

## De zoetwaterbel onder de Oostduinen

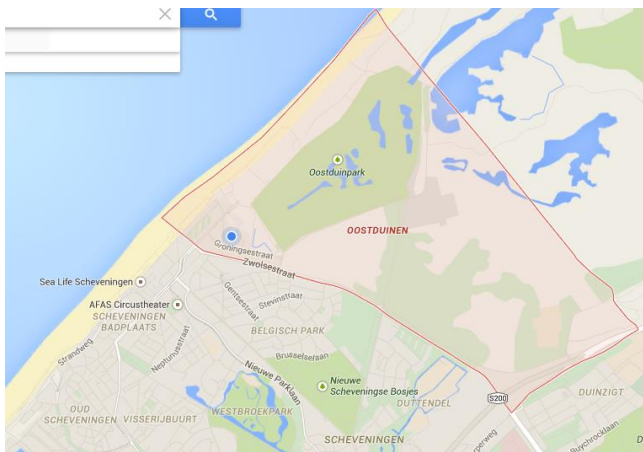
Reint Fischer

### Onderzoeksvraag

Hoe ziet de zoetwaterbel onder de Oostduinen bij Den Haag eruit in verband met het landschap?

### Gebiedsbeschrijving

De Oostduinen is de naam voor het duingebied dat in het noordoosten van Scheveningen begrenst. Het bestaat uit een stuk natuurgebied met daar middenin een centrale van het drinkwaterbedrijf Dunea, dat van de duinen gebruik maakt om het water te zuiveren, en Den Haag en omstreken van drinkwater voorziet.



Figuur 1: Kaart Oostduinen en omgeving

### Resultaten

Duinen zorgen voor een interessante stroming van het grondwater. In de Oostduinen (zie figuur 2) kan de hoogte van het maaiveld komen tot zo'n 30 meter boven NAP. Het Nederlandse neerslagoverschot kan bij een dergelijk hoogteverschil zorgen voor een opbolling van de grondwaterspiegel onder de duinen waar de neerslag goed infiltreert. Dit leidt weer tot een verhoogde hydrostatische druk in het grondwater<sup>1</sup>, wat wil zeggen dat de drukhoogte toeneemt. De combinatie van deze hogere druk met het feit dat zoet grondwater slechts voor een klein deel mengt met het zoute grondwater vanuit de zee, zorgt voor het ontstaan van de karakteristieke zoetwaterbel.



Figuur 2: Hoogteprofiel van 2,5 km in lengte door de Oostduinen landinwaarts

Deze zoetwaterbel werd vroeger door het drinkwaterbedrijf gebruikt om drinkwater te maken, maar

is tegenwoordig niet groot genoeg meer in vergelijking tot het aantal inwoners van de streek. Tegenwoordig wordt er extra water uit de Maas de duinen ingepompt. Volgens een principe genaamd het Ghijben-Herzberg principe kan de diepte van de bel tot wel 40 keer de hoogte van de opbolling worden.<sup>1</sup> Dit principe berust echter op een aantal aannames die niet geheel overeenkomen met de Oostduinen, zoals de aanwezigheid van een homogeen zand- of watervoerend pakket. In de Oostduinen liggen namelijk op 13 tot 18 en 23 tot 29 meter diepte kleilagen<sup>2</sup> die zorgen voor verticale stroming die niet wordt inbegrepen in het Ghijben-Herzberg principe. Volgens T. Bakker geldt er voor de Nederlandse duinen een relatie van 1:15 – 1:25 tussen opbolling en diepte van de bel. Ook zou de opbolling volgens hem vrij sterke fluctuaties kunnen bevatten. Het duingebied waar de Oostduinen deel van uit maken echter een vrij constante bel in de vorm van een concentrische cirkel van het brak-zout grensvlak wat met een diepte van -125 tot -100 meter dieper ligt dan de omringende gebieden.<sup>3</sup> Uitgegaan van een laag brak water van maximaal circa 10 meter<sup>1</sup>, kan een waarde van opbolling berekend worden van  $5 \pm 5$  meter. De grondwaterstand in het gebied ligt rond de 1,50 meter.<sup>4</sup>



Figuur 3: Oostduinpark met links richting zee de hoogste toppen.

### Conclusie

Zowel aan het strand als aan het andere uiteinde van de Oostduinen bevinden zich hoge duintoppen van rond de 30 meter. Daar tussenin daalt het landschap tot een vlakte met een hoogte van 5 meter. In de diepte is een zoetwaterbel te vinden met een opbolling in de richting van 5 meter die de grondwaterstand tilt naar 1,50 meter. Afhankelijk van de nauwkeurigheid van het Ghijben-Herzberg principe in verband met deze specifieke duinen kunnen er verdere fluctuaties van deze opbolling verwacht worden onder de hogere toppen. De onderkant van de bel ligt in de richting van 90 – 115 meter onder NAP volgens de schattingen op basis van het zout-brak grensvlak.

### Referenties

- [1] Bakker T., (1981) Nederlandse kustduinen. Geohydrologie., PhD Thesis, Wageningen Landbouwhogeschool
- [2] Boormonsterprofiel DINOloket, bekeken op 7-12-2014 <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>
- [3] Kaart brak-zout grensvlak DINOloket, bekeken op 7-12-2014 [http://www2.dinoloket.nl/dinoLks/map/map.jsp?addLayerId=M09M0576brak%20zout%20grensvlak%20\(iso%20Cl%20vlak%201000%20mg%20per%20l\)](http://www2.dinoloket.nl/dinoLks/map/map.jsp?addLayerId=M09M0576brak%20zout%20grensvlak%20(iso%20Cl%20vlak%201000%20mg%20per%20l))
- [4] Grondwaterstanden Den Haag, bekeken op 7-12-2014 <https://wareco-denhaag-public.munisense.net/>