



## Bemalingsadvies Kade bij Amstel Hotel

Opsteller	Goedgekeurd en vrijgegeven	Paraaf	Datum
R. van Diepen	A. Jongerius		09-11-2017

**Auteur(s)**

R. van Diepen

**Opdrachtgever**

Gemeente Amsterdam

**Contactpersoon**

E. Romein

**Kenmerk**

32204

# Inhoud

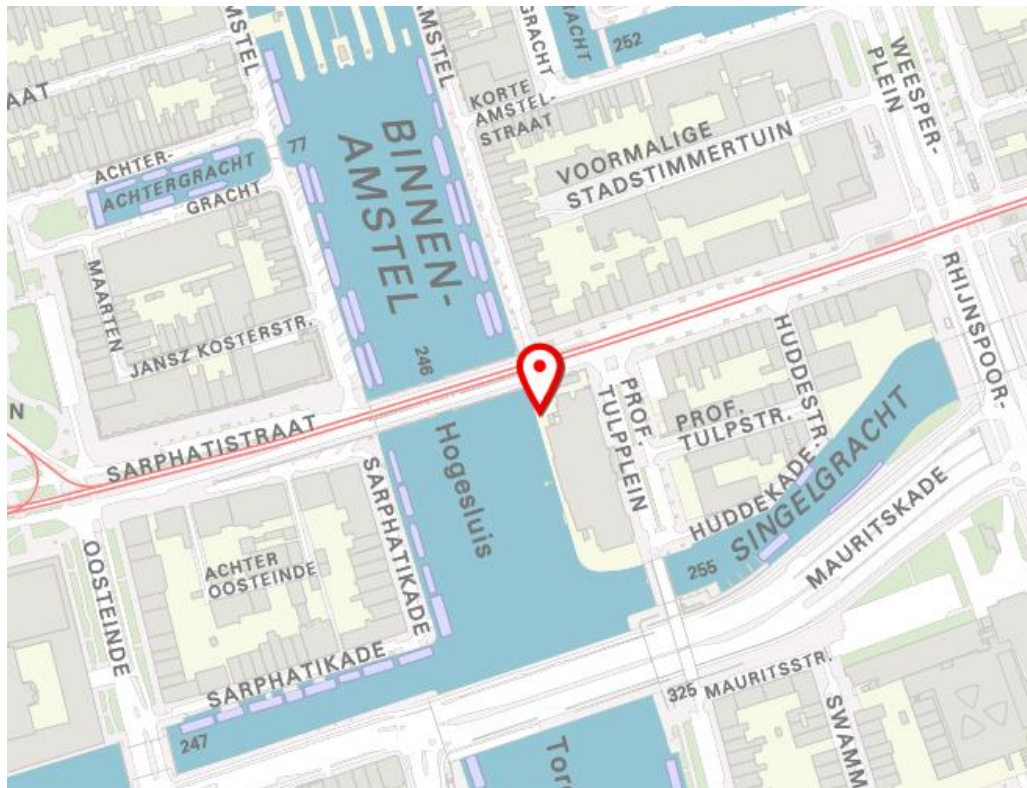
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Projectomschrijving</b>	<b>5</b>
2.1	Projectlocatie	5
2.2	Afmetingen en uitgangspunten	5
2.3	Uitvoeringsperiode	6
<b>3</b>	<b>Geohydrologie</b>	<b>7</b>
3.1	Grondonderzoek en bodemschematisering	7
3.2	Oppervlaktewaterpeil, grondwaterstand en stijghoogte	7
<b>4</b>	<b>Bemalingsberekeningen</b>	<b>9</b>
4.1	Inleiding	9
4.2	Bouwputstabiliteit	9
4.3	Uitvoeringswijze	9
4.4	Waterbezwaar en invloedsgebied	10
4.5	Effecten op de omgeving	11
4.6	Regelgeving	11
	<b>Bronvermelding</b>	<b>13</b>

## 1 Inleiding

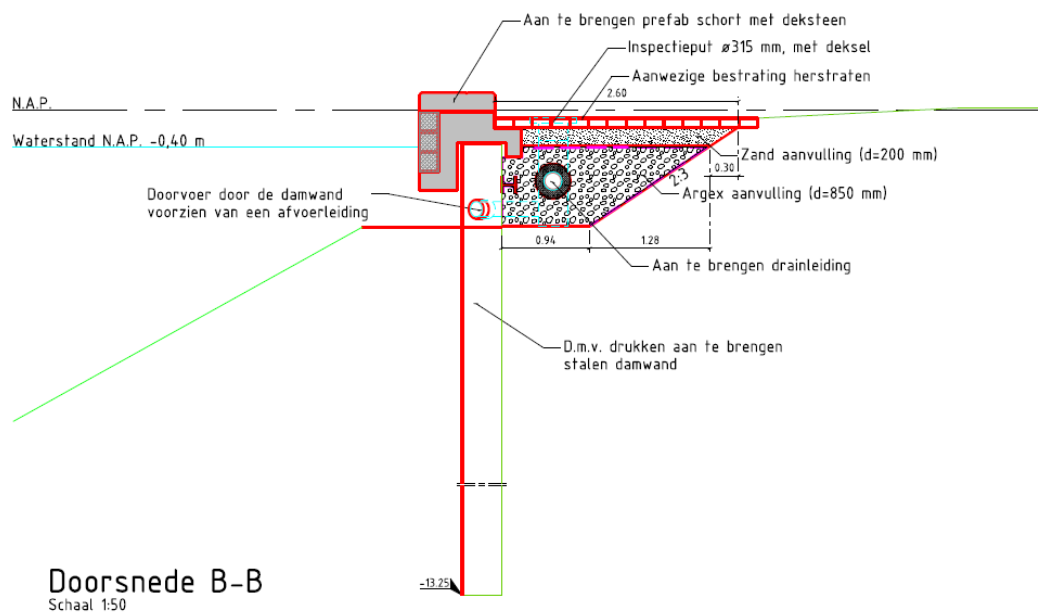
De Gemeente Amsterdam gaat een deel van de kade langs de Amstel ter hoogte van het Amstel Hotel vervangen [1]. De huidige walmuur op deze locatie bevindt zich constructief gezien in zeer slechte staat [2]. Het tracé van circa 12 m lengte dat vernieuwd wordt, is direct ten zuiden van de Hogesluisbrug gelegen (Figuur 1-1). Op de locatie van de werkzaamheden is een te handhaven gietijzeren waterleiding in beheer bij Waternet/AGV in de ondergrond aanwezig (diepteligging circa NAP -1,20 m ter plaatse van de kadeconstructie). Om deze leiding te beschermen wordt als onderdeel van de nieuwe kadeconstructie een overkluizing gerealiseerd (Figuur 1-2). Binnen het Rijksdriehoeknet heeft de projectlocatie globaal de coördinaten  $X=122.130$  en  $Y=485.935$ .

Uit inspectie blijkt dat er op een aantal plaatsen gaten in de huidige walmuur zitten. Ook zijn er afvoerbuizen van drainagesystemen aangetroffen. Om die reden is de grondwaterstand aan de landzijde van de kadeconstructie gelijk aan het waterpeil in de Amstel (NAP -0,4 m). Om te voorkomen dat na realisatie van de nieuwe kadeconstructie (een stalendamwand met betonschort en deksteen) de grondwaterstand stijgt en hierdoor risico op grondwateroverlast voor de omgeving zou kunnen ontstaan, is besloten om de nieuwe kadeconstructie te perforeren en aan de landzijde van de nieuwe kadeconstructie een nieuwe drainagebuis te realiseren. De aangetroffen afvoerbuizen van de huidige drainagesystemen worden hierop aangesloten. De drainagebuis wordt in een sleuf geplaatst die ter plaatse van de waterleiding gevuld wordt met goed doorlatend lichtgewicht Argex-granulaat en daarnaast met zand [1].

Om de werkzaamheden aan de nieuwe kadeconstructie en de overkluizing uit te kunnen voeren is bemaling noodzakelijk. Dit bemalingsadvies dient ter onderbouwing van de benodigde meldingen bij het bevoegd gezag voor de grondwateronttrekking en de lozing van het waterbezwaar.



Figuur 1-1: Locatie te vervangen kadeconstructie (rood omcirkeld)



Figuur 1-2: Doorsnede nieuwe kadeconstructie [1]

## 2 Projectomschrijving

### 2.1 Projectlocatie

De projectlocatie ligt naast de rivier de Amstel en direct ten zuiden van de Hogesluisbrug. De dichtstbijzijnde bebouwing is het Amstel Hotel (Intercontinental Amstel) aan het Professor Tulpplein 1. De fundering van het Amstel Hotel is begin jaren '90 vernieuwd. De kadeconstructie maakt geen onderdeel uit van een waterkering.

### 2.2 Afmetingen en uitgangspunten

De uitgangspunten zijn afgestemd binnen het projectteam van het IB. Uitgangspunt is dat in de bouwkuip tot aan de onderzijde van de Argex/zandaanvulling in den droge gewerkt dient te worden. De afmetingen en niveaus voor de berekeningen zijn afgeleid uit de meest recente constructietekeningen [1]:

- Lengte tracé circa 12 m;
- Breedte Argex-aanvulling circa 2,5 m;
- Onderzijde Argex-aanvulling: NAP -1,25 m;

Daarnaast worden de volgende uitgangspunten aangehouden in de berekening (in afstemming met projectteam):

- Uitgangspunt is dat eerst in den natte de huidige walmuur wordt gesloopt en vervolgens in den natte de nieuwe damwanden en composietplaat (overkluizing) worden aangebracht. De aansluitingen van de nieuwe constructie op de bestaande leiding en op de bestaande oeverconstructie naast de projectlocatie worden in den natte waterdicht gemaakt. Eventueel reeds in de damwanden aangebrachte gaten (bijvoorbeeld voor aansluiting van drainagebuizen) worden tijdelijk afgesloten. Op deze manier wordt, voorafgaand aan de bemalingswerkzaamheden, aan de zijde van de Amstel een sterk waterremmende constructie aangebracht waarmee het waterbezwaar door lek vanuit de Amstel geminimaliseerd wordt.
- Uitgangspunt is dat achter de nieuwe kadeconstructie in een open ontgraving (zonder gebruik van sleufbekisting) wordt gewerkt;
- Uitgangspunt is dat de grondwaterstand tot 0,25 m onder het niveau ontgraving wordt verlaagd om natte omstandigheden in de bouwkuip tegen te gaan.
- De doorlooptijd is naar verwachting maximaal 2 maanden.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten, afmetingen en niveaus wordt een bouwkuip van 12 x 2,5 m en een bemalingsniveau van NAP -1,5 m afgeleid. De freatische grondwaterstand wordt dus circa 1,1 m verlaagd.

## 2.3 Uitvoeringsperiode

Als worst-case uitgangspunt voor de meldingen bij het bevoegd gezag wordt een ononderbroken bemalingsduur van 2 maanden aangehouden (in afstemming met projectteam). Naar verwachting zal de bemaling in werkelijkheid korter duren. De werkzaamheden vinden volgens planning plaats van maart t/m mei 2018.

## 3 Geohydrologie

### 3.1 Grondonderzoek en bodemschematisering

Op basis van sonderingen [3] en milieukundig onderzoek [4] op de projectlocatie is een bodemopbouw en geohydrologische schematisatie opgesteld (Tabel 3-1).

Tabel 3-1: Schematisatie bodemopbouw en geohydrologie op projectlocatie

Diepte in m NAP		Dikte (m)	Grondsoort	Geohydrologische opbouw	Geohydrologische parameters
van	tot				
+0,2	-1,8	2	Fijn ophoogzand	Freatisch pakket	KD1 = 10 m <sup>2</sup> /d
-1,8	-13	11	Veen en klei	Deklaag	C2 = 3000 d
-13	-15,5	2,5	Zand	1 <sup>e</sup> Watervoerend pakket	KD2 = 50 m <sup>2</sup> /d
-15,5	-17,5	2	Klei	Scheidende laag (Alleröd)	C3 = 500 d
-17,5	-	-	Zand	2 <sup>e</sup> Watervoerend pakket	-

### 3.2 Oppervlaktewaterpeil, grondwaterstand en stijghoogte

#### *Oppervlaktewaterpeil*

De projectlocatie ligt direct naast de Amstel met een boezempeil van NAP -0,40 m.

#### *Grondwaterstand en stijghoogte*

De huidige walmuur bevat gaten onder het oppervlaktewaterpeil en er liggen drainagesystemen in de omgeving. De freatische grondwaterstand op de projectlocatie zal daarom naar verwachting niet sterk afwijken van het oppervlaktewaterpeil. Op de projectlocatie zijn geen meetgegevens van de freatische grondwaterstand beschikbaar.

De dichtstbijzijnde freatische peilbuis uit het meetnet van Waternet [5] in de omgeving van de projectlocatie staat langs de Sarphatistraat ter hoogte van huisnummer 39 (E06522). De grondwaterstand in deze peilbuis staat sinds 2015 op een gemiddeld niveau van NAP -0,35 m, met nauwelijks fluctuatie door het jaar heen. Vermoedelijk is tijdens de renovatie van de Hogesluisbrug en de Sarphatistraat drainage aangelegd waarmee de grondwaterstand gereguleerd wordt.

Mogelijk maakt de tijdens de kade-inspectie aangetroffen afvoerbuis onderdeel uit van dit drainagesysteem.

Als uitgangspunt wordt aangenomen dat de grondwaterstand in de bouwkuip gelijk is aan het oppervlaktewaterpeil (NAP -0,4 m).

In het meetnet van Waternet zijn peilbuizen met filters in het 1<sup>e</sup> watervoerend pakket aanwezig langs de Weesperstraat (Eo6o88II, Eo62o3II) en langs de Amsteldijk (Eo6369II). Uit de metingen wordt voor de projectlocatie een gemiddelde stijghoogte geïnterpoleerd van NAP -2,0 m.



## 4 Bemalingsberekeningen

### 4.1 Inleiding

De berekeningen in dit hoofdstuk zijn gebaseerd op de aangeleverde projectgegevens en de gehanteerde geohydrologische uitgangspunten en uitgevoerd met een in MicroFEM software opgesteld superpositiemodel. Wijziging van de uitgangspunten kan consequenties hebben voor de berekeningen.

In dit geval wordt direct naast de Amstel gewerkt. De lek van oppervlaktewater door en om de nieuwe kadeconstructie naar de bouwkuip is naar verwachting verwaarloosbaar klein, maar dit is zeer afhankelijk van de constructie- en aanlegwijze. Vanwege tegenvallers of wijzigingen in de uitvoering en door onvoorziene variaties in de ondergrond kunnen altijd discrepanties tussen advies en de praktijk ontstaan die vooraf niet voorzien kunnen worden. Hierop dient in de uitvoering adequaat gereageerd te worden. Geohydrologische expertise is hierbij onontbeerlijk.

### 4.2 Bouwputstabiliteit

Door het ontgraven van de bouwput neemt de neerwaartse grondbelasting af. Dit kan in sommige gevallen leiden tot opbarsten van de bouwputbodem of welvorming. In dit geval wordt de grondwaterstand niet verlaagd tot onder het niveau van de stijghoogte in diepere watervoerende lagen en komt het verticale evenwicht van de bouwkuipbodem niet in het geding.

### 4.3 Uitvoeringswijze

Uitgangspunt is dat eerst in den natte de huidige walmuur wordt gesloopt en vervolgens in den natte de nieuwe damwanden en composietplaat (overkluizing) worden aangebracht. Op deze manier wordt aan de zijde van de Amstel een sterk waterremmende constructie aangebracht zodat het waterbezwaar door lek vanuit de Amstel geminimaliseerd wordt. Aan de landzijde wordt een open ontgraving voorzien.

Op basis van de beschikbare gegevens wordt geadviseerd om de bemalingswerkzaamheden uit te voeren met verticale filters. De filters kunnen worden aangesloten op een gemeenschappelijke zuigleiding. Voor het in stand houden van de grondwaterstandsverlaging en het afvoeren van neerslag kan open bemaling (bouwdrain met klokpomp) worden toegepast.

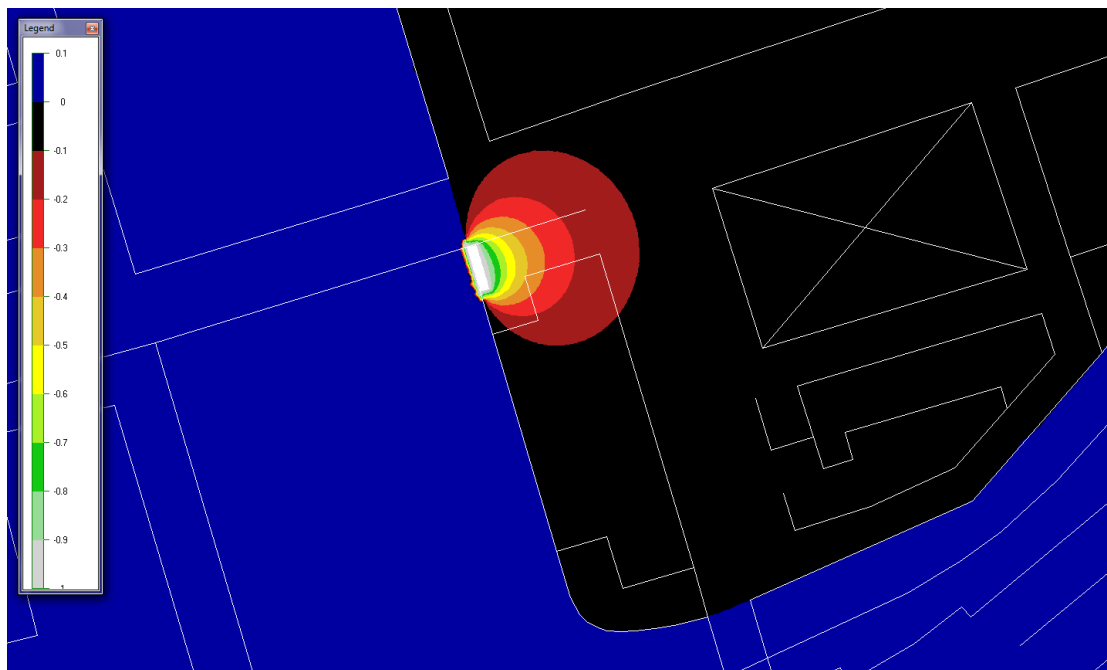
Bovenstaande betreft een vrijblijvend advies. Het is aan de aannemer om een bemalingsplan op te stellen en de aannemer kan naar eigen inzicht besluiten een andere bemalingswijze toe te passen. Wel wordt nadrukkelijk geadviseerd om de grondwaterstand niet te verlagen tot onder de aangegeven niveaus in verband met risico op zetting in bodemlagen onder de waterleiding.

## 4.4 Waterbezwaar en invloedsgebied

Om inzicht te krijgen in het waterbezwaar en invloedsgebied van de bemaling zijn modelberekeningen uitgevoerd.

Het berekende stationaire waterbezwaar van de bemaling is 1 à 2 m<sup>3</sup>/uur. Bij aanvang van de bemaling of hevige neerslag kan het waterbezwaar tijdelijk hoger zijn (circa 5 m<sup>3</sup>/uur). Het totale waterbezwaar na twee maanden bemalen is circa 3.000 m<sup>3</sup>.

Het stationaire invloedsgebied is weergegeven in Figuur 4-2 en Tabel 4-3. Onder het Amstel Hotel bedraagt de maximale verlaging van de freatische grondwaterstand 0,5 m.



Figuur 4-1: Verlaging freatische grondwaterstand bij bemaling oostelijk landhoofd

Tabel 4-3: Berekende verlagingen [m] van freatische grondwaterstand in de omgeving als gevolg van bemaling

Afstand van bouwput	Grondwaterstandsverlaging in de omgeving [m]						
	0	5	10	15	20	25	60
Grondwaterstands-verlaging	1,1	0,75	0,50	0,35	0,25	0,20	0,05

### Opmerking:

Indien de nieuwe kadeconstructie niet goed waterdicht is gemaakt, kan het waterbezwaar aanzienlijk hoger uitvallen door lek van oppervlaktewater vanuit de Amstel naar de bemaling. We adviseren daarom om een bemalingsinstallatie met overcapaciteit te kiezen.

## 4.5 Effecten op de omgeving

### *Maaiveldzakkingen*

Op basis van de berekende grondwaterstandsverlagingen in de omgeving en de bodemkarakteristieken op de projectlocatie wordt niet verwacht dat significante maaiveldzettingen kunnen optreden. De verlagingen vinden plaats in de ophoogzandlaag die niet zettingsgevoelig is. Daarnaast hebben naar verwachting al eerder grondwaterstandsverlagingen op de projectlocatie plaatsgevonden.

### *Bomen*

De geringe verlaging van de grondwaterstand zal niet tot verdrogingsrisico voor groenvoorzieningen leiden. Daarnaast is de uitvoeringsperiode conform planning in het vroege voorjaar; een periode met relatief natte omstandigheden.

### *Funderingen*

De enige bebouwing binnen het invloedsgebied van de bemaling is het Amstel Hotel. De onderzijde van de keldervloer onder het Amstel Hotel ligt onder het verlagingsniveau van de bemaling. Ook is begin jaren '90 de fundering gerenoveerd waarbij stalen buispalen zijn toegepast. Hierdoor is geen sprake van risico's voor de fundering van het hotel als gevolg van de bemaling. De overige bebouwing in de omgeving ligt buiten het invloedsgebied van de bemaling en loopt evenmin risico tijdens de bemalingswerkzaamheden.

### *Overig*

Er bevinden zich binnen het invloedsgebied van de bemaling voor zover bekend geen grondwaterverontreinigingen. Uit recentelijk op de projectlocatie uitgevoerd milieukundig onderzoek [4] blijkt dat het onderzochte grondwater niet verontreinigd is op de onderzochte parameters (ARVO 2011). Omdat de bemaling beperkt blijft tot de freatische toplaag heeft deze geen effect op eventueel in de omgeving aanwezige bodemenergiesystemen.

## 4.6 Regelgeving

### *Grondwateronttrekking*

De projectlocatie bevindt zich in het beheersgebied van Waternet. Voor grondwateronttrekkingen geldt hier dat een watervergunning dient te worden aangevraagd wanneer meer dan 50 m<sup>3</sup>/uur of meer dan 15.000 m<sup>3</sup>/maand of langer dan 6 maanden wordt onttrokken. Op basis van de eerder beschreven uitgangspunten met betrekking tot de uitvoeringswijze, bijbehorende berekende waterbezwaren en de verwachte bemalingsduur is de bemaling op de projectlocatie niet vergunningplichtig. Wel dient de bemaling 4 weken voor aanvang van de werkzaamheden bij Waternet te worden gemeld.

*Lozing bemalingswater*

De lozing dient ca. 1 maand voor aanvang via een BLBI-melding bij Waternet/AGV (bevoegd gezag) te worden gemeld. Conform het Besluit Lozen Buiten Inrichtingen geldt dat het geloosde water maximaal 50 mg/l aan opgeloste stoffen mag bevatten en niet visueel verontreinigd mag zijn. Op basis van het milieukundig onderzoek is het gehalte opgeloste stoffen 46 mg/l en het ijzergehalte 10 mg/l [4]. Het ijzergehalte ligt boven de 5 mg/l, waarmee sprake is van risico op visuele verontreiniging. We adviseren daarom een ontijzeringsmethode toe te passen om het ijzergehalte te reduceren vóór lozing; bijvoorbeeld een strofilter.

Het lozingsdebiet moet worden geregistreerd met een debietmeter.

## Bronvermelding

1. Situatietekening inclusief nieuwe kadeconstructie. IB, pr.nr 32204, concept, 16-10-2017
2. Notitie deformatie tpv zinkerleiding door constructie nieuwe kademuur. IB, kenmerk 32204-2-NT-KEL, 12-07-2017.
3. Sonderingen S25Go4316 t/m S25Go4328. Dinoloket, TNO.
4. Milieuhygienisch (water-)bodemonderzoek kademuur Amstel Hotel, Amsterdam. Crux, rapport RA17736a1, versie 1, 19-04-2017.
5. Grondwatermeetnet Amsterdam. Waternet/AGV, bijgewerkt tot juli 2017.