

Notitie

Datum: 24 februari 2012
 Betreft: **Grondwateronderzoek Het Rosarium te Doorn**
 Kenmerk: KL27, NOT20120210
 Bestemd voor: Gemeente Utrechtse Heuvelrug
 Ter attentie van: mevrouw A. Seraus-van den Broek
 Opgesteld door: ir. H.J. Krajenbrink

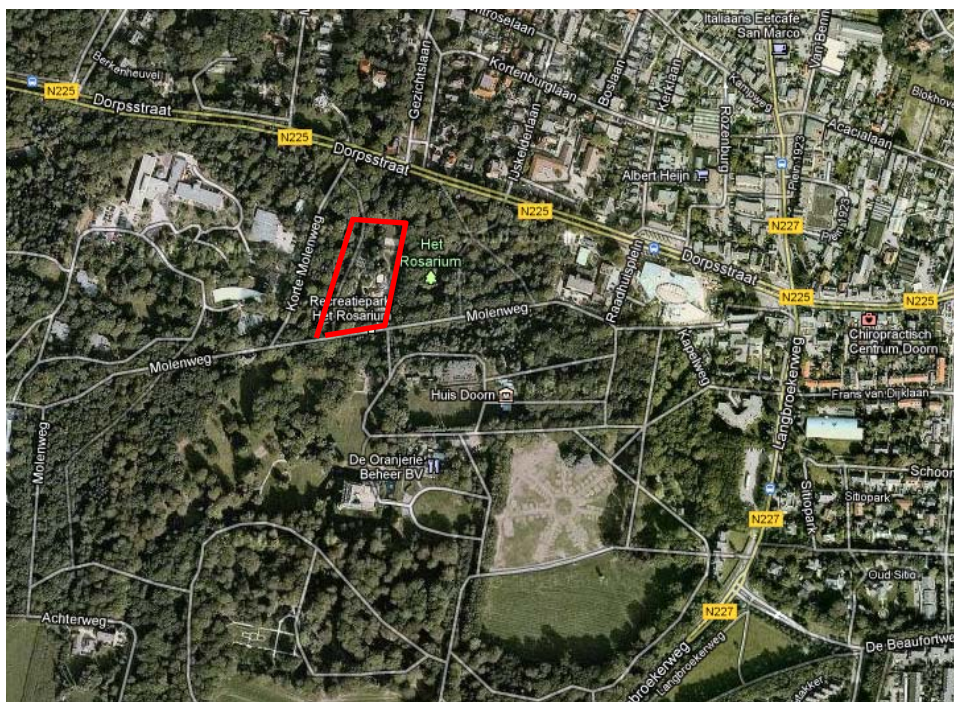
Inleiding

In het recreatiepark Het Rosarium in Doorn is vervangende nieuwbouw gepland. Onderdeel van de nieuwbouw is een souterrain met een oppervlakte van maximaal 250 m² met een diepte van maximaal 3,5 m -mv. De projectlocatie is weergegeven in figuur 1. Er worden effecten verwacht op de grondwaterstand als gevolg van bemaling in de aanlegfase.

Om de effecten tijdens de aanlegfase op de grondwaterstand en de omgeving te kwantificeren, is een indicatieve berekening met een grondwatermodel uitgevoerd. Tevens is een quickscan uitgevoerd om de mogelijke risico's op de omgeving in kaart te brengen. Deze notitie beschrijft de huidige situatie, de resultaten van de modelberekening, de quickscan en de conclusies en aanbevelingen van het onderzoek.

Voor de beschrijving van de huidige situatie is gebruik gemaakt van de volgende bron:

[1] Geohydrologisch onderzoek Doorn, Wareco, kenmerk: Kd76.007mku.rap d.d. 4 december 2007.



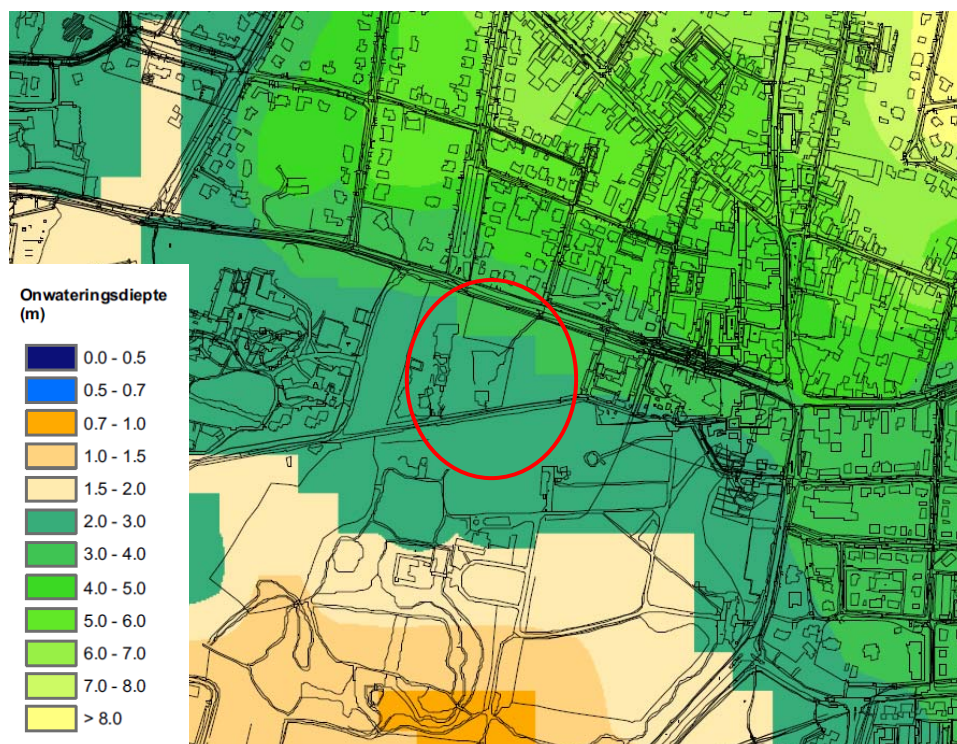
Figuur 1: Projectlocatie

Beschrijving van de onderzoekslocatie

De projectlocatie is gelegen aan de Molenweg 4 in Doorn (zie figuur 1), aan de voet van de Utrechtse Heuvelrug. Het maaiveld ter plaatse bedraagt circa 7 m +NAP. De bodem bestaat uit overwegend goed doorlatende zanden, die het freatische eerste watervoerende pakket vormen. De dikte van het freatische pakket bedraagt tussen de 15 en 35 m. De horizontale doorlatendheid is met behulp van in-situ doorlatendheidsmetingen vastgesteld op circa 15 m/d (zie [1]). Onder het freatische pakket bevindt zich een scheidende laag in de vorm van een klei- en leempakket van circa 5 m dik.

De jaarlijkse grondwaterfluctuatie bedraagt 0,5 tot 1 m. De ontwateringsdiepte in een natte periode (RHG) bedraagt circa 2,5 m -mv (zie figuur 2). In de omgeving zijn enkele grondwateronttrekkingen aanwezig. Ten noordwesten van Doorn bevindt zich een pompstation voor drinkwater. Het pompstation onttrekt drinkwater aan het freatische eerste watervoerend pakket. Huis Doorn, ten zuiden van Het Rosarium, gebruikt grondwater voor het nathouden van de houten paalfunderingen.

Circa 200 m ten zuiden van Het Rosarium ligt Huis Doorn. De omgeving van de projectlocatie is bosrijk met veel oude bomen. Bij Huis Doorn staan drie mammoetbomen die als monumentale bomen zijn aangemerkt.



Figuur 2: Ontwateringsdiepte (m -mv) in een natte periode (bron: [1])

Berekeningen

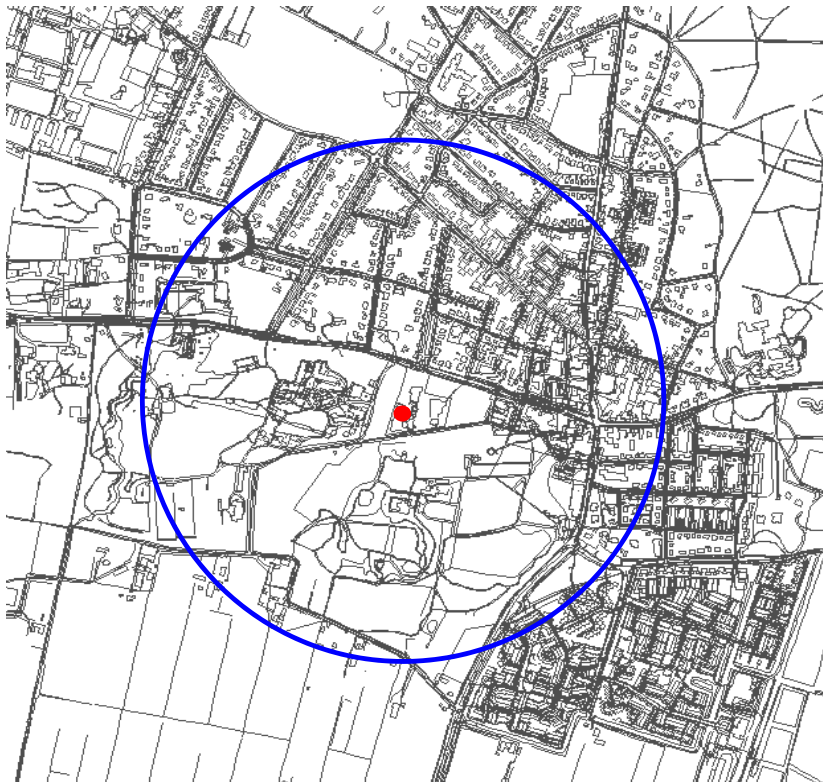
Om te berekenen hoeveel water moet worden onttrokken in de aanlegfase van het souterrain, is een indicatieve modelberekening uitgevoerd met behulp van het programma MLU. De berekening is worst-case uitgevoerd om te bepalen hoeveel water maximaal moet worden onttrokken. De volgende uitgangspunten (randvoorwaarden) zijn gehanteerd:

- De doorlatendheid k is vastgesteld op 15 m/d.
- In een natte periode geldt een ontwateringdiepte van 2,5 m -mv. Voor de aanleg van het souterrain tot 3,5 m -mv dient de grondwaterstand met 1 m te worden verlaagd.
- De onttrekkingsperiode is vastgesteld op 100 dagen.
- Het invloedsgebied is het gebied rondom de beoogde bemaling waar de invloed op de grondwaterstand minimaal 0,05 m bedraagt.

Uit de berekening volgt dat een onttrekkingsdebiet van circa 360 m³/dag (circa 15 m³/uur) benodigd is voor een verlaging van de grondwaterstand van 1 m. Het invloedsgebied bedraagt maximaal 630 m, zie figuur 3.

Bij een onttrekkingsdebiet van circa 360 m³/dag (circa 15 m³/uur) is geen watervergunning bij het waterschap verplicht. De vergunningplicht geldt vanaf 100 m³/uur of bij een onttrekkingsduur langer dan 6 maanden. Indien de bronbemaling onder deze grens blijft, is alleen een melding verplicht. Een melding dient uiterlijk twee weken voor aanvang van de onttrekking te worden gemeld.

Bovenstaande berekening gaat uit van bemaling in een natte periode (winterseizoen). Indien wordt gekozen voor onttrekking in een droge zomerperiode, zal een verlaging van circa 0,5 m benodigd zijn. Het benodigde onttrekkingsdebiet is lager, waardoor het invloedsgebied en de effecten op de omgeving kleiner worden.



Figuur 3: Berekende maximale invloedsgebied (0,05 m)

Quickscan gevoeligheid

Circa 200 m ten zuiden van de projectlocatie ligt Huis Doorn. Dit monumentale gebouw is gefundeerd op houten palen. Als gevolg van de beoogde bemaling bij Het Rosarium kan ter hoogte van Huis Doorn een verlaging optreden van maximaal 0,2 m (worst-case). Hierdoor is er mogelijk een risico op droogstand van de palen met eventuele nadelige gevolgen.

Ten noorden en ten oosten van de beoogde bemaling ligt het bebouwde gebied van Doorn en de rijksweg N225. De invloed op de grondwaterstand zal hier maximaal 0,1 tot 0,2 m bedragen (worst-case). Gezien de bodemopbouw worden geen effecten verwacht op de fundering (zetting).

Het Rosarium ligt in een bosrijke omgeving. In de nabijheid staan naar verwachting ook veel oude (monumentale) bomen. Beïnvloeding van de grondwaterstand kan van invloed zijn op het wortelstelsel. Op 100 m afstand van Het Rosarium bedraagt de invloed circa 0,3 m. Een snelle daling van de grondwaterstand kan nadelige effecten hebben op bomen. In hoeverre nadelige effecten op de groeiomstandigheden van de bomen kunnen optreden, is afhankelijk van de huidige conditie van de bomen, de bewortelingsdiepte en de natuurlijke fluctuaties van de grondwaterstand. Nader onderzoek, in samenwerking met een boomadviseur, kan hierover meer duidelijkheid verschaffen. Hierbij kan worden gedacht aan inventarisatie van bomen en boomgroepen en bewortelingsonderzoek.

Conclusies en aanbevelingen

In het onderzoek worden conclusies getrokken:

- In een natte periode is een onttrekkingsdebiet van 360 m³/d (15 m³/uur) benodigd om de grondwaterstand ter plaatse met 1 m te verlagen.
- Indien het onttrekkingsdebiet kleiner dan 100 m³/uur is en de onttrekkingsduur korter dan 6 maanden is, is geen onttrekkingsvergunning van het waterschap vereist. Wel dient de onttrekking uiterlijk twee maanden voor aanvang te worden gemeld (meldplicht).
- Het invloedsgebied bedraagt maximaal 630 m.
- De verlaging ter plaatse van Huis Doorn bedraagt maximaal 0,2 m. Mogelijk heeft dit invloed op het risico van droogstand van de houten paalfunderingen.
- Naar verwachting zal grondwaterstandverlaging geen nadelige invloed hebben op het bebouwde gebied in Doorn.
- De grondwaterstandverlaging kan gevolgen hebben voor de monumentale bomen in de nabije omgeving.
- In een droge periode is het benodigde onttrekkingsdebiet lager en zijn het invloedsgebied en de effecten op de omgeving kleiner.

De volgende aanbevelingen worden gedaan:

- Om te bepalen of de verwachte maximale daling van de grondwaterstand ter plaatse van Huis Doorn nadelige gevolgen heeft voor de funderingen, dient nader (archief)onderzoek te worden verricht naar het type fundering en de kwaliteit van de palen.
- Nader onderzoek in samenwerking met een boomadviseur kan meer inzicht bieden in eventuele nadelige effecten van een daling van de grondwaterstand op bomen in de omgeving.
- De uitgevoerde modelberekening is indicatief. Om tijdens de uitvoering nauwkeurig te kunnen monitoren wat de effecten van de bemaling zijn, kan worden besloten er een peilbuis in de buurt van Huis Doorn bij te plaatsen.