

# Micro-seismisch meetnetwerk Zuidwending

Waarnemingen Q2 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:

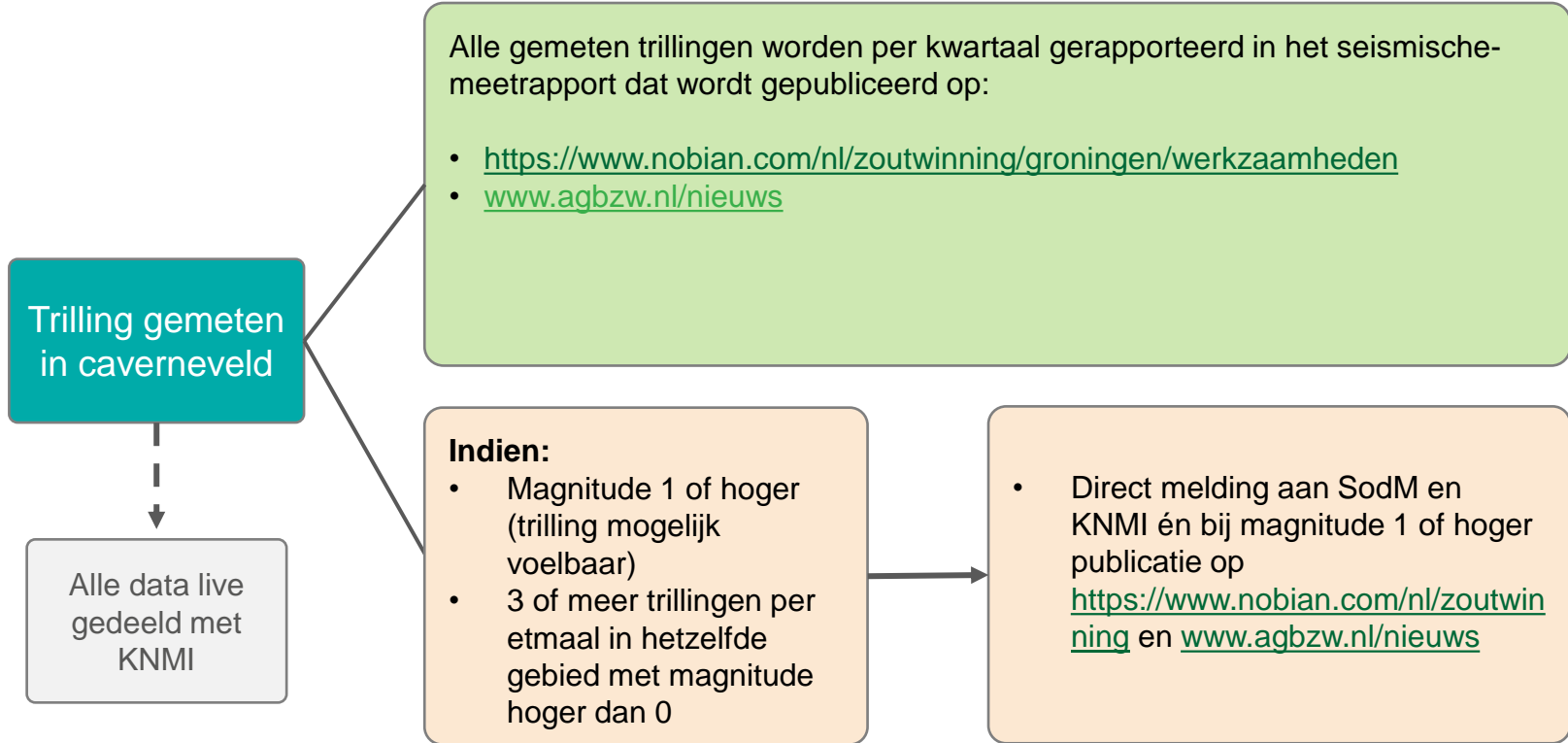
1. Vallend gesteente ('rock fall event')
2. Geomechanisch event dat duidt op een beweging langs bestaande (in de regel natuurlijke) breuklijnen of overgangen in de ondergrond ('shear' of 'geomechanisch' event)

Microseismisch netwerk Zuidwending (Gemeente Veendam)



# Rapportage meetnetwerk

Bij trillingen die mogelijk voelbaar zijn, worden belanghebbenden meteen geïnformeerd



# Meetgegevens Q2 2021 (1/3)

Datum	Tijd	Diepte [m]	Magnitude	Grondbeweging Peak Ground Velocity [mm per seconde]	Dichtstbijzijnde caverne*	Locatie / type
01-04-2021	19:47	1475	-0,6	0,0016	A1	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
16-04-2021	18:49	1475	-0,4	0,0021	A5	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
16-04-2021	18:49	1448	-0,4	0,0014	A5	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
16-04-2021	18:49	1476	-0,5	0,0022	A5	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
22-04-2021	21:57	1517	-0,7	0,0013	A7	In zoutlaag onder cavernes / geomechanisch
01-05-2021	01:17	1350	-0,3	0,0014	A7	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
01-05-2021	01:17	1367	0,4	0,0138	A7	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
01-05-2021	01:17	1350	0,1	0,0081	A7	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
04-05-2021	18:18	1300	-0,5	0,0034	A7	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch

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

# Meetgegevens Q2 2021 (2/3)

Datum	Tijd	Diepte [m]	Magnitude	Grondbeweging Peak Ground Velocity [mm per seconde]	Dichtstbijzijnde caverne*	Locatie / type
07-05-2021	05:06	1375	-0,4	0,0021	A6	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
07-05-2021	05:06	1373	-0,2	0,0048	A6	Duidt op vallend gesteente
15-05-2021	04:07	1375	-0,3	0,0056	A1	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
15-05-2021	04:07	1395	0,0	0,0145	A1	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
26-05-2021	01:19	1643	-0,2	0,0014	A7	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
14-06-2021	14:22	1465	-0,4	0,0235	A5	Event veroorzaakt door het snijden van de 7" verbuizing
14-06-2021	20:58	1397	-0,8	0,0022	A5	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
15-06-2021	04:56	1074	-1,0	0,0005	ZW-5	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch
15-06-2021	04:56	1102	-0,7	0,0010	ZW-5	In zoutlaag tussen cavernes / geomechanisch

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

# Meetgegevens Q2 2021 (3/3)

Datum	Tijd	Diepte [m]	Magnitude	Grondbeweging Peak Ground Velocity [mm per seconde]	Dichtstbijzijnde caverne*	Locatie / type
18-06-2021	01:41	1269	-0,2	0,0033	A6	Duidt op vallend gesteente
28-06-2021	01:01	1520	-0,4	0,0017	A1	In zoutlaag tussen en onder cavernes / geomechanisch
29-06-2021	04:37	1500	-0,4	0,0019	A5	In zoutlaag onder de caverne / geomechanisch
29-06-2021	04:37	1516	-0,6	0,0016	A5	In zoutlaag onder de caverne / geomechanisch

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

# Interpretatie en uitleg

Q2 2021

- ◆ 22 micro-seismische trillingen gemeten.
  - Lichte trillingen, de veiligheid is niet in het geding geweest
  - De maximale magnitude was  $M=0,4$  (01-05-2021).
  - De maximale gemeten grondbeweging was  $0,0138$  mm/s (01-05-2021)
- ◆ Gemeten trillingen in de nabijheid van cavernes A1, A5 (werkzaamheden uitgevoerd), A6, A7 en ZW-5
- ◆ Trillingen zijn niet voelbaar en geven geen schade
  - 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 blikseminslag. 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.