

Aan	Gemeente Maassluis	Behandeld door
T.a.v.	De heer E. Zeeman	Eline Heemskerk
Van	Eline Heemskerk BSc.	E eline.heemskerk@mwhglobal.com
Betreft	Vorbereidende onderzoeken winkelcentrum Koningshoek te Maassluis	T 015-7511880
Datum	1 mei 2015	
Projectnummer	M15A0222	
T.b.v.	Resultaten doorlatendheidsmetingen	
Documentnaam	m15a0222.e01_doorlatendheidsmetingen	

1 Inleiding

Voor de herinrichting van het buitengebied rondom winkelcentrum Koningshoek te Maassluis heeft MWH B.V. doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. In deze notitie worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd.

2 Doorlatendheidsmetingen

Voor het bepalen van de bodemdoorlatendheid zijn verschillende methoden voorhanden zoals pomp- of putproeven. Pompproeven bestaan uit metingen van verlagingen van grondwaterstanden of stijghoogtes in peilbuizen op een bepaalde afstand van een pompput. Op basis hiervan worden hydraulische parameters van de watervoerende lagen bepaald. Wanneer pompproeven worden uitgevoerd met alleen meting van de grondwaterstand in de pompput, zonder metingen in nabijgelegen peilbuizen, spreekt men van een 'putproef'.

Op 7 april 2015 zijn rondom winkelcentrum Koningshoek zes peilbuizen geplaatst met een filterstelling van 2,0 tot 3,0 m-mv (peilbuis 37 t/m 42, zie bijlage 1). De boorbeschrijvingen zijn weergegeven in bijlage 2. In tabel 1 zijn de kenmerken van de peilbuizen en filters weergegeven:

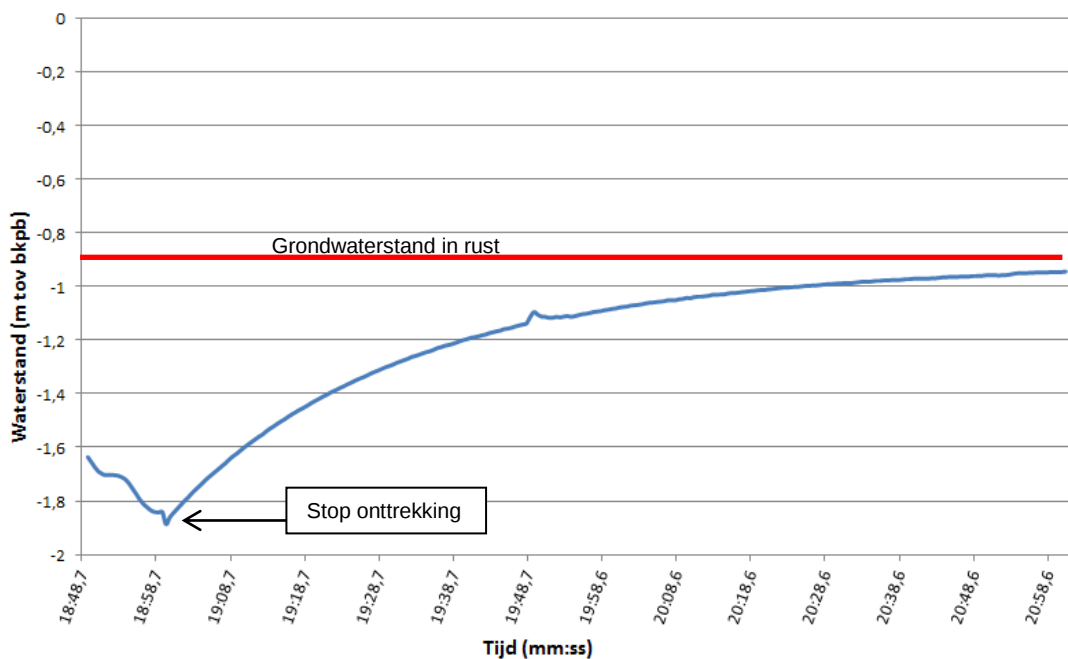
Tabel 1: Peilbuizen en filtereigenschappen waarin bodemdoorlatendheidsmetingen zijn uitgevoerd

Peilbuis nr.	Grondwaterstand (m-maaiveld)	Binnen- / buitendiameter peilbuis (mm)	Filterlengte (m)	Diameter boorgatopening (mm)	Opmerkingen
37	0,76	24 / 32	1,0	100	filter geheel in kleilaag
38	0,72	24 / 32	1,0	100	-
39	0,95	24 / 32	1,0	100	filter gedeeltelijk in kleilaag
40	0,84	24 / 32	1,0	100	filter geheel in kleilaag
41	0,99	24 / 32	1,0	100	gelegen nabij een boom
42	0,73	24 / 32	1,0	100	filter geheel in kleilaag, hellend maaiveld

De doorlatendheidsmetingen zijn uitgevoerd op 8 april 2015. Er zijn zowel falling head testen als rising head testen uitgevoerd (slug test). Bij de proef wordt het onttrekken, respectievelijk vullen van de peilbuis na een korte periode gestopt, waarbij het 'herstel' van het grondwaterpeil wordt gemeten in het onttrekkingsfilter. Na de waterstand in de peilbuis kortstondig te hebben verlaagd of verhoogd, wordt de snelheid gemeten waarmee het grondwaterpeil weer herstelt tot het grondwaterpeil voorafgaand aan de onttrekking of het vullen. Deze herstelsnelheid is een maat voor de horizontale doorlatendheid van de bodem op de filterdiepte.

De putproeven zijn uitgevoerd met een elektrische pomp. De verlagingen c.q. verhogingen en het herstel van de grondwaterstanden zijn gemeten door een automatische drukopnemer (*diver*) onderin het onttrekkingsfilter te plaatsen. Deze metingen zijn uitgevoerd met een interval van 0,5 seconden. Ter verificatie is de grondwaterstand/stijghoogte voorafgaand, tijdens (waar mogelijk) en na afloop van de putproeven tevens handmatig gemeten.

Per peilbuis is de verlaging en verhoging van het waterpeil in de peilbuis minimaal tweemaal uitgevoerd om de betrouwbaarheid van de uitkomsten te vergroten. Ter illustratie zijn in figuur 1 de waterdrukmetingen van een putproeftest in peilbuis 39 weergegeven.



Figuur 1: Meting ten behoeve van putproef in peilbuis 39

2.1 Gegevensverwerking, interpretatie en advies

Voor het verwerken van doorlatendheidsmetingen is gebruik gemaakt van de methode 'Hooghoudt'. Tabel 2 geeft een overzicht van de resultaten van de uitgevoerde doorlatendheidsmetingen en de hieruit afgeleide k-waarden in meters per dag.

Tabel 2: De afgeleide k-waarden in de verschillende peilbuizen/filters

Methode	Hooghoudt - verlaging		Hooghoudt - verhoging		Gemiddelde waarde
Peilbuis	Meting 1 K_h in m/dag	Meting 2 K_h in m/dag	Meting 1 K_h in m/dag	Meting 2 K_h in m/dag	K_h in m/dag
37	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
38	0,9	0,8	1,6	3,7	1,7
39	4,8	6,2	5,9	6,7	5,9
40	2,3	2,9	1,6	1,9	2,2
41	0,8	0,8	2,3	2,4	1,6
42	0,6	0,6	onbetrouwbaar*	0,7	0,6

*onbetrouwbaar: meting wel uitgevoerd, maar de resultaten worden niet betrouwbaar geacht

Op basis van literatuurgegevens wordt ter plaatse van de peilbuizen waar het filter in een zandlaag staat (peilbuizen 38, 39 en 41) een effectieve horizontale doorlatendheid van 1,0 tot 15,0 m/dag verwacht. Hiervan zouden de lagere waarden (1,0 tot 5,0 m/dag) moeten corresponderen met de kleiige zandlagen (zoals peilbuizen 38 en 41) en een waarde van 5,0 tot 15,0 m/dag zou moeten corresponderen met matig grofkorrelige zandlagen (zoals peilbuis 39). Opgemerkt wordt dat de waarde van 5,9 m/dag in peilbuis 39, die relatief laag is t.o.v. de verwachting, mogelijk veroorzaakt wordt door het feit dat het filter zich deels in de kleilaag bevindt.

Voor de peilbuizen met het filter in de kleilaag wordt op basis van de literatuur een effectieve horizontale doorlatendheid verwacht die varieert van 0,01 tot 1,0 m/dag (afhankelijk van de bijmenging). De in de boringen aangetroffen kleilagen bevatten allemaal sterk siltige of zandige bijmenging. De waarden van peilbuis 37 en 42 vallen daarmee dan ook binnen de verwachting. Bij peilbuis 40 ligt dit echter anders. De waarde van 2,2 m/dag is erg hoog voor een sterk siltige kleilaag. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat water vanuit de bovenliggende zandlaag via de omstorting van de peilbuis het filter bereikt.

Gezien de variabele bodemopbouw en de verschillen in de gemeten waarden, kan de doorlatendheid op de projectlocatie plaatselijk sterk variëren. Hiermee dient rekening te worden gehouden bij het uitvoeren van berekeningen op basis van deze metingen.

Bijlagen

1. Situatiekening
2. Boorbeschrijvingen