

Memo

Datum 18 juli 2024
Documentnummer AMV240948.003/RKR
Relatie Gemeente Peel en Maas, mevrouw [REDACTED]
Onderwerp Waterdoorlatendheid ondiepe ondergrond BP Giel Peetershof te Egchel

Aelmans Milieu heeft van gemeente Peel en Maas het verzoek gekregen een onderzoek te doen naar de waterdoorlatendheid van de (ondiepe) ondergrond op in het bouwplan Giel Peetershof te Egchel.

In geval van een klacht over de uitvoering van onze werkzaamheden vragen wij u om dit, bij voorkeur via email (info@aelmans.com), aan ons te melden. Ook staat het u vrij om klachten te melden bij onze certificatie-instelling Normec Certificatie (info-cert@normec.nl).

Het doel van een onderzoek naar de waterdoorlatendheid van de ondergrond, is vaststellen of infiltratie van regenwater in de bodem ter plaatse van de onderzoek locatie opportuun is. Eén en ander in het kader van duurzaam bouwen en het ontwerpen met regenwater. De doorlatendheid van de bodem is een van de bepalende factoren voor het dimensioneren en het (blijven) functioneren van infiltratie- en drainagesystemen. Daarnaast speelt de doorlatendheid een belangrijke rol bij grondwateroverlast. Inzicht in doorlatendheid is dus van groot belang bij de planvoorbereiding voor hemelwaterinfiltratie of grondwaterdrainage.

Vanwege de geprojecteerde nieuwbouw en omdat regenwater (waar mogelijk) terug in de bodem moet worden gebracht is onderzoek naar de waterdoorlatendheid opportuun. Teneinde het infiltratievermogen op de locatie te onderzoeken, wordt een onderzoek verricht, welk ten doel heeft de waterdoorlatendheid van de ondergrond te bepalen. Deze kan op verschillende manieren worden onderzocht o.a.:

- ex-situ, off-site; labotesten (o.a. constant head of falling head test, afhankelijk van de grondslag);
- in-situ, on-site; veldtesten (bijv. omgekeerde boorgatmethode, Ksat, falling head, sokeaway test).

Het bepalen van de geschiktheid van de bodem voor infiltratie, alsmede het vaststellen van de infiltratiesnelheid en bepaling van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand maken deel uit van onderhavig onderzoek.

Als er bij de gemeente geen informatie bekend is over de waterdoorlatendheid van de bodem, dan is een uitgebreid onderzoek wenselijk. Het onderzoek dat wij aanbieden is afgeleid van de Leidraad Riolerings Module C2510, 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage'. Werkzaamheden worden verricht volgens de vigerende normen en richtlijnen. De boringen zijn effectief verricht onder BRL 2101 regime en zijn conform de NEN-EN-ISO 22475-1 uitgevoerd en beschreven volgens de NEN-EN-ISO 14688-1:2019; Geotechnisch onderzoek en beproeving - Identificatie en classificatie van grond - Deel 1: Identificatie en beschrijving (incl. Nederlandse bijlage:2019).

Op 18 juni 2024 is in het zoekgebied, vooraleerst 1 test gedaan voor onderzoek naar de waterdoorlatendheid (IP01/B15-4). Een 2^{de} test (IP02/B20-1) is niet gedaan vanwege het grondwater voorkomen van maaiveld -0,5 meter. Ter hoogte van 1 boring is derhalve een infiltratie proef uitgevoerd. De gehanteerde onderzoeksopzet is in overeenstemming met de Leidraad riolering module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage' (februari 2011). De boorstaten zijn in bijlage 1 opgenomen. De samples zijn geïdentificeerd conform de NEN-EN-ISO14688-1, beschrijvingsklasse B2.

Middels veldtesten vindt de afleiding plaats van de doorlaatfactor voor infiltratie. Op de projectlocatie is dus (in-situ) effectief één doorlatendheidsproef uitgevoerd. Hiertoe wordt tot op een bepaalde diepte een boring met bekende boordiameter uitgevoerd in, met name, de onverzadigde zone (= boven het grondwater). Vervolgens is in korte tijd het boorgat gevuld met een vooraf vastgestelde hoeveelheid water. De zakking van de waterstand in het boorgat is in de tijd waargenomen. Indien opportuun wordt de test één tot tweemaal herhaald (een eerste meting geeft meestal een hogere doorlatendheid, omdat de aanwezige grond dan nog niet verzadigd is, bij de volgende metingen raakt de grond langzaam verzadigd waarbij de laatste meting normaliter maatgevend is voor de doorlatendheid). De proef is uitgewerkt conform de omgekeerde Hooghoudt formule. In tabel 1-1 is het resultaat van de proef weergegeven. In tabel 1-2 is conform BRO het representatieve profiel opgenomen omtrent de eerste 15 meter beneden het maaiveld ter plaatse. De meetwaarden zijn in bijlage 2 opgenomen. Situering van de boorpunten én infiltratieproeven volgens bijlage 2 uit het vbo. figuur 1.

Tabel 1-1: Resultaten doorlatendheidsproeven

		Nummer proef / boring				
		IP01/B15-4	IP02/B20-1			
Site		BP Giel Peetershof te Egchel				
Coördinaten	X					
	Y					
	Z (m +NAP)					
Diepte boring (m-mv)		4	4			
Grondwater (m-mv)		1,11	0,5			
Testdiepte (m-mv)		1,11	-			
Diameter boring (mm)		70				
Grondsoort		zand				
Doorlaatfactor (m/d) Hooghoudt		3,27	-			

Tabel 1-2: Resultaten van bodem uit BRO REGIS II v2.2

BRO REGIS II v2.2	Coördinaten: 196123, 369231 (RD) Maaiveld: 32.11 m t.o.v. NAP NAP +32.11 m tot +23.54 m Formatie van Boxtel [BXz] , Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind k_h-waarde: $5.0^{\text{E}0} \leq k_h < 1.0^{\text{E}1}$ m/d
	NAP +23.54 m - +17.11 m Formatie van Beegden [BEz] , zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit grof zand, grind en midden zand, met weinig zandige klei en fijn zand, een spoor klei en kans op stenen, keien en blokken k_h-waarde: $5.0^{\text{E}1} \leq k_h < 1.0^{\text{E}2}$ m/d

De doorlatendheid van de ondergrond kan worden geclassificeerd als vermeld in tabel 1-3 (bron: Cultuurtechnisch Vademecum). De **doorlaatfactor** van de geteste laag op de zoeklocatie is volgens deze classificatie en de Hooghoudt-uitwerking **goed**. De doorlaatfactor komt overeen met de waarden van k voor fijn zand ($k = 10 - 1$ m/d).

Tabel 1-3: Classificatie doorlatendheid

k (m/d)		klasse
van	tot	
	< 0,01	Zeer slecht
0,01	0,10	Slecht
0,10	0,50	Matig
0,50	1,00	Vrij goed
1,00	10	Goed
>10		Zeer goed

Over het algemeen wordt gesteld, dat infiltratie van neerslagwater interessant is indien:

- de doorlatendheid groter is dan ca. 0,3 m/d*;
- het grondwater dieper dan 0,5 à 0,7 meter minus maaiveld aanwezig is;
- het in te leiden neerslagwater niet is verontreinigd.

* Infiltratie van neerslagwater behoort bij lagere doorlatendheden ook tot de mogelijkheden, mits hiervoor voldoende ruimte gereserveerd wordt om de geringe doorlatendheid te compenseren. Bij lagere doorlatendheden zal een voorziening voornamelijk als buffer dienen.

In tabel 1-1 zijn de maatgevende doorlatendheden weergegeven ter plaatse van de geteste bodemlaag op de zoeklocatie. **Ter hoogte van de uitgevoerde test IP01/B15-4 wordt voldaan aan de eerste eis.**

Aan de tweede vereiste wordt, ter plaatse, ook voldaan aangezien het grondwater dieper dan maaiveld -0,7 meter wordt aangetroffen. In het bouwplan wordt echter ook grondwater op maaiveld -0,5 meter aangetroffen.

Aan de derde eis kan worden voldaan door alleen schoon regenwater te infiltreren. Voor infiltratie van het water zal een zand- en slibvangsysteem moeten worden aangebracht.

De mogelijkheden voor infiltratie zijn als volgt:

1. Oppervlakkige infiltratie via doorlatende verharde oppervlakten. Hierbij zal rekening moeten worden gehouden met een geroerde toplaag. Deze zal moeten worden verwijderd en vervangen door goed doorlatend materiaal. Oppervlakkige infiltratie is sterk onderhoudsgevoelig en over het algemeen geen economisch aantrekkelijke optie. Uitzondering hierop betreft een zogenaamde waterbergende weg (Aquaflow).
2. Infiltratie in de ondiepe ondergrond. Hierbij valt te denken aan infiltratie via een greppel (wadi) infiltratiekoffers, putten en of infiltratieriool. Dit zou lokaal tot de mogelijkheden kunnen behoren, de doorlatendheid van de ondiepe ondergrond (ter hoogte van de test) is voldoende.
3. Infiltratie naar de diepere ondergrond. Dit kan middels grindpalen etc. naar diepere zand-/grindlagen.

Uit het voorgaande blijkt, dat infiltratie van schoon regenwater in de ondergrond (lokaal) mogelijk is (zou zijn). Het grondwater bevindt zich op een diepte van meer dan maaiveld -0,7 meter en de **doorlatendheid is goed**. Tijdens de uitvoering van de testen werd het grondwater op maaiveld -1,11 meter aangetroffen. Hierbij wordt opgemerkt, dat de metingen direct ná het boren hebben plaatsgevonden en slechts een momentopname zijn en dat onder invloed van spanningswater, lagenopbouw, lokale omstandigheden en seizoen afhankelijke factoren, de waarde hiervan sterk kan afwijken. Exacte grondwaterstanden kunnen alleen middels peilbuismetingen worden verkregen. Deze metingen zijn dus momentopnamen. Om een betere inschatting te maken van het grondwatergedrag, is eigenlijk een langere meetreeks noodzakelijk, waaruit dan de GHG en GLG kan worden afgeleid.

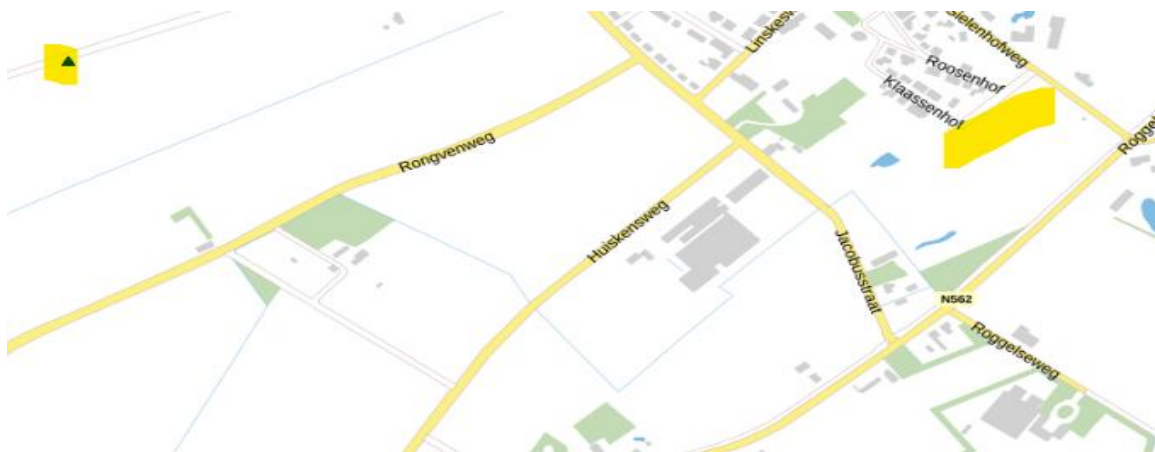
De gemiddelde seizoen fluctuatie van het grondwaterpeil is, zoals aangegeven te karakteriseren met twee variabelen: de gemiddelde hoogste [GHG] en de gemiddelde laagste grondwaterstand [GLG], uitgedrukt in meter onder maaiveld [m-mv]. Deze twee variabelen werden geïntroduceerd door van Heesen in 1970, die voorstelde om de GHG en GLG te berekenen als het gemiddelde van de drie hoogste/laagste peilen per jaar van minimaal acht jaren, waarbij de grondwaterstand tweemaal per maand wordt gemeten (op of omstreeks de 14de en 28ste dag). Met 'jaren' worden hier geen kalenderjaren, maar wel hydrologische jaren bedoeld, die beginnen op 1 april en eindigen op 31 maart. Indien onvoldoende meetgegevens beschikbaar zijn, kan een meetreeks worden aangevuld, met behulp van meteorologische data en een tijdsreeksmodel. GHG en GLG zijn maar betekenisvol wanneer seizoen fluctuaties terug te vinden zijn in de tijdsreeks van grondwaterpeilen. Dat is niet altijd het geval.

Onderhavig veldwerk is medio juni 2024 uitgevoerd, het grondwaterpeil fluctueert gedurende het jaar. Gewoonlijk wordt de hoogste grondwaterstand (GWS) eind maart bereikt en de laagste GWS doorgaans eind september. Daarnaast varieert het grondwaterpeil van jaar tot jaar.

Het waterpeil dat bijvoorbeeld eind maart wordt bereikt, is afhankelijk van de weerscondities in de periode die eraan vooraf gaat en die weerscondities zijn elk jaar lichtjes anders.

Ter hoogte van het bouwplan Giel Peetershof te Egchel zelf, zijn in de literatuur (o.a. BRO REGIS II v2.2) géén meetreeksen gekend. De dichtstbijzijnde reeks is op 1,2 km ten westen (B58B0154) aan De Horsten gelegen, zie figuur 1 hieronder.

Uit deze reeks is een GHG van NAP +30,6 m af te leiden. Onderhavig plan ligt ten oosten van deze reeks omstreeks 196123, 369231 [XY] en kent een maaiveldhoogte van circa NAP +32 m [Z]. Het grondwater, ten tijde van het onderzoek, werd op NAP +31 m aangetroffen. Op basis van deze gegevens stellen wij voor een GHG aan te houden van NAP +30,5 m en een GLG van NAP +29,5 m



Figuur 1 Situering meetreeks uit BRO in het eerste kwadrant met de projectlocatie in het tweede rechtsboven



Figuur 2: Meetreeks B58B0154 aan De Horsten (1200 m W)

Uit de gemeten doorlatendheid blijkt, dat infiltratie van neerslagwater tot de mogelijkheden behoort ter hoogte van het bouwplan Giel Peetershof te Egchel. Het infiltreren zou plaatselijk direct in de ondiepe ondergrond moeten kunnen plaatsvinden (onder voorbehoud), maar een geregleerde voeding/afvloeiing middels bijvoorbeeld een wadi en/of grindkoffers is, ons inziens, opportuun voor het gehele zoekgebied. Vermits de grondwaterstand dit toelaat.



Aelmans Milieu