
AAN	: Team brug ARK
VAN	: T. Sweijen (geohydrologie); R.D. van der Kamp (geotechniek)
KOPIE	: M. Pitlo, R. Brugman, S. Huitema
DATUM	: 03-09-2019
KENMERK	: HLWA-P-3231
ONDERWERP	: Milieueffecten rapportage bemaling westelijk landhoofd Betlebrug (K039)

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Dit document is een aanmeldnotitie voor een m.e.r. beoordeling ten behoeve van een spanningsbemaling te plaatsen van het westelijk landhoofd van de Betlebrug, waar de A9 het Amsterdam-Rijnkanaal oversteekt. Dit landhoofd, ook kunstwerk K039 genoemd, ondergaat herstelwerkzaamheden waarvoor een spanningsbemaling nodig is.

De spanningsbemaling is actief sinds 27 september 2018 en de einddatum wordt geprognosticeerd op mei 2020. Gezien de duur van deze bemaling is een vergunning vereist bij het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV). Daarnaast dient ook een m.e.r. aanmeldnotitie opgesteld te worden waarin de milieueffecten van de bemaling worden getoetst. Gezien de beperkte bemaling (minder dan 1,5 miljoen m³/jaar) is een vormvrije m.e.r. voldoende.

De bemaling is uitgewerkt in het bemalingsplan:

[1] HLWA-P-1323; Bemalingsplan K039 inclusief analyse omgevingsbeïnvloeding; dd. 03-09-2019

Onderhavig document is een aanmeldnotitie voor een m.e.r. beoordeling van de spanningsbemaling bij K039. In dit document worden de effecten als gevolg van de bemaling geïnventariseerd en getoetst.

1.2 Doel van de m.e.r.-beoordeling

De vormvrije m.e.r.-beoordeling is een toets van het bevoegd gezag om te bepalen of er bij de bemalingswerkzaamheden belangrijke nadelige milieugevolgen kunnen optreden. In dit kader wordt een aanmeldnotitie opgesteld waarin op objectieve wijze informatie verzameld en gepresenteerd wordt waarmee een afweging gemaakt kan worden of voor het initiatief belangrijke nadelige milieugevolgen te verwachten zijn. Op basis van deze aanmeldnotitie beslist het bevoegd gezag of een m.e.r.-procedure noodzakelijk is voor de grondwateronttrekking.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de kenmerken van het project beschreven. In hoofdstuk 3 worden de bemalingswerkzaamheden omschreven en de metingen van verschillende peilbuizen. In hoofdstuk 4 worden alle potentiële risico's geïnventariseerd en getoetst. Hoofdstuk 5 geeft de conclusie van deze aanmeldnotitie weer.

2 Kenmerken van het project

2.1 Documenten

In deze beoordeling zijn de volgende documenten gebruikt:

- [2] Grontmij; Resultaten nader bodemonderzoek Oude Muiderstraatweg 12 te Diemen; 11-10-2011; GM-0028131
- [3] Grontmij; Milieuhygiënisch bodemonderzoek locatie stoeterij Betlem; 14-10-2011; GM-0035735

2.2 Locatie

Kunstwerk K039 is het westelijk landhoofd van de Betlebrug, waar de A9 over het Amsterdam-Rijnkanaal gaat. K039 is gelegen tussen Muiden, Diemen en Weesp. In Figuur 1 is een overzicht van de locatie weergegeven.



Figuur 1 Projectlocatie object K039; het betreft het landhoofd van A9 over het Amsterdam-Rijnkanaal.

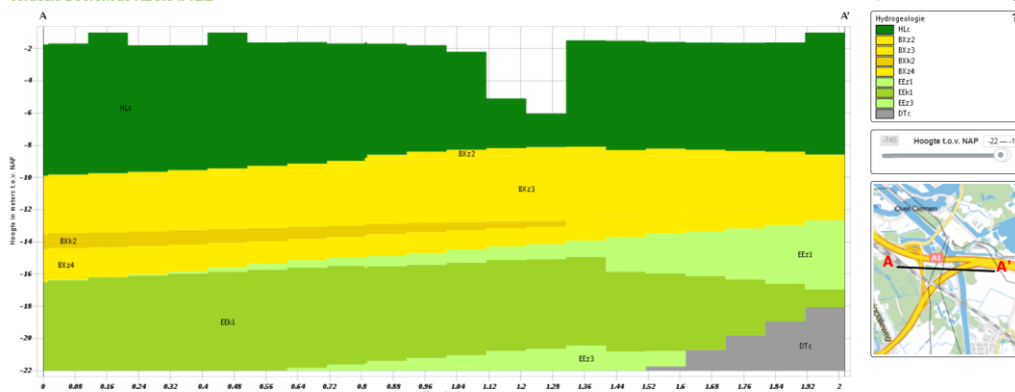
2.3 Bodemopbouw

Op basis van projectgebonden sonderingen en REGIS II wordt de bodemopbouw nabij K039 samengevat zoals weergegeven in Tabel 1. De ophooglaag en het veen behorende tot het holoceen pakket zijn sterk beïnvloed door de aanleg van het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK) en door historisch landgebruik; dit wordt in de volgende paragraaf behandeld.

Tabel 1 Bodemopbouw volgens REGIS II met de geijkte doorlatendheden [1].

	b.k. (m NAP)	Kh (m/d)	Kv	Formatie
Ophooglaag	M.V.	10	5	Holoceen
Veen	-3 tot -7	0,01	0,01	Holoceen
Eerste zandlaag	-8	5	2	Boxtel (3 ^e zandige eenheid)
Klei (kleig zand)	-10	0,05	0,05	Boxtel (2 ^e kleiige eenheid)
Tweede zandlaag	-14	20	4	Boxtel (4 ^e zandige eenheid)
Eemformatie	-45	Geohydrologische bodem		

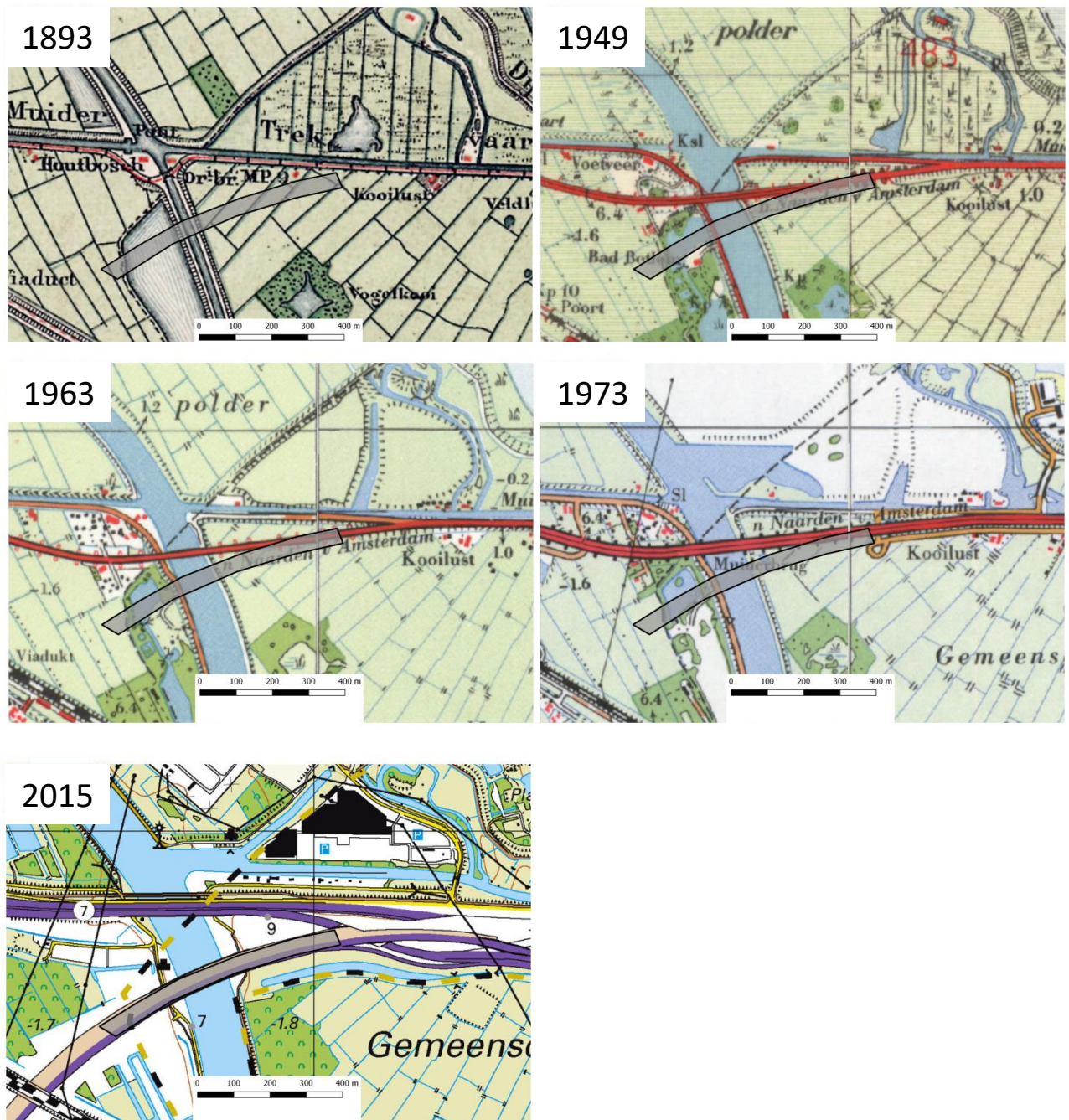
Verticale Doorsnede REGIS II v2.2



Figuur 2 Indicatie bodemopbouw rondom de projectlocatie (REGIS II)

2.4 Historisch landgebruik

Het landgebruik van het gebied rondom K039 is in de loop van de tijd veelvuldig veranderd, waardoor de grondeigenschappen sterk zijn beïnvloed. Na de realisatie van het ARK bevond zich in het gebied een waterlichaam (zie Figuur 3 en Tabel 2). Na 1949 was het waterlichaam opgedeeld in een zuidelijk waterlichaam en een noordelijk waterlichaam, waarvan het noordelijke waterlichaam relevant is voor K039 (zie het jaartal 1963 in Figuur 3). Gedurende de periode van 1962 tot 1970 is het zuidelijk waterlichaam gedempt met waarschijnlijk bouwafval (zie de situatie in 1973). Dit verklaart dan ook een zeer heterogene bodemopbouw, die teruggevonden wordt in de toplaag. Het noordelijke waterlichaam is gedempt gedurende de realisatie van K039.



Figuur 3 Overzicht landgebruik K039

Tabel 2 Landgebruik, perceel K039

Jaartal	Gebeurtenis	Status meer
1893	Amsterdam Rijn kanaal gerealiseerd – Ontstaan waterlichaam ten westen van het kanaal	Volledig meer
1910	Ontwikkeling parkbos	Volledig meer
1949	Betonwarenfabrikant koopt het perceel	Recreatie plas
1962 tot 1970	Zuidelijk waterlichaam wordt gedempt	
1972	Perceel verkocht aan particulier	Zuidelijke meer volledig gedempt (vanaf 1970)
1982 - 2015 2015 - heden	Eigendom handelaar K039	Situatie ongewijzigd

2.5 Gebiedseigen (Grond) waterstanden

Het polderpeil ter plaatse van K039 is NAP -2,35m. De gemiddelde grondwaterstand in het 1^e watervoerend pakket is circa NAP -1,95m (SAAONE-GKU-RAP-300121; 2014).

In de omgeving bevinden zich een drietal peilbuizen van Waternet die de grondwaterstanden geregistreerd hebben voordat de bemaling actief was. De gemiddelde grondwaterstand ter plaatse van K039 ligt tussen de waardes van peilbuizen G09024, G10001 en K09001 in (zie Tabel 3). Gezien de gemiddelde grondwaterstand van NAP -1,95m wordt vergelijkbare peilbuis G10001 aangehouden als referentie peilbuis om statistiek van de grondwaterstanden te bepalen.

De grondwaterstanden gedurende de werkzaamheden worden gemeten door een netwerk van waterspanningsmeters en een zestal peilbuizen. De locaties van deze meetpunten staan weergegeven in Figuur 5. Relevante meetdata wordt in volgende paragrafen beschreven.

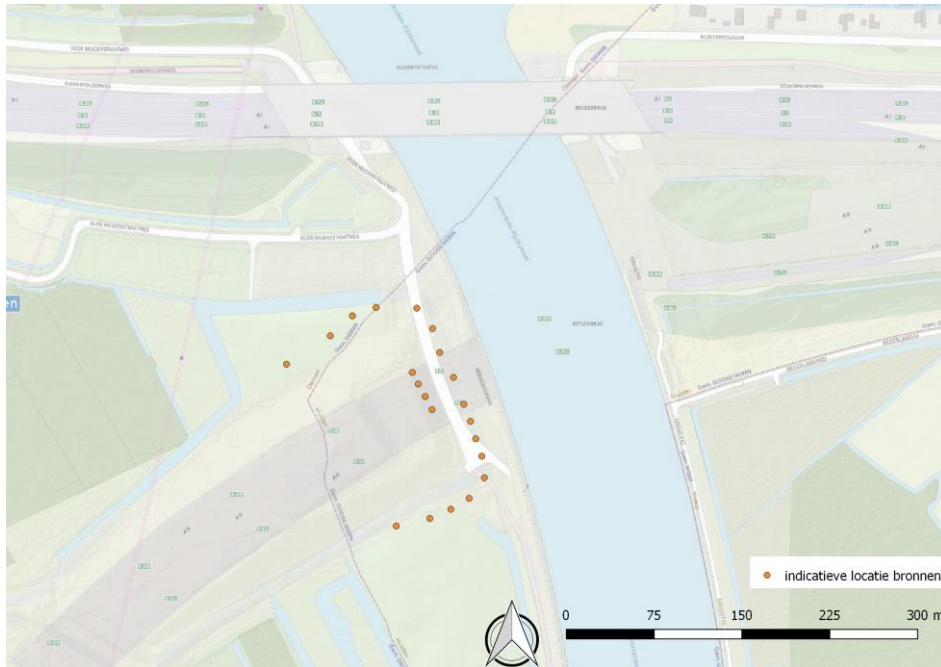
Tabel 3 Grondwaterstanden in de 1e zandlaag (Waternet, 2018)

Locatie	Afstand tot K039 (m)	Maximum (m NAP)	GHG (m NAP)	Gemiddeld grondwater (m NAP)	GLG (m NAP)	Minimum (m NAP)
G09024	800	-1,52	-1,64	-1,69	-1,74	-1,85
G10001	2530	-0,97	-1,80	-1,89	-1,96	-2,45
K09001	650	-1,92	-2,38	-2,40	-2,44	-2,62

3 Omschrijving bemalingswerkzaamheden

3.1 Situatie bemaling

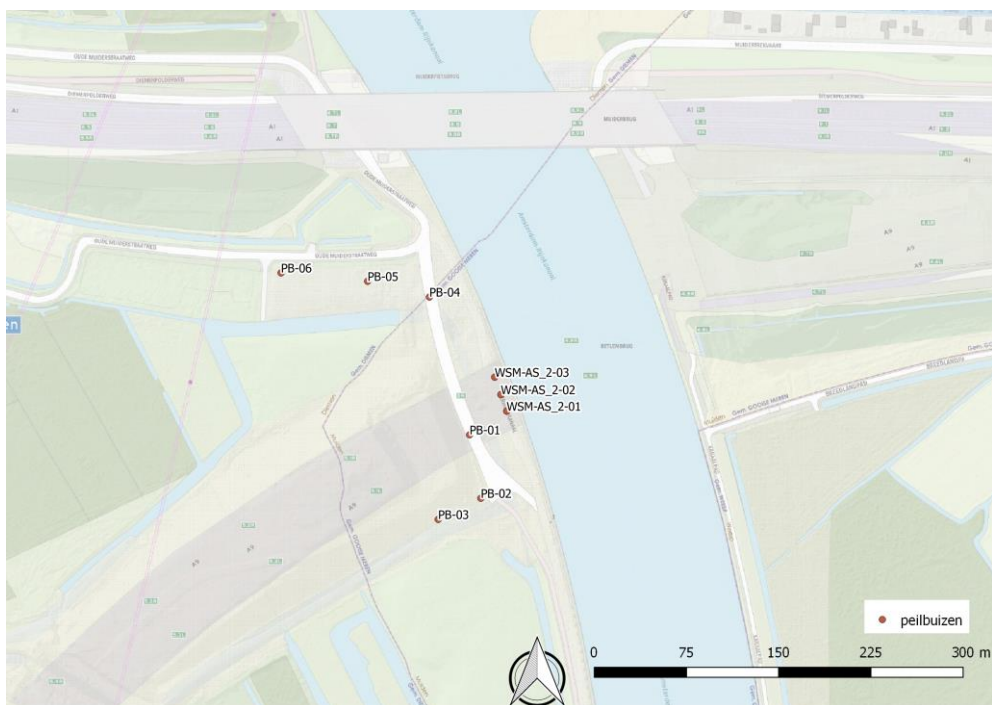
De bemalingsbronnen zijn geplaatst in de teen van het talud van K039, zie Figuur 4 voor de locaties. De bronnen zijn geplaatst in de Eerste Zandlaag tussen NAP -8m en NAP -11m. De bronnen verlagen hiermee de stijghoogte onder de veenlaag.



Figuur 4 Locatie bronnen t.b.v. de bemaling

3.2 Situatie peilbuismonitoring

Om de grondwaterverlagingen in het Eerste Zandlaag te monitoren zijn verschillende peilbuizen geplaatst zoals weergegeven in Figuur 5. De grondwaterstanden zijn weergegeven in Figuur 7.

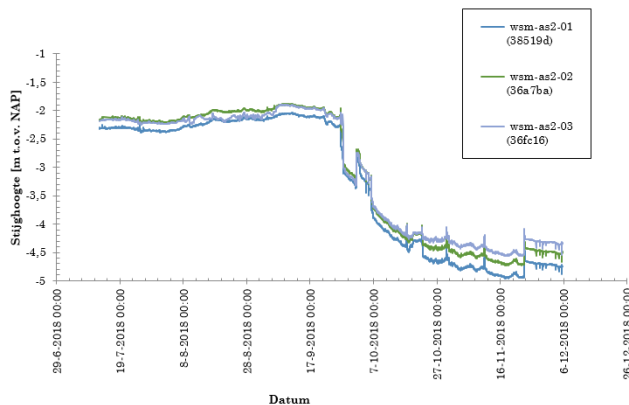


Figuur 5 Peilbuizen in het Eerste Zandlaag

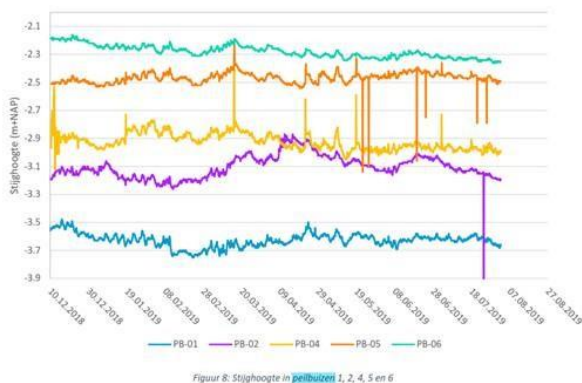
3.3 Gerealiseerde verlagingen tijdens de spanningsbemaling

De verlagingen in de Eerste zandlaag ter plaatsen van K039 zijn relatief hoog als gevolg van de spanningsbemaling, met een gemiddelde van 2,65m (variërend tussen 2 en 3m; zie Figuur 6). Omdat de Eerste zandlaag relatief dun is (ca. 2 á 3 m) en relatief ondoorlatend (ca. 5 m/d) kan een relatief grote verlaging gemakkelijk behaald worden (onder behoud van een laag debiet).

In Figuur 7 zijn de stijghoogtes in de Eerste Zandlaag weergegeven voor peilbuizen 1 t/m 6.



Figuur 6 Stijghoogte in de 1e zandlaag op de projectlocatie

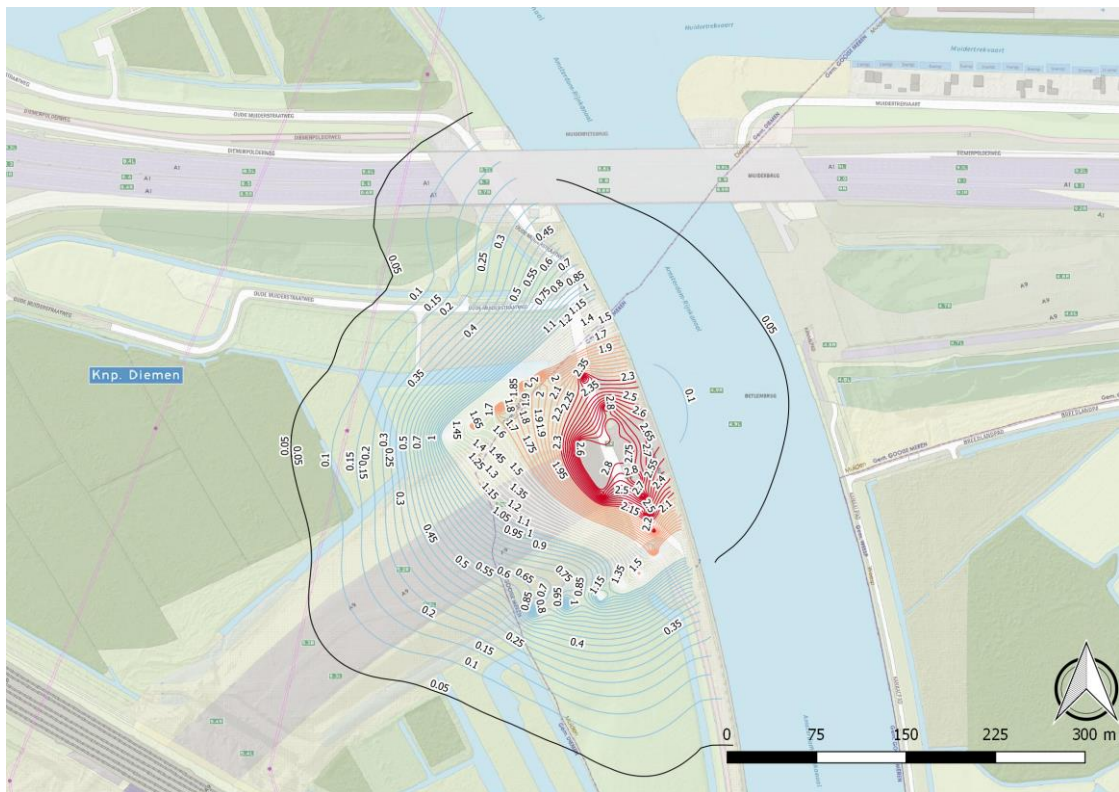


Figuur 7 Stijghoogtes in de Eerste Zandlaag

3.4 Grondwaterverlagingen en debiet

In het bemalingsadvies is een grondwatermodel opgezet en gebruikt om de stijghoogteverlagingen te bepalen die optreden tijdens de bemaling (in stationaire condities). In Figuur 7 zijn de verwachte verlagingen in stijghoogte weergegeven. De straal van het invloedsgebied is circa 300 m.

Het pompdebiet bedraagt ca. 25 m³/uur. Het debiet is gemeten gedurende de bemaling en tevens gebruikt in het geohydrologisch model.



4 Kenmerken van potentiële effecten

4.1 Algemeen

Het invloedsgebied van de bemaling is weergegeven in Figuur 8. Binnen dit invloedsgebied zijn potentiële effecten aanwezig, die hieronder geïnventariseerd en getoetst worden.

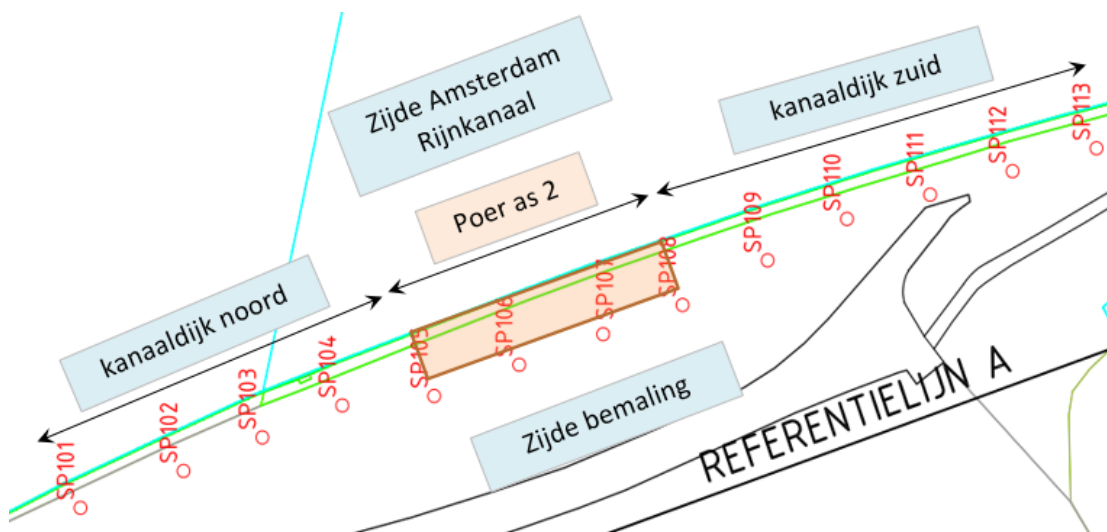
4.2 Kanaaldijk west

Binnen het invloedsgebied van de bemaling bevindt zich het ARK met daarbij een dijk (Kanaaldijk West). Deze kanaaldijk heeft een waterkerende functie (primaire waterkering type C). In verband met de verlaging van de grondwaterstand worden zettingen van de kruin verwacht en tevens een verandering van horizontale belasting tegen de damwand aan.

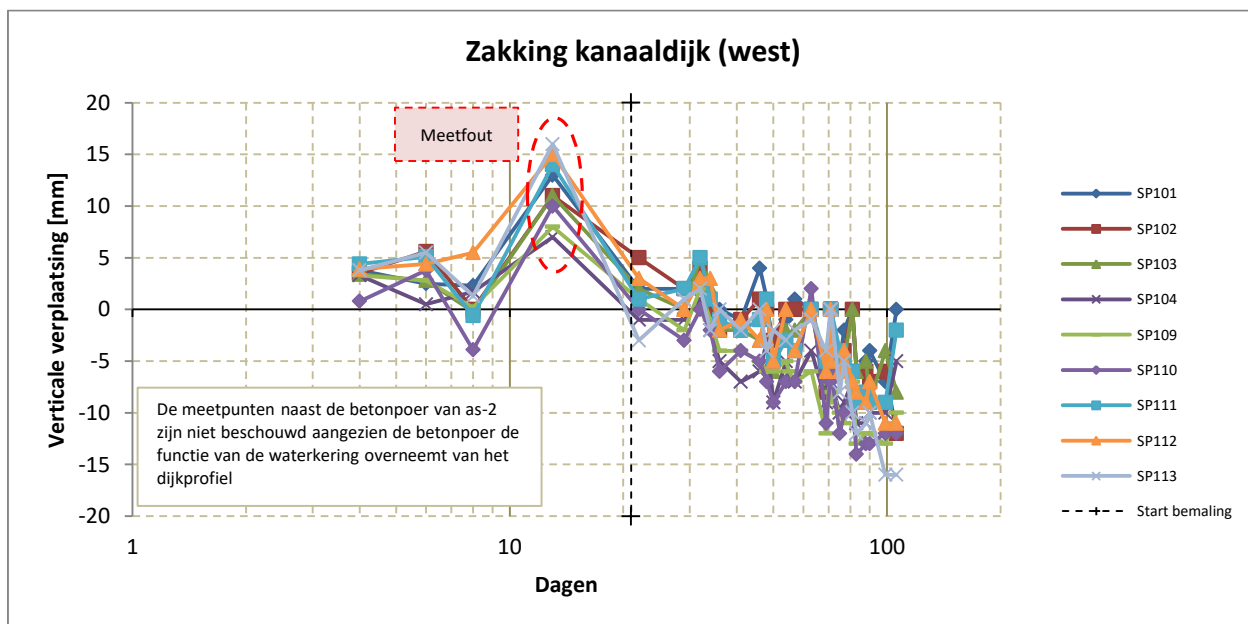
De horizontale belasting tegen de damwand zijn getoetst middels berekeningen in [1]. Hierin wordt geconcludeerd dat geen significante negatieve beïnvloeding wordt aangetroffen.

Als gevolg van de bemaling zal de kruin van de dijk zettingen vertonen, daarom worden de zettingen van de kruin gemonitord. Voorafgaand aan de bemaling is een nulmeting verricht en vervolgens worden de zettingen van de kruin van de dijk gemonitord over tijd. Na de bemalingswerkzaamheden zal de dijkhoogte hersteld worden tot de oorspronkelijke hoogte van de nulmeting. Afhankelijk van de optredende zetting zal er een geringe overhoogte gerealiseerd moeten worden aangezien de aanvulling ten behoeve van het herstellen van de hoogte een belastingverhoging betreft met wederom zetting tot gevolg. Deze overhoogte zal bepaald worden op het moment dat de bemaling wordt gestopt en wordt overgegaan op het herstellen van opgetreden zetting.

In [1] zijn de verwachte zettingen van de kruin van de dijk afgeleid op basis van zettingsberekeningen. De berekeningen zijn gefit op de gemeten zettingen die tot op heden zijn opgetreden. Op basis de berekeningen is af te leiden dat in de komende 6 maanden (ca. 200 dagen) de zetting kan toenemen tot een absolute zetting van circa 20 à 25 mm. Wordt gekeken naar de eindzetting dan kan deze toenemen tot circa 30 à 40mm [1].



Figuur 9 Overzicht meetpunten Kanaaldijk West ter hoogte van de bemaling.



Figuur 10 Zakking Kanaaldijk (west)

4.3 Zettingen ter plaatse van K039 pijler as 2

Zettingen die zullen optreden vanuit de verlaging van het grondwater zullen geen noemenswaardige invloed uitoefenen op kunstwerk K039. Het kunstwerk is op palen gefundeerd waardoor er sprake zal zijn van mobilisatie van negatieve kleef. Dit is toelaatbaar aangezien er rekening is gehouden met volledige negatieve kleef in het UO paalfundering.

De zettingen van de aardebaan van K039 bedraagt ca. 7mm zoals berekend in [1]. De zettingen zijn toelaatbaar.

4.4 Kanaaldijk oost

Aan de oostkant van het ARK is een dijk gelegen (Kanaaldijk Oost), de stijghoogte verlaging in de Eerste zandlaag is geprognostiseerd op minder dan 0,05m. Daarom worden geen noemenswaardige zettingen verwacht bij Kanaaldijk Oost.

4.5 Muiderbrug

Ten hoogte van de Muiderbrug worden stijghoogte verlagingen tot 0,30m verwacht, wat resulteert in een minimale stijghoogte van NAP -2,25m. Deze stijghoogte valt binnen de natuurlijke fluctuaties zoals weergegeven volgens peilbuis G10001, waar een minimum van NAP -2,45m is waargenomen. Daarom worden geen additionele significante zettingen verwacht.

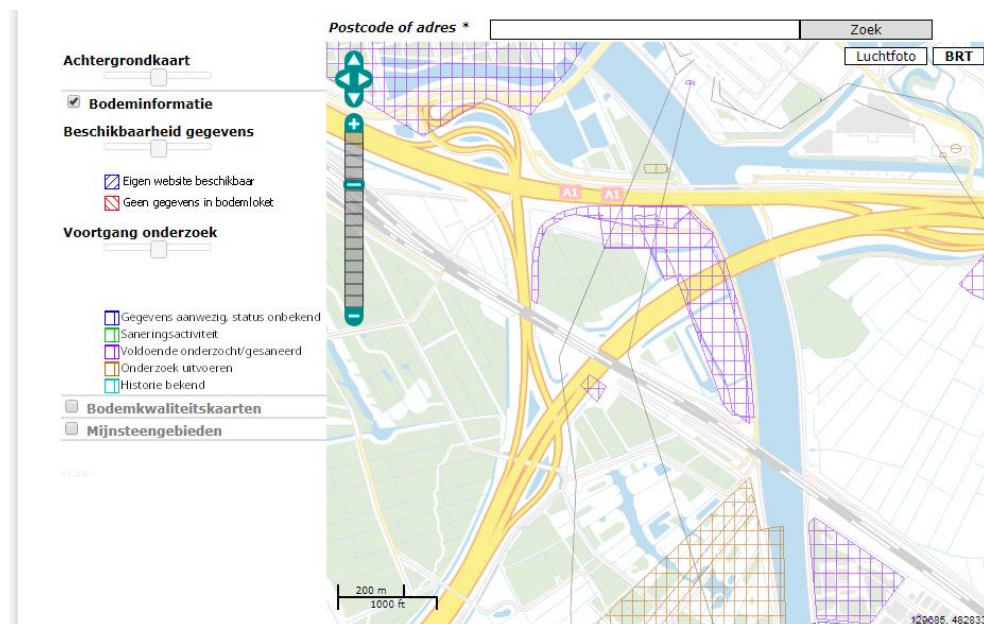
4.6 Verontreinigingen

In en rondom de projectlocatie zijn verschillende verontreinigingen gevonden die mogelijk beïnvloed kunnen worden door de bemaling (zie Figuur 11).

- Aan de Oude Muiderstraatweg 12 (ten Noorden van K039) is een verontreiniging in het grondwater aanwezig van minerale olie. Deze meting is verricht in het Veen tussen NAP -1,5m tot NAP -2,0m. Deze verontreiniging betreft 100m³ bodemvolume [2]. Deze verontreiniging is gelegen op 92m afstand van de noordelijke bemalingsputten. Dit zou resulteren in ca. 2cm verplaatsing per jaar (bij een retardatie van 100, wat realistisch is voor minerale olie in veen/klei). Deze verplaatsing wordt daarom acceptabel geacht.
- De voormalige stortlocatie, net ten zuiden van het project, is heterogeen verontreinigd, waar vooral de veenlaag verontreinigd is [3]. Het betreft verontreinigingen van xylenen, vluchtige aromaten, minerale olie, benzeen en PAKs (zoals naftaleen en fanatreen). Op diepte van de Eerste zandlaag is eenmalig een verontreiniging aangetroffen in het grondwater. Een deel van de stortlocatie bevindt zich binnen het invloedsgebied van de pompproef en de bemaling. Dit wil zeggen dat een kans aanwezig is op het verplaatsen en het oppompen van verontreinigd grondwater.
- Tijdens de pompproef is een meting verricht van het bemalingswater (op 10-09-2018); in dit monster is geen verontreiniging aangetroffen (zie Bijlage 1). Echter, tijdens de bemaling sinds 27-09-2018 is op 21-12-2018 een verhoging van PAK (4,0 µg/l) en naftaleen (2,2 µg/l) aangetroffen (zie Bijlage 2). Daarom wordt het

bemalingswater gefilterd middels een zandfilter en een actief koolfilter alvorens het geloosd wordt, zodat het lozingswater conform het Besluit Lozen Buiteninrichtingen is (zie Bijlage 3).

Omdat het grondwater gefilterd wordt, voldoet het aan de waterkwaliteitseisen conform de norm van het lozen op buiten inrichtingen (Besluit lozen buiten inrichtingen).



Figuur 11 Screenshot Bodemloket

4.7 Archeologie en rijksmonumenten

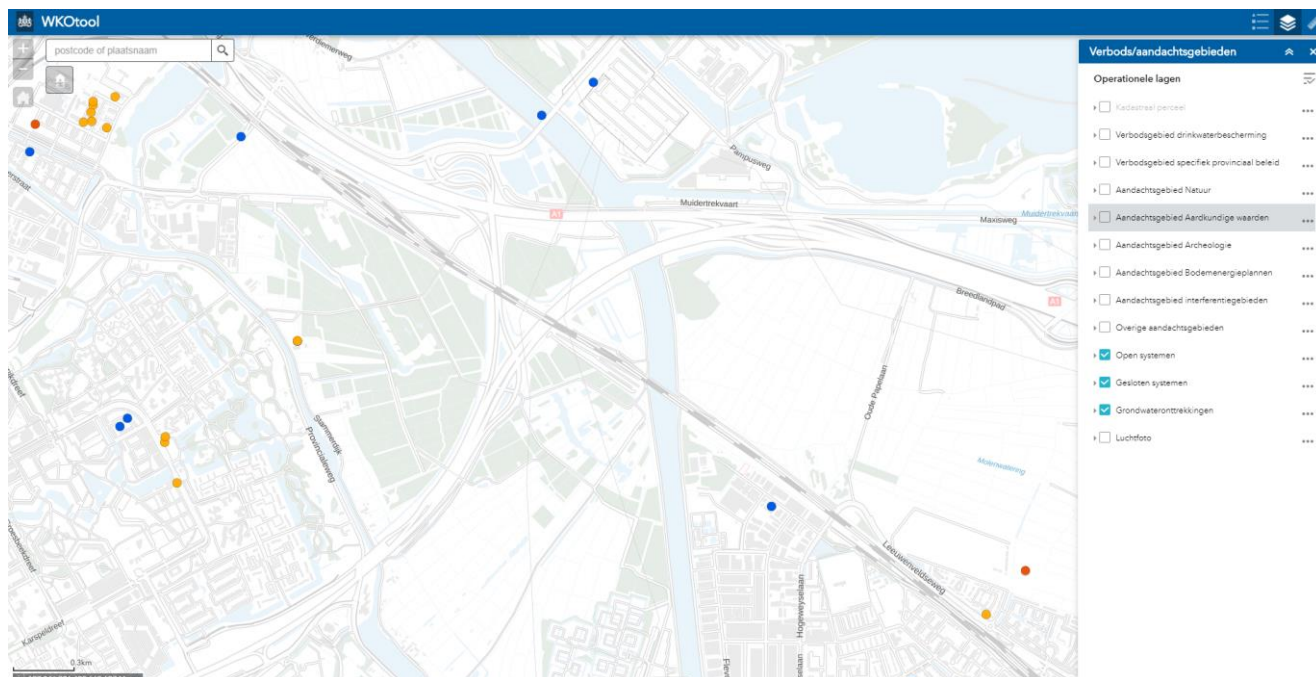
In het invloedsgebied zijn geen archeologische objecten of rijksmonumenten aanwezig (archeologieinnederland.nl; 2018).

4.8 Grondwaterbeschermingsgebieden en Natuurgebieden

In het invloedsgebied bevinden zich geen grondwaterbeschermingsgebieden of natuurgebieden. Het omliggend groen wordt beperkt beïnvloedt door geringe omgevingsbeïnvloeding van de freatische grondwaterstand.

4.9 Bodemenergiesystemen

Binnen het invloedsgebied bevinden zich geen bodemenergiesystemen (bron: WKOtool.nl, ingezien op 8-8-2019).



Figuur 12 Screen-shot WKOtool.nl

4.10 Lozen van het bemalingswater

Het lozen van het bemalingswater gebeurt in een lokale watergang ten zuiden van K039. Het grondwater wordt gefilterd alvorens het geloosd wordt zodat de waterkwaliteit conform het Besluit lozen buiten inrichtingen is, voor 'niet-gespecificeerde waterlichamen.

4.11 Monitoring van de grondwaterstanden

Om de stijghoogte van het grondwater te monitoren zijn verschillende peilbuizen geplaatst zoals weergegeven in Figuur 5. Deze peilbuizen zijn voorzien van automatische divers, zodat de stijghoogtes accuraat gemonitord worden. Door deze monitoring kunnen geen onvoorziene grondwaterverlagingen optreden zonder dat deze onopgemerkt blijven.

5 Conclusies

Nabij het westelijke landhoofd van de Betlebrug (object K039) wordt een tijdelijke spanningsbemaling uitgevoerd in de Eerste zandlaag om het overspannen veen extra te draineren. De tijdelijke bemaling is actief sinds 27-09-2018 en duurt tot ca mei 2020. De Eerste zandlaag waarin bemalen wordt is relatief dun en matig doorlatend, waardoor het onttrekkingsdebiet circa 25 m³/uur is. Deze bemaling kan effecten hebben op de omgeving en daarom is in deze m.e.r. aanmeldnotitie een inventarisatie en toetsing van de potentiële effecten beschreven.

- De radius van het invloedsgebied van de grondwaterverlagingen is ca. 300m.
- De bemaling zal zettingen van de west dijk van het Amsterdam Rijn Kanaal teweegbrengen (Kanaaldijk west). Deze zettingen worden actief gemonitord tijdens de bemaling. De dijk wordt hersteld na beëindigen van de bemaling.
- De oostzijde van het Amsterdam-Rijnkanaal wordt niet noemenswaardig beïnvloed door de bemaling, omdat het Amsterdam-Rijnkanaal als barrière dient. Daardoor worden geen significant effecten op de oostelijke waterkering en landhoofd verwacht.
- Het effect van zakkende grond op de ankerstangen van de verankering van as 2 is acceptabel.
- Grondwaterverlagingen onder de Muiderbrug bedragen ca. 30cm en valt daarmee in natuurlijke fluctuaties, daarom worden hier geen negatieve effecten verwacht.
- Het veen dat boven de Eerste Zandlaag ligt is verontreinigd. Als gevolg hiervan wordt verontreinigd grondwater opgepompt door de bemaling. Om aan de lozingseisen te voldoen wordt het grondwater gefilterd alvorens het geloosd wordt op een lokale watergang.
- De minerale olie verontreiniging nabij de Oude Muiderstraatweg 12 wordt niet substantieel verplaatst met ca. 2 cm/jaar. Daarom wordt deze verplaatsing acceptabel geacht
- Daarnaast zijn de volgende aspecten getoetst, en zijn geen potentiële effecten gevonden:
 - Archeologie
 - Rijksmonumenten
 - Grondwaterbeschermingsgebieden
 - Natuurgebieden
 - Bodemenergiesystemen

Concluderend dat de bemaling geen onacceptabele negatieve effecten teweegbrengt, onder voorbehoud dat de zettingen van de waterkering Kanaaldijk west gemonitord en hersteld worden.