

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: woensdag 27 november 2019 09:19
Aan: 5.1.2.e
Onderwerp: FW: pilot tiltmeters
Bijlagen: RE: Plan van aanpak d.d. 19/07/2019; aanbestedingsdocument Pilot Tiltensoren 1.1 definitief.pdf

Opvolgingsvlag: Opvolgen
Vlagstatus: Voltooid

Hoi 5.1.2.e,

Waarschijnlijk is het te laat maar ik wou het je toch meegeven

Mvg

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: woensdag 27 november 2019 09:17
Aan: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>
Onderwerp: FW: pilot tiltmeters

Beste 5.1.2.e

Hierbij het antwoord over de over de openbaarheid van stukken. 5.1.2.e heeft het aan zijn voorganger gevraagd en deze reageerde volgens bijlage.

Groeten,
 5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: woensdag 27 november 2019 09:00
Aan: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>
Onderwerp: RE: pilot tiltmeters

Dag 5.1.2.e,

Zie mailwisseling met 5.1.2.e, mijn voorganger. PDF document is openbaar en kunnen we delen.

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e

M +31(0)6-5.1.2.e
 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl

Nationaal Coördinator Groningen

Afdeling Beleid & Programmering
 Paterswoldseweg 1 | 9726 BA Groningen
 Postbus 3006 | 9701 DA Groningen
 T +31(0)88-5.1.2.e

Versterkingspunt Appingedam

Woldweg 18 | 9902 AK Appingedam

T +31(0)88 – 5.1.2.e

www.versterkingspuntappingedam.nl

Nationaal Coördinator Groningen is een samenwerking van zes Groninger gemeenten, provincie Groningen en Rijk

Van: 5.1.2.e

Verzonden: dinsdag 26 november 2019 14:20

Aan: 5.1.2.e [<@nationaalcoordinatorgroningen.nl>](mailto:@nationaalcoordinatorgroningen.nl); 5.1.2.e

5.1.2.e [<@nationaalcoordinatorgroningen.nl>](mailto:@nationaalcoordinatorgroningen.nl)

Onderwerp: RE: pilot tiltmeters

Beste 5.1.2.e

Wij krijgen van diverse kanten de vraag wat de gevolgen zijn voor de pilot tiltmeters nu de NAM niet verder gaat met het TNO sensornetwerk.

Ons officiële antwoord dat wij geven afgestemd met communicatie is:

‘We moeten nader onderzoeken of dit gevolgen heeft voor de pilot tiltmeters. NCG gaat dit medio december bespreken met de onafhankelijke technische commissie die voor deze pilot in het leven is geroepen.’

Voor de achtergrond: Het zijn afzonderlijke projecten met afzonderlijke tiltmeters. Ook niet op de zelfde plaatsen. Het kan zijn dat de data uit het NAM netwerk interessant is voor ons project dit leggen we voor aan de technische commissie. Daarna weten we meer.

Wat betreft de openbaarheid van de projectplannen weet ik niet. 5.1.2.e, kun jij dit beantwoorden?

Met vriendelijke groet,
5.1.2.e

Van: 5.1.2.e

Verzonden: dinsdag 26 november 2019 13:53

Aan: 5.1.2.e [<@nationaalcoordinatorgroningen.nl>](mailto:@nationaalcoordinatorgroningen.nl)

Onderwerp: FW: pilot tiltmeters

Hoi 5.1.2.e

Ik had via via begrepen dat jij misschien 5.1.2.e aan een antwoord kan helpen (zie onderstaande).

Klopt dit?

Alvast bedankt

Mvg

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e

Verzonden: dinsdag 26 november 2019 13:09

Aan: 5.1.2.e [<@nationaalcoordinatorgroningen.nl>](mailto:@nationaalcoordinatorgroningen.nl)

Onderwerp: RE: pilot tiltmeters

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: dinsdag 26 november 2019 15:05
Aan: 5.1.2.e
Onderwerp: RE: Plan van aanpak d.d. 19/07/2019

Hoi 5.1.2.e

Ik heb het document even snel doorgenomen en op zich staan er geen zaken in die niet in de openbaarheid mogen. Wel is het goed om bewust te zijn dat het openbaar maken van dit plan vragen kan oproepen, zoals bijvoorbeeld:

- Waarom is er geen begeleidingsgroep? Antwoord: daar is voor gekozen omdat de MS/BS (Maatschappelijke en Bestuurlijke stuurgroepen) zijn afgeschaft na de oplevering van dit plan (en overigens na de publicatie en gunning van de aanbesteding) en ook omdat niet alle betrokkenen/geïnteresseerden deel uitmaakten van die MS/BS.
- Ten aanzien van de locaties en type objecten zijn er ook wat veranderingen geweest. Dat is met name veroorzaakt omdat het soms lastig was om een geschikt object te vinden.
- Ook ten aanzien van de specificaties zijn er enkele kleine wijzigingen (na consultatie met 5.1.2.e) doorgevoerd na dit plan ten behoeve van de aanbesteding.

Dit Plan van Aanpak was bedoeld als een inhoudelijk richtinggevend document. Op basis hiervan is de Europese aanbesteding in gang gezet voor de uitvoering van de pilot. In die zin is het aanbestedingsdocument een recentere en uitgebreidere versie van dit plan. Het Europese aanbestedingsdocument is openbaar.

Ik hoop dat je hier verder mee kan.

Groet,
 5.1.2.e

5.1.2.e

.....
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)

Mandemaat 3 | 9405 TG | Assen
 Postbus 332 | 9400 AH | Assen

.....
 M 06 5.1.2.e
 5.1.2.e @rvo.nl
www.rvo.nl

Van: 5.1.2.e
Verzonden: dinsdag 26 november 2019 14:43
Aan: 5.1.2.e
Onderwerp: Plan van aanpak d.d. 19/07/2019

Hoi 5.1.2.e

Zie bijlage, is dit openbaar ?

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e

M +31(0)6-5.1.2.e
 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl

Nationaal Coördinator Groningen

Afdeling Beleid & Programmering

Paterswoldseweg 1 | 9726 BA Groningen

Postbus 3006 | 9701 DA Groningen

T +31(0)88 – 5.1.2.e

www.nationaalcoordinatorgroningen.nl

Versterkingspunt Appingedam

Woldweg 18 | 9902 AK Appingedam

T +31(0)88 – 5.1.2.e

www.versterkingspuntappingedam.nl

Nationaal Coördinator Groningen is een samenwerking van zes Groninger gemeenten, provincie Groningen en Rijk

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: woensdag 4 december 2019 11:32
Aan: 5.1.2.e
Onderwerp: RE: pilot tiltmeters

Handig, dank. 😊

Van: 5.1.2.e @minezk.nl>
Verzonden: woensdag 4 december 2019 11:22
Aan: 5.1.2.e @minezk.nl>
Onderwerp: FW: pilot tiltmeters

Hi 5.1.2.e,

Zie onderstaande mails.

NCG meldt vorige week dat er geen effect is op pilot tiltmeters. Dat is niet helemaal in lijn met wat 5.1.2.e net meldde.

Gr 5.1.2.e

From: 5.1.2.e @minezk.nl>
Sent: dinsdag 26 november 2019 16:16
To: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>
Cc: 5.1.2.e @minezk.nl>
Subject: Re: pilot tiltmeters

Dank je 5.1.2.e

Ik stuur het door naar 5.1.2.e . Hij neemt het verder op.

Groet,
 5.1.2.e

Verstuurd vanaf mijn iPhone

Op 26 nov. 2019 om 15:31 heeft 5.1.2.e
 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl> het volgende geschreven:

Hoi 5.1.2.e

Er is een update mbt de pilot

Mvg

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: dinsdag 26 november 2019 15:30

Aan: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>

Onderwerp: RE: pilot tiltmeters

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reactie en stand van zaken gegeven door de overheden op het rapport van de Agrarische Tafel van december 2018
Actualisatie januari 2020

Inleiding.

In december 2018 heeft de Agrarische Tafel het rapport *Aanbevelingen uit de agrarische tafel aan de drie overheidslagen* aangeboden.

In maart 2019 hebben de overheden in het algemeen positief gereageerd op het rapport. Daarnaast is de minister van EZK in mei 2019 in een brief aan de kamer in gegaan op een aantal onderwerpen. Gedurende de daarop volgende maanden is door overheden en andere instanties gewerkt aan het realiseren van concrete invulling van de aanbevelingen. Dit document is een weergave van de reactie van de overheden op het rapport van de Agrarische Tafel aangevuld met de stand van zaken op 1 januari 2020.

Leeswijzer: Dit document is opgebouwd volgens de lijnen van de aanbevelingen uit het rapport van de Agrarische Tafel. De reacties van de overheden op de aanbeveling die in kleine druk zijn weergegeven, zijn herhalingen van reacties eerder gemaakt in het document.

1. Er moet voor de agrarische sector één integrale oplossing komen voor de aanpak van de problematiek gerelateerd aan mijnbouw

1A.

De Agrarische Tafel beveelt aan om voor de afhandeling van alle mijnbouw-gerelateerde zaken te komen tot één centraal Agroloket waar de agrariër wordt geholpen met een integrale oplossing. De coördinatieverantwoordelijkheid voor onderdelen van de belevingsproblematiek moeten de verschillende instanties dan achter de schermen oplossen. Daar moet de gedupeerde partij geen last van hebben. Dit houdt in dat de betrokkenen uit de verschillende organisaties voldoende mandaat en middelen hebben om met elkaar tot de gewenste oplossing te komen via het Agroloket.

1B.

De Agrarische Tafel beveelt aan om de Tafel als bestuurlijke overlegpartner in stand te houden, in combinatie met een Agroteam, waarin ambtelijk meer algemene zaken kunnen worden gesignaleerd en gecoördineerd. Ook de leden van het Agroteam moeten vanuit hun organisatie(s) voldoende mandaat hebben om te komen tot een oplossing. Bij deze oplossingen moet aandacht worden besteed aan zowel het proces van (i)afhandeling van schade, (ii) versterking van bebouwing en (iii) het creëren van toekomstperspectief. Daarmee kunnen integrale oplossingen worden aangedragen die aansluiten bij de wensen van de gedupeerden. Een handreiking voor de opzet van een structuur voor de agrarische inbreng, met Agroloket, Agroteam en Agrarische Tafel wordt gegeven in hoofdstuk 4 van dit document.

2. Versnelling van de afhandeling van schades is hard nodig. De TCMG en haar opvolger(s) moeten de hand aan de ploeg slaan om met name in de agrarische sector ook ingewikkelder schades vlot te gaan afhandelen.

2A.

De Agrarische Tafel beveelt aan om de Tafel als bestuurlijke overlegpartner in stand te houden, in combinatie met een Agroteam, waarin ambtelijk meer algemene zaken kunnen worden gesignaleerd en gecoördineerd. Ook de leden van het Agroteam moeten vanuit hun organisatie(s) voldoende mandaat hebben om te komen tot een oplossing. Bij deze oplossingen moet aandacht worden besteed aan zowel het proces van (i)afhandeling van schade, (ii) versterking van bebouwing en (iii) het creëren van toekomstperspectief. Daarmee kunnen integrale oplossingen worden aangedragen die aansluiten bij de wensen van de gedupeerden. Een handreiking voor de opzet van een structuur voor de agrarische inbreng, met Agroloket, Agroteam en Agrarische Tafel wordt gegeven in hoofdstuk 4 van dit document.

Gebundelde reactie aanbevelingen 1A, 1B en 2A:

Op 27/6/2019 is in het overleg van de Agrarische tafel een drielaagse governance structuur van een Agrarische Tafel, een Agroloket en een Agroteam vastgesteld met als uitgangspunt een integrale aanpak van de problemen. De regionale overheden hebben in het AB- Regio van 5/7/2019 kennisgenomen van deze structuur en 5.1.2.e aangewezen als regionale gesprekspartner van de tafel, namens de Provincie en de gemeenten. In juli 2019 heeft de NCG (als kwartiermaker) de opdracht gekregen om te starten met de inrichting van het agroloket en het uitvoeren van een pilot. Uitgangspunt daarbij is de drielaagse governance structuur (de drie A's). De Agrarische Tafel wordt periodiek geïnformeerd over de voortgang hiervan. Op 7 januari 2020 heeft NCG een klantencontactcentrum geopend, waar een Agro loket onderdeel van is. NCG en TCMG streven er naar om iets later in 2020 een gezamenlijke loket voor schade en versterken te openen. Tijdens het overleg van de Agrarische Tafel van 11/12/2019 is naar aanleiding van een analyse van de NCG over de complexiteit van de problematiek, besloten tot een programmatische aanpak. Dit zal verder uitgewerkt moeten worden.

Het ministerie van EZK en LNV heeft tijdens dit overleg nogmaals bevestigd voorstander te zijn van het voortzetten van de Agrarische Tafel. Dit in lijn met de antwoorden van de Minister van EZK in de kamerbrief van 2 mei 2019 ¹

2B

De Agrarische Tafel krijgt graag duidelijkheid hoe de overgang van de TCMG naar het IMG wordt ingericht. Hieronder wordt verstaan dat duidelijk wordt gemaakt wat van de nieuwe organisatie kan worden verwacht. Heldere communicatie is hierbij essentieel. De Agrarische Tafel vindt dit van groot belang om onzekerheid onder agrariërs weg te nemen.

Er is in de Agrarische Tafel van 19/9/2019 afgesproken dat een kleine delegatie periodiek met TCMG in overleg gaat; NCG sluit hier ook bij aan. TCMG en NCG zullen de afvaardiging van de agrarische sector tijdens deze overleggen periodiek informeren over de ontwikkelingen met betrekking tot de overgang naar het IMG. Inmiddels is een tweetal van deze gesprekken gevoerd.

¹ "Daarom heb ik de Agrarische Tafel toegezegd de Tafel voorlopig voort te zetten zodat samenhang in de aanpak van de agrarische problemen kan worden versterkt en om ervoor te zorgen dat de ontwikkelingen met betrekking tot de agrariërs doorlopend zo snel mogelijk onder de aandacht van bestuurders van de drie overheden kunnen worden gebracht".
<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-33529-610.html>

2C.

De TCMG behandelt schades aan gebouwen en werken. Schades als gevolg van bijvoorbeeld ongelijkmatige maaiveldddaling en veranderingen in de waterhuishouding vallen hiermee op dit moment niet binnen het bereik. Het Instituut Mijnbouwschade Groningen kan deze schades wel in behandeling nemen. Gelet op de impact ook van deze schades beveelt de Agrarische Tafel snelle besluitvorming over de instelling van het Instituut Mijnbouwschade aan.

De TCMG heeft aangegeven complexe schades sneller af te kunnen handelen met een verhoging van het aantal deskundigen die bij complexe schadegevallen ingezet kunnen worden. In de reguliere overleggen kan TCMG de vertegenwoordigers van de Agrarische Tafel structureel informeren over de ontwikkelingen en de beoogde versnelling. Daarnaast kunnen de voortgang en mogelijke knelpunten ten aanzien van de schadeafhandeling bij agrarische bedrijven in het algemeen bij deze overleggen onder de aandacht gebracht worden.

2D.

Bij complexe knelgevallen van agrarische bedrijven in het aardbevingsgebied beveelt de Agrarische tafel aan om ook een Opkoopfonds in te kunnen zetten. Een dergelijk opkoopfonds zou gevoed kunnen worden vanuit schade, versterken en toekomstperspectief, omdat de verschillende lijnen hier door elkaar lopen.

Tijdens het bestuurlijk overleg tussen rijk en regio op 5 juni 2019 zijn afspraken gemaakt over een pakket aan versnellingsmaatregelen inclusief een aantal compenserende maatregelen. Een van de uit te werken maatregelen is een evaluatie van de huidige opkoopregeling van de NCG en het identificeren van mogelijke verbeteringen. De overheden wachten de uitkomsten hiervan af en informeren de leden van de Agrarische Tafel hierover zodra deze uitkomsten gereed zijn. De overheden willen in dit kader tevens de ervaren problematiek bij de agrarische sector inventariseren.

2E.

De Agrarische Tafel beveelt aan om het mogelijk te maken dat de verschillende instanties gezamenlijk maatwerk kunnen leveren. Naast mandaat en financiële middelen vereist dit 'ruimte' binnen de bestaande planologische kaders zoals erfgoed, cultuurhistorie, bestemmingsplan en de Provinciale omgevingsverordening. Hiervoor moet blijvend gebruik kunnen worden gemaakt van bestaande regelingen als het Programma Groningen Schuren en Stallen.

De overheden en de uitvoeringsorganisaties voor schade en versterking (TCMG en NCG) geven op dit moment vorm aan een meer integrale aanpak voor de agrarische sector. TCMG en NCG hebben recentelijk een samenwerkingsconvenant gesloten waarbij agro expliciet is genoemd. Dit betekent dat de opname bij versterking en schade bij agrarische gebouwen al zoveel mogelijk, binnen de bestaande verantwoordelijkheden, tegelijk wordt opgepakt. De overheden beschouwen de invulling van deze samenwerking eveneens als startpunt voor het gesprek met de tafel over een mogelijke programmatische aanpak voor de agrarische sector, waarin ruimte is voor maatwerk en het bieden van een breder toekomstperspectief.

2F.

De Agrarische Tafel beveelt aan om een asbestsubsidieregeling in te stellen voor agrariërs die hun asbestdaken nog moeten saneren en vanwege de lange schadeafhandelingsprocedures en onzekerheid rondom versterking geen gebruik hebben kunnen maken van diverse eerder bestaande asbestsubsidieregelingen .

Gebundelde reactie op de aanbevelingen 2F en 2H:

De overheden staan een integrale aanpak van de problematiek voor. In dat licht heeft de NCG de opdracht gekregen dit verder uit te werken. Naar aanleiding van een analyse van de NCG is op 11/12/2019 besloten tot een programmatische aanpak. Binnen de beoogde programmatische aanpak waarover de overheden graag met de leden van de tafel in gesprek gaan, zal ook bekeken worden op welke wijze algemene regelingen meegenomen kunnen worden. Dit met als doel om naast het vormgeven van een integrale aanpak voor schade en versterking, bij te dragen aan een toekomstbestendige agrarische sector in het aardbevingsgebied.

Nadat eerder dit jaar het asbestverbod per eind 2024 van tafel is gegaan, is het ministerie van IenW medio oktober met een vervolgaanpak voor de verwijdering van asbestdaken gekomen. Een van de maatregelen is het oprichten van een fonds waaruit leningen voor het verwijderen van asbestdaken verstrekt kunnen worden. Naast het verstrekken van leningen wordt ook aan andere maatregelen gedacht om de kosten te beperken, zoals hulp van gemeenten met speciale ervencoaches en het gezamenlijk verwijderen van asbestdaken. Op basis van de maatregelen die landelijk worden aangekondigd zullen de overheden samen met de Agrarische Tafel kijken welke aanvullende maatregelen of fondsen eventueel nodig zijn voor het aardbevingsgebied.

2G.

De Agrarische Tafel beveelt aan om voldoende ruimte binnen planologische kaders te bieden om tot maatwerkoplossingen te komen. De Agrarische Tafel stelt voor om middelen beschikbaar te stellen voor de extra investeringen die gepaard gaan met behoud, herstel of vervanging van karakteristieke en beeldbepalende panden.

De pilot Nije Heerd is in september 2019 opgeleverd. De methode Nije Heerd blijkt zowel in de ruimtelijke procedures op proces en inhoud van toegevoegde waarde. De stuurgroep Nije Heerd doet de aanbeveling deze methode standaard toe te passen. De hiervoor benodigde middelen en capaciteit is nog niet geregeld, waardoor de verdere implementatie op zich laat wachten.

2H.

Voor voormalige agrarische bebouwing die nu als woonhuis wordt gebruikt, spelen vergelijkbare problemen, maar hiervoor moeten in veel gevallen andere (financiële) oplossingen worden gezocht. De Agrarische tafel beveelt aan om voor deze woningen zo snel mogelijk duidelijkheid te krijgen over een eventueel noodzakelijke versterking, met name in verband met de asbestsanering. Verder beveelt de Agrarische tafel aan naar aanvullende financiële oplossingen te zoeken.

Zie de reactie onder 2F

3. Er moet meer gedaan worden aan kennisopbouw rondom het schadeproces bij agrarische bedrijven.

3A.

De Agrarische Tafel beveelt aan om de reeds opgedane kennis van agrarische objecten ook voor nieuwe schadegevallen te gebruiken, zodat op basis hiervan schademeldingen in de toekomst sneller kunnen worden afgehandeld. Daarnaast is het van belang dat de schadeprotocollen die de TCMG opstelt of gaat opstellen op een goede manier worden overgedragen aan haar rechtsopvolgers, zodat deze schadeafhandeling sneller kunnen realiseren.

Het overleg van de kleine delegatie van de Agrarische tafel periodiek met TCMG/NCG is een prima plek om de vorderingen te bespreken

3B.

Verder beveelt de Agrarische Tafel aan om bestaande regelingen voor schade en versterking te actualiseren en te borgen, zodat ze ingezet kunnen worden door deze bij één van de partijen onder te brengen en de regelingen meer aan te laten sluiten bij behoeften van agrariërs. Het gaat dan onder andere om: Regeling Mestkelders en het Programma Groninger Schuren en Stallen.

3C.

Daarnaast vraagt de Agrarische Tafel aandacht voor een aantal algemene regelingen die bedoeld zijn voor investeringen in verduurzaming van het agrarisch bedrijf en waar in het aardbevingsgebied niet optimaal gebruik van gemaakt kan worden door de combinatie met schadeafhandeling en versterking. De regelingen rondom het verwijderen van asbest en het plaatsen van zonnepanelen zijn daarvan een voorbeeld.

3D.

De Agrarische Tafel beveelt aan om de bestaande regelingen, deels vanuit de NAM, verder uit te bouwen en nog beter aan te laten sluiten bij de behoeften vanuit de agrarische sector. Dit geldt ook voor regelingen die momenteel niet specifiek zijn gericht op agrariërs, maar die mogelijk wel relevant voor deze sector kunnen zijn. Een concreet voorbeeld hiervan is het uitbouwen van de bestaande MKB-compensatieregeling, om onder andere gevolgschades en inkomstenderving bij tijdelijke uitplaatsing bij bouwkundig versterken te vergoeden.

Gebundelde reactie 3B,3C en 3D:

De regeling mestkelders is een regeling die in het verleden door NAM is gebruikt bij de afhandeling van schade aan mestkelders. TCMG is niet aan deze regeling gebonden, maar kan hier rekening mee houden. De Agrarische Tafel is van mening dat de oude mestkelder-regeling aan vervanging toe is. De TCMG heeft hierbij haar verantwoordelijkheid genomen en heeft na bestuurlijk overleg met de vertegenwoordiging van de Agrarische Tafel enkele experts gevraagd een advies uit te brengen over een toekomstige regeling. Dit advies wordt begin 2020 verwacht. Het betreffende advies wordt door de TCMG voorgelegd aan de Agrarische tafel. Vervolgens stelt de TCMG een vernieuwde aanpak van mestkelders vast.

De mestkelderproblematiek vraagt nadrukkelijke aandacht temeer omdat er een technisch en financiële relatie is met de versterkingsopgave. Het Programma Groninger Schuren en Stallen (PGSS) is een specifiek NAM-programma dat vanwege onder andere staatssteunproblematiek niet een-op-een door de overheid kan worden overgenomen. Het programma en de ervaringen zullen meegenomen worden in de verdere uitwerking van de programmatische aanpak van de agrarische problematiek.

De MKB-compensatieregeling is een tijdelijke regeling (pilot) voor het MKB ter compensatie van schade als gevolg van versterking. Agrariërs kunnen in principe geen aanspraak maken op deze tijdelijke regeling, behalve de drie agrarische bedrijven die onder de agropilot Overschild vielen.

Op grond van het wetsvoorstel Tijdelijke Wet Groningen wordt het IMG straks bevoegd tot de afhandeling van alle vormen van schade als gevolg van gaswinning.

In het overleg van de Agrarische Tafel van 11/12/2019 is besloten toe te werken naar een programmatische aanpak. Daarbij laten we ons inspireren door de wijze waarop eerder het erfgoedprogramma, scholenprogramma en het zorgprogramma is opgezet. Binnen dat programma zal ook aandacht zijn voor meer algemene regelingen voor verduurzaming en de mogelijkheden om het gebruik daarvan in het aardbevingsgebied verder te optimaliseren.

3E.

De Agrarische Tafel beveelt aan om meer helderheid te scheppen ten aanzien van de kaders van versterking voor agrarische bedrijven. Het is voor agrariërs wenselijk om snel inzichtelijk te krijgen of zij wel of niet binnen de versterkingsaanpak kunnen vallen. De Agrarische Tafel beveelt hierbij aan om te kijken naar de mogelijkheden tot versterking op basis van individuele inspecties.

Om de versterking van gebouwen te kunnen uitvoeren en bewoners helderheid te geven, heeft NCG eind 2017 kaders versterking opgesteld. Het gaat hierbij om randvoorwaarden en uitgangspunten om de versterking mogelijk te maken. Uitgangspunt is dat deze bestaande kaders in principe gehandhaafd zullen blijven, ook voor agrarische bebouwing. Met betrekking tot de wettelijke kaders is het relevant om te vermelden dat de internetconsultatie Wetsvoorstel Versterking Gebouwen Groningen in november 2019 heeft plaatsgevonden. Deze wet beschrijft het proces voor versterking van gebouwen die niet aan de veiligheidsnorm voldoen in het aardbevingsgebied. In het voortraject is o.a. aandacht gevraagd voor de formuleringen ten aanzien van agrarische bebouwing. Verblijfsruimten van agrarische bebouwing waar gemiddeld langer dan twee uren per dag wordt verbleven vallen op vergelijkbare wijze als woningen onder de versterkingsopgave.

4. Er moet inzicht komen in de verschillende oorzaken van tot schade leidende bodem-en maaiveld dalingen

4A.

In aansluiting op de aanbeveling om de melders van de schade hier niet mee te belasten, beveelt de Agrarische Tafel aan om, in samenwerking met zowel het te vormen Agroteam als een meer permanente Agrarische Tafel, meer kennis te vergaren omtrent de bodemprocessen die zich afspelen in het gaswinningsgebied, en de impact hiervan op (agrarische) bebouwing, op de lokale volksgezondheid, op de bodem inclusief watersystemen en het bodemleven, en op het maaiveld. Onderzoek naar de impact van verschillende bodemdalingsfactoren dient in juli 2019 te zijn afgerond. De Agrarische Tafel vindt het van belang dat ook de belangen van de agrarische sector worden betrokken bij het opzetten van deze onderzoeken. De Agrarische Tafel beveelt aan om de coördinatie van dit onderzoek bij het Rijk neer te leggen.

Het ministerie van EZK heeft Sweco in 2019 gevraagd om onderzoek uit te voeren naar ongelijkmatige bodemdaling en drainage. De tafel is op 4/9 jl. geïnformeerd over de onderzoeksopzetten. De tafel heeft voor het overleg van 19/9 jl. de beantwoording ontvangen op de aan Sweco gestelde vragen. Het aangepaste onderzoeksvoorstel wordt op korte termijn opgeleverd. Daarbij is afgesproken dat de sector aanvullende informatie (o.a. v.w.b. begeleidingsgroep, percelen) zou aanleveren voor het onderzoek.

Tijdens het overleg van 11/12/2019 heeft de tafel op verzoek van de agrarische delegaties bevestigd dat een onafhankelijke begeleidingscommissie gewenst is bij deze opdracht van het ministerie van EZK ten behoeve van een onderzoek op meerdere locaties.

De tafel vraagt dat bij de desktopstudie gekeken wordt naar de gevolgen van bodemdaling over langere periode. Bij deze uitgebreidere nulmeting moeten resultaten gebruikt worden die betrouwbaar en zo mogelijk vergelijkbaar zijn met huidige methoden. Dit zal gaan om metingen van na de jaren '60. De Agrarische Tafel zal suggesties doen ten aanzien van de samenstelling van de onafhankelijke commissie en potentiële locaties.

4B.

Op dit moment bevindt de pilot met tiltmeters zich in de fase van een Europees aanbestedingstraject. Op basis van de pilot kan bepaald worden of plaatsing van tiltmeters in het gebied een toegevoegde waarde heeft. De Agrarische Tafel beveelt aan om hierover zo snel mogelijk na het afronden van de pilot duidelijkheid te geven. De Agrarische Tafel vraagt om meer inzicht in en betrokkenheid bij het uitwerken van deze pilot.

Het onderzoek naar de tiltmeters is gestart. Er zijn 14 locaties waar tiltmeters en accelerometers worden geplaatst. Het gaat hierbij om 6 agrarische locaties in Niehove, Usquert, Onderdendam, Kantens, Noordbroek en Appingedam.

Vanaf augustus jl. zijn de eerste adressen opgenomen en is de bestaande situatie op tekening vastgelegd incl. lintvoegmetingen. Na opname en vastleggen van de bestaande situatie wordt aansluitend geotechnisch veldonderzoek uitgevoerd, deformatiebouten en meetapparatuur geplaatst i.o.m. en na toestemming eigenaar. Vervolgens zal er monitoring plaatsvinden in 2020 en 2021. Een tussenrapportage zal waarschijnlijk eind 2020 worden uitgebracht.

Anders dan de oorspronkelijke bedoeling is er geen klankbordgroep ingesteld met externe "stakeholders". NCG beziet op welke (andere) wijze de communicatie over het onderzoek met belangstellenden kan plaatsvinden. Op 11 december 2019 heeft een presentatie van het onderzoek aan de leden van de Agrarische Tafel plaatsgevonden.

5. Binnen de processen van schade-afhandeling en versterking moet aandacht worden besteed aan een aantal minder grijpbare zaken: het veiligheidsgevoel van boeren, het effect van aardbevingen op de fysieke ondergrond en het oplossen van niet-directe schade.

5A.

De Agrarische Tafel beveelt zowel bij schadeafwikkeling als versterking het zo goed mogelijk kunnen voortzetten van het bedrijf aan. Daarbij moet ook de mogelijke gevolgschade in de bedrijfsvoering betrokken worden. Dit geldt zeker in die situaties waarbij er in de komende jaren nog een fors aardbevingsrisico blijft. Hierbij kan gedacht worden aan een regeling naar analogie van de bestaande MKB-regeling.

5B.

De Agrarische Tafel beveelt aan bij de behandeling van schade en versterking een regeling moet komen om het veiligheidsgevoel en de immateriële schade te compenseren.

Op grond van het wetsvoorstel Tijdelijke Wet Groningen wordt het IMG straks bevoegd tot de afhandeling van alle vormen van schade als gevolg van gaswinning. Misgelopen woongenot en immateriële schade van andere aard vallen hier dus ook onder. Op dit moment bereidt de commissie immateriële schade een advies voor richting de minister van EZK. De Agrarische Tafel wordt hierover geïnformeerd zodra het advies gereed is.

6. De Agrarische Tafel beveelt aan om beter gebruik te maken van bestaande kennis bij aardbevingsbestendig bouwen

6A.

De Agrarische Tafel pleit voor een planmatiger aanpak van aardbevingsbestendig bouwen. Daarbij is het nodig dat de eisen voor aardbevingsbestendig bouwen binnen de verschillende delen van het aardbevingsgebied goed in beeld zijn. De Agrarische Tafel ziet het als de verantwoordelijkheid van de gezamenlijke gemeenten om deze kennis paraat te hebben.

De overheden en de uitvoeringsorganisaties voor schade en versterking (TCMG en NCG) geven op dit moment vorm aan een meer integrale aanpak voor de agrarische sector. TCMG en NCG hebben recentelijk een samenwerkingsconvenant gesloten waarbij agro expliciet is genoemd. Dit betekent dat de opname bij versterking en schade bij agrarische gebouwen al zoveel mogelijk, binnen de bestaande verantwoordelijkheden, tegelijk wordt opgepakt. De overheden beschouwen de invulling van deze samenwerking eveneens als startpunt voor het gesprek met de tafel over een mogelijke programmatische aanpak voor de agrarische sector, waarin ruimte is voor maatwerk en het bieden van een breder toekomstperspectief. 6B.

De Agrarische Tafel is daarnaast van mening dat er een oplossing moet komen voor de extra kosten die horen bij de opgave van aardbevingsbestendig bouwen. Een vervolg op de eerdergenoemde Nieuwbouwregeling kan hierin voorzien.

De nieuwbouwregeling is door NAM verlengd tot 1 juli 2020. NCG is loket en aanspreekpunt voor aanvragen. EZK werkt intussen aan een publieke regeling. Om te voorkomen dat er later een discussie ontstaat over staatssteun en de aan de boer (en burger) verstrekte gelden terugbetaald moeten worden wordt dit besproken met de Europese Commissie. Het is de verwachting dat in de loop van 2020 een publieke regeling gereed is.

7. Toekomstperspectief Algemeen

7A.

De Agrarische Tafel beveelt aan om de agrarische sector actiever te betrekken binnen het Nationaal Programma Groningen, waarbij de Agrarische Tafel erkent dat ook een belangrijke verantwoordelijkheid ligt bij de agrariërs zelf om te zoeken naar de koppelkansen bij het toekomstbestendig maken van hun bedrijf. Zij moeten daarbij op hun ondernemerschap worden aangesproken.

7B.

Het Nationaal Programma moet ruimte bieden aan integrale oplossingen voor schade, versterking en de toekomst van agrarische bedrijven. Denk hierbij aan het bieden van ruimte voor het plaatsen van zonnepanelen, voor innovatie, of andere manieren om extra waarde toe te voegen. De Agrarische Tafel beveelt daarnaast aan om middelen vrij te spelen om te voorzien in de financiering van bijvoorbeeld cultuurhistorische waarden en landschappelijk inpassing.

7E.

De Agrarische Tafel beveelt aan om vanuit de sector ingebrachte projecten te integreren in het Nationaal Programma Groningen en nodigt de stakeholders uit om bestaande voorstellen gezamenlijk verder uit te werken en waar nodig nieuwe voorstellen te doen. Met name de voorstellen die gedaan zijn inzake het herbestemmen van vrijkomende agrarische bebouwing, planologische ontwikkelingen en de verbinding tussen

asbestsanering en energievoorziening zijn daarbij van belang. Daarbij beveelt de tafel onder andere aan om fysieke maatregelen voor behoud en verbetering van de ruimtelijke kwaliteit bij sloop en versterking van karakteristieke gebouwen nader financieel te ondersteunen.

7F.

De Agrarische Tafel beveelt aan om een structurele agrarische afvaardiging binnen de werkgroepen van de drie thema's van het Nationaal Programma Groningen te installeren.

7G.

De Agrarische Tafel beveelt aan om de agrarische sector als volwaardige stakeholder op te nemen in de gesprekken over het NPG.

Gebundelde reactie 7A,7B, 7E, 7F EN 7G: De agrarische sector is, vanaf april 2019, in de persoon van ^{5.1.2.e} (Avebe) vertegenwoordigd in het Algemeen Bestuur NPG. In het programmakader van het Nationaal Programma Groningen zijn de kaders opgenomen op basis waarvan inwoners, bedrijven, organisaties en overheden programmaplannen en projecten kunnen maken en indienen. Het document omvat tevens een toelichting op de vier ambities van het Nationaal Programma Groningen. In de komende overleggen van de Agrarische Tafel wordt verder verkend op welke wijze de koppeling tussen NPG en de agrarische sector vormgegeven kan worden, bijvoorbeeld in de lokale en thematische programmaplannen, opgesteld door respectievelijk gemeenten en provincie, waarbij de agrarische sector projectvoorstellen kan aanleveren. Mogelijk kan dit via de governance-structuur van de nieuwe programma aanpak worden gerealiseerd. De Agrarische Tafel wordt betrokken bij de drie aspecten van het NPG. Versterkingsprojecten van de NCG worden niet uit de NPG gelden gefinancierd. Vanuit de integrale aanpak ligt een doorvertaling naar NPG voor de hand voor die bedrijven die vanuit de schade en versterking de stap maken naar nieuw perspectief met daarbij de inzet van actuele innovatieve mogelijkheden. Dit zal bij het uitwerken van de Programmatische aanpak nader worden ingevuld.

7C.

De Agrarische Tafel doet de aanbeveling aan de lokale en regionale overheden om door een flexibele, meedenkende houding de ruimtelijke ordeningsprocedures soepel te laten verlopen. Dat geldt ook voor het plaatsen van vervangende tijdelijke noodwoning(en) en voor de versterking van cultureel erfgoed. Een mogelijkheid hiertoe is het verder uitrollen van de pilot "Nije Heerd", wanneer deze is afgerond.

De pilot Nije Heerd is in september 2019 opgeleverd. De methode Nije Heerd blijkt zowel in de ruimtelijke procedures op proces en inhoud van toegevoegde waarde. De stuurgroep doet de aanbeveling deze methode standaard toe te passen. De hiervoor benodigde middelen en capaciteit is nog niet geregeld, waardoor de verdere implementatie op zich laat wachten.

7D.

De Agrarische Tafel beveelt aan om te komen tot een rechtsbijstandsfonds, waaruit de kosten betaald kunnen worden die niet onder een rechtsbijstandsverzekering vallen. Hiervoor is om te beginnen inzicht nodig in de omvang van dit probleem. Aan de hand hiervan kan het fonds vervolgens worden ingericht.

Doordat het ministerie van EZK de afhandeling van schade (TCMG) en versterken (NCG) naar zich heeft toegetrokken is de juridische situatie veranderd van privaatrechtelijk naar bestuursrechtelijk. Dit geeft claimanten een overzichtelijke juridische situatie en zijn afhandelingstermijnen wettelijk vastgelegd. Voor nog lopende privaatrechtelijke procedures is geen financiële bijstand voor gedupeerden beschikbaar.

Naast de reacties en de stand van zaken betreffende de aanbevelingen van het rapport van de Agrarische Tafel, zijn inmiddels onderwerpen aan de orde gekomen, waarvan de tafel heeft aangegeven deze ook op te willen nemen in dit document.

Stand van zaken afhandeling oude NAM schades binnen agrarische sector.

Naar aanleiding van een overleg tussen NAM en een delegatie van de Agrarische Tafel op 11/11/2019 heeft NAM de volgende stand van zaken met de Agrarische Tafel gedeeld:

- 26 dossiers in het arbitrageproces (worden middels uitspraak van de Arbiter afgewikkeld)
- 23 dossiers in behandeling bij de Agro-specialist van de NAM waarvan:
 - 5 vaststellingsovereenkomst getekend, depotovereenkomst in concept
 - 9 mondeling akkoord, Vaststellings- en depotovereenkomst in concept
 - 6 in onderhandeling
 - 3 gesloten dossiers, echter opnieuw in gesprek
 - Ca. 5 dossiers liggen op dit moment bij de rechter.
 - 10 dossiers zijn niet opgelost.

Deze gegevens zijn gebaseerd op overzichten van NAM.

NB. Er zijn diverse gesloten dossiers waar overeenstemming is tussen NAM en claimant welke stuiten op de (on)uitvoerbaarheid van de afspraken. Te denken valt aan bv. het vergunning traject en/of de financierbaarheid. NAM geeft aan dat zij alle zaken in het eerste kwartaal van 2020 af willen ronden.. De bestempeling van karakteristiek bij verschillende panden heeft geen versnelling in het proces opgeleverd. NAM is daarentegen wel positief over de Nije Heerd-aanpak en doet de oproep aan andere partijen om verantwoordelijkheid te nemen voor een vervolg.

Waardedaling agrarische sector.

Het is de bedoeling dat in de loop van 2020 de waardedalingregeling bij de TCMG (IMG) van kracht wordt. Onduidelijk is of deze ook geldt voor de agrarische sector.

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: maandag 7 december 2020 15:12
Aan: 5.1.2.e
Onderwerp: FW: memo MT 7 dec
Bijlagen: DOMUS-20117677-v1-11202520-002-BGS-0007_v1_0-Data_analysis_tiltsensors_Groningen.PDF; DOMUS-20300819-v1-Bijlage_review_data_analyse_tiltsensoren_groningen.PDF

Opvolgingsvlag: Opvolgen
Vlagstatus: Voltooid

Categorieën: Lezen

Beste collega's

Het is al een tijdje stil geweest rondom de tiltsensoren pilot. Onlangs is het plan van aanpak rapport opgeleverd. Dit rapport was vertraagd vanwege meerder afstemmingsronden met verschillende betrokken partijen. Gezien de eerdere brede interesse vanuit de regio in dit onderwerp is de NCG voornemens om op haar website een updates te geven over de huidige stand van zaken en zal tevens een rapport met commentaren publiek maken dat als input voor de pilot (heeft) dient. Zie bijlagen.

Ik heb hieronder een nader toelichting toegevoegd waarin de pilot en de context rondom het rapport wordt besproken.

Ik hoop jullie hiermee voldoende ingelicht te hebben mochten jullie vragen hebben dan hoor ik het graag.

Mvg

5.1.2.e

Inleiding

De pilot is bedoeld om de toegevoegde waarde van tiltsensoren te onderzoeken voor de beoordeling van schade en ten behoeve van veiligheid. Tiltsensoren zijn nauwkeurige sensoren, die kleine veranderingen in scheefstand kunnen meten. Er zijn nog veel onduidelijkheden over de nut en noodzaak van tiltsensoren vandaar dat er in 2017 besloten is deze pilot te starten.

Huidige stand van zaken

De installatie van de sensoren voor de pilot zijn in augustus afgerond. Op alle plaatsen wordt momenteel actief gemonitord. Eind oktober zijn we gestart met het doen van de herhaalopnames deze worden uitgevoerd door Archipunt en MUG. Eind december worden de resultaten van de herhaalopnames verwacht. Met het verschil tussen de o-meting en de herhaalopname plus de meetgegevens kan Fugro de eerste analyses en interpretatie doen. Verwachting is dat we in februari het concept van het interpretatierapport bespreken met de onafhankelijke technische commissie van de pilot.

Deltares/TNO heeft een rapport opgeleverd wat als input voor de pilot dient. Door eerst de meetcorrectie van KNMI en later opmerkingen van derden heeft oplevering van het rapport vertraging opgelopen. De pilot wordt door veel partijen in de gaten gehouden en men is geïnteresseerd in de uiteindelijke uitkomsten. Op onze site wordt als er iets te melden is een update gegeven over de stand van zaken. De laatste update was het bekend maken van de partijen die de pilot gingen uitvoeren. In het kader van transparantie naar buiten is het gereed hebben van alle installaties een mooi moment om een update te geven en het rapport te publiceren.

Reactie KNMI

Ik heb het rapport van Deltares “Data analysis tiltsensors Groningen” met veel plezier gelezen. Het geeft een duidelijk overzicht van tilt sensoren en een eerste analyse van data voor Groningen. Een goed document om mee te beginnen. Naar mijn mening zijn er wel nog een paar belangrijke aanvullingen en zijn nog niet alle vragen, die aanleiding voor dit onderzoek waren, voldoende beantwoord. Ik zal dit toelichten.

Sensoren (wat kan een tilt meter aan feitelijke informatie bijdragen)

Tot nu toe heb ik tilt vooral als statische tilt gezien, dwz een scheefstelling van het oppervlak. In essentie is dit een verplaatsing van de bodem bij zeer lage frequenties, zodat de overgang van metingen van kortdurende hoogfrequente trillingen (bevingen, explosies etc), waarvoor seismometers en accelerometers geschikt zijn, naar langzame verplaatsingen, waarvoor tilt sensoren maar ook GPS sensoren geschikt zijn, gemaakt kan worden. Vergelijking met GPS metingen zijn nog niet gemaakt, terwijl er wel GPS metingen verricht worden in Groningen. Zien we dezelfde patronen?

In hoofdstuk 3 is een heldere analyse gemaakt van de interactie tussen hoogfrequente versnelling en tilt. Een detail opmerking hierbij is dat de MEMS sensors een zeer kleine massa hebben, waardoor de laagfrequente instrumentruis wel zeer hoog wordt in vergelijking met andere sensoren (3.2). De ruiskarakteristieken van de verschillende sensoren kunnen gemeten worden, dat geeft nog een goede extra vergelijking (kan toegevoegd worden bij 7.2, 2^e bullit). Het feit dat StabiAlert geen informatie wil geven over de response van hun meetsysteem is voor mij overigens al direct reden om deze sensor niet mee te nemen in een vergelijking (je weet niet wat je meet).

Conclusie: een goed overzicht van sensoren, waarbij nog GPS metingen kunnen worden toegevoegd en een analyse van de bodemruis bij sensoren, die in dezelfde ruimte staan. Dit laatste zorgt ervoor dat de vergelijking over de gehele frequentieband vergeleken kan worden.

Hoe kunnen tiltmetingen bijdragen aan begrip van de effecten van aardbevingen en schade

Een van de doelen van de analyse was om tiltmetingen en het ontstaan van schade aan elkaar te koppelen. Dat is in mijn optiek nog niet echt aan de orde gekomen in dit rapport. Ik had verwacht dat bijvoorbeeld differentiële tilt binnen een gebouw ter sprake zou komen. Gemeten verschillen in tilt binnen dezelfde structuur zal toch tot spanning kunnen leiden en vervolgens tot schade?

Aanbevelingen voor de pilot tiltmeters

Ik ondersteun de aanbevelingen, waarbij ik de bovenstaande opmerkingen graag meegenomen zie worden:

- Vergelijking van tiltmetingen met GPS metingen in de buurt
- Als onderdeel van de shake table test een vergelijking van de instrumentruis voor verschillende typen accelerometers of tiltsensoren, waarbij de instrumenten op dezelfde locatie en op het zelfde moment ruis opnemen.
- Evaluatie van differentiële tilt in een gebouw en de relatie tot schade.

Analyse van Groningen data

Ik kon de meeste analyses volgen, hoewel ik op p28 de schaling van de acceleraties niet begreep. Misschien wel omdat de y-assen bij Figuren 5.7 en 5.8 niet gegeven zijn. Wordt voor de acceleraties alleen het maximum getoond, of de gemiddelde waarde in een 15s periode? Betekent dit dat de stations een offset hebben?

Bij de gemiddelde waarde van de tilt hoort ook een onzekerheid. Ik zou in Fig 5.7 deze onzekerheid ook graag geplot willen zien. Dat geeft voor de interpretatie belangrijke informatie.

Met vriendelijke groet

5.1.2.e



Geachte 5.1.2.e

Rotterdam, 7 juli 2020

Hierbij mijn beloofde (eerste) reactie op de data – analyse tilsensors Groningen.

Ik heb overigens slechts de management samenvatting, de opdrachtverstrekking en conclusies gelezen

Ik lees dat de eerste concept versie reeds eind 2018 klaar was. Dat past precies in de belofte en afspraak (van de kant van de NCG) dat mijn persoon deze data analyse zou moeten reviewen, zoals ook is gerapporteerd door NCG in de kwartaalrapportage, van (ja) 2018

Het doel en de probleemstelling is mij na het lezen van de hier genoemde fragmenten niet helemaal duidelijk. De titel dekt de lading niet. Het lijkt erop dat het lijvige rapport is bedoeld om duidelijk te maken dat hoog frequent meten van tilt tijdens de korte duur van een aardbeving wellicht nadelen toont. Dat is waar.

Zelf heb ik in mijn tientallen jaren ervaren met tilsensoren deze nuttige instrumenten nooit gebruikt om tilt verschillen tijdens een aardbeving te meten. Het meten van versnellingen tijdens aardbevingen is belangrijker. Versnellingen kunnen uitstekend worden gemeten met versnellingsmeters. Tiltmeters kun je wel gebruiken om processen en effecten “getriggerd” door een event te meten, vooral daar waar je niets hebt aan accelerometers. Tiltmeters leggen de relatie tussen een event en de reactie daarop van bijvoorbeeld een fundering (dit wordt door mij uit de doeken gedaan in bouwwereld 2004). Ook de raad van de veiligheid heb ik hierover geïnformeerd.

Wanneer ik de resultaten van de data-analyse bekijk , valt op dat er niets in staat over het feit dat tiltmeters uitsluitel kunnen geven over prangende vragen die al decennia bij Groningers leven en waarop slechts geantwoord “het kan simpelweg” of “we zien aan de versnellingsmeters dat het niet kan”.

Ik zie dat gedurende aardbevingen, de seismische trillingen, parameters in de bodem kunnen veranderen. Veranderende parameters kunnen bijvoorbeeld de grondwaterhuishouding en/of sterkte/draagkracht van de bodem beïnvloeden. Dat kan tot zettingen leiden, tot ongelijkmatige zetting, tot versnelling van zetting, tot het ontstaan van wellen, tot het uitstromen van loopzand in een sloot, het ontlasten van drukopbouw in de knipklei et cetera, et cetera. Termen als lateral spread, clay softening, groundwater oscillation, partial liquefaction, differential settlement zijn Engelse termen van processen/effecten die kunnen optreden door- en na aardbevingen.

Zet in ieder hoek van een aantal kelders in Groningse boerderijen een tiltmeter die 1 keer per seconden een tiltsignaal geeft en je kunt zien of processen in de bodem door aardbevingen worden veroorzaakt en/of effecten daarvan invloed hebben op de integriteit van de fundering. Wanneer ongelijkmatig zetting optreedt kunnen we aan het verschil van de tiltmeter data zien of een fundering zou kunnen scheuren. Bij het voorbijgaan van een ondergrondse tunnelboor kunnen we zelfs zien op welk tijdstip de fundering is gescheurd. Wanneer een kelder zet en de zetting wordt na een aardbeving versneld of de zetting wordt ineens ongelijkmatig (aan de slootkant bijvoorbeeld), dan heb je de relatie tussen een aardbeving (event) en de verandering in zetting bewezen. Ik mis aanbevelingen in de dat-analyse die bij kunnen dragen aan het oplossen van vragen van de Groningers. Maar zoals gezegd, misschien was dat niet de opdracht van de NCG.

Kortom de meerwaarde van tiltmeters bij het oplossen van openstaande vragen bij de aardbevingsproblematiek is voor mij en de rest van de wereld reeds lang bewezen. Het is te betreuren dat de auteurs (en de NCG) geen contact hebben opgenomen met mij. Ik hoop in ieder geval in de pilot een bijdrage te leveren aan het inhalen van de kennisachterstand op het gebied van geotechniek in Nederland..

5.1.2.e

Referenties: Wereldwijde tilt meter monitoring en de meerwaarde van tilt meters in Groningen (2017)

<https://www.groninger-bodem-beweging.nl/wp-content/uploads/2017/08/defrapportvoordesktop18juli2017.pdf>

Holland Innovation Team (2015) Tilt meter monitoring voor Shell in Groningen (beschikbaar gesteld)

Inzet van geotechniek voorkomt problemen Van der Gaag. Bouwwereld maart 2004

<https://www.ground-control.nl/Bouwwereld.pdf>

Referentie uit Raad voor de veiligheid: de tilsensoren methode <https://www.ground-control.nl/tiltsensoren/tiltsensors.html>

Nationaal Coordinator Groningen
T.a.v. 5.1.2.e
Paterswoldseweg 1
9726 BA GRONINGEN

Datum	Ons kenmerk	
24 september 2020	11202520-000-BGS-0004	
Contactpersoon	Doorkiesnummer	E-mail
5.1.2.e	+31(0)88 5.1.2.e	5.1.2 e @deltares.nl

Onderwerp
reactie van KNMI en 5.1.2.e op Deltares/TNO rapport

Geachte 5.1.2.e ,

U heeft Deltares en TNO gevraagd om een reactie op de opmerkingen die door KNMI zijn gemaakt naar aanleiding van het rapport "Data analysis tiltsensors Groningen" (kenmerk 11202520-002-BGS-0007, TNO 2020 R10362).

In juli 2018 hebben Deltares en TNO opdracht gekregen om datasets die beschikbaar zijn gesteld door NCG te analyseren en op basis van die datasets aanbevelingen te doen voor het gebruik van tiltsensoren in de pilot tiltsensoren van de NCG.

Ons rapport is in december 2018 aan NCG opgeleverd. Het rapport is vervolgens op verzoek van NCG eind 2019 aangepast naar aanleiding van overleg met StabiAlert. Het definitieve rapport is door KNMI en Holland Innovation Team beoordeeld in september 2020 (e-mail d.d. 2 september 2020). Wij hebben kennis genomen van de aanbevelingen, die naar ons idee goede aanvullingen zijn op de conclusies die wij op basis van de bestudeerde datasets hebben getrokken. Wij adviseren deze aanbevelingen mee te nemen in de lopende Pilot Tiltsensoren. Dit project wordt in opdracht van NCG uitgevoerd door Fugro en Archipunt op 13 locaties in Groningen.

De aanvullende aanbevelingen van KNMI en Holland Innovation Team zijn:

1. Geadviseerd wordt een vergelijking uit te voeren van tiltmetingen met GPS metingen in de buurt van de pilotlocaties.
2. Het uitvoeren van shake table test voor een vergelijking van de instrumentruis voor verschillende typen accelerometers of tilsensoren, waarbij de instrumenten op dezelfde locatie en op het zelfde moment ruis opnemen.
3. De evaluatie van differentiële tilt in een gebouw en de relatie tot schade.
4. Het plaatsen van tiltmeters in iedere hoek van een aantal kelders in Groningse boerderijen, die 1 keer per seconde meten. Het tiltsignaal wordt gebruikt om af te leiden of processen in de bodem door aardbevingen worden veroorzaakt en/of effecten daarvan invloed hebben op de integriteit van de fundering.

Hoogachtend,

5.1.2.e

Unit Bodem- en Grondwatersystemen

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: vrijdag 11 december 2020 11:56
Aan: 5.1.2.e
CC: 5.1.2.e
Onderwerp: FW: memo MT 7 dec
Bijlagen: DOMUS-20117677-v1-11202520-002-BGS-0007_v1_0-Data_analysis_tiltsensors_Groningen.PDF; DOMUS-20300819-v1-Bijlage_review_data_analyse_tiltsensoren_groningen.PDF

5.1.2.e,

Ik kreeg bijgaande rapport over het tiltsensoren pilot van 5.1.2.e (NCG). 5.1.2.e kreeg deze ook. Ik heb gevraagd aan 5.1.2.e of hij dit verspreid. Als dit niet het geval is, moeten wij even kijken hoe we hiermee omgaan.

5.1.2.e ter informatie.

Groet,
5.1.2.e

Van: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>
Verzonden: maandag 7 december 2020 15:12
Aan: 5.1.2.e @minbzk.nl>; 5.1.2.e @minezk.nl>; 5.1.2.e
 5.1.2.e @minezk.nl>
Onderwerp: FW: memo MT 7 dec

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: donderdag 29 april 2021 17:21
Aan: 5.1.2.e
Onderwerp: RE: memo MT 7 dec

Categorieën: Lezen

Dank je 5.1.2.e

Van: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>
Verzonden: donderdag 29 april 2021 09:38
Aan: 5.1.2.e @minezk.nl>
Onderwerp: RE: memo MT 7 dec

Hoi 5.1.2.e

Ik krijg het volgende terug n.a.v. van je vraag

De uitvoerder van de pilot, Fugro, heeft de resultaten van de eerste metingen gedeeld met de NCG. Deze resultaten zijn voor de meeste aspecten van pilot van een voorlopige analyse voorzien welke met de technische commissie besproken gaan worden. Het aspect schadepatroon is in deze nog niet gereed om te delen met de technische commissie van de pilot.
 Na de bespreking in de technische commissie van de verschillende aspecten zal een tussentijdse rapportage opgesteld worden die extern gedeeld zal worden.
 De verwachting is dat dit rond de zomervakantie zal plaatsvinden.

Mocht je verdere vragen hebben dan hoor ik het graag

Mvg

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: woensdag 28 april 2021 08:57
Aan: 5.1.2.e @minezk.nl>
Onderwerp: RE: memo MT 7 dec

Hoi 5.1.2.e

Ik heb de vraag uitgezet. Zodra ik een antwoord heb laat ik het weten.

Mvg

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e @minezk.nl>
Verzonden: vrijdag 16 april 2021 16:26
Aan: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>
Onderwerp: RE: memo MT 7 dec

5.1.2.e

Het is al een tijdje geleden dat je de onderstaande e-mail hebt gestuurd over het tiltmeter pilot project.

We vroegen ons af wat de huidige status is van het project en wanneer je verwacht dat er rapporten e.d. openbaar komen.
 Zou je hier wat meer over kunnen zeggen?

Groet,
5.1.2.e

Van: 5.1.2.e <[redacted]> <[\[redacted\]@nationaalcoordinatorgroningen.nl](mailto:[redacted]@nationaalcoordinatorgroningen.nl)>

Verzonden: maandag 7 december 2020 15:12

Aan: 5.1.2.e <[redacted]> <[\[redacted\]@minbzk.nl](mailto:[redacted]@minbzk.nl)>; 5.1.2.e <[redacted]> <[\[redacted\]@minezk.nl](mailto:[redacted]@minezk.nl)>; 5.1.2.e <[redacted]>

5.1.2.e <[redacted]> <[\[redacted\]@minezk.nl](mailto:[redacted]@minezk.nl)>

Onderwerp: FW: memo MT 7 dec

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Van: 5.1.2.e @deltares.nl>
Verzonden: woensdag 19 mei 2021 14:56
Aan: 5.1.2.e
5.1.2.e
Onderwerp: Bespreekpunten voor overleg morgen
Bijlagen: 1a1 Agenda KEM Online meetings 28-29112021 vs1_KTV_BvE.docx
Opvolgingsvlag: Opvolgen
Vlagstatus: Voltooid

Beste allen,

Hierbij mijn agendapunten voor morgen:

- KEM Jaarrapportage 2020 (zie eerdere email, verzending) en voorbereiding gesprek (agenda, voorzet evaluatie?, presentatie ter info)
- Agenda KEM bijeenkomst 28-29 juni (becommentarieerde versie langslopen, tiltsensor project??)
- Gesprek 5.1.2.e op 14 juni
- KEM-DeepNL Colloquia: Tweede 24 juni (voorgesprek 31 mei 14.00, input SodM?) rest 2021
- Tilt sensor project
- Cursus vanuit Hanse Hogeschool
- ...

Groet,

5.1.2.e

DISCLAIMER: This message is intended exclusively for the addressee(s) and may contain confidential and privileged information. If you are not the intended recipient please notify the sender immediately and destroy this message. Unauthorized use, disclosure or copying of this message is strictly prohibited. The foundation 'Stichting Deltares', which has its seat at Delft, The Netherlands, Commercial Registration Number 41146461, is not liable in any way whatsoever for consequences and/or damages resulting from the improper, incomplete and untimely dispatch, receipt and/or content of this e-mail.

KEM Scientific Expert Panel meeting

June 28 and 29, 2021, Agenda

Serie of online meetings and webinars

Attendees: 5.1.2.e , 5.1.2.e (Imperial College), 5.1.2.e (University Naples), 5.1.2.e (SED/ETH Zurich), 5.1.2.e (Utrecht University), 5.1.2.e (Stanford University), 5.1.2.e (secretary)

KEM-reps: 5.1.2.e (SSM), 5.1.2.e (EZK), 5.1.2.e (NCG)

Invited guests: 5.1.2.e (TNO), 5.1.2.e (Deltares), 5.1.2.e (Fugro/GfZ), 5.1.2.e (EVO), 5.1.2.e (DeepNL), 5.1.2.e (KNMI).

Main objectives of this meeting are: **(1)** to get final presentation on 3 finished research projects, **(2)** to be updated about the KEM subpanel advice on the pSHRA development plan of TNO, **(3)** to monitor thematically the progress of ongoing project progress and new research requests and **(4)** to update the panel on mining activities in The Netherlands (..... storage).

Logistics: The meeting is split into 5 separate online Webex sessions with long breaks in between. Each session will be open 15 minutes before the meeting starts so participants can login in time and the sessions can start on time. During the meeting participants are asked to mute their system while listening and unmute to speak.

Agenda

June 28: 13.00 - 15.00, session 1: Opening, information exchange and public SHRA model

Opening, minutes, meeting rules, announcements, etc.

KEM year plan 2020 and KEM-EZK-SSM meeting (10 min 5.1.2.e)

KEM Subpanel advice on Groningen public SHRA model development plan by TNO (20 min, 5.1.2.e)

Public SHRA developments and first use experiences (20 min, 5.1.2.e)

14.00 Small break

Presentation and discussion intermediate results KEM-09 (30 min, TNO, 5.1.2.e)

Presentation and discussion public SHRA model vs7 update, KEM-43 (20 min, TNO, 5.1.2.e)

15.00: Break

June 28, 15.30 - 17.45, session 2: KEM seismic risk projects progress

Presentation and discussion final results KEM-14 (30 min., Deltares, 5.1.2.e)

Presentation and discussion final results KEM-05a (30 min., Deltares, 5.1.2.e)

16.30: Small break

Presentation and discussion intermediate results KEM-15 (30 min., GfZ, 5.1.2.e)

Presentation and discussion intermediate results KEM-31 (30 min., KNMI, 5.1.2.e)

June 29, 10.00 - 11.45, session 3: Ongoing and new KEM Seismic and infrasound risk projects

Presentation and discussion intermediate results KEM-24 (30 min., 5.1.2.e)

Presentation and discussion intermediate results KEM-19 (30 min., 5.1.2.e)

11.00: Small break

Presentation and discussion intermediate results KEM-34 (30 min., 5.1.2.e)

Presentation and discussion intermediate results KEM-11c (30 min., KNMI, 5.1.2.e)

12.00: Break

June 29: 13.00 – 15.00, session 4: Ongoing and new Subsidence and Leakage risk projects

Presentation and discussion intermediate results KEM-18 (30 min., 5.1.2.e)

Presentation on methane measurement and gas well leakage on the North Sea (15 min., TNO, 5.1.2.e)
5.1.2.e ??KEMpanel??)

14.00: Small break

Presentation and discussion intermediate results KEM-16 (30 min., 5.1.2.e)

New research question subsidence (15 min, 5.1.2.e)

- Further salt dynamics research questions following KEM-17 (20 min, 5.1.2.e),
- Research question on localized differential settlement (20 min, 5.1.2.e)
- Review remaining research questions KEM-25 (interference), KEM-26 (sinkhole), KEM-27 (consequence model)

15.00: Break

June 29: 15.30 - 16.30, session 5: Research agenda and questions on Hydrogen Storage

Joint action for national scientific and KEM research roadmap and agenda (45 min, 5.1.2.e)
5.1.2.e)

Status KEM research question new storage (15 min, 5.1.2.e)

- KEM research questions Hydrogen KEM-28 (risk inventory, KEM-29 (pipeline), KEM-39 (cyclic load)
- KEM research questions CO₂/N₂/Air storage (KEM-27) (20 min., 5.1.2.e)

16.30: Small break

Agenda of KEM-DeepNL colloquia (5 min., 5.1.2.e)

AOB, Next meeting dates in 2021 in September and November

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e @deltares.nl>
Verzonden: maandag 7 juni 2021 08:47
Aan: 5.1.2.e
Onderwerp: Overleg
Bijlagen: 1a1 Agenda KEM Online meetings 28-29112021 vs5.docx.docx

Best allen,

Hierbij mijn punten voor het overleg zo dadelijk:

- KEM-EZK-SodM overleg (actie KEM evaluatie)
- Agenda 28-29 juni (aanwezigheid TNO en derden, laatste check, zie bijlage)
- Status projecten, Tiltensor project
- Colloquium 24 juni en planning, DeepNL bijeenkomst
- Web site ondersteuning

Groet,

5.1.2.e

DISCLAIMER: This message is intended exclusively for the addressee(s) and may contain confidential and privileged information. If you are not the intended recipient please notify the sender immediately and destroy this message. Unauthorized use, disclosure or copying of this message is strictly prohibited. The foundation 'Stichting Deltares', which has its seat at Delft, The Netherlands, Commercial Registration Number 41146461, is not liable in any way whatsoever for consequences and/or damages resulting from the improper, incomplete and untimely dispatch, receipt and/or content of this e-mail.

KEM Scientific Expert Panel meeting

June 28 and 29, 2021, Agenda

Serie of online meetings and webinars

Attendees: 5.1.2.e , 5.1.2.e (Imperial College), 5.1.2.e (University Naples), 5.1.2.e (SED/ETH Zurich), 5.1.2.e (Utrecht University), 5.1.2.e (Stanford University), 5.1.2.e

KEM-reps: 5.1.2.e (SSM), 5.1.2.e (EZK), 5.1.2.e (NCG)

Invited guests: 5.1.2.e (SSM), 5.1.2.e (EBN), 5.1.2.e (EBN), 5.1.2.e (TNO), 5.1.2.e (Deltares), 5.1.2.e (Fugro/GfZ), 5.1.2.e (EVO), 5.1.2.e (CV), 5.1.2.e (DeepNL), 5.1.2.e (KNMI).

Main objectives of this meeting are: **(1)** to get final presentation on 3 finished research projects, **(2)** to be updated about the KEM subpanel advice on the pSHRA development plan of TNO, **(3)** to monitor thematically the progress of 9 ongoing project progress and **(4)** to discuss new research questions.

Logistics: The meeting is split into 5 separate online Webex sessions with long breaks in between. Each session will be open 15 minutes before the meeting starts so participants can login in time and the sessions can start on time. During the meeting participants are asked to mute their system while listening and unmute to speak.

Agenda

June 28: 13.00 - 15.00, session 1: Opening, information exchange and public SHRA model

Opening, minutes, meeting rules, announcements, etc.

KEM year plan 2020, KEM-EZK-SSM meeting and KEM evaluation (15 min 5.1.2.e)

Status KEM research question and research priorities:

- KEM pending research questions on salt subsidence and seismicity (20 min, 5.1.2.e),
- CO2 storage hazard and risk procedures and research question KEM-27 (20 min., 5.1.2.e)

14.00 Small break

Status new KEM research question and research priorities:

- KEM research questions Hydrogen KEM-28 (risk inventory), KEM-29 (pipeline), KEM-39 (cyclic load) (20 min, 5.1.2.e)

National scientific and applied mining research overview and future strategy and agenda (35 min, 5.1.2.e)

Organisation and agenda of KEM-DeepNL colloquia (5 min., 5.1.2.e)

15.15: Break

June 28, 15.30 - 17.30, session 2: KEM seismic risk projects progress

Presentation and discussion final results KEM-14 (25 min., Deltares, 5.1.2.e)

Presentation and discussion final results KEM-05a (25 min., Deltares, 5.1.2.e)

16.20: Small break

Presentation and discussion intermediate results KEM-15 (30 min., GfZ, 5.1.2.e)

Presentation and discussion intermediate results KEM-31 (30 min., KNMI, 5.1.2.e)

June 29, 10.00 - 12.05, session 3: Ongoing and new KEM Seismic and infrasound risk projects

Presentation and discussion intermediate results KEM-24 (30 min., 5.1.2.e)

Presentation and discussion intermediate results KEM-19 (30 min., 5.1.2.e)

11.00: Small break

Presentation and discussion intermediate results KEM-34 (30 min., 5.1.2.e)

Presentation and discussion intermediate results KEM-11c (30 min., KNMI, 5.1.2.e)

12.10: Break

June 29: 12.45 – 15.00, session 4: Ongoing and new Subsidence and Leakage risk projects

Presentation and discussion intermediate results KEM-18 (30 min., 5.1.2.e)

Presentation on methane measurement and gas well leakage on the North Sea (20 min., TNO, 5.1.2.e)

13.45: Small break

Presentation and discussion intermediate results KEM-16 (30 min., 5.1.2.e)

Presentation on new protocol for seismic hazard and risk assessment geothermy (30 min. 5.1.2.e)

15.00: Break

June 29: 15.00 - 17.00, session 5: Research agenda and questions on Hydrogen Storage

Public SHRA developments and first use experiences (20 min, 5.1.2.e)

KEM Subpanel advice on Groningen public SHRA model development plan by TNO (10 min, 5.1.2.e)

Presentation and discussion intermediate results KEM-09 (30 min, 5.1.2.e)

Presentation and discussion public SHRA model vs7 update, KEM-43 (15 min, 5.1.2.e)

16.15 Small break

Wrap-up,

KEM contribution to NJG special issue (All)

AOB, Next meeting dates in 2021 in September and November

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: maandag 7 juni 2021 15:53
Aan: 5.1.2.e
CC: 5.1.2.e
Onderwerp: Re: Overleg

Hoi allemaal,

Prima om weer terug te gaan naar 9h

Ik ben zelf van 12 tot 26 juli op vakantie

Op 7 jun. 2021 om 13:48 heeft 5.1.2.e @sodm.nl> het volgende geschreven:

5.1.2.e

Ik ben de week van 21 juni op vakantie. En vervolgens heb ik de maand augustus vrij gepland. Dus 2, 16 en 30 augustus ben ik er niet.

Met vriendelijke groet,
5.1.2.e

Van: 5.1.2.e @deltares.nl>
Verzonden: maandag 7 juni 2021 13:43
Aan: 5.1.2.e @sodm.nl>; 5.1.2.e
 5.1.2.e @minezk.nl>; 5.1.2.e
 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>
Onderwerp: RE: Overleg

Beste allen,

Wat mij betreft is 9.00 goed/beter.

Misschien ook goed om vakanties even te inventariseren.
 Ik ben vanaf 5 juli vier weken op pad en dus begin augustus weer terug.
 De geplande overleggen op 5 en 19 juli ben ik dus niet aanwezig.

Groet,
5.1.2.e

From: 5.1.2.e @sodm.nl>
Sent: maandag 7 juni 2021 12:14
To: 5.1.2.e @deltares.nl>; 5.1.2.e
 5.1.2.e @minezk.nl>; 5.1.2.e
 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>
Subject: RE: Overleg

Beste mensen,

Sinds onze reorganisatie is mijn vaste overleg van 9-10 vervallen. Wat mij betreft kan deze bijeenkomst weer naar 9:00 uur, of nog eerder 😊

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e <5.1.2.e@deltares.nl>

Verzonden: maandag 7 juni 2021 08:47

Aan: 5.1.2.e <5.1.2.e@minezk.nl>; 5.1.2.e

5.1.2.e <5.1.2.e@sodm.nl>; 5.1.2.e

5.1.2.e <5.1.2.e@nationaalcoordinatorgroningen.nl>

Onderwerp: Overleg

Reeds beoordeeld in dit verzoek

DISCLAIMER: This message is intended exclusively for the addressee(s) and may contain confidential and privileged information. If you are not the intended recipient please notify the sender immediately and destroy this message. Unauthorized use, disclosure or copying of this message is strictly prohibited. The foundation 'Stichting Deltares', which has its seat at Delft, The Netherlands, Commercial Registration Number 41146461, is not liable in any way whatsoever for consequences and/or damages resulting from the improper, incomplete and untimely dispatch, receipt and/or content of this e-mail.

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is gezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen.

De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message.

The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.

DISCLAIMER: This message is intended exclusively for the addressee(s) and may contain confidential and privileged information. If you are not the intended recipient please notify the sender immediately and destroy this message. Unauthorized use, disclosure or copying of this message is strictly prohibited. The foundation 'Stichting Deltares', which has its seat at Delft, The Netherlands, Commercial Registration Number 41146461, is not liable in any way whatsoever for consequences and/or damages resulting from the improper, incomplete and untimely dispatch, receipt and/or content of this e-mail.

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e @esco-salt.com>
Verzonden: maandag 21 juni 2021 23:03
Aan: 5.1.2.e@anteagroup.nl; 5.1.2.e @hollandinnovationteam.nl;
 5.1.2.e@fryslan.frl; 5.1.2.e
 5.1.2.e @gmail.com; 5.1.2.e@mindef.nl 5.1.2.e
 5.1.2.e @fugro.com
Onderwerp: Agenda werkgroep additioneel meetnet Pilot Harlingen

Allen,

Onderstaand mijn voorstel voor de agenda van komende woensdag.

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Voorstelronde | Allen |
| 2. Stand van zaken installatie meetnet | 5.1.2.e (Antea) |
| 3. Inwinning en beschikbaar stellen data | Allen |
| 4. Voorstel data verwerking | 5.1.2.e (HIT) |
| 5. Pilot tiltmeters Groningen | 5.1.2.e (Fugro) |
| 6. Vervolg stappen | Allen |

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e

Tel. 0517 5.1.2.e

Mob. 06 5.1.2.e

 Frisia Zout B.V. | Lange Lijnbaan 15 | 8861 NW Harlingen, Nederland | Tel. 0517 492 499 |
 Fax. 0517 413 311 | www.esco-salt.com | E-mail frisia.zout@esco-salt.com |
 Ingeschreven bij de Kamer van Koophandel onder nummer 01089417 | 5.1.2.e

The information contained in this message and attachments, if any, is confidential and is intended solely for the use of the individual or entity to whom it is addressed. You should not copy, disclose or distribute this communication without the authority of our company. Our company is neither liable for the proper and complete transmission of the information contained in this communication nor for any delay in its receipt. We do not guarantee that the integrity of this communication has been maintained nor that the communication is free of viruses, interceptions or interference.

If you are not the intended recipient of this communication please return the communication to the sender and delete and destroy all copies.

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: maandag 28 juni 2021 09:24
Aan: 5.1.2.e
CC: 5.1.2.e)
Onderwerp: monitoren met tiltmeters - UGS Norg

Allen,

Vorige week was er een bijeenkomst over het tiltmeter project in Harlingen. Ik ben er zelf niet bij geweest maar had wel georganiseerd dat Fugro een presentatie gaf over de ervaringen met tiltmeters in Groningen (in de pilot). 5.1.2.e was er bij voor EZK.

Kort gezegd: tiltmeters geven veel informatie, maar het is lastig om de goede conclusies eruit te halen. Na presentatie van Fugro is besloten om de data niet real-time vrij te geven maar een aantal keer per jaar een periodieke rapportage vrij te geven en 1 x per jaar een analyse van de resultaten voor een trend en eventuele correlatie met de zoutwinning.

5.1.2.e was ook aanwezig (voor degenen die hem niet kennen: hij is 5.1.2.e en voorstander van tiltmeters). Hij gaf aan gevraagd te zijn door de gemeente Noordenveld naar het nut van tiltmeters voor monitoren van de gasopslag Norg. Hij heeft aangegeven daar weinig nut in te zien vanwege 3 redenen:

1. Er is geen nulsituatie (de gasopslag is allang in gebruik)
2. De gasopslag wordt seizoensgebonden leeggehaald en gevuld. Het is dan echter wel de vraag wat je meet: de seizoensopslag of de effecten van de seizoenen (temperatuur e.d.)
3. Een goed tiltmeter netwerk kost 5.1.2.f. Dit zijn hoge kosten voor een netwerk waarvan het nut voor deze toepassing dubieus is.

Het leek me handig als jullie op de hoogte zijn hiervan. Ik denk dat voor de gasopslag Grijpskerk hetzelfde geldt. Eventueel kan ook gevraagd worden aan 5.1.2.e om dit toe te lichten aan de betreffende gemeente. Hij wordt vertrouwd in de omgeving..

Groet,
 5.1.2.e

KNMI voorstel

Voorstel Beleidsondersteuning 2021:

Werkplan 2021 voor KNMI

Datum: Februari 2021

Auteur: 5.1.2.e

1. Inleiding

Het bestuur van en toezicht op het gebruik van de diepe ondergrond berust bij het ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Hierbij schept de Mijnbouwwet een belangrijk kader. Het is van belang dat de Nederlandse overheid zich verzekert van een goede beleidsmatige beheersing van het gebruik van de ondergrond.

Het KNMI vervult de taak als onafhankelijk kenniscentrum met wettelijke taken op het gebied van waarnemen van- en informeren over natuurlijke en geïnduceerde seismiciteit in Nederland. KNMI is eigenaar van het meetnetwerk dat zij gebruikt, beheert en onderhoudt, aangevuld met data van derden, en adviseert omtrent het optreden en de effecten van geïnduceerde seismiciteit Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) en het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK). Het KNMI fungeert als centrale dataopslagplaats (repository) voor open toegankelijke seismologische data in Nederland.

Dit document is bedoeld als kader en als basis voor het opstellen van offertes aan het ministerie. Nadat op basis van die offertes opdrachten zijn verstrekt blijven bijstellingen van de prestatieafspraken mogelijk.

De onderdelen van het werkplan 2021 bestaan uit monitoring van geïnduceerde seismiciteit in Nederland, kennisontwikkeling ter ondersteuning van de advisering over het optreden en de effecten van geïnduceerde seismiciteit en de communicatie en informatievoorziening.

2. Beschrijving van de projecten

Het KNMI Werkplan voor 2021 betreft vooral de advisering en ondersteuning die verleend wordt inzake de uitvoering van het mijnbouw en energiebeleid.

De geplande werkzaamheden zijn onder te verdelen in:

- 1 – Monitoring van geïnduceerde seismiciteit m.b.t. de gaswinning
- 2 – Monitoring van geïnduceerde seismiciteit m.b.t. overige mijnbouwactiviteiten
- 3 – Kennisontwikkeling en advisering m.b.t. mijnbouw gerelateerde risico's
- 4 – Communicatie en informatievoorziening

2.1 Monitoring van geïnduceerde seismiciteit m.b.t. de gaswinning en gasopslag

In dit projectonderdeel wordt uitvoering geven aan de functie als referentie instituut voor informatie over geïnduceerde aardbevingen in Nederland. Het omvat de verwerking van real-time en off-line informatie van seismometer en accelerometer netwerken in Noord Nederland en Zuid-Holland en resulteert in tijdige en accurate informatie over de locatie en kracht van geïnduceerde aardbevingen. Deze informatie wordt opgenomen in de referentie database van seismologische data voor Nederland, welke de basis vormt voor onderzoek naar seismische hazard en risico.

In 2021 zullen de werkzaamheden grotendeels een continuering van de werkzaamheden in 2020 zijn. Extra instrumentatie zal worden toegevoegd aan het bestaande monitoring netwerk, deels via de meet- en monitoring plannen als onderdeel van de vergunning verleningen, maar ook mogelijk als onderdeel van de evaluatie van het seismisch monitoring netwerk als reactie op de motie Mulder/Sienot van 2020. De gevraagde evaluatie is uitgevoerd in 2020 en eind 2020 is een concept rapport aan EZK aangeboden. De sterke groei van het netwerk in 2020 (7 boorgaten en 27 accelerometers zijn toegevoegd) geeft aanleiding tot de uitbreiding van de personele bezetting met tenminste 1 fte.

Het KNMI maakt gebruik van een netwerk, dat sinds 1995 in Noord-Nederland operationeel is. De laatste jaren is het netwerk uitgebreid en voor een belangrijk deel gemoderniseerd, zodat onderhoud en beheer op een efficiënte wijze kan plaatsvinden en het volume van de real-time datastroom sterk is toegenomen. In 2014 is de NAM begonnen met een verdichting van het monitoring netwerk in Groningen. Het netwerk van boorgat seismometers in Noord Nederland bestond uit 17 boorgaten en is uitgebreid met 69 boorgaten gepositioneerd over het gehele Groningen gasveld (G-netwerk). Het bestaande netwerk van versnellingsmeters (accelerometers) in Groningen en Drenthe is in 2013 en 2014 geheel gemoderniseerd en uitgebreid en bestaat in begin 2021 uit 58 extra locaties naast accelerometers die aan het oppervlak van elk nieuw boorgat zijn opgesteld. Data van al deze stations locaties komen sinds oktober 2014 in real-time naar het KNMI. Aan dit netwerk zijn in 2018 nog 4 extra breed-band boorgat sensoren toegevoegd op 100m diepte. NAM heeft het eigendom van het netwerk overgedragen aan het KNMI.

Het Groningen gasveld is de laatste jaren dominant geweest in de geïnduceerde seismische activiteit. Buiten Groningen is in de zelfde periode geringe activiteit geweest, maar deze bevingen krijgen veel aandacht (o.a. Warden/Middellie; Emmen). Eind 2019 zijn 5 extra boorgaten in Zuid Holland geïnstalleerd, waarvan 3 in 2020 operationeel zijn geworden (ZH02, ZH03 en ZH06) en de overige 2 door de Corona crisis vertraagd zijn en naar verwachting in 2021 operationeel worden. Het toevoegen van deze stations zorgt ervoor dat in dit gebied de locatiedrempel voor geïnduceerde bevingen teruggebracht is naar $M_L=1.5$. In 2020 zijn door Vermillion in totaal zes boorgaten in Friesland toegevoegd en twee in Drenthe. De data worden in real-time naar het KNMI gezonden.

De Tcbb heeft in een advies aan de minister van EZK betreffende de nulmeting aan gebouwen aangegeven dat het bijplaatsen van versnellingsmeters bij kleine velden zinvol is. Dit advies heeft geleid tot een toename in de geplande aantallen versnellingsmeters rond de kleine gas velden en daarmee ook de toename in de datastroom naar het KNMI en een uitbreiding van de analyse van deze data in 2019 en volgende jaren. In totaal zijn 27 accelerometers in 2020 buiten Groningen geïnstalleerd en operationeel geworden. In 2021 zal dit accelerometer netwerk verder uitgebreid worden met minimaal 15 versnellingsmeters. De manier waarop de netwerken, geïnstalleerd en beheerd door organisaties anders dan het KNMI, aan het KNMI netwerk worden toegevoegd, moet in 2021 vorm krijgen. Met name de verantwoordelijkheden met betrekking tot kwaliteit en beschikbaarheid van data dienen geregeld te worden.

Eind 2018 is een probleem geconstateerd in de kalibratie van de versnellingsmeters aan het oppervlak bij stations van het G-netwerk (stationsnamen GXXX). Dit is eind 2018 verholpen en heeft geleid tot uitvoerige kwaliteit controle (QC) van de data, zowel door KNMI als door andere partijen. In 2019 en 2020 zijn de QC procedures geëvalueerd, aangepast en uitgebreid. Dit zal ook in 2021 doorlopen, waarbij de QC systemen verder geautomatiseerd zullen worden en stakeholders geïnformeerd zullen worden over veranderingen in (meta) data. Automatische berekeningen van de Power Spectral Density (PSD) worden uitgevoerd over alle stations en een tweewekelijkse check op afwijkingen t.o.v. het verleden (ontwikkeld in 2020 en in testfase). De onderliggende methodologie is voor peer-review aangeboden aan een wetenschappelijke tijdschrift. Voor elk nieuw station wordt een QC check gedaan, waarbij het station eerst in quarantaine gezet wordt. Het waarneemstation wordt naar productie doorgezet als alle checks positief zijn afgesloten. In 2021 zullen (1) QC-logs worden ontwikkeld met daarin extra informatie over de State of Health (SOH) van de stations (2) de component ratio methode worden toegepast (extra QC check gebaseerd op meerdere componenten) en (3) periodische rapportages over QC bevindingen in “executive summary” vorm. Resultaten worden transparant kenbaar gemaakt via de KNMI web (zie <http://rdsa.knmi.nl>)

Het uitgebreide netwerk en de bijbehorende stroom data bieden de mogelijkheid om nieuwe seismische analyses uit te voeren. In 2021 zal de inpassing in deze seismische analyse van het sterk toegenomen en nog toenemende datavolume worden voortgezet. De implementatie van nieuwe (locatie) technieken is in 2017 uitgevoerd en is in een operationele testfase sinds 2018. Ook zijn nieuwe real-time producten (shakemaps) ontwikkeld en geïmplementeerd. In 2019 is de data opslag naar de “cloud” gemigreerd. De migratie van applicaties naar de cloud is gestart in 2020 en zal naar verwachting in 2021 afgerond worden. Ontwikkeling van software en procedures

voor data inwinning en kwaliteitscontrole worden sinds eind 2019 in een agile team van IT specialisten uitgevoerd.

Het nieuwe netwerk in Groningen zal ook naar verwachting in staat zijn om snel onderscheid te kunnen maken tussen akoestische knallen (e.g. supersoon vliegverkeer en explosies) en aardbevingen. Hiervoor zal een seismo-akoestische analyse methodiek en software ontwikkeld moeten worden (deels operationeel, deels onderzoek). Koppeling naar het LOFAR netwerk in de regio is hierbij van belang. In 2020 is geconstateerd dat de akoestische waarneemstations die gebruikt kunnen worden voor de analyse eerst een hardware update nodig hebben. In 2021 zal daar verder aan gewerkt worden.

Een apart onderdeel van de monitoring is de verwerking van data van diepe “downhole-tools”, in 2013 door NAM aangebracht in putten bij Zeerijp en Stedum en sindsdien uitgebreid en vernieuwd. De diepe tools, op 3 km diepte, hebben veel last gehad van technische storingen, waardoor er beperkt data beschikbaar is geweest in de periode na 2016. In 2018 zijn data van de diepe boorgaten bij het KNMI opgeslagen (ca 25 TB volume) en ook de data van mobiele passieve experimenten die door de industrie zijn uitgevoerd (20 TB). In 2019 is onderzocht hoe deze data het meest effectief kan worden opgeslagen en beschikbaar gemaakt. Hoewel in 2020 een begin is gemaakt met de planning voor de uitvoering, loopt deze door in 2021. Belangrijk is hierbij de conversie van de data naar standaard format (SEED) en de beschikbaarheid van de juiste meta data. In eerste instantie is dit onderdeel van het EPOS-NL programma. Mochten de werkzaamheden in EPOS-NL niet toereikend zijn, dan wordt hier in dit werkplan aandacht aan gegeven.

Tenslotte is het KNMI betrokken bij de monitoring van de (micro)seismiciteit bij de gasopslag bij Bergen. Drie ondiepe boorgaten rond Alkmaar maken deel uit van het monitoring netwerk in Noord Nederland. Hier aan toegevoegd is een “downhole” tool, op reservoir niveau, geïnstalleerd en operationeel gemaakt en gehouden door de industrie. In 2019 is de apparatuur in dit gebied geüpdatet.

In 2019 is bij de NCG een pilot project over tiltmeters gestart. Het KNMI is geïnteresseerd in dit experiment en heeft zitting in de Technische Commissie van het tiltmeter project.

Werkzaamheden:

1. Monitoring en analyse van geïnduceerde seismiciteit in Nederland.
2. Voortzetting van de voorbereiding op toenemende datastroom door processen op te schalen
3. Gebruik van meer gedetailleerde modellen in de analyse (locatie bepaling).
4. Evaluatie en uitbreiding van kwaliteitscontrole van de binnenkomende data.

Resultaten

- Een geactualiseerde dataset van door de gaswinning geïnduceerde aardbevingen in Nederland
- Gerealiseerde ondergrens van de sterkte van bevingen in Groningen ($0.5 < M < 1.0$) en $M 1,5$ voor de overige gasvelden waarvoor locaties gerapporteerd worden. De verwerking van de data gebeurt in real-time,

publicatie op het web zo snel mogelijk (onverwijld) voor $M \geq 1.5$. Voor $M \geq 2.0$ wordt tevens een SMS verzonden.

- Verbeteringen aan en aanvullingen op de database van geïnduceerde aardbevingen
- Een samenvattende rapportage van de werkzaamheden en bereikte resultaten aan de opdrachtgever

2.2 Monitoring van geïnduceerde seismiciteit m.b.t. overige mijnbouwactiviteiten

Overige mijnbouwactiviteiten in Nederland laten tot nu toe geringe seismiciteit zien. Recent zijn kleine bevingen geregistreerd bij de zoutwinning en opslag in zoutpijlers (eind 2017 bij Heiligerlee en begin 2019 en in augustus 2020 bij Zuidwending) en bij de Geothermie (2018 bij Venlo).

Waterinjectie in bestaande gasvelden

In Nederland is tot nu toe slechts in een enkel geval (Weststellingwerf/De Hoeve) een mogelijke relatie tussen waterinjectie en het optreden van een aardbeving gelegd. In 2015 is door de NAM een netwerk van 7 boorgaten in Twente gerealiseerd voor de monitoring van grootschalige waterinjectie. Dit netwerk is in 2016 operationeel geworden en is geïntegreerd in de KNMI monitoring. Er zijn tot nu toe geen events in de regio geregistreerd. In 2021 wordt de monitoring voortgezet.

Zoutwinning

Op verzoek van het ministerie van EZK is in 2008 een boorgat netwerk geïnstalleerd rond Harlingen, met als doel mogelijke seismische activiteit als gevolg van de zoutwinning te monitoren. De afgelopen jaren is geen lokale activiteit geregistreerd. Monitoring wordt voortgezet en de instrumentatie deels vernieuwd. Het netwerk geeft ook nuttige informatie over mogelijk optredende aardbevingen in Friesland en Noord-Holland, buiten het bestaande boorgat netwerk in Groningen en Drenthe.

Eind 2017 werd een ondiepe beving in de omgeving van Heiligerlee gelokaliseerd, mogelijk veroorzaakt door de zoutwinning. Onderzoek naar deze beving is in 2018 afgerond en Akzo/Nouryon hebben 4 extra boorgat stations geïnstalleerd op 50-60m diepte rond de zoutpilaar. De data van deze stations worden in real-time naar het KNMI gezonden. Begin 2019 is ook een kleine beving bij zoutpilaar bij Zuidwending geregistreerd. Nedmag heeft in overleg met KNMI een extra boorgat station geïnstalleerd, dat eind mei 2019 operationeel is geworden. Eind 2020 is een extra lokaal netwerk rond Zuidwending door de industrie opgezet. Data uitwisseling met het KNMI wordt besproken en zal in 2021 gerealiseerd worden. Met de toevoeging van extra stations is het mogelijk de epicentrum locatie en de diepte van de bevingen beter te bepalen.

Geothermie

Geothermie is in volle ontwikkeling met zowel bestaande en geplande 1-3km diepe operaties als de ontwikkeling van Ultra Diepe Geothermie (UDG). Potentiele locaties van de UDG operaties zijn verspreid over Nederland en vooral in Brabant en Limburg is de uitdaging om locatie en diepte van geïnduceerde bevingen met voldoende nauwkeurigheid te bepalen om deze bevingen te kunnen onderscheiden van natuurlijke bevingen. Voor de introductie van nieuwe technologieën, zoals “enhanced” geothermie, is het noodzakelijk een inschatting te maken van de

benodigde monitoring. Ervaring in andere gebieden, waar deze technologieën al geïntroduceerd zijn, is hierbij van belang. In de planning van mogelijke locaties voor Geothermie is het van belang een nul-meting te kunnen doen van microseismiciteit ter plaatse. Evaluatie van het gebruik van Traffic Light Systems (TLS) bij diverse mijnbouwactiviteiten is tevens van belang met als doel om de negatieve effecten van de mijnbouw te beperken. Hier zal in 2021 en volgende jaren ook aandacht aan besteed worden door delen van kennis en advisering.

Het KNMI is betrokken bij het opstellen van het protocol voor seismische hazard screening voor geothermie, dat door EBN en TNO opgesteld wordt. In 2021 wordt hiervoor van het KNMI een update van de seismische hazard in Zuid Nederland verwacht. De huidige versie dateert van 2010.

Bij de realisatie van een geothermie project bij Venlo heeft het KNMI voor een beperkte tijd de monitoring van geïnduceerde seismiciteit rond dit project als pilot project op zich genomen, vanwege de tijdelijke beschikbaarheid van extra seismometers. Hoewel dit succesvol verlopen is, is de personele inzet voor een dergelijke specifieke opdracht te groot voor het KNMI. Voor nieuwe projecten is geadviseerd de markt te laten monitoren en de data in real-time ter beschikking te stellen aan het KNMI. Op deze wijze kan het KNMI efficiënt invulling geven aan haar rol van kennisinstituut. Hoewel dit specifieke monitoring per project betreft is afgesproken dat geïnvesteerd wordt in monitoring van regio's, zoals Zuid-Holland, waar veel geothermie projecten, maar ook gasvelden aanwezig zijn en die op dit moment een relatief hoge detectie en locatie drempel hebben ($M > 2$).

Eind 2020 is een projectvoorstel ingediend (SEISMON) bij RVO (DEI+ programma) dat als doel heeft om een leidraad te ontwikkelen voor de seismische monitoring bij Geothermie projecten. Hoewel het KNMI een belangrijke partner in dit project is, kan er geen subsidie door het KNMI aangevraagd worden. Met EZK is afgesproken dat, indien het project gefinancierd wordt, de kosten voor het KNMI deel van het project toegevoegd worden aan de financiering van het maatwerk beschreven in dit werkplan. Dit project staat los van de eerder beschreven initiatieven van EBN en TNO voor seismische hazard screening.

CO2 opslag

In Nederland is CO2 opslag alleen offshore toegestaan, waarbij vooral lege gasvelden gebruikt worden als opslag locatie. Er zijn twee projecten die dit voorbereiden: Athos bij IJmuiden/Amsterdam en Porthos bij Rotterdam. Hoewel er nog geen gedetailleerde meet- en monitoringsplannen gepubliceerd zijn voor deze projecten, is het wel wenselijk om eventuele instabiliteit van de overburden in de gaten te houden door monitoring van seismiciteit. Dit impliceert wel het gebruik van Ocean Bottom Seismographs (OBSs) op de Noordzee, aangezien monitoring vanaf land alleen met beperkte nauwkeurigheid uitgevoerd kan worden.

Energie opslag

Opslag van o.a. waterstof, perslucht, stikstof in de ondergrond zal naar verwachting een steeds grotere rol gaan spelen. In zoutcavernes bij Zuidwending is sprake van gasopslag en een pilot van waterstof opslag, terwijl bij zoutcavernes bij Heiligerlee sprake is van opslag van stikstof. Zoals eerder gemeld zijn kleine bevingen bij beide

zoutvoorkomens geregistreerd, zodat seismische monitoring bij dergelijke opslag van groot belang is. Vooral de exacte locatie en diepte is hierbij essentieel. Met de huidige uitbreiding van de monitoring rond bestaande opslag locaties is de monitoring op orde, d.w.z. dat geïnduceerde bevingen vanaf M1.5 bij de opslag gelokaliseerd kunnen worden en kleinere magnitudes voor ondiepe (< 3km) bevingen.

Werkzaamheden

1. Voorbereiding op- en realisatie van de integratie van datastromen verzameld bij overige mijnbouwactiviteiten in de KNMI analyse en opname van de data in de KNMI database.
2. Advisering bij de monitoring van geïnduceerde seismiciteit voor nieuwe mijnbouwtechnologieën

Resultaten

- Een geactualiseerde en uitgebreide database van geïnduceerde aardbevingen in Nederland.
- Rapportages over de inrichting van de monitoring van overige mijnbouwactiviteiten.

2.3 Kennisontwikkeling en advisering m.b.t. mijnbouw gerelateerde risico's en kennisontwikkeling

De basis voor de advisering en ondersteuning van SodM en EZK wordt gelegd in de ontwikkeling van kennis over de geïnduceerde seismische hazard door toegepast en, indien noodzakelijk fundamenteel onderzoek. Speerpunten van het KNMI onderzoek voor 2021 zijn:

- De verdere ontwikkeling van kennis over de seismische hazard rond het Groningen veld en de implicaties voor de overige gasvelden (2.3.1).
- De ontwikkeling van kennis over de seismiciteit veroorzaakt door andere mijnbouwactiviteiten (2.3.2).

2.3.1 Seismische hazard en risk studies

Het KNMI heeft in het verleden hazard studies uitgevoerd voor geïnduceerde seismiciteit, gebaseerd op een methodologie die gebruikt wordt bij natuurlijke seismiciteit. Ontwikkelingen in de seismiciteit in Groningen laten zien dat de basis aannames voor deze modellen, zoals stationariteit, niet geldig zijn voor geïnduceerde seismiciteit en dat nieuwe modellen moeten worden ontwikkeld. NAM heeft, in samenwerking met o.a. KNMI en Deltares, vanaf 2013 nieuwe hazard modellen ontwikkeld voor Groningen, waarbij de bron component gebaseerd is op een reservoir compactie model. In 2019 is een laatste versie van het bron model voor Groningen ontwikkeld (stress-dependent taper model, Bourne et al, 2019), hetgeen in de hazard update voor Groningen van 2020 gebruikt is.

Tot nu toe heeft het KNMI hazard berekeningen uitgevoerd, onafhankelijk van de industrie (NAM) en de resultaten met elkaar vergeleken. In 2021 zal de rol van NAM

overgenomen worden door TNO, zodat de controle berekeningen niet meer nodig zijn. KNMI zal echter wel een bijdrage blijven leveren in de verdere ontwikkeling van deelmodellen, die van belang zijn voor de hazard en risk berekeningen. Ontwikkelingen in het Ground Motion Model (GMM) voor Groningen gaan in 2021 verder, waarbij de verwachting is dat dit resulteert in een nieuwe versie (v7). Het KNMI voert hierbij een studie uit naar o.a. de damping van golven.

Een combinatie van de output van de NAM- en KNMI berekeningen is input geweest voor de update van de Nationale Praktijk Richtlijn (NPR-9998), die door de NEN in 2017 is gepubliceerd en in 2018 en 2020 geüpdatet. Het KNMI is vertegenwoordigd in de NEN en zal betrokken blijven bij het verder uitbouwen van de NPR naar een officiële bouwrichtlijn, die als nationale annex voor de Eurocode 8 zal gaan gelden. Dit wordt gefinancierd door de NEN in opdracht van het ministerie van BZK.

Het onderzoek naar de mechanismen van aardbevingen in het Groningenveld heeft in 2019 geleid tot resultaten, die in 2020 gepubliceerd zijn in een peer-reviewed journal (BSSA). Dit onderzoek is gericht op de vraag welke breuken in het veld gereactiveerd worden en of de bewegingen langs het breukvlak overeenkomen met wat verwacht kan worden op basis van geomechanische modellen. Verschillende aannames van deze modellen kunnen hiermee worden gevalideerd. In de analyse wordt ook een relocatie van de bron meegenomen. Resultaten worden vergeleken met uitkomsten van de toepassing van reguliere en alternatieve locatie methoden. Ook worden studies uitgevoerd naar de dynamische beweging van de bron in de vorm van “source time functions”. Deze onderzoeken lopen door in 2021, waarbij een publicatie in de literatuur is voorzien.

Tenslotte is van belang de toepasbaarheid van modellen, afgeleid voor Groningen, voor kleinere velden te onderzoeken. De Tcbb heeft eind 2019 een voorstel geformuleerd voor een opdracht van EZK aan het KNMI, dat binnen het werkplan voor 2020 viel. Onderwerp was het ontwikkelen van een procedure voor de bepaling van schadecontouren voor geïnduceerde aardbevingen bij gasvelden buiten Groningen. Dit werk is uitgevoerd en heeft tot publicatie van een rapport geleid (<http://bibliotheek.knmi.nl/knmipubTR/TR386.pdf>). Resultaten zijn aangeboden aan de Commissie Mijnbouwschade (CM). In de toekenningsbrief van het werkplan voor 2020 wordt het KNMI verzocht om voor toekomstige bevingen schade contourkaarten te berekenen. Dit is met het huidige model mogelijk voor aardbevingen vanaf $M=1.8$.

In 2017 is gestart met een multidisciplinair onderzoek programma naar de effecten van mijnbouw (KEM). KNMI neemt deel aan KEM projecten en samenwerking wordt voorzien met universiteiten en andere onderzoeksorganisaties. De meerwaarde van KEM voor het KNMI is een versterking van de meer fundamentele aspecten van het onderzoek en innovatie in de meer operationele technieken. In 2020 is, op verzoek van SodM, een deel van het eerder in 2018 in samenwerking met NORSAR ingediende voorstel, met name voor het beschikbaar maken van oude digitale data, gefinancierd. Dit project loopt door in 2021.

2.3.2 Overige seismologische studies

In 2015 is door externe partijen onderzoek verricht naar de na-ijlende werking van de steenkolenwinning in Limburg. Onderdeel van dit onderzoek zijn ondiepe aardbevingen nabij Voerendaal, die opgetreden zijn in de periode 1985-86 en 2000-02. Het KNMI heeft dit project gevolgd en een (interne) review uitgevoerd van de rapportages. Eind 2016 is een rapport verschenen, waarin de verwachting wordt

uitgesproken dat er geen afgeleide seismische activiteit als gevolg van stijgend mijnwater is te verwachten. Monitoring van de activiteit zal ook in 2021 voortgezet worden. Gezien de ontwikkelingen in vooral de geothermie is de locatie nauwkeurigheid voor bevingen in gebieden waar geothermie wordt gepland belangrijk.

Voor zowel locatie van bevingen als voor de bepaling van de haardmechanismen is het van belang de snelheids structuur van de diepere ondergrond in detail te kennen. Met deze kennis kunnen data op grotere epicentrale afstand van de bron meegenomen worden. Gedetailleerde snelheidsmodellen zijn beschikbaar voor Groningen en voor delen van Twente, Noord- en Zuid-Holland. In 2021 worden gedetailleerde snelheidsmodellen afgeleid voor andere relevante delen van Nederland, zoals het zuiden van Nederland en regio's waar mijnbouwactiviteiten worden voorzien. Samenwerking met TNO is hierin voorzien. Zonder de gedetailleerde snelheidsmodellen zullen de aardbeving locaties een beperkte nauwkeurigheid hebben.

Werkzaamheden

1. Planning en uitvoering relevante studies
2. Rapporteren resultaten

Resultaten

- Bijdragen in de vorm van rapporten en publicaties in de literatuur.
- schadecontourkaarten

2.3.3 Advisering m.b.t. mijnbouw gerelateerde risico's

De Mijnbouwwet vereist een winningsplan voor alle producerende olie- en gasvelden in Nederland, met uitzondering voor Groningen, waar een afwijkende procedure voor geldt. Voor de onshore velden en ondergrondse opslaglocaties dient daarin te worden aangegeven wat de risico's zijn van bodembewegingen en wat het meetplan is om deze bewegingen te registreren. Aardbevingen vallen onder snelle bodembewegingen en de effecten hiervan spelen in toenemende mate een rol in de maatschappelijke acceptatie van de winning of opslag van delfstoffen.

De bovengemelde monitoring en kennisontwikkeling heeft tot doel om SodM, de NCG, CM en het ministerie van EZK te kunnen adviseren over de beoordeling van nieuwe winningsplannen of wijzigingen in bestaande winningsplannen en over de omvang van het gebied waar mogelijk schade is opgetreden. Ook geeft dit de basis voor ondersteuning bij het toezicht tijdens winning of opslag. Het KNMI zal in voorkomende gevallen vragen beantwoorden m.b.t. aardbevingen mogelijk gerelateerd aan specifieke velden.

Het KNMI is lid van het Technisch Platform Aardbevingen (TPA), een initiatief van industrie en kennisinstituten opgericht met als doel een open communicatie over lopende en toekomstige onderzoeken te bevorderen en te coördineren. Verder is het KNMI lid van de technische commissie (TC) voor de gasopslag bij Bergermeer en lid van de TC van het door de NCG geïnitieerde tilmeterexperiment. Bijdragen in

(inter)nationale workshops en conferenties over resultaten van onderzoek naar geïnduceerde seismiciteit zijn van belang voor de borging van de kwaliteit van het onderzoek en geeft de mogelijkheid tot internationale samenwerking op onderdelen van het onderzoeksprogramma.

Werkzaamheden:

1. Deelname aan en voorbereidingen op plenaire TPA vergaderingen en een aantal besprekingen per jaar in kleiner verband
2. Deelname aan en voorbereiden van vergaderingen van de technische commissie Bergermeer.
3. Deelname aan en voorbereiden van vergaderingen van de technische commissie voor het tiltexperiment
4. Adviseren van SodM, NCG en het ministerie van EZK over winningsplannen en overige vragen gerelateerd aan geïnduceerde seismiciteit.
5. Deelname aan (inter)nationale workshops en conferenties over geïnduceerde seismiciteit en overig overleg met buitenlandse experts.

Resultaten:

- Beknopte besprekingsverslagen
- Rapportages over adviezen

2.4 Communicatie en informatievoorziening

Resultaten van monitoring zullen zo spoedig mogelijk beschikbaar worden gemaakt aan alle betrokken partijen: Sodm, NCG, ministerie EZK, mijnbouwmaatschappijen en publiek. Voor mijnbouwondernemingen die moeten voldoen aan rapportageverplichtingen in het kader van de uitvoering van de operationele strategie betekent dit dat de informatie voldoende tijdig beschikbaar is. Deze informatie wordt het meest efficiënt geleverd via de KNMI website(<http://www.knmi.nl/nederland-nu/seismologie/aardbevingen.html>).

Met het gereedkomen van het nieuwe netwerk in Groningen zijn nieuwe producten aan de geheel vernieuwde website toegevoegd, zoals overzichten van data en gemeten PGA's en shakemaps voor aardbevingen met $M > 2.0$. Shakemaps geven een overzicht van de mate waarin de beving gevoeld is, gebaseerd op real-time gegevens van gemeten versnellingen. Dit is een modern equivalent van de intensiteit informatie, zoals dat vroeger afgeleid werd uit enquête gegevens. Voor schadecontouren ligt de grens op $M = 1.8$.

In 2020 is op verzoek van EZK bijgedragen aan de ontwikkeling van het EZK dashboard voor Groningen (<http://www.dashboardgroningen.nl>), dat op 15 oktober 2020 is gepresenteerd. In 2021 zal hier verder aan bijgedragen worden.

In 2021 zal de opbouw van de seismo-akoestische delen van de KNMI website worden geëvalueerd om tegemoet te komen aan de wensen van gebruikers om gemakkelijker informatie te vinden. Basisinformatie blijkt in de praktijk wel aanwezig te zijn, maar moeilijk te vinden.

Werkzaamheden

1. Voorbereiding nieuwe producten
2. Continuering informatie website KNMI

Resultaten

- Additionele producten in actuele website KNMI

3. Voorlopige begroting

De bovenstaande dienstverlening beschrijft voor een belangrijk deel de huidige dienstverlening van het KNMI op het gebied van de monitoring en onderzoek naar de geïnduceerde seismische hazard. Deze dienstverlening wordt de komende jaren uitgebreid door de sterk toenemende vraag naar meer intensieve monitoring in Groningen en de in de tijd toegenomen seismische hazard en risico. Hierbij is het een uitdaging om tijdig de personen te vinden met het gevraagde kennis niveau.

Een kostenraming voor de huidige inzet op dit onderwerp is maximaal 5.1.2.b gebaseerd op een inzet van 7.1 fte, inclusief reiskosten van 5.1.2.b en onderhoud/beheer/communicatie voor waarnemstations geïnstalleerd in opdracht van EZK 5.1.2.b. Deze bedragen zijn geldig voor 2021. De definitieve kostenraming zal plaatsvinden na overleg met de Directie Warmte en Ondergrond over de exacte invulling van de genoemde activiteiten.

De begroting van het projectplan voor het SEISMON project bedraagt 5.1.2.b voor een periode van 3 jaar. Mocht het plan goedgekeurd worden, dan is de verwachting dat het project niet voor de zomer van 2021 zal beginnen. Een gedetailleerd projectplan is beschikbaar.

Met de installatie van extra stations in Zuid Holland (3 in 2020, 2 in 2021), gefinancierd door EZK, en de afspraken die zijn gemaakt tussen EZK en de gemeente Den Haag voor onderhoud en beheer van een te realiseren station in 2021, komt het totaal aantal stations waarvoor het KNMI onderhoud/beheer en communicatiekosten betaalt op 6. Hierbij komen ook de 3 boorgat stations bij Harlingen die al eerder zijn gerealiseerd. Deze kosten omvatten overigens geen personele kosten.

Per boorgatstation is de kostenopbouw per jaar:

Datacommunicatie:	5.1.2.b
Electra:	5.1.2.b
Onderhoud/beheer	5.1.2.b
Data opslag	5.1.2.b
Totaal:	5.1.2.b

Uitgaande van 6 operationele stations op 1.1. 2021 en 3 extra stations halverwege 2021, zijn de totale kosten voor 2021: 5.1.2.b

KNMI kosten maatwerk EZ, voor 2021:

schaal	trede	uren	kosten
7	6	5.1.2.b	€ 5.1.2.b
8	10	5.1.2.b	€ 5.1.2.b

Werkplan 2021 Beleidsondersteuning door KNMI

9	10	5.1.2.b	€	5.1.2.b
10	4	5.1.2.b	€	5.1.2.b
10	10	5.1.2.b	€	5.1.2.b
11	10	5.1.2.b	€	5.1.2.b
12	10	5.1.2.b	€	5.1.2.b
13	9	5.1.2.b	€	5.1.2.b
15	8	5.1.2.b	€	5.1.2.b
Sub-totaal		5.1.2.b	€	5.1.2.b
Overhead 5.1.2.f			€	5.1.2.b
reiskosten			€	5.1.2.b
Onderhoud/beheer			€	5.1.2.b
Totaal			5.1.2.b	

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e @deltares.nl>
Verzonden: donderdag 21 oktober 2021 17:48
Aan: 5.1.2.e
5.1.2.e
CC: 5.1.2.e.ags
Onderwerp: Coordinatorenoverleg maandag 25 november
Bijlagen: 1a1 Agenda KEM Online meetings 23-24112021 final.docx.docx

Beste allen,

Hierbij mijn agendapunten voor maandag aanstaande:

- Agenda KEM bijeenkomst 23-24 november (zie bijlage)
- Ncg Tiltmeter project (op agenda?)
- KEM subpanel activiteiten
- Status KEM evaluatie
- Afronding evaluaties en duiding KEM-14 en KEM-05a
- KEM-DeepNL research strategy overleggen
- KEM-16

Groet,

5.1

DISCLAIMER: This message is intended exclusively for the addressee(s) and may contain confidential and privileged information. If you are not the intended recipient please notify the sender immediately and destroy this message. Unauthorized use, disclosure or copying of this message is strictly prohibited. The foundation 'Stichting Deltares', which has its seat at Delft, The Netherlands, Commercial Registration Number 41146461, is not liable in any way whatsoever for consequences and/or damages resulting from the improper, incomplete and untimely dispatch, receipt and/or content of this e-mail.

KEM Scientific Expert Panel meeting

November 23 and 24, 2021, Agenda

TNO, Princetonlaan 6, Utrecht

Attendees: 5.1.2.e), 5.1.2.e (Imperial College), 5.1.2.e (University Naples), 5.1.2.e (SED/ETH Zurich), 5.1.2.e (Utrecht University), 5.1.2.e (Stanford University), 5.1.2.e

KEM-reps: 5.1.2.e (SSM), 5.1.2.e (EZK), 5.1.2.e (NCG)

Invited guests: 5.1.2.e (EZK), 5.1.2.e (SSM), 5.1.2.e (EBN), 5.1.2.e (TNO), 5.1.2.e (Deltares), 5.1.2.e (Fugro/GfZ), 5.1.2.e (EVO), 5.1.2.e (CV), 5.1.2.e (DeepNL), 5.1.2.e (KNMI).

Main objectives of this meeting are: **(1)** to get final presentation on 3 finished research projects, **(2)** to monitor thematically the progress of 9 ongoing project progress and, **(3)** to discuss new research questions and **(4)** to get updated about the KEM subpanel advice on the pSHRA development plan of TNO.

Logistics: The meeting will be held at TNO, Princetonlaan 6, Utrecht. The Court Hotel (www.courthotel.nl), Lange Nieuwstraat 14, Utrecht is booked 5 panel members. A diner will be organized November 23.

Agenda

November 23

13.00, Opening, information exchange and new research

Opening, minutes, meeting rules, announcements, etc.

13.15, Finished KEM projects

Final evaluations of KEM projects KEM-05a and KEM-14 (5 min. 5.1.2.e)

Presentation and discussion intermediate results KEM-31 (45 min., KNMI, 5.1.2.e)

Presentation and discussion intermediate results KEM-18 (45 min. 5.1.2.e)

14.45, Break

15.00, KEM associated projects

Presentation and discussion final results KEM-11c (20 min., KNMI, 5.1.2.e)

Presentation and discussion on Tiltensor project (20 min, Fugro, 5.1.2.e)

KEM Subpanel advice on TNO status report public SHRA model (10 min, 5.1.2.e)

KEM Subpanel advice on TNO development plan public SHRA model (10 min, 5.1.2.e)

16.00, KEM general issues

New from EZK and SSM

Status KEM evaluation (15 min, 5.1.2.e

National scientific and applied mining research strategy (35 min, 5.1.2.e)

KEM-DeepNL colloquia (5 min, 5.1.2.e)

17.00: End of meeting

19.00: Diner at Utrecht

November 24

09.00, Seismic risk projects projects

Presentation and discussion intermediate results KEM-24 (45 min., 5.1.2.e

Presentation and discussion intermediate results KEM-19 (45 min., 5.1.2.e)

10.30, Break

10.45, Seismic risk projects projects, continued

Presentation and discussion intermediate results KEM-15 (45 min., GfZ, 5.1.2.e

??Presentation and discussion intermediate results KEM-34 (30 min., 5.1.2.e)

12.00, Lunch

13.00 Subsidence and Leakage risk projects

Presentation and discussion intermediate results KEM-16 (45 min., 5.1.2.e)

Presentation and discussion intermediate results KEM-41/44 (45 min., ??, 5.1.2.e

KEM research on salt subsidence after KEM-17 by operators and new KEM RQ (15 min, 5.1.2.e

14.45: Break

15.00, Status new KEM research question and research priorities

KEM research question on GMM7 using KEM-04 results KEM 36 (10min, 5.1.2.e

KEM research question CO2 storage hazard & risk KEM-27 (10 min., 5.1.2.e

KEM research questions Hydrogen storage in cavern KEM-28 (10 min, 5.1.2.e

KEM research questions Hydrogen in gas pipelines KEM-29 (10 min, 5.1.2.e

KEM research questions Cyclic loading rocks KEM-39 (10 min, 5.1.2.e

Planning New research questions EZK And SSM for 2022?

16.00 - 17.00, Wrap up

KEM panel only discussions

Next meetings and agenda: March 15 (online) and June 9-10 (Life)

AOB

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: donderdag 28 oktober 2021 13:52
Aan: 5.1.2.e
CC: 5.1.2.e
Onderwerp: RE: pilot tilsensoren folow the money
Bijlagen: 210720 Vragen Follow the Money Pilot Tilsensoren.docx

Dag 5.1.2.e

In de bijlage de vragen van Follow the money en onze antwoorden over de pilot tilsensoren.

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e

Afdeling Communicatie
Nationaal Coördinator Groningen
 Paterswoldseweg 1 | 9726 BA Groningen
 Postbus 3006 | 9701 DA Groningen

06 - 5.1.2.e
 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl
www.nationaalcoordinatorgroningen.nl

Werkdagen: maandag t/m donderdag

Samen werken aan een aardbevingsbestendig en veilig Groningen.

Van: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>
Verzonden: donderdag 28 oktober 2021 13:34
Aan: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>
CC: 5.1.2.e @minezk.nl>
Onderwerp: pilot tilsensoren folow the money

Dag 5.1.2.e

5.1.2.e EZK heeft mij zonet gebeld. Zij willen een reactie schrijven op het gepubliceerde stuk over meten in groningen waar ook de tilsensoren werden aangehaald. Wij hebben destijds vragen van follow the money gehad en beantwoord. De uiteindelijke beantwoording is via jou verlopen. Zou je deze ook aan 5.1.2.e willen zenden (zie cc)? zodat zij op de hoogte is van onze antwoorden destijds.

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e

Nationaal Coördinator Groningen
 Paterswoldseweg 1 | 9726 BA Groningen

Telefoon 06 5.1.2.e
 E-mail 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl
www.nationaalcoordinatorgroningen.nl

Aanwezig op maandag t/m donderdag

Samen werken aan een aardbevingsbestendig en veilig Groningen.

Legitimeren

In verband met de legitimatieplicht vragen wij u om bij uw bezoek aan onze locaties, uw rijbewijs, ID kaart of paspoort te tonen aan de receptionist

Vragen Follow the Money Pilot Tiltsensoren

1. In dit rapport van het Groninger Gasberaad eind 2020 lees ik dat de tiltmeterproef op het punt stond om te beginnen. Wat is op dit moment de stand van zaken van de tiltmeterproef, en wat is het beoogde resultaat, en wanneer is dit resultaat behaald naar verwachting?
 - In het aardbevingsgebied leeft al enkele jaren de wens om een proef met tiltsensoren uit te laten voeren.
 - NCG heeft in 2016 door Sweco laten onderzoeken welke meetnetten in het aardbevingsgebied aanwezig zijn. In 2017 heeft Antea in opdracht van NCG een vershilanalyse uitgevoerd naar de verschillende meetnetten. Naar aanleiding van deze onderzoeken heeft NCG aangegeven een pilot te willen starten met tiltsensoren.
 - Een inhoudelijk plan van aanpak is met maatschappelijke en bestuurlijke partijen besproken en dit heeft medio 2018 tot een definitief plan van aanpak geleid. In dit plan van aanpak is omschreven waar een pilot met tiltsensoren in het aardbevingsgebied aan moet voldoen.
 - De pilot is bedoeld om de toegevoegde waarde van tiltsensoren bij het bepalen van het verband tussen mijnbouw en schade, binnen de invloedssfeer van het Groningenveld, te onderzoeken voor een periode van twee jaar. Op basis van de pilot kan worden bepaald of de inzet van tiltsensoren gewenst is en op welke schaal.
 - Tiltsensoren dienen gedurende de pilot de scheefstand van constructie-onderdelen te meten en daarbij tijdelijke en blijvende veranderingen van de scheefstand onder invloed van diverse belastingen en veranderingen te registreren. Vermoed wordt dat met tiltsensoren kan worden bepaald of aardbevingen leiden tot tijdelijke of permanente veranderingen van de stand van constructie-onderdelen en dat de metingen informatie geven over de oorzaak van schade. De grootte van de gemeten rotaties bepaalt of deze relevant zijn in het kader van het ontstaan van schade. Het bepalen van de relevantie van meetwaarden vormt daarom onderdeel van de interpretatie van de metingen. Het is van belang om te bepalen hoe de invloed van aardbevingen op de scheefstand zich verhoudt tot de invloed van bijvoorbeeld zettingen en wind. De pilot is geslaagd indien:
 - o Duidelijkheid wordt verkregen in hoeverre tiltsensoren aanvullende informatie verschaffen (vergeleken met het bestaande meetnet), met name bij het beoordelen van schade en ook voor het bepalen van risico's;
 - o Inzicht wordt verkregen in hoeverre met tiltsensoren onzekerheden in de beoordeling van schade en veiligheid verkleind kunnen worden.
 - o De communicatie met de bewoners die een object voor deze pilot beschikbaar stellen naar tevredenheid van alle partijen is verlopen.
 - Voor de pilot tiltsensoren is een Europese aanbesteding uitgeschreven. Aan deze aanbesteding deden meerdere partijen mee. Er waren twee percelen te weten: Opname van bouwwerken en Inrichting van de meetopstelling. Het eerste perceel is gegund aan de combinatie Archipunt/MUG, het tweede perceel aan combinatie Fugro/Zonneveld. De gunning is in april 2019 geweest.
 - In januari 2020 waren op de eerste adressen (van de in totaal dertien) de meters actief aan het meten en werden meetgegevens geregistreerd, rond de zomer van 2020 waren alle adressen gereed. Per adres werden circa twintig meters aangebracht. Dit betreft tiltmeters, dynamische tiltmeters, accelerometers, waterspanningsmeters, open waterpeil, pijlbuis, LILY sensoren en een weerstation. De pilot heeft een looptijd van twee jaar met een tussen analyse.
2. In hetzelfde document van GGB wordt vermeld dat "de projectleider bij de NCG" ergens "in de loop van februari 2020" meldde "dat er enige vertraging in de voortgang was opgetreden. Dit zou het gevolg zijn van het nog niet beschikbaar zijn van een deel van de in te zetten apparatuur, met name de tiltmeters". Klopt dat?
 - Na de aanbesteding duurde de installatie van de sensoren langer dan gepland. Dat kwam door verschillende oorzaken. Er moesten bewoners, die op een geschikt adres wonen, bereid gevonden worden om mee te doen. Daarnaast duurde de levering van de tiltsensoren langer dan verwacht. Hetzelfde geldt voor de installatietijd per adres.
3. Welk bedrijf, bedrijven of instellingen voeren de tiltmeter-pilot uit, en met welk merk tiltmeters?

- Archipunt/MUG en Fugro/Zonneveld
 - Tiltmeter: TDG SENSEBOX7002-TD
 - Tiltmeter Dynamisch: Epson M-A352AD10
 - Accelerometer: CRL SA-307LN
 - Peilbuis: STS ATM.ST/N
 - Waterspanningsmeter: STS ATM.ST/N
 - Open waterpeil: STS ATM.ST/N
 - Weerstation: Davis Wireless) Vantage Pro2 6152
 - LILY sensor: Jewel LILY Self-leveling Borehole Tiltmeter
4. Is er een mechanisme om de onafhankelijkheid van de tiltmeterproef te waarborgen (stuurgroep of iets dergelijks)? Zo ja, welke?
- De pilot wordt van begin tot eind door een onafhankelijke technische commissie begeleid. De commissie heeft onder andere de apparatuur, voorgestelde adressen en installatieplannen beoordeeld. In deze commissie zitten deskundigen van KNMI, TNO, Hanzehogeschool, KEM, Deltares en een geoloog.
5. Is de NAM of Shell op wat voor manier dan ook - directe, indirecte, formele of informele manier - betrokken bij de tiltmeter-pilot?
- De NAM heeft aan het begin budget beschikbaar gesteld voor het uitvoeren van de pilot. Aan de NAM wordt gevraagd om data te leveren over bedrijfsprocessen zoals gasdruk in gasopslag. Deze data is noodzakelijk voor de analyses. Verder is de NAM op afstand en zijn ze geen partij.
6. Op pagina 122 van het document van de GBB enkele kritische kanttekeningen over de opzet van de tiltmeter-pilot. Mocht NCG een pertinente onjuistheid hierin constateren horen we dat graag.
- De pilot loopt en alle sensoren zijn sinds de zomer vorig jaar actief.
 - De definitieve gunning is in april 2019 geweest. In de aanbestedingsstukken was zes tot acht maanden voor de voorbereiding van de pilot (planvorming en plaatsing meetopstellingen) en de afwikkeling (eindrapportage en verwijderen meetopstellingen) ingepland. Met name de voorbereiding kost veel tijd. Adressen definitief maken, contracten met bewoners afsluiten, installatieplannen maken, afstemmen met de technische commissie en bewoners. Op één adres worden circa twintig sensoren aangebracht. Dit betekent dat er in en rondom het gebouw op allerlei plaatsen kastjes aan de muur worden geschroefd en dat al deze kastjes met bekabeling met elkaar verbonden zijn. Dit vergt afstemming. Afspraken maken met bewoners voor het uitvoeren van 0-metingen, sonderingen, aanbrengen meetbouten, doorspreken installatieplannen en aanbrengen van de sensoren.
 - De verwachting is dat door het afbouwen van de gaswinning de kans op grote aardbevingen afneemt. Echter zullen kleine aardbevingen nog vele jaren, misschien wel tientallen, blijven voorkomen met daarbij de niet te vermijden schade.
 - We kunnen niet vooruitlopen op de uitkomsten van de pilot, maar de uitkomsten kunnen wel degelijk van belang zijn voor de komende jaren. Want ook na het dichtdraaien van de gaskraan in 2022, stoppen de aardbevingen niet meteen. Bovendien kunnen de uitkomsten ook relevant zijn voor andere winningsgebieden.

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: donderdag 28 oktober 2021 16:03
Aan: 5.1.2.e
CC: 5.1.2.e
Onderwerp: RE: Bezoek aan gebied van Pieterzijl Oost / Gaslocatie Grijskerk
Bijlagen: DOMUS-19146858-v3-besluit_op_bezwaar_Grijskerk.docx

Hoi 5.1.2.

Ter achtergrond op jullie gesprek met 5.1.2.e morgen bijgevoegd het besluit op bezwaar dat zij had ingediend in 2019 tegen de omgevingsvergunning. Daarin worden een hoop onderwerpen besproken die zij ook nu nog regelmatig opbrengt, zo ook vanochtend toen ze me weer belde.

Weet verder dat 5.1.2.e contact heeft gehad in zijn nieuwe rol als 5.1.2.e met 5.1.2.e en dat die samen met 5.1.2.e in een bewoners/belangenvereniging zit. 5.1.2.e bevestigde mij vanochtend dat zij bezig zijn met een document met zorgen die via 5.1.2.e waarschijnlijk wel in de gesprekken met gemeente(n) en NAM op tafel zal komen.

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e
06-5.1.2.e

From: 5.1.2.e @minezk.nl>
Sent: donderdag 28 oktober 2021 12:24
To: 5.1.2.e @minezk.nl>
Subject: FW: Bezoek aan gebied van Pieterzijl Oost / Gaslocatie Grijskerk

Van: 5.1.2.e @minezk.nl>
Verzonden: maandag 25 oktober 2021 20:09
Aan: 5.1.2.e @minezk.nl>
Onderwerp: Fwd: Bezoek aan gebied van Pieterzijl Oost / Gaslocatie Grijskerk

Verstuurd vanaf mijn iPhone

Begin doorgestuurd bericht:

Van: 5.1.2.e @kvs.nl>
Datum: 25 oktober 2021 om 18:31:37 CEST
Aan: 5.1.2.e @minezk.nl>
Onderwerp: RE: Bezoek aan gebied van Pieterzijl Oost / Gaslocatie Grijskerk

Geachte 5.1.2.e

ja, dat lukt, afgelopen zaterdag hebben 5.1.2.e en ik met potentieel te bezoeken personen gesproken teneinde een programma in elkaar te kunnen zetten.

Het bezoekprogramma in concept doe ik hierbij als PDF en word bijlage.

Kunt u aan mij nog bekend maken welke persoon u gaat vergezellen en op welke wijze u denkt naar Groningen te komen, per trein of met eigen vervoer.

Met vriendelijke groeten,

5.1.2.e [redacted], lid Agrarische Tafel Groningen (ATG)

5.1.2.e [redacted]

5.1.2.e van:

5.1.2.e [redacted] [@mijnbouwschade.nu](mailto:[redacted]@mijnbouwschade.nu)
www.mijnbouwschade.nu

Boerenbelang Mijnbouwschade

Beatrixlaan 14

9801PD Zuidhorn

The Netherlands

Mobile 0031-5.1.2.e [redacted]

5.1.2.e [redacted] [@kvs.nl](mailto:[redacted]@kvs.nl)

Van: 5.1.2.e [redacted] [@minezk.nl](mailto:[redacted]@minezk.nl)>

Verzonden: maandag 25 oktober 2021 12:24

Aan: 5.1.2.e [redacted] [@kvs.nl](mailto:[redacted]@kvs.nl)>

Onderwerp: RE: Bezoek aan gebied van Pieterzijl Oost / Gaslocatie Grijpskerk

Geachte 5.1.2.e [redacted],

Kunt u al enig licht laten schijnen over het programma van aanstaande vrijdag?

Hartelijke groet,

5.1.2.e [redacted]

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Tel: 070 - 5.1.2.e [redacted]

Van: 5.1.2.e [redacted]

Verzonden: dinsdag 12 oktober 2021 09:36

Aan: 5.1.2.e [redacted] [@kvs.nl](mailto:[redacted]@kvs.nl)>

Onderwerp: RE: Bezoek aan gebied van Pieterzijl Oost / Gaslocatie Grijpskerk

Geachte 5.1.2.e [redacted]

Inmiddels heb ik gehoord dat er een telefoonstoring is op inkomend telefoonverkeer. Gelukkig deed de uitgaande lijn het vanochtend wel en wist ik u te bereiken.

Zoals ik u vertelde zal ik in ons telefoongesprek van 8 oktober zal ik samen met mijn collega komen. Haar naam is 5.1.2.e .

Ik heb haar inmiddels op de hoogte gebracht dat het vrijdag 29 oktober zal plaatsvinden.

We zien het programma tegemoet en dan laat ik u nog weten of we met het openbaar vervoer komen of per auto.

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Directoraat generaal Klimaat en Energie

Directie Warmte en Ondergrond – Mijnbouwvergunningen

T: 06-5.1.2.e

Email: 5.1.2.e [@minezk.nl](mailto:5.1.2.e@minezk.nl)

Van: 5.1.2.e [@kvs.nl](mailto:5.1.2.e@kvs.nl)>

Verzonden: dinsdag 12 oktober 2021 08:57

Aan: 5.1.2.e [@minezk.nl](mailto:5.1.2.e@minezk.nl)>

Onderwerp: Bezoek aan gebied van Pieterzijl Oost / Gaslocatie Grijskerk

Geachte 5.1.2.e ,

heb geprobeerd u telefonisch te bereiken, doch een reactie vanuit het systeem gaf aan dat u niet bereikbaar bent.

In overleg met enkele mensen hier hebben wij de keuze op vrijdag 29 oktober a.s. laten vallen.

Een dagprogramma zal ik u nog doen toekomen.

Met vriendelijke groeten,

5.1.2.e , lid Agrarische Tafel Groningen (ATG)

5.1.2.e

5.1.2.e van:

5.1.2.e [@mijnbouwschade.nu](mailto:5.1.2.e@mijnbouwschade.nu)

[www. mijnbouwschade.nu](http://www.mijnbouwschade.nu)

Boerenbelang Mijnbouwschade

Beatrixlaan 14

9801PD Zuidhorn

The Netherlands

Mobile 0031 5.1.2.e

5.1.2.e [@kvs.nl](mailto:5.1.2.e@kvs.nl)

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is gezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen.

De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

5.1.2.e

Directie Wetgeving en
Juridische ZakenBezoekadres
Bezu denhoutseweg 73
2594 AC Den HaagPostadres
Postbus 20401
2500 EK Den HaagOverheidsidentificatienr
00000001003214369000T 070 379 8911 (algemeen)
F 070 378 6100 (algemeen)
www.rijksoverheid.nl/ezkBehandeld door
5.1.2.e

Datum 9 april 2020 (per e-mail verzonden)

Betreft Besluit op bezwaar

Geachte 5.1.2.e ,

Met deze brief beslis ik op uw bezwaarschrift tegen mijn besluit van 20 maart 2019 met kenmerk DGKE-WO / 190071377 (hierna: bestreden besluit).

1. Verloop van de procedure

Op 3 december 2018 heeft de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. (hierna: NAM) een omgevingsvergunning aangevraagd voor het plaatsen en in gebruik nemen van een mobiele gascompressie installatie (Mobile Well Head Compressor, hierna: MWHC) met bijbehorende voorzieningen en leidingen ten behoeve van de gasbehandelingsinstallatie Grijpskerk-GDF aan de Waardweg 3A te Grijpskerk (hierna: GDF).

Bij het bestreden besluit heb ik de gevraagde omgevingsvergunning verleend.

U heeft tijdig bezwaar gemaakt bezwaar tegen dit besluit.

Bij e-mailbericht van 10 september 2019 heeft u verklaard geen gebruik te willen maken van het recht te worden gehoord.

Helaas kan ik pas nu de beslissing nemen op uw bezwaarschrift. Ik bied u mijn excuses aan voor de lange behandelduur.

2. Productieproces en aanvraag

De GDF is bestemd voor het ontvangen, drogen, meten en afvoeren van aardgas en het opslaan en afvoeren van hierbij afgescheiden aardgascondensaat en productiewater. Op de inrichting wordt een MWHC met bijbehorende voorzieningen en leidingen geplaatst en in gebruik genomen. Het van andere NAM-satellietlocaties aangevoerde aardgas wordt vanuit de bestaande vloeistofvanger V-201 naar de MWHC geleid. Na compressie in de MWHC wordt het aardgas naar de bestaande gascompressor K-370 gevoerd om verder in druk te worden verhoogd.

Ons kenmerk
WJZ / 19146858

Uw kenmerk

Bijlage(n)

De veranderingen ten opzichte van de bestaande situatie zijn het plaatsen en in gebruik nemen van de MWHC in een akoestische omkasting met bijbehorende voorzieningen en leidingen en een transformator.

3. Bestreden besluit

In het bestreden besluit is overwogen dat de voorgenomen verandering niet leidt tot een andere inrichting of tot andere of grotere nadelige gevolgen voor het milieu dan de inrichting volgens de geldende vergunning mag veroorzaken. Gelet op de toepasselijke bepalingen van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht moet daarom de omgevingsvergunning voor deze activiteit worden verleend.

4. Bezwaar

Volgens u leidt de MWHC samen met de bestaande installaties tot extra milieubelasting op en rondom de locatie Grijpskerk als gevolg van laagfrequent geluid (hierna: LFG) en trillingen. Uw bezwaar spitst zich toe op de onderwerpen geluid, bodembeweging, veiligheid en meetnetwerk.

Bezwaargrond 1 - geluid

U voert aan dat de gasopslag Grijpskerk vanaf 1997 in toenemende mate 24 uur per dag LFG veroorzaakt.

U verwijst naar het Microflown-onderzoek naar LFG (2015) dat in Zuidhorn heeft plaatsgevonden op de gaslocatie en op de hogedruk gasbuisleidingen bij 't Hoekje. Het rapport wijst uit dat LFG in een woning in Kommerzijl afkomstig is van de gaslocatie en daar is gemeten. Naar uw mening zou nader onderzoek moeten worden gedaan naar de LFG-bronnen. Het is onjuist om nu opnieuw vergunning te verlenen voor een extra compressor.

Over het in opdracht van NAM verrichte onderzoek door het Noordelijk Akoestisch Adviesburo BV (hierna: NAA) merkt u op dat alle metingen en berekeningen van de NAA geluidsprognose NAM-locatie Grijpskerk GDF op één dag, te weten 21 augustus 2018, zijn uitgevoerd conform de "handleiding meten en rekenen industrielawaai" uit 1999. Die handleiding is echter volgens de Raad van State niet geschikt voor het beoordelen van LFG. Verder wijst u erop dat de metingen zijn uitgevoerd met een microfoon die niet geschikt is voor het meten van LFG zodat NAA niet het geluid van 0 t/m 20 Hz heeft kunnen meten. De conclusie dat geen sprake is van tonaal, impuls of laagfrequent geluid veroorzaakt door de locatie Grijpskerk GDF is daarom onjuist. Ook werd slechts een klein gedeelte van de gasopslag en het Gasunie-terrein gemeten met een microfoon die alleen lucht-LFG en geen infrasone grondtrillingen meet, terwijl juist die trillingen het meeste gevaar opleveren op de gaslocatie en in de omgeving. Deze trillingen zijn nooit onderzocht.

Tot slot voert u aan dat de in het bestreden besluit opgenomen verwijzing naar voorschrift E.5. van de vergunning 2011 – op grond waarvan uiterlijk zes maanden na het in gebruik nemen van de MWHC door middel van

*geluidsmetingen en zo nodig berekeningen wordt gecontroleerd of is voldaan aan
aan voorschriften E.1. en E.5. – niet voldoende is.*

Reactie 1

Als reactie op deze bezwaargrond ga ik eerst in op de uitgevoerde onderzoeken van het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium fase 1 van september 2010 (hierna: NLR1-onderzoek) en fase 3 (hierna: NLR3-onderzoek) van juni 2011. Dan ga ik in op de uitspraken van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State (hierna: Afdeling) van 21 september 2011 (ECLI:NL:RVS:2011:BT2153) en van 22 augustus 2012 (ECLI:NL:RVS:2012:BX5262). Tot slot ga ik in op het in het kader van het bestreden besluit uitgevoerde onderzoek.

NLR1-onderzoek

De conclusie van dit onderzoek is:

- er zijn laagfrequente signalen gemeten bij de bewoners, die niet zijn te relateren aan de signalen die zijn gemeten op de locaties van de NAM inrichtingen GDF en UGS en van de inrichting van Gasunie
- er zijn laagfrequente signalen gemeten op de NAM-locaties die ook zijn gemeten bij de bewoners
- er zijn laagfrequente signalen gemeten op de NAM-locaties die niet zijn gemeten bij de bewoners
- hoewel een deel van de geluidsignalen die bij de bewoners zijn gemeten kan worden gerelateerd aan signalen die zijn gemeten op en bij de NAM-locaties, kan pas na nader onderzoek met zekerheid worden vastgesteld of de NAM of Gasunie de specifieke bronnen van deze signalen op hun terreinen hebben

NLR3-onderzoek

De conclusie van dit onderzoek is dat de installatieonderdelen van de inrichtingen van de NAM in Grijpskerk niet verantwoordelijk kunnen worden gehouden voor de hinder van de bewoners in de gemeente Zuidhorn:

- er kon geen verband worden gevonden tussen de geluidshinder van de vier betrokken bewoners en de onderzochte bedrijfscondities op de inrichtingen van de NAM
- er kon gedurende momenten waarop de bewoners ernstige hinder ervoeren geen uniek laagfrequent geluidspatroon afkomstig uit één richting in de metingen worden herkend die bij alle vier de bewoners verantwoordelijk kan worden gehouden voor de ervaren hinder
- er zijn meerdere en verschillende bronnen verantwoordelijk voor deze door de bewoners als hinderlijk ervaren laagfrequente geluiden (waaronder treinen, ventilatoren van boerderijen, vrachtwagens, wegverkeer en vliegverkeer)
- de niveaus van geluiden die incidenteel boven de gemiddelde gehoor grens uitkwamen en afkomstig waren uit de richting van het NAM terrein kwamen gedurende momenten van gerapporteerde ernstige hinder niet uit boven het gemiddelde achtergrondniveau voor laagfrequent geluid in buitenstedelijke woongebieden

Uitspraak 21 september 2011 (ECLI:NL:RVS:2011:BT2153)

In de procedure tegen het besluit van 12 juli 2010 waarbij ik aan NAM vergunning heb verleend voor het veranderen en in werking hebben van de inrichting

Grijpskerk Underground Gas Storage (hierna: UGS) en waarin u één van de appellanten was, heeft de Afdeling op 21 september 2011 uitspraak gedaan.

Volgens de Afdeling is er geen aanleiding tot twijfel aan de juistheid van het onderzoek van het NLR. Voorts is op grond van de beschikbare gegevens aannemelijk dat de gestelde hinder niet afkomstig is van de UGS. Dat de onderzoeken geen ondubbelzinnig uitsluitend geven over de oorzaak van LFG dat de gestelde hinder veroorzaakt, doet daaraan niet af omdat voor de vergunningverlening immers slechts relevant is of aannemelijk is dat de inrichting niet een bron is van het waargenomen LFG. Tot slot is niet aannemelijk gemaakt dat de vergunning op de punten van opzwengeling en infrageluid ontoereikend is.

Uitspraak 22 augustus 2012 (ECLI:NL:RVS:2012:BX5262)

De Afdeling heeft ook geoordeeld over de beroepen tegen de vergunning van 2 juli 2011 met kenmerk ETM/EM/11103727 voor het veranderen en in werking hebben van de GDF. In dat kader zijn het NLR1-onderzoek en het NLR3-onderzoek van juni 2011 aan de orde gekomen.

Volgens de Afdeling bestaat er geen wettelijk voorgeschreven methode voor het meten van LFG en is de door het NLR toegepaste Beamforming-methode in staat om LFG-bronnen te bepalen. Bij deze methode zijn de duur dat het geluid een bepaald niveau heeft overschreden, het al of niet tonaal zijn van het geluid en het niveau van het achtergrondgeluid niet van belang.

Volgens de Afdeling is het NLR3-onderzoek niet uitsluitend gericht geweest op het vinden van andere bronnen van LFG dan de NAM-installaties en heeft het NLR1-onderzoek geen eenduidige relatie gelegd tussen het geluid dat afkomstig is van de NAM-locatie en de geluidniveaus die bij de bewoners zijn gemeten.

Over toepassing van de referentiecurve van de richtlijn van de Nederlandse Stichting Geluidhinder van april 1999 (hierna: NSG-richtlijn) overweegt de Afdeling dat er geen wettelijk voorgeschreven richtlijn is voor het vaststellen van normen voor acceptabel LFG en evenmin een wettelijke bepaling die zich tegen toepassing daarvan verzet. De minister heeft daarom een zekere beoordelingsvrijheid bij de keuze van een norm voor laagfrequent geluid. De gekozen referentiecurve uit de NSG-richtlijn impliceert een zekere mate van hinder, maar dat is ook het geval bij andere gebruikelijke normen voor LFG. Om die reden mag de minister zich in redelijkheid baseren op de NSG-richtlijn, aldus de Afdeling.

Uit de uitspraak blijkt verder dat zes in de nacht van 19 op 20 april 2011 gemeten geluiden met een grote mate van zekerheid kunnen worden toegerekend aan een bron die in de richting van het NAM-terrein ligt. Het enige geluid met een zodanig niveau [48 Hz] dat dat in uw woning een overschrijding van de referentiecurve uit de NSG-richtlijn kan opleveren, bleek afkomstig van een stationair draaiende en vertrekkende auto en niet van de NAM-locatie. Om die reden kon in redelijkheid worden gesteld dat de gestelde hinder van LFG niet afkomstig is van de GDF en kon daarom bij de vergunningverlening – voor het geval alsnog mocht blijken dat

de GDF veroorzaker is van laagfrequent geluid – worden volstaan met het opnemen van voorschrift E.5.

Ons kenmerk
WJZ / 19146858

Onderzoek 27 september 2018

In het kader van de voorgenomen veranderingen aan de GDF heeft NAA op verzoek van NAM het rapport “Geluidprognose NAM-locatie Grijskerk-GDF, na plaatsen Mobile Well Head Compressor, rapportnummer 5886/NAA/jv/ft/2, van 27 september 2018” (hierna: geluidsprognose) opgesteld.

Op 21 augustus 2018 zijn met behulp van een ½”-microfoon van het merk Brüel & Kjær type 4189 (zie bijlage 4 bij de prognose) geluidsmetingen uitgevoerd op de locatie. Aan de hand van de meetresultaten zijn de geluidsvermogens van de relevante bronnen vastgesteld. De geluidsemissie van de MWHC is afgeleid van metingen aan soortgelijke installaties, rekening houdend met Best Beschikbare Technieken (BBT). Voor de representatieve bedrijfssituatie is vervolgens een computersimulatiemodel opgesteld. Met het model is de geluidsuitstraling naar de omgeving berekend. Na toetsing van de rekenresultaten aan de geluidsvoorwaarde uit de geldende milieuvergunning kan worden geconcludeerd dat de installatie op de NAM-locatie Grijskerk GDF voldoet aan geluidsvoorschrift E.1. uit de geldende milieuvergunning. Het plaatsen van een MWHC op de locatie is dus mogelijk binnen de geluidsvoorwaarden uit de milieuvergunning. Vanwege het continue karakter van het proces en de afzonderlijke geluidsbronnen varieert de geluidbelasting over een etmaal nauwelijks. De maximale geluidsniveaus ten gevolge van de inrichting liggen daarom niet meer dan 10 dB(A) boven het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau en voldoen daarmee aan geluidsvoorschrift E.3. uit de milieuvergunning.

In het kader van de prognose zijn de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{A,r,LT}$) in relatie tot de nabijgelegen woningen van de inrichting na ingebruikneming van de MWHC berekend. De metingen en berekeningen zijn uitgevoerd conform de “Handleiding meten en rekenen industrielaawaai” (versie 1991). Uit bijlage 9 bij de geluidsprognose blijkt dat voldaan wordt aan vergunningvoorschrift E.1 van de omgevingsvergunning van 12 juli 2011, dat bepaalt dat het $L_{A,r,LT}$ niet meer bedraagt dan de 50 dB(A) ter plaatse van de vergunde geluidscontour.

Aanvulling 20 maart 2019

Naar aanleiding van uw zienswijze heeft NAA in een aanvulling van 20 maart 2019 het aandeel LFG veroorzaakt door MWHC bepaald. Het geluidsvermogen van de MWHC is weergegeven in tabel 1 en de bijdrage van MWHC op de woningen in tabel 2.

Tabel 1: Geluidsvermogen MWHC (Lw in dB(A), t.o.v. 1 pW)

Ons kenmerk
WJZ / 19146858

Bron	Octaafbandmiddenfrequenties (Hz)									Totaal dB(A)
	31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
50) MWHC 2.0	51,8	66,6	73,8	85,0	87,7	80,7	77,0	69,0	60,9	90,5

Tabel 2: Bijdrage MWHC op de woningen

Bron	Octaafbandmiddenfrequenties (Hz)									Totaal dB(A)
	31,5*	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
W07 Woning Lageweg 43	-13,1	-0,1	-5,8	6,1	6,8	-3,9	-12,8	-31,1	-68,3	10,3
W08 Woning Lageweg 40	-10,9	2,4	-2,9	11,5	18,4	10,9	5,6	-8,6	-40,0	20,1

* = de 31,5 Hz octaafband omvat het frequentiegebied van 22 tot en met 45 Hz

Hieruit blijkt dat het aandeel geluid als gevolg van de MWHC beperkt, en in de lagere frequenties minimaal is. Met zo'n lage waarde, berekend op de buitengevel van de woningen, en rekening houdend met een bepaalde isolatiewaarde van de woning, wordt volgens het NAA-onderzoek in de woning voldaan aan de geluidsgrenswaarden zoals gesteld in vergunningvoorschrift E.5.

Overwegingen

Vaststaat dat er geen wettelijk voorgeschreven methode is voor het meten van LFG en evenmin een wettelijk voorgeschreven richtlijn voor het vaststellen van normen voor acceptabel LFG. Ik heb een zekere beoordelingsvrijheid en mag mij baseren op de NSG-richtlijn. Ik ben van mening dat de ter voorbereiding van mijn besluit van 20 maart 2019 uitgevoerde onderzoeken dit kader niet te buiten gaan.

De uitgevoerde onderzoeken uit 2010 en 2011 laten zien dat er geen eenduidige relatie kan worden gelegd tussen LFG en de GDF-locatie. De rechter in hoogste instantie heeft deze onderzoeken getoetst en de uitkomst daarvan juist bevonden.

Uit het NAA-onderzoek uitgevoerd in het kader van het besluit van 20 maart 2019 blijkt dat het aandeel geluid als gevolg van de MWHC beperkt is en in de lagere frequenties minimaal is waardoor wordt voldaan aan de geluidsgrenswaarden van de voorwaarde E.5. uit de geldende vergunning. Dat dit geluidsonderzoek is uitgevoerd op één dag doet daaraan niet af nu LFG een continue karakter heeft er op die dag meerdere malen is gemeten. LFG is daarom gedurende die metingen vast te stellen.

Over opzwengeling en infrageluid overweeg ik het volgende. Opzwengeling is het fenomeen dat geluid zich via leidingen kan voortplanten, in dit geval via ondergrondse gasleidingen waardoor trillingen in de bodem en nabijgelegen woningen kunnen ontstaan. De in uw woning gemeten trillingsniveaus liggen volgens het deskundigenbericht ten behoeve van de uitspraak van de Afdeling van 21 september 2011 ruim onder de aan de Meet- en beoordelingsrichtlijn trillingen van de SBR, uitgave augustus 2002, deel B, Hinder voor personen in gebouwen, ontleende streefwaarde van 0,1 mm/s. Infrageluid is volgens het deskundigenbericht geluid met een frequentie lager dan 20 Hz. Dit is moeilijk te meten en er bestaat geen duidelijke norm voor dit geluid. Volgens de Afdeling is niet aannemelijk gemaakt dat de toen bestreden vergunning op deze punten ontoereikend is.

Omtrent de geschiktheid van de in het NAA-onderzoek gebruikte microfoon overweeg ik het volgende. Gebruikt is een ½"-microfoon van het merk Brüel & Kjær type 4189. Deze registreert geluid van 6,3 Hz tot 20.000 Hz. Dit type wordt ook gebruikt in andere onderzoeken naar LFG, bijvoorbeeld het onderzoek van het NLR van mei 2012 naar LFG in Zuidhorn afkomstig van de GDF, en is in staat om LFG te registreren.

Tot slot merk ik nog op dat de NAM, om te controleren dat daadwerkelijk wordt voldaan aan de voorschriften E.1. en E.5. van de vergunning, binnen zes maanden na het in gebruik nemen van de MWHC met behulp van geluidsmetingen en zo nodig berekeningen moet aantonen dat aan de voorschriften E.1. en E.5. uit de vergunning van 12 juli 2011 wordt voldaan.

Conclusie

Hetgeen u omtrent het onderwerp geluid hebt aangevoerd leidt niet tot heroverweging van het bestreden besluit.

Bezwaargrond 2 – externe veiligheid

De gasinstallaties en de hogedruk gas- en aardgascondensaatleidingen vormen volgens u vooral op de gaslocatie een grote explosieve dreiging. Verzakkingen op het gasopslagterrein waar de aardgascondensaat-silo's naast de fornuizen, compressoren en flairs liggen, met lekkende hogedrukgasbuizen (zie ECN methaan emissie metingen bladzijde 26) zullen met de MWHC daartussenin nog meer explosief gevaar opleveren. Het gevaar wordt vergroot door het 'jojo-effect' van de ondergrondse gasopslag (Grijpskerk UGS) in combinatie met de trillingen veroorzaakt door het leidingennetwerk voor gas- en aardgascondensaat.

Reactie 2 *veiligheid*

Uit de beschikking milieuvergunning inrichting Grijpskerk GDF van 12 juli 2011 met kenmerk ETM/EM / 11103727 blijkt dat het externe risico is berekend volgens het rekenmodel safeti.nl. Ik heb, hoewel de inrichting formeel (nog) niet was aangewezen onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen, getoetst aan de daarin voorgeschreven normen. Ten aanzien van het plaatsgebonden risico valt uit de berekende 10^{-6} contour (hierna: PR 10^{-6} contour) op te maken dat er zich

geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen deze veiligheidscontour bevinden. Het berekende groepsrisico voor deze locatie ligt ver beneden de oriënterende waarde en is hiermee aanvaardbaar. In de bovengenoemde uitspraak van 22 augustus 2012 heeft de Afdeling dit besluit in stand gelaten.

Het plaatsen van een MWHC heeft mogelijk gevolgen op de plaatsgebonden risicocontouren die zijn berekend in 2010 voor de inrichting. Daarom is in de aanvraag nagegaan of het plaatsen van de compressor effect heeft op het eerder voor de inrichting berekende plaatsgebonden risico, zie paragraaf 4 van de toelichting op de aanvraag en het memo van Arcadis van 18 oktober 2018 met kenmerk 079994091 A.1 (bijlage 6 bij de aanvraag).

Om de gevolgen te bepalen zijn de maximale effectafstanden bij het falen van de MWHC berekend en vergeleken met de huidige plaatsgebonden risicocontour, zodat kan worden ingeschat of de MWHC mogelijk een verandering teweeg kan brengen op de plaatsgebonden risicocontour. De uitkomst hiervan is dat de effectafstand van de al op de inrichting bestaande vloeistofvanger V-201 veel groter is dan de maximale effectafstand van de MWHC. Daarom heeft falen van de MWHC geen effect op de vastgestelde plaatsgebonden risicocontour.

Voor zover uw bezwaargrond betrekking heeft op de opslag van gevaarlijke stoffen op de GDF wijs ik op voorschrift D3 van de beschikking van 12 juli 2011, waarin is bepaald dat opslag van maximaal 10 ton gasvormige, vloeibare of vaste, verpakte gevaarlijke stoffen die volgens het ADR zijn ingedeeld in de klassen 2, 3, 5.1, 6.1, 8 en 9, plaatsvindt volgens de "Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 15, Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen" (uitgave 28 juni 2005):

- opslag van vloeibare en vaste stoffen, die volgens het ADR zijn ingedeeld in de klassen 3, 5.1, 6.1, 8 en 9 vindt plaats conform hoofdstuk 3;
- opslag van gasflessen, spuitbussen en gaspatronen vindt plaats conform de hoofdstukken 6 en 7.

Los hiervan is de mijnbouwregelgeving erop gericht om veiligheid bij winning te waarborgen. Artikel 93 van het Mijnbouwbesluit bepaalt dat een pijpleiding, die twee of meer mijnbouwwerken met elkaar verbindt ten behoeve, bestaat uit pijpen die voldoende sterk zijn en op doelmatige wijze met elkaar zijn verbonden. De pijpleiding is tegen corrosie en uitwendige krachten beschermd. Voorts is de ligging van de pijpleiding zodanig dat geen schade wordt veroorzaakt of zoveel mogelijk voorkomen. Tot slot bepaalt dit artikel dat de eigenschappen, de aanleg, de ligging en het onderhoud van de pijpleiding voldoen aan bij ministeriële regeling te stellen eisen. Deze eisen zijn opgenomen in de artikelen 10.1 tot en met 10.3 van de Mijnbouwregeling en houden kort gezegd in dat een pijpleiding moet voldoen aan een groot aantal NEN-normen. Artikel 10.3 bepaalt dat de beheerder het onderzoek naar de eigenschappen van een pijpleiding in een zodanige frequentie uitvoert dat de integriteit van de pijpleiding, onder meer in verband met het risico op schade, op elk moment kan worden aangetoond. De beheerder beschrijft de gekozen frequentie, de motivering voor die keuze en de uitkomsten van de onderzoeken voor elke pijpleiding in een daartoe ingericht veiligheidsbeheerssysteem. Om te waarborgen dat daadwerkelijk aan deze eisen wordt voldaan is SodM aangewezen als toezichthouder.

methaan

In het rapport van ECN met nummer E-18--032 getiteld 'Methaan emissiemetingen aan buiten gebruik gestelde olie- en gaswinningsputten' van april 2017 staat op bladzijde 24 dat alléén het compressorstation van Grijskerk methaanemissie liet zien. Dit was gezien de omvang van de installatie verwacht. Er zijn bij Grijskerk verschillende installaties naast elkaar gelegen. De hoogte van de gemeten methaanconcentratie in de pluim ligt tussen de 1.000-1.500 ppb boven de achtergrondwaarde, aldus het rapport. Het plaatsen van de MWHC leidt niet tot een toename van continue luchtemissies op de inrichting. Bij storing en onderhoud kan het wel noodzakelijk zijn de MWHC geheel of gedeeltelijk drukvrij te maken. Het gas dat daarbij vrijkomt, wordt indien nodig afgelaten naar de atmosfeer via de afblaaspijp op de MWHC.

Ik merk op dat uit het rapport geenszins blijkt dat dat het gevolg is van lekkende hogedrukleidingen. Uit samenvatting en conclusie van het rapport komt niet naar voren dat hier sprake zou zijn van een methaanconcentratie die afwijkt van hetgeen normaal is. Ik wijs er daarbij op dat uit dit rapport blijkt dat methaanemissie veel hoger kan zijn dan de in Grijskerk gemeten waarde.

Ik voeg daar nog aan toe dat de productiegerelateerde emissie van methaan in Nederland opmerkelijk laag is in vergelijking tot vergelijkbare landen en geen problemen oplevert.

Concluderend ben ik dan ook van mening dat uw bezwaargrond over externe veiligheid niet kan slagen.

Bezwaargrond 3 – metingen van bodembeweging

De effecten van bodembeweging door de gaslocatie moeten worden gemeten met behulp van een onafhankelijk meetnetwerk voorzien van seismische microbarometers en tiltmeters die continu alle bodembewegingen registreren.

Reactie 3

Met microbarometers wordt infrageluid gemeten. Onderzoeken ter zake zijn uitgevoerd en de daarop gebaseerde besluitvorming is zoals gezegd door de rechter in stand gelaten. Ik verwijs naar reactie 1.

Hoewel het meten van bodembewegingen niet ter beoordeling staat in het kader van dit besluit, wijs ik erop dat NAM de op grond van artikel 41, eerste lid, Mbw en artikel 30, achtste lid, Mbb verplichte bodemdalingsmetingen uitvoert. In een meetplan staan de meetmethode en de plaatsen waar gemeten wordt beschreven. Meetplannen zijn te vinden op www.nlog.nl. SodM kan zo nodig handhavend optreden.

Tot slot wil ik nog vermelden dat een tiltmeter verplaatsing van een op de grond staand object meet, maar niets zegt over een eventueel bestaand causaal verband tussen beving en verplaatsing. Een dergelijke verplaatsing kan ook andere oorzaken hebben zoals bijvoorbeeld veranderingen in grondwaterpeil.

Uit het vorenstaande volgt dat het meten van bodembewegingen niet ter beoordeling staat in het kader van dit besluit. Ten aanzien van infrageluid verwijst ik naar mijn reactie onder 1.

Bezwaargrond 4 – overzicht

Het totaaloverzicht van de schadelijke effecten van gasopslag en gasdoorvoer met gevaarlijke gevolgen ontbreekt bij de overheid.

Reactie 4

In het kader van Grijpskerk GDF zijn vergunningen verleend in 2010, 2011, 2012 en 2019. Daarbij zijn diverse onderzoeken uitgevoerd en hebben adviespartijen ook diverse adviezen uitgebracht. De vergunningen uit 2010 en 2011 zijn getoetst door de bestuursrechter. Naar mijn mening geeft alle informatie die in dit kader beschikbaar is – de vergunningen, de wettelijke bepalingen die eisen stellen aan de verleende vergunningen en de uitgevoerde onderzoeken – een totaaloverzicht van de effecten van de GDF.

Ik ben van mening dat ik bij de voorbereiding van het besluit van 20 maart 2019 de nodige kennis omtrent de relevante feiten en de af te wegen belangen heb vergaard en aldus heb gehandeld in overeenstemming met het bepaalde in artikel 3:2 Awb. Ik onderschrijf uw in deze bezwaargrond naar voren gebracht standpunt dan ook niet.

5. Besluit

Ik verklaar uw bezwaar ongegrond en handhaaf het bestreden besluit.

Hoogachtend,

De Minister van Economische Zaken en Klimaat,

5.1.2.e

Directie Wetgeving en Juridische Zaken

Beroepsclausule

U kunt tegen deze beschikking beroep instellen bij de sector bestuursrecht van de rechtbank Noord-Nederland, postbus 781, 9700 AT Groningen. Het beroepschrift moet binnen zes weken na de dag waarop de beschikking u is toegezonden door de rechtbank zijn ontvangen. U kunt ook digitaal beroep instellen via https://formulieren.rechtspraak.nl/Formulier.aspx?scenario=BeroepschriftRb_031_1. Daarvoor moet u beschikken over een elektronische handtekening (DigiD). Kijk op de genoemde site voor de precieze voorwaarden.

5.1.2.e)

Van: 5.1.2.e
Verzonden: dinsdag 2 november 2021 17:28
Aan: 5.1.2.e
Onderwerp: RE: NCG tiltmeter rapport

Dag 5.1.2.e

Ik heb tussenresultaten maar een definitief rapport is er nog niet.

Ik vermoed dat ik weet naar aanleiding waarvan je deze vraag stelt. Kunnen we daar morgen even over bellen?

5.1.2.e

5.1.2.e

.....
Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Projectdirectie Groningen

Bezuidenhoutseweg 73 | 2594 AC | Den Haag
 Postbus 20401 | 2500 EK | Den Haag

.....
M 06 5.1.2.e

E 5.1.2.e @minezk.nl

From: 5.1.2.e @sodm.nl>

Sent: dinsdag 2 november 2021 13:44

To: 5.1.2.e @minezk.nl>

Subject: NCG tiltmeter rapport

Dag 5.1.2.e

Kan jij mij misschien al helpen aan NCG tiltmeter rapportage? 5.1.2.e had aangegeven dat deze rond deze tijd gereed zou zijn.

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e

.....
Staatstoezicht op de Mijnen / State Supervision of Mines

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK)

Ministry of Economic Affairs and Climate Policy

Henri Faasdreef 312 | 2492 JP | Den Haag / The Hague

Postbus / P.O. Box 24037 | 2490 AA | Den Haag

.....
T + 31 70 5.1.2.e

F + 31 70 5.1.2.e

5.1.2.e @sodm.nl

<http://www.sodm.nl>

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e @deltares.nl>
Verzonden: vrijdag 5 november 2021 12:35
Aan: 5.1.2.e
5.1.2.e
Onderwerp: Overleg maandag
Bijlagen: 1a1 Agenda KEM Online meetings 23-24112021 final draft.docx

Beste allen,

Hierbij mijn punten voor het overleg maandag:

- Agenda KEM panel bijeenkomst 23-34 november (agenda, plan A zie bijlage, plan B inkorten en meer pauzes, ruimte, gastenbeleid, ..)
- Stand van zaken KEM subpanel bijeenkomsten en advies
- KEM evaluatie?
- Notitie onderzoekstrategie Effecten Mijnbouw (gesprekken, email mbt Mijnraad, ..)
- Email 5.1.2.e
- Tiltsensoren project
- Administratie
- ...

Groet,

5.1.2.e

DISCLAIMER: This message is intended exclusively for the addressee(s) and may contain confidential and privileged information. If you are not the intended recipient please notify the sender immediately and destroy this message. Unauthorized use, disclosure or copying of this message is strictly prohibited. The foundation 'Stichting Deltares', which has its seat at Delft, The Netherlands, Commercial Registration Number 41146461, is not liable in any way whatsoever for consequences and/or damages resulting from the improper, incomplete and untimely dispatch, receipt and/or content of this e-mail.

KEM Scientific Expert Panel meeting

November 23 and 24, 2021, Agenda

TNO, Princetonlaan 6, Utrecht

Attendees: 5.1.2.e), 5.1.2.e (Imperial College), 5.1.2.e (University Naples), 5.1.2.e (SED/ETH Zurich), 5.1.2.e (Utrecht University), 5.1.2.e (Bergen University), 5.1.2.e

KEM-reps: 5.1.2.e (SSM), 5.1.2.e (EZK), 5.1.2.e (NCG)

Invited guests online: ??

Invited guests offline: 5.1.2.e

(SSM), 5.1.2.e (EBN), 5.1.2.e (TNO), 5.1.2.e (Fugro/GfZ), 5.1.2.e EVO, 5.1.2.e (CV), 5.1.2.e (KNMI).

Main objectives of this meeting are: **(1)** to get final presentation on 3 finished research projects, **(2)** to monitor thematically the progress of 9 ongoing project progress and, **(3)** to discuss new research questions and **(4)** to get updated about the KEM subpanel advice on the pSHRA development plan of TNO.

Logistics: The meeting will be held at TNO, Princetonlaan 6, Utrecht. The Court Hotel (www.courthotel.nl), Lange Nieuwstraat 14, Utrecht is booked 5 panel members. A diner will be organized November 23.

Agenda

November 23

13.00, Opening, information exchange and new research

Opening, minutes, meeting rules, announcements, etc.

13.15, Finished KEM research projects

Final evaluations of KEM projects KEM-05a and KEM-14 (5 min. 5.1.2.e

Presentation and discussion final results KEM-31 (45 min., KNMI, 5.1.2.e)

14.05, Finished KEM SHRA project

Presentation and discussion intermediate results KEM-09 (30 min., TNO, 5.1.2.e , 5.1.2.e

KEM Subpanel advice on TNO status report public SHRA model and development (20 min, 5.1.2.e

KEM Subpanel advice on TNO development plan public SHRA model (5 min, 5.1.2.e

14.45, Break

15.00, New/ongoing KEM research question and research priorities EZK 2022

KEM research question KEM-16 on Subsidence (10 min., 5.1.2.e

KEM research question KEM-27 on CO2 storage hazard & risk (10 min., 5.1.2.e

KEM research question KEM-28 on Hydrogen storage in cavern (5 min, 5.1.2.e

KEM research question KEM-36 on GMM7 using KEM-04 results (5 min. 5.1.2.e

KEM research question KEM-39 on Cyclic rock loading and weakening (5 min, 5.1.2.e)

Other mining effect research questions EZK

15.40, New/ongoing KEM research question and research priorities SSM 2022

KEM research question KEM-29 on the assessment of additional risks of H2 and CO2 pipelines compared to CH4 pipelines (5 min, 5.1.2.e)

Presentation and discussion intermediate results KEM-44 (5 min., 5.1.2.e)

KEM research question KEM-xx on salt subsidence after KEM-17 (10 min, 5.1.2.e)

Other mining effect research questions SSM

16.00, KEM general issues

Status KEM evaluation (15 min, 5.1.2.e)

KEM stakeholder communication (10 min., 5.1.2.e)

KEM-DeepNL scientific colloquia (5 min., 5.1.2.e)

National scientific and applied mining research strategy initiative (10 min., 5.1.2.e)

Mining Effects Research and Policy news from EZK and SSM and panel members countries (30 min.)

17.15: End of meeting

19.00: Diner at Utrecht

November 24

09.00, Seismic risk projects

Presentation and discussion intermediate results KEM-24 (45 min., 5.1.2.e)

Presentation and discussion intermediate results KEM-19 (45 min., 5.1.2.e)

10.30, Break

10.45, Leakage risk project

Presentation and discussion final results KEM-18 (75 min., 5.1.2.e)

12.00, Lunch

13.00, Seismic risk projects projects, continued

Presentation and discussion intermediate results KEM-15 (45 min., GfZ, 5.1.2.e , All)

Presentation on seismic hazard analysis small gas fields - TNO (15 min., 5.1.2.e , All)

14.00: Break

14.15, Subsurface and Mining effect management and monitoring (informative)

Presentation on Spatial Planning of the Dutch Subsurface, OPVIS 2 (30. min., 5.1.2.e , All)

Presentation on Dutch seismological monitoring network developments (30 min., 5.1.2.e All)

Presentation on Dutch subsidence monitoring network development (30 min., 5.1.2.e ?, All)

14.45 - 16.30, Wrap up

KEM expert panel only discussions, AOB

Next meetings and agenda: March 15 (online) and June 9-10 (life)

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: dinsdag 21 december 2021 10:23
Aan: 5.1.2.e
CC: 5.1.2.e
Onderwerp: FW: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove
Bijlagen: 1418-0227-010_ADA_v10_20211216.pdf

Opvolgingsvlag: Opvolgen
Vlagstatus: Voltooid

Categorieën: Lezen

Hoi 5.1.2.e

Ik kreeg onderstaande mail van NCG gisteren over de pilot tiltmeters, heb het rapport gedownload en bijgevoegd. 5.1.2.e had de conclusies al verwoord in de nota die we de minister over de TNO-sensoren hebben gestuurd: omdat er geen goede/eenduidige metingen kunnen worden gemaakt van (verergerende) schade aan gebouwen kunnen de metingen met de sensoren niet aan schade worden gelinkt. Blijkt maar weer eens hoe weerbarstig dit allemaal is.

Lijkt me goed hier in besluit Grijskerk een paar zinnen over op te nemen, en vooral mee te nemen in overleg met Noordenveld-Westerkwartier over onderzoek naar andere schadeoorzaken.

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e
 065.1.2.e

From: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>

Sent: maandag 20 december 2021 16:27

To: 5.1.2.e @minezk.nl>

Cc: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>; 5.1.2.e

5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>

Subject: RE: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Beste 5.1.2.e,

We hebben inmiddels een definitief versie van het tussentijdse analyserapport pilot tiltsensoren. Mogelijk is het nog relevant voor de beslissing over Grijskerk. Deze hebben we ook gedeeld met de bewoners.

Je kunt hem downloaden met onderstaande link:

<https://bestanddelen.pleio.nl/?s=download&token=ea5ce98d-cb3a-43c9-b11f-d11493adf3dc>

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e

5.1.2.e

Nationaal Coördinator Groningen

Paterswoldseweg 1 | 9726 BA Groningen

Telefoon 06 5.1.2.e

E-mail 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl
www.nationaalcoordinatorgroningen.nl

Aanwezig op maandag t/m donderdag

Samen werken aan een aardbevingsbestendig en veilig Groningen.

Legitimeren

In verband met de legitimatieplicht vragen wij u om bij uw bezoek aan onze locaties, uw rijbewijs, ID kaart of paspoort te tonen aan de receptionist

Van: 5.1.2.e @minezk.nl>

Verzonden: dinsdag 31 augustus 2021 16:24

Aan: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>

Onderwerp: RE: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Beste 5.1.2.e ,

Dank alvast, ik ga het lezen en dan kunnen we het morgen verder bespreken,

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e
065.1.2.e

From: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>

Sent: dinsdag 31 augustus 2021 15:39

To: 5.1.2.e @minezk.nl>

Subject: FW: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Beste 5.1.2.e

Morgen hebben we overleg over de gasopslag Grijpskerk. Ik heb inmiddels al informatie over deze locatie ontvangen. Zie onderstaande.

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e

Nationaal Coördinator Groningen

Paterswoldseweg 1 | 9726 BA Groningen

Telefoon 06 5.1.2.e

E-mail [5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl](mailto:5.1.2.e@nationaalcoordinatorgroningen.nl)
www.nationaalcoordinatorgroningen.nl

Aanwezig op maandag t/m donderdag

Samen werken aan een aardbevingsbestendig en veilig Groningen.

Legitimeren

In verband met de legitimatieplicht vragen wij u om bij uw bezoek aan onze locaties, uw rijbewijs, ID kaart of paspoort te tonen aan de receptionist

Van: 5.1.2.e @fugro.com>
Verzonden: dinsdag 31 augustus 2021 11:07
Aan: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>
cc: 5.1.2.e @fugro.com>; 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>
Onderwerp: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Beste 5.1.2.e

Tijdens mijn vakantie heb je aan Fugro de volgende vraag gesteld per mail:

NCG is door EZK benaderd: ze willen voor besluitvorming over gasopslag Grijpskerk informatie:

- Zouden jullie de bevindingen over deze locatie dan klaar kunnen hebben.
- Er is ook interesse voor wat er op de Lily meter te zien is en waar dat vandaan komt.
- Daarnaast vragen ze hoe het zit met ultrasone/laagfrequent geluid. Mogelijk kunnen jullie daar ook meer over zeggen.

Gisteren hebben we telefonisch afgesproken dat onze reactie beperkt kan blijven tot een (concept-)tekst met onze voorlopige bevindingen. Zoals bekend dient de formele rapportage nog te worden opgesteld en gecontroleerd, voordat formele en gereviewde rapportage wordt gepubliceerd. Onderstaand onze concept-tekst die wat ons betreft kan worden gedeeld met EZK:

Locatie Niehove is aangegeven op onderstaande kaartje en ligt ten oosten, binnen de invloedssfeer van de gasopslag:

Op locatie Niehove ("boerderij") zijn de volgende parameters continu gemeten vanaf begin 2020:

- metingen in grond, aan gebouw en op meetplaat op/in het maaiveld
- Tilt 1Hz op gebouw, meestal buitenzijde op 0,5 tot 1 m boven MV, op 14 punten (daar tussen meetboutsen t.b.v. periodieke hoogtemeting);

- 1 dynamische tiltsensor op meetplaat
- Tilt in grond d.m.v. Lily sensor extreem nauwkeurig t.b.v. effect gasopslag
- Versnellingen in gebouw en van meetplaat
- Grondwaterstanden, waterspanningen, open waterpeil
- Weer (weerstation)
- Alle meetlocaties en kabels in nauw overleg met bewoners/eigenaren

Zwaarste beving in de meetperiode: M2.7 Loppersum event 14 juli 2020

Van de gasopslag zijn tot op heden geen drukken verstrekt.

Resultaat Lily-sensor (deze is pas in juni geplaatst): tiltverloop volgens meting binnen circa 3/1000 graad; dit kan echter deels een afwijking van de meting zijn t.g.v. drift van de sensor. Afwijking is extreem klein en er is geen seizoenseffect in te herkennen:

In de grafiek is een zeer geringe periodieke afwijking te zien waarvoor geen verklaring is gevonden. Volgens informatie van NAM houdt de afwijking geen verband met compressoren op de NAM-locatie Grijpskerk.

De grondwaterstandsmetingen laten een seizoenseffect zien (op basis van KNMI-gegevens was 2018 extremer, hoewel 2020 ook relatief droog was):

De volgende bevindingen zijn van toepassing:

Betrouwbaarheid en nauwkeurigheid tilt metingen (apparatuur/ plaatsing):

- Tilt aan gebouwen: plaatsing buiten gaf wat betreft verstoring/ vandalisme geen problemen (in veel gevallen op eigen grond). Wel grote (zomers: extreme) temperatuurwisselingen, ook van de apparatuur. Temperatuurcorrectie is gevoelig aspect van de tiltmetingen. Tiltmeters vertoonden bovendien drift in tijd: ook hiervoor zou je moeten corrigeren. Deze drift bemoeilijkt het signaleren van zeer langzame trends. Periodieke waterpassing is nodig om correcties in langsrichting van gevels te staven. Voor andere richting, dwars op de gevel, was achteraf gezien periodieke hellingmeting van gevels nodig (niet uitgevoerd); de geregistreerde tiltveranderingen in dwarsrichting zijn vaak groter dan die in langsrichting van de gevel;
- Dynamische tiltsensor levert versnellingsdata die identiek is aan data accelerometer
- Lily sensor bevestigde grote nauwkeurigheid en gevoeligheid: o.a. beving van Kroatië gemeten

Betrouwbaarheid en nauwkeurigheid overige metingen:

- Trillingen: geen aanleiding om aan meetwaarden te twijfelen; bevestiging in gebouw geeft damping; duidelijk verschil met meetwaarden van meetplaat; vergelijking met net werk KNMI geeft geen opmerkelijke afwijkingen. Het is zinvol om de meetdata te gebruiken om de conclusies van NAM over de bruikbaarheid van gebouwsensoren van KNMI, te staven (kan invloed hebben op de veiligheid en noodzaak van versterken)
- Grondwaterstanden, waterspanningen en waterstanden: normaal verloop in seizoen gemeten; vergelijking met meetdata Dinoloket bevestigt de betrouwbaarheid
- Weerstation: plaatsing was in veel gevallen niet mogelijk conform normaal te stellen eisen. Plaatsing dichtbij het ge

bouw en op eigen terrein verkozen. Gedetailleerde lokale weerdata had in de pilot tot op heden beperkte meerwaarde vanwege het uitblijven van tilt en zetting en de onbruikbare schade-opnames

- Nauwkeurigheidswaterpassing, uitgevoerd door Archipunt/Mug: verschillen ten opzichte van 0-meting 0 tot 1 mm; geen aanleiding om aan betrouwbaarheid te twijfelen

Vergelijking met historische KNMI-data en DINO-loket:

Trillingen door bevingen in 2020 significant minder dan 2019 en eerder

Grondwaterstanden in 2020 significant minder verlaagd dan 2018 en 2019

Schade verloop:

- Rapporten vanuit perceel 2 bevatten onduidelijkheden en tegenstrijdigheden
- Reproduceerbaarheid schade-opname is lastig, zelfs bij uitvoering door 1 bedrijf
- Gerapporteerde schade-verloop wijkt sterk af van ervaring met herhaalde inspecties door bijvoorbeeld TNO en bij second opinion Buitengebied

Data Lily-sensoren

- Gasopslag: drukgegevens ontbreken nog; nadere analyse nodig
- Vooralsnog duiden de metingen niet op een relevante rotatie van de ondergrond

Tiltsensoren en nauwkeurigheidswaterpassingen:

- Zakkingen zeer beperkt op basis van waterpassingen (in lijn met tiltmetingen en beperkte externe invloeden)
- Geen relatie tussen tilt en aardbevingen gevonden (zwaarste aardbeving is niet zichtbaar in de normale tiltsensoren die aan de muren zijn bevestigd)
- Geen verband tussen tilt en schade gevonden (schade-rapportages niet bruikbaar en gemeten tilt erg laag)
- Geen verband tussen aardbeving en waterspanning gevonden

Echter:

- Veel onduidelijkheid over schade-ontwikkeling
- Aardbevingen significant lichter dan voorgaande jaren
- Uitdroging weliswaar fors, maar nog steeds significant minder dan 2018 en 2019

Relevante meetdata accelerometers beschikbaar t.b.v. beoordeling historische data B-stations en voorlopers (combinatie gebouw/ meetplaat)

Aanvullende informatie en wegnemen onzekerheden bij bepalen schade en risico's:

- Voor aardbevingen nog geen duidelijkheid vanwege beperkte seismische belasting
- Voor uitdroging en seizoenseffecten nog geen duidelijkheid vanwege geen maatgevende uitdroging/ laagste grondwaterstanden
- Bij gasopslag dient nog informatie over drukken worden verstrekt

De pilot was niet opgezet om laagfrequente trillingen/ultrasoon geluid te onderzoeken. Hierover kunnen daarom geen uitspraken worden gedaan.

5.1.2.e

5.1.2.e

Fugro

T +3150 5.1.2.e | **M** +316 5.1.2.e | **E** 5.1.2.e@fugro.com | **W** www.fugro.com

A Pop Dijkemaweg 72a, 9731 BG Groningen, Postbus 9440, 9703 LP Groningen, Nederland

Fugro NL Land B.V. | Handelsregisternummer: 27114147 | BTW: NL005621409B08

Together we create a safe and liveable world.

This email (including any attachments) is for use by the intended addressee only. It may contain confidential information. If you are not the intended addressee, please promptly notify the sender by return email. In such an event, we request that you delete the email and that you do not use or transmit the contents to any third parties.



Algemene Data Analyse (ADA)

Pilot Tiltsensoren | Groningen

1418-0227-010_ADA 1.0 | 16 December 2021

Final

Nationaal Coördinator Groningen



Nationaal Coördinator Groningen

Document Control

Document Information

Project Title	Pilot Tiltsensoren
Document Title	Algemene Data Analyse (ADA)
Fugro Project No.	1418-0227-010
Fugro Document No.	1418-0227-010_ADA
Issue Number	1.0
Issue Status	Final
Fugro Legal Entity	Fugro NL Land BV
Issuing Office Address	Fugro Groningen, Pop Dijkemaweg 72a, Groningen

Client Information

Client	Nationaal Coördinator Groningen
Client Address	Paterswoldseweg 1, 9726BA, Groningen
Client Contact	-
Client Document No.	-

Document History

Issue	Date	Status	Comments on Content	Prepared By	Checked By	Approved By
00	15-10-2021	For Review		KS	OD	OD
01	03-12-2021	For Approval	Commentaar TC en NCG verwerkt	KS	OD	OD
1.0	16-12-2021	Final		KS	OD	OD

Contents

1. Inleiding	1
2. Databeschikbaarheid	2
2.1 Introductie	2
3. Seismische activiteit	3
4. Schadeontwikkeling	5
4.1 Algemeen	5
4.2 Vergelijking studie TNO/NAM en de pilot	6
4.2.1 Seismische belasting	6
4.2.2 Bouwkundige staat van de panden	7
4.2.3 Kwaliteitscontrole schadeopname	7
4.3 Conclusie	7
5. Tiltsensoren	9
5.1 Algemeen	9
5.2 Dataverwerking	9
5.3 Anomaliedatabase	12
5.3.1 Top 3 sensoren afwijkende meetbeelden	16
5.3.2 Top 3 data met afwijkende meetbeelden	19
5.3.3 Overzicht grootste afwijkende meetbeelden	21
5.4 Aardbevingen met hoogste magnitude	24
5.4.1 Loppersum M2.7 event	24
6. LILY-sensoren	26
7. Accelerometers	28
8. Meetbouten	29
9. Conclusie	30
10. Literatuur	32

Appendices

Appendix A	Kwaliteitscontrole schadeopname	0
Appendix B	1418-0227-010_sensor-test	0
Appendix C	10TM13 2020-12	0
Appendix D	TM metingen events M>2.0	0
Appendix E	AC resultaten Loppersum M2.7 event	1

1. Inleiding

De Nationaal Coördinator Groningen (NCG) heeft Fugro opdracht gegeven voor het ontwerpen en uitvoeren van de Pilot Tiltsensoren (de pilot). Het doel van de pilot is om de meerwaarde van tiltsensoren ten opzichte van het huidige meetnetwerk van het KNMI te onderzoeken. Een belangrijk aspect van de pilot is het vaststellen of tiltsensoren in staat zijn om het ontstaan van schade aan gebouwen in Groningen te monitoren. Voor een uitgebreidere beschrijving van de pilot en haar doelen wordt verwezen naar 1418-0227-010.R01

Onderdeel van de pilot is het monitoren van 13 locaties met diverse sensoren (tiltsensoren, accelerometers, (grond)waterstanden en een weerstation. Op 3 locaties wordt ook tilt in de ondergrond gemeten (het vaste zand/ pleistoceen). Om de ontwikkeling van schade te monitoren zijn door Archipunt schadeopnames verricht en zijn waterpassingen (lintvoegmetingen) rondom de gebouwen uitgevoerd. De meetresultaten en een beknopte analyse hiervan zijn gerapporteerd locatie specifiek datapresentatie en -analyse rapport.

In dit rapport wordt een locatie-overkoepelende data-analyse gepresenteerd. Er wordt gestart met een beschrijving van het verloop van de pilot. In de analyse worden meetresultaten en analyses van verschillende locaties met elkaar vergeleken en in context geplaatst.

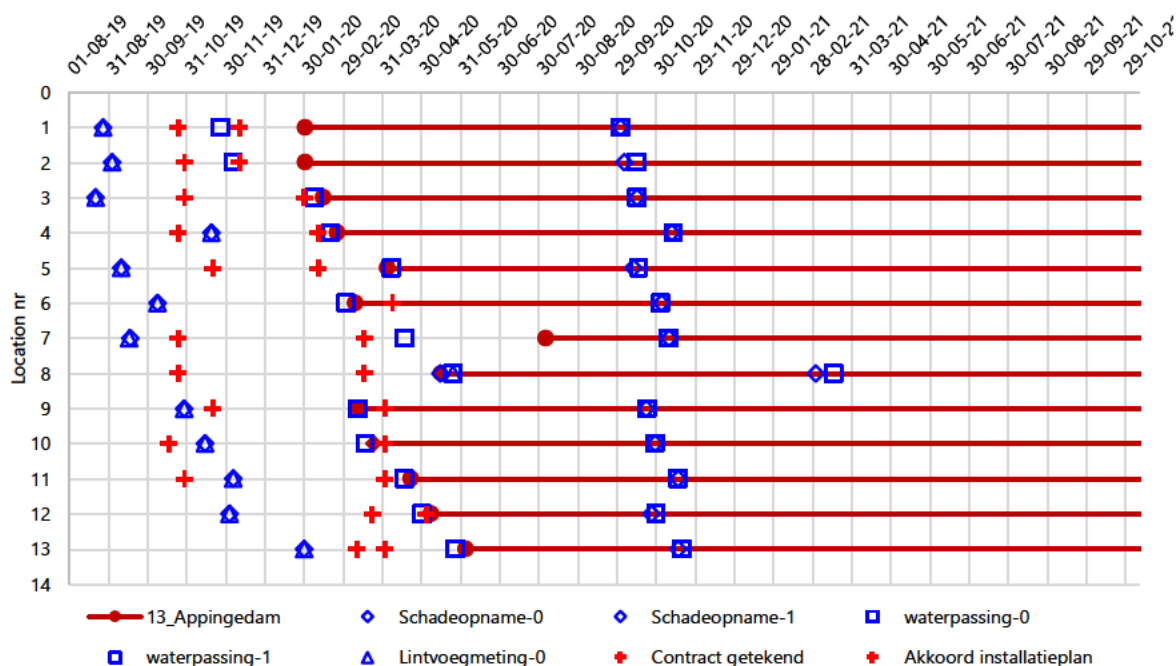
Vanwege de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) zijn een aantal foto's niet gepubliceerd en is data geanonimiseerd.

2. Databeschikbaarheid

2.1 Introductie

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de opstart van de pilot. Er wordt aangegeven wanneer welke opnames/metingen zijn uitgevoerd en wanneer per locatie het meetsysteem van Fugro data is gaan verzamelen.

De selectieprocedure van de locaties samen met de benodigde opstartwerkzaamheden heeft er voor gezorgd dat de startdatum van de metingen en schadeopnames per locatie verschillend is. In Figuur 1 zijn de uitvoeringsdata van de schadeopnames, waterpassing en lintvoegmeting samen met de startdatum van de sensoren weergegeven. Door het verschil in uitvoerings/startdatum van de verschillende metingen ontbreekt er overlap tussen data van het meetsysteem van Fugro en de tijd tussen schadeopnames. In dit rapport wordt een analyse uitgevoerd op de meetdata tot 01-01-2021.

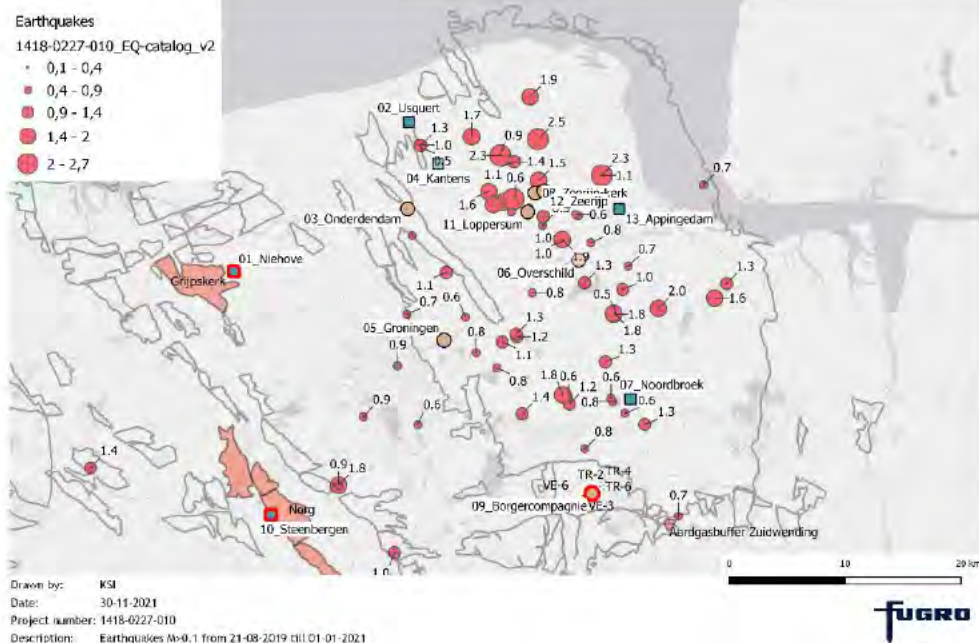


Figuur 1: Overzicht startdatum meting sensoren, opnames Archipunt en contract met bewoners

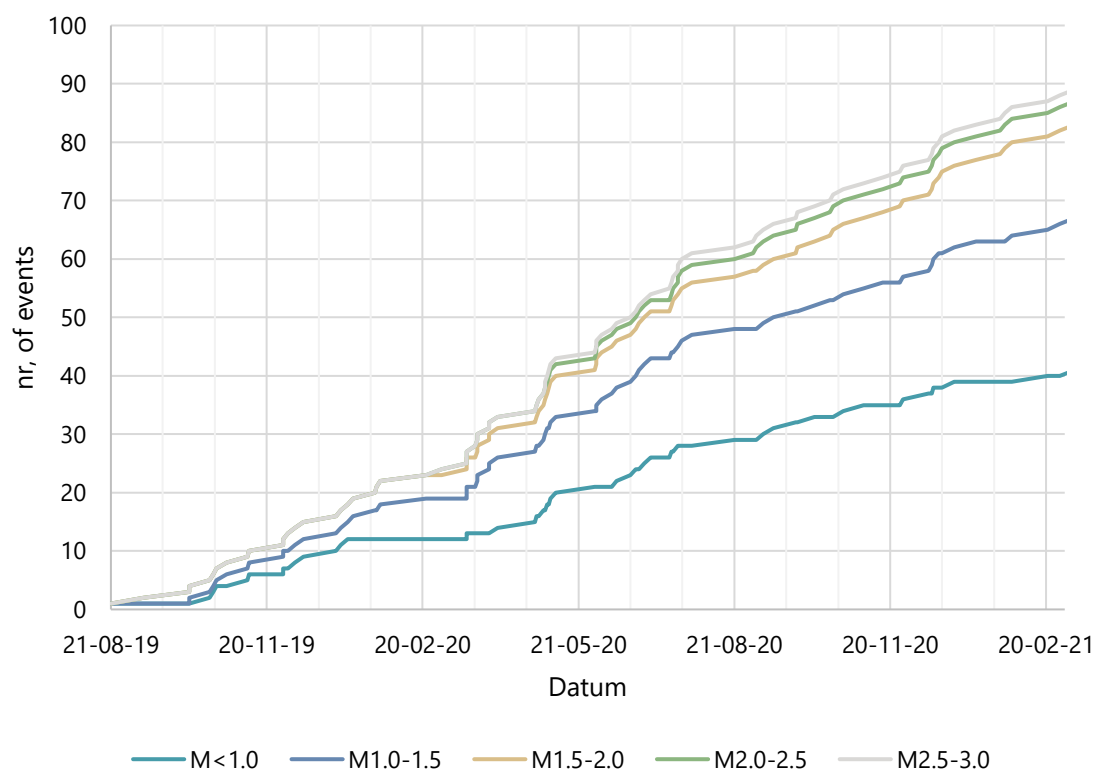
3. Seismische activiteit

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de seismische activiteit in de periode tussen de 0-meting van de schade en de 1^e-herhalingsmeting van de schade zijn uitgevoerd. Aangezien de periode per locatie verschilt is er in deze rapportage voor gekozen om een overzicht te geven van de aardbevingen ($M > 0.5$) tussen 21-8-2019 en 01-01-2021. Voor een overzicht van de seismische activiteit per maand per locatie waarbij ook afstand tot de locaties wordt benoemd wordt verwezen naar de maandrapportages en/of websites van het KNMI.

1418-0227-010



Origin Time	Mag.	Type	Lat.	Long.	Depth	Place
2020-07-14T15:18:47	2.7	MLn	53.342	6.729	3	Loppersum
2020-05-02T03:13:15	2.5	MLn	53.388	6.762	3	Zijldijk
2020-07-19T02:07:52	2.3	MLn	53.376	6.713	3	Startenhuizen
2020-03-22T19:33:12	2.3	MLn	53.359	6.844	3	Krewerd
2020-09-03T05:29:01	2	MLn	53.338	6.703	3	Westeremden
2020-03-02T13:41:18	2	MLn	53.255	6.914	3	Wagenborgen
2020-09-01T04:31:15	1.9	MLn	53.421	6.753	3	Uithuizermeeden
2020-06-01T17:55:04	1.9	MLn	53.31	6.791	3	Wirdum
2019-12-03T19:23:55	1.9	MLn	53.306	6.761	3	Garrelsweer
2020-12-21T09:29:31	1.8	MLn	53.34	6.716	3	Westeremden



Figuur 2; Geïnduceerde aardbevingen rondom het Groningenveld in de periode van 21-08-2019 t/m 3-3-2021

4. Schadeontwikkeling

4.1 Algemeen

De ontwikkeling van schade op de pilotlocaties wordt vastgelegd door het uitvoeren van een schadeopname. De schadeopnames zijn uitgevoerd door Archipunt en gerapporteerd. Bij de 0-opname zijn schades vastgelegd en is de schade/scheur gedimensioneerd; lengte en soms ook breedte en diepte. Tevens is van elke schade een foto genomen tijdens de 0-meting en de herhalingsmeting.

In Tabel 1 is een samenvatting van de gerapporteerde dimensies van de schades gepresenteerd. Per locatie is het aantal gerapporteerde schades weergegeven, het aantal en percentage schades waarvan de lengte is toegenomen, het aantal en percentage schades waarvan de lengte meer dan 50 mm is toegenomen en het aantal en percentage schades waarvan de lengte meer dan 500 is toegenomen. Bij een aantal locaties zijn ook afname van de lengte van schades gerapporteerd. Met een kleurindicatie is de waarde van de kolom vergeleken met de overige locaties, rood geeft een hogere waarde t.o.v. het gemiddelde groen een lagere waarde t.o.v. het gemiddelde.

Tabel 1; samenvatting schadeontwikkeling

ID Archipunt [-]	Fugro ID	Gerapp. schades [aantal]	Toename lengte		Toename lengte >50mm		Toename lengte >500mm		Afname lengte	
			[nr]	[%]	[nr]	[%]	[nr]	[%]	[nr]	[%]
1900101	01_Niehove	123	27	22.0	22	17.9	6	4.9	0	0.0
1900102	07_Noordbroek	264	83	31.4	80	30.3	33	12.5	78	29.5
1900103	03_Onderdendam	66	18	27.3	15	22.7	1	1.5	0	0.0
1900104	02_Usquert	154	22	14.3	20	13.0	7	4.5	0	0.0
1900105	06_Overschild	53	11	20.8	8	15.1	1	1.9	0	0.0
1900106	04_Kantens	42	7	16.7	7	16.7	0	0.0	0	0.0
1900107	05_Groningen	85	15	17.6	14	16.5	2	2.4	0	0.0
1900108	10_Steenbergen	108	12	11.1	9	8.3	4	3.7	0	0.0
1900109	09_Borgercompagnie	75	25	33.3	20	26.7	7	9.3	6	8.0
1900110	11_Loppersum	200	13	6.5	8	4.0	2	1.0	0	0.0
1900111	12_Zeerijp	152	17	11.2	12	7.9	2	1.3	3	2.0
1900112	13_Appingedam	68	11	16.2	9	13.2	4	5.9	2	2.9
1900113	08_Zeerijp-kerk	65	12	18.5	12	18.5	1	1.5	0	0.0

Uit Tabel 1 volgt dat bij locatie 07_Noordbroek bij 31.4% van de gecontroleerde schades een toename is geconstateerd. Ook wanneer gekeken wordt naar relatief grote verschillen (>50mm) blijft dit percentage boven de 30%. Opmerkelijk is dat er bij 29.5% van de scheuren bij dezelfde locatie een afname van de lengte van de schade is geconstateerd. De kleinste

procentuele toename van de schade is bij locatie 11_Loppersum waar bij 6.5% van de schades een toename is geconstateerd.

Om de ontwikkeling van de schade te kunnen beoordelen is een vergelijking gemaakt met eerder uitgevoerde onderzoeken naar de ontwikkeling van schade bij panden rondom het Groningen veld. TNO heeft in opdracht van NAM de ontwikkeling van schade gemonitord bij ruim 300 gebouwen [1]. In de periode tussen 2014 en 2019 is na diverse aardbevingen de ontwikkeling van de schade aan een gebouw vastgesteld. In Tabel 2 is een analyse van de vastgestelde schadetoename weergegeven. In dit onderzoek zijn panden meegenomen waarbij ten gevolge van de aardbeving een grenswaarde van de snelheid werd overschreden. Uit deze analyse volgt dat 1-2% van de scheuren groter is geworden in de beschouwde meetperiode. Het verschil tussen de schadeontwikkeling in de pilot en de studie van TNO/NAM is aanzienlijk. Om dit grote verschil te kunnen verklaren zijn een aantal aspecten van de pilot en de TNO/NAM studie onderzocht.

Tabel 4.1: Overzicht schadeontwikkeling onderzoeken uit NAM/TNO studie

Rapport	Event	Magnitude
[2]	30-9-2014 (Garmerwolde)	2.8
[3]	30-9-2014 (Garmerwolde), 5-11-2014 (Zandweer), 30-12-2014 (Woudbloem), 6-1-2015 (Wirdum), 30-9-2015 (Hellingum)	2.8, 2.9, 2.8, 2.7, 3.1
[4]	5-11-2015 (Zandweer), 30-12-2014 (Woudbloem), 6-1-2015 (Wirdum)	2.9, 2.8, 2.7
[5]	30-9-2015 (Hellingum)	3.1
[6]	08-01-2018 (Zeerijp)	3.4

Tabel 2; analyse schadeontwikkeling NAM/TNO studie (cursieve waarden zijn afgeleid aan de hand van de beschikbare data)

Rapport	geïnspecteerde gebouwen	Aantal geïnspecteerde scheuren	Nieuwe scheuren	Aantal scheuren met schade toename	Procentuele toename
[2]	42	279	onduidelijk	3	[1%]
[3]	167	Niet gerapporteerd	onduidelijk	Niet gerapporteerd	[1-2%]
[4]	94	749	onduidelijk	10	[1%]
[5]	37	384	onduidelijk	4	[1%]
[6]	197	2130	[785 nieuw]	Niet gerapporteerd	[2%]

4.2 Vergelijking studie TNO/NAM en de pilot

4.2.1 Seismische belasting

Op basis van de magnitude van de aardbevingen tijdens de studie(s) van TNO/NAM is het aannemelijk dat de aardbevingsbelasting waaraan de objecten zijn blootgesteld vergelijkbaar is met de Pilot Tiltsensoren. Hierbij moet worden opgemerkt dat voor een juiste vergelijking per object de intensiteit van de aardbeving moet worden vastgesteld. Voor het onderbouwen

van de vergelijking van deze twee studies wordt dit niet nodig geacht. Een hogere seismische belasting als verklaring voor de grotere schadetoename bij de Pilot Tiltensoren is niet aannemelijk..

4.2.2 Bouwkundige staat van de panden

In de studie van TNO/NAM zijn ca. 200 panden meegenomen. De panden waar een grenswaarde van de snelheid is overschreden worden meegenomen in de beoordeling. Het aantal gebouwen wat mee is genomen in de diverse schadeopnames is weergegeven in Tabel 2. Op basis van het grote aantal gebouwen wat is meegenomen in de studie van TNO/NAM en de wisselende steekproef van gebouwen is een grote range aan gebouwen en staat van bouwwerken meegenomen. Hoewel geen gedetailleerde analyse is gemaakt tussen de verschillen en overeenkomsten tussen de gebouwen in de TNO.NAM studie en de Pilot Tiltensoren is het aannemelijk dat er overlap is, wat het maken van de vergelijking onderbouwt..

4.2.3 Kwaliteitscontrole schadeopname

In de studie van TNO/NAM is meerder malen geconstateerd dat schade die in eerste instantie als nieuw ontwikkelde schade werden aangemerkt al bestaande schades waren die op archiefphoto's reeds zichtbaar waren. Deze constatering geeft aan dat het schade opname proces erg gevoelig is voor fouten en aanleiding geeft voor een vast protocol waarmee schadeontwikkeling mee wordt vastgelegd. Om fouten in de schadeopname uit te sluiten als oorzaak van de afwijkende schadeontwikkeling t.o.v. de TNO/NAM studie is een controle van de gerapporteerde meetwaarden van de schade (lengte, breedte, diepte van de scheur) aan de hand van de beschikbare foto's uitgevoerd, deze controle is opgenomen in Appendix A. Uit deze controle blijkt dat het merendeel van de gerapporteerde meetwaarden niet aannemelijk zijn op basis van de beschikbare foto's. Bij 14 van de 27 gecontroleerde schades lijken de foto's de gerapporteerde waarden tegen te spreken. Dit beeld is ook aanwezig bij de overige locaties. Deze constatering heeft er voor gezorgd dat de schadeopname rapporten niet bruikbaar worden geacht voor het doel van de pilot. De schadeopnames geven geen beeld van de schadeontwikkeling bij de pilotlocaties en kunnen niet worden gebruikt voor het onderzoeken van de relatie tussen de meetwaarden van de (tilt)sensoren en de schade. Om de toekomstige schadeopnames bruikbaar te laten zijn dient er een verbetering in de kwaliteit van de rapportages te worden doorgevoerd. Door het ontbreken van informatie over de ontwikkeling van schade zal dit rapport een algemenere beschrijving van de meetdata van de diverse sensoren geven.

4.3 Conclusie

Uit een analyse van de schadeopnamerapporten volgt dat in de beschouwde periode 6.5% tot 33.3% van de beoordeelde scheuren de afmetingen zijn toegenomen. Bij 4 van de 13 locaties is ook een onverwachte afname van de schade gerapporteerd variërend van 2.0% tot 29.5% van de scheuren. In een eerdere studie uitgevoerd door TNO/NAM zijn veel lagere percentages van de schadetoename na aardbevingen gerapporteerd, de schadetoename in

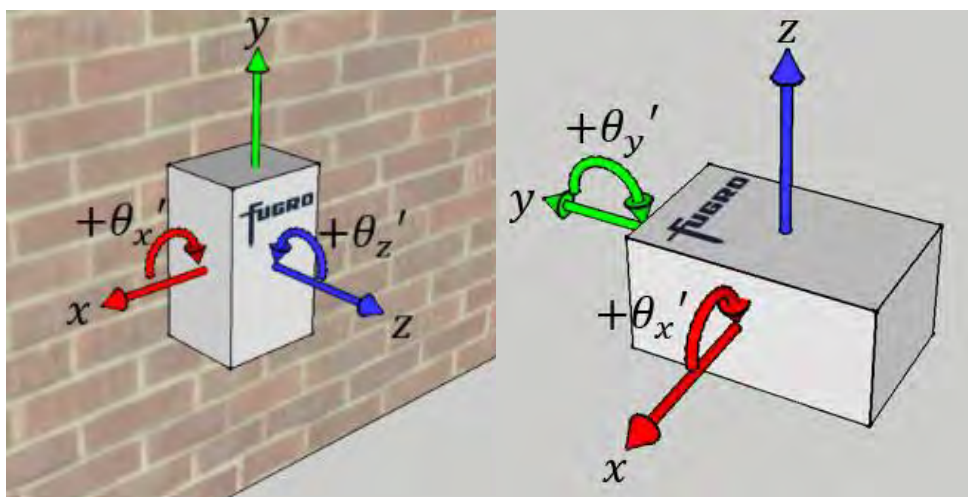
deze studie bedraagt 1%-2%. In de studie van TNO/NAM wordt aangegeven dat bij controles van de schadeopname is geconstateerd dat het schadeopnameproces gevoelig is voor fouten. De grote verschillen met de studie van TNO/NAM, de onverwachte afname van schade bij een aantal locaties en de opmerking in de TNO/NAM studie hebben aanleiding gegeven voor een kwaliteitscontrole van de schadeopname rapportages. Uit de kwaliteitscontrole van 1 locatie is gebleken dat 14 van de 27 onderzochte schades de beschikbare foto's de gerapporteerde schadeontwikkeling tegenspreken. Een steekproef van de andere locaties heeft laten zien dat dit beeld ook geldt voor de overige locaties. Deze constatering heeft er toe geleid dat de schadeopname rapportages niet bruikbaar worden geacht voor het doel van de pilt, er is geen betrouwbaar beeld van de schadeontwikkeling in de beschouwde meetperiode in dit rapport beschikbaar.

5. Tiltensoren

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de gemeten data door de tiltensoren en de verwerking hier van. In deze rapportage worden algemene statistieken van de metingen gepresenteerd en worden opmerkelijke of afwijkende meetbeelden gepresenteerd. Voor een volledige presentatie van de meetdata wordt verwezen naar het online portal GAIA van Fugro of naar de maandrapportage voor de desbetreffende locatie.

In Figuur 3 zijn de gehanteerde assensystemen voor het presenteren van de meetdata van de tiltensoren weergegeven. Bij montage aan de muur is een verandering van de tilt in de x-richting correspondeert met een hoekverdraaiing in het vlak van de muur, een verandering van de tilt in de y-richting correspondeert met een hoekverdraaiing loodrecht op de muur.



Figuur 3; assensysteem tiltensor bij montage aan de muur (links) en op de vloer (rechts)

5.2 Dataverwerking

Tijdens de analyse van de meetdata van de tiltensoren is geconstateerd dat de output van de sensor wordt beïnvloed door temperatuursveranderingen. Door de leverancier is een correctiefactor voor temperatuurseffecten toegepast echter wordt met de door de leverancier toegepaste correctiefactor niet het gewenste effect bereikt. In overleg met de leverancier is een onderzoek gestart en is een methode ontwikkeld om een in-situ temperatuurcorrectiefactor af te leiden. Het onderzoek om de temperatuurafhankelijkheid vast te stellen is gepresenteerd in Fugro memo 1418-0227-010_sensor-test opgenomen in deze rapportage als Appendix B.

De in-situ temperatuurcorrectiefactor wordt per sensor-as afgeleid door een plot te maken van de temperatuur vs de gemeten tilt. In Figuur 5 is een voorbeeld gegeven van de temperatuur geplot vs de gemeten tilt. De temperatuurcorrectiefactor wordt afgeleid door

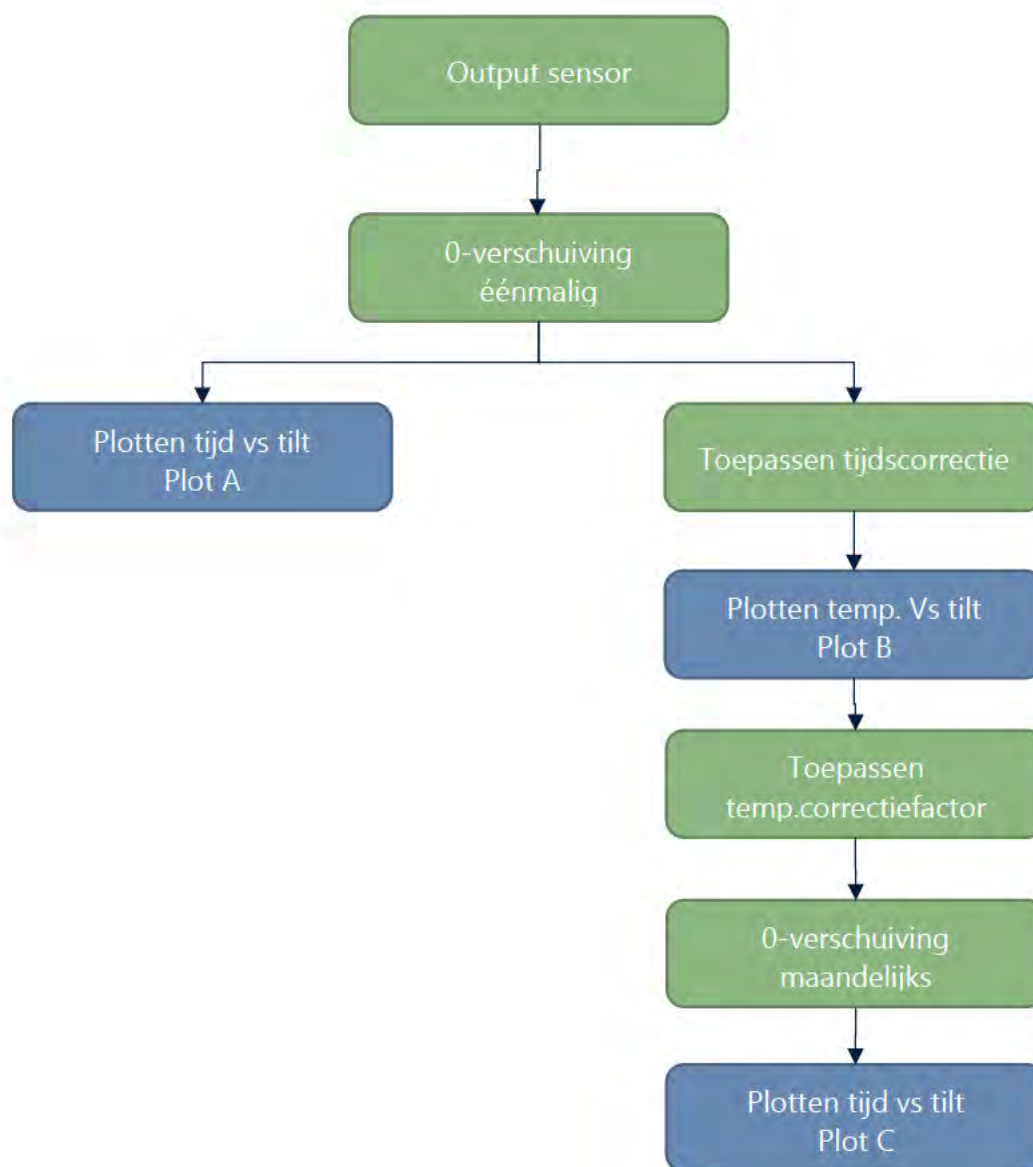
een trendlijn van de data af te leiden. De helling van deze trendlijn geeft een indicatie van de temperatuurcorrectiefactor. In Figuur 5 is de data van 1 maand geplot. Door de sensorleverancier is aangegeven dat de temperatuurcorrectie niet-lineair is en dus afhankelijk van de temperatuur kan variëren. Voor de nauwkeurigheid nodig voor het behalen van het doel van de pilot wordt volstaan met een lineaire-correctiefactor. Over de meetperiode van een jaar is voor elke maand een correctiefactor bepaald. Uit deze correctiefactoren is een gemiddelde afgeleid waarbij afwijkende correctiefactoren, welke geen goede fit met de meetdata geven, zijn weggelaten.

Naast een temperatuurinvloed invloed is ook een tijdsafhankelijke drift geconstateerd voor de x-as. In Figuur 5 is deze drift zichtbaar in de bovenste plot. De drift in de tijd is redelijk constant, er wordt volstaan met een constant correctiefactor.

Om de "ruwe" output van de sensor beschikbaar te houden in de rapportages en het toepassen van de correctiefactoren zo transparant mogelijk is de werkwijze gehanteerd zoals weergegeven in Tabel 5.1 en Figuur 4, waarbij zowel de ruwe meetdata (zonder correctiefactoren) en de gecorrigeerde data zichtbaar is. In de grafieken gepresenteerd in de maandrapportages zijn de ranges van de assen vastgezet op ± 0.1 [°] voor plot B en C en ± 0.2 [°] voor plot A.

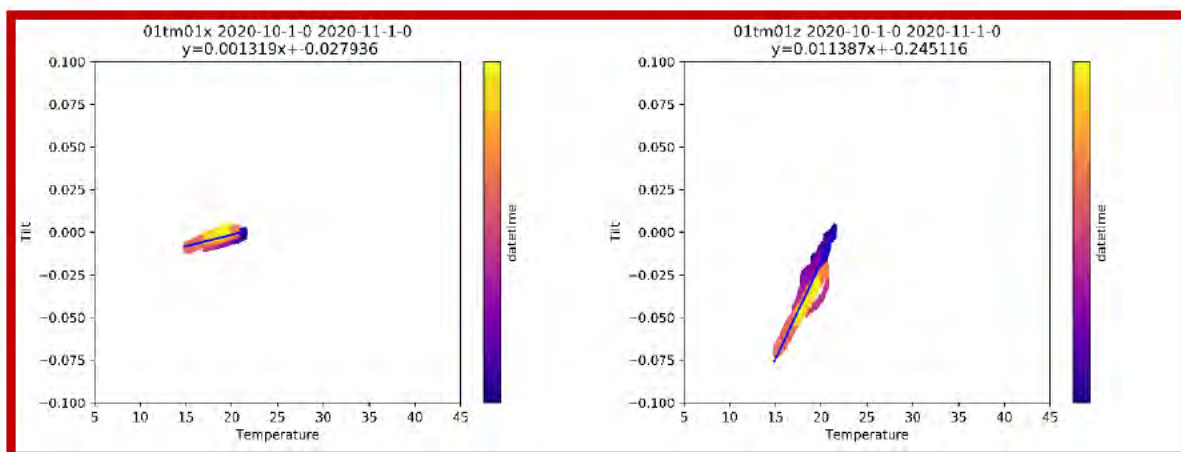
Tabel 5.1: [Insert Table Caption]

Nr.	Benaming	Omschrijving
1	Output sensor	De "ruwe" data zoals deze uit de sensor komt
2	0-verschuiving éénmalig	De initiële tilt van de sensor (eerste meetwaarde) wordt gebruikt om de data rondom de nul-as te plotten
3	Toepassen tijdscorrectie	Op de x-as data wordt de tijdscorrectiefactor toegepast
	Toepassen temp. correctiefactor	Op beide assen wordt de temp. Correctiefactor toegepast
	0-verschuiving maandelijks	De eerste meetwaarde van de maand wordt gebruikt om de data rondom de 0-as te plotten



Figuur 4; stroomschema verwerken meetdata tiltsensoren

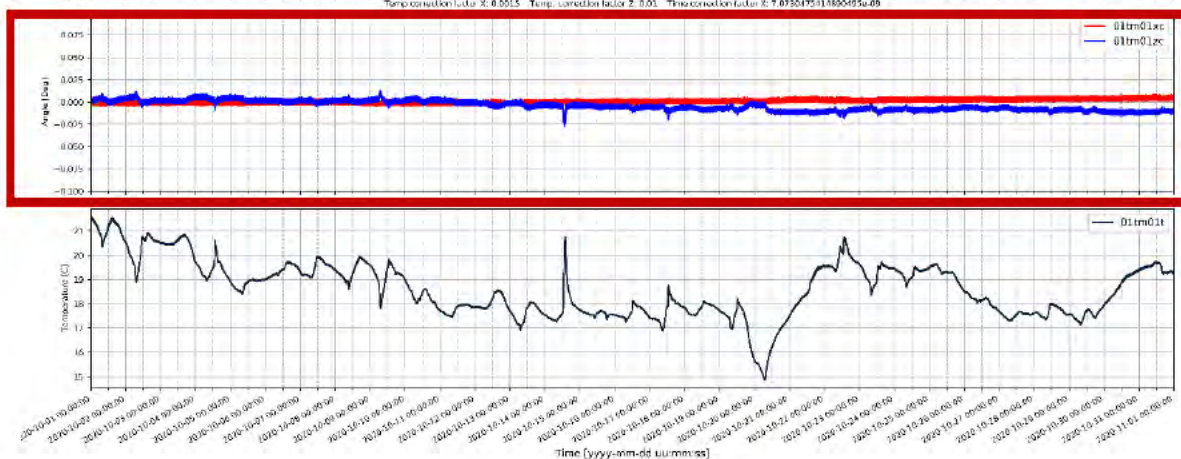
Plot B



Plot A



Plot C



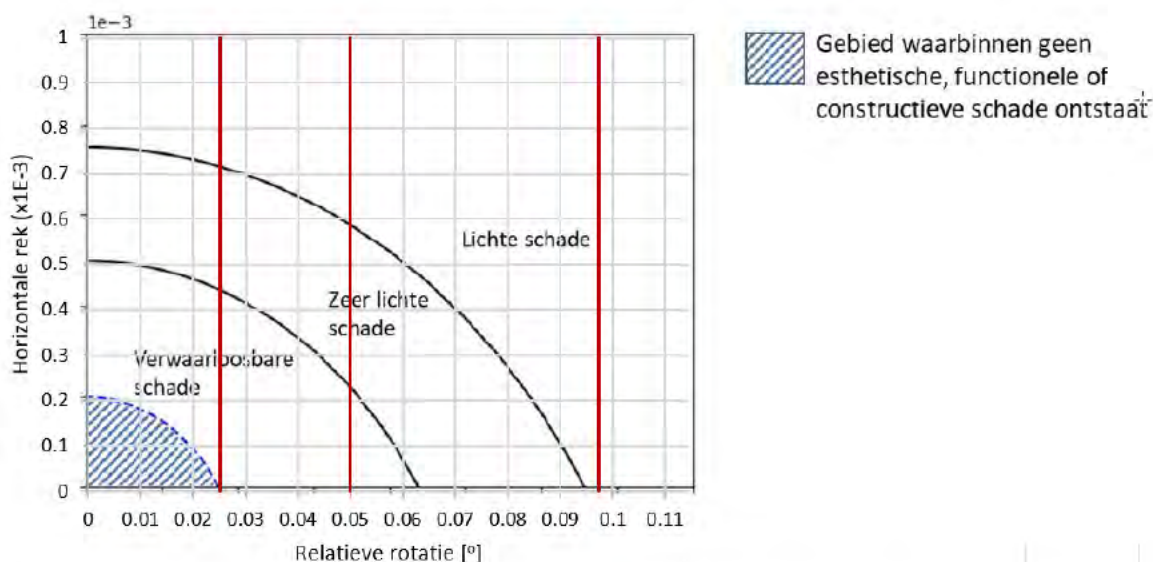
Figuur 5; Voorbeeld van de plots van de meetdata van de tilsensoren.

5.3 Anomaliedatabase

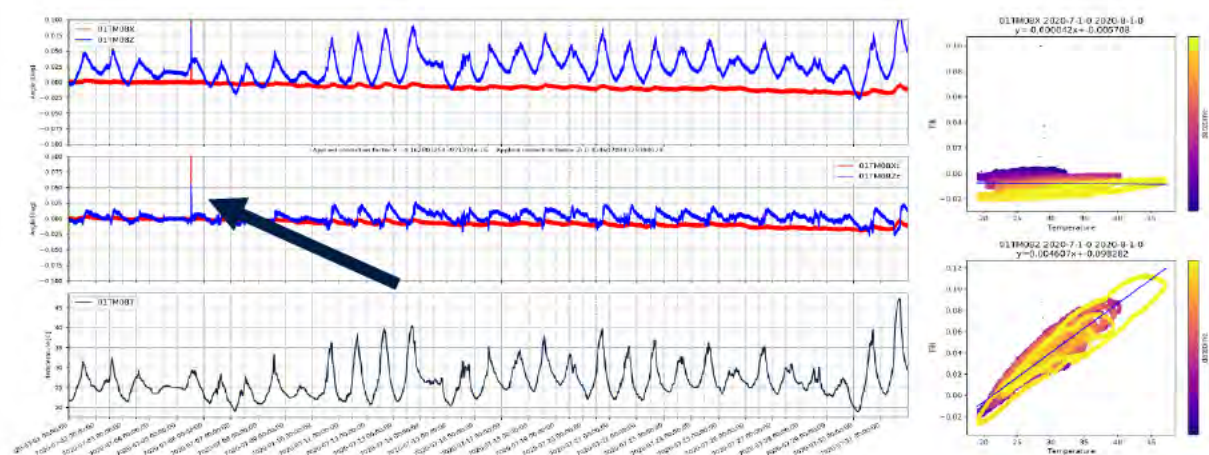
De meetdata van de tilsensoren wordt geanalyseerd op afwijkende meetbeelden welke in een database worden bijgehouden. Op basis van de eerste meetperiode zijn diverse afwijkende meetbeelden gedefinieerd, welke gekoppeld zijn aan een bepaalde grenswaarde. Waarbij de grenswaarde een gekozen meetwaarden van de tilt is om onderscheid te maken in verschillende klassen van de afwijkende meetbeelden. Onderstaand zijn de verschillende meetbeelden opgesomd.

- Afwijkende piek [grenswaarde], meetbeeld terug naar normaal na piekwaarde
- Abrupte sprong [grenswaarde],
- Blijvende verschuiving meetbeeld omhoog of omlaag [grenswaarde],

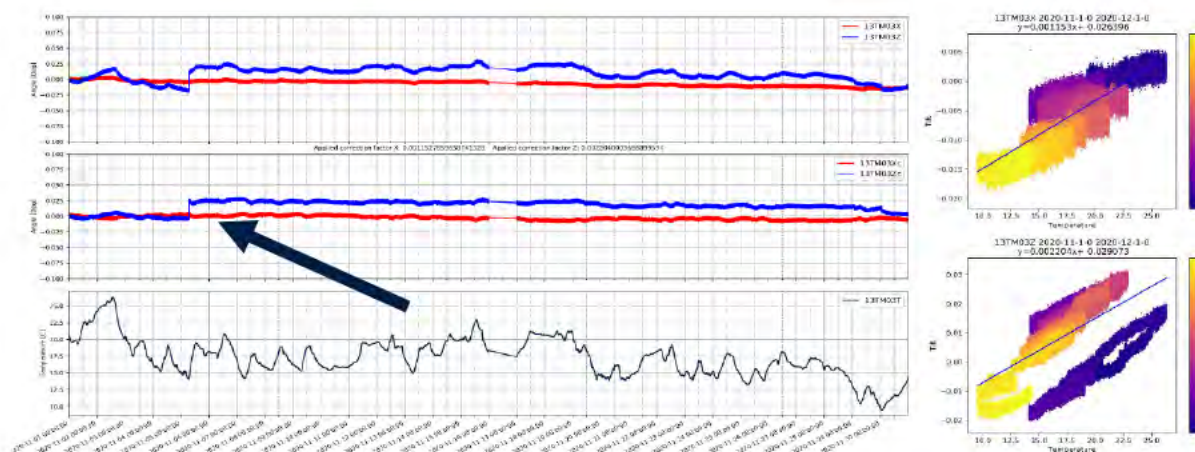
De gekozen grenswaarden zijn $<0.025[^\circ]$, $<0.05[^\circ]$ en $>0.1[^\circ]$ wat overeenkomt met respectievelijk $0.44 \cdot 10^{-3}[\text{rad}]$, $0.87 \cdot 10^{-3}[\text{rad}]$ en $1.7 \cdot 10^{-3}[\text{rad}]$. In Figuur 5.1, overgenomen en aangepast uit [7], zijn de grenswaarden geplot in een grafiek waarin gebieden zijn aangegeven met een beschrijving van schade die mogelijk op kan optreden. Het optreden mogelijke schade wordt is in de figuur afhankelijk van de horizontale rek en de relatieve rotatie. Hoewel de gemeten tilt/hoek/rotatie bij door de tilsensoren niet direct vertaald kan worden naar relatieve rotatie kan de figuur wel worden gebruikt voor het in context plaatsen van de gekozen grenswaarden. Waarbij met name de gemeten tilt in de x-richting een indicatie geeft van de relatieve rotatie.



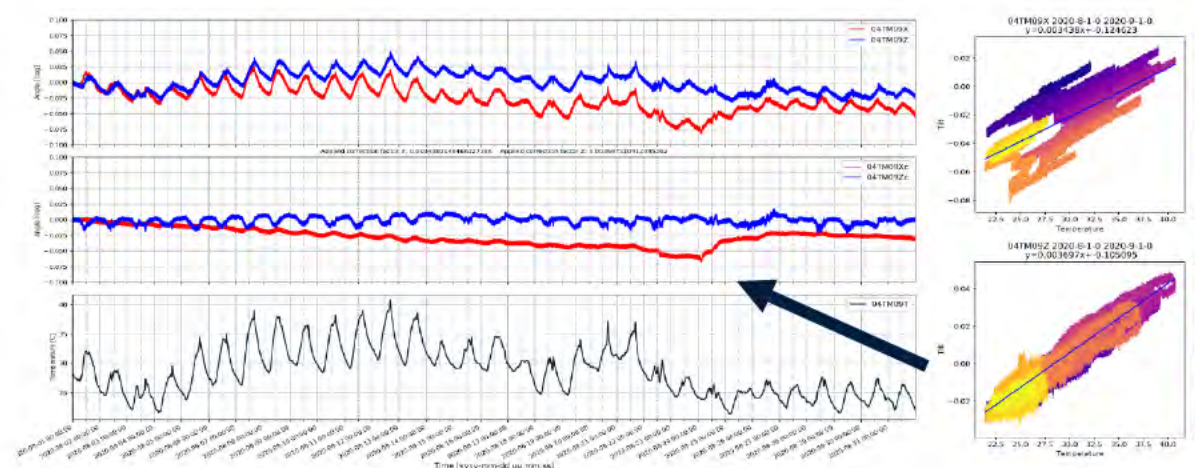
Figuur 5.1: gehanteerde grenswaarden in schade indicatie grafiek overgenomen aan aangepast uit [7]



Figuur 6; voorbeeld afwijkend meetbeeld "Afwijkende piek > 0.1"

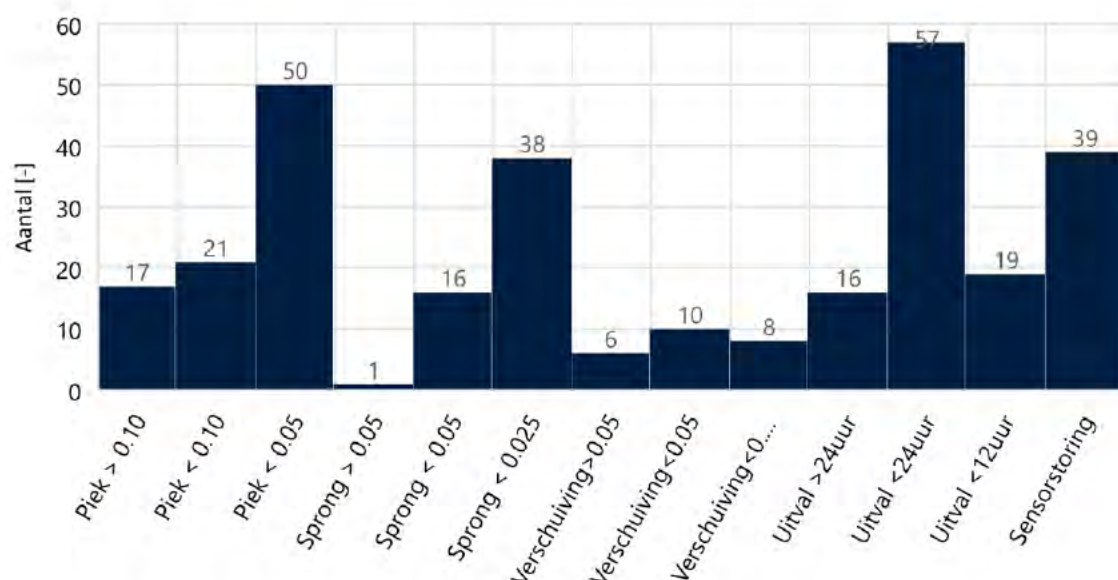


Figuur 7; voorbeeld afwijkend meetbeeld "abrupte sprong < 0.05"



Figuur 8; voorbeeld afwijkend meetbeeld "Blijvende verschuiving meetbeeld omhoog of omlaag < 0.05"

In de beschouwde meetperiode zijn in totaal 276 afwijkende meetbeelden geïdentificeerd en aan de anomaliedatabase toegevoegd. Figuur 5.2 laat een overzicht zien van de afwijkende meetbeelden met een indeling naar de eerder genoemde categorieën en grenswaarden. In Tabel 5.2 is de top 10 van sensoren met het grootste aantal afwijkende meetbeelden gepresenteerd. In Tabel 5.3 is de top 10 met data met het grootste aantal afwijkende meetbeelden gepresenteerd



Figuur 5.2: Overzicht geregistreerde afwijkende meetbeeld ingedeeld naar categorie

Tabel 5.2: Top 10 sensoren met meeste afwijkende meetbeelden

Sensor	count	Piek > 0.10	Piek < 0.10	Piek < 0.05	Sprong > 0.05	Sprong < 0.05	Sprong < 0.025	Verschuiving > 0.05	Verschuiving < 0.05	Verschuiving < 0.025
03TM06	30	0	0	1	0	5	24	0	0	0
01TM14	12	1	7	4	0	0	0	0	0	0
04TM11	7	0	1	5	0	0	0	0	1	0
04TM10	6	0	0	1	0	1	0	2	0	2
09TM01	6	2	0	1	0	0	0	1	2	0
02TM06	5	2	1	3	0	0	0	0	0	0
04TM09	5	0	2	1	0	0	0	0	0	2
10TM13	5	0	0	2	0	0	0	0	3	0
01TM03	4	0	1	1	1	1	1	0	0	0
01TM08	4	1	0	2	0	0	0	0	1	0

Tabel 5.3: Top 10 data met meeste afwijkende meetbeelden

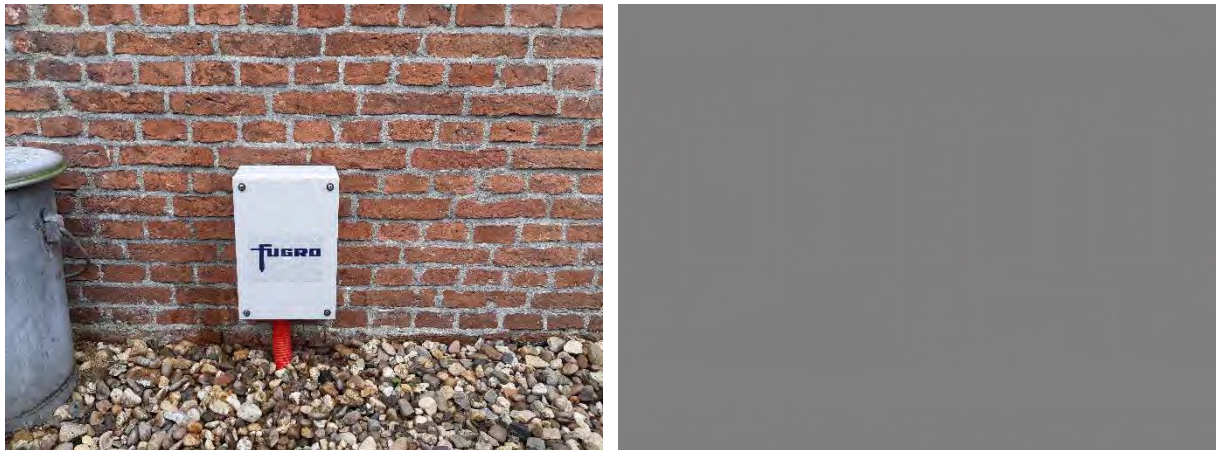
Datum	count	Piek > 0.10	Piek < 0.10	Piek < 0.05	Sprong > 0.05	Sprong < 0.05	Sprong < 0.025	Verschuiving > 0.05	Verschuiving < 0.05	Verschuiving < 0.025
29-12-20	103	0	0	116	0	0	0	0	0	0
21-10-20	9	1	0	4	0	0	0	0	4	0
29-11-20	9	0	1	1	0	2	4	0	0	1
30-11-20	7	2	1	2	0	0	1	0	0	1
14-07-20	5	0	0	4	0	0	1	0	0	0
02-12-20	5	0	0	4	1	0	0	0	0	0
26-06-20	4	0	0	1	0	1	0	0	1	1
01-12-20	4	0	0	3	0	0	1	0	0	0
10-06-20	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0
14-06-20	3	0	0	0	0	0	0	2	1	0

5.3.1 Top 3 sensoren afwijkende meetbeelden

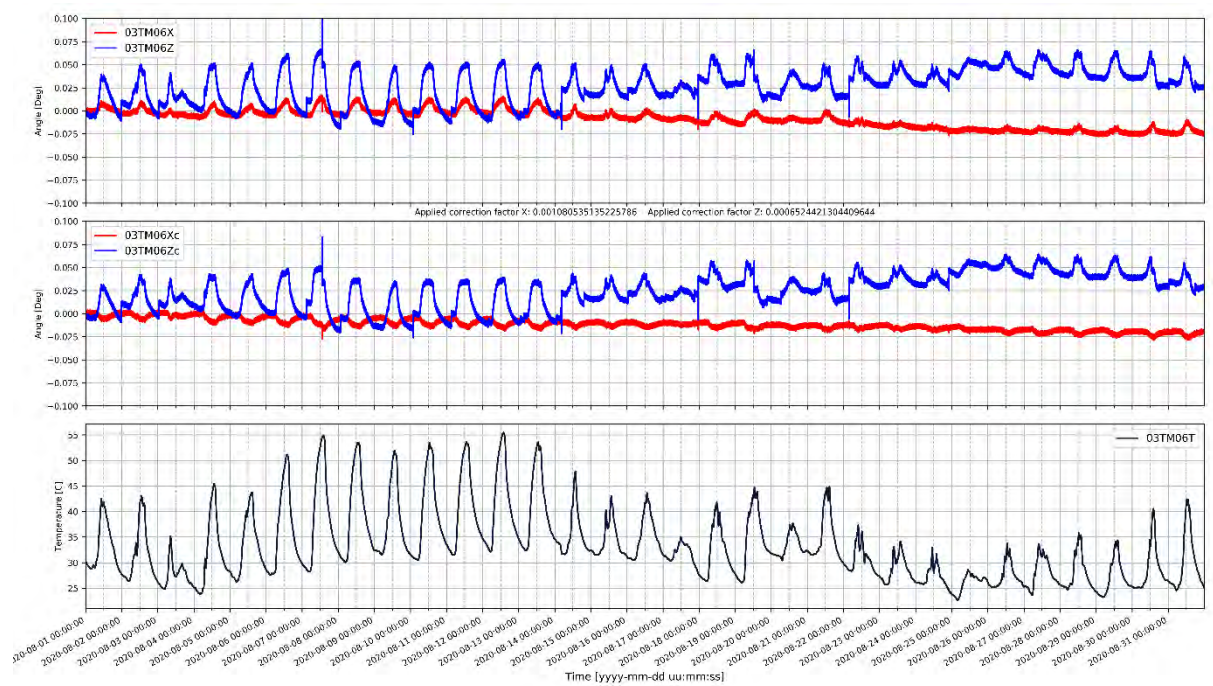
In Figuur 5.3 tot en met Figuur 5.8 zijn van de top 3 sensoren met meeste afwijkende meetbeelden foto's van de plaatsing van de sensor en een voorbeeld van de gemeten afwijkende meetbeelden gepresenteerd. Sensor 03TM06 is geplaatst op een zuidgevel van een relatief oud pand met relatief grote temperatuurschommelingen. De sensor heeft veel relatief kleine "sprongen" in tilt geregistreerd in de z-richting (loodrecht op de muur). De sprongen zijn echter dermate klein dat op basis van Figuur 5.1. geen schade wordt verwacht.

Sensor 01TM14 is geplaatst nabij een deurkozijn. Bij Sensor 01TM14 zijn veel "pieken" geregistreerd in de z-richting (loodrecht op de muur) wat kan worden verklaard door het openen en sluiten van de deuren.

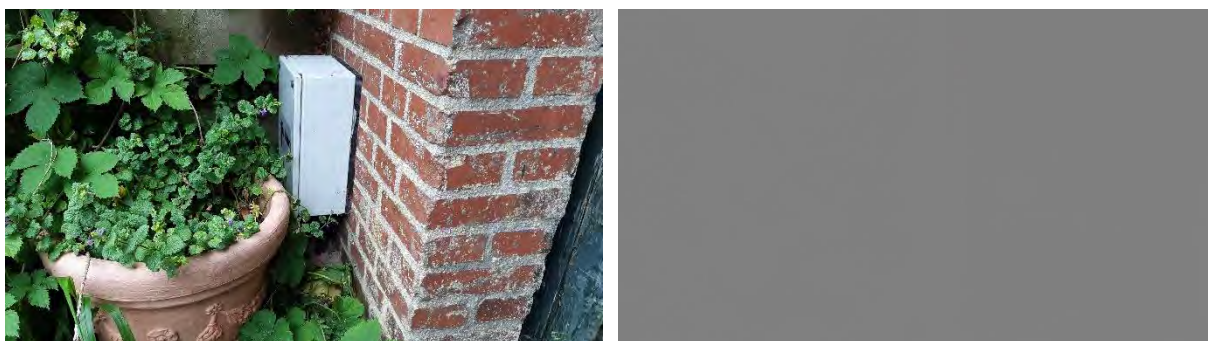
Sensor 04TM11 is geplaatst op een muur nabij deuropeningen. De sensor laat veel "pieken" zijn wat kan worden verklaard door het openen en sluiten van deuren.



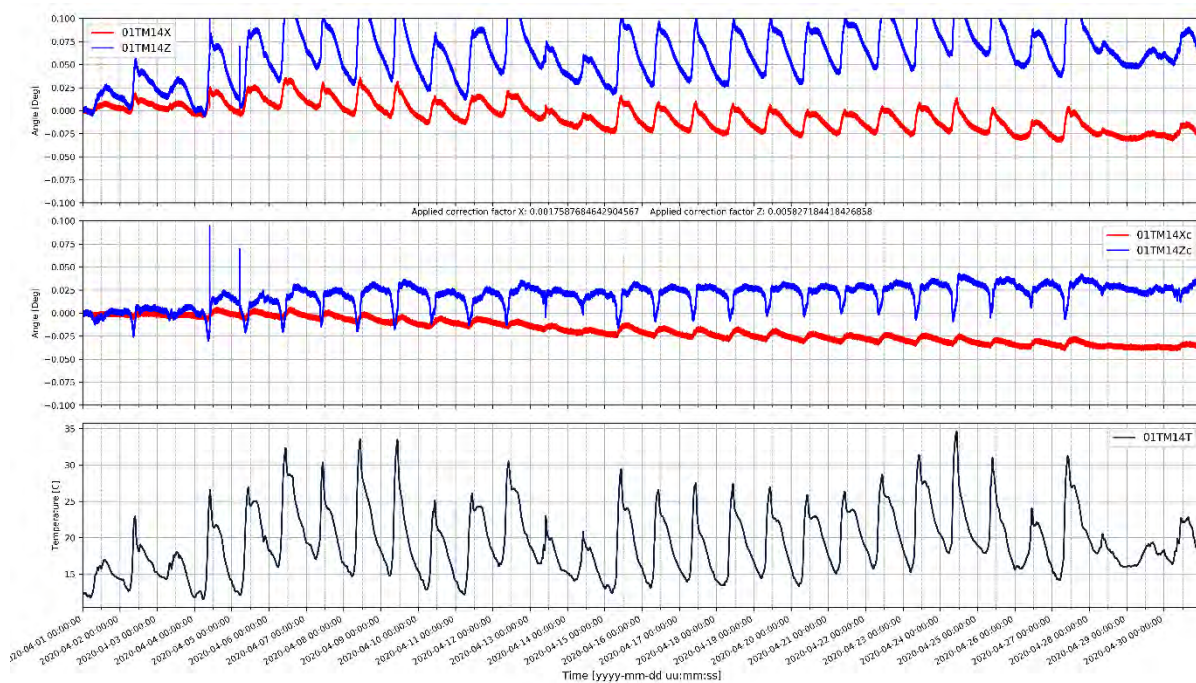
Figuur 5.3: Sensor 03TM06 waarbij het grootste aantal afwijkende meetbeelden zijn geregistreerd



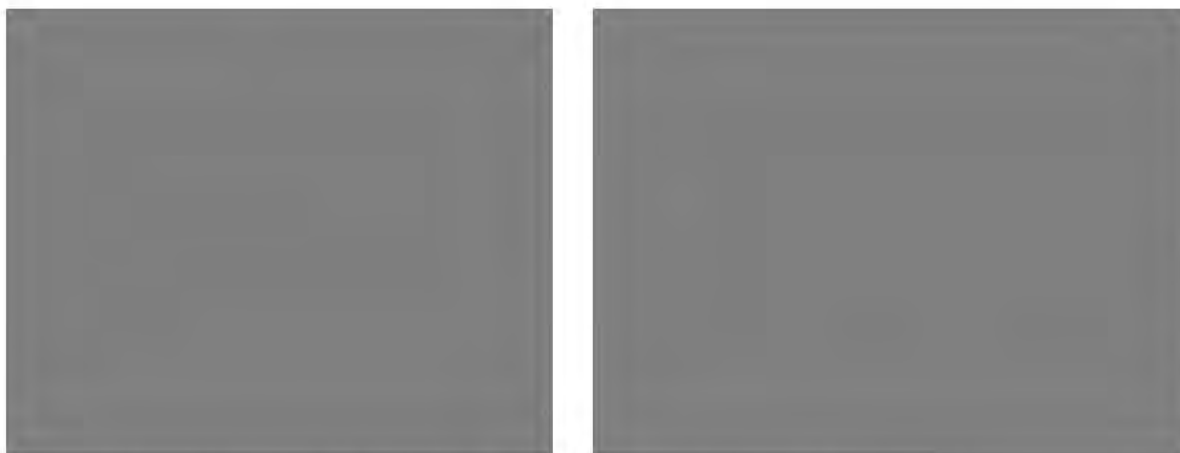
Figuur 5.4: Voorbeeld gemeten afwijkende meetbeelden bij sensor 03TM06



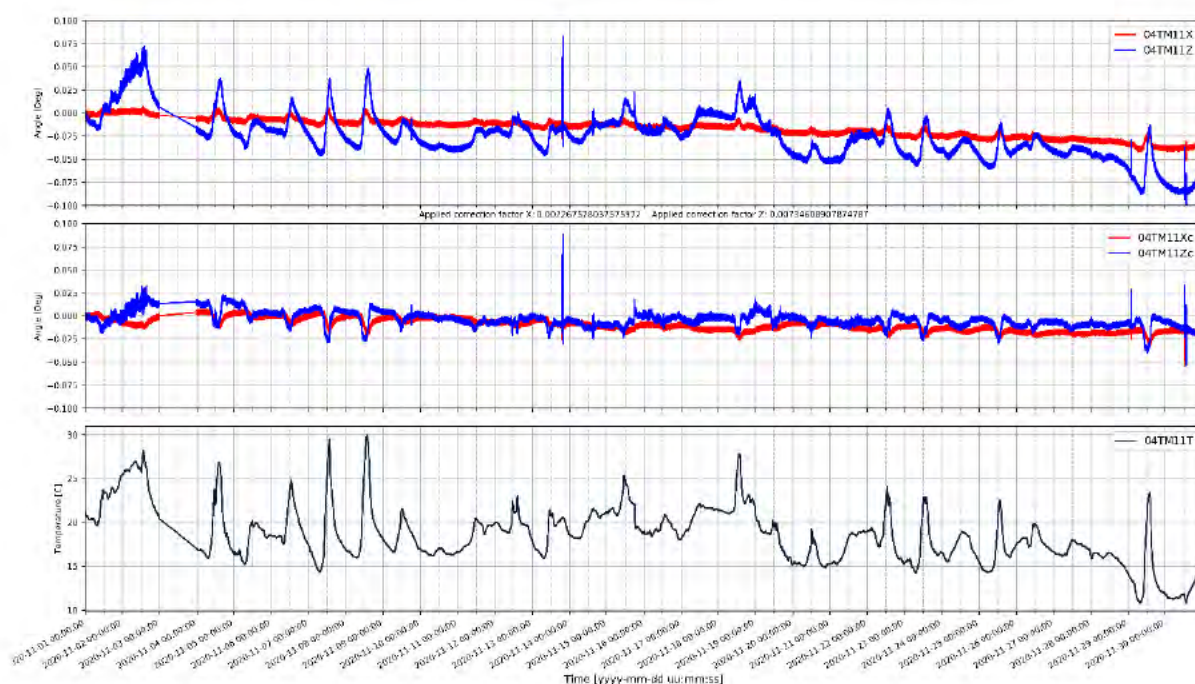
Figuur 5.5: : Sensor 01TM14, 2^e plek in top 10 met grootste aantal afwijkende meetbeelden



Figuur 5.6: Voorbeeld gemeten afwijkende meetbeelden bij sensor 01TM14



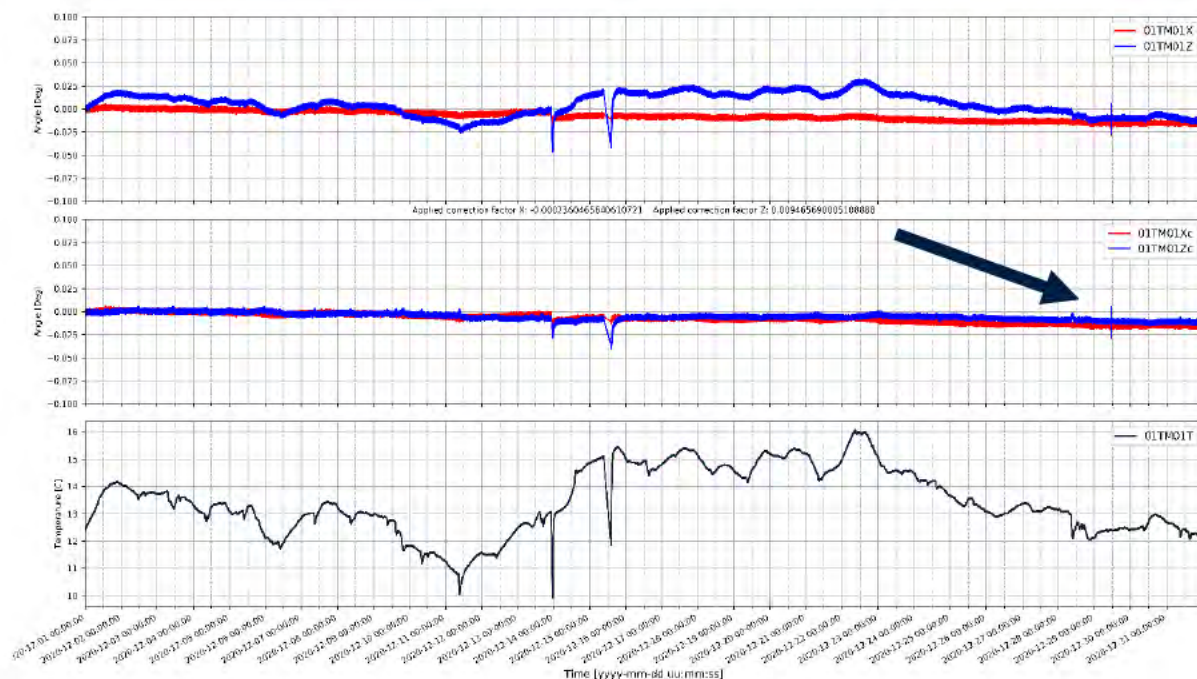
Figuur 5.7: Sensor 04TM11, 3e plek in top 10 met grootste aantal afwijkende meetbeelden



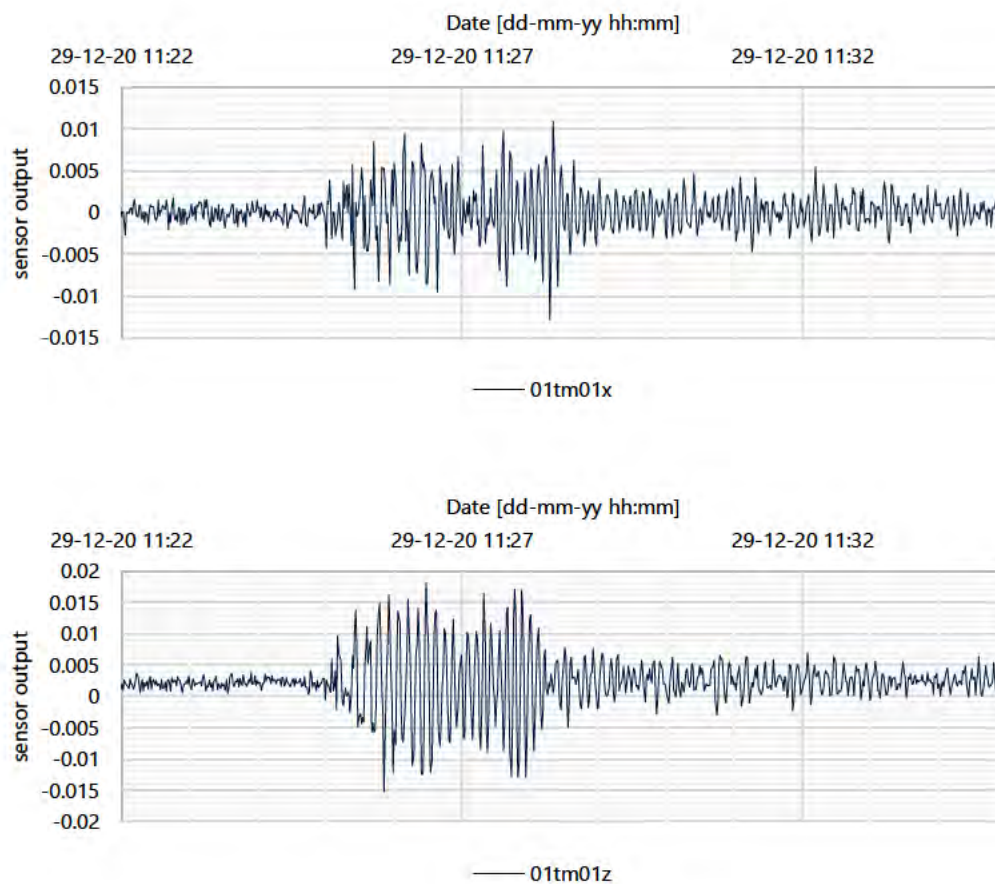
Figuur 5.8: Voorbeeld gemeten afwijkende meetbeelden bij sensor 04TM11

5.3.2 Top 3 data met afwijkende meetbeelden

Op 29-12-2020 is bij een groot aantal (116) tiltsensoren op alle locaties een relatief kleine piek (<0.05) gemeten. Bij een aantal sensoren is de piek door een korte storing waarschijnlijk niet gemeten. Figuur 5.9 laat de gemeten piek op 29-12-2020 zien, het meetbeeld is bij alle sensoren vergelijkbaar en zowel in x-richting als in z-richting gemeten. De oorzaak van de gemeten piek is waarschijnlijk de aardbeving in Kroatië (11:20 UTC, magnitude 6.4). In Figuur 5.10 is ingezoomd op de piek van Figuur 5.9. Bij het interpreteren van de data gemeten door de tiltsensoren dient te worden opgemerkt dat door het meetprincipe van tiltsensoren de meetwaarden een combinatie kunnen zijn van tilt [$^{\circ}$] en/of versnelling [m/s^2] voor een gedetailleerde uitleg over dit principe wordt verwezen naar [8].

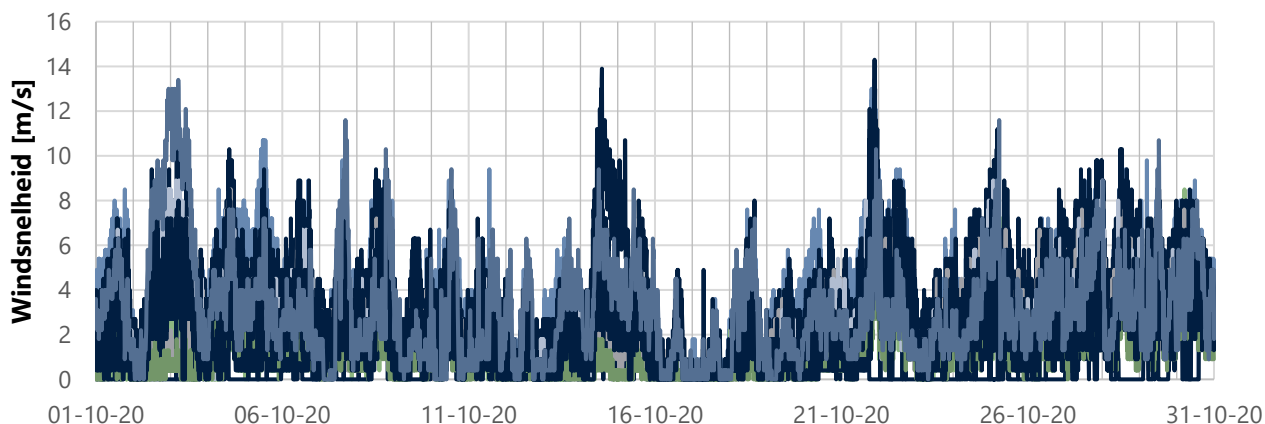


Figuur 5.9: gemeten piek op 29-12-2020 bij sensor 01TM01



Figuur 5.10: Meetdata tiltsensor 01TM01 op 29-12-2020 tussen 11:22 en 11:36

Op 21-10-2020 zijn bij 9 sensoren afwijkende meetbeelden geconstateerd. Er is geen verklaring gevonden voor het relatief grote aantal afwijkende meetbeelden op deze datum. Er is geen seismiciteit in het Groningenveld geregistreerd of grote aardbevingen in de relevant omgeving. Uit een beschouwing van de weerstation data volgt geen opvalbare hoge windsnelheid, hoewel er wel een piek voor oktober waarneembaar is. De windsnelheid kan een mogelijke oorzaak het grotere aantal afwijkende meetbeelden zijn.



Figuur 5.11: Gemeten windsnelheden in oktober 2020

Op 29-11-2020 zijn bij 9 sensoren afwijkende meetbeelden geconstateerd. Er is op deze datum geen relevante aardbeving geregistreerd en er zijn geen hoge windsnelheden gemeten. Er is geen verklaring gevonden voor het hoge aantal afwijken meetbeelden op deze locatie.

5.3.3 Overzicht grootste afwijkende meetbeelden

In deze paragraaf wordt gekeken naar de grootste veranderingen in tilt. Hierbij wordt gekeken naar de categorieën "blijvende verschuiving omhoog of omlaag" en abrupte sprong. De categorie "Afwijkende piek [grenswaarde], meetbeeld terug naar normaal na piekwaarde" wordt in deze top 3 niet meegenomen. Bij dit meetbeeld is geen blijvende verandering in tilt en wordt de kans op schade kleiner verondersteld.

Op 2-12-2020 is bij sensor 10TM13 een abrupte sprong >0.05 gemeten, de meetdata is gepresenteerd in Appendix C. De herhalings-schadeopname en waterpassing is uitgevoerd op 29-10-2020, hierdoor is een eventuele schade nog niet opgenomen voor deze locatie is

10	2020-12	10TM13	02-12-20	Abrupte sprong > 0.05
----	---------	--------	----------	-------------------------

Er zijn 6 "blijvende verschuiving omhoog of omlaag >0.05 " gemeten, deze zijn weergegeven in Tabel 5.4. De meetdata, sensorlocatie en foto van de sensoren zijn opgenomen in Appendix C.

Tabel 5.4: Overzicht grootste blijvende verschuiving meetbeeld omhoog of omlaag

Sensor	Periode	Datum (indicatie)	Omschrijving
02TM06	2020-04	14-04-20	Blijvende verschuiving meetbeeld omhoog of omlaag >0.05
02TM06	2020-05	14-05-20	Blijvende verschuiving meetbeeld omhoog of omlaag >0.05
13TM08	2020-06	14-06-20	Blijvende verschuiving meetbeeld omhoog of omlaag >0.05
13TM12	2020-06	14-06-20	Blijvende verschuiving meetbeeld omhoog of omlaag >0.05
13TM06	2020-12	14-12-20	Blijvende verschuiving meetbeeld omhoog of omlaag >0.05
04TM10	2020-12	24-12-20	Blijvende verschuiving meetbeeld omhoog of omlaag >0.05

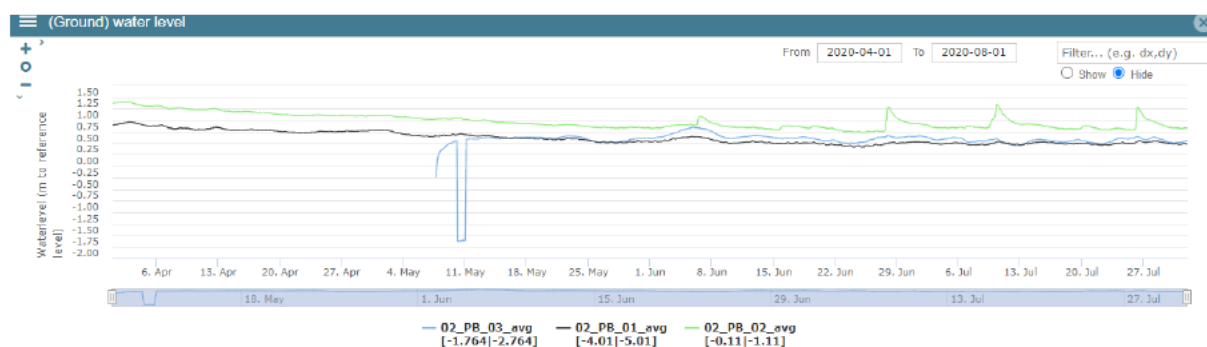
Bij locatie 02_Usquert zijn in de meetperiode 2020-04 en 2020-05 bij sensor 02TM06 een relatief grote verschuiving van het meetbeeld opgetreden. Na deze periode blijft er een afwijkend temperatuur vs tilt patroon zichtbaar echter is er geen grote verschuiving van het meetbeeld meer aanwezig.

In de schadeopname uitgevoerd door Archipunt

(20210709_62_1900104_Rapportage_Pilot_Tiltsensoren_2_Herhaalopname 1_Versie2.1

DEF.pdf) zijn 2 schadetoenames gerapporteerd. De lengte van de schade is niet toegenomen maar de breedte wel van 0.7mm tot 13 mm en van 0.3mm tot 12 mm. Op basis van de beschikbare foto's is vastgesteld dat de scheur bij de 0-opname ook al een breedte van ca. 12 – 13 mm had. De foto's lijken de gerapporteerde schade tegen te spreken. Zoals aangegeven in hoofdstuk 4 besproken wordt de schadeopname niet betrouwbaar geacht, de foto's en gerapporteerde waarden van deze schades bevestigen deze constatering.

In de periode 2020-04 en 2020-05 en de maand voorafgaand zijn 2 $M > 2.0$ aardbevingen opgetreden echter op relatief grote afstand > 10 km. Het wordt onwaarschijnlijk geacht dat deze aardbevingen de gemeten meetbeelden hebben veroorzaakt. In Figuur 5.12 zijn de gemeten grondwaterstanden in de desbetreffende periode weergegeven. Er zijn geen extreme grondwaterstanden opgetreden. De beschikbare grondwaterstandsmetingen geven geen aanleiding om dit als aannemelijke oorzaak aan te merken.



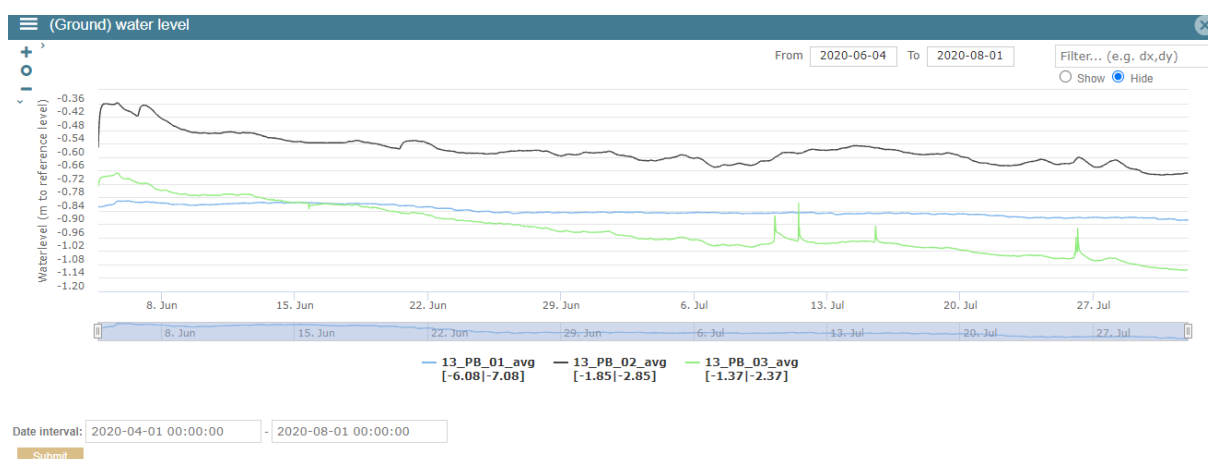
Figuur 5.12: Gemeten grondwaterstanden locatie 02 04-2020 t/m 08-2020

In de meetperiodes 2020-06 en 2020-12 zijn bij 3 sensoren bij locatie 13_Appingedam relatief grote verschuivingen in het meetbeeld waargenomen. In de schadeopnamen uitgevoerd door Archipunt

(20210608_9901TM_7_1900112_Rapportage_Pilot_Tiltsensoren_2_Herhaalopname 1_def_V2.3). De schade bij sensor 13TM08 is niet in omvang toegenomen. Schades in de buurt van sensor 13TM06 (66 en 67) zijn volgens de rapportage toegenomen. Een vergelijking van de foto's lijkt dit echter tegen te spreken, echter is de volledige scheur niet zichtbaar op de foto van de nul-opname. Er zijn geen schades gerapporteerd in de buurt van sensor 13TM12. Van de afwijkende meetbeelden in december 2020 is geen schadeopname beschikbaar. De gemeten verschilverplaatsing van de meetbouten nabij sensor 13TM08 (bout 1207) is -6mm. Wat het meetbeeld van de tiltsensoren bevestigt.

Op 1-6-2020 vond een M1.9 event plaats op ca. 6 km afstand. Op 21-12-2020 vond een M1.8 event plaats op ca. 10 km afstand. Op basis van het meetbeeld, de lagere magnitude en grotere afstand lijken de aardbevingen geen oorzaak van het gemeten meetbeeld te zijn.

Figuur 5.13 Laat de gemeten grondwaterstanden bij locatie 13_Appingedam zien. Er zijn geen grondwaterstanden gemeten die als mogelijke oorzaak voor de afwijkende meetbeelden kunnen worden aangemerkt.



Figuur 5.13: Grondwaterstanden gemeten van juni – augustus bij locatie 13_Appingedam

Bij locatie 04TM10 is in de meetperiode 2020-12 een relatief grote verschuiving van het meetbeeld waargenomen. De schadeopname is uitgevoerd op 12-11-2020 er geen schadeontwikkeling aan het meetbeeld kan worden gekoppeld. De resultaten van de waterpassing van de meetbouten hebben nabij sensor 04TM10 een verschilverplaatsing van -7mm geconstateerd, echter is deze in e periode tussen 20-2-2020 en 12-11-2020 opgetreden. Er is geen informatie bekend over de verplaatsing van de meetbouten in de periode hierna. Het meetbeeld van de tiltsensoren kan hierdoor niet worden bevestigd door een waterpassing van de meetbouten.

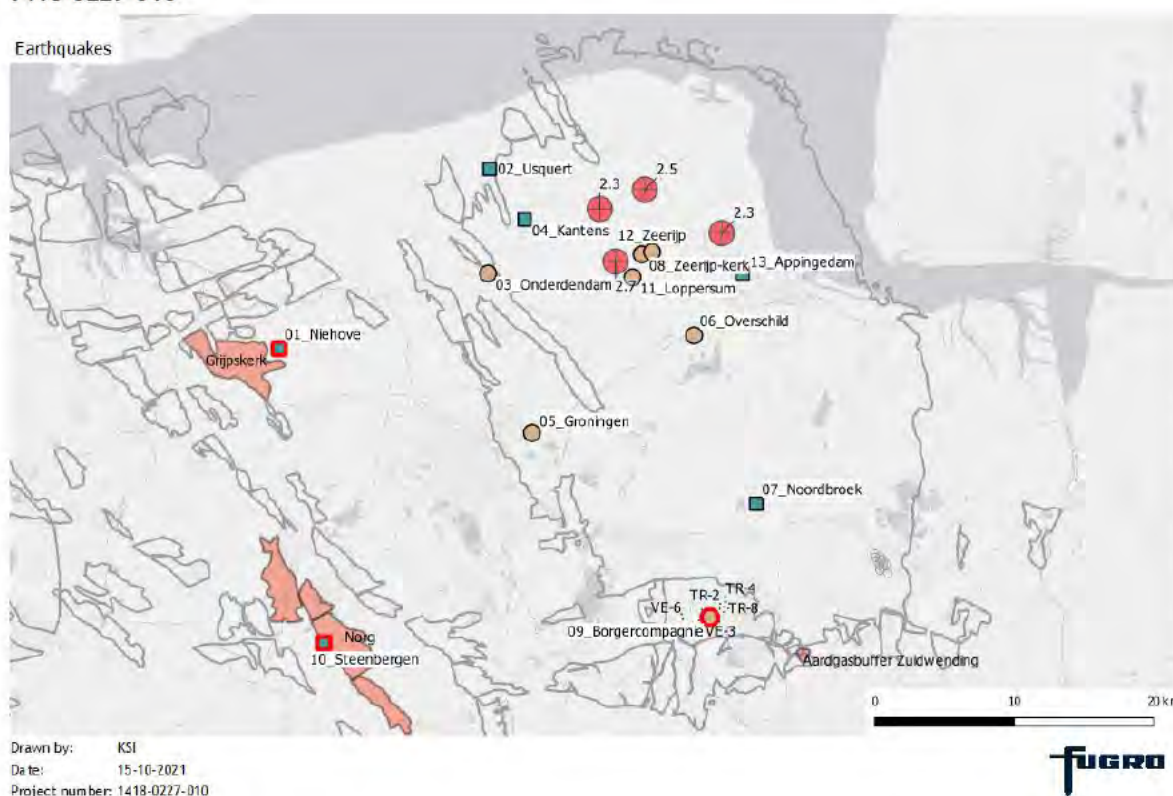
5.4 Aardbevingen met hoogste magnitude

In deze paragraaf wordt een overzicht gepresenteerd van tiltsensoren die aardbevingen met magnitude > 2.0 hebben geregistreerd. In Tabel 5.5 zijn de geselecteerde events weergegeven en weergegeven op een kaart in Figuur 5.14.

Tabel 5.5: Beschouwde events

DateTime	Magnitude	
2020-07-14T15:18:47	2.7	Loppersum
2020-05-02T03:13:15	2.5	Zijldijk
2020-07-19T02:07:52	2.3	Startenhuizen
2020-03-22T19:33:12	2.3	Krewerd

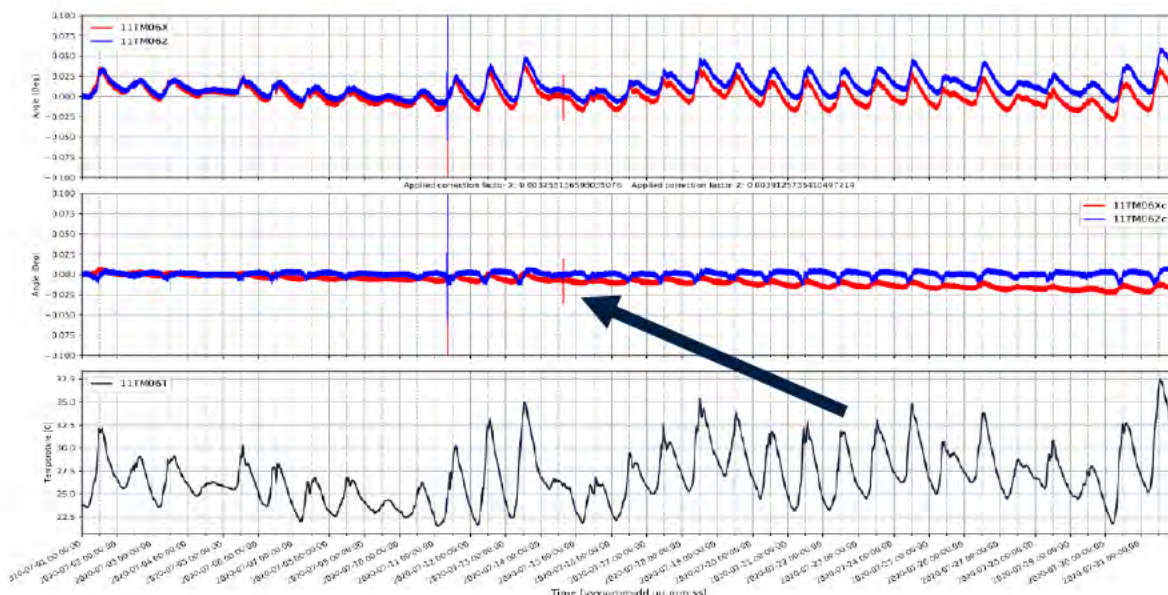
1418-0227-010



Figuur 5.14: Locatie van de beschouwde events en de pilot locaties

5.4.1 Loppersum M2.7 event

De meest nabije pilotlocatie bij dit event is locatie 11_Loppersum. Bij 4/7 sensoren is een piek ten tijde van de aardbeving gemeten. De meetresultaten zijn opgenomen in Appendix D. Figuur 5.15 laat een voorbeeld van de meetdata van de tiltsensoren van het event zien.



Figuur 5.15: Voorbeeld gemeten piek Loppersum event (met pijl aangegeven) De oorzaak van de grote piek is onbekend.

Bij locatie 12_zeerijp is bij 3/7 sensoren een piek waarneembaar ten tijde van de aardbeving, de meetdata is tevens opgenomen in Appendix D.

Bij locatie 08_Zeerijp-kerk is bij alle sensoren een piek waarneembaar, de sensoren geplaatst hoog in de toren geven de grootste uitslag, de meetdata is opgenomen in Appendix D.

De overige aardbevingen zijn niet waarneembaar bij de sensoren, of er is geen uitslag te zien of de sensoren waren nog niet geïnstalleerd.

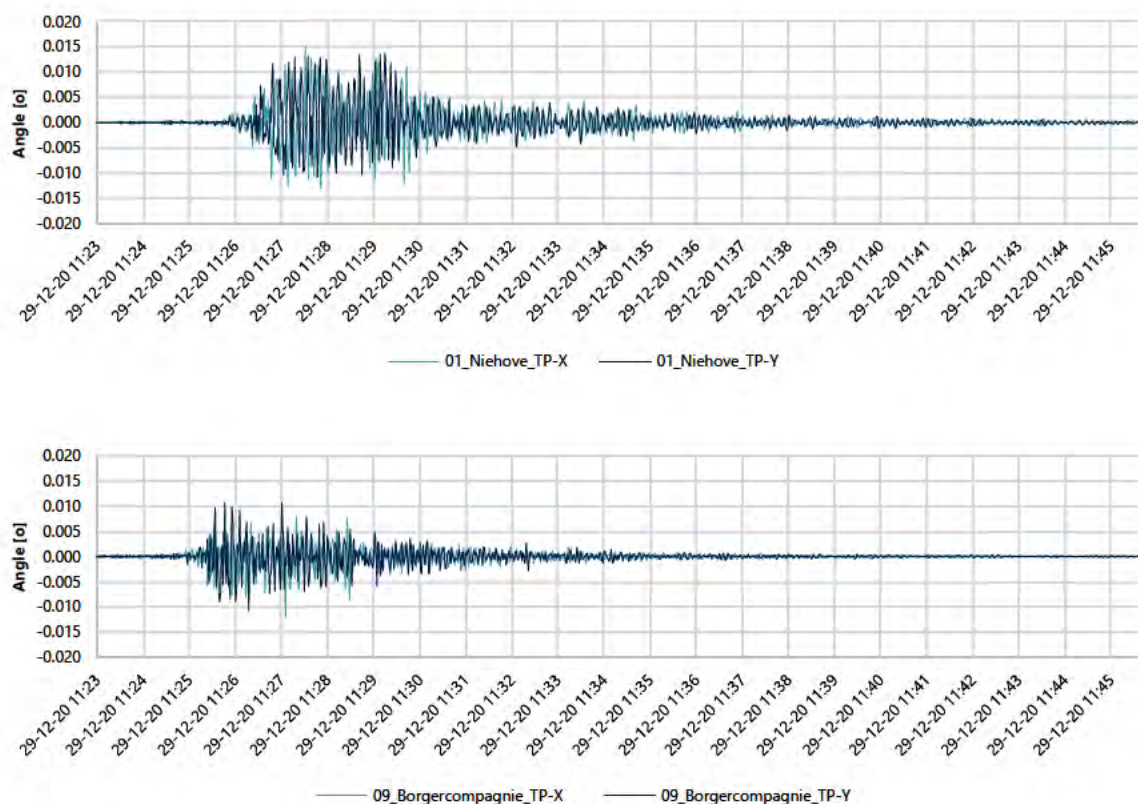
Bij alle sensoren waarbij ten tijde van de aardbeving een piek waarneembaar is keert het meetbeeld na de piek terug naar "normaal". Er is geen blijvende verandering in tilt geregistreerd of een verandering van het meetbeeld.

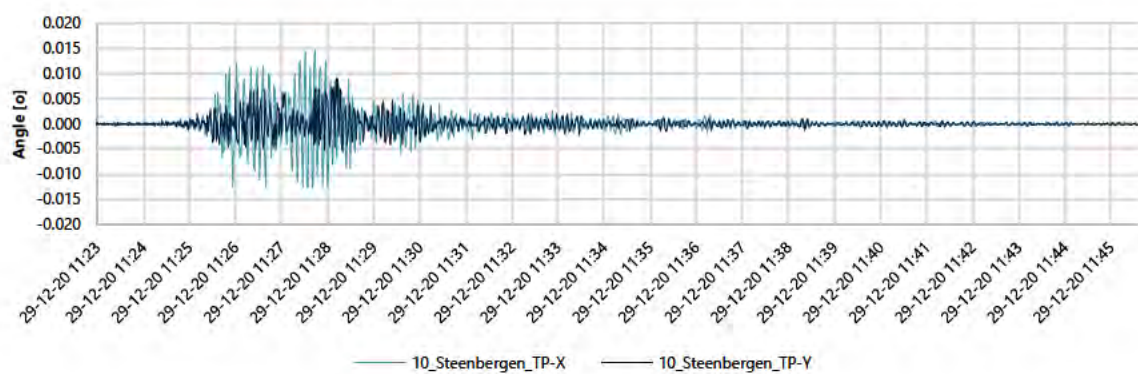
6. LILY-sensoren

De LILY sensoren zijn zeer gevoelige sensoren welke tilt registreren in een boorgat. De LILY sensoren laten een stabiel beeld zien over de beschouwde meetperiode. In Figuur 6.1 is een overzicht van de meetresultaten tot 1-1-2021 weergegeven, het meetbeeld bij de LILY-sensoren op de andere locaties is vergelijkbaar. Er lijkt nog een stabiliserend effect te zijn (langzaam oplopen van de tilt). Duidelijk waarneembaar is de Kroatië aardbeving op 29-12-2021. In Figuur 6.2 is de 1Hz data van de sensoren weergegeven waar de piek zichtbaar is. De amplitude van de piek lijkt vergelijkbaar met de metingen van de tiltsensoren aan de gebouwen, in de orde van 0.010 – 0.015 [°].



Figuur 6.1: Meetresultaten bij locatie 01_Niehoeve tot 1-1-2021



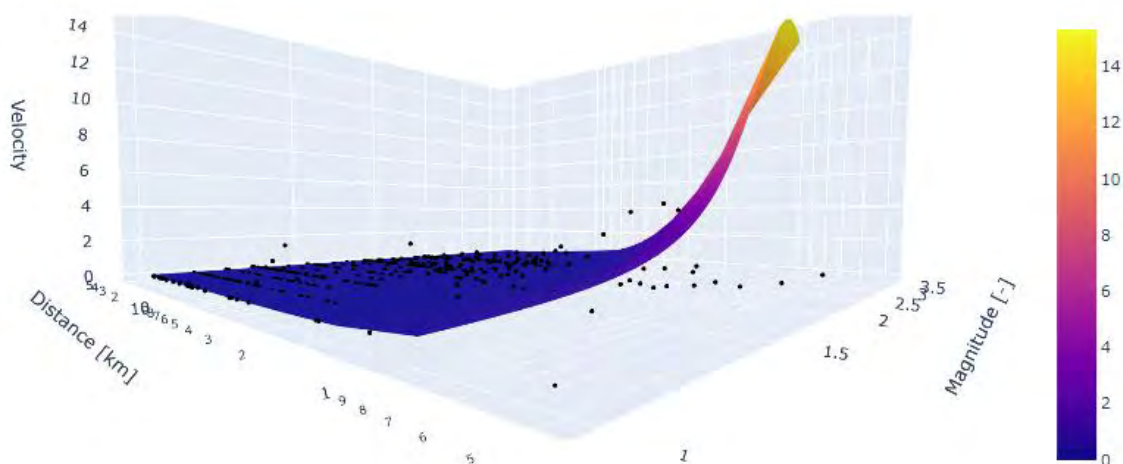


Figuur 6.2: Meetresultaten LILY-sensor aardbeving Kroatië (M6.9)

7. Accelerometers

De accelerometers geven vergelijkbare meetwaarden als de accelerometers in het KNMI netwerk. Over het algemeen is een duidelijk dempingseffect bij de sensoren geplaatst in de gebouwen. De gemeten amplitude en het responspectrum is duidelijk lager bij de sensoren in het gebouw t.o.v. de sensoren op de betonplaat. In Appendix E is een voorbeeld van de accelerometer data gegeven, in de appendix wordt het Loppersum M2.7 event gemeten op locatie 11_Loppersum weergegeven. Station NL.BLOP in Loppersum op een afstand van 1.48km van het event heeft een PGA geregistreerd van 28.127 cm/s^2 . De sensoren op locatie 11_Loppersum meten een PGA variërend van $0.029 - 0.069 \text{ [g]}$. Voor een overzicht van alle meetresultaten van alle events wordt verwezen naar de maandrapportages.

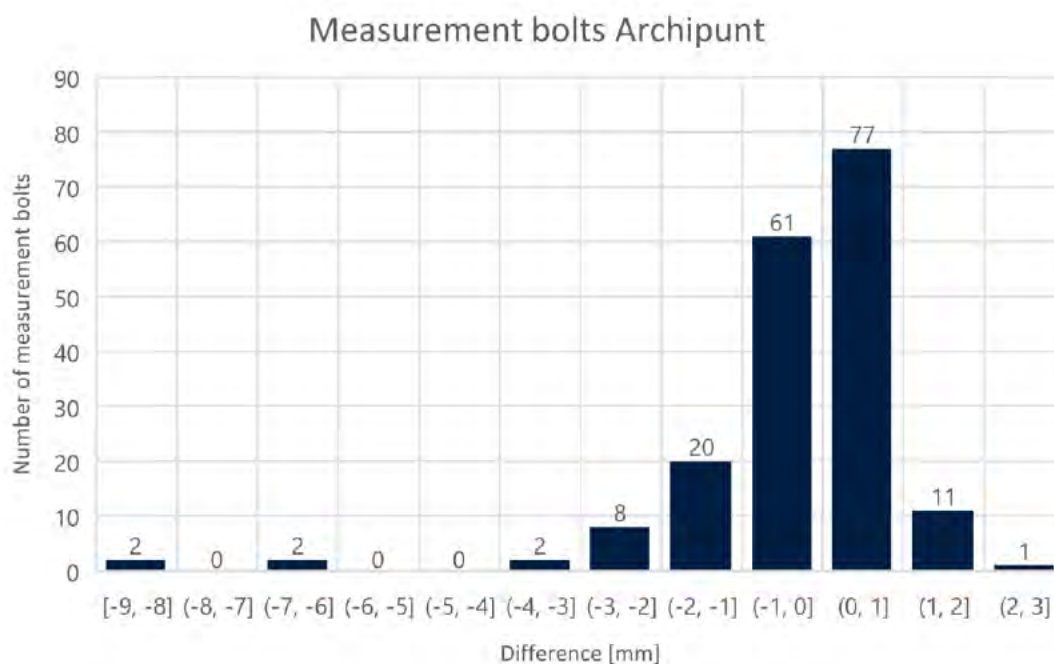
Naast de gemeten versnellingen kunnen ook andere parameters uit de meetdata worden afgeleid. Een relevante parameters is de Peak Ground Velocity (PGV), welke volgens diverse literatuur een betere correlatie met schade geeft dan de Peak Ground Acceleration (PGA). Door NAM is een empirische correlatie afgeleid welke een schatting van de PGV geeft op basis van onder andere de Magnitude van de aardbeving en de afstand [9]. In Figuur 7.1 is de empirische correlatie geplot samen met meetpunten verkregen door het verwerken van gemeten versnellingen door het netwerk van de Pilot Tiltsensoren. De datapunten zijn verkregen door een automatisch processing, de juistheid van individuele datapunten dienen nog te worden gecontroleerd.



Figuur 7.1: Empirisch PGV model van [9] geplot in een 3D ruimte samen met de afgeleide gemeten PGV's door de accelerometers in het netwerk van de Pilot Tiltsensoren. De Figuur wordt nog onderworpen aan een kwaliteitscontrole

8. Meetbouten

In Figuur 8.1 is een overzicht gegeven van de resultaten van de herhalingswaterpassing van de meetbouten. In Tabel 8.1 zijn gegevens van de meetbouten waar een verschilverplaatsing > 5mm is waargenomen weergegeven. De gemeten verschilverplaatsing bij meetbout 604 en 1207 zijn eerder behandeld bij het analyseren van de tilsensordata. De verschilverplaatsing van meetbout 202 en 203 heeft niet geresulteerd in een gemeten verandering van tilt van de tilsensoren nabij deze meetbouten. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de beschouwde meetperioden niet geheel overlappen of dat ter plaatse van de tilsensor geen rotatie is opgetreden.



Figuur 8.1: Overzicht gemeten verschilverplaatsingen meetbouten

Tabel 8.1: Overzicht meetbouten met verschilverplaatsing > 5mm

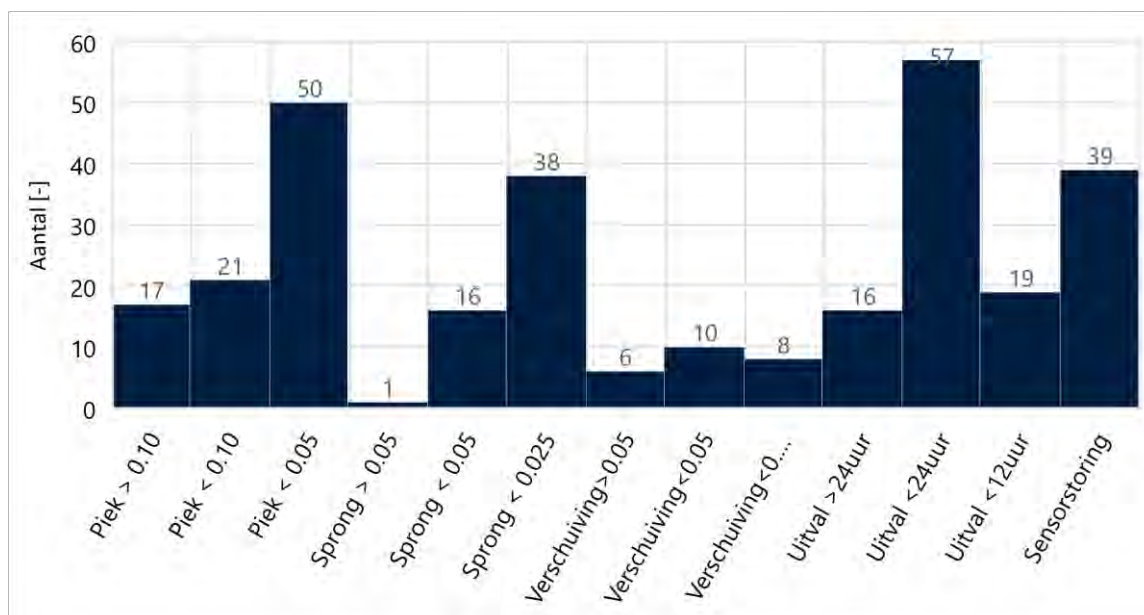
Locatie	A. ID	Nr.	0-meting	1-meting	Vershil [mm]
07_Noordbroek	1900102	203	17-04-20	09-11-20	-8
07_Noordbroek	1900102	202	17-04-20	09-11-20	-9
04_Kantens	1900106	604	20-02-20	12-11-20	-7
13_Appingedam	1900112	1207	27-05-20	19-11-20	-6

9. Conclusie

De Nationaal Coördinator Groningen heeft Fugro opdracht gegeven voor het uitvoeren van de “Pilot Tiltsensoren” in Groningen. Voor het project zijn 13 gebouwen uitgerust met diverse sensoren die het gedrag van de gebouwen en de direct omgeving van de gebouwen monitoren. De toegepaste sensoren zijn; tiltsensoren, accelerometers, peilbuizen, waterspanningsmeters, weerstations en op 3 locaties zeer nauwkeurige tiltsensoren in een boorgat. Naast het gedrag van de gebouwen en de direct omgeving wordt de ontwikkeling van schade bij de gebouwen gemonitord door Archipunt door het uitvoeren van een schadeopname. Naast de schadeopname zijn ook lintvoegmetingen en het waterpassen van geplaatste meetboutjes onderdeel van de scope van Archipunt.

In dit rapport is meetdata tot 1-1-2021 geanalyseerd. Het opstarten van de diverse locaties heeft er voor gezorgd dat het start van de dataverzameling per locatie verschilt. Ook zit er verschil in de uitvoeringsdatum van de werkzaamheden van Archipunt (onderling) en met de werkzaamheden van Fugro, waardoor er geen volledige overlap van de meetperioden is. De gerapporteerde ontwikkeling van de schade door Archipunt is geanalyseerd. Uit de analyse kwamen een groot aantal afwijkingen naar voren. Grote afwijkingen met vergelijkbare studies uit de literatuur, maar ok afwijkingen tussen gerapporteerde ontwikkeling van de schade en de beschikbare foto's waar deze schade ontwikkeling niet uit kon worden afgeleid. Op basis van deze constatering is beoordeeld dat de gerapporteerde schadeontwikkeling niet bruikbaar is voor het doel van de pilot. Het is derhalve niet mogelijk geweest om de ontwikkeling van schade te koppelen aan meetdata van de sensoren.

De meetresultaten van de tiltsensoren zijn geanalyseerd waarbij afwijkende meetbeelden zijn gecategoriseerd en vastgelegd in een database, Figuur 9.1 geeft een overzicht van de database weer. Een analyse van de sensoren met de meeste afwijkende meetbeelden kon vooral worden gekoppeld aan een sensorlocatie nabij deurkozijnen. Één sensor met veel afwijkende meetbeelden betreft een sensor op een muur gelegen op het zuiden. Een mogelijk oorzaak kan de grote temperatuurswisselingen zijn. Een analyse van de datum met het grootste aantal afwijkende meetbeelden (29-12-2020) kon worden gekoppeld aan de M6.9 aardbeving in Kroatië, welke door vrijwel alle sensoren is geregistreerd. De grootste afwijkende meetbeelden (verschuiving van de tilt) konden worden gekoppeld aan het optreden van zetting wat in veel gevallen kan worden gekoppeld met de waterpassing van de meetbouten. De grotere events in de Groningen regio zijn te zien als korte pieken op de tiltsensoren echter allen bij de pilotlocaties in de nabije omgeving. Na de piek is geen blijvende verandering in tilt of het meetbeeld waargenomen.



Figuur 9.1: Overzicht geregistreeerde afwijkende meetbeelden

Een beschouwing van de LILY sensoren laat duidelijk de M6.9 aardbeving in Kroatië zien, de gemeten amplitude is vergelijkbaar met die van de tilsensoren aan de muren van de gebouwen van de pilotlocaties. De accelerometers registreren meetwaarden welke vergelijkbaar zijn met die van het KNMI-meetnetwerk. Er is een verschil waargenomen tussen de sensoren in de gebouwen en de sensoren buiten op de meetplaat, waarbij het signaal van de sensoren in de gebouwen een demping laten zien in het response spectrum variërend van minimaal ca. 5% tot meer dan 50% (variërend per locatie, signaal en beschouwde trillingstijd). In dit rapport is geen nader onderzoek gedaan naar deze demping of een nauwkeurigere bepaling van de waargenomen demping.

Op basis van de beschouwde meetdata zijn op 3 locaties blijvende substantiële veranderingen in tilt waargenomen. Door onvoldoende kwaliteit van de opname van de schadeontwikkeling is het niet mogelijk geweest om te constateren of deze meetbeelden zijn gekoppeld aan een toename van de schade aan een gebouw. Met een betere kwaliteit van het monitoren van de schadeontwikkeling is dit bij het vervolg van de pilot wellicht wel mogelijk. Op basis van de beschouwing van de data in dit rapport kan nog geen antwoord worden gegeven op de onderzoeksvragen van de pilot tilsensoren.

10. Literatuur

- [1] H. Borsje and E. A. F. Langius, "Monitoring Network Building Vibrations, TNO 2015 R10501," 2015.
- [2] H. Borsje, J. P. Puijsma and S. A. J. de Richemont, "Monitoring Network Building Vibrations - Analysis Earthquake 30-09-2014 Garmerwolde, TNO 2015 R10604," 2015.
- [3] H. Borsje, J. P. Puijsma and S. A. J. de Richemont, "Monitoring Network Building Vibrations - Analysis Earthquakes in 2014 and 2015, TNO 2016 R11323/A," 2016.
- [4] TNO, "Monitoring Network Building Vibrations - Analysis Earthquakes 05-11-2014 (Zandeweer), 30-12-2014 (Woudbloem) and 01-01-2015 (Wirdum), TNO 2015 R11382," 2015.
- [5] TNO, "Monitoring Network Building Vibrations Analysis Earthquake 30-09-2015 (Hellum)," 2016.
- [6] H. Borsje, J. P. Puijsma and M. Vasic, "Monitoring Network Building Vibrations - Analysis Earthquake 08-01-2018 (Zeerijp), TNO 2018 R10743-B," 2018.
- [7] C. Geurts, M. Pluymaekers and J. Rots, "Schade aan gebouwen door diepe bodemdaling en -stijging, TNO 2021 R10325," TNO, 2021.
- [8] Deltares and TNO, "Data analysis tiltsensors Groningen," 2020.
- [9] J. J. Bommer, P. J. Stafford, M. Ntinalexis, J. van Elk and J. Uilenreef, "Empirical Equations for the Prediction of Peak Ground Velocity due to Induced Earthquakes in the Groningen Gas Field – October 2021," 2021.

Appendix A

Kwaliteitscontrole
schadeopname

Gerapporteerd door Archipunt									Gerapporteerd door Fugro					
Tekeningnummer	schadenummer	Opname 1			Opname 2			Opmerking	L	B	D	Opmerking Fugro	Overeenstemming foto's en meetwaarden archipunt	Oordeel bruikbaarheid fotoopname
		L (mm)	B. Max (mm)	D. Max (mm)	L (mm)2	B. Max (mm)3	D. Max (mm)4							
S1	1	150	1		170	0.1			13%	-90%	-	foto niet scherp op scheurniveau, scheur gaat hoek om waardoor lengtverschil niet goed is te bepalen. Meting scheurbreedte lijkt inconsistent en is niet controleerbaar. Scheur te klein om op te nemen vanaf foto	nee	niet bruikbaar
S2	2	250	1		250	1			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S3	3	400	0.1		400	0.1			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S4	4	700	0.3		700	0.3			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S5	5	200	0.1		200	0.1			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S6	6	150	0.1		220	0.2			47%	100%	-	Vergelijking foto's lijkt de scheurbreedte te zijn afgenomen in het vlak van de muur. Lengte lijkt niet significant te zijn toegenomen, mogelijk in de richting van het kozijn. Door verschillende hoek van foto niet direct te bepalen	nee	niet bruikbaar
S7	7	150	0.1		150	0.1			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S8	8	250	0.2		250	0.2			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S9	9	300	0.1		350	0.3			17%	200%	-	Begin en einde scheur niet op foto herhalingsmeting	controle niet mogelijk	niet bruikbaar
S10	10	300	0.1		300	0.1			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S11	11	500	0.1		500	0.3			-	200%	-	Op basis van foto lijken het 2 scheuren. Lengte niet goed te bepalen om dat begin en einde scheur(en) niet op foto staan. Breedte lijkt te zijn toegenomen	controle niet mogelijk	niet bruikbaar
S12	12	4700	0.3		4700	0.7			-	133%	-	Begin en einde scheur staan niet op foto's	controle niet mogelijk	niet bruikbaar
S13	13	150	10		250	10			67%	-	-	Op basis van foto's geen verschil waarneembaar. Foto's niet scherp op scheurniveau	nee	niet bruikbaar
S14	14	1800	10		1800	10			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S15	15	1000	0.5		1000	0.5			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S16	16	1000	0.2		1000	0.2			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S17	17	1000	2	12	1000	2	7		-	-	-42%	Begin en einde scheur niet op foto's	controle niet mogelijk	niet bruikbaar
S18	18	3600	0.3		3600	0.8			-	167%	-	Begin en einde scheur niet op foto's	controle niet mogelijk	niet bruikbaar
S19	19	700						Lijkt hersteld	-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S20	20	1000	0.2		1050	1.3			5%	550%	-	Begin en einde scheur niet op foto's, toename breedte blijkt niet uit foto's	nee	niet bruikbaar
S21	21	150	0.5		150	0.5			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S22	22	550						Lijkt hersteld	-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S23	23	180	0.2		250	0.6			39%	200%	-	Op basis van foto's geen verschil waarneembaar	nee	bruikbaar
S24	24	1200	0.3		1200	0.3			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S25	25	400	0.1		400	0.2			-	100%	-	Op basis van foto's geen verschil waarneembaar. Foto's van verschillende afstand en hoek. Scheurbreedte door geringe breedte niet controleerbaar op basis van foto	ja	bruikbaar
S26	26	150	0.4		150	0.4			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S27	27							Moeilijk bereikbaar	-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S28	28	400	0.1					Niet meetbaar	-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd

S29	29	80	0.1		600	0.1			650%	-	-	Scheur niet waarneembaar op foto	controle niet mogelijk	niet bruikbaar
												Op basis van foto's geen verschil waarneembaar. Foto's van verschillende afstand en hoek waardoor nauwkeurige vergelijking niet mogelijk. Begin en einde scheur niet op foto's. gerapporteerde waarden lijken onwaarschijnlijk.	nee	niet bruikbaar
S30	30	700	2	100	1000	10	100		43%	400%	-		nee	niet bruikbaar
S31	31	900	2		900	2		Niet meetbaar	-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S32	32	600	2		600	2			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S33	33	100	2		100	2			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S34	34							Moeilijk bereikbaar	-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S35	35	100	0.2		100	0.2		Schoorsteen kanaal is verwijderd	-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S36	36	200	0.3		200	0.3			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S37	37	100	0.3		100	0.3			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S38	38	1800	0.3		1800	0.3			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S39	39	500	0.2		500	0.2			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S40	40	1000	0.2		1000	0.2			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S41	41	600	0.3	60	721	1.5		Diepte bij herhaalmeting niet opgenomen	20%	400%	-	Op basis van foto's geen verschil waarneembaar. Foto's van verschillende afstand en hoek. Gerapporteerde waarden lijken onwaarschijnlijk	nee	niet bruikbaar
S42	42	2300	15		2300	15			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S43	43	2300	1.1		2300	1.2			-	9%	-	Op basis van foto's geen verschil waarneembaar. Foto's van verschillende afstand en hoek. Begin en einde scheur niet op foto's. controle breedte niet mogelijk	controle niet mogelijk	niet bruikbaar
S44	44	1000	0.5		1100	0.8			10%	60%	-	Op basis van foto's geen verschil waarneembaar. Foto's van verschillende afstand en hoek. Begin en einde scheur niet op foto's	controle niet mogelijk	niet bruikbaar
S45	45	1080	1.1		1200	1.2			11%	9%	-	Op basis van foto's geen verschil waarneembaar. Foto's van verschillende afstand en hoek. Begin en einde scheur niet op foto's. Scheurmeter verkeerd afgelezen	nee	niet bruikbaar
S46	46	500	2	137	500	2	137		-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S47	47	500	0.6					Schoorsteen kanaal is verwijderd	-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S48	48	600	0.5					Schoorsteen kanaal is verwijderd	-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S49	49	2000	10	210	2200	15		Diepte bij herhaalmeting niet opgenomen	10%	50%	-	Op basis van foto's geen verschil waarneembaar. Foto's van verschillende afstand en hoek. Begin en einde scheur niet op foto's.	controle niet mogelijk	niet bruikbaar
S50	50	500	0.1	210	500	0.1	210		-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S51	51	500	0.3		650	5			30%	1567%	-	Op basis van foto's geen verschil waarneembaar. Foto's van verschillende afstand en hoek. Begin en einde scheur niet op foto's. breedte Opname 1 lijkt onwaarschijnlijk	nee	niet bruikbaar
S52	52	1500	0.2		1500	0.2			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S53	53	700	0.1		700	0.1			-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S54	54	1000	0.1		1400	0.1			40%	-	-	Scheur niet waarneembaar op foto herhalingsmeting	controle niet mogelijk	niet bruikbaar
S55	55							Moeilijk bereikbaar	-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S56	56							Moeilijk bereikbaar	-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S57	57	1000	0.2		1100	0.4			10%	100%	-	foto herhalingsmeting niet scherp, geen verschil waarneembaar op basis van foto	controle niet mogelijk	niet bruikbaar

S58	58	1000	0.3		1000	1.1			-	267%	-	Op basis van foto's geen verschil waarneembaar. Foto's van verschillende afstand en hoek. Begin en einde scheur niet op foto's. scheurmeter gemonteerd. Toename dikte lijkt onwaarschijnlijk	nee	niet bruikbaar
S59	59	550	4	180	700	5	Diepte bij herhaalmeting niet opgenomen		27%	25%	-	foto herhalingsmeting niet scherp, geen verschil waarneembaar op basis van foto. Toename lengte blijkt niet uit foto	nee	niet bruikbaar
S60	60	700	0.2	13	700	6	Diepte bij herhaalmeting niet opgenomen	-	2900%		-	foto opname 1 niet scherp, geen verschil waarneembaar op basis van foto. Gerapporteerde breedte bij opname 1 lijkt onwaarschijnlijk	nee	niet bruikbaar
S61	61	600	0.2		600	0.3		-	50%		-	foto's niet scherp geen verschil waarneembaar. Gerapporteerde toename in breedte lijkt mogelijk	ja	niet bruikbaar
S62	62						Moeilijk bereikbaar	-	-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S63	63						Moeilijk bereikbaar	-	-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S64	64						Moeilijk bereikbaar	-	-	-	-	geen foto heropname in interactief document	niet gecontroleerd	niet gecontroleerd
S65	65	500	1.3	13	600	1.5	Diepte bij herhaalmeting niet opgenomen	20%	15%		-	Op basis van foto geen verschil waarneembaar. Toename lengte lijkt onwaarschijnlijk door begrenzing tussen 2 muren	nee	niet bruikbaar
S66	66	700	0.3		800	1.8		14%	500%		-	Op basis van foto geen verschil waarneembaar. Opname van breedte bij initiele opname lijkt niet kloppen	nee	niet bruikbaar

Appendix B

1418-0227-010_sensor-test

1418-0227-010 Sensor Test

To: TDG
From: Fugro
Date: 12 June 2020
Ref no.: 1418-0227-010
Subject: Sensor Test

Fugro has concerns about the data quality of the "SENSEBOX7003-TD" sensor which was purchased from TDG which is used in the Fugro project 1418-0227-000. In order to investigate the concerns a number of tests have been performed. The goal of this test is to assist in the confirmation or denial of these concerns. In this memo a description of the test is provided, the results are shown in graphs and conclusions are drawn.

Description of the test

Several aspects of the concerns are investigated

1. Investigate the influence of the Plexiglas mounting plate (as described in Fugro report 1418-0227-010.R01)
2. Investigate the influence of temperature to the output of the sensor

The sensors used in this test are indicated in Table .1 together with the thermal shift correction as provided by TDG.

Table .1: Serial numbers of sensors used in test an provided calibration factors by TDG

Serial number	Measured thermal shift in [deg / °C] x 10 ⁻³		
	x	y	z
100001911000001	1.43	-2.52	-0.38
100001911000002	2.97	0.57	0.916
100001911000003	0.53	-0.58	2.57
100001911000004	-0.53	1.42	3.03

Four "SENSEBOX7003-TD" sensors are mounted on a wall close to each other as shown in Table 2. For all three test configuration 1 day of data is collected. A fifth sensor is also installed this is a dynamic Epson accelerometer/tiltsensor, for brevity this data is not presented in this memo. In the graphs presented in this memo sampling is performed at 1 Hz and a sample every minute, causing the difference in line thickness between "Test 1" and "Test 2".

In Table 2, 4 photographs are presented showing the different test configurations. The configuration vary in the use of the Plexiglass mounting plate, a cover by an insulating box and sensor location (test 3). In test 4 the sensors are mounted on the ground to be able to check the y-axis of the sensor. In the

graphs presented on the next page the test results are shown. In each graph the result of 1 axis of the 4 tilt sensors of 1 test configuration is shown. The labelling numbering corresponds to the numbering in Table 2. Additionally in the legend the presence of the plexi glass mounting plate is indicated with (P) and the presence of the isolating box with (I). Two versions of the data is presented the data uncorrected for temperature (indicated with "c" after the sensor ID) and with the temperature correction with the factors as presented in Table .1.

From the results it can be concluded that the temperature correction factors provided by TDG in general do not reduce the temperature dependency of the output and sometimes increase the temperature dependency of the output. This test demonstrates the need for an improved temperature correction factor to increase the accuracy of the sensors.

Table 2: description of the tests performed

Test 1



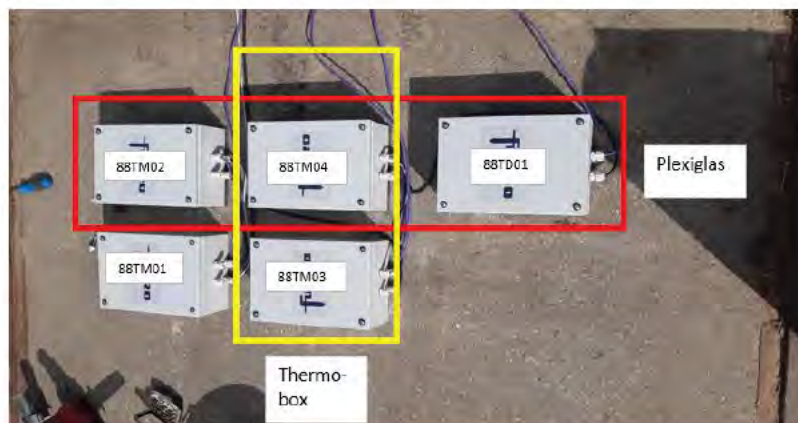
Test 2

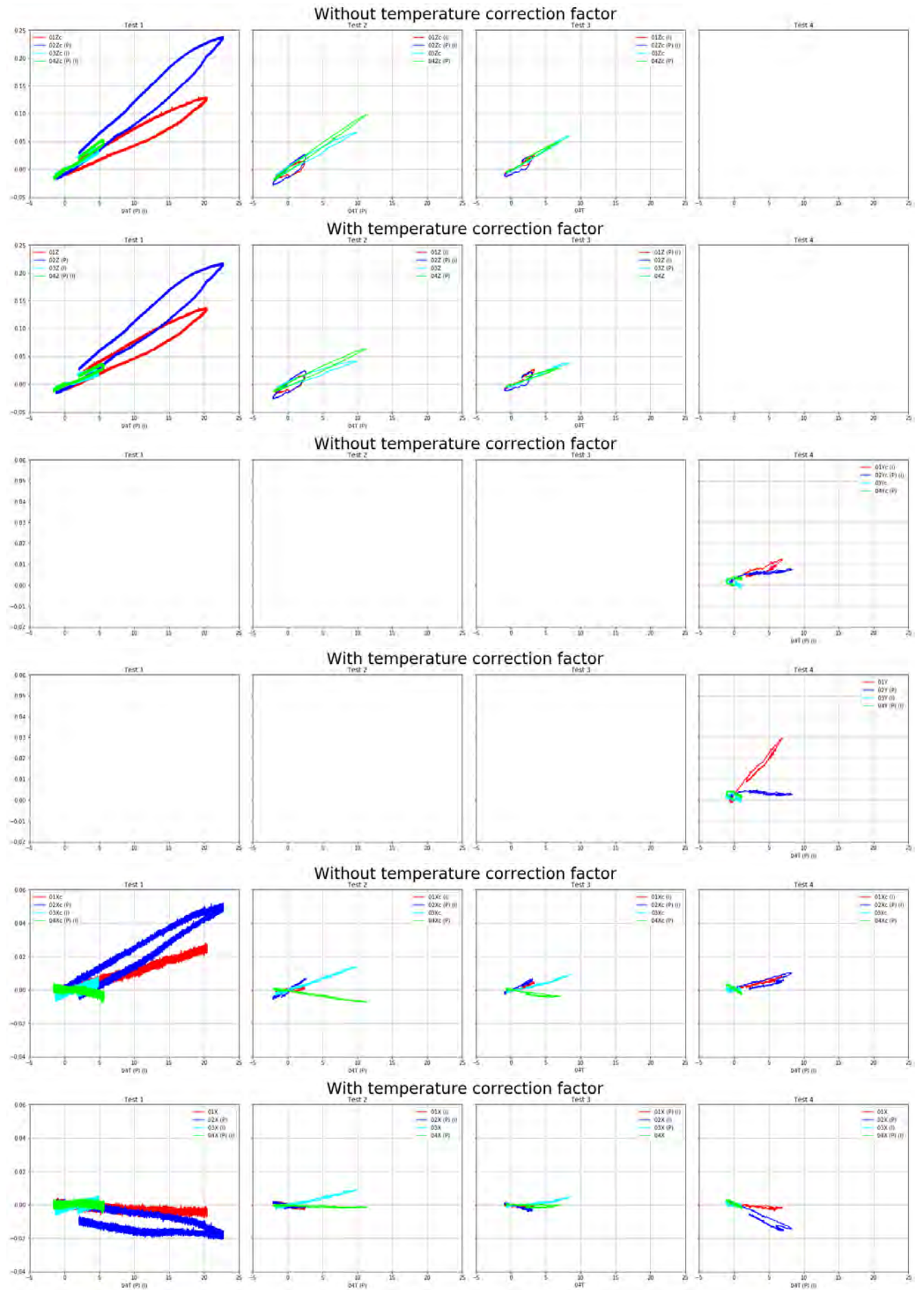


Test 3



Test 4





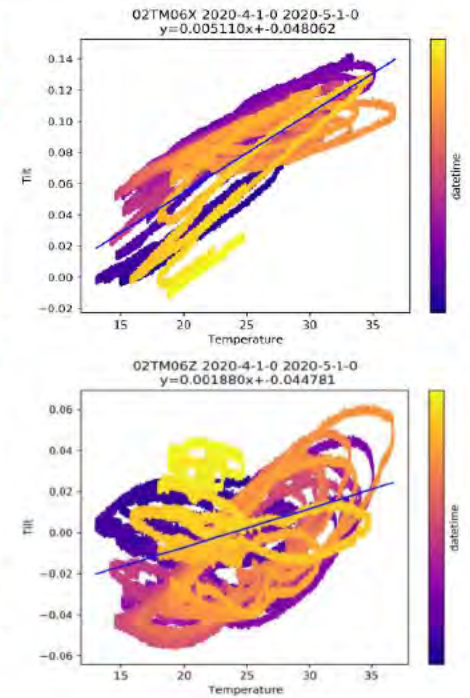
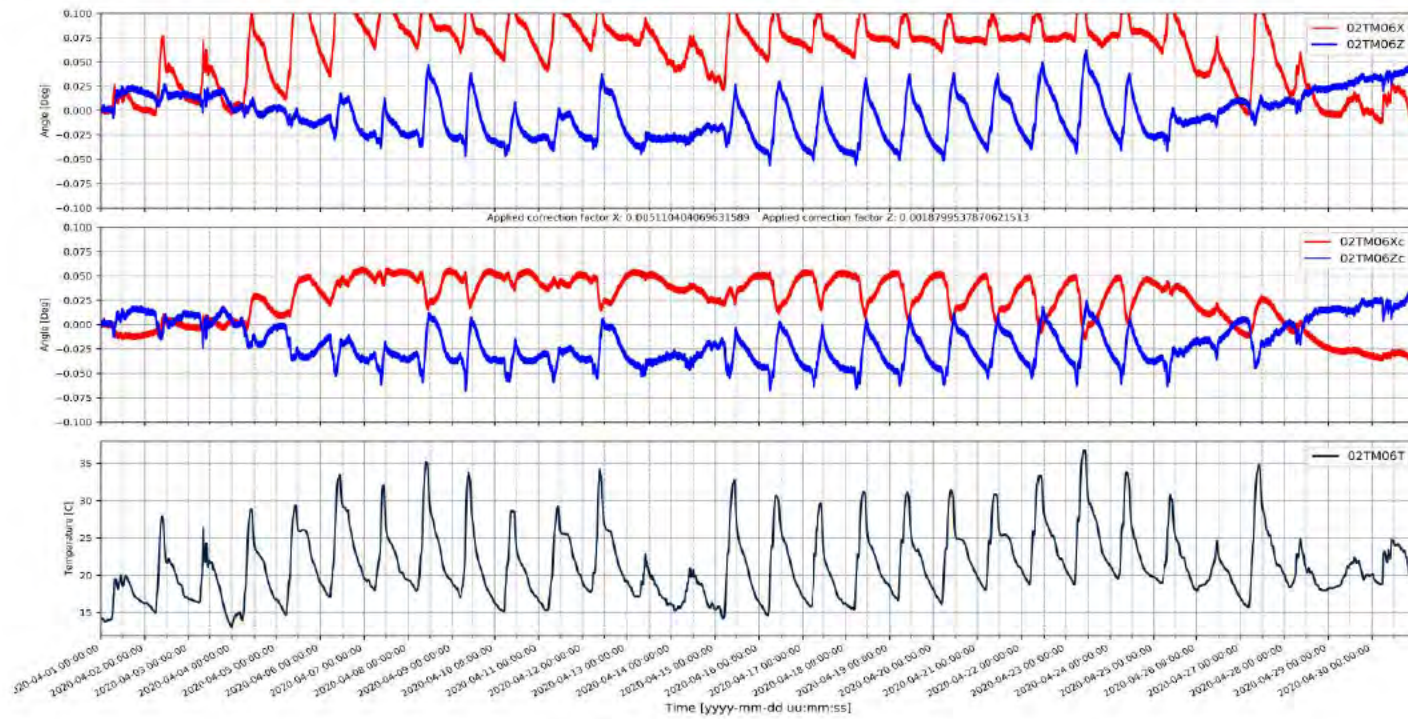
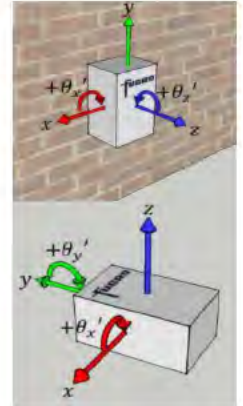
Appendix C

10TM13 2020-12

1418-0227-010 Pilot Tiltsensoren Groningen

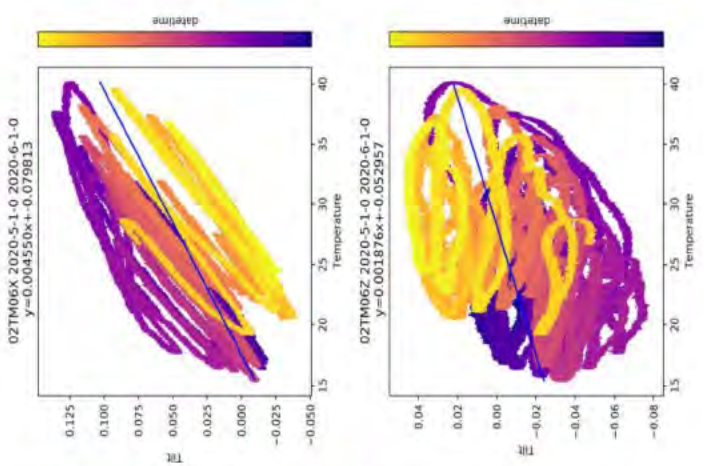
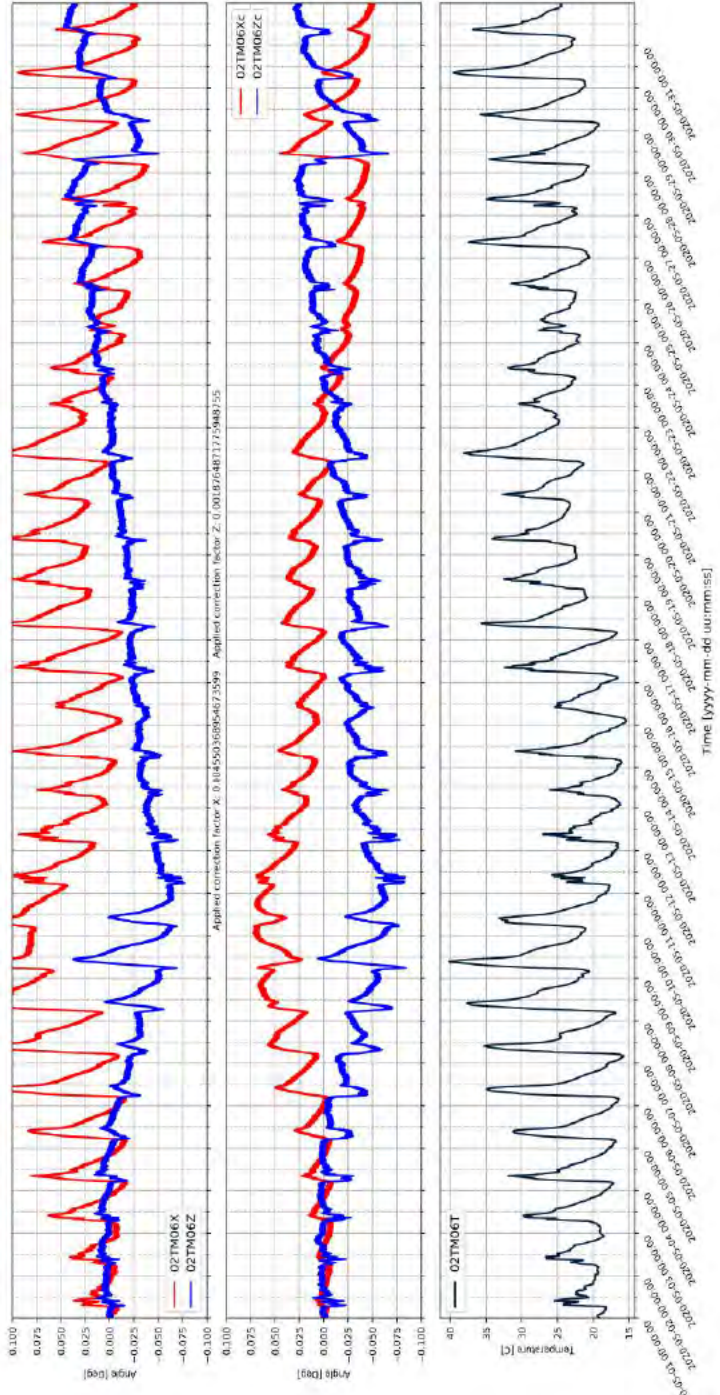
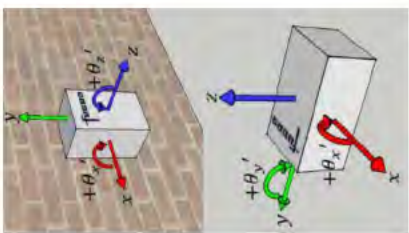
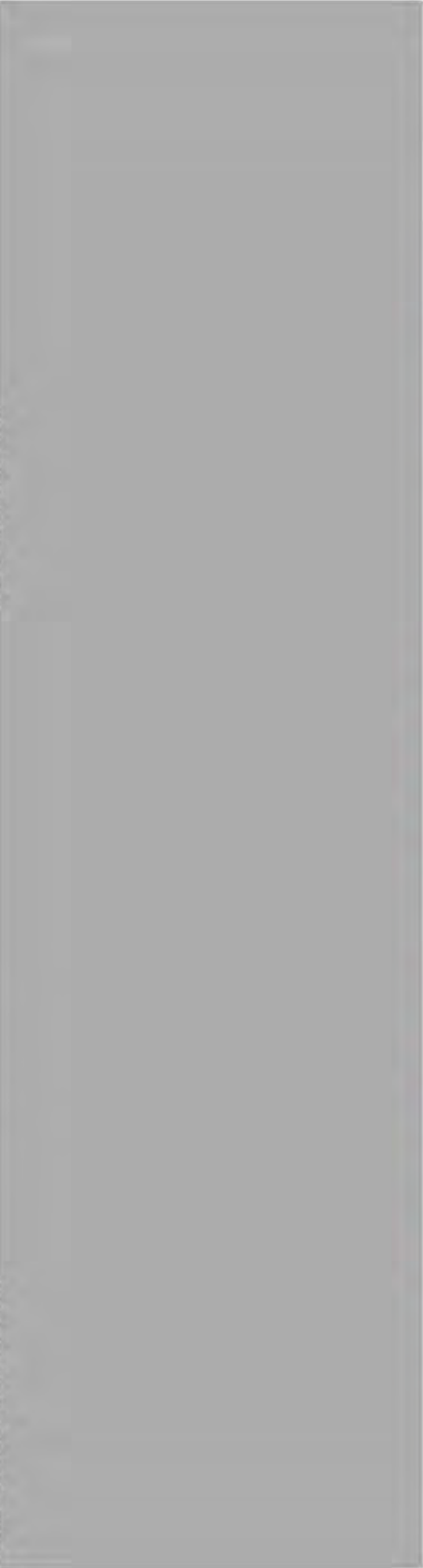
Plattegrond sensorlocatie

Foto sensorlocatie



Plattegrond sensorlocatie

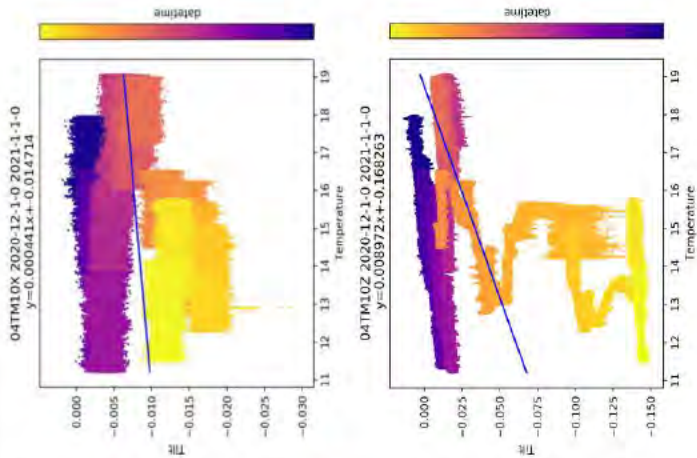
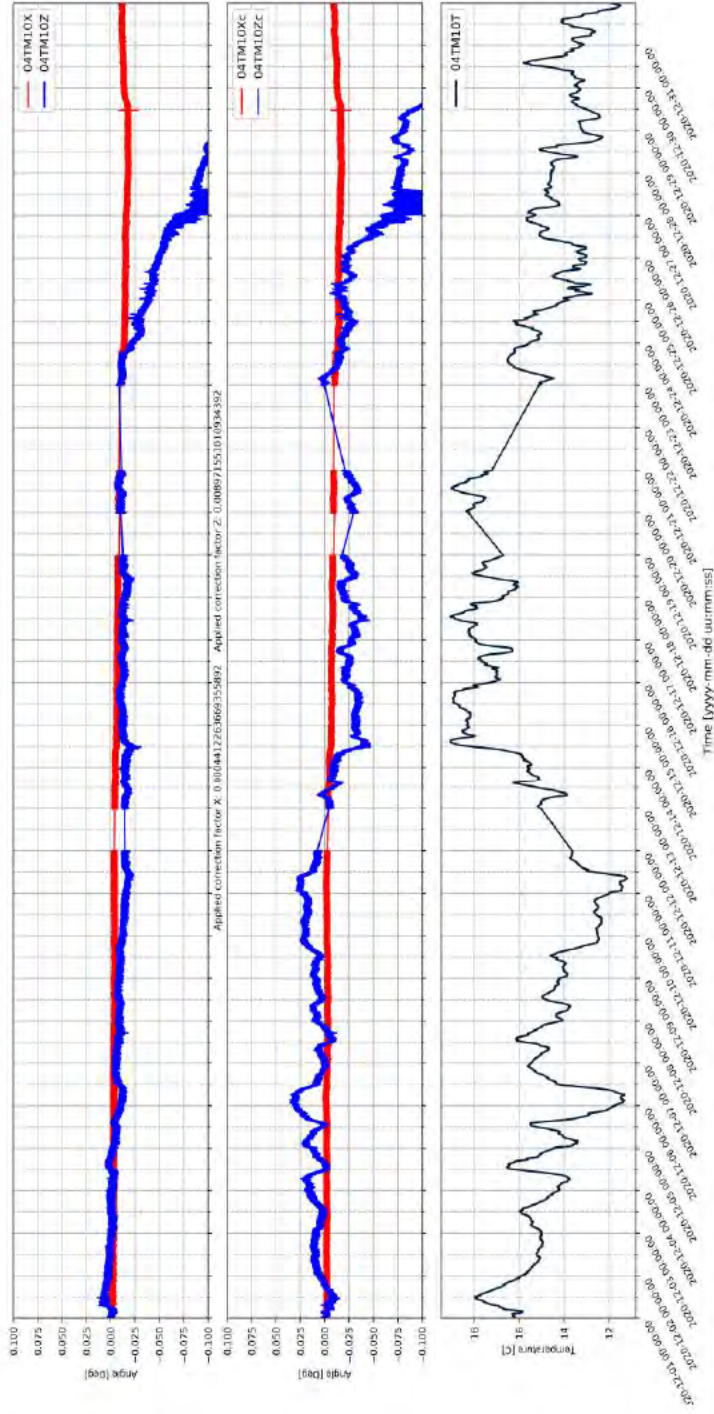
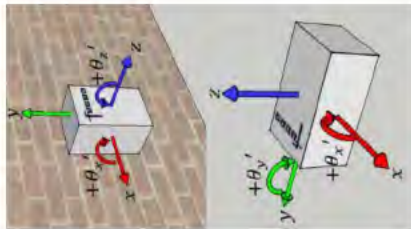
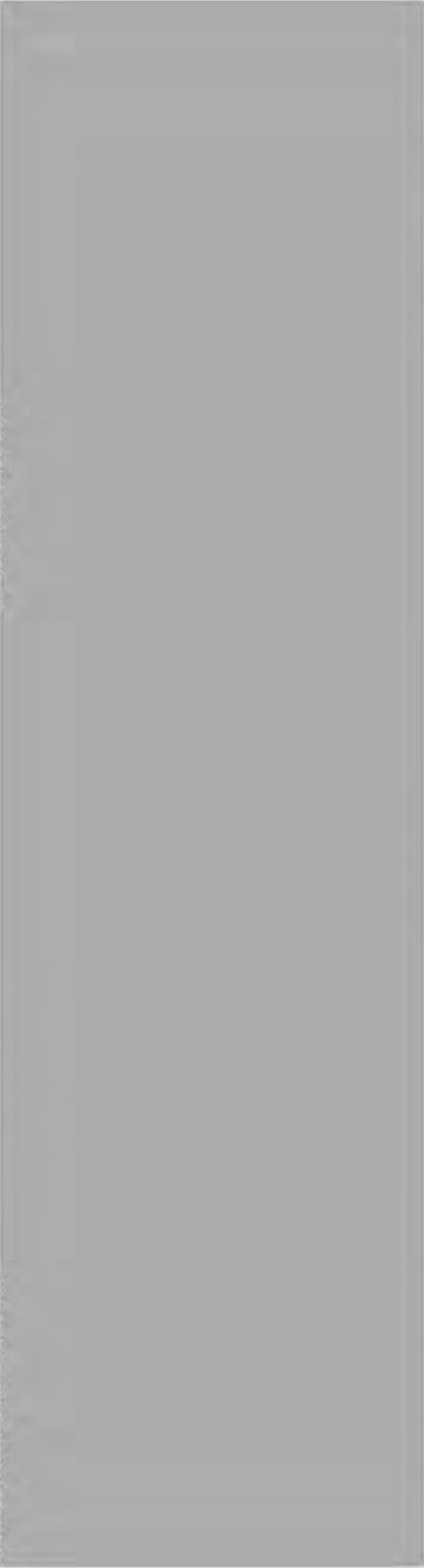
Foto sensorlocatie



1418-0227-010 Pilot Tiltsensoren Groningen

Plattegrond sensorlocatie

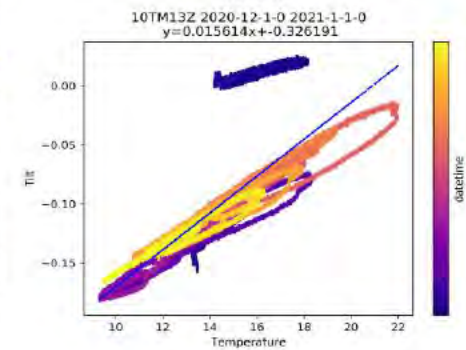
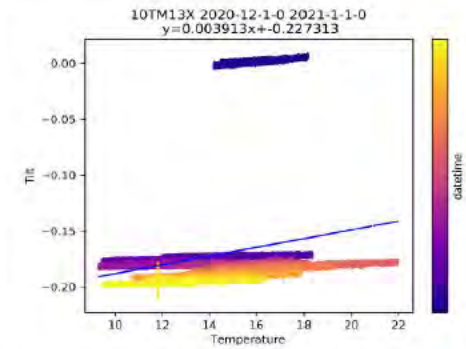
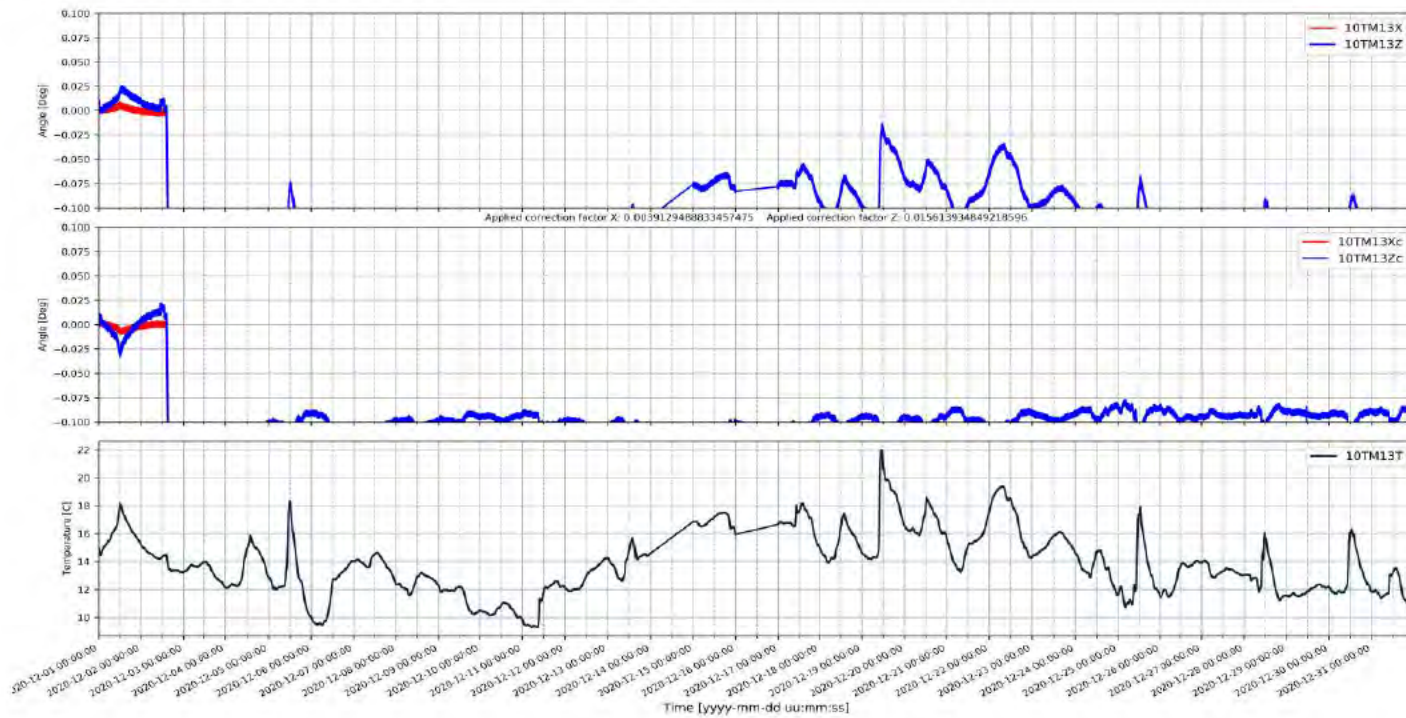
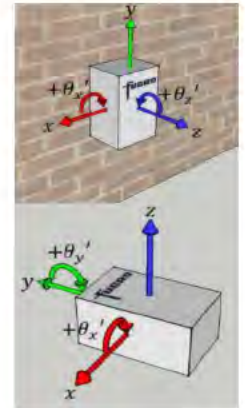
Foto sensorlocatie



Plattegrond sensorlocatie



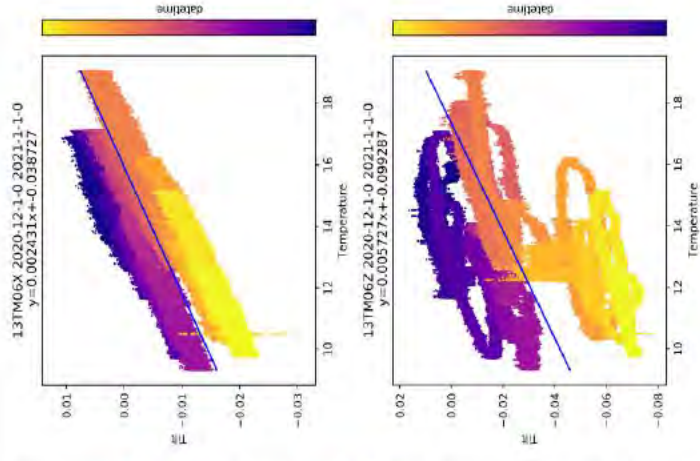
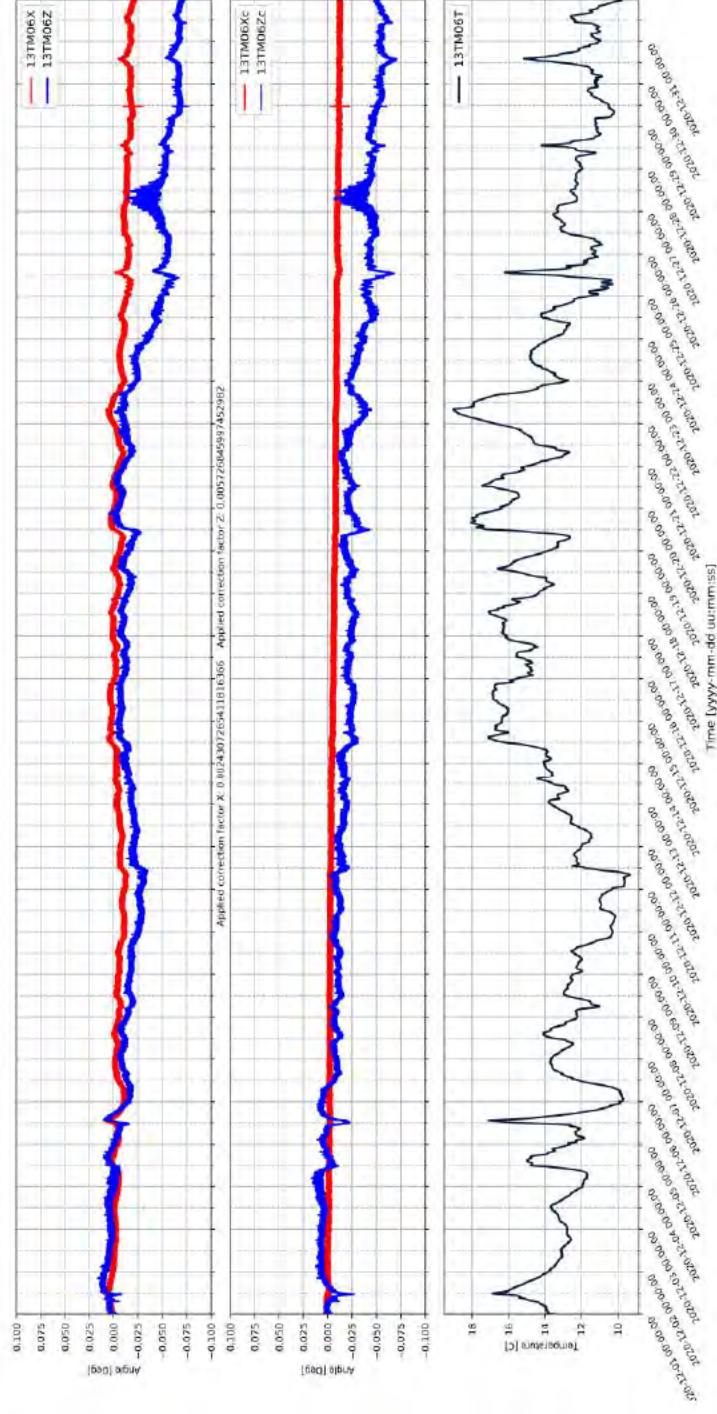
Foto sensorlocatie



1418-0227-010 Pilot Tiltensoren Groningen

Plattegrond sensorlocatie

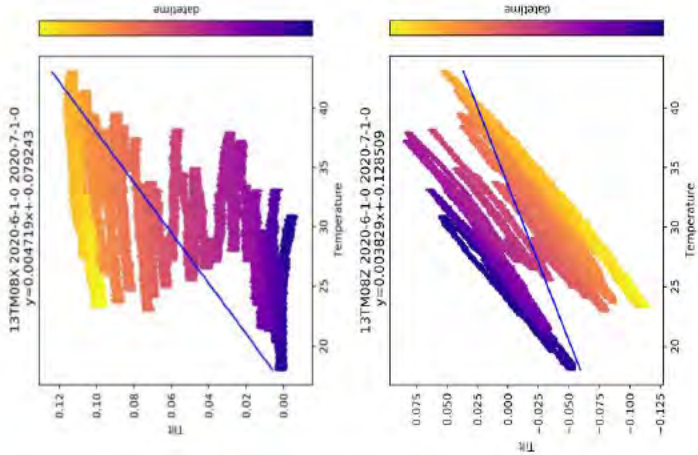
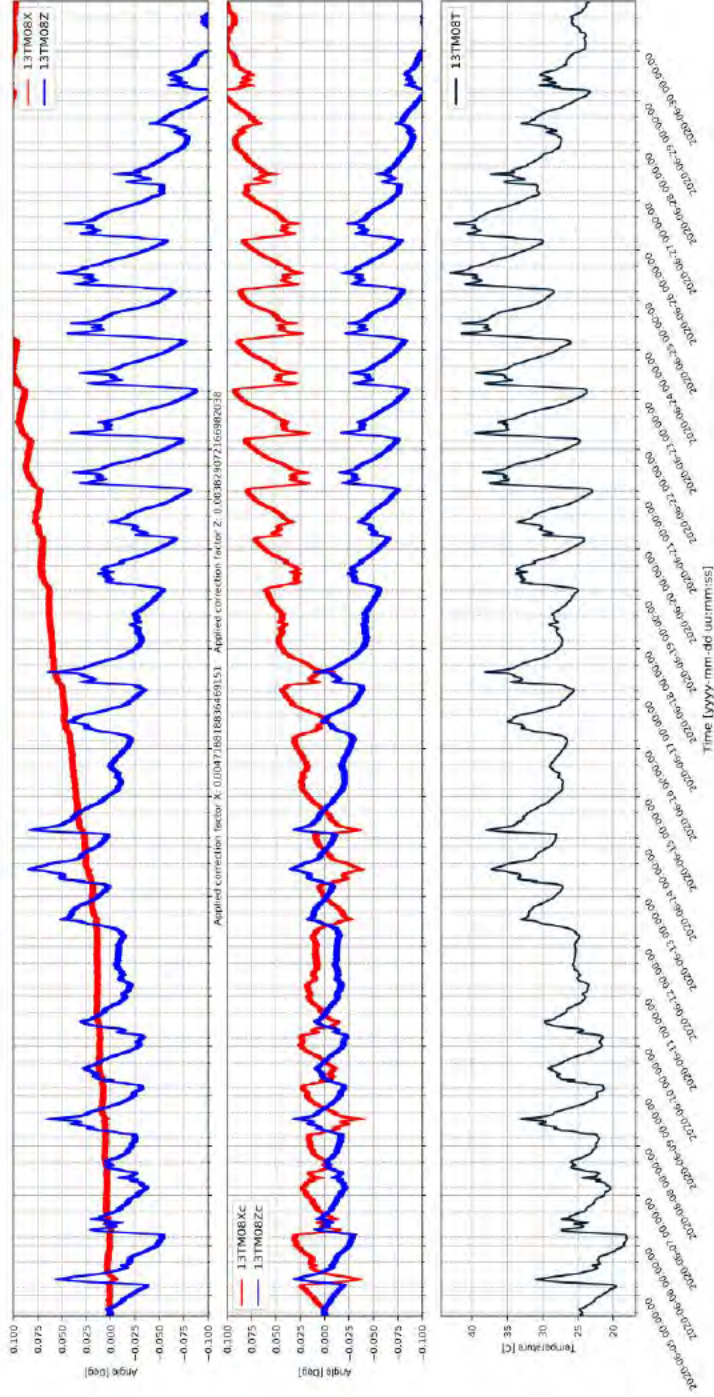
Foto sensorlocatie



1418-0227-010 Pilot Tiltsensoren Groningen

Plattegrond sensorlocatie

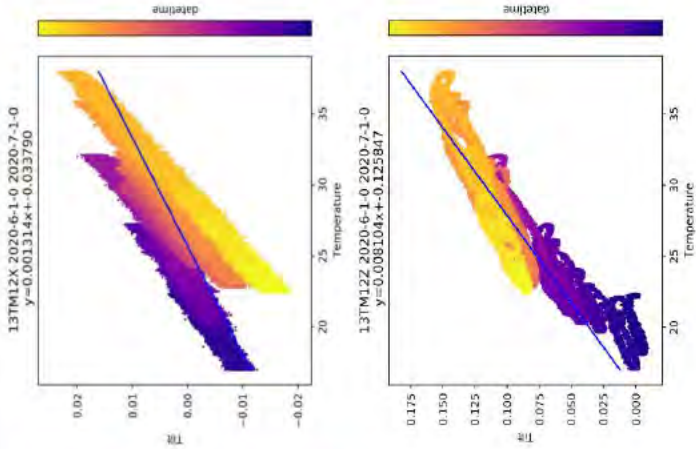
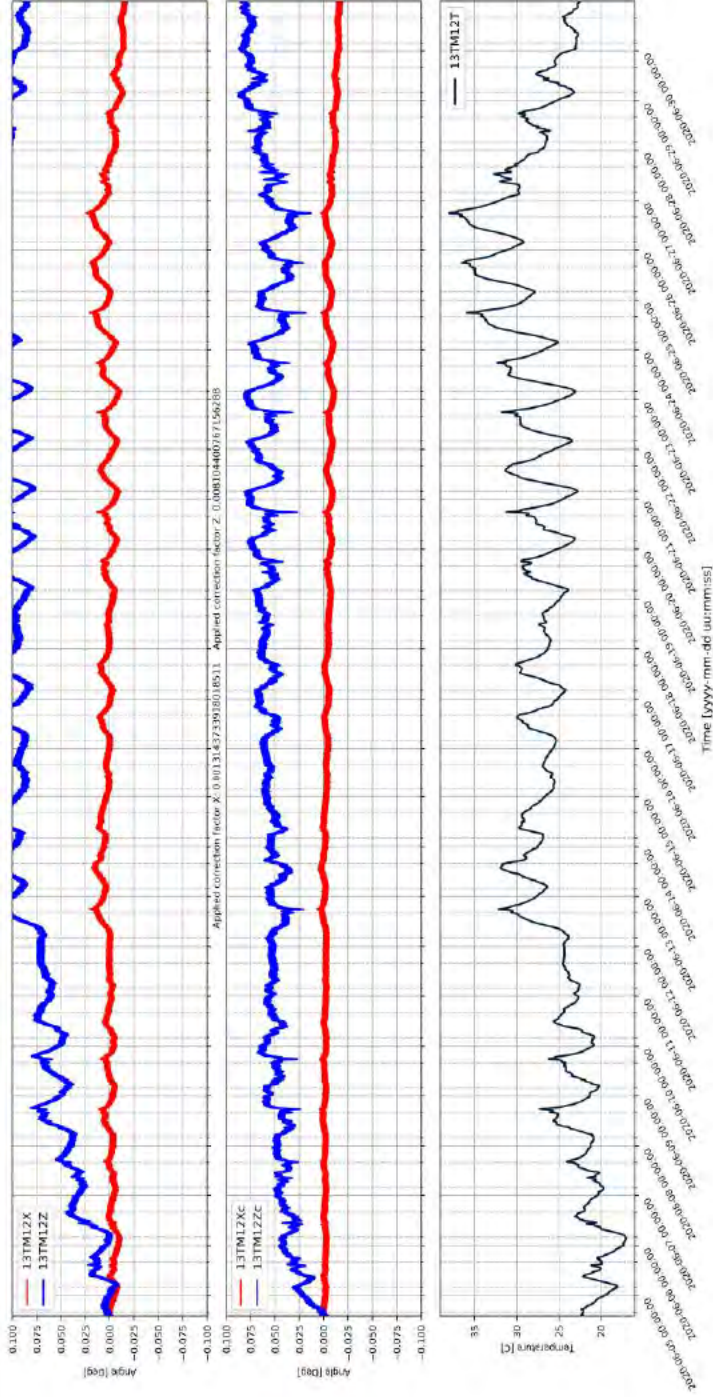
Foto sensorlocatie



1418-0227-010 Pilot Tiltsensoren Groningen

Plattegrond sensorlocatie

Foto sensorlocatie



Appendix D

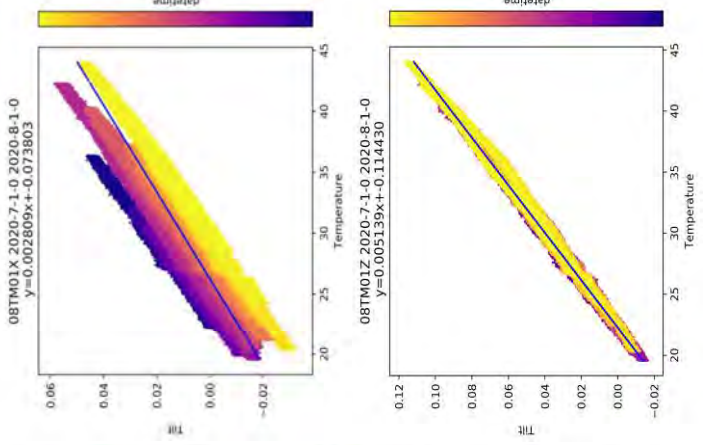
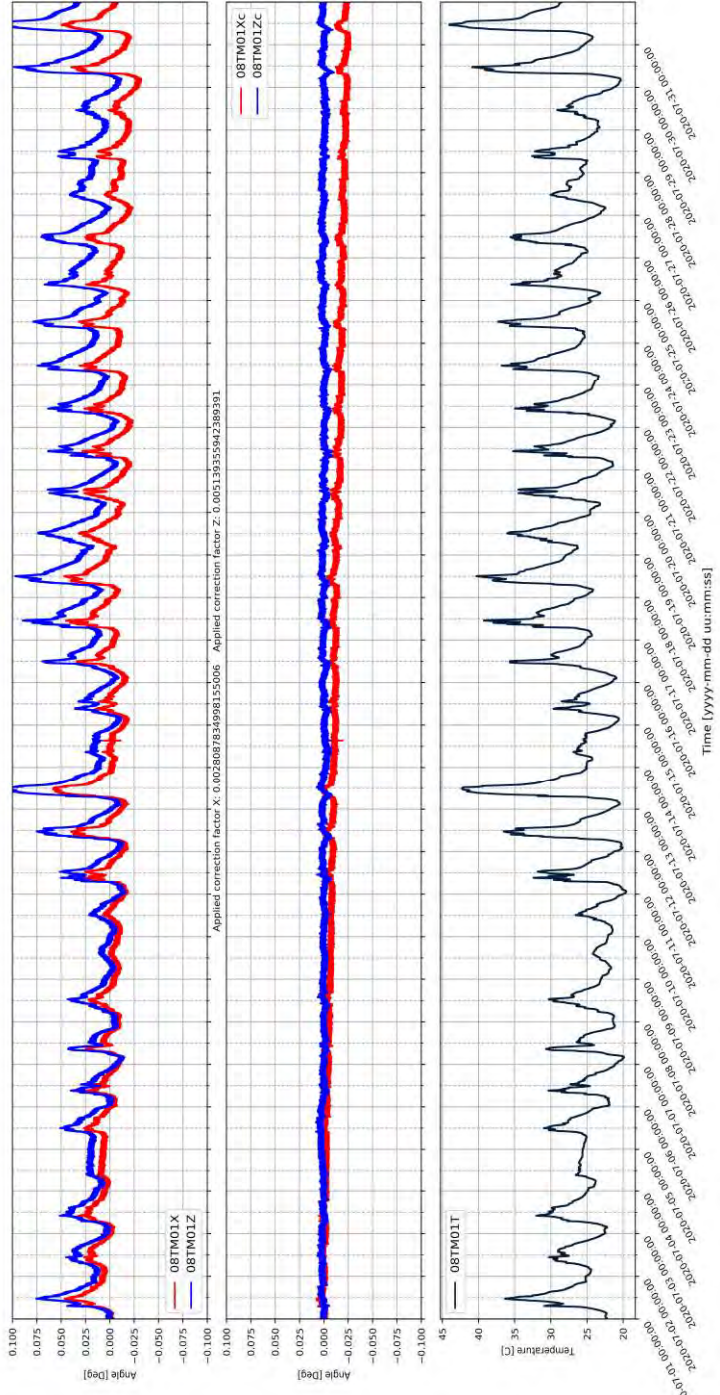
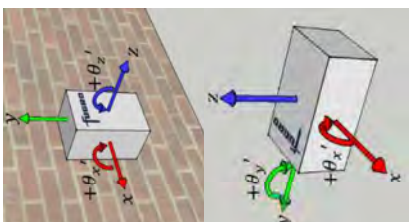
TM metingen events $M > 2.0$

1418-0227-010 Pilot Tiltensoren Groningen

Plattegrond sensorlocatie



Foto sensorlocatie

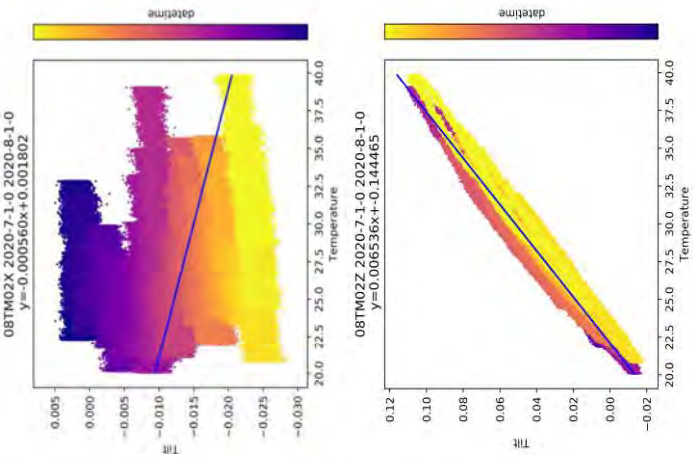
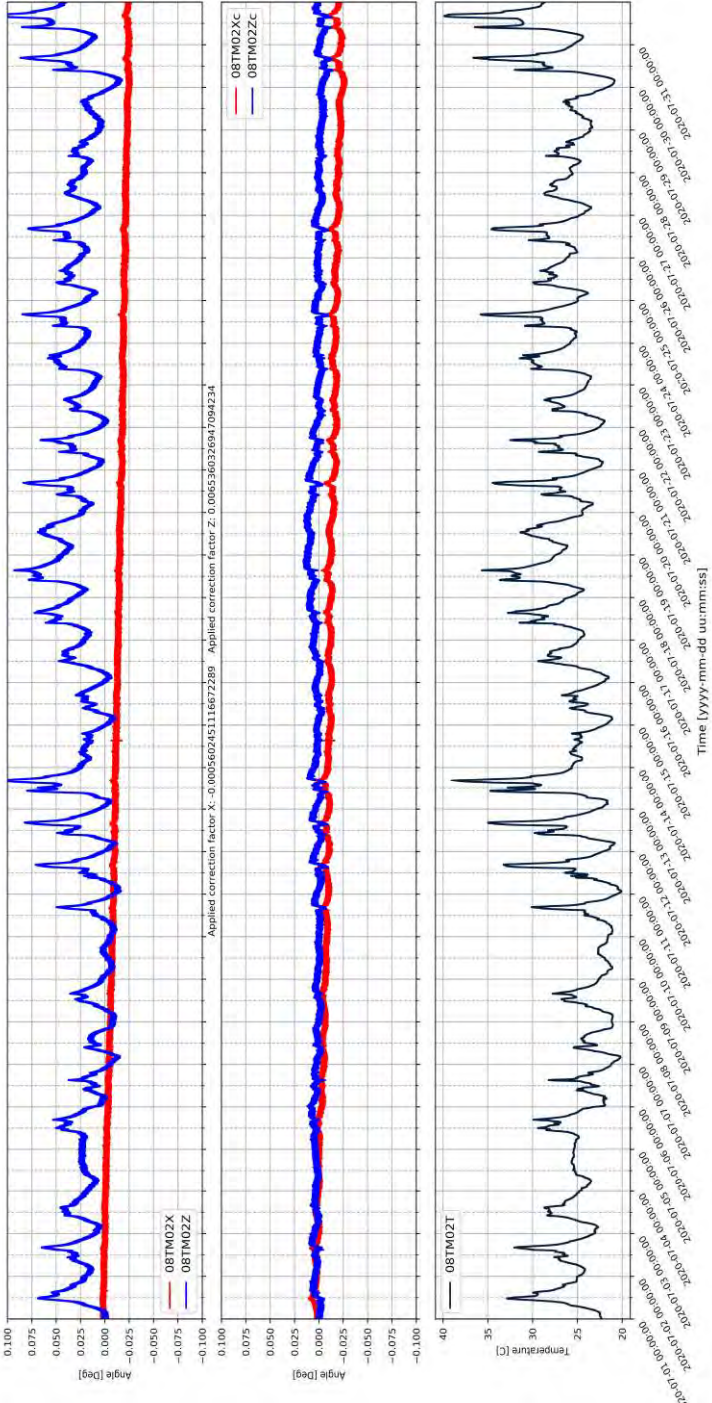
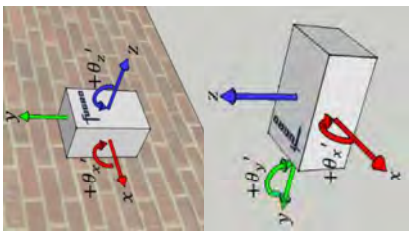


1418-0227-010 Pilot Tiltsensoren Groningen

Plattegrond sensorlocatie



Foto sensorlocatie

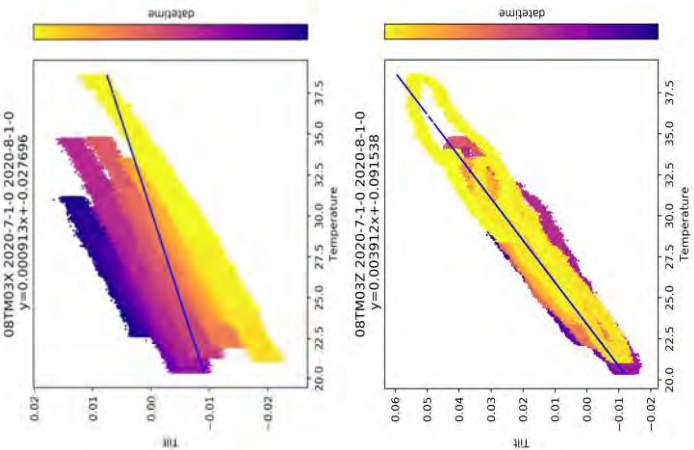
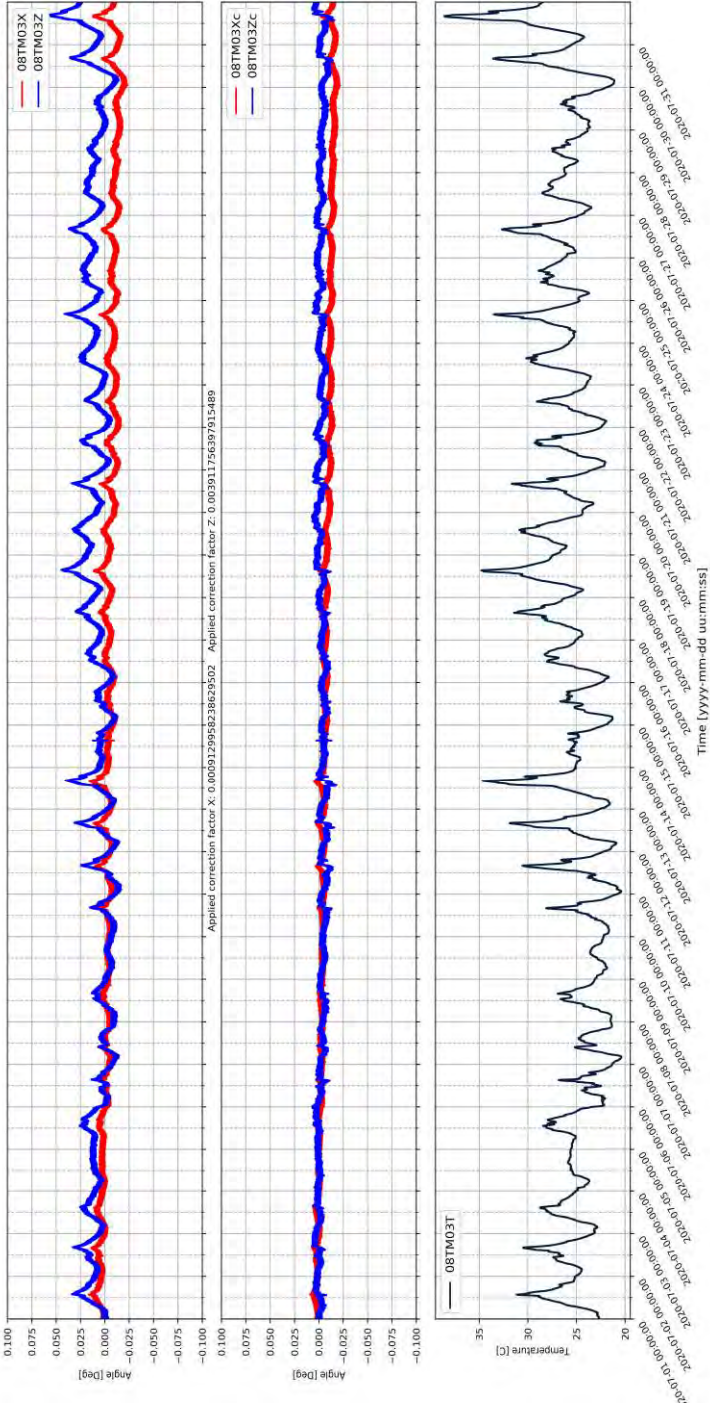
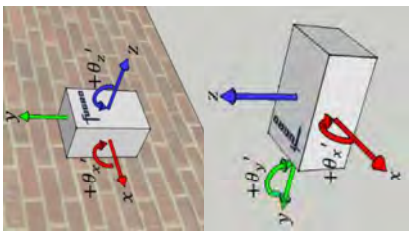


1418-0227-010 Pilot Tiltensoren Groningen

Plattegrond sensorlocatie



Foto sensorlocatie

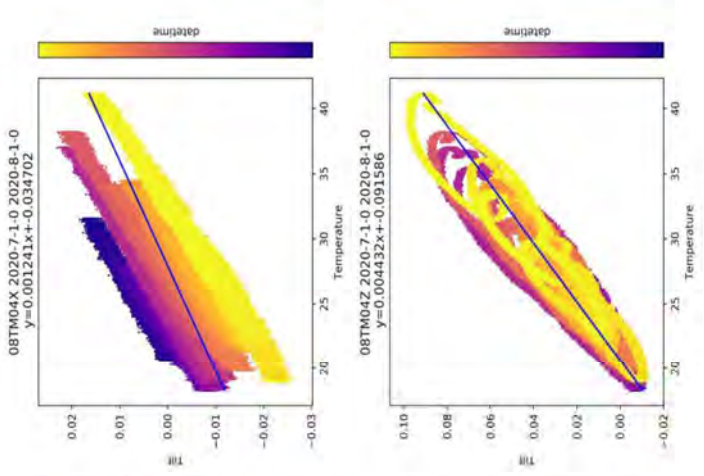
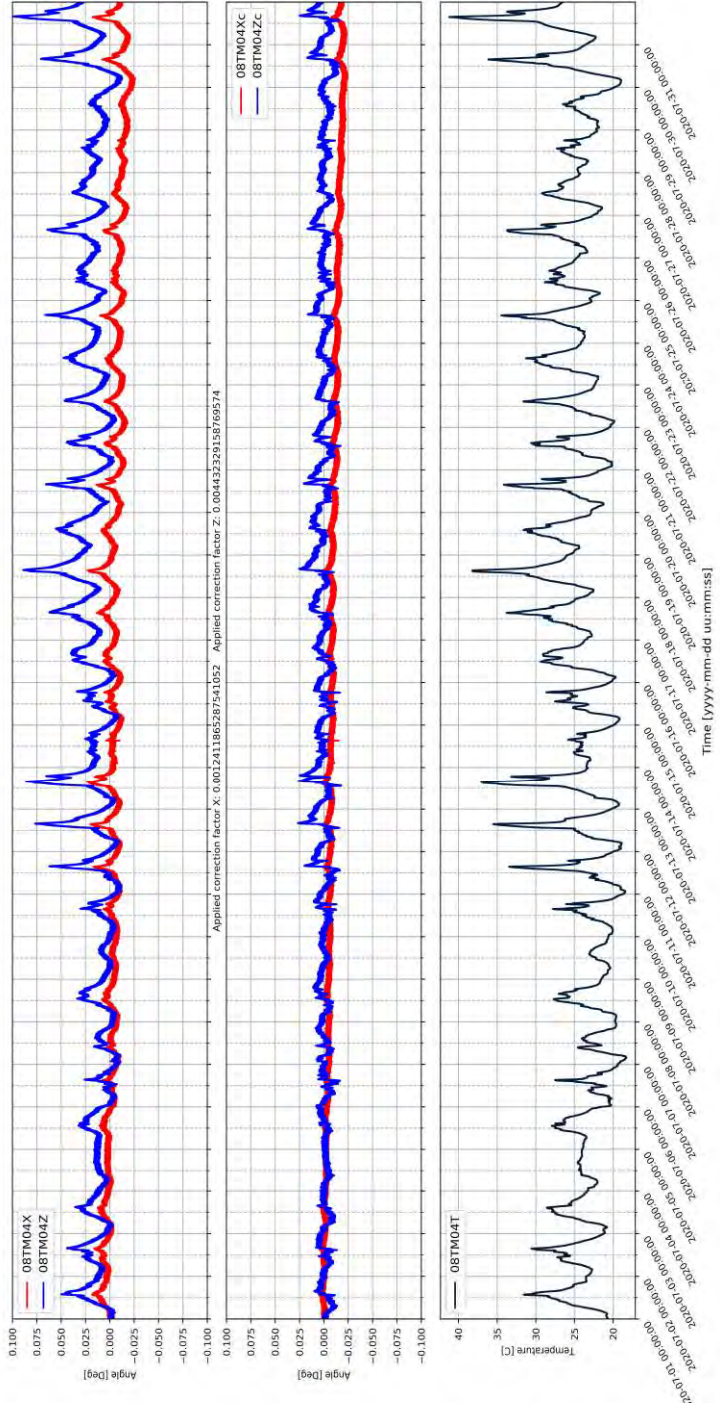
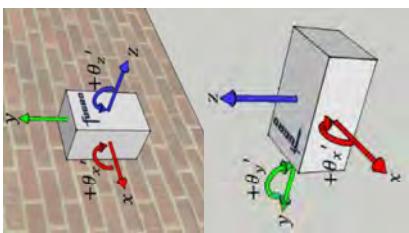


1418-0227-010 Pilot Tiltsensoren Groningen

Plattegrond sensorlocatie



Foto sensorlocatie

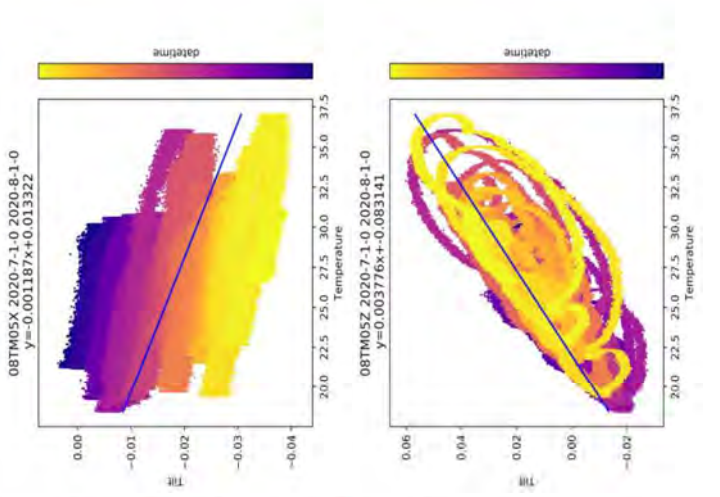
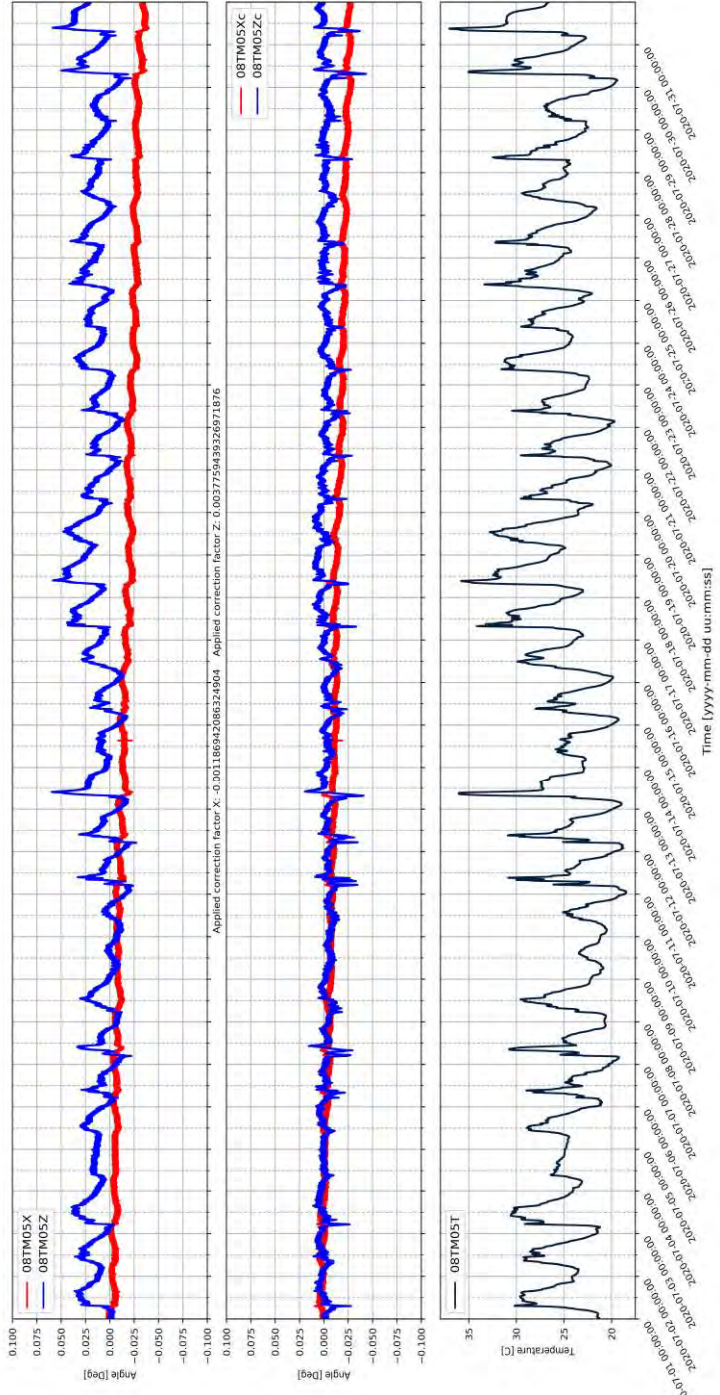
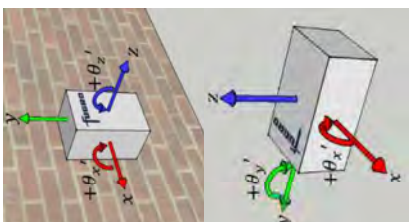


1418-0227-010 Pilot Tiltsensoren Groningen

Plattegrond sensorlocatie



Foto sensorlocatie

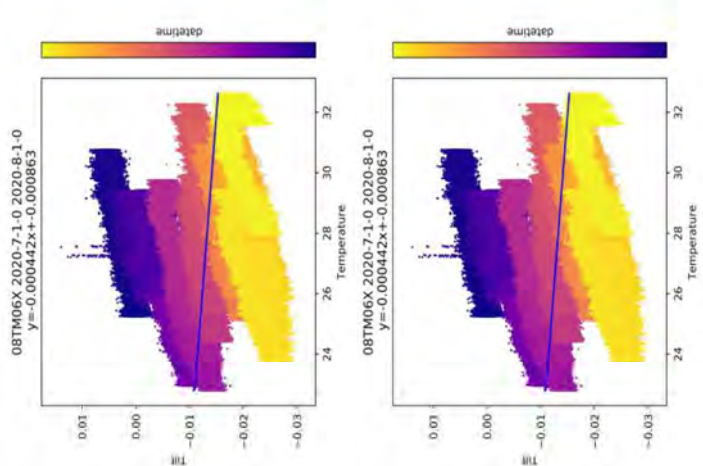
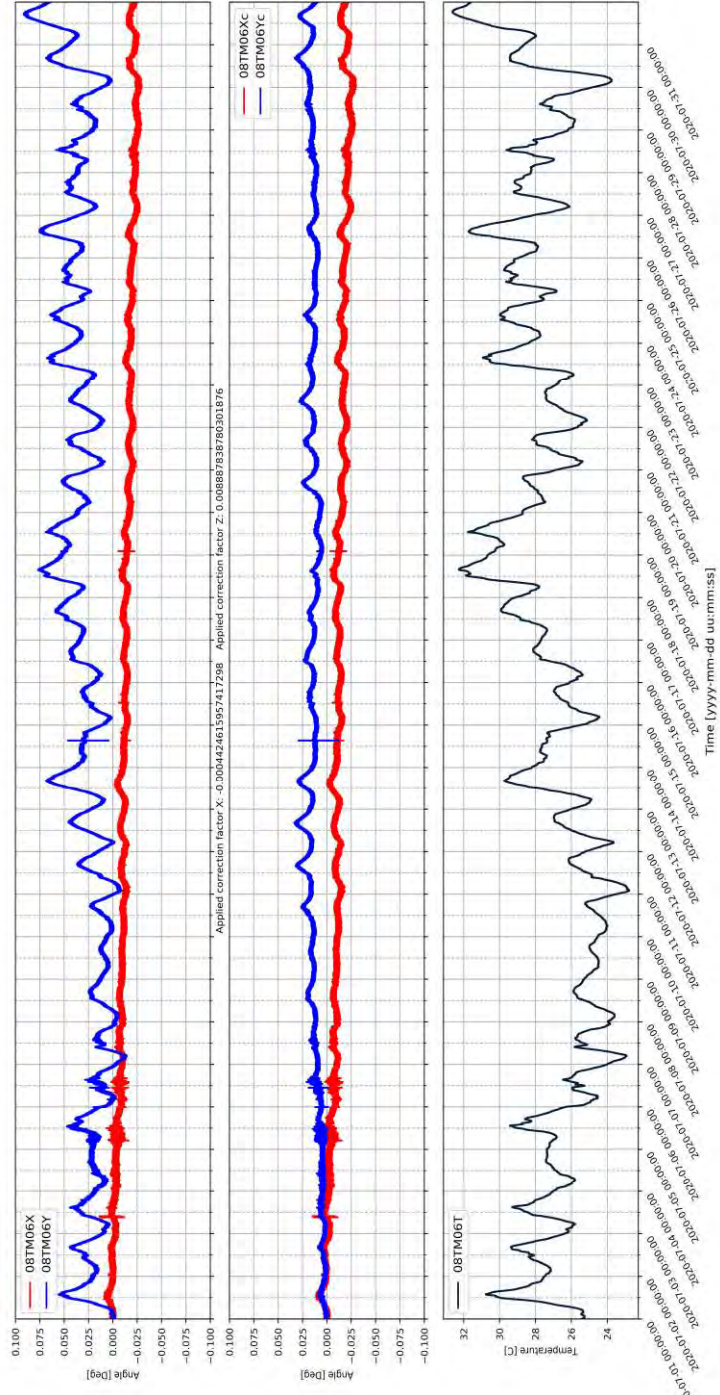
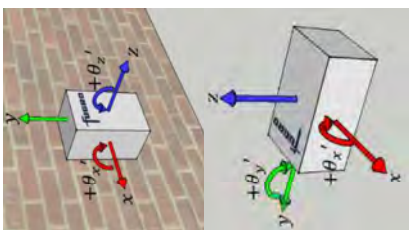


1418-0227-010 Pilot Tiltsensoren Groningen

Plattegrond sensorlocatie



Foto sensorlocatie

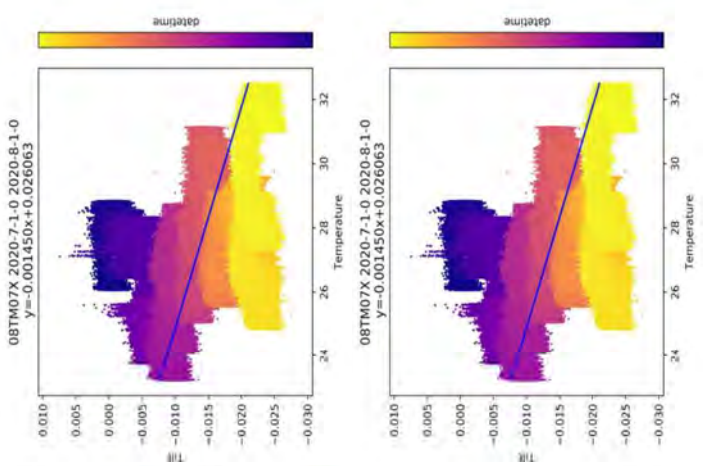
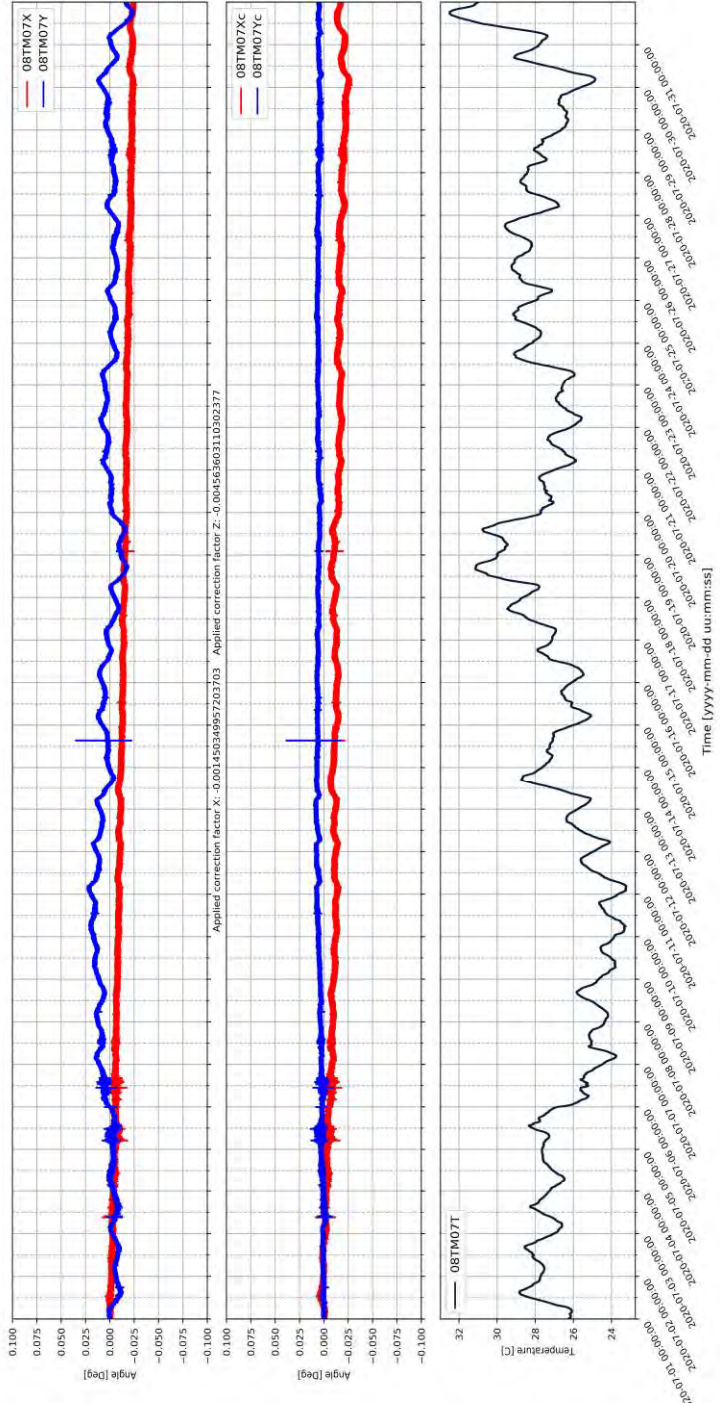
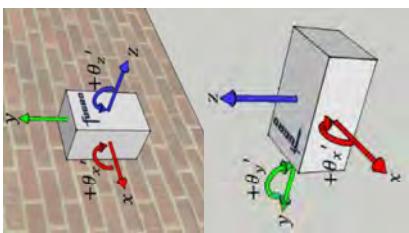


1418-0227-010 Pilot Tiltsensoren Groningen

Plattegrond sensorlocatie



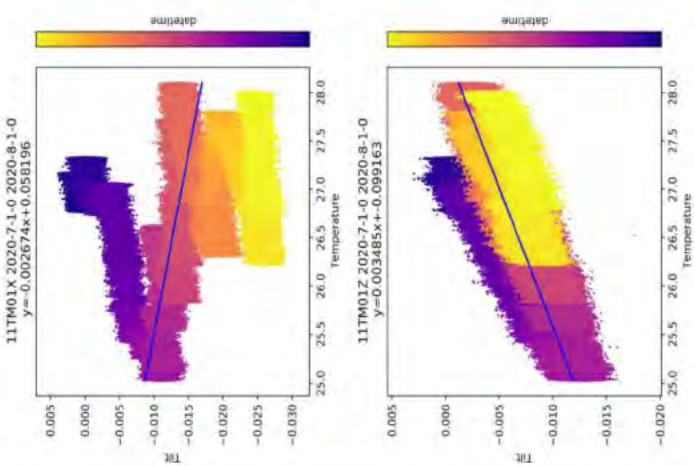
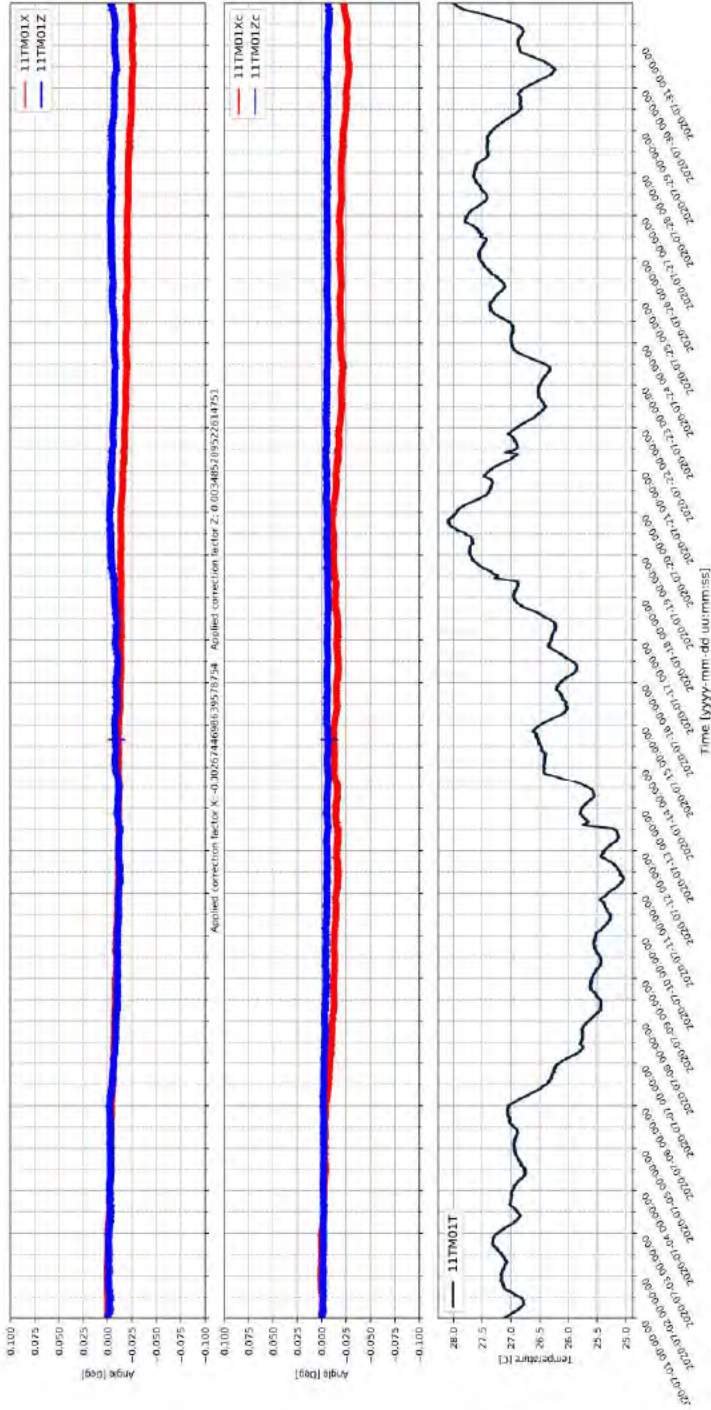
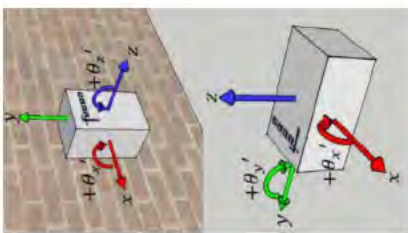
Foto sensorlocatie



1418-0227-010 Pilot Tiltensoren Groningen

Plattegrond sensorlocatie

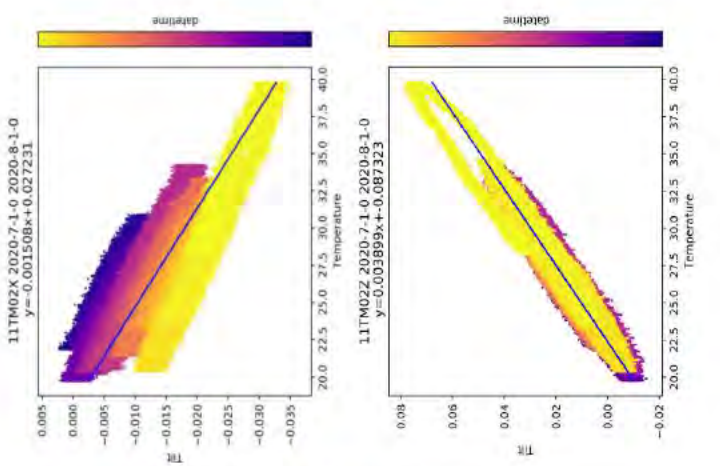
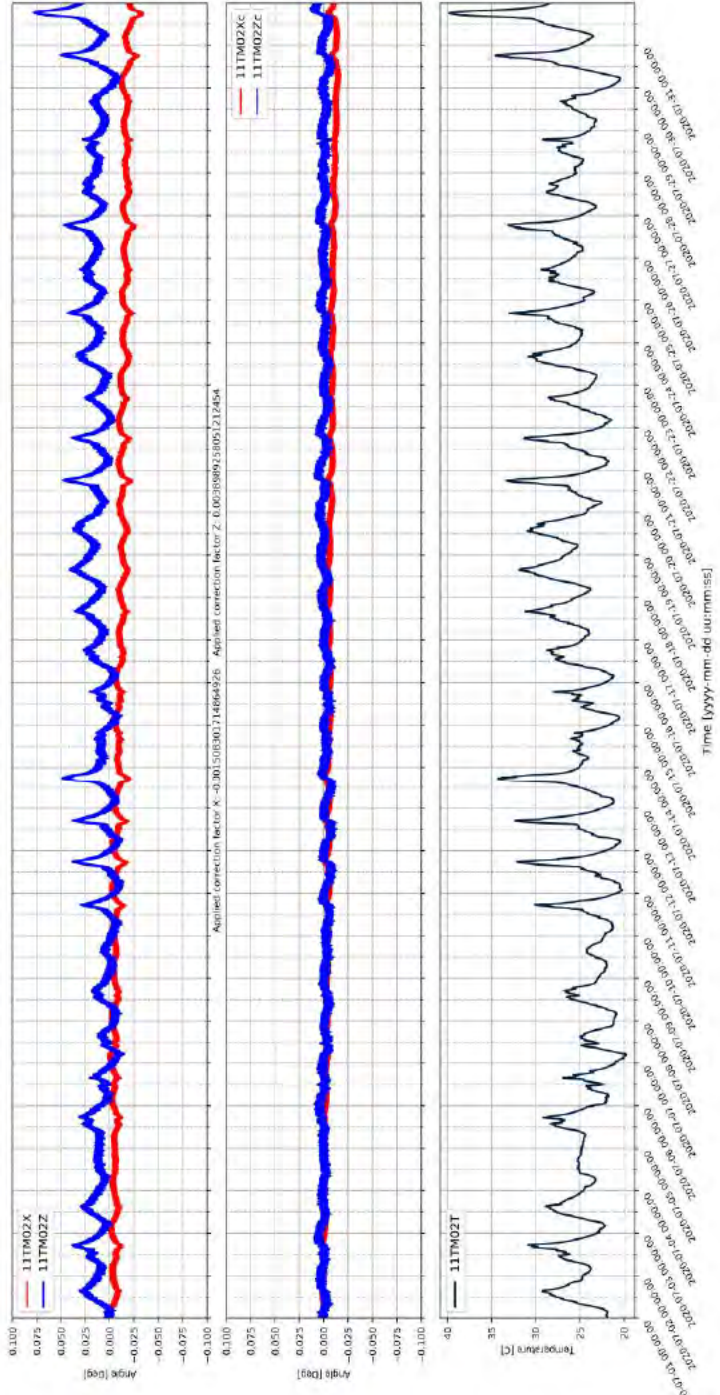
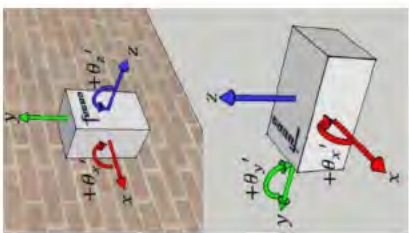
Foto sensorlocatie



1418-0227-010 Pilot Tiltsensoren Groningen

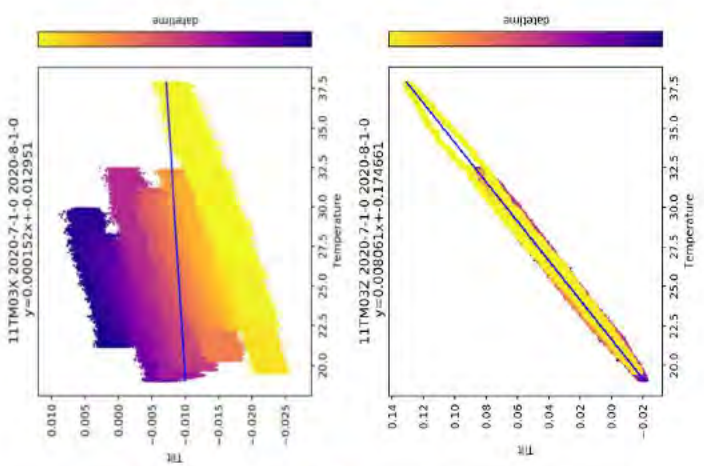
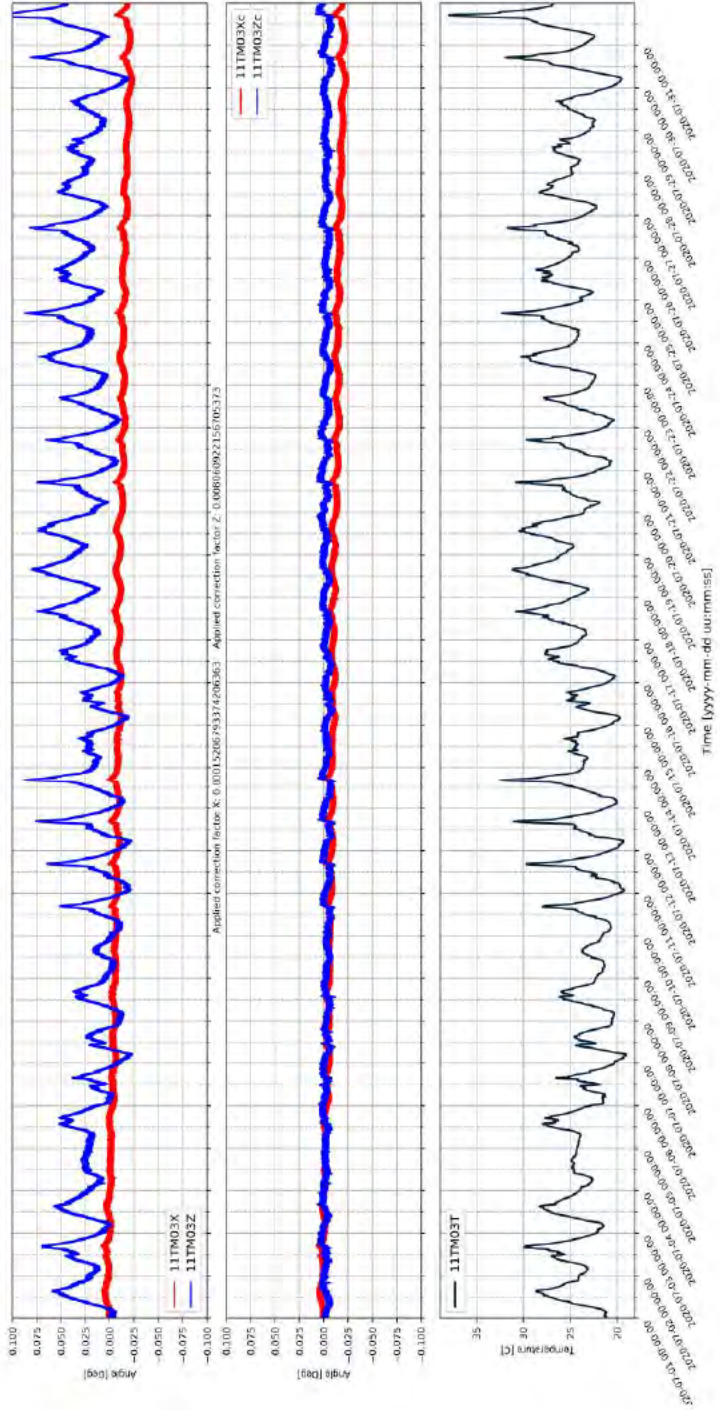
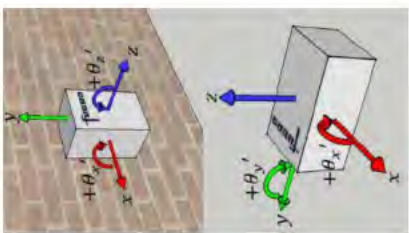
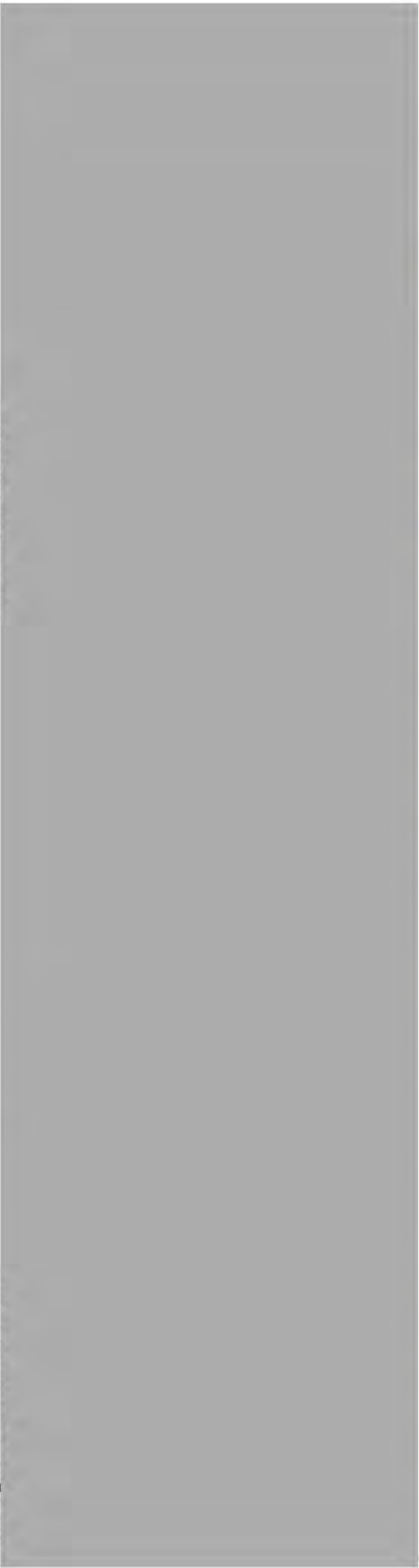
Plattegrond sensorlocatie

Foto sensorlocatie



Plattegrond sensorlocatie

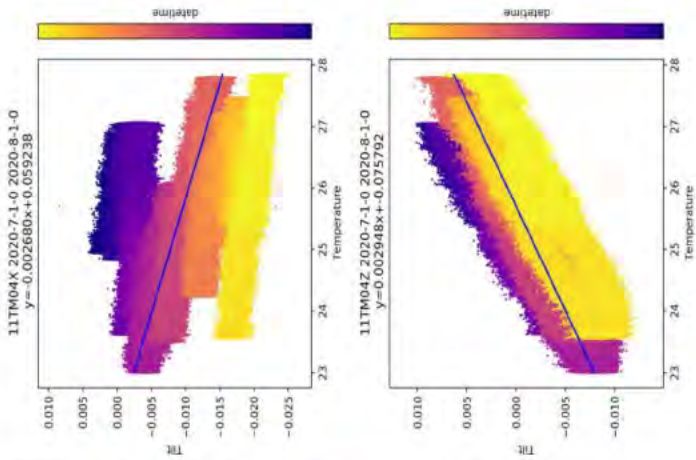
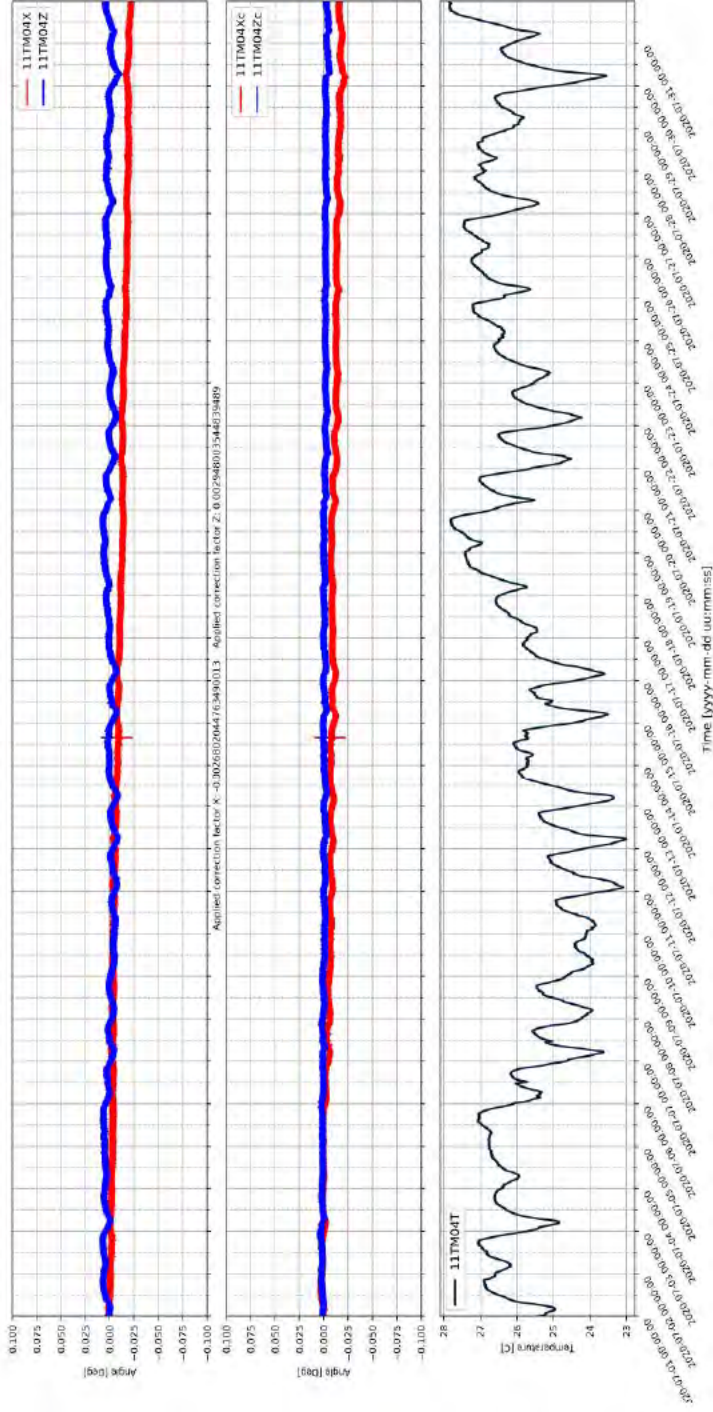
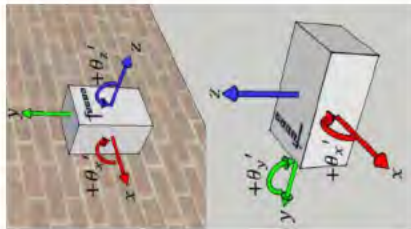
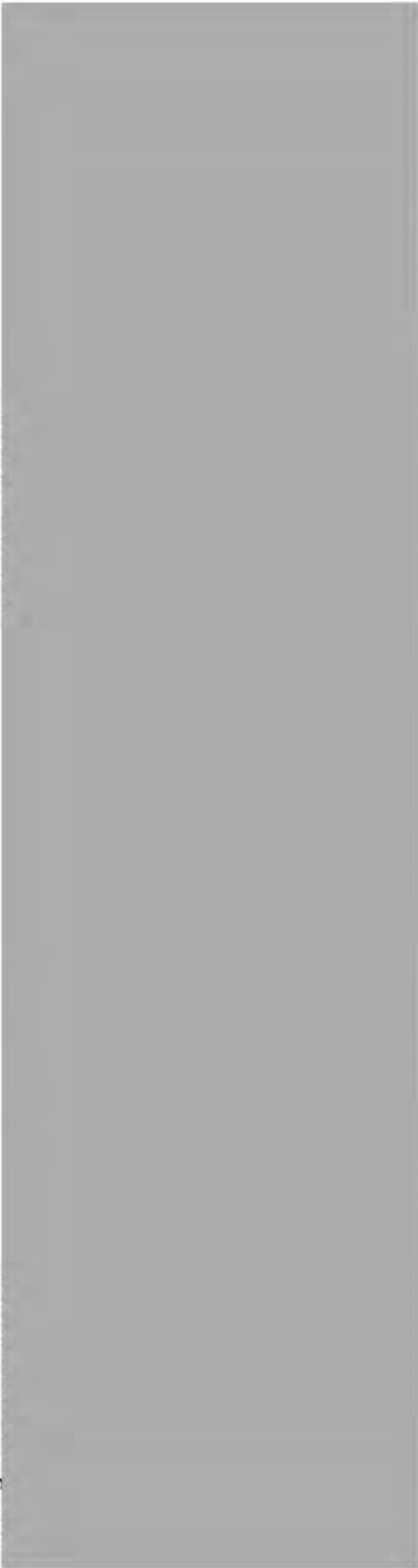
Foto sensorlocatie



1418-0227-010 Pilot Tiltensoren Groningen

Plattegrond sensorlocatie

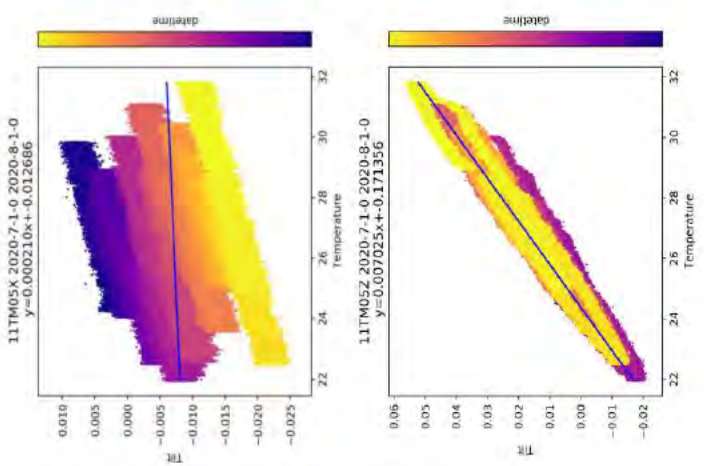
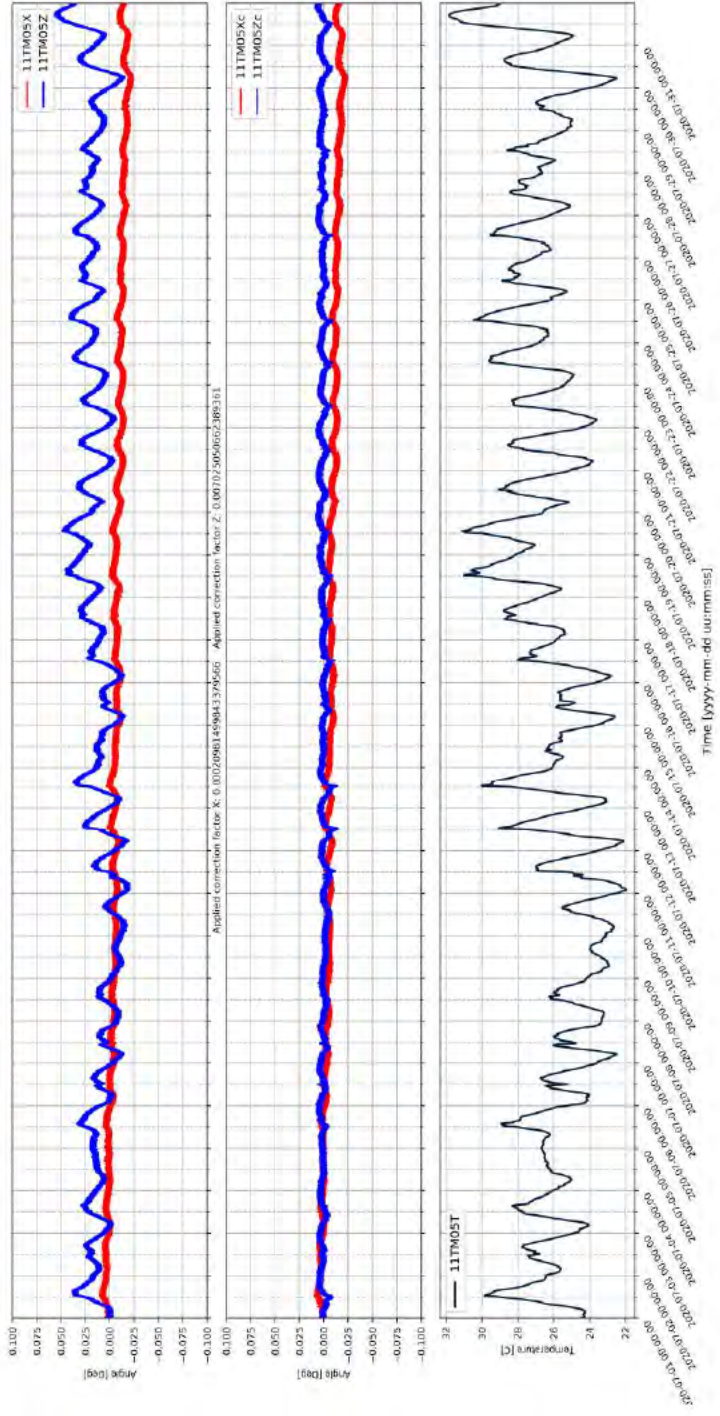
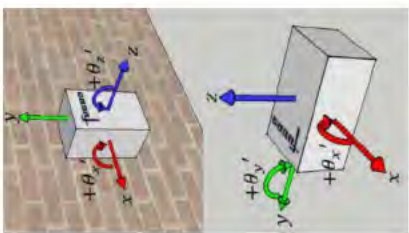
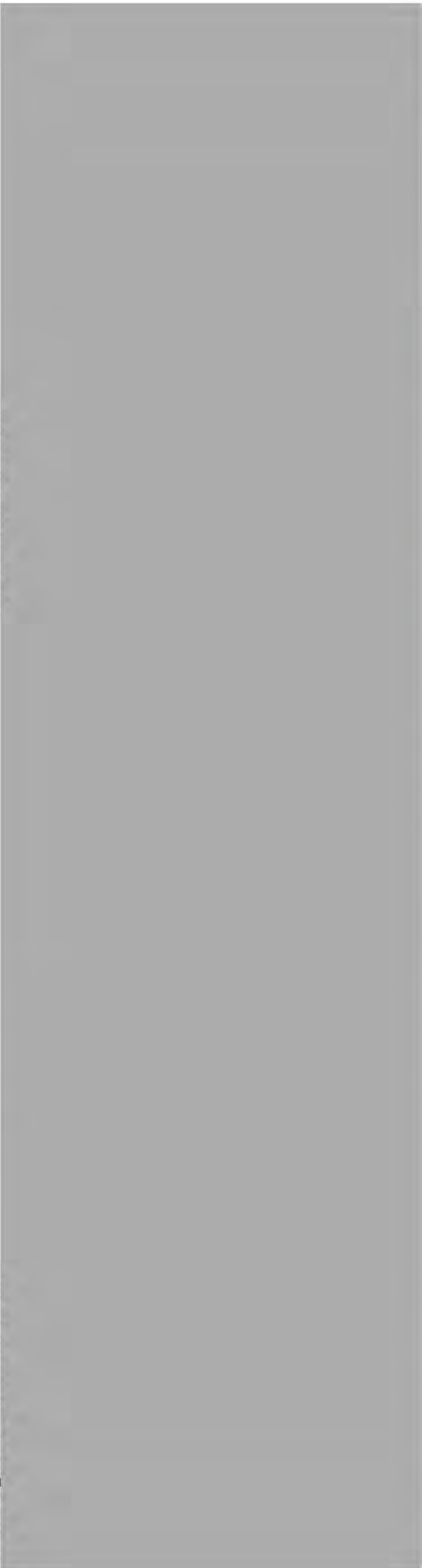
Foto sensorlocatie



1418-0227-010 Pilot Tiltsensoren Groningen

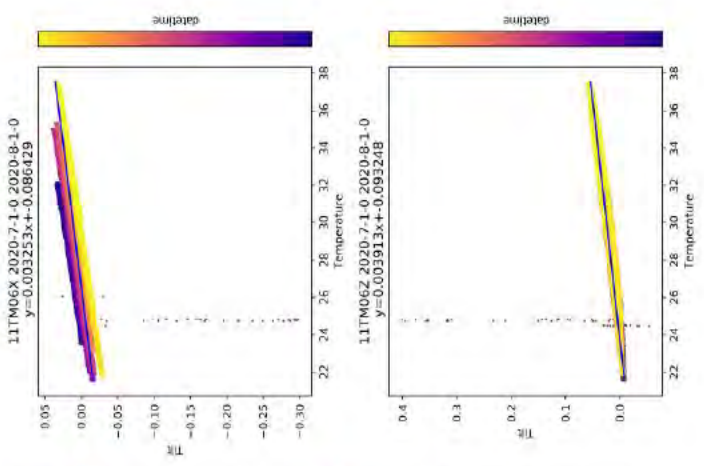
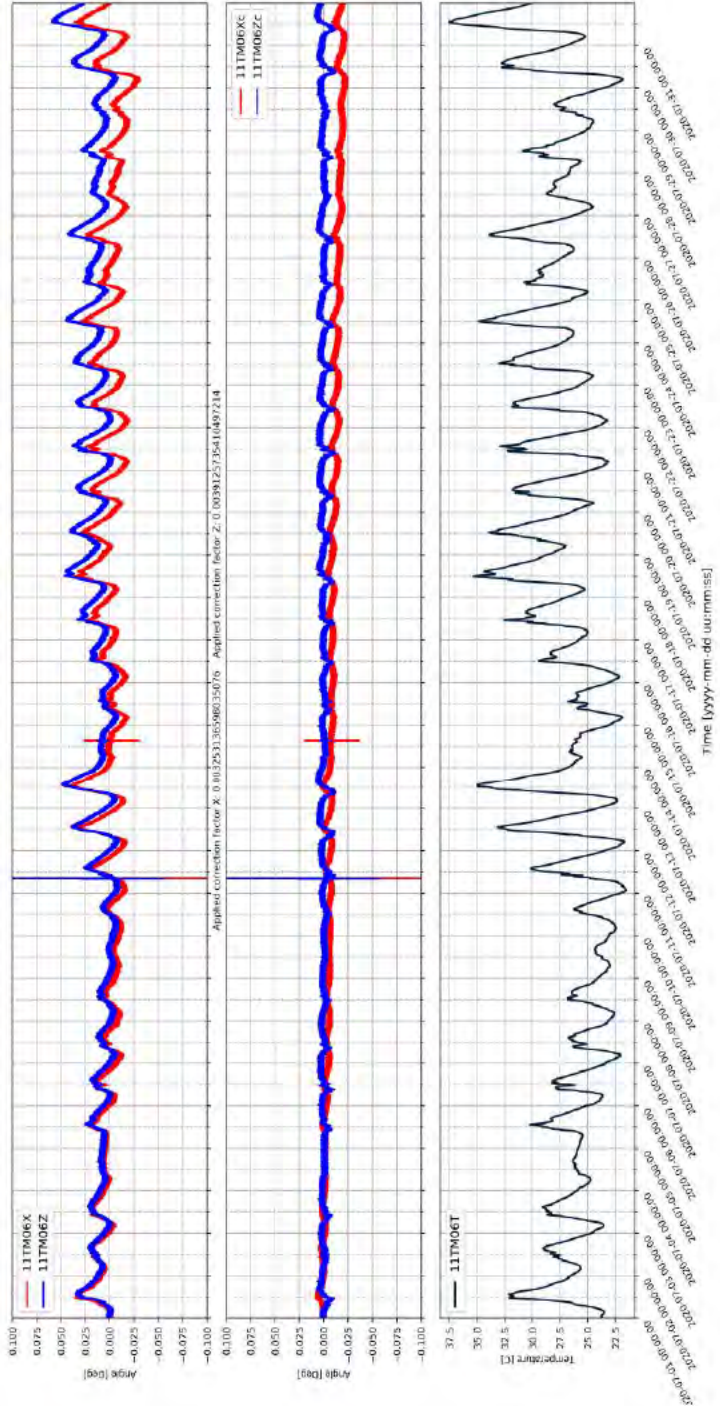
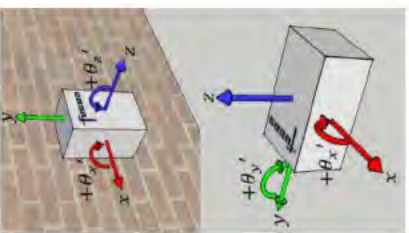
Plattegrond sensorlocatie

Foto sensorlocatie



Plattegrond sensorlocatie

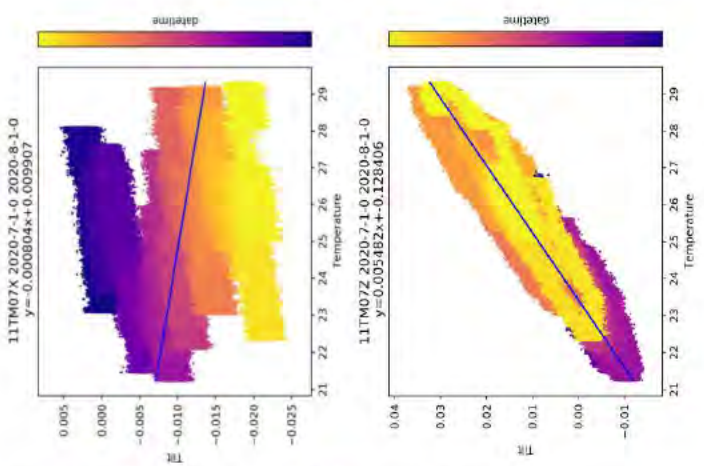
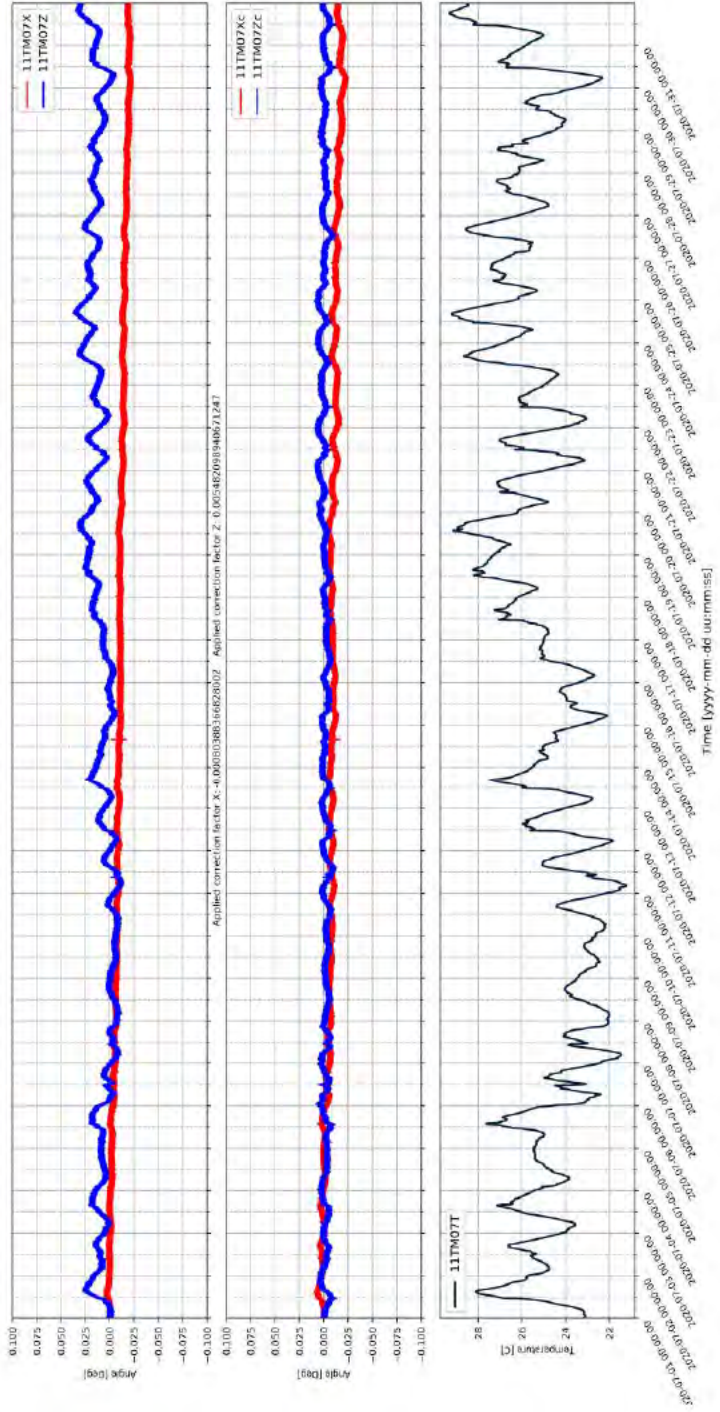
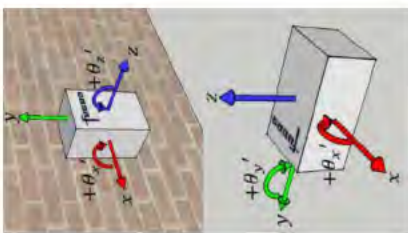
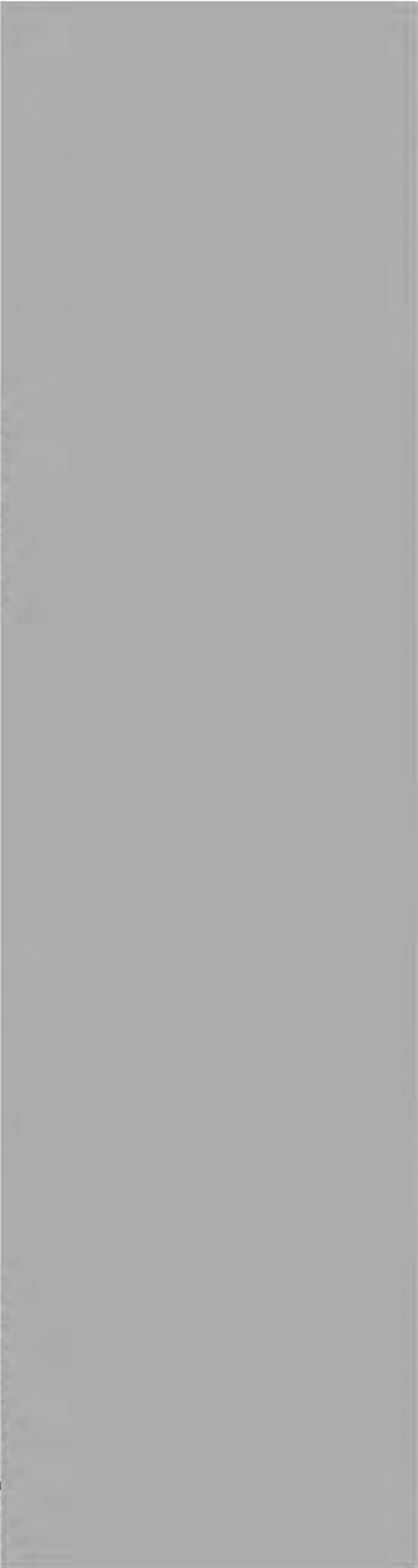
Foto sensorlocatie



1418-0227-010 Pilot Tiltsensoren Groningen

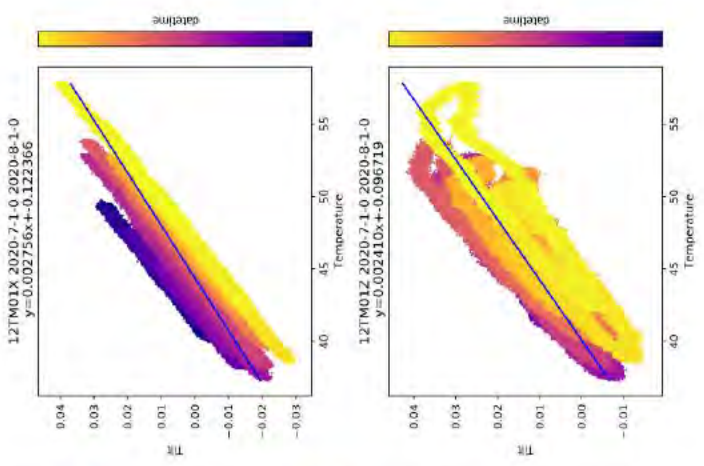
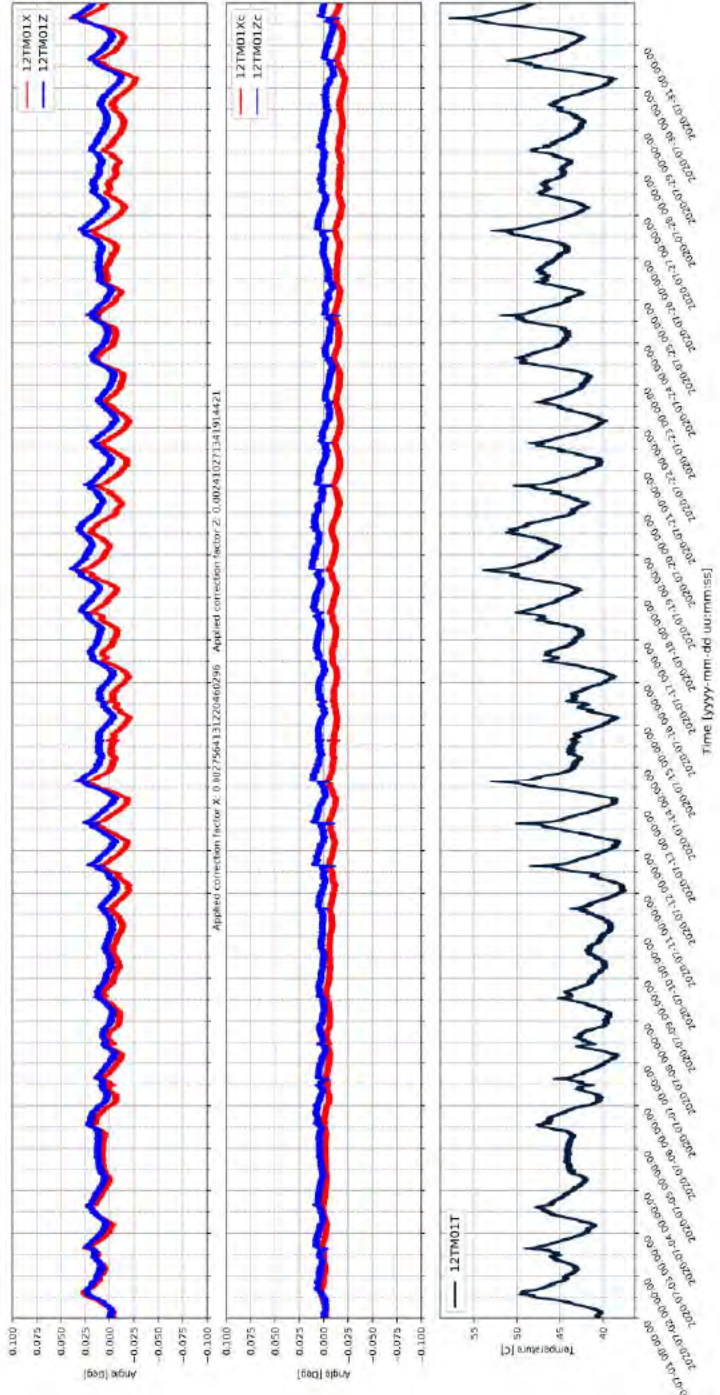
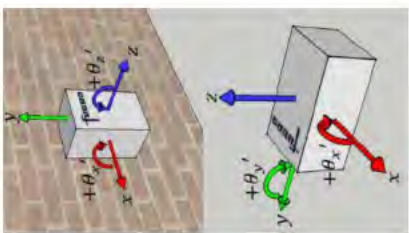
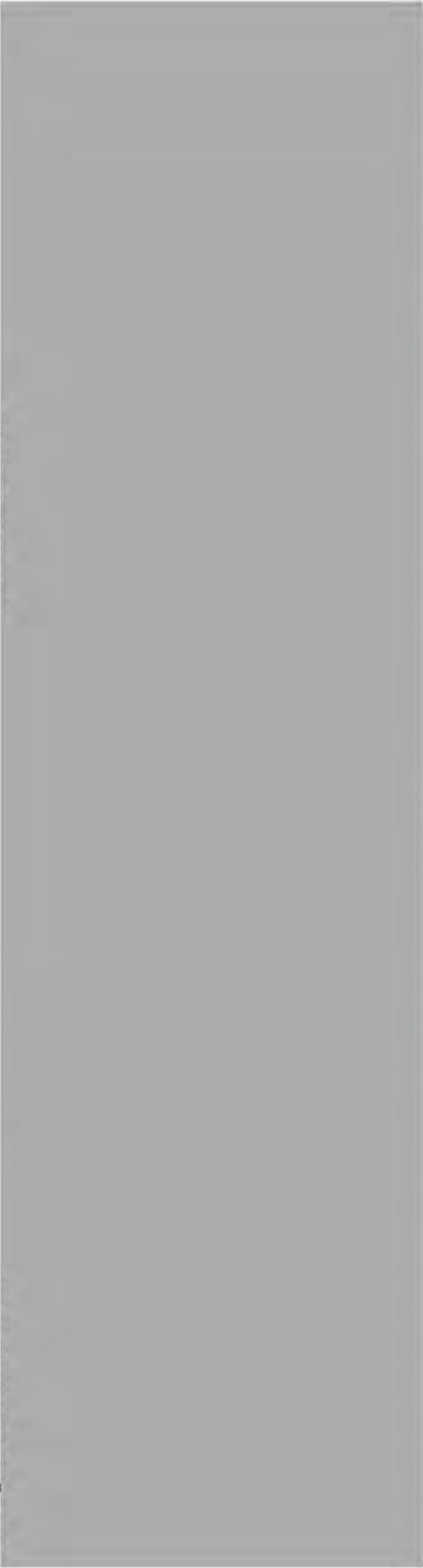
Plattegrond sensorlocatie

Foto sensorlocatie



Plattegrond sensorlocatie

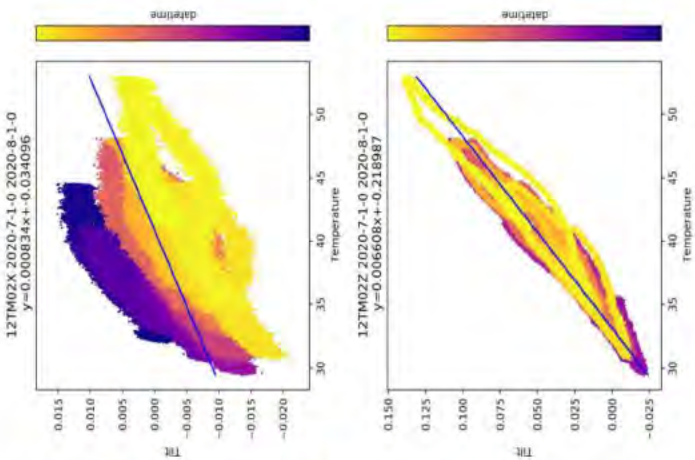
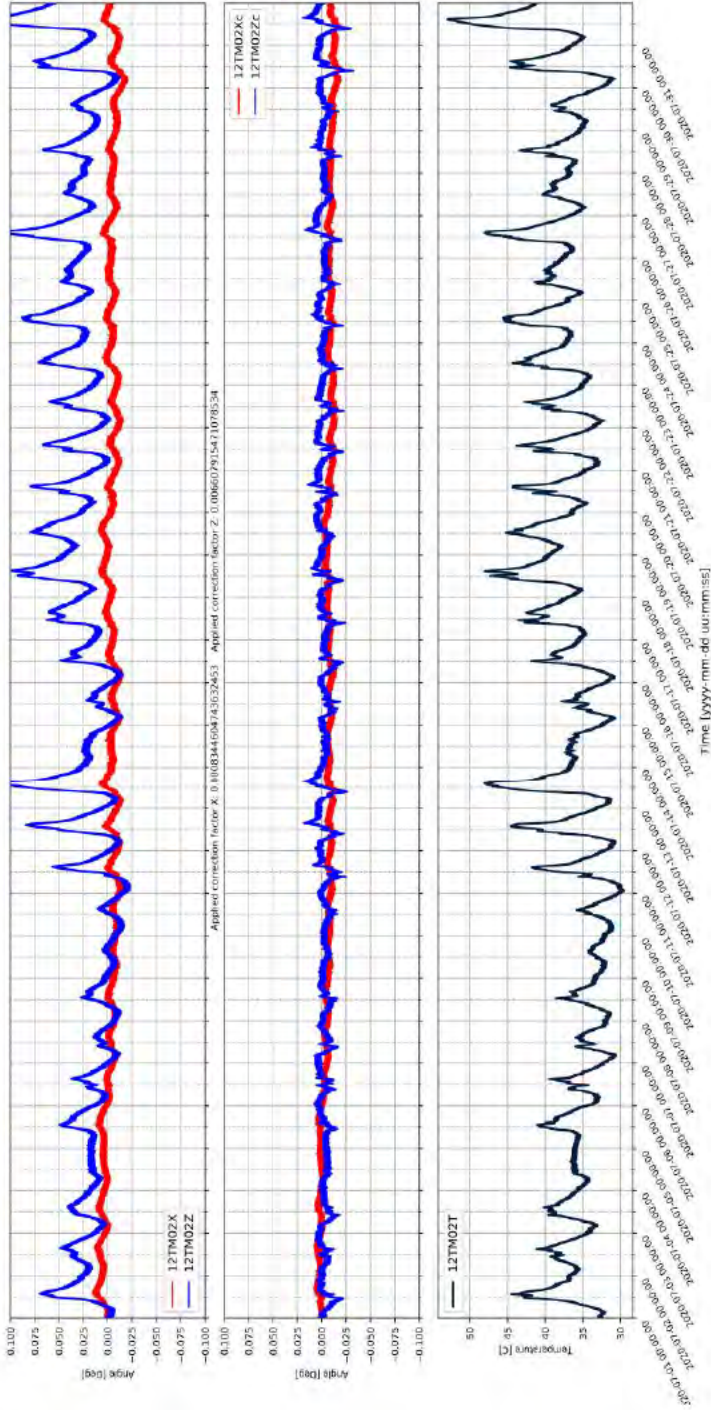
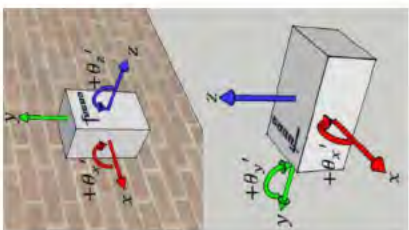
Foto sensorlocatie



1418-0227-010 Pilot Tiltsensoren Groningen

Plattegrond sensorlocatie

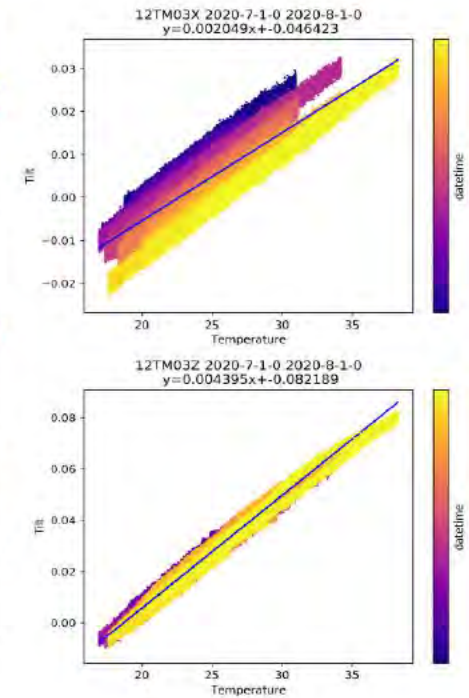
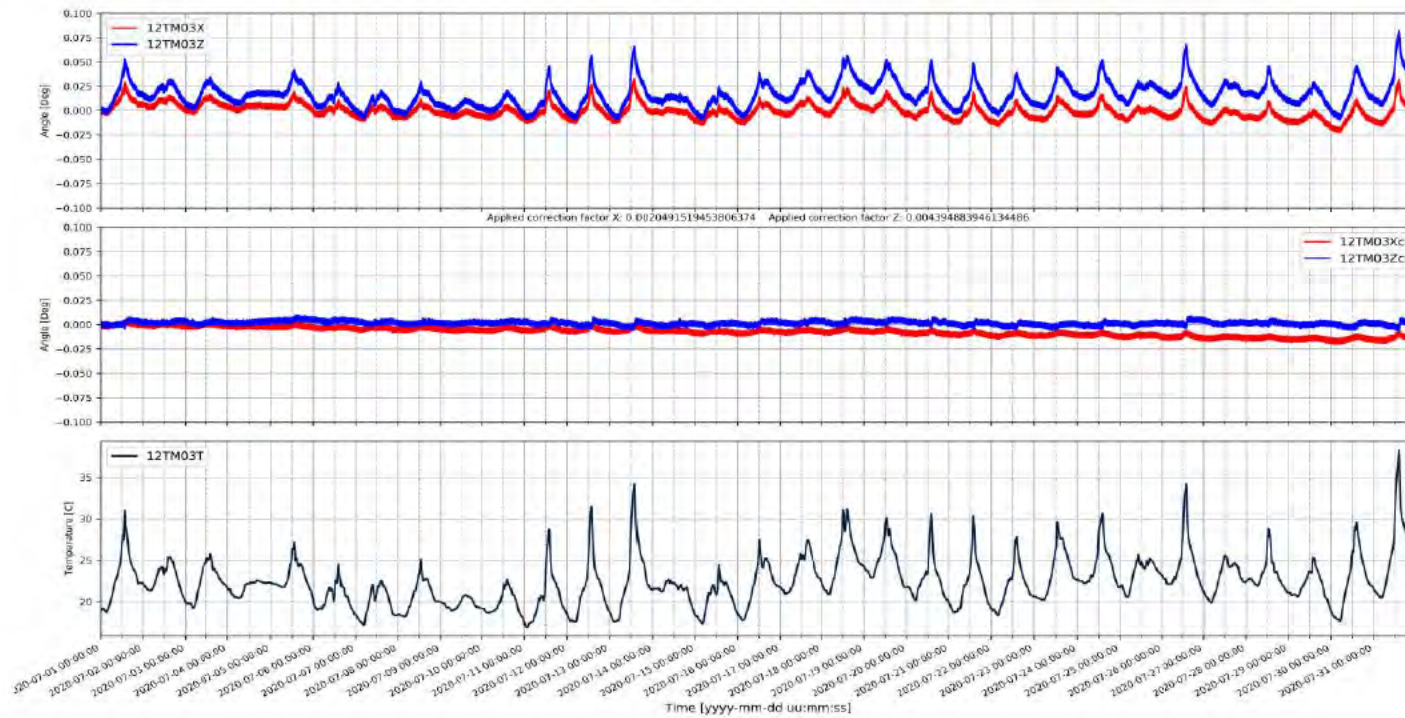
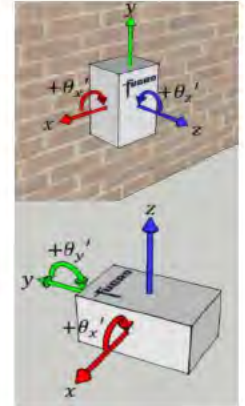
Foto sensorlocatie



Plattegrond sensorlocatie



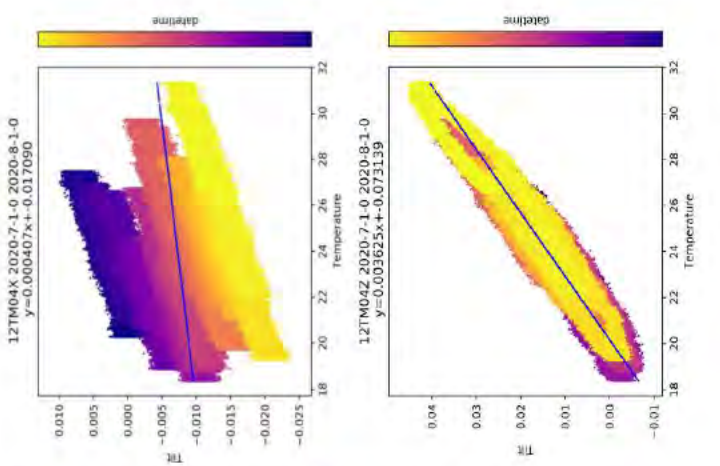
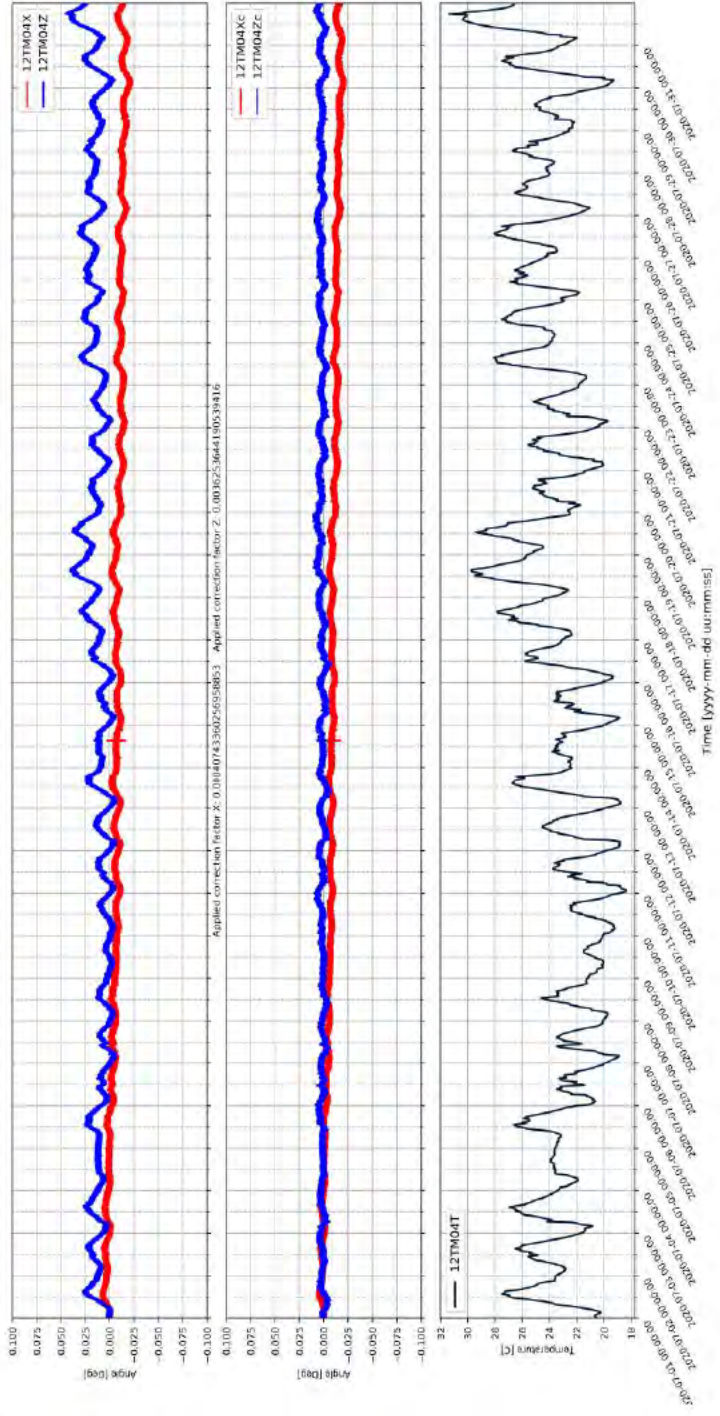
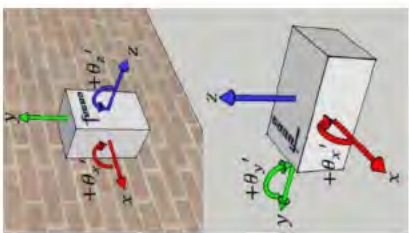
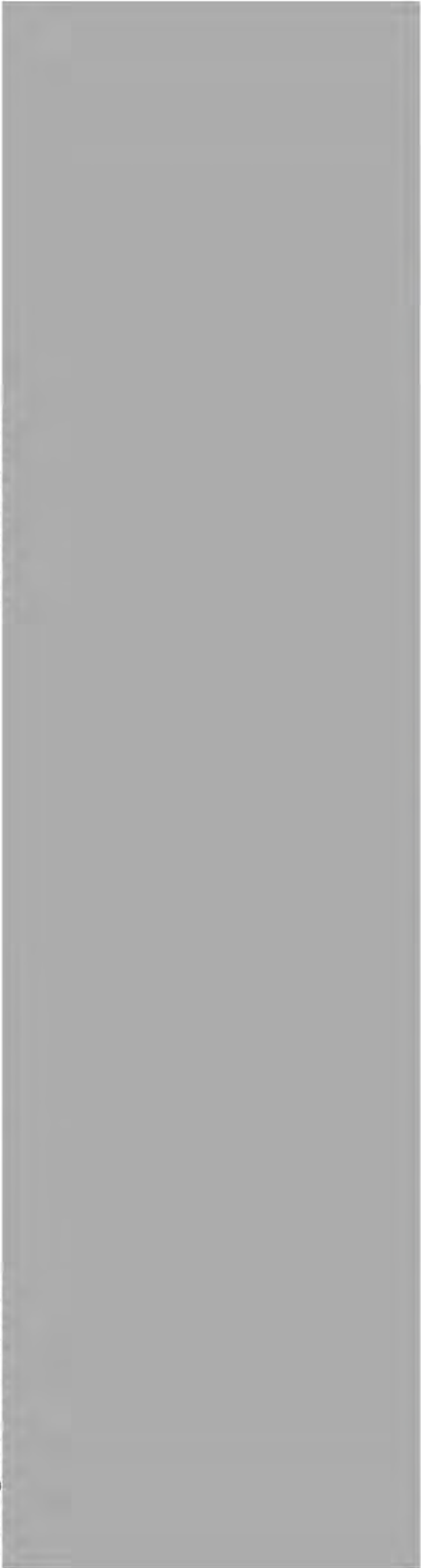
Foto sensorlocatie



1418-0227-010 Pilot Tiltsensoren Groningen

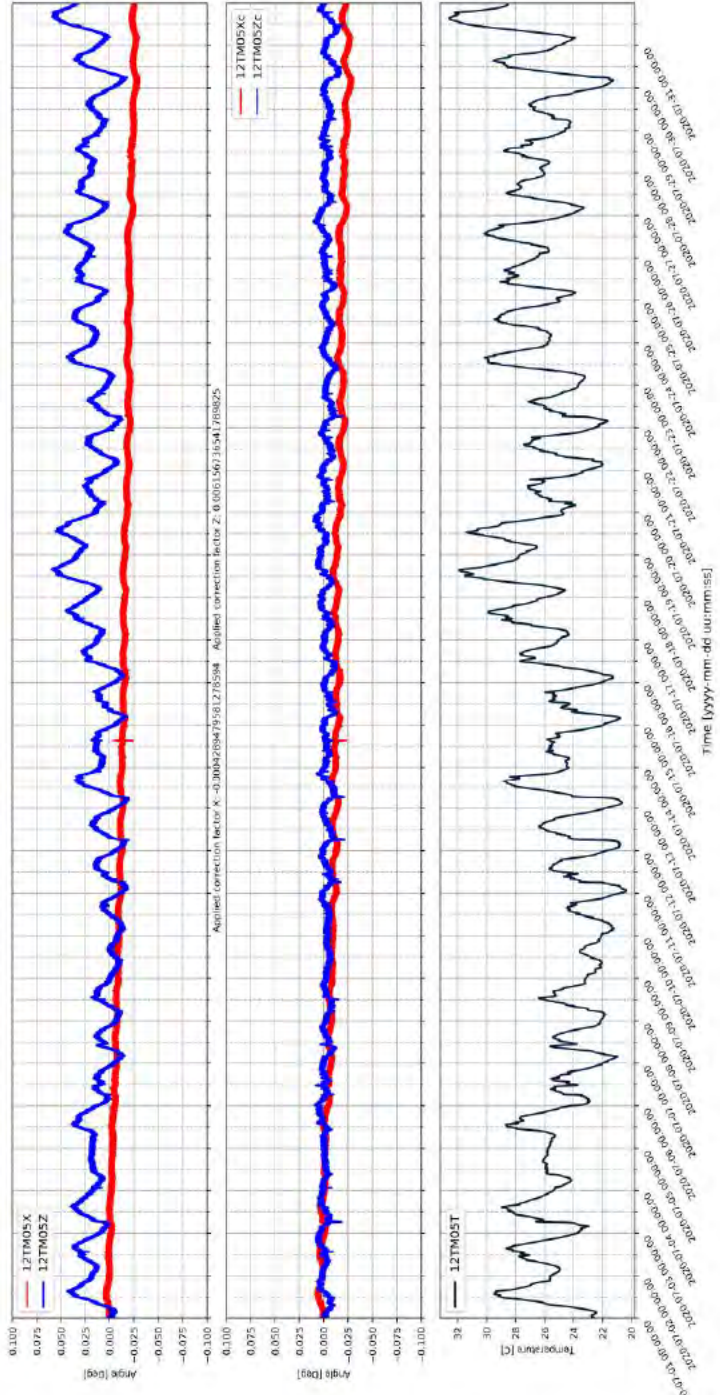
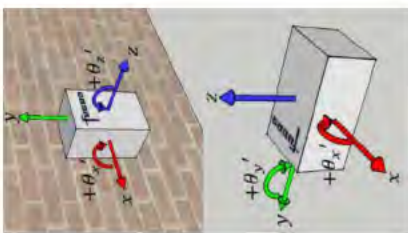
Plattegrond sensorlocatie

Foto sensorlocatie



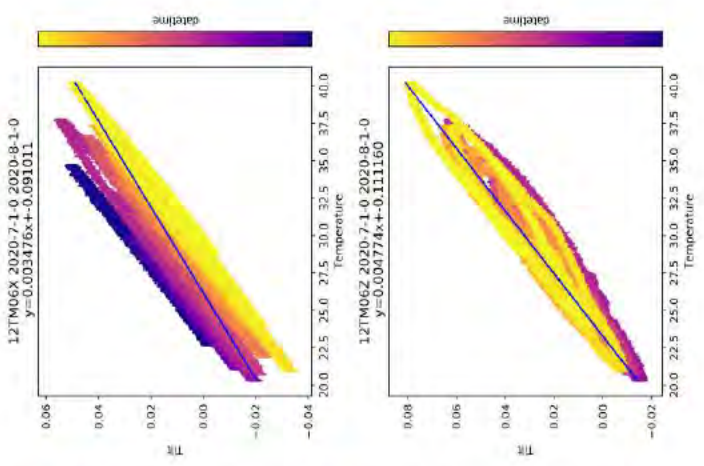
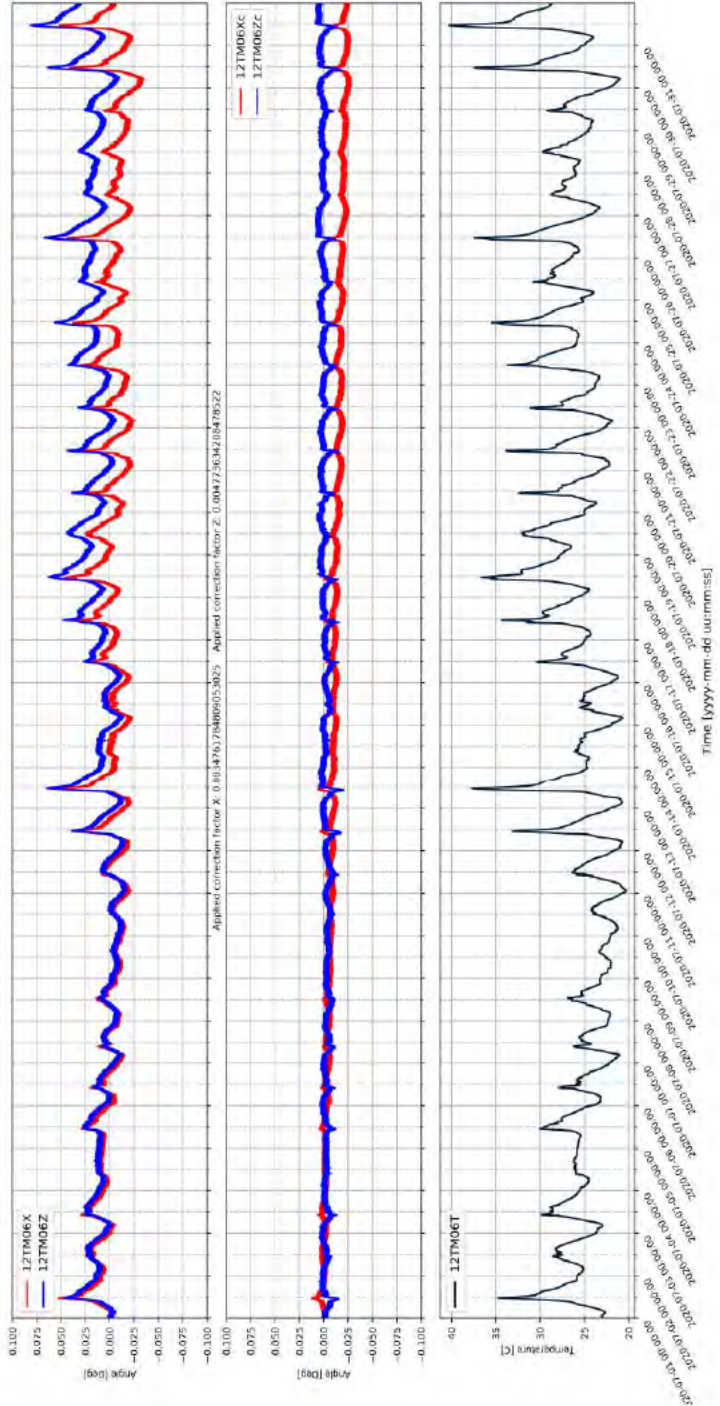
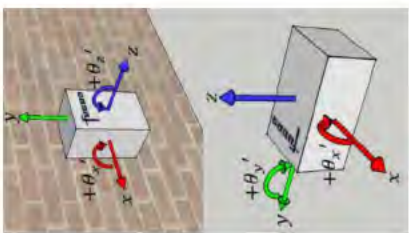
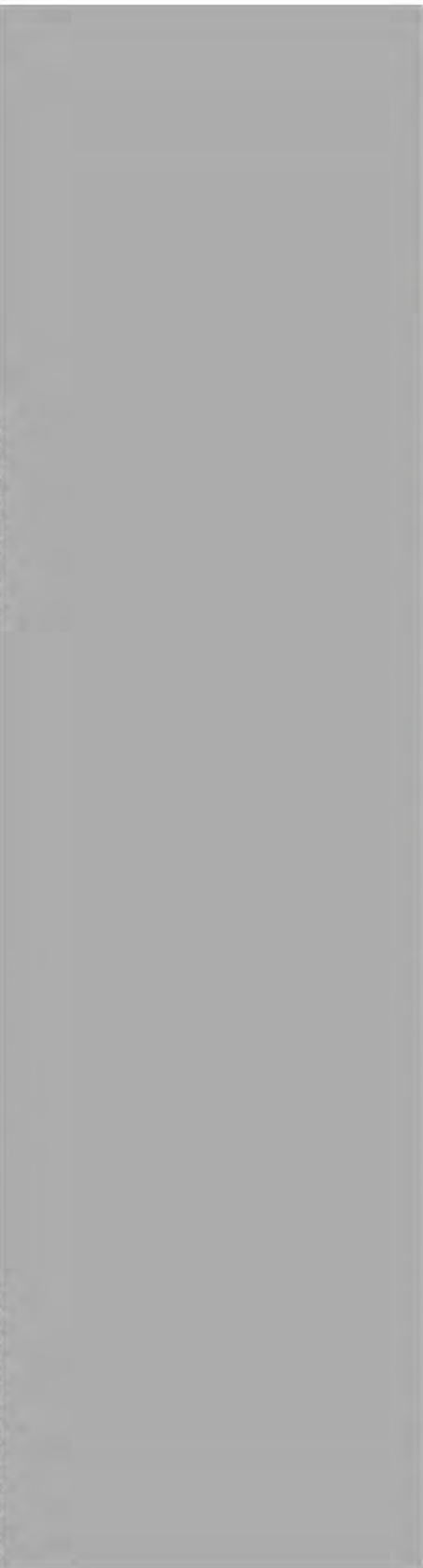
Plattegrond sensorlocatie

Foto sensorlocatie



Plattegrond sensorlocatie

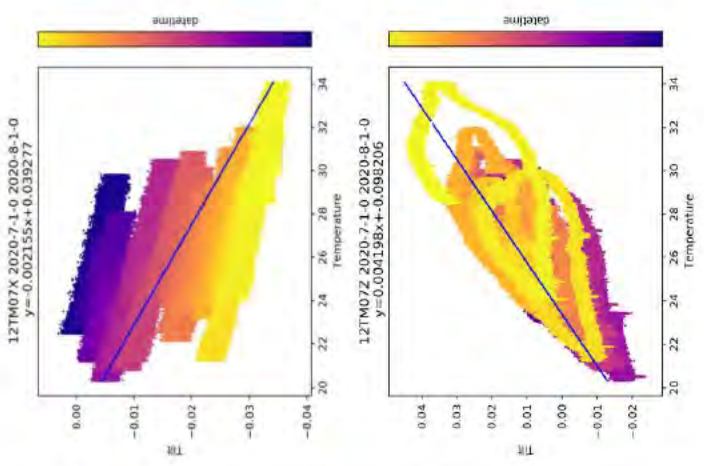
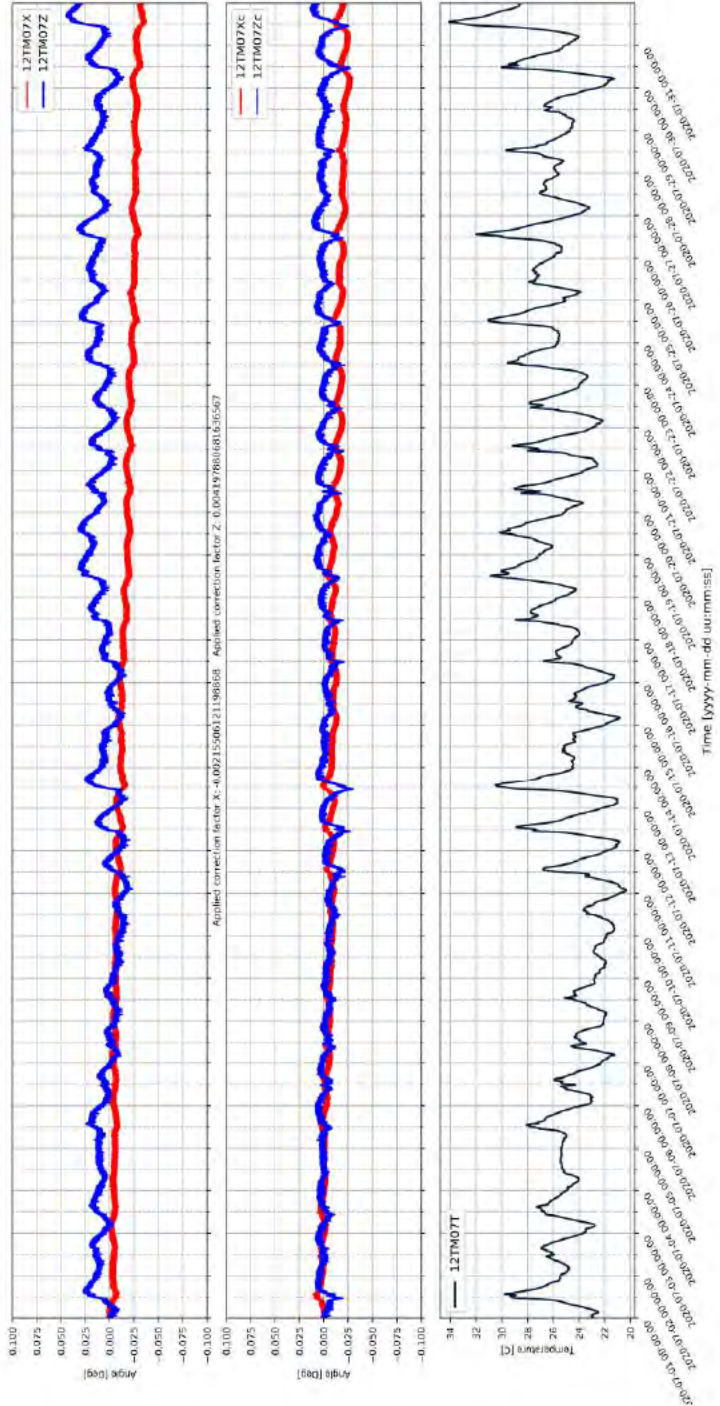
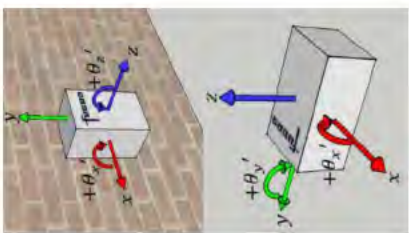
Foto sensorlocatie



1418-0227-010 Pilot Tiltsensoren Groningen

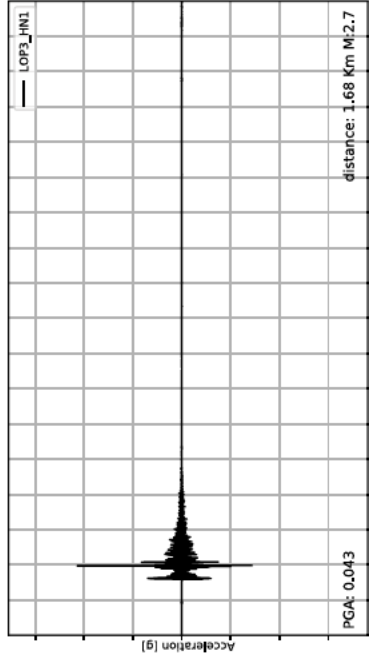
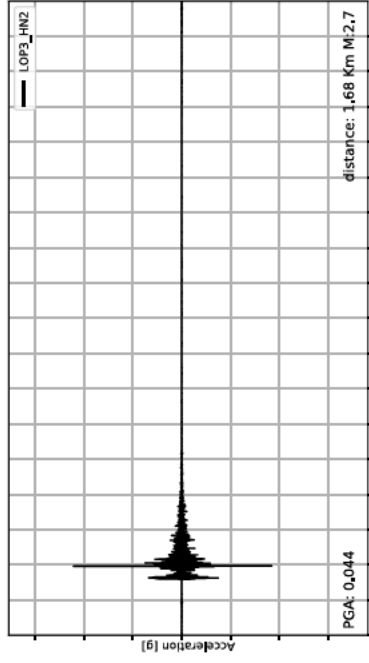
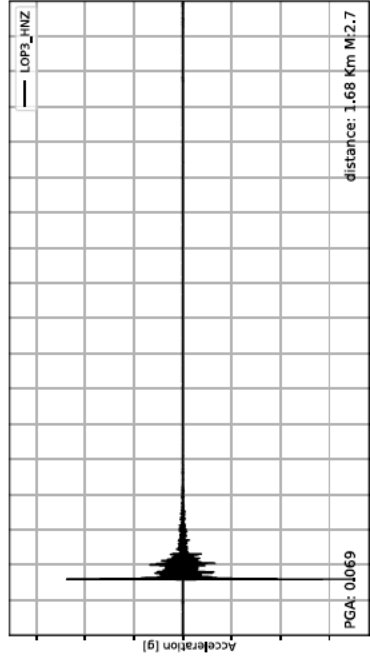
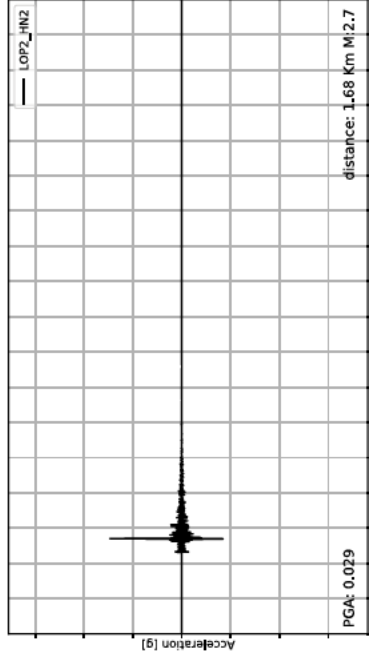
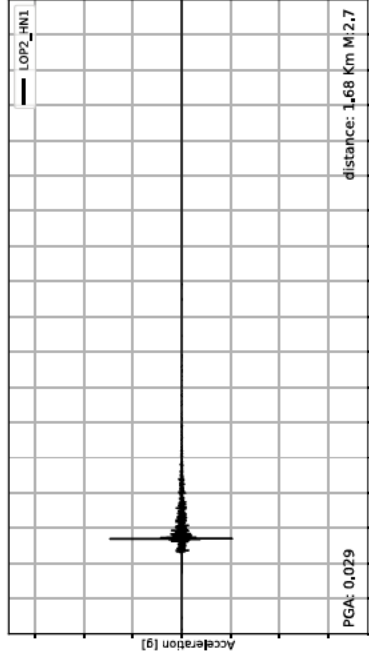
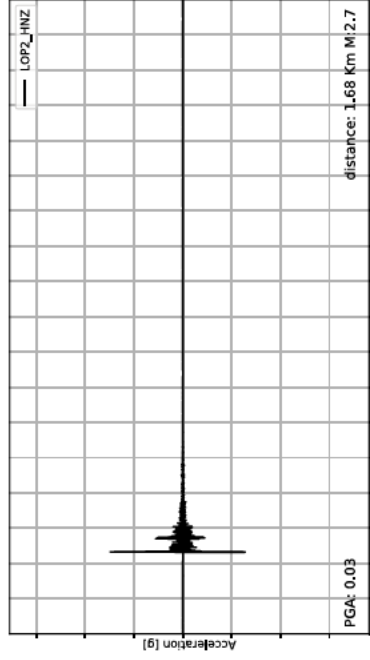
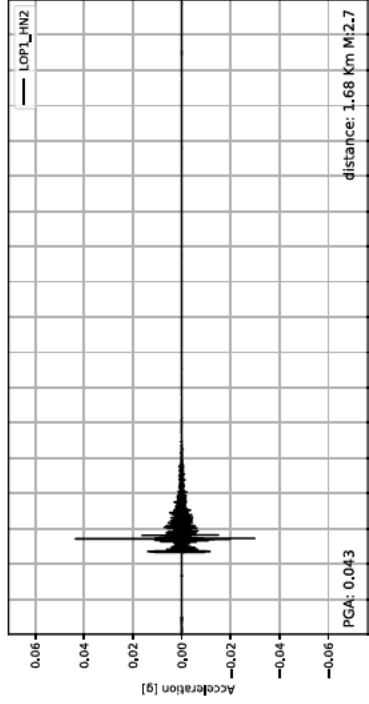
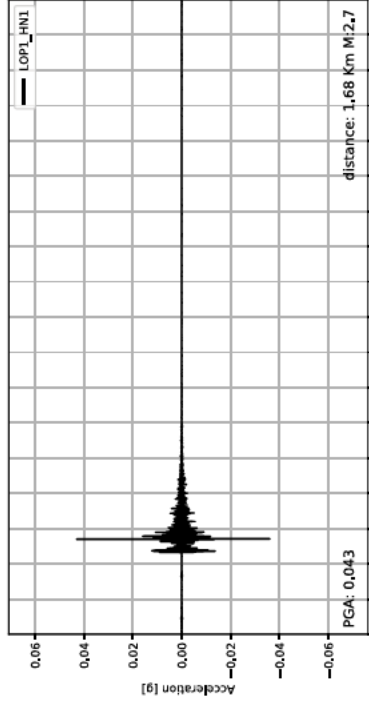
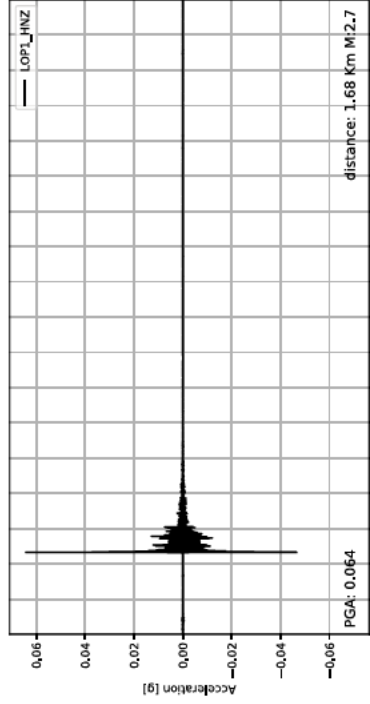
Plattegrond sensorlocatie

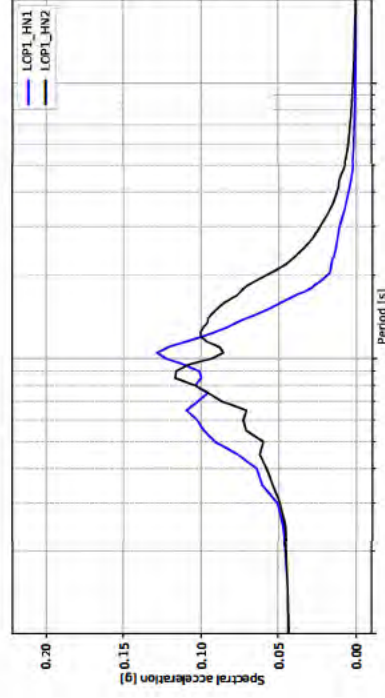
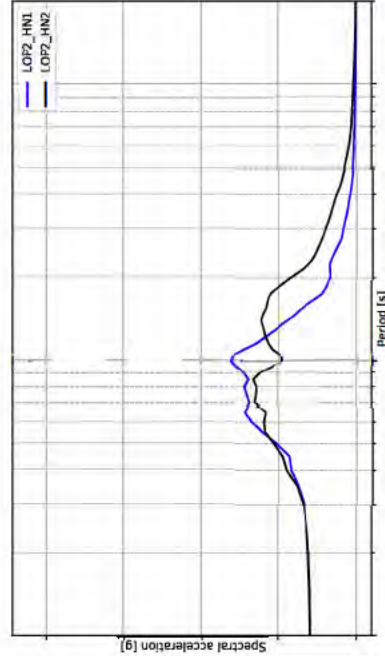
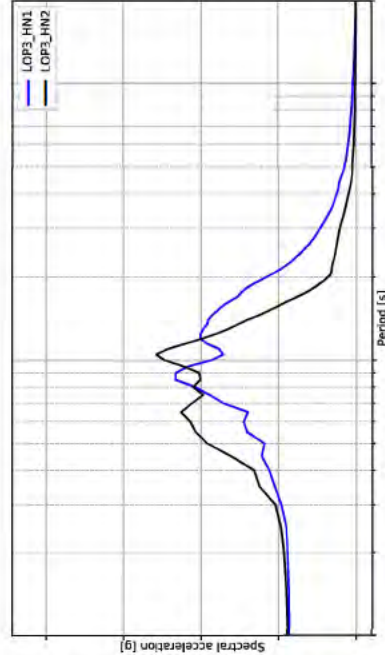
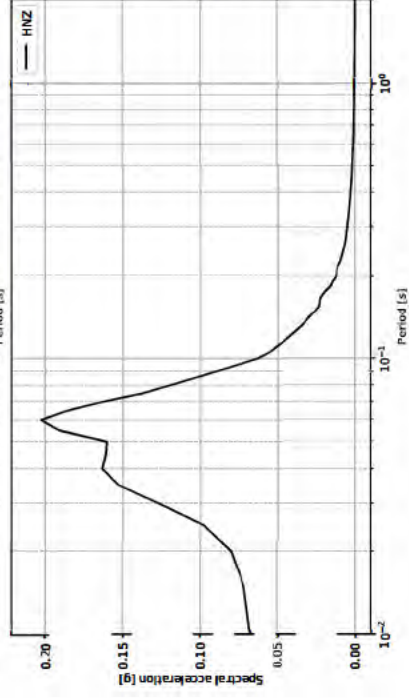
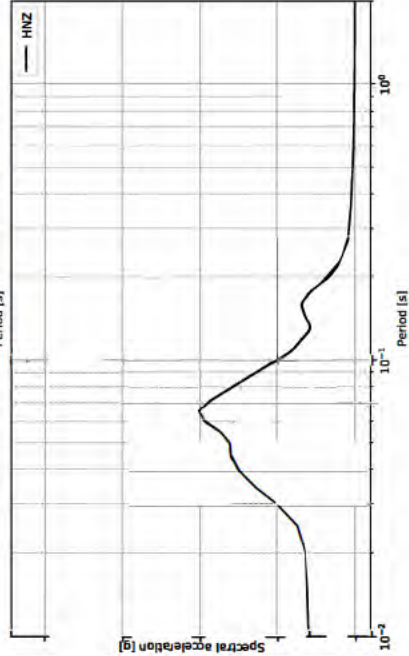
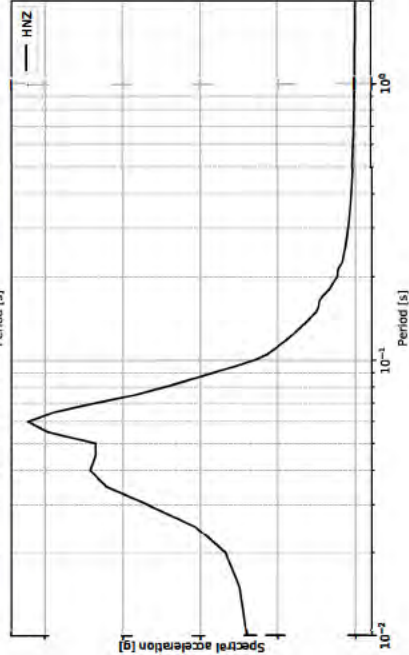
Foto sensorlocatie



Appendix E

AC resultaten Loppersum M2.7
event





5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: maandag 31 januari 2022 15:10
Aan: 5.1.2.e
CC: 5.1.2.e
Onderwerp: FW: Pilot Project Tiltensoren FW: infrasone trillingen info

Ter info,

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e
06-5.1.2.e

From 5.1.2.e @sodm.nl>
Sent: maandag 31 januari 2022 09:17
To: 5.1.2.e @minezk.nl>
Cc: 5.1.2.e @sodm.nl>
Subject: Pilot Project Tiltensoren FW: infrasone trillingen info

Dag 5.1.2.e

Kun jij mij misschien al helpen aan de tiltmeterrapportage, of weet je anders misschien op welke termijn dat mogelijk is?

Als EZK er een toelichting of MT-inbrengstuk/oplegbrief over maakt, hoor ik het ook graag.

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e
5.1.2.e

.....
Staatstoezicht op de Mijnen / State Supervision of Mines
Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK)
Ministry of Economic Affairs and Climate Policy
Henri Faasdreef 312 | 2492 JP | Den Haag / The Hague
Postbus / P.O. Box 24037 | 2490 AA | Den Haag

.....
T + 31 70 5.1.2.e
F + 31 70 5.1.2.e
5.1.2.e @sodm.nl
<http://www.sodm.nl>

Van: 5.1.2.e @gmail.com>
Verzonden: vrijdag 28 januari 2022 16:43
Aan: 5.1.2.e @sodm.nl>
Onderwerp: Re: infrasone trillingen info

Dag 5.1.2.e

met 5.1.2.e heb ik net 5.1.2 gesproken over het Pilot Project Tiltsensoren van NCG , wat niet is doorgestuurd naar het SodM .

Hij vindt het ook belangrijk , dat jullie dat rapport zo spoedig mogelijk ontvangen en toestemming krijgen de ruwe data van dit Pilot Project Tiltsensoren te analyseren

om de infrasone trillingen 0-2 mm te onderzoeken, vooral voor meer inzicht,gevolgen en gevaren , van deelnemer bij Langelo en van ons in Niehove ,
maar ook van alle deelnemers van dit Project.

5.1.2.e konden veel vragen niet beantwoorden of werden niet aangenomen deze week tijdens bijeenkomst Hogeland en Eemsdelta.

De infrastructuur van Hoogspanning ondergronds naar Gaslocatie Grijpskerk en het H-Gas- aardgascondensaat-buisleiding netwerk is ook in gevaar door bodembewegingen en de gevolgen van infrasone bodem/grond trillingen.

Mijnbouw gemeente Westerkwartier is wel bezig met het realiseren van een StabiAlert meet- en monitoring netwerk .

Met vriendelijke groeten,

5.1.2.e .

Op vr 28 jan. 2022 om 13:05 schreef 5.1.2.e [@sodm.nl](mailto:5.1.2.e@sodm.nl)>:

Dag 5.1.2.e ,

Rapport tiltsensoren is nog niet ontvangen.

Met vriendelijke groet,

5.1.2.e

Op 28 jan. 2022 om 12:43 heeft 5.1.2.e [@gmail.com](mailto:5.1.2.e@gmail.com)> het volgende geschreven:

Dag 5.1.2.e ,team SodM BV-4591.

De vele dagelijkse (Nu veel in de brede Nacht !) infrasone bodem trillingen , veroorzaakt door Gaslocatie Grijpskerk en Winning Kleine Gasvelden om onze dorpen heen , hebben al 25 jaar rampzalige gevolgen en onveiligheid gegeven in dit gestapelde mijnbouw gebied .

Het is voor ons niet te begrijpen dat SodM adviseert in 2021 ; er worden geen schadelijke gevolgen verwacht bij uitbreidingen ,conversie , van de Gaslocatie Grijpskerk. Het maakt mij boos .

Is SodM wel op de hoogte van de vele schades in mijnbouw- gemeente Westerkwartier ? , vooral in de dorpen rondom de Gaslocatie Grijpskerk en tussen de Kleine Gaswinning velden .

Bebouwing ,milieu , infrastructuur boven en ondergronds ,moeten het ontgelden door de onregelmatige bodembewegingen en vervuiling , veroorzaakt door de gestapelde mijnbouw hier.

De ruwe data van het Pilot Project Tiltsensoren van NCG waar wij aan deelnemen laat zien hoe rampzalig de infrasone bodem trillingen , schades en onveiligheid geven .

Heeft SodM , dit Analyse rapport Pilot Project Tiltsensoren van NCG wel ontvangen in december 2021 ?

De ruwe data van infrasone frequenties 0-2 mm p/s van ons pand , zijn in dit analyse rapport , niet onderzocht en geanalyseerd.

In dit gestapelde mijnbouw gebied is dringend , een breed onafhankelijk meetmonitoring netwerk rondom de gaslocatie Grijskerk en omstreken noodzakelijk , voorzien van StabiAlert sensoren.

5.1.2.e T 0596-5.1.2.e uit Appingedam is ervaringsdeskundige, ook voor wat betreft de uitstekende werking en expertise met StabiAlert sensoren.
Hij kan allerlei vragen over winning ,opslag ,injectie en mijnbouw beantwoorden.

Wij vragen spoedig een reactie op deze mail. Het is noodzakelijk om een totaalinzicht te krijgen van de wijze waarop de gestapelde mijnbouw nu schade berokkent. Deze mag niet uitbreiden maar moet worden afgebouwd.

Met vriendelijke groeten,

5.1.2.e

ter kennismaking deze links .

<https://www.gasunie.nl/nieuws/werkzaamheden-compressorstation-grijskerk>.

<https://www.betamachinery.com/knowledge-center/vibration-issues-affecting-gas-compressor-facilities>

BRON: <http://www.betamachinery.com/.../noise-risks-in-the-gas-indus...>

[betamachinery.com](http://www.betamachinery.com)

<https://www.engineerlive.com/content/pipeline-flow-induced-vibration>

<https://www.betamachinery.com/knowledge-center/noise-risks-in-the-gas-industry>

<https://www.engineerlive.com/content/setting-standard-air-systems-oil-and-gas-industry>

<https://www.engineerlive.com/content/next-generation-nozzle-check-valve-reduce-operating-costs>

mooie kaarten:

<https://www.waddenacademie.nl/themas/geowetenschap/geowetenschap-vernieuwd/ondergrond-waddengebied>

[Bescherm en Herstelplan Gas](#) | [Publicatie](#) | [Rijksoverheid.nl](#)

www.rijksoverheid.nl › 2019/10/04 › bescherm-en-herstelplan-gas

Bescherm en Herstelplan Gas. Download '**Bescherm en Herstelplan Gas**'. PDF document | 1,5 MB.

Publicatie | 04-10-2019. Zie ook. Gaswinning in Groningen ...

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is gezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen.

De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message.

The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: woensdag 26 januari 2022 10:01
Aan: 5.1.2.e
Onderwerp: RE: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Dag 5.1.2.e

We zijn erg druk met de versterkingsopgave. Maar ik ga er mee aan de slag. 5.1.2.e (bestuurszaken) overlegt met departementen.

Groet,
5.1.2.e

Van: 5.1.2.e @minezk.nl>
Verzonden: maandag 24 januari 2022 15:36
Aan: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>
Onderwerp: FW: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove
Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: maandag 31 januari 2022 16:25
Aan: 5.1.2.e
Onderwerp: Re: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Ho 5.1.2.e

Bedankt voor je bericht. We wachten nog even op bzk maar we willen graag deze week nog publiceren

Mvg

5.1.2.e

Op 31 jan. 2022 om 15:31 heeft 5.1.2.e @minezk.nl> het volgende geschreven:

Hallo 5.1.2.e

Dank je voor het rapport. Ik heb dit intern gedeeld. Wat ons betreft zijn er geen verdere vragen. We gaan ervan uit dat jullie dit rapport binnen een redelijke termijn zullen publiceren en zullen in het besluit Grijpskerk hiernaar refereren.

Groet,
5.1.2.e

Van: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>
Verzonden: donderdag 27 januari 2022 13:49
Aan: 5.1.2.e @minezk.nl>
Onderwerp: FW: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove
Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: dinsdag 1 februari 2022 13:33
Aan: 5.1.2.e
Onderwerp: FW: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Van: 5.1.2.e @minezk.nl>
Verzonden: maandag 31 januari 2022 16:39
Aan: 5.1.2.e @minezk.nl>; 5.1.2.e @minezk.nl>
CC: 5.1.2.e @minezk.nl>
Onderwerp: RE: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Mooi! Dan kunnen we ernaar verwijzen.

Van: 5.1.2.e @minezk.nl>
Verzonden: maandag 31 januari 2022 16:35
Aan: 5.1.2.e @minezk.nl>; 5.1.2.e @minezk.nl>
CC: 5.1.2.e @minezk.nl>
Onderwerp: FW: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Ter info onderstaande

Van: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>
Verzonden: maandag 31 januari 2022 16:25
Aan: 5.1.2.e @minezk.nl>
Onderwerp: Re: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove
 Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: dinsdag 1 februari 2022 13:34
Aan: 5.1.2.e
Onderwerp: FW: pilot tilsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Van: 5.1.2.e @minezk.nl>
Verzonden: maandag 31 januari 2022 11:20
Aan: 5.1.2.e @minezk.nl>; 5.1.2.e @minezk.nl>;
 5.1.2.e @minezk.nl>
Onderwerp: RE: pilot tilsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Hoi 5.1.2.e

Zoals zojuist besproken vervalt mijn opmerking.

Hartelijke groet,
 5.1.2.e

Van: 5.1.2.e @minezk.nl>
Verzonden: maandag 31 januari 2022 07:58
Aan: 5.1.2.e @minezk.nl>; 5.1.2.e @minezk.nl>;
 5.1.2.e @minezk.nl>
Onderwerp: RE: pilot tilsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Hallo 5.1.2.e

Er wordt inderdaad een statement gemaakt over de schadeopname. Deze is een integraal deel van de pilot. De pilot gaat nl over het koppelen van schades aan gemeten tiltwaarden. Als de schadeopnames niet goed genoeg zijn, kan deze koppeling niet worden gemaakt. Het is mij niet helemaal duidelijk waarom je dit een lastige formulering vindt.

Groet,
 5.1.2.e

Van: 5.1.2.e @minezk.nl>
Verzonden: donderdag 27 januari 2022 18:06
Aan: 5.1.2.e @minezk.nl>; 5.1.2.e @minezk.nl>;
 5.1.2.e @minezk.nl>
Onderwerp: RE: pilot tilsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Hoi 5.1.2.e

Zoals besproken vind ik de passage op pagina 31:

"Door onvoldoende kwaliteit van de opname van de schadeontwikkeling is het niet mogelijk geweest om te constateren of deze meetbeelden zijn gekoppeld aan een toename van de schade aan een gebouw. Met een betere kwaliteit van het monitoren van de schadeontwikkeling is dit bij het vervolg van de pilot wellicht wel mogelijk."

Qua formulering een beetje lastig. Zo gesteld wordt een waarde oordeel gegeven over de opname an sich, niet in relatie tot deze pilot/tiltmeters.

Hartelijke groet,
 5.1.2.e

Van: 5.1.2.e <5.1.2.e@minezk.nl>

Verzonden: donderdag 27 januari 2022 14:33

Aan: 5.1.2.e <5.1.2.e@minezk.nl>; 5.1.2.e <5.1.2.e@minezk.nl>;
5.1.2.e <5.1.2.e@minezk.nl>

Onderwerp: FW: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Allen,

Ik krijg bijgaand bericht van NCG. NCG vraagt of wij nog punten hebben over het tiltmeter rapport. Zoniet, dan willen ze het snel publiceren.
Hebben jullie nog punten?

5.1.2.e met wie moeten we dit nog meer delen?

Groet,
5.1.2.e

Van: 5.1.2.e <5.1.2.e@nationaalcoordinatorgroningen.nl>

Verzonden: donderdag 27 januari 2022 13:49

Aan: 5.1.2.e <5.1.2.e@minezk.nl>

Onderwerp: FW: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

5.1.2.e

Van: 5.1.2.e
Verzonden: dinsdag 1 februari 2022 18:00
Aan: 5.1.2.e
CC: 5.1.2.e
Onderwerp: RE: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Hallo 5.1.2.e

Ik heb het stuk gelezen en ook ik ben akkoord met publicatie van het rapport.

Ik zou er wel waarde aan hechten als wij vooraf even meegenomen worden in afstemming over hoe dit rapport gepubliceerd wordt en wat NCG er verder over schrijft.

Zoals jullie weten liggen onnauwkeurigheden rond metingen van aardbevingen erg gevoelig. Het is van belang dat de in het rapport beschreven onvoldoende nauwkeurige vastlegging van schades en de ontwikkeling daarvan, niet ten onrechte leidt tot een verlies van vertrouwen in de schadeafhandeling, meetinstrumenten en de aardbevingsmodellen. We kijken daarom graag even mee hoe dit rapport met aandacht voor die gevoeligheid gecommuniceerd kan worden.

Groeten 5.1.2.e

Van: 5.1.2.e @minbzk.nl>
Verzonden: dinsdag 1 februari 2022 13:33
Aan: 5.1.2.e @minezk.nl>
CC: 5.1.2.e @minezk.nl>
Onderwerp: FW: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Hoi,

5.1.2.e zal over deze pilot contact met je opnemen.

Ondergronden EZK is ook aangehaakt.

Vanuit BZK hieven we hier volgens mij niets mee.

Gr. 5.1.2.e

Verzonden met BlackBerry Work

(www.blackberry.com)

Van: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>
Datum: donderdag 27 jan. 2022 1:53 PM
Aan: 5.1.2.e @minbzk.nl>
Kopie: 5.1.2.e @nationaalcoordinatorgroningen.nl>
Onderwerp: FW: pilot tiltsensoren voor NCG; voorlopig resultaat locatie Niehove

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek

Reeds beoordeeld in dit verzoek