

# A generic Hazard Inventory for drilling Ultra-Deep Geothermal Wells

“De veilige en sociaal acceptabele ontwikkeling van een UDG-project (pilot) is een randvoorwaarde.”

"Alles is anders bij het boren van diepe putten"

“Daarom is een zorgvuldige voorbereiding en planning een cruciaal onderdeel van elk UDG-project.”

# Toelichting slide 1

Onderzoek dat is uitgevoerd naar generieke dreigingen bij het boren naar diepe putten voor geothermie.

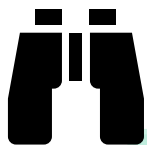
Als onderdeel van het UDG Exploitatie werkprogramma is gekeken naar mogelijke dreigingen bij het boren naar Dinantiën kalkstenen op grote diepte (dat wil zeggen dieper dan 4000m).

Dat is in NL nog niet zo vaak gedaan: van de ongeveer 4300 putten op land zijn er slechts 44 dieper geboord dan 4000m vertikaal en hebben er maar 3 het Dinantiën aangeboord. Ervaringen van de twee meest recente putten zijn uitgebreid meegenomen in deze studie en gelukkig is er ook veel ervaring in het buitenland.

Voorop staat steeds de veilige en verantwoorde ontwikkeling van projecten.

1. Maar uit ervaring uit binnen- en buitenland weten we ook dat het niet makkelijk is: “alles is anders bij het boren van diepe putten ten opzichte van “conventionele””.
2. Daarom is een zorgvuldige voorbereiding en planning cruciaal
3. En dat begint met het inventariseren van mogelijke dreigingen bij UDG boringen

Daarom is een groep experts uit uiteenlopende vakgebieden, met betrekking tot de aanleg, afwerking en testen van diepe boorgaten in werksessies bijeengekomen om mogelijke dreigingen in kaart te brengen en hiervan is een register opgesteld en een begeleidend rapport geschreven.



## HAZARD

A **HAZARD** is something that has the potential to harm you



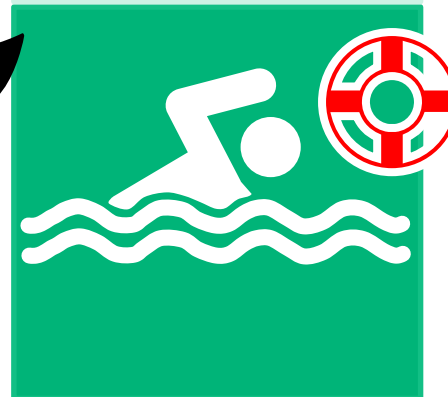
## RISK

**RISK** is the likelihood of a hazard causing harm



## RESIDUAL RISK

**RESIDUAL RISK** is the remaining risk after mitigating measures have been taken



**Dreigingen zijn generiek, Risico's zijn project specifiek**

# Toelichting slide 2

Bij risicomangement kijken we naar DREINGINGEN, mogelijke GEVAREN voor mens en milieu bij een project. Vervolgens wordt gekeken naar de mogelijke gevolgen als zo'n gevaar daadwerkelijk op zou treden en worden waar nodig passende maatregelen genomen. De kans dat er een gevaar optreedt met een onwenselijk gevolg noemen we risico

## **Gevaar + Blootstelling x kans = RISICO**

Dit doen we in NL eigenlijk voor alle activiteiten, of het nu voor de bouw is of voor een boorproject, risicomangement vormt altijd een integraal onderdeel van de planning.

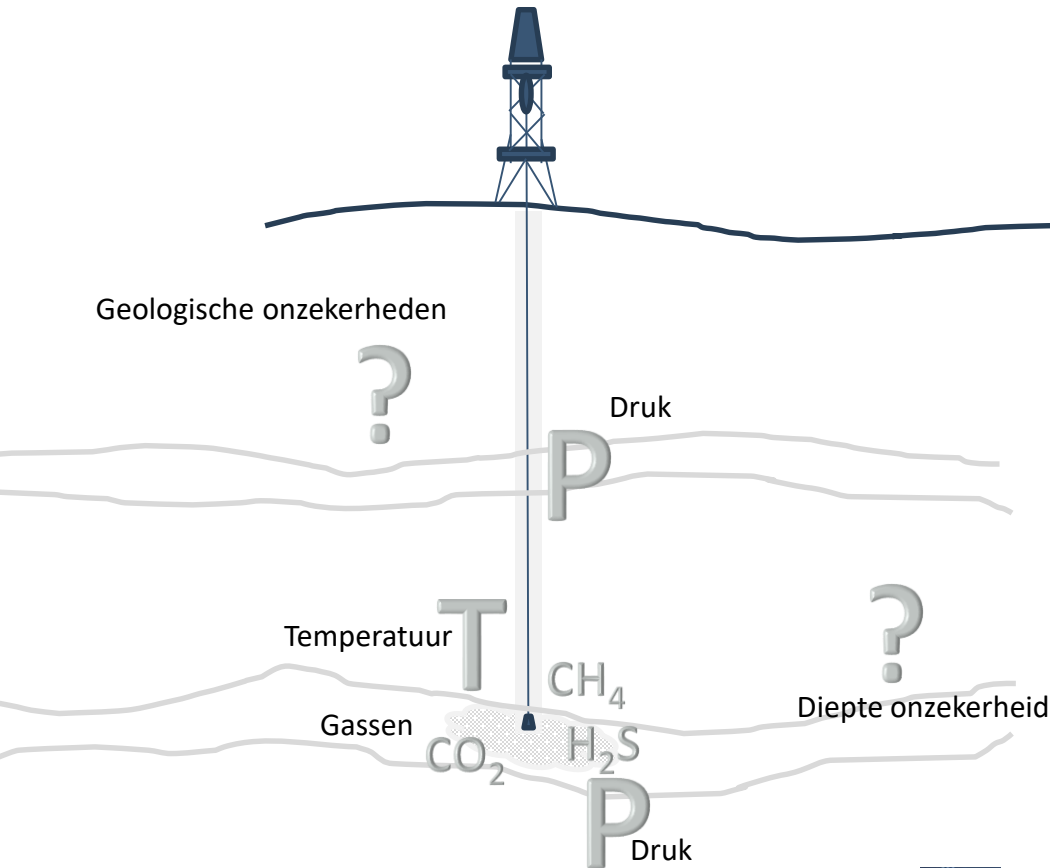
Bij het opstellen van dit Hazard inventory is dus gekeken naar generieke dreigingen. Er is nog vrijwel niks bekend over dieptes, locaties, omgeving, dus je kunt ook nog weinig te zeggen over de mogelijke blootstelling aan de benoemde dreigingen.

Daarbij is elk UDG-project uniek en moet ook als zodanig worden behandeld. De geïdentificeerde dreigingen zullen niet noodzakelijkerwijs in alle projecten voorkomen. Daarom kunnen zowel de impact als mitigerende maatregelen per project verschillen: niet elke dreiging zal in elke situatie op exact dezelfde manier moeten worden behandeld.

Dreigingen zijn daarom generiek, Risico's zijn per project specifiek

Het voorbeeld van de haai is actueel voor de kust van Australië, maar niet heel relevant voor de Noordzee

De technische risico-inventarisatie kan worden gebruikt om individuele projecten op risico te beoordelen en geschikte beheersmaatregelen te bepalen.



- Putontwerp
- Boortechniek, apparatuur en materialen
- Meetprogramma
- Boorlocatie
- Kosten en planning

# Toelichting slide 3 – deel I

De belangrijkste dreigingen die kunnen optreden bij de aanleg van diepe putten hebben te maken de gevolgen van de op die diepte heersende temperatuur- en drukken. Deze factoren moeten steeds in elk deel van het ontwerp en de uitvoering van de put worden overwogen en er moeten steeds passende maatregelen worden genomen om schade te voorkomen. Dat geldt dus onder meer voor het ontwerp, de materialen, te gebruiken gereedschappen en vloeistoffen.

Het gebrek aan kennis van de ondergrond en met name de diepte van de verschillende lagen kan een mogelijke dreiging zijn. De beperkte kennis van de diepere formaties op basis waarvan een put is ontworpen moeten worden gecontroleerd en geverifieerd terwijl de put nog in de constructiefase is. “voortschrijdend inzicht” tijdens het boren dus. Dit betekent dat extra tijd en middelen moeten worden aangewend voor speciale metingen tijdens de boorfase, zoals VSP-surveys.

# Toelichting slide 3 – deel II

Als mogelijke dreiging wordt ook het tegenkomen van giftige gassen zoals waterstofsulfide ( $H_2S$ ) in de Dinantiën-carbonaten genoemd. Dit kan beperkingen opleggen aan de projectlocatie in relatie tot mens en milieu én kan hoge eisen stellen aan de te gebruiken materialen, zoals stalen componenten, boor- en meetgereedschappen en well control apparatuur.

De dreigingen die werden geïdentificeerd kunnen aanzienlijk gevolgen hebben voor specifieke projecten. Met name op putontwerp, boortechniek, gebruikte materialen en apparatuur, maar ook op de selectie van de boorlocatie.

De technologische stand van de boortechniek is echter zodanig dat de meeste, zo niet alle, dreigingen kunnen worden beheerst.

Uiteraard kan het treffen van maatregelen kostenverhogend zijn voor een project en de planning beïnvloeden, maar dat mag nooit een reden zijn om daarom geen maatregelen te treffen.