

Micro-seismisch meetnetwerk Twente-Rijn

Waarnemingen Q1 2023

Q1 2023

**Interpretatie en uitleg bij gemeten
micro-seismische events**



Interpretatie en uitleg (1/2)

Q1 2023

◆ 20 trillingen gemeten

Er zijn 3 trillingen met magnitude -1,0 of groter geregistreerd.

◆ Magnitude: maximaal 0,2 gemeten

Niet voelbaar; Zie tabel voor referentie

◆ Type trillingen

- De meeste trillingen zijn geomechanisch van aard en duiden niet op instabiliteit van een caverne
- De volgende pagina bevat een uitgebreidere toelichting van de indeling van type trillingen.

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.
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.

Interpretatie en uitleg (2/2)

Type trillingen en oorzaak

Trillingen	Locatie trilling: (dicht)bij* een caverne	Locatie trilling: niet (dicht)bij* een caverne
Lage frequentie	Vallend gesteente. Een al loszittend stuk gesteente dat in de caverne valt, geen vorming van een nieuwe scheur.	Geomechanische trilling
Medium frequentie	Geomechanische trilling	Geomechanische trilling
Hoge frequentie	Nieuwe scheur in cavernedak, -wand of - bodem	Nieuwe scheur in gesteente

* Een trilling is (dicht)bij een caverne wanneer de diepte van een trilling binnen 100 m boven het cavernedak en 50 m onder de caverne bodem ligt. Op deze manier wordt rekening gehouden met de onzekerheid in de bepaling van de diepte van de trilling. De onzekerheid is o.a. afhankelijk van het aantal meetstations dat de trilling registreert, de afstand tussen de bron van de trilling en de meetstations en de sterkte van de trilling.

Dit is de reden dat trillingen die in het gesteente boven of onder het zout gelokaliseerd zijn, soms toch getypeerd worden als 'vallend gesteente'

Q1 2023

Gemeten micro-seismische events



Meetgegevens Q1 2023 (1/2)



Datum	tijd	Diepte [m NAP]	Magnitude	Dichtstbijzijnde caverne	Locatie	Type
04-01-2023	12:33	-390	-1,7	124	In het zout	Geomechanisch
19-01-2023	11:59	-562	-1,1	124	In gesteente onder het zout	Scheur in gesteente
19-01-2023	11:59	-484	-2,3	124	In gesteente onder het zout	Scheur bij cavernebodem
19-01-2023	11:59	-594	-2,3	124	In gesteente onder het zout	Geomechanisch
19-01-2023	13:55	-406	-1,6	108	In het zout	Geomechanisch
19-01-2023	13:55	-375	-1,9	108	In het zout	Geomechanisch
19-01-2023	13:55	-406	-1,8	108	In het zout	Geomechanisch
08-02-2023	15:29	-359	-1,4	122	In gesteente boven het zout	Geomechanisch
09-02-2023	06:24	-124	0,2	463	In gesteente boven het zout	Geomechanisch
10-02-2023	16:17	-414	-0,8	122	In het zout	Vallend gesteente

Meetgegevens Q1 2023 (2/2)



Datum	tijd	Diepte [m NAP]	Magnitude	Dichtstbijzijnde caverne	Locatie	Type
12-02-2023	04:23	-163	-0,2	463	In gesteente boven het zout	Geomechanisch
16-02-2023	07:41	-226	-1,8	100	In gesteente boven het zout	Geomechanisch
16-02-2023	07:41	-646	-2,0	100	In gesteente boven het zout	Scheur in gesteente
20-02-2023	12:03	-453	-2,3	140	In het zout	Geomechanisch
20-02-2023	14:27	-461	-1,7	98	In gesteente onder het zout	Geomechanisch
23-04-2023	17:30	-402	-1,6	146	In het zout	Geomechanisch
24-02-2023	08:18	-644	-1,3	37	In gesteente onder het zout	Scheur in gesteente
03-03-2023	16:05	-355	-1,9	180	In gesteente boven het zout	Geomechanisch
08-03-2023	14:05	-359	-1,4	180	In gesteente boven het zout	Geomechanisch
08-03-2023	15:38	-375	-2,1	180	In gesteente boven het zout	Geomechanisch

Micro-seismisch meetnet

Achtergrond



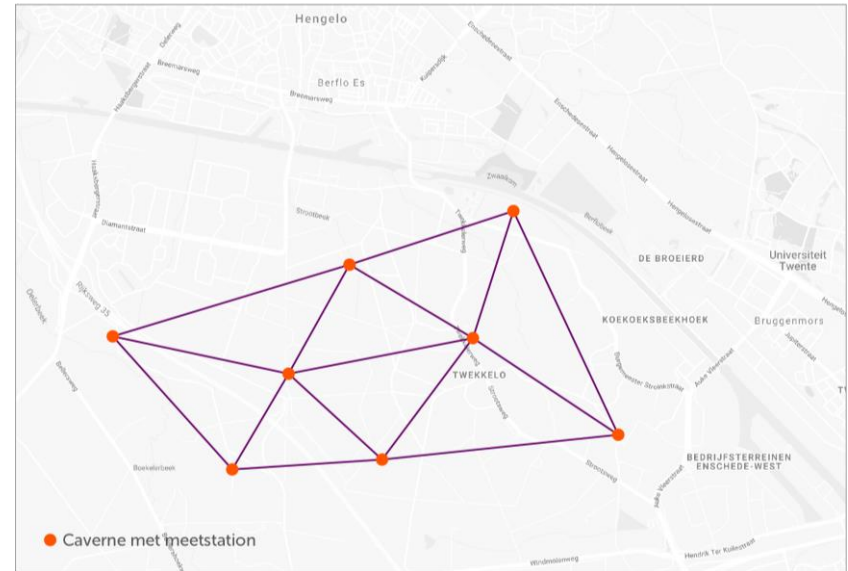
Micro-seismisch meetnet Nobian

Achtergrond

In 2016 is ten zuiden van Hengelo in samenwerking met het KNMI een microseismisch meetnet geïnstalleerd door K-Utec om de ondergrondse zoutlaag met daarin potentieel instabiele cavernes 24/7 te bewaken. Bij signalen van migratie kan de caveerne met voorrang worden gevuld.

Het meetnet bestaat uit 10 meetstations op 8 locaties. Er zijn 3 hydrofoons die zich in cavernes bevinden, 5 geofoons die zich diep in de ondergrond bevinden en 2 ondiepe geofoons. K-Utec voert continue monitoring uit en interpreteert de gemeten trillingen.

Micro-seismisch meetnet Twenthe-Rijn (Gemeente Hengelo en Enschede)

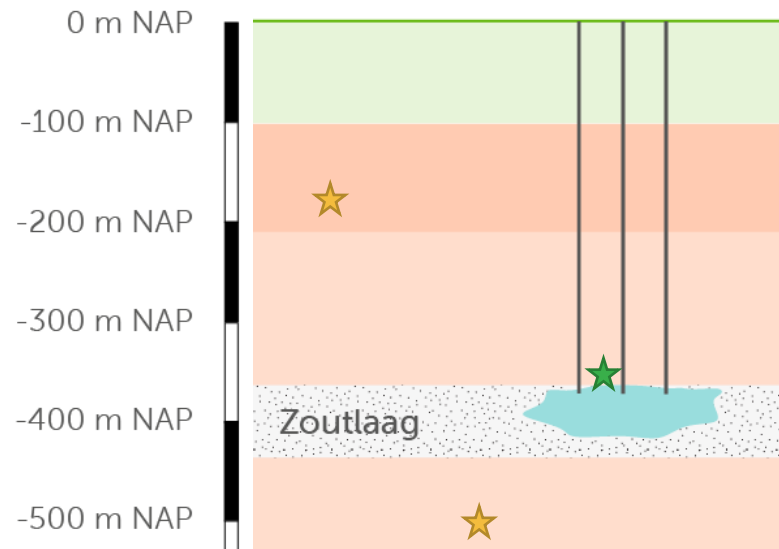


Micro-seismisch meetnet Nobian

Methode

Het micro-seismisch meetnet is er op gericht om te signaleren wanneer er gesteente uit het dak van een oude caverne losraakt en in de caverne valt. De trilling die hierbij ontstaat wordt gemeten door het meetnet en door meerdere meetstations geregistreerd. Aan de hand van de afstand tussen de stations en de verschillen in aankomsttijd van de trilling wordt de locatie en de diepte van de trilling bepaald. Zo weten we bij welke caverne de trilling heeft plaatsgevonden en kunnen we gericht vervolgacties ondernemen.

Naast instabiliteit van een cavernedak meet het systeem ook ondergrondse gebeurtenissen in en buiten de zoutlaag die trillingen veroorzaken. De meest voorkomende is een beweging langs een bestaande breuk in de ondergrond. Dit wordt een geomechanische trilling genoemd. Dit is een natuurlijk verschijnsel en geeft geen aanleiding om vervolgacties te ondernemen. Rondom cavernes kunnen ook geomechanische trillingen voorkomen die er voor kunnen zorgen dat al loszittende stukken gesteente in de caverne vallen. Er is dan geen sprake van nieuwe scheurvorming en/of instabiliteit van de caverne.



- ★ Trilling die duidt op scheur in cavernedak
- ★ Geomechanische trilling: geen instabiliteit caverne