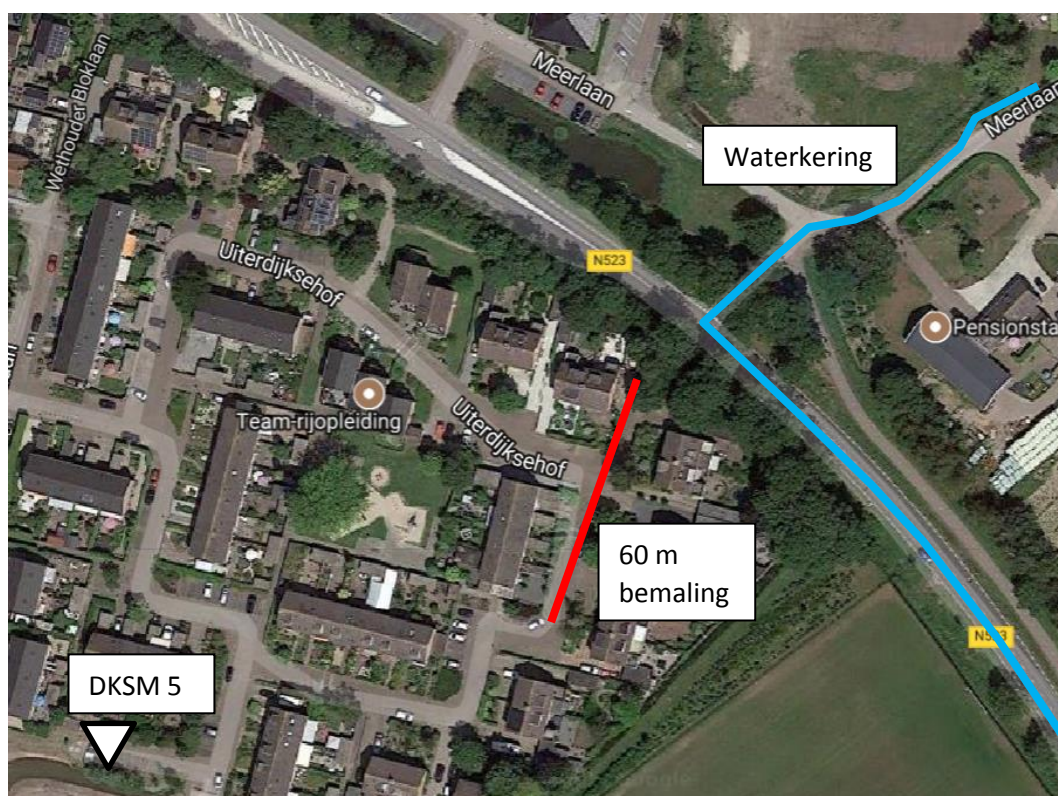


## Memo

Ter attentie van	D. Oltmans
Datum	24 oktober 2017
Opgesteld door	M.J.H. van der Valk
Gecontroleerd door	B. Dijkstra
Projectnummer	151650 02
Onderwerp	Zettingsanalyse Nederhorst den Berg

### Inleiding

Ten behoeve van de rioolvervanging in de Uiterdijksehof te Nederhorst den Berg is Aveco de Bondt gevraagd om een indicatieve zettingsanalyse uit te voeren. De zettingsanalyse richt zich op de invloed van grondwaterstandsverlaging op de waterkering die loopt over de Randweg en Meerlaan (zie onderstaande figuur).



Figuur 1: Locatie waterkering, maatgevende bemaling en sondering DKSM5.

### Bodemopbouw en grondparameters

Bij het bepalen van de bodemopbouw is gebruik gemaakt van sondering DKSM 5 [2] (zie figuur 1). Deze sondering is maatgevend voor de locatie. De indicatieve bodemopbouw is weergegeven in tabel 1. Op basis van NEN 9997-1 C1 tabel 2b zijn grondparameters bepaald voor de verschillende grondsoorten (methode Koppejan).

Tabel 1: Indicatieve bodemopbouw op de projectlocatie en grondparameters

Niveau [m NAP]			Bodembeschrijving	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$C_{p'}$	$C_{s'}$	$C_v$ [m <sup>2</sup> /s]	POP [kN]
ca. -0,8			Maaiveld					
ca. -0,8	tot	ca. -2,8	Zand/ puin	18,0/20,0	200	-	1	5
ca. -2,8	tot	ca. -4,8	Klei, zandig	16,0/16,0	15	170	$1 * 10^{-6}$	5
ca. -4,8	tot	ca. -5,8	Klei, sterk humeus	13,0/13,0	9	40	$5 * 10^{-7}$	5
ca. -5,8	tot	ca. -35	Zand					

### Overige uitgangspunten

Naast de bodemopbouw zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De grondwaterstandsverlagingen uit het bemalingsadvies [1] zijn overgenomen en geprojecteerd op de aangegeven bemalingslocatie uit figuur 1. De grondwaterstand wordt verlaagd van NAP -1,85 m naar -2,85 m. De stijghoogte (beneden de kleilaag) daalt van NAP -2,3 m naar NAP -3,2 m;
- Bij de berekeningen is uitgegaan van maximaal 3 dagen bemaling per locatie;
- De zettingsberekeningen zijn uitgevoerd met het programma D- Settlement. De berekeningen zijn 1 dimensionaal uitgevoerd met de methode Koppejan en het afstromingsmodel van Darcy.

### Resultaten zettingsberekening

Op basis van de bovenstaande gegevens wordt ter plaatse van de waterkering een indicatieve maaiveldzakking berekend van maximaal 1 cm als gevolg van de grondwaterstandsverlaging. Deze zetting is bepaald voor de hoek van de kering, op de locatie waar de Meerlaan uitkomt op de Randweg.

Verder richting het noorden en oosten neemt de zetting geleidelijk af. Op ca. 50 m afstand is de zetting tenminste 60% kleiner (en daarmee verwaarloosbaar).

Deze berekening is gebaseerd op beperkte informatie over bodemopbouw en – eigenschappen. Daarom dient er rekening te worden gehouden met een onzekerheidsmarge van 50%. Als er verfijning nodig is van deze analyse is meer informatie nodig.

### **Bronnen**

Bij deze analyse zijn de volgende bronnen gebruikt:

[1] Bemalingsadvies – Herinrichting Overmeer-zuid, Aveco de Bondt, kenmerk AS/002/15165001, d.d. 11 april 2017.

[2] Grondonderzoek t.b.v. fundatie op diverse locaties in Nederhorst den Berg en Graveland, Geomechanica B.V., 11 december 2006.

[3] Herinrichting Overmeer-zuid – Definitief ontwerp riolering, Aveco de Bondt, tek. nr. 151650-T-2002 , d.d. 8 december 2016.