

# Micro-seismisch meetnetwerk Zuidwending

Waarnemingen Q1 2021



A Nouryon company

# Micro-seismisch netwerk Nobian & EnergyStock

## Achtergrond

In 2020 is in Zuidwending in opdracht van Nobian (onderdeel van Nouryon) en EnergyStock (Gasunie) een micro-seismisch meetnetwerk geïnstalleerd door BakerHughes om de ondergrondse zoutberg met daarin de zoutwinnings-cavernes van Nobian en de gasopslagcavernes van EnergyStock te bewaken en meer te leren over de ondergrond.

De seismische meetstations meten 24 uren per dag de micro-seismiciteit. De meetgegevens worden rechtstreeks naar KNMI gezonden. Daarnaast monitort BakerHughes de data continue en worden gemeten trillingen direct geïnterpreteerd en gerapporteerd.

Bij de interpretatie wordt onderscheid gemaakt tussen twee typen micro-seismische events met de bijbehorende oorzaak:

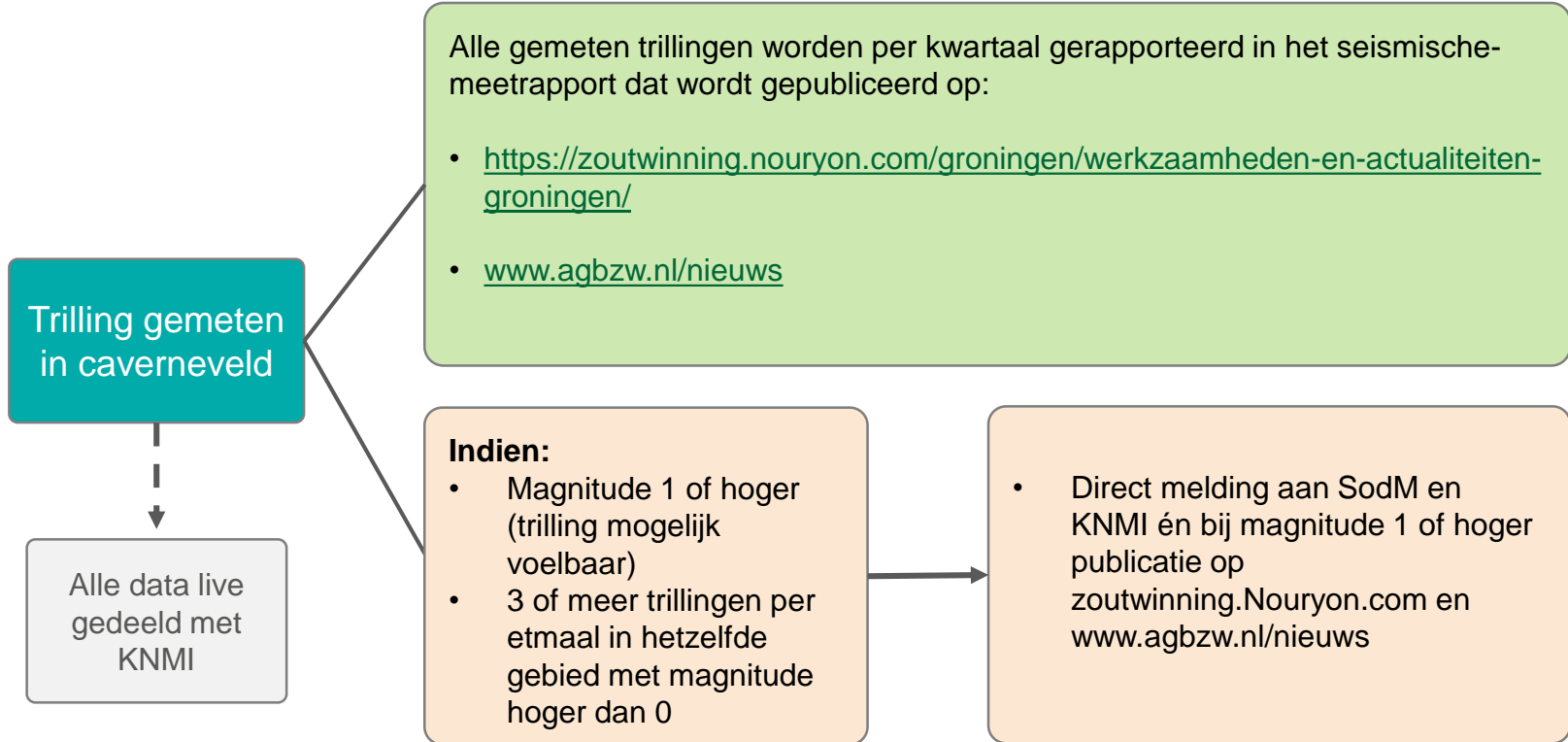
1. Vallend gesteente ('rock fall event')
2. Geomechanisch event dat duidt op een beweging langs bestaande (in de regel natuurlijke) breuklijnen of overgangen in de ondergrond ('shear' of 'geomechanisch' event)

Microseismisch netwerk Zuidwending (Gemeente Veendam)



# Rapportage meetnetwerk

Bij trillingen die mogelijk voelbaar zijn, worden belanghebbenden meteen geïnformeerd



# Interpretatie en uitleg

Q1 2021

- ◆ 19 micro-seismische trillingen gemeten.
  - Lichte trillingen, de veiligheid is niet in het geding geweest
  - De maximale magnitude was  $M=0,6$  (07-02-2021).
  - De maximale gemeten grondbeweging was  $0,0044$  mm/s (07-02-2021)
- ◆ 11 van 19 gemeten trillingen vonden plaats in de directe nabijheid van caverne A1. Deze caverne is recent in gebruik genomen als gasopslag caverne, waarbij het pekel in de caverne vervangen is voor gas. De trillingen zijn naar alle waarschijnlijk een reactie van het gesteente op het nieuwe geomechanische evenwicht rondom de caverne.
- ◆ De gemeten trillingen waren niet voelbaar aan het aardoppervlak en hebben niet kunnen leiden tot schade aan gebouwen.
  - Vanaf  $2$  mm/s is een trilling voelbaar
  - Vanaf  $3$  mm/s kan schade aan een gebouw optreden

Magnitude	Vergelijkbaar met
-3,0 *	1 kg valt 20 cm
-2,0	6,3 kg valt 1 m
-1,0	2 personen van 100 kg springen tegelijk van 1 m omlaag
0,0	63 personen van 100 kg springen tegelijk van 1 m omlaag
1,0	Knal wanneer een straaljager door de geluidsbarrière gaat. Kan soms gevoeld worden, geen schade.  Alle trillingen in dit gebied met magnitude 0,5 of hoger worden geregistreerd door het KNMI
2,0	Voelt als voorbijrijdende vrachtwagen of trein, maar dan korter. Kleine kans op schade aan gebouwen.
3,0	Energie van een bliksemingslag. Ondieper dan 5 km diepte: voelbaar en reële kans op schade aan gebouwen

\*Magnitude wordt in een logaritmische schaal gerapporteerd. Het logaritme van 10 is 1, het logaritme van 0,001 is -3.

# Meetgegevens Q1 2021 (1/2)

Datum	Tijd	Diepte [m]	Magnitude	Grondbeweging Peak Ground Velocity [mm per seconde]	Dichtstbijzijnde caverne*	Locatie / type
07-02-2021	18:33	1421	0,6	0,0044	A4	In zoutlaag onder cavernes / geomechanisch
18-02-2021	17:55	1075	-0,2	0,0008	ZW-7	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
21-02-2021	16:54	1393	-0,6	0,0003	A1	In zoutlaag onder cavernes / geomechanisch
23-02-2021	18:27	1264	-0,4	0,0004	A1	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
23-02-2021	18:27	1225	-0,5	0,0005	A1	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
04-03-2021	02:55	1453	-0,6	0,0002	A7	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
06-03-2021	18:08	1300	-0,4	0,0002	A1	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
06-03-2021	18:08	1123	-0,7	0,0002	A1	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
09-03-2021	01:59	1301	-0,6	0,0006	A7	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch

\* Cavernes aangeduid met ZW zijn pekelpductiecavernes van Nobian. Cavernes aangeduid met A zijn gasopslagcavernes van EnergyStock

Gegevens verstrekt door Baker Hughes in opdracht van Nobian en EnergyStock

# Meetgegevens Q1 2021 (2/2)

Datum	Tijd	Diepte [m]	Magnitude	Grondbeweging Peak Ground Velocity [mm per seconde]	Dichtstbijzijnde caverne*	Locatie / type
12-03-2021	01:38	1368	-0,6	0,0005	A1	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
13-03-2021	23:29	1496	-0,5	0,0007	A7	In zoutlaag onder cavernes / geomechanisch
13-03-2021	23:30	1500	-0,5	0,0008	A7	In zoutlaag onder cavernes / geomechanisch
18-03-2021	23:23	1378	-0,4	0,0005	A1	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
18-03-2021	23:23	1325	-0,5	0,0005	A1	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
19-03-2021	09:11	1275	-0,3	0,0014	ZW-7	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
25-03-2021	11:52	1368	0,3	0,0013	A1	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
25-03-2021	11:52	1399	0,4	0,0028	A1	In zoutlaag onder cavernes / geomechanisch
25-03-2021	13:26	1375	-0,1	0,0008	A7	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
31-03-2021	19:41	1400	-0,6	0,0004	A1	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch

\* Cavernes aangeduid met ZW zijn pekelpductiecavernes van Nobian. Cavernes aangeduid met A zijn gasopslagcavernes van EnergyStock

Gegevens verstrekt door Baker Hughes in opdracht van Nobian en EnergyStock