent geluid is iets anders dan aardbevingen en wordt meer veroorzaakt door installaties. Er zijn onderzoeken geweest of lopen nog naar laag frequent geluid. Zowel Ramon als de aanwezige medewerkers van EZK weten hiervan niet de actuele stand van zaken.

**Vraag - Pilot NCG wordt nu niet meer geïnterpreteerd. Kan iemand dat overnemen?**

De NCG metingen lopen wel maar worden niet geïnterpreteerd nu. EZK overlegt hoe verder. Het NCG rapport wordt in de loop van april verwacht. Leendert geeft aan dat wij ook als groep wellicht kunnen bespreken en mede bepalen, ook gezien de aanbevelingen van Ramon, welke invulling het omgevingstraject hieraan kan geven..

**Volgende bijeenkomst**

Leendert heeft aangegeven in de werkgroep bezig is met een verdere planning. Voor de omgevingstafel Norg wordt eveneens een kennissessie monitoring georganiseerd.

**Rondvraag**

Wordt geen gebruik van gemaakt. Tafeldeelnemers spreken wel hun dank uit naar de sprekers van vanavond. Het heeft hun veel inzichten gegeven.

**Sluiting**

Na wederom een uitermate informatieve en verrijkende avond sluit Leendert Klaassen om 22.15 uur de avond af.

Hij bedankt de experts Ramon Hanssen namens TU Delft, Pauline Kruiver namens KNMI en Ihsan Engin Bal namens Hanzehogeschool van harte en wenst iedereen een wel thuis.