

Bronboring?!

In het vorige artikel heb je kunnen lezen hoe een WKO werkt en dat we het warme en koude water opslaan in warme en koude bronnen op zo'n 90 m diepte. Vanaf hier wordt koud of warm water onttrokken wanneer er koude of warmtevraag is, en opgeslagen wanneer het water opgewarmd is of afgekoeld is. Om het water op te kunnen slaan op 90 m diepte, moet het water hier wel kunnen komen. Daarvoor maken we een **bronboring** en leggen we een verticale leiding aan die naar 90 m diepte gaat.

Maar hoe komen we op die diepte? Hoe weet je of je op de juiste diepte zit? Kan je zomaar een leiding naar die diepte brengen en dan water op gaan pompen? Wat komt er allemaal bij een bronboring kijken? We vroegen het Jan Tuin, de boormeester en Arjan Zwiep, bronontwikkelaar van grondboorbedrijf Haitjema die samen met Heijmans de aanleg van de WKO-ring verzorgen.



Bronboring

Jan is als eerste aan het woord en vertelt dat hij altijd een week voor Arjan uit loopt. Jan maakt namelijk de bronboring en zorgt dat de buis op diepte komt. Daarna komt Arjan die zorgt dat de bron **ontwikkeld** wordt en er voldoende schoon water uit opgepompt kan worden.



'Allereerst wordt er een grote **mantelbuis** van ca. 5 m de grond ingetrild,' begint Jan, 'deze steekt aan de bovenkant nog iets meer dan 1 m boven de grond uit'. Deze buis wordt voor het boren gevuld met water en aangesloten op de waterbakken, zodat er altijd 2 m **overdruk** staat op het boorgat en deze niet zomaar in kan storten. Als de mantelbuis staat wordt de **boorkop** op de eerste stangen gezet. Dit grote **boorkruis** graaft zijn weg en creëert een boorgat van 80 cm in doorsnee. Het losgewoelde zand wordt samen met het water door de stangen weggezogen en komt in een van de containers naast de booropstelling terecht.



Afb. 2: Boorkop voor de bronboringen (ca. 80 cm diameter).

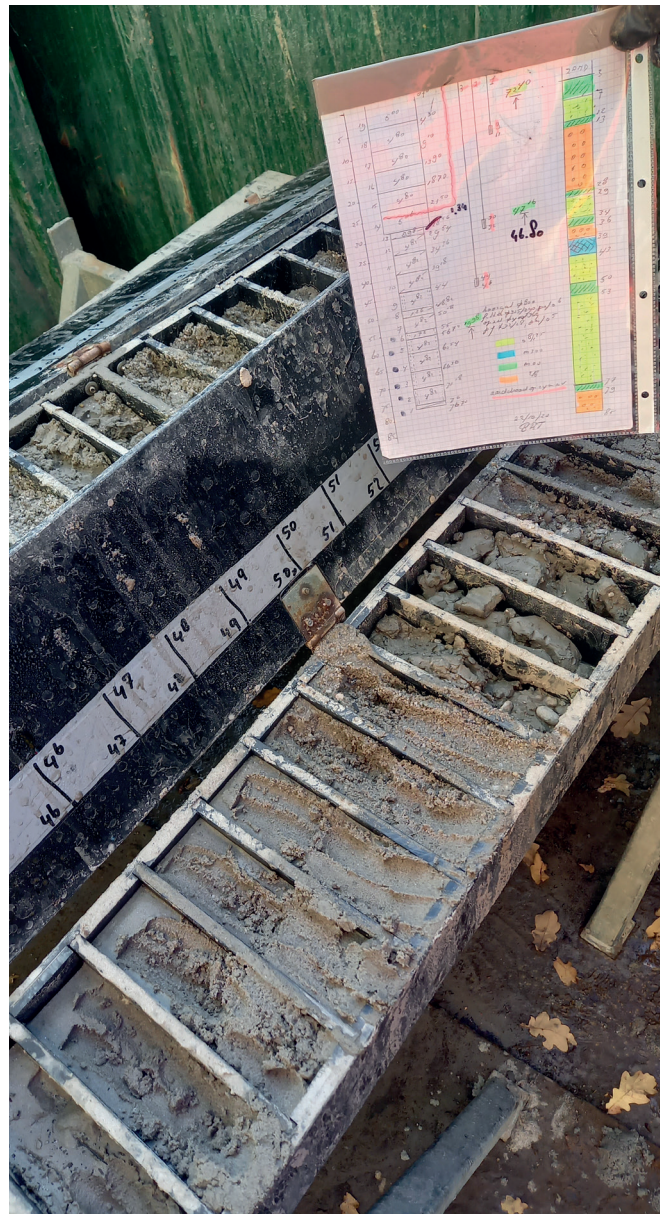


Afb. 1: De mantelbuis wordt ingetrild.

Het opgezogen zand geeft belangrijke informatie over de bodemopbouw. Daarom wordt er elke meter een monster genomen van het opgezogen zand. Zo ziet Jan in wat voor grondlaag ze zitten. Dit is belangrijk, want in klei kun je bijvoorbeeld geen water opnemen of afgeven. In de zandlagen kan dat juist wel. Ook weet je op deze manier of je in de eerste grondwaterlaag zit of in de tweede. Deze zijn namelijk altijd door een klei laag van elkaar gescheiden. De bronboring moet eindigen in een van de diepere grondwaterlagen, omdat het grondwater hier nauwelijks stroomt en dit zich daardoor goed leent om warm- of koud water op te slaan. Alles wat opgezogen wordt tijdens de boring belandt uiteindelijk in een van de containers. Hierin zakt het zand naar de bodem. Het water kan opnieuw gebruikt worden om het boorgat op druk te houden.

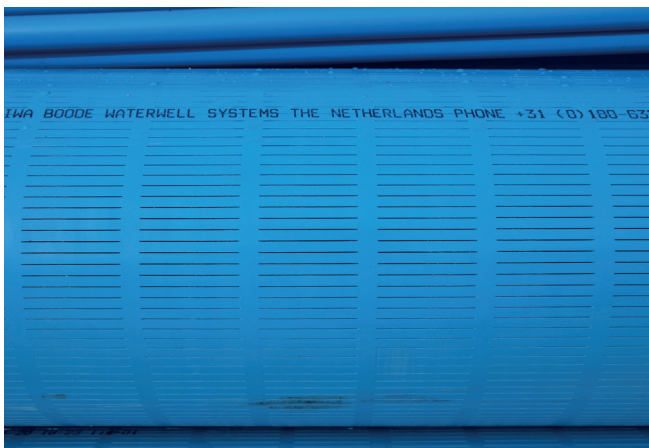


Afb. 3: Boorstangen worden aan elkaar gekoppeld.



Afb. 4: Elke meter wordt er een grondmonster genomen, op basis hiervan weet Jan hoe de grond is opgebouwd en hoe hij later de boorgang weer aan moet vullen.

Als de boring op diepte is worden de boorstangen terug naar boven gehaald en blijft er een open boorgat van 80 cm in doorsnee over. Deze staat dan nog steeds op overdruk. 'Vanaf de booropstelling kunnen we dan beginnen met het laten inzakken van de **bronbuizen**' verteld Jan. Als eerste gaan de **filterbuizen** naar beneden. Dit zijn buizen van zo'n 31,5 cm in doorsnee waar smalle gleufjes inzitten, zodat er water afgegeven en opgenomen kan worden. Langzaam laten ze de buis zakken in het boorgat, waarna de volgende buis eraan vastgeplakt wordt. Naast de grote buizen worden op verschillende dieptes ook nog **peilbuisjes** meegenomen. Hierdoor kan de invloed van de bron op de grondwaterstanden nauwlettend in de gaten worden gehouden. Na zo'n 50 m filterbuis volgt ongeveer 40 m met **dichte buizen**. Dat is omdat er in de bovenste 40 m geen water meer opgenomen/afgegeven kan of mag worden. Bovendien zijn de laatste paar meters van de buis een slagje breder, zodat er straks een pomp in past.



Afb. 5: Filterbuis, hierdoor kan het water onderin de bron opgenomen en afgegeven worden.



Afb. 6: De (filter)buizen plakken we aan elkaar en laten we samen met de peilbuizen in het boorgat zakken.

Als alle buizen op hun plek zitten moet het boorgat aangevuld worden. Het boorgat was immers 80 cm in doorsnee en de buizen slechts tussen de 31,5 en 40 cm, er is dus ruimte in de schacht over. Deze wordt aangevuld met **filtergrind**, **aanvulgrind** en verschillende type **micoliet** (een soort klei), precies zoals de grondlagen ook opgebouwd zijn. Op de plekken waar klei zat, wordt micoliet teruggebracht; waar we water op gaan pompen (ter hoogte van het filterdeel) wordt filtergrind ingebracht en in de bovenste zandlagen wordt aanvulgrind gestort. Met een transportbandje loopt het zand de mantelbuis in, waarna het door de stortkoker onderin het boorgat beland. Als het

hele boorgat is aangevuld kan de mantelbuis eruit worden gehaald en zit Jan zijn werk erop. Door naar de volgende bron!

Ontwikkelen

'Als Jan klaar is, kom ik er achteraan om de bron te ontwikkelen' vertelt Arjan. 'Het ontwikkelen van de bron houdt in dat we hem doorspoelen en pompen en afwisselend op druk zetten zodat de bron helemaal schoon wordt. Door dit te doen **zet** het aangevulde materiaal en kunnen we testen of we voldoende water op kunnen pompen uit de bron en andersom weer af kunnen geven aan de bron'.



Afb. 7: Het boorgat wordt aangevuld met zand of micoliet afhankelijk van de laag.



Afb. 8: Opstelling voor het ontwikkelen van de bron, met op de voorgrond het sectieapparaat.

Allereerst plaatst Arjan de onderwaterpomp 12 m diep in de buis. Hiermee pompt hij ongeveer een halve dag water op, net zo lang tot er schoon water naar boven komt. Het water dat opgepompt wordt, belandt in de container, hier bekijkt Arjan de kwaliteit van het water. In eerste instantie wordt er met een beperkte capaciteit gepompt (slechts 40-120 m³ per uur). Na een halve dag, gaat de pomp elke 5 minuten aan en uit en wordt het **debiet** (pompvermogen) verhoogd tot 175 m³ per uur. Dit zorgt ervoor dat al een groot deel van het vuile water wordt weggepompt. Tijdens dit proces wordt er ook al een inschatting gemaakt van de capaciteit van de bron. De grondwaterstand mag namelijk niet te veel zakken. Na deze stap wordt de onderwaterpomp eruit gehaald en wordt het **sectieapparaat** ingebouwd. Dit is een 3 m lange,

holle aluminium buis met gaten erin met aan de uiteinden een rubberen flap. Dit apparaat wordt in de buis naar beneden gebracht tot het eerste gedeelte van de filterbuizen (de buizen met de gleufjes). Door de aluminium buis heen wordt nu meerdere keren door middel van lucht de druk opgebouwd in het stuk filterbuis tussen de rubberflappen. Dit gebeurt 5x tot 1,8 bar, waarna er 10 minuten water opgepompt wordt. Dit herhaalt Arjan elke 3 m in de filterbuis, totdat het sectieapparaat tot op de bodem van de filterbuis zit. Op de terugweg, gebeurt hetzelfde, alleen wordt er dan een half uur gepompt per 3 m. Dit hele proces noemen we **jutteren op sectie**. Tijdens dit pompproces creëren we een hoge stroomsnelheid waarmee het restvuil en slib uit dat stuk van de filtersectie wordt verwijderd.



Afb. 9: Het opgepompte water wordt gemonitord om te zien of de bron schoon is.

Testen

Na het jutteren kan de onderwaterpomp weer terug in de bron. Maar dit keer wordt het debiet verhoogd naar 225 m³ per uur. De pomp gaat telkens 5 minuten aan en 5 minuten uit, hiermee wordt het laatste zwerfvuil (zand en slip) weggehaald uit de bron. Dit proces duurt een hele dag. Waarna Arjan zich op maakt voor de capaciteitstest van de bron. Hierbij wordt gekeken welke invloed het oppompen van water heeft op de stand van het grondwater in de buis. De pomp gaat aan op 150 m³ per uur, dit vaste debiet wordt een bepaalde tijd aangehouden. Ondertussen meet Arjan wat dit doet met de grondwaterstand. Deze mag maximaal 4,9 m zakken. Ook wordt er een **stopproef** uitgevoerd, hierbij wordt er gekeken hoe snel het grondwater weer stijgt als de pomp uit gaat.

Ook wordt er een **zandhoudendheidstest** gedaan. Hierbij wordt er met een heel fijnmazig filter gekeken hoeveel zand er in het water zit. Dit mag minimaal aanwezig zijn, want dit tast de pompen aan. Tot slot doet Arjan een **MFI-test**, waarbij hij kijkt naar de hoeveelheid slib in de bron. Ook dit gehalte mag niet te hoog zijn, want dit heeft invloed op de levensduur van de bron.

Als Arjan vindt dat de bron voor alle tests is geslaagd, komt een bureau langs voor een onafhankelijke keuring en kan de bron aangesloten worden op de ringleiding.

Deze ringleiding leggen we grotendeels aan door middel van HDD. Wat dat is lees je in een volgend artikel!

LEUKE WEETJES

- Als de bron straks in bedrijf is levert deze zo'n 150 m³ per uur, maar hij wordt getest tot 225 m³.
- De WKO-bronnen op de campus zijn allemaal circa 90 m diep.
- Het boren van de bron, af laten zakken van de buizen en aanvullen van de bron duurt ongeveer een week. Het ontwikkelen en testen van de bron duurt ook een week.
- In totaal worden er 6 nieuwe bronnen geboord. De 12 bestaande bronnen worden alleen getest. Dat houdt in dat met de bestaande onderwaterpomp opnieuw een capaciteitsproef wordt gedaan.
- Haitjema werkt volgens de BRL wat inhoudt dat ze gecertificeerd zijn voor de bronboringen en dat ze niet alleen uitvoeren, maar ook begrijpen wat ze doen.