

Het voorkomen van sidetracks in geothermie

Whitepaper

ebn

Publiek energiebedrijf
van en voor Nederland

Introductie

Aardwarmte, of geothermie, is warmte die afkomstig is uit de ondergrond. In Nederland wordt aardwarmte gewonnen door warm water uit diepe, doorlatende aardlagen omhoog te pompen. Via een warmtewisselaar wordt de warmte overgedragen aan een warmtenet. Daarna wordt het afgekoelde water verderop in dezelfde aardlaag weer teruggepompt. Deze techniek levert duurzame warmte die met name geschikt is voor de gebouwde omgeving en de glastuinbouw. Aardwarmte wordt beschouwd als een belangrijke duurzame bron voor invulling van de basislast van de nationale warmtevraag (CE Delft, 2023). Het doel van de Nederlandse overheid is een jaarlijkse aardwarmteproductie van 15 PJ in 2030 (Tweede Kamer, 2020). TNO (2025) acht dit doel in een recente productieprognose haalbaar. Toch wordt de grootschalige toepassing van aardwarmte momenteel geremd door uitdagingen op het gebied van bijvoorbeeld economische haalbaarheid, onzekerheid in het te realiseren vermogen en een achterblijvende aanleg van warmtenetten in de gebouwde omgeving (TNO, 2024).

Ook zijn er technische en economische aandachtspunten ondergronds. Het boren van een geothermieput is complex en gaat niet altijd in één keer goed. Soms moet een bepaald deel van het boortraject, tijdens de aanleg, opnieuw worden geboord door middel van een zogeheten sidetrack. EBN constateert op basis van een analyse dat er in de sector relatief veel sidetracks worden geboord en dat dit aantal over de jaren heen niet is afgenomen. Het boren van sidetracks leidt tot significant hogere kosten en vertragingen, en zet hiermee de betaalbaarheid en rendabiliteit van geothermieprojecten onder druk. Het is daarom belangrijk om kennis over de oorzaken met elkaar te delen en zo maatregelen te nemen die in de toekomst het boren van sidetracks kunnen verminderen. Dit whitepaper bespreekt praktijkervaringen van verschillende geothermieoperators over de oorzaken van sidetracks tijdens boringen en hoe deze kunnen worden voorkomen. Omdat de gegevens van de boringen veelal confidentieel zijn, zijn deze lessen geanonimiseerd en waar nodig veralgemeniseerd.

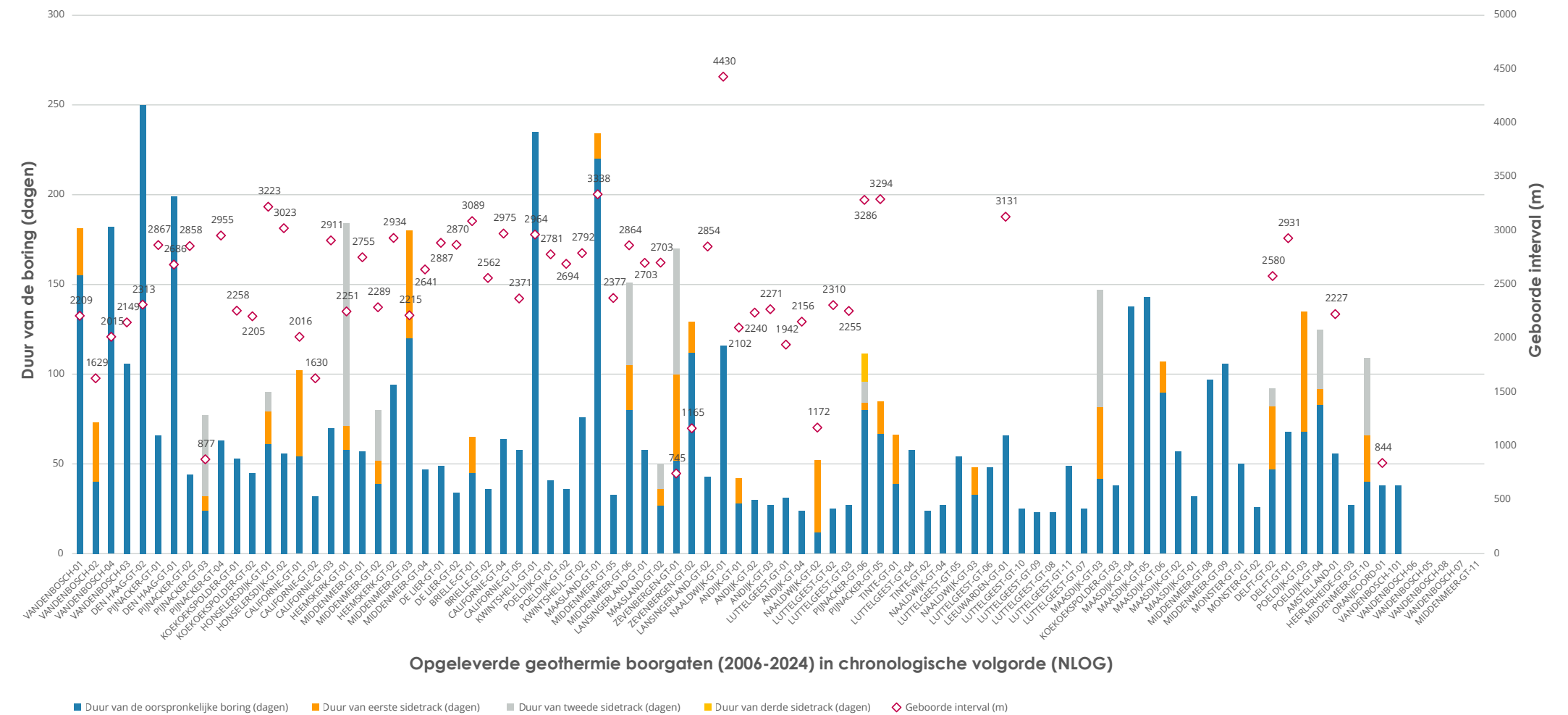
Impact van sidetracks

De impact van het boren van een sidetrack is aanzienlijk. Het kost tijd en materiaal in een sector met krappe marges waardoor de business case van een aardwarmteproject verder onder druk komt te staan. Het kan daarnaast ook gevolgen hebben voor de warmtelevering van het project doordat de toegestane productie- en injectiesnelheid in de startvergunning worden beperkt. Dit kan als het oorspronkelijke boorgat na het boren van een sidetrack niet volgens de geldende standaarden kan worden opgeleverd (SodM 2023). Hiervoor dienen aanvullende maatregelen getroffen te worden. Daarnaast kan negatieve berichtgeving ook invloed hebben op het maatschappelijk draagvlak voor geothermie.

Historische data analyse

Sidetracks in de geothermiesector

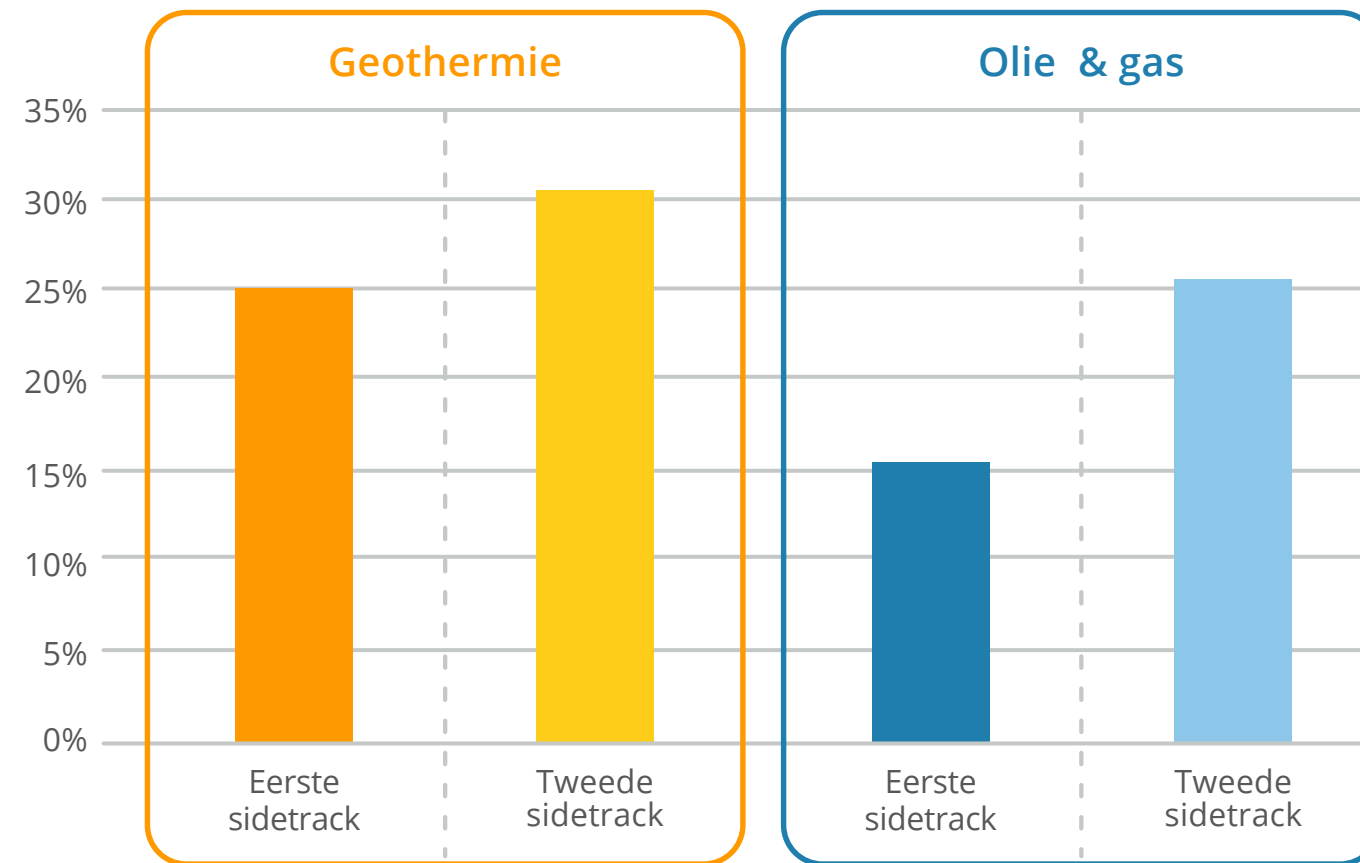
In de geothermiesector worden relatief veel sidetracks geboord en deze zijn ook vrijwel altijd ongepland. Een ongeplande sidetrack is meestal nodig wanneer het oorspronkelijke boorgat niet meer voldoende stabiel is en dit niet op een andere manier weer kan worden hersteld. EBN heeft een analyse gemaakt van 91 geothermieputten die geboord zijn sinds 2006. Hieruit blijkt dat er in deze periode 41 sidetracks zijn uitgevoerd. De analyse is uitgevoerd met beschikbare data uit de NLOG database op boringen met het label ‘boorgat/sidetrack’. Figuur 1 toont de tijdsduur van geothermieputten die in Nederland geboord zijn tussen 2006 en 2024 in blauw met de daarbij geboorde sidetracks.



Figuur 1 - Gestapelde tijdsduur in boordagen van de geothermie boorgaten (blauw) tussen 2006-2024 met een eerste (oranje), tweede (grijs) en derde (geel) sidetrack. De meest recente boringen zijn opgenomen zonder tijdsduur in verband met confidentialiteit.

Geothermie- versus olie- en gasboringen

Op basis van de beschikbare data op NLOG kan ook de kans op een eerste en een tweede sidetrack in de geothermiesector worden vergeleken met de olie- en gassector. Een belangrijk aandachtspunt is dat er in de olie- en gassector ook bewust sidetracks worden geboord om de productie te verhogen. Voor de analyse van de olie- en gasputten zijn daarom alleen de boringen meegenomen met in NLOG het label 'boorgat technisch mislukt'. Dit label houdt in dat de boring vanwege technische redenen niet de beoogde einddiepte heeft kunnen halen. Het aantal sidetracks als gevolg van technische mislukkingen kan zo als percentage worden weergegeven. Figuur 2 laat zien dat de kans op een technisch mislukte boring (sidetrack) in de geothermie- hoger is dan in de olie- en gassector. Uit de analyse blijkt bovendien dat de kans op een tweede sidetrack veel hoger is nadat er al een eerste is geboord. Deze analyse laat zien dat er voor de geothermiesector nog wat te winnen is.



Figuur 2 - De kans op een eerste en een tweede sidetrack bij een geothermieboring (oranje) en een olie- en gasboring (blauw). Voor de analyse van de olie- en gasboringen is data gebruikt van NLOG's totale data base.

Lessen uit de praktijk

In de Staat van de Sector (SodM, 2017) stelt de toezicht-houder dat er in de geothermiesector moet worden gewerkt aan deskundigheid en het kennen en beheersen van risico's. Het toepassen en delen van geleerde lessen wordt gezien als een belangrijke stap voor de sector om verder te professionaliseren (SodM, 2017, 2021). EBN en Geothermie Nederland hebben daarom de ervaringen van een aantal operators die recent één of meerdere sidetracks hebben moeten boren verzameld tijdens een besloten workshop. De opzet hiervan was open en kleinschalig met een focus op: "Wat kunnen wij van elkaar leren, en wat gaan we een volgende keer anders doen?". Per casus is besproken welke gebeurtenissen of omstandigheden hebben geleid tot het moeten boren van een sidetrack. Hierbij is ook gekeken naar waarom dit gebeurde en hoe het voorkomend had kunnen worden. De workshop deelnemers benadrukten: "We kunnen niet open genoeg zijn, ook over dingen die niet goed gegaan zijn". In de bijlage is een overzicht van de [technische lessen](#) in de vorm van do's & don'ts meegenomen met daarbij een [verklarende woordenlijst](#).



De lessen kunnen worden verdeeld in de volgende hoofdcategorieën:

- Verantwoordelijkheid, leiderschap en communicatie
- Verschillende doelen afwegen en focus behouden
- Standaardisatie, materiaal-, personeel- en kennisdeling
- Behoud van flexibiliteit in ontwerp en uitvoering

Verantwoordelijkheid, leiderschap en communicatie

Een succesvolle geothermieboring begint met duidelijke communicatie en een heldere verdeling van taken en verantwoordelijkheden. In de praktijk blijkt dat het moeten boren van een sidetrack vaak voortkomt uit gebreken op dit vlak. Vaak zijn er bij een boring meerdere subcontractors en tussenpartijen betrokken. Dit vergroot het risico op misverstanden, zeker wanneer zich onverwachte situaties voordoen. Hoewel in de meest ideale situatie een booroperatie volledig in eigen beheer wordt uitgevoerd, is dat niet altijd haalbaar. Daarom is het belangrijk om verantwoordelijkheden vooraf goed vast te leggen, bijvoorbeeld in een RASCI-matrix. Daarin wordt per rol aangegeven wie verantwoordelijk is, wie eindverantwoordelijk is, wie geconsulteerd moet worden, wie ondersteunt en wie geïnformeerd moet blijven. Dit geldt zowel voor de uitvoeringsfase als ook de voorfase: van geologische studie, Concept Select tot ontwerpfase.

Kleine operationele beslissingen zoals bijvoorbeeld de keuze van de dichtheid van de boorspoeling (mud density), kunnen grote gevolgen hebben voor het behalen van de doelstelling van de boring. Daarmee beïnvloedt het ook de kans op het moeten boren van een sidetrack. Het is

daarom belangrijk dat er altijd een vaste vertegenwoordiger van de operator aanwezig is op locatie. Dit is bij voorkeur iemand die in dienst is van de operator en die te allen tijde ook de eindverantwoordelijkheid heeft. Deze persoon, bijvoorbeeld de drilling supervisor, bewaakt de voortgang, kan overzien wat de gevolgen van de operationele keuzes zijn en zorgt dat beslissingen in lijn blijven met het projectdoel. In de praktijk blijkt namelijk dat niet iedereen zich automatisch ook verantwoordelijk voelt voor het eindresultaat. Effectief leiderschap vanuit de opdrachtgever is daarom belangrijk voor het bewaken van een duidelijke richting en het bevorderen van eigenaarschap binnen het project.

Daarnaast komt het regelmatig voor dat er tijdens de verschillende fasen van het boorproces, van ontwerp tot uitvoering, wisselingen plaatsvinden in personeel of contractors. Dit kan de continuïteit verstoren en ook zorgen voor miscommunicatie doordat niet altijd duidelijk geborgd is waarom er (bijvoorbeeld in de ontwerpfase) bepaalde keuzes gemaakt zijn. Ook kunnen de wisselingen leiden tot beslissingen die vooral in het belang zijn van individuele partijen, bijvoorbeeld om kosten te besparen of om materieel efficiënter of minder belastend in te zetten. Zulke keuzes kunnen echter nadelig zijn voor



de kwaliteit van de boring. Om dit te voorkomen, is het verstandig om vooraf technische afspraken vast te leggen. Bijvoorbeeld over de maximale draaisnelheid (RPM) van de boorkop of over de mud density. Zo wordt voorkomen dat deze instellingen tijdens de uitvoering alsnog worden aangepast.

Deze en andere technische afspraken, randvoorwaarden en parameters, kunnen het best allemaal vooraf vastgelegd worden in het boorprogramma. De rolverdeling en verantwoordelijkheden van partijen kunnen in standaardcontracten (zoals ontwikkeld binnen bijvoorbeeld het

SCAN programma) worden vastgelegd. Door een duidelijke rolverdeling, een vast aanspreekpunt op locatie, contractuele afspraken en leiderschap zorgvuldig te organiseren, wordt de kans op miscommunicatie en suboptimale keuzes verkleind.

Verschillende doelen afwegen en focus behouden

Wanneer één geothermieput meerdere doelen dient (zoals productie, wetenschappelijk onderzoek of data-verzameling) dan kan dit het ontwerp en de uitvoering aanzienlijk complexer maken. Hoewel het combineren van

doelen aantrekkelijk lijkt (efficiënte inzet van materialen en middelen) kunnen verschillende doelen elkaar in de praktijk tegenwerken. Dit komt doordat een boring voor dataverzameling of voor wetenschappelijk onderzoek op een andere manier wordt ontworpen dan een boring die alleen productie van warmte als doel heeft. Daarom is het belangrijk om al in een vroeg stadium duidelijke keuzes te maken. Zo worden bijvoorbeeld de SCAN onderzoeks-boringen specifiek ontworpen voor het verzamelen van data. Het is belangrijk om in de ontwerpfase de toegevoegde waarde van extra doelen zorgvuldig af te wegen tegen de risico's, kosten en complexiteit die deze met zich meebrengen. Het realiseren van een technisch succesvolle put die het hoofddoel dient moet daarbij altijd het uitgangspunt blijven. Een dergelijke afweging vraagt om multidisciplinaire kennis en een zorgvuldige capaciteitsplanning in de Concept Select fase van een project. Juist in deze fase ligt de grootste kans om waarde toe te voegen aan het project en hier moet daarom voldoende tijd aan worden besteed. Ook nadat de uitvoering is gestart, blijft evaluatie belangrijk. Door het ontwerp en de voortgang continu te toetsen aan de praktijk, kunnen inzichten worden benut om het proces bij te sturen en toekomstige boringen verder te verbeteren.



Standaardisatie, materiaal-, personeel- en kennisdeling

Bij geothermieboringen wordt er soms afgeweken van standaardmaterialen en -afmetingen die gangbaar zijn in de olie- en gassector. Dit gebeurt bijvoorbeeld wanneer een boring wordt ontworpen om een specifiek debiet te halen dat nodig is voor de uiteindelijke warmtelevering van een project. Hoewel dit begrijpelijk is vanuit het perspectief van projectoptimalisatie, brengt het ook risico's met zich mee. De onbekendheid van de boorcrew met afwijkende maten kan ervoor zorgen dat er suboptimale operationele keuzes worden gemaakt over de gebruikte instellingen

tijdens de uitvoering. Dit vergroot de kans op het moeten boren van een sidetrack. In geval van tegenslagen tijdens het boorproces kan het gebruik van de afwijkende maten ook leiden tot vertragingen en problemen door het ontbreken van reservemateriaal. Standaardisatie kan hier uitkomst bieden. Door te werken met uniforme materialen, afmetingen en procedures wordt de voorspelbaarheid van het boorproces vergroot. Voor de boorcrew is het makkelijker om met deze standaarden te werken waardoor de menselijke factor voorspelbaarder wordt. Het is belangrijk dat standaardisatie ook wordt toegepast tussen de verschillende projecten.

Het kan voor operaties verder voordelig zijn om meerdere projecten in sequentie te boren met dezelfde boortoren en -crew. Wanneer teams gedurende meerdere boringen bij elkaar blijven, neemt de vertrouwdheid met de gebruikte materialen en middelen toe. Dit bevordert de efficiëntie en samenwerking. De partijen leren elkaar ook beter kennen waardoor verwachtingen en werkwijze helderder zijn en de communicatie de samenwerking verbetert.

Ook op het gebied van kennisdeling zijn stappen gezet tijdens de workshop. Operators zijn bereid om documentatie te delen en elkaars putontwerpen te beoordelen

via peer reviews. Vooral bij projecten met vergelijkbare geologische omstandigheden kan dit erg waardevol zijn, omdat specifieke ervaringen met de lokale ondergrond direct toepasbaar zijn. Sinds 2019 bestaat de Geo Drilling Event (GDE) database van EBN. Hierin zijn geïdentificeerde geologische risico's, en de impact daarvan op booroperaties, uit eerdere boorprojecten opgenomen. Deze database is recent uitgebreid met gegevens uit alle geothermieboringen, maar wordt op dit moment (op basis van het aantal gebruikers) onvoldoende benut. Door standaardisatie te combineren met actieve kennisdeling en het benutten van beschikbare tools zoals de GDE-database, kan de sector beter voorbereiden op risico's en de kans op sidetracks verkleinen.

Behoud van flexibiliteit in ontwerp en uitvoering

Flexibiliteit in zowel het ontwerp als de uitvoering van een geothermieboring is essentieel om adequaat te kunnen reageren op onvoorziene omstandigheden. In de praktijk kunnen externe randvoorwaarden het ontwerp onbedoeld rigide maken. Bijvoorbeeld wanneer er door een vastgelegd productie debiet een afwijkende (grotere) putmaat nodig is. Daarom is het belangrijk om al in de ontwerpfase ruimte in te bouwen voor mogelijke technische aanpassingen. Dit kan bijvoorbeeld door in plaats

van een ontwerp met twee verbuizingen in de bodem (een zogeheten 2-string casing design), te kiezen voor drie lagen buizen (een 3-string casing design). Die extra verbuizing bij het oppervlak zorgt ervoor dat een lastig (dieper gelegen) traject goed kan worden afgesloten en geen problemen meer kan veroorzaken voor de rest van het boorproces.

Vaak wordt hetzelfde ontwerp gebruikt voor verschillende putten die bij elkaar in de buurt geboord worden. Dit ontwerp wordt tussentijds niet aangepast aan nieuwe inzichten of lokale omstandigheden. Elke boring (ook als deze dicht bij elkaar in de buurt liggen) kent unieke geologische en operationele kenmerken. Het ontwerp moet daarop worden afgestemd. Zo is het bijvoorbeeld verstandig om bij het ontwerp al rekening te houden met de mogelijkheid om tijdens de boring over te stappen van een waterbased (WBM) naar een oilbased (OBM) boorvloeistof, in plaats van te kiezen voor één type boorvloeistof voor de gehele boring. Een andere boorvloeistof kan beter afgestemd zijn op een bepaald type formatie in de ondergrond. Deze keuze heeft niet alleen boor technische, maar ook vergunning technische implicaties en moet tijdig worden meegenomen in de aanvraagprocedure. Hoewel WBM vaak als goedkoper wordt beschouwd, kan het volgens de operators in bepaalde scenario's juist risico-



voller en daarmee uiteindelijk duurder zijn. Een voorbeeld van zo'n scenario is een geologisch interval dat mogelijk zwellende kleien bevat. Wanneer dit gedeelte door onvoorziene omstandigheden te lang open blijft kan er swelling optreden in deze laag waardoor het boorgat daar onbruikbaar wordt en een sidetrack nodig is. Dit komt doordat de wand van het boorgat in dit interval dan te lang in contact is met de WBM. Bij het gebruik van OBM wordt die kans aanzienlijk verkleind.

Ook in het boortraject zelf is flexibiliteit van groot belang. Om deze flexibiliteit hier te kunnen behouden is het aan te raden om de grote verbuizing (casing) zo diep mogelijk te plaatsen (afhankelijk van de kans op het aantreffen van

methaangas). Vervolgens kan er vanuit deze verbuizing verder gewerkt worden in opgesplitste formaties. Deze aanpak maakt het eenvoudiger om bij problemen terug te keren naar een eerder stadium in het boortraject. Bovendien kan de boorvloeistof dichtheid (mud density) dan per formatie worden afgestemd in plaats van dezelfde dichtheid gebruiken om door verschillende formaties te boren. Dit helpt om instabiliteit of schade in het boorgat in de bovenliggende lagen te voorkomen. Deze schade ontstaat doordat de mud density is afgestemd op dieperliggende lagen. Hierdoor wordt de kans op het boren van een sidetrack verkleind. Per verbuizing moet vervolgens expliciet worden bepaald welk boorrisico (zoals het verliezen van boorvloeistof en instabiliteit van het boorgat) acceptabel is. Deze risico-inschatting vormt de basis voor het ontwerp van de put. Het inbouwen en behouden van flexibiliteit stelt operators in staat om adequaat te reageren op onverwachte situaties. Dit brengt aanvankelijk mogelijk extra kosten met zich mee, maar voorkomt uiteindelijk grotere uitgaven door latere problemen te voorkomen.

Conclusie

De geothermiesector zet met dit whitepaper een belangrijke stap in het delen van praktijkervaringen en het gezamenlijk leren van technische uitdagingen. Door openheid

over wat goed ging én wat misging, zijn waardevolle lessen verzameld die bijdragen aan het voorkomen van sidetracks en het verbeteren van de efficiëntie, veiligheid en kosten van een geothermieboring. Hierbij staat het volgen van het juiste (well delivery) proces van ontwerp tot uitvoering centraal. Zo begint een succesvolle boring met het inzetten van kennis en ervaring, duidelijke verantwoordelijkheden, heldere communicatie en effectief leiderschap in zowel de ontwikkel-, ontwerp- als realisatiefase. Door het delen van putontwerpen en het uitvoeren van peer reviews kunnen operators van elkaar leren, zeker bij projecten in vergelijkbare geologische omstandigheden. Tools zoals de Geo Drilling Event (GDE)-database bieden daarbij ondersteuning. Daarnaast zijn standaardisatie van materialen en processen en het delen van personeel en kennis een krachtig middel om voorspelbaarheid, herhaalbaarheid en consistentie van een booroperatie te vergroten. Flexibiliteit in ontwerp en uitvoering zijn minstens zo belangrijk. Door ruimte te houden voor tussentijdse aanpassingen, bijvoorbeeld bij de keuze tussen WBM en OBM of bij het plaatsen van verbuizingen, kunnen operators beter inspelen op lokale omstandigheden en onverwachte complicaties. Dit vraagt om een ontwerp dat niet rigide is, maar adaptief en gebaseerd op actuele inzichten. Tijdens de uitvoeringsfase is het verder, vooral bij projecten met meerdere subcon-

tractors, belangrijk om rollen vooraf vast te leggen en om een vaste vertegenwoordiger op locatie aan te wijzen. Dit voorkomt misverstanden en versnelt besluitvorming wanneer zich onverwachte situaties voordoen. Tot slot is het voor een booroperatie belangrijk om vooraf keuzes te maken over de doelen van de boring. Het combineren van productie, onderzoek en dataverzameling kan het ontwerp complexer maken en de uitvoering bemoeilijken. Door deze doelen zorgvuldig af te wegen en het project te focussen op het realiseren van een technisch succesvolle put, wordt de kans op complicaties verkleind.

De lessen uit dit whitepaper zullen actief gedeeld worden binnen de sector. Naast deze workshop lopen er ook verschillende operationele overleggen (bijvoorbeeld via Geothermie Nederland). Door verantwoordelijkheid te nemen, kennis te delen en flexibel te ontwerpen, kunnen toekomstige geothermieprojecten efficiënter, veiliger en succesvoller worden uitgevoerd. Dit versterkt niet alleen de business case, maar ook het vertrouwen van betrokken stakeholders zoals investeerders en lokale overheden en de samenleving in aardwarmte als duurzame energiebron.

Dankwoord

EBN bedankt alle workshop deelnemers en Geothermie Nederland voor hun openheid en bereidheid om de ervaringen en data te delen die hebben bijgedragen aan de totstandkoming van dit document. Dankzij een open houding is het mogelijk gemaakt om waardevolle lessen voor de sector te verzamelen.



Bronnenlijst

- CE Delft. (2023). Verduurzaming bronnen voor warmtenetten (p. 4).
- Energie Beheer Nederland (EBN). (2019). Geo-drilling events database.
- www.ebn.nl/en/analytics/geo-drilling-events-database/
- Staatstoezicht op de Mijnen. (2017). Staat van de Sector Geothermie. (p. 4).
- Staatstoezicht op de Mijnen. (2021). Evaluatie aanbevelingen Staat van de Sector Geothermie (p. 21).
- Staatstoezicht op de Mijnen. (2023). Jaarverslag Staatstoezicht op de Mijnen 2023 (p. 25).
- TNO. (2024). Aardwarmte in Nederland (p. 5).
- TNO. (2025). Aardwarmte in Nederland (p. 6).
- Tweede Kamer. (2020). Stimulering duurzame energieproductie (Kamerstuk 31239, nr. 320) (p. 2).

Technische do's & don'ts

De volgende technische 'do's en don'ts' zijn tijdens de workshop als specifieke lessen voor uitvoerders van een boring verzameld. De gebruikte termen worden toegelicht in de verklarende woordenlijst.

Categorie	Do's	Don'ts
Offset well review & peer check	• Maak een gedetailleerd well design en leg het voor ter peer-review bij mensen die niet betrokken waren bij het ontwerp • Consulteer relevante offset putten en de EBN Geo-Drilling Events database voor bijvoorbeeld 'stuckpipe' en andere geologie gerelateerde drilling hazards	• Gebruik niet hetzelfde ontwerp voor meerdere putten zonder tussentijds te evalueren
Standaardisatie	• Gebruikt gangbare maten en zorg voor back-up materialen op de boorlocatie	• Gebruik niet te veel exotische materialen, vooral voor de binnenbuizen
Contingency planning	• Zorg voor een back-up van de Positive Displacement Motor (PDM)	• Gebruik een diffuse tool alleen als laatste redmiddel. *deze tool kan geen torque aan
Organisatie	• Begin met het aannemen van een cost engineer en dan een contract engineer bij het opzetten van de boor-organisatie • Leg verantwoordelijkheden vast in RASCI • Zorg voor duidelijkheid in het beslis-proces. Wie betaalt, bepaalt.	
HSE	• Denk aan je mensen	• Denk niet aan je statistieken
Selectie boortoren	• Zorg dat de boortoren fit for purpose is	
Boorgat stabiliteit	• Houd rekening met het optreden van chemische instabiliteit in een open boorgat • Gebruik customised bits en zorg dat er op locatie een whipstock bij de hand is • Zet de casing op tijd zodat deze ook al gecementeerd kan worden • Houd ruimte voor aanpassingen door te werken met een 3-string ontwerp	• Onderschat de stabiliteit van het boorgat niet. Veel trips zijn schadelijk voor de stabiliteit. • Vermijd boren onder te hoge hoek als de opbouw ook geleidelijk kan • Voor blocky fractured rocks gelden geen 'rock mechanics' maar 'block mechanics' • Beperk de opties niet door een 2-string ontwerp te gebruiken

Categorie	Do's	Don'ts
Boorgat cleaning & operationele aspecten	• Zorg voor een schoon boorgat. En doe altijd aan 'real-time hole cleaning' • Let op het onderscheid tussen Holland Green Sand en Vlieland formaties en zorg dat mensen op de boorlocatie zijn die het verschil daartussen kunnen zien • Leer van eerdere putten, neem de tijd tussen boringen • Verwijder SWARF altijd met magneten • Neem de magneten ook mee in de milling assembly van een nieuwe put • Ben bereid om soms een overpull te nemen, circuleren werkt en 'pulling through' kan helpen	• Plan niet voor (snel, goedkoop) succes, maar voor contingency • Verplaats risico's niet allemaal van tophole naar downhole, maar verdeel ze bewust
Drilling Fluid	• OBM werkt goed, maar let op de kosten, de beschikbaarheid en de vergunningen. Houdt rekening met het tussentijds kunnen wisselen indien dat nodig is • Bij gebruik van brine zet het cement sneller door chemische reacties • Zorg voor een LCM-strategie in bekende 'battle loss zones' • Zorg altijd voor voldoende mud op locatie om losses op te vangen	• Werk niet met 'te schone' mud deze kan in de formatie lopen
Rental Equipment	• Zorg voor een back-up mudmotor (PDM) of kies er een die je kunt missen	• Vaak worden er hogere RPM in specificaties aangegeven dan haalbaar met de mudmotor • Kijk niet uitsluitend naar de maximale specificaties, denk ook aan duurzaamheid
Abandonment compliance	• Houd bij lange secties rekening met complexiteit van abandonment • Zet proactief cement plugs om vergunningsrestricties te voorkomen	

Verklarende woordenlijst

2-string ontwerp	Een put ontwerp waarbij de put wordt geboord en voorzien van verbuizing in 2 onafhankelijke secties.
3-string ontwerp	Een put ontwerp waarbij de put wordt geboord en voorzien van verbuizing in 3 onafhankelijke secties.
Aardwarmte / Geothermie	Warmte afkomstig uit diepe ondergrond, gewonnen door warm water uit doorlatende aardlagen op te pompen en terug te injecteren in dezelfde laag
Abandonment compliance	Voldoen aan regelgeving bij het buiten gebruik stellen en opruimen van een put.
Block mechanics	Een spreekwoordelijke benadering voor gesteente dat uit losse blokken bestaat. Het geeft aan dat daarbij de klassieke gesteente mechanica niet meer volstaan.
Boorcrew	Het team dat verantwoordelijk is voor het uitvoeren van boorwerkzaamheden, zoals het bedienen van installaties en het waarborgen van veiligheid op locatie.

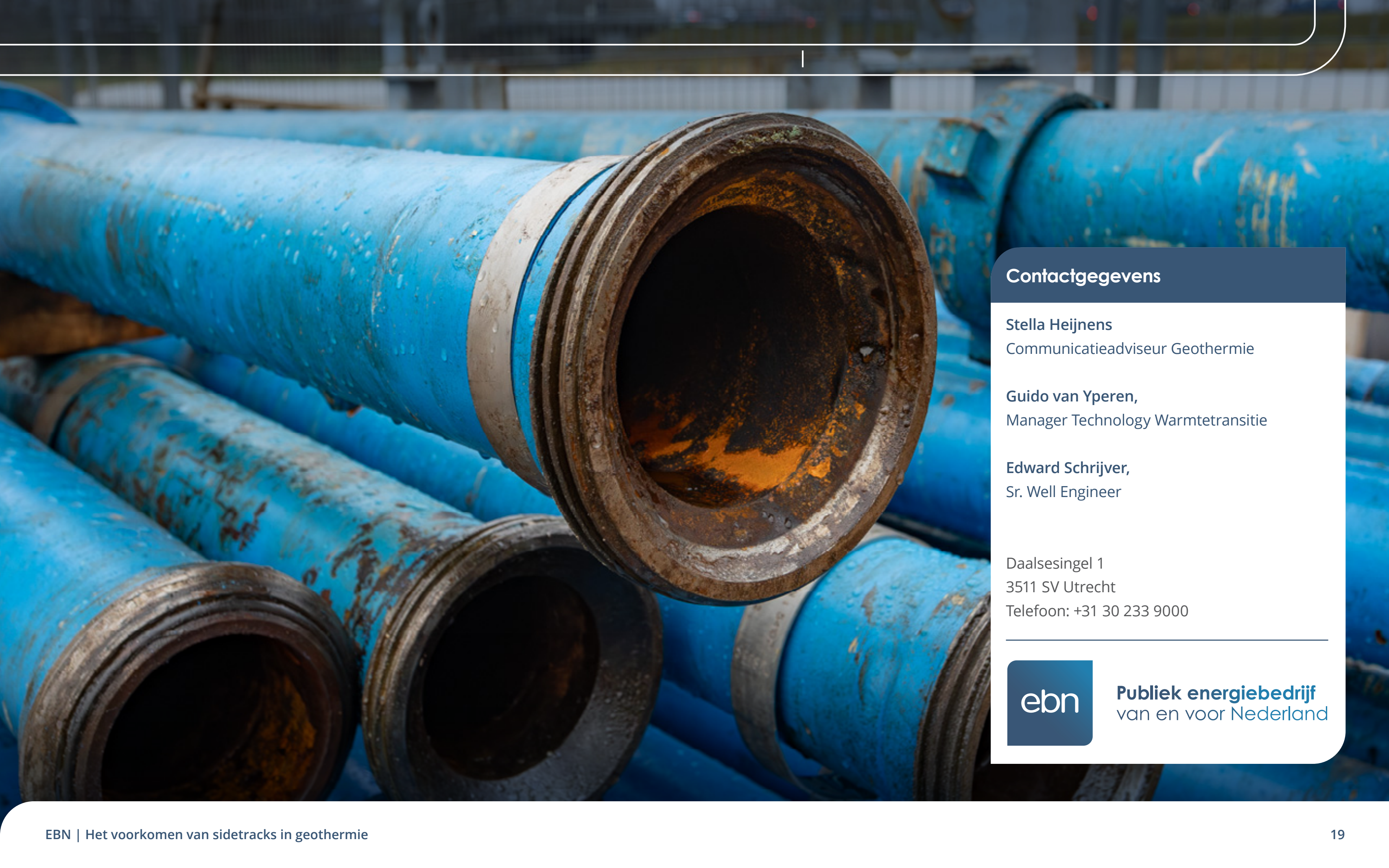
Boorgat cleaning	Het continu verwijderen van boorresten (cuttings) uit het boorgat om verstoppingen en schade aan get boorgat te voorkomen.
Boorgat stabiliteit	De mate waarin het boorgat zijn vorm behoudt tijdens en na het boren.
Brine	Zout water uit de ondergrond.
Business case	Een onderbouwde afweging van kosten, baten en risico's om de haalbaarheid van een aardwarmteproject te bepalen.
Casing / Verbuizing	Stalen buis die het boorgat omgeeft waardoor er geen uitwisseling mogelijk is tussen de vloeistof in de buis en het omliggende gesteente. Deze blijft in de put.
Cement plug	Een tijdelijke of permanente afsluiting, gemaakt van cement, om een deel van het boorgat af te dichten of isoleren. Bijvoorbeeld bij het verlaten van een put.
Contingency plan	Vooraf plannen van alternatieven en scenario's voor technische complicaties.

Cost engineer	Specialist die kostenramingen en budgetbewaking verzorgt in het boorproject.
Debiet	De hoeveelheid water (m ³ /uur) die door een geothermieput kan worden geproduceerd of geïnjecteerd.
Diffuse tool	Hulpmiddel om vastzittende boorstangen los te maken; deze tool is slechts beperkt inzetbaar vanwege lage torsiecapaciteit.
Drilling Fluid	Boorvloeistof die druk reguleert, boorresten afvoert en het boorgat stabiliseert.
Drilling Supervisor (DSV)	Verantwoordelijke op locatie die toezicht houdt op de uitvoering van de boring.
Exotische materialen	Niet-gangbare materialen die moeilijk vervangbaar zijn, daarom extra risicovol.
Fit for purpose	Materiaal of boortoren is geschikt voor de specifieke eisen van het project.
GDE-database	Geo Drilling Event-database met risico's en ervaringen uit eerdere boringen.
HSE	Health, Safety & Environment – aandacht voor veiligheid, gezondheid en milieu.

LCM (Lost Circulation Material)	Materiaal dat wordt toegevoegd aan de boorvloeistof om verlieszones waar boorvloeistof verloren kan gaan in de formatie op te kunnen vangen.
Milling assembly	Onderdeel van de booruitrusting waarmee materiaal kan worden verwijderd of aangepast in het boorgat.
Mud density	De dichtheid van de boorvloeistof, afgestemd op de druk in de ondergrond om instabiliteit van het boorgat tijdens de boorwerkzaamheden te voorkomen.
OBM / WBM	Oil / Water Based Mud. Elk met voor- en nadelen qua kosten en risico's.
Offset well review	Analyse van bestaande putten in de omgeving om risico's en geologische kenmerken beter te kunnen begrijpen en inschatten.
Operator	De partij die verantwoordelijk is voor ontwerp, de boring en de exploitatie van een geothermieproject.
Overpull	De extra trekkracht die op de boorstang wordt uitgeoefend om deze los te krijgen als die vastzit; deze moet altijd binnen veilige marges blijven.

PDM (Positive Displacement Motor)	Boormotor die aangedreven wordt door boorvloeistof. Deze is essentieel voor de rotatie van de boorkop.
Peer review	Onafhankelijke beoordeling van het putontwerp door operators of experts.
Putmaat	De afmetingen (lengte, breedte en/of diepte) van een boorput.
RASCI-matrix	Model om verantwoordelijkheden te structureren in: Responsible, Accountable, Supporting, Consulted en Informed.
Rental equipment	Gehuurde boorapparatuur. Deze apparatuur vereist extra aandacht voor specificaties en betrouwbaarheid.
Rock mechanics	Mechanische benadering van gedrag van gesteente als homogeen materiaal.
RPM (Revolutions Per Minute)	Aantal boorkop omwentelingen per minuut. Dit beïnvloedt snelheid en slijtage.
SCAN-programma	Programma voor het in kaart brengen van de ondergrond voor aardwarmte.

Sidetrack	Alternatieve boorroute, meestal ingezet bij technische complicaties.
Startvergunning	Vergunning voor het boren en starten van de productie van een geothermieproject.
Standaardisatie	Gebruik van uniforme materialen, afmetingen en processen om de voorspelbaarheid van een booroperatie te kunnen vergroten.
Stuckpipe	Situatie tijdens operatie waarbij de boorstang vast komt te zitten in het boorgat.
Subcontractor	Externe partij die werkzaamheden uitvoert in opdracht van de operator.
SWARF	Metaal of andere of boorresten in het boorgat die schade kunnen veroorzaken.
Well delivery process	Het volledige traject van ontwerp tot en met realisatie van een geothermieput.
Whipstock	Hulpmiddel om gecontroleerd een sidetrack te starten vanuit een boorgat.



Contactgegevens

Stella Heijns
Communicatieadviseur Geothermie

Guido van Yperen,
Manager Technology Warmtetransitie

Edward Schrijver,
Sr. Well Engineer

Daalsesingel 1
3511 SV Utrecht
Telefoon: +31 30 233 9000



Publiek energiebedrijf
van en voor Nederland