

Pyrietstraat 1 1812 SC Alkmaar
Postbus 60 1850 AB Heiloo
Telefoon 072 5064817
Website tjadenadvies.nl
E-mail info@tjadenadvies.nl

Aanmeldingsnotitie m.e.r.-beoordeling betreffende:

**Herontwikkeling winkelcentrum Leidsenhage te
Leidschendam**

ons kenmerk S17.336-MER2/TE
datum 2 maart 2018

Opdrachtgever

Ballast Nedam Construction
T.a.v. de heer R. de Koning
Postbus 1555
3430 BN Nieuwegein

Naam	Functie	Paraaf
ing. M.M. (Thijs) Eijking	Adviseur hydrologie (Auteur)	TE
J.C. (Julian) van Stralen MSc	Adviseur hydrologie (Controle)	JVS

Telefoon

072-2100259

E-mail

t.eijking@tjadenadvies.nl

E-mail

j.vanstralen@tjadenadvies.nl

datum : 2 maart 2018
ons kenmerk : S17.336-MER2/TE

INHOUDSOPGAVE

bladzijde

1	INLEIDING	2
2	KENMERKEN VAN DE ACTIVITEIT	2
3	ALTERNATIEVEN AFWEGING	5
4	PLAATS VAN DE ACTIVITEIT	6
5	KENMERKEN VAN HET POTENTIELE EFFECT VAN DE ACTIVITEIT	6
5.1	Omgevingsaspecten	6
5.2	Zettingen	7
5.3	Bebouwing	9
5.4	Infrastructuur	11
5.5	Beheersmaatregelen voor zettingen	11
5.6	Landbouw, natuur en stedelijk groen	11
5.7	Verplaatsing van grond(water)verontreinigingen	12
5.8	Invloed op het zoet/zout grensvlak	12
5.9	Archeologisch monument	12
5.10	Overige grondwateronttrekkingen	12
5.11	Effecten door retourbemaling	13
5.12	Invloed lekkages op weerstand tussen deklaag en 1 ^e watervoerend pakket	13

datum : 2 maart 2018
ons kenmerk : S17.336-MER2/TE

1 INLEIDING

Voor de herontwikkeling van winkelcentrum Leidschendam is een gebiedsvisie opgesteld in samenspraak tussen Gemeente Leidschendam-Voorburg, Coöperatieve Vereniging van Eigenaren en Unibail Rodamco. Onderdeel van de herontwikkeling is de aanleg van een tweelaags parkeergarage.

In een eerder stadium is door Brink een aanmeldingsnotitie opgesteld (000020.057.01 d.d. 4 maart 2016). In verband met het ontstaan van lekkages in de bouwput wordt een gewijzigde vergunning aangevraagd. Ten gevolge hiervan is eveneens een gewijzigde aanmeldingsnotitie opgesteld.

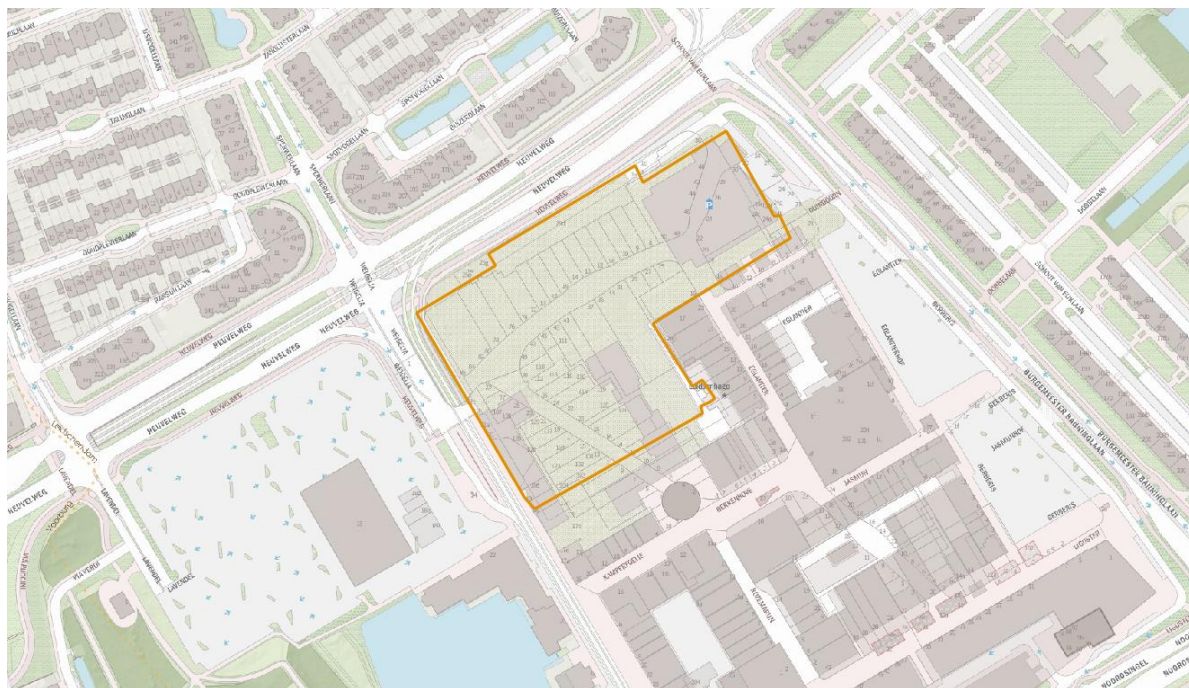
Door een wijziging van het Besluit MER in zake de m.e.r.-beoordeling zijn sinds 6 juli 2017 alle grondwateronttrekkingen die onder de vergunningplicht vallen m.e.r.-beoordeling plichtig. De artikelen 7.16 tot en met 7.20a Wet Milieubeheer zijn van toepassing.

De toetsing van de beoordelingsnotitie vindt plaats op basis van de volgende aspecten:

- De kenmerken van de activiteit;
- De plaats van de activiteit;
- De kenmerken van het potentiële effect van de activiteit.

2 KENMERKEN VAN DE ACTIVITEIT

Het project betreft de aanleg van een ondergrondse twee-laags parkeergarage langs de Heuvelweg en Weigelia te Leidschendam. De locatie is in Figuur 1 weergegeven.



Figuur 1. Projectlocatie

datum : 2 maart 2018
 ons kenmerk : S17.336-MER2/TE

De parkeerkelder heeft afmetingen van ca. 200 x 100 à 160 m. In de bouwput wordt ontgraven tot onderzijde keldervloer van ca. NAP -7,3 m. Voor de aanleg van poeren en liftputten wordt lokaal dieper ontgraven. De ontgraving wordt uitgevoerd binnen grond- en waterkerende damwanden met een inheidiepte van minimaal NAP -17,2 m. Tussen ca. NAP -10 m en NAP -15 m is overal in de bouwput een klei- leem laag aanwezig. Na het installeren van groutankers zijn tijdens het ontgraven van de bouwput lekkages ontstaan. In overleg met het bouwteam is gekozen voor een gewijzigde bouw- en bemalingsmethode. De waterdruk onder de klei- leem laag zal tot onderzijde keldervloer (NAP -7,3 m) worden verlaagd. In Tabel 1 zijn de aan te vragen debieten weergegeven.

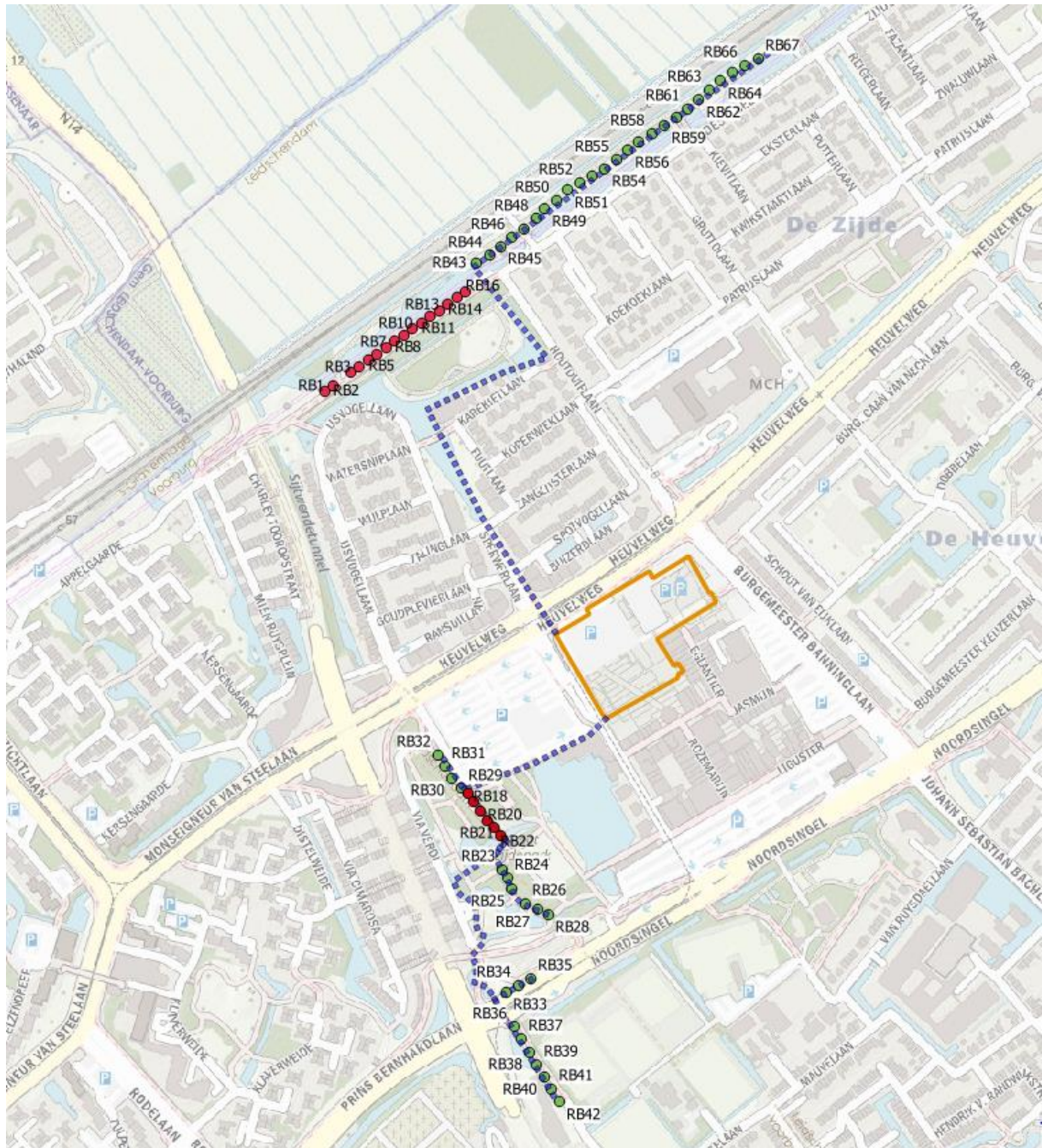
Tabel 1: Aan te vragen debieten

Eenheid	Freatischa [m3/uur]	Spanningsbemaling [m3/uur]		Lozing [m3/uur]	
		Onttrekking	Retour	Freatisch	
Per uur	80	1.000	1.000	80	
Per dag	1.920	24.000	24.000	1.920	
Per maand	57.600	720.000	720.000	57.600	
Per kwartaal	172.800	2.160.000	2.160.000	172.800	
Totaal	578.000	6.082.000	6.082.000	578.000	

^a inclusief welwater

De projectlocatie is gelegen in een 'Strategische Zoetwatervoorraad'. Ten behoeve hiervan zal 100% van het onttrokken spanningswater worden geretourneerd in het eerste watervoerend pakket. Hiervoor zijn op een aantal locaties retourvelden ingericht. Op 2 locaties zijn reeds 22 retourbronnen aanwezig. Aanvullend zullen 45 retourbronnen worden geplaatst. De (voorgestelde) locaties van de retourbronnen zijn in onderstaande figuur weergegeven.

datum : 2 maart 2018
ons kenmerk : S17.336-MER2/TE



Figuur 2. Retourlocaties

Het grondwater in het eerste watervoerend pakket is zoet (chlorideconcentratie van het 65 mg/l) en bevat een gehalte aan ijzer van ca. 3,3 mg/l. Omdat het brak-zout grensvlak op ca. NAP -84 m is gelegen is geen gevaar voor het onttrekken van zout grondwater.

datum : 2 maart 2018
 ons kenmerk : S17.336-MER2/TE

De aanleg van de parkeergarage is onderdeel van renovatiewerkzaamheden van het winkelcentrum. Volgens de plannen is dit het enige onderdeel dat ondergronds wordt gerealiseerd. Cumulatieve effecten binnen het winkelcentrum zijn niet aan de orde.

Gezien de grote afmetingen is het mogelijke risico op barrièrewerking getoetst. Uit deze analyse blijkt dat dit niet aan de orde is.

3 ALTERNATIEVEN AFWEGING

In de periode na het ontstaan van de eerste lekken is door het projectteam onderzoek gedaan naar verschillende mogelijkheden voor het oplossen van de lekkages. Allereerst is getracht om de lekkages door middel van injectie per lekkage te dichten. Het resultaat hiervan was dat soms direct en soms na enige tijd weer een lekkage ontstond ter plaatse van een andere trekanker. Omdat in het project ongeveer 1.100 trekankers zijn gerealiseerd, is de kans reëel dat 1.100 potentiële lekkages in de bouwkuip aanwezig zijn. Op basis van deze constatering zijn alternatieve oplossingsrichtingen beschouwd:

- Variant 1: Herstellen waterremmende klei-leem laag ter plaatse van de trekankers.
- Variant 2: Herstellen complete waterremmende laag door middel van een bodeminjectie.
- Variant 3: Ontgraven in den natte en toepassen van onderwaterbeton.
- Variant 4: De waterdruk in eerste watervoerend pakket tot onderzijde keldervloer verlagen

Van de hierboven genoemde varianten zijn de consequenties in tijd (vertraging en langere doorlooptijd), in geld en risico's bekeken, zoals weergegeven in Tabel 2

Tabel 2. Alternatieven afweging (bron DVP)

	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4
Planning/ uitloop	36 weken	40 weken	42 weken	12 weken
Risico's	Injecteren met waterdruk verschil	Grond lastig injecteerbaar	Grote ontwerp aanpassingen nodig	Onvoldoende retourlocaties
	Injectievloeistof heeft nadelige invloed op WKO-bronnen	Geen garantie dat laag hersteld zal worden	Al geheide palen niet meer bruikbaar	Invloed en effecten op de omgeving
	Mogelijk alle 1.100 trekankers injecteren	Onvoldoende beschikbaarheid materieel	Trekankers niet meer bruikbaar	Aanpassing van huidige bemalingssysteem
		Nadelige invloed injectiemateriaal op WKO-bronnen	Extra ontgraving i.v.m. onderwaterbeton	

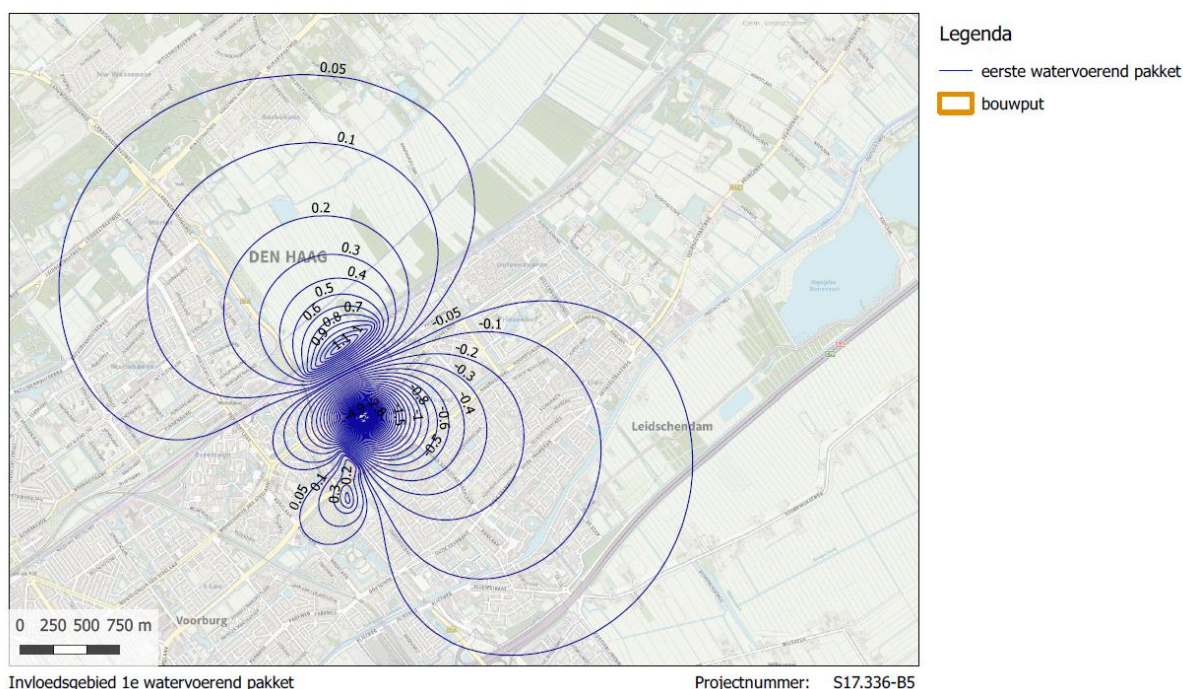
Uit deze analyse blijkt dat variant 4 de meest economische 'best for project' oplossing is.

datum : 2 maart 2018
ons kenmerk : S17.336-MER2/TE

4 PLAATS VAN DE ACTIVITEIT

Het project is gelegen naast het huidige winkelcentrum Leidsenhage te Leidschendam. De projectlocatie is gelegen langs de Heuvelweg en Weigelia.

Het maximale invloedsgebied waarbinnen veranderingen van de freatische grondwaterstand kunnen optreden is berekend op 500 m. In het eerste watervoerend pakket kunnen binnen een invloedsgebied van ca. 2.500 m veranderingen (blauwe lijnen) optreden. Het berekende invloedsgebied voor het eerste watervoerend pakket is in Figuur 3 weergegeven.



Figuur 3. Invloedsgebied stijghoogte in eerste watervoerend pakket

5 KENMERKEN VAN HET POTENTIELE EFFECT VAN DE ACTIVITEIT

Ten gevolge van de bemaling worden de grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving beïnvloed. In onderstaande paragrafen worden de aspecten behandeld die zijn beoordeeld op potentiële negatieve effecten.

5.1 Omgevingsaspecten

In Tabel 3 is een overzicht van de omgevingsaspecten gegeven.

datum : 2 maart 2018
 ons kenmerk : S17.336-MER2/TE

Tabel 3: Overzicht omgevingsaspecten

Omgevingsaspect	Bron	Aanwezig	Afstand en richting tot bouwput
Bebouwing	BAG (kadaster)	Ja	50 m noord 65 m oost <10 m zuid >300 m west
Verontreinigingen	www.bodemloket.nl	ja	150 m zuidoost
Rijksmonumenten	Atlas leefomgeving	Nee	
Archeologische terreinen	Atlas leefomgeving	Ja	450 m zuid
Grondwaterbeschermingsgebied	Atlas leefomgeving	Nee	
Beschermde natuurgebieden (Natura2000 en EHS)	Atlas leefomgeving	Ja	565 m noord
Groenvoorziening	PDOK luchtfoto	Ja	divers
Bodemenergiesystemen	www.wkotool.nl	Ja	950 m zuid
Onttrekkingen van derden	www.wkotool.nl	Ja	450 m zuid
Waterkeringen	Legger Hoogheemraadschap	Nee	

5.2 Zettingen

Zettingen (zakkingen) van het maaiveld kunnen in principe optreden indien er onder de grondwaterspiegel samendrukbare bodemlagen (met name veen en klei) aanwezig zijn en indien de verlagingen van de grondwaterstand en stijghoogte groter zijn dan de (natuurlijke en kunstmatige) verlagingen die in het verleden zijn opgetreden.

Volgens het bemalingsadvies [1] is de grondopbouw "relatief zettingsongevoelig". Uit een nadere analyse naar de bodemopbouw blijkt dat de klei-/leemlaag in de omgeving lokaal ontbreekt. Dit kan leiden tot grotere veranderingen van de freatische grondwaterstand dan in eerdere rapportages werd aangenomen. Op de locaties waar de kleilaag goed ontwikkeld is en een minimale dikte heeft van 1 m, zijn freatische verlagingen van maximaal ca. 0,5 m berekend. In het gebied waar de klei-leem laag ontbreekt zijn verlagingen van maximaal ca. 1,1 m berekend. Uitgaande van een normale fluctuatie van 0,5 m, zal de glg met maximaal 0,6 m worden onderschreden.

Op de locaties waar in de toplaag, rond NAP -2 m een veenlaag aanwezig is, is het risico op maaiveldzettingen het grootst. Om inzicht te krijgen in de bodemopbouw, zijn in samenspraak met Mos Grondmechanica archiefsonderingen beschouwd. De onderzijde van de veenlaag ligt veelal op ca. NAP -2,2 à NAP -2,5 m. Op enkele locaties, onder ander nabij ziekenhuis, ligt de veenlaag dieper (ca. NAP -3,5 en -4,0 m). Langs de Heuvelweg is op een aantal locaties geen veenlaag aangetroffen.

Uitgaande van onderzijde veenlaag van ca. NAP -2,25 m zal bij een glg van NAP -1,75 m een verlaging van 0,5 m beneden glg kunnen ontstaan en bij een glg van NAP -2,15 m een verlaging van slechts 0,1 m.

Om inzicht in de zettingen te verkrijgen is uitgegaan van een maatgevend maaiveldniveau van NAP -0,5 m, een veenlaag met een dikte van 0,5 m en een kleilaag van 1,0 m. Er zijn behulp

datum : 2 maart 2018
 ons kenmerk : S17.336-MER2/TE

van de Methode van Terzaghi zettingsberekeningen uitgevoerd voor verlagingen van 0,6 m en 0,1 m onder de glg. De gehanteerde parameters zijn in Tabel 4 opgesomd.

Tabel 4: Parameters

Omschrijving laag	Bovenkant laag [m NAP]	Δh [m]	γ'_n [kN/m ³]	C_p [-]	C_s [-]	C_v [m ² /s]
ZAND	-0,5	1,25	18			
VEEN	-1,75	0,5	11	8,6	41	$2 \cdot 10^{-7}$
KLEI	-2,25	1,0	15	10	100	$8,5 \cdot 10^{-8}$
Gemiddeld lage freatische grondwaterstand = NAP -1,75 m / NAP -2,15 m						
Tijdsduur = 300 dagen						

Toelichting bij de Tabel 4:

γ'_n nat volumegewicht
 C samendrukkingsconstante
 C_v consolidatie coëfficiënt

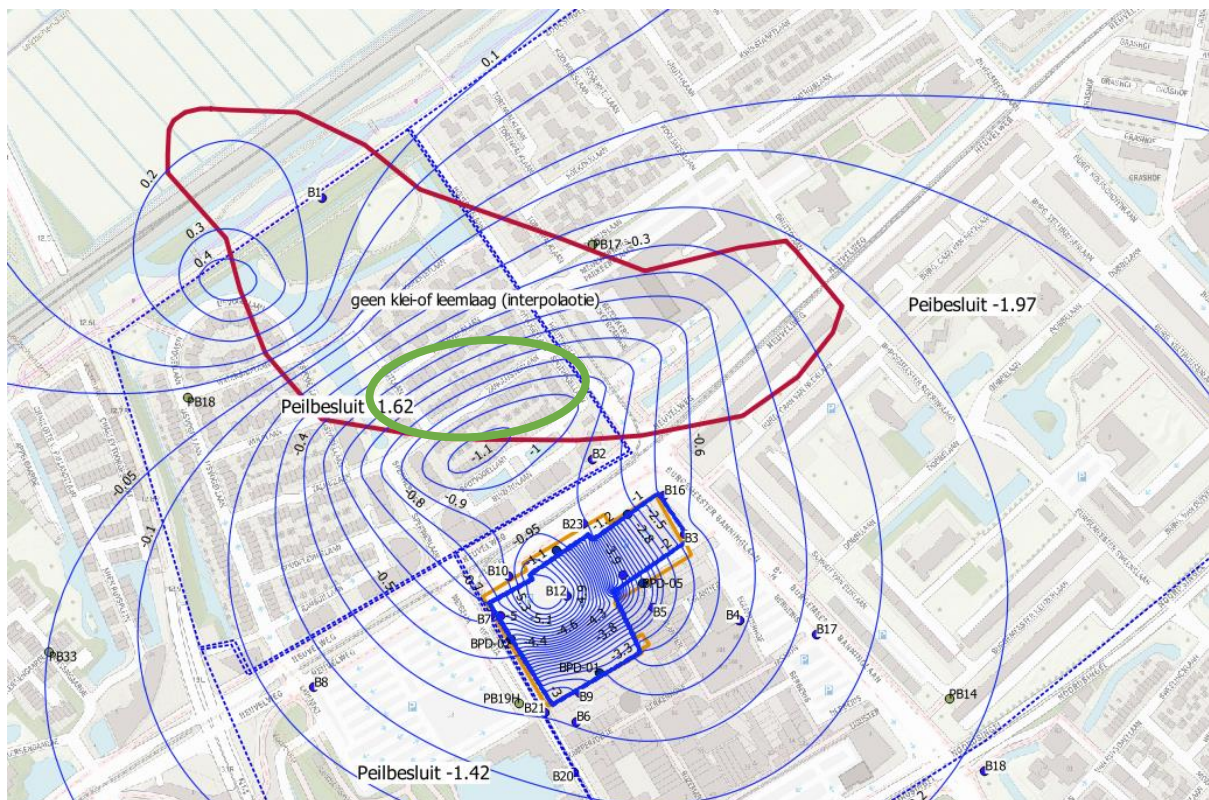
De zettingen treden tijdsafhankelijk op. Enerzijds is sprake van uitdrijven van water (consolidatie gedurende de hydrodynamische periode), anderzijds treedt kruip op (ook secundaire zakking genoemd). De stijfheidseigenschappen van de bodem zijn bepaald aan de hand van een interpretatie van het uitgevoerde grondonderzoek en op basis van ervaring. Bij de gekozen parameters wordt opgemerkt dat geen samendrukkingsproeven zijn uitgevoerd.

Als gevolg van de freatische verlagingen zijn eindzettingen van 55 mm en 10 mm berekend. Deze zetting heeft betrekking op het maaiveld in het gebied waar de klei-/leemlaag ontbreekt. Uitgaande van een bemalingsperiode van 180 dagen zal ca. 60% van de eindzetting optreden. Dit komt overeen met een maaiveldzetting van 33 en 6 mm. Omdat in het verleden een bemaling actief is geweest, onder andere ten behoeve van nieuwbouw Antoniushove en aanleg riolering, wordt verwacht dat de maaiveldzakkingen in de praktijk kleiner zijn. Door het verschil tussen de werkelijk aanwezige bodemopbouw op een bepaald punt en het aangenomen bodemprofiel, kan de zetting in de praktijk afwijken van de berekende zetting.

Nabij de Antoniushove is een glg van NAP -2,15 m van toepassing en is een maximale maaiveldzetting van 6 mm berekend. Daarnaast is voor de uitbreiding van het ziekenhuis de freatische grondwaterstand verlaagd tot NAP -4,4 m. Uitgaande van deze uitgangspunten worden in een straal van ca. 100 m rondom het Antoniushove geen of minimale maaiveldzakkingen verwacht als gevolg van de bemaling.

In het gebied met peilbesluit van NAP -1,62 m en het ontbreken van een klei-leemlaag is een risico op maaiveldzettingen. Dit gebied is in onderstaande figuur met een groene cirkel. In dit gebied dient rekening te worden gehouden met een maaiveldzetting van 33 mm.

datum : 2 maart 2018
ons kenmerk : S17.336-MER2/TE

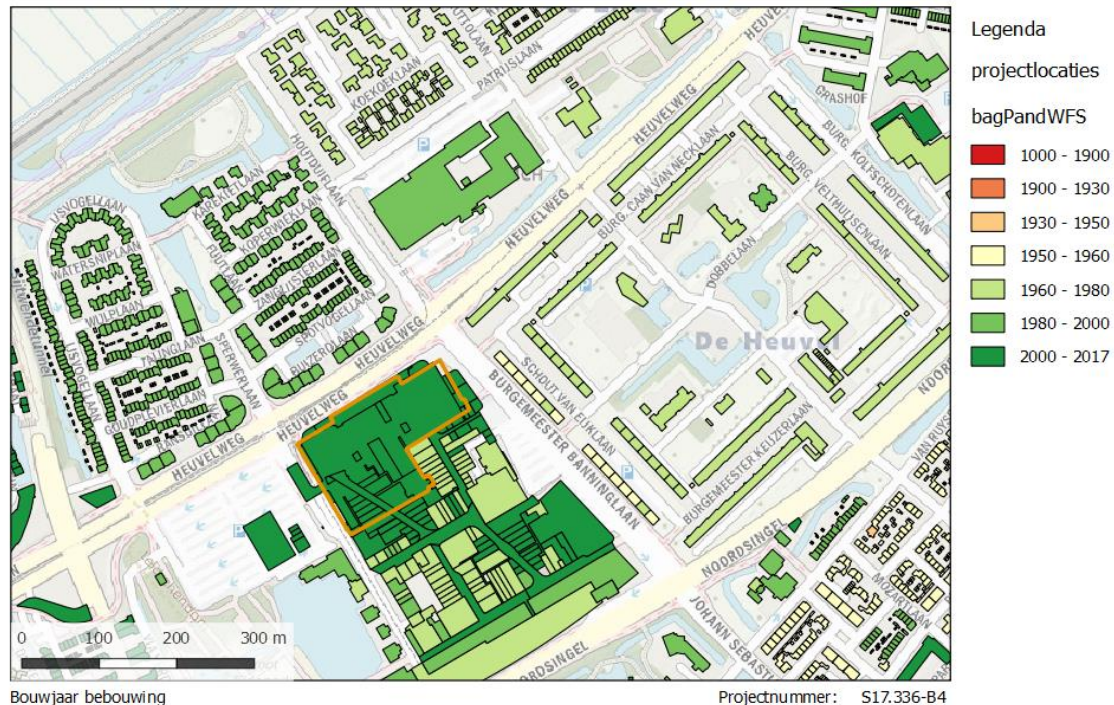


Figuur 4: Risico gebied zettingen (blauwe stippellijn = grens peilbesluit, groen lijn = risico gebied zettingen, rode lijn = geïnterpoleerd gebied waar geen klei- of leemlaag aanwezig is, blauwe lijn = berekende veranderingen freatische grondwaterstand).

5.3 Bebouwing

Om inzicht te krijgen in de bouwjaren van de belendingen zijn gegevens van de bag-viewer geraadpleegd. Het bouwjaar van de belendingen varieert tussen 1950 en 2017.

datum : 2 maart 2018
ons kenmerk : S17.336-MER2/TE



Figuur 5: Bouwjaar belendingen

In de rapportage van Crux [14] wordt uitgegaan van een funderingswijze met betonpalen binnen een straal van 130 m rondom de bouwput, ID A t/m J (Figuur 6).



Figuur 1 - Projectlocatie met globale contouren kelder (paars) en te slopen gebouwen (rood)

Figuur 6: Bebouwing rondom projectlocatie (bron Crux, [14])

datum : 2 maart 2018
ons kenmerk : S17.336-MER2/TE

Het uitgangspunt van betonpalen wordt bevestigd door de rapportage voor de nieuwbouw van Antoniushove (Fugro d.d. 24 oktober 2012). In dat rapport staat de volgende funderingswijze beschreven:

- Ten noorden van Heuvelweg (tussen Ijsvogellaan, Karekietlaan en Houtduiflaan) betonpalen
- Ten noordoosten (Patrijslaan / Houtduiflaan / Zijdesingel/ Gruttolaan) korte palen van ca. 5 m.

In het algemeen geldt de vuistregel dat verschilzettingen van op staal gefundeerde objecten ca. 50% bedraagt van berekende maaiveldzakkingen. Constructieve schade aan bebouwing en/of infrastructuur kan optreden bij een zettingsverhang van 1 : 600 of minder. Het risico op schade wordt veroorzaakt door: de huidige staat van de fundering, de risicoklasse en de constructieve eigenschappen van het object. In het risicogebied dient rekening te worden gehouden met zettingen van 17 mm voor op staal gefundeerde objecten.

Omdat geen bebouwing wordt verwacht die op staal is gefundeerd, is het risico beperkt. Bij de Gemeente Leidschendam wordt de funderingswijze van de bebouwing geverifieerd.

Tuinhuisjes en/of schuurtjes/schuttingen binnen het invloedsgebied voor zakkingen kunnen gefundeerd zijn op staal of op korte houten palen. De funderingswijze zal vooral zijn bepaald door de lokaal aangetroffen veenlaag direct onder maaiveld of het ontbreken daarvan. Omdat voor de bouw van de Antoniushove en de aanleg van riolering al eerder bemalingen actief zijn geweest, waarbij verlagingen onder de lage grondwaterstand zijn opgetreden, worden geen nadelige effecten ter plaatse van de tuinhuisjes en/of schuttingen verwacht.

5.4 Infrastructuur

Ter plaatse van infrastructuur dient rekening te worden gehouden met zettingen van maximaal 17 mm. In de rapportage voor omgevingsbeïnvloeding [14] is een maximale toelaatbare zetting van 20 mm berekend. Deze waarde wordt niet overschreden.

5.5 Beheersmaatregelen voor zettingen

Om de invloed van zettingen in de omgeving te beperken worden de volgende beheersmaatregelen toegepast:

- Aanbrengen van een retourdrain tussen Heuvelweg en rand bouwput. De retourdrain wordt op een niveau van MV -0,5 m aangebracht, zodat de freatische grondwaterstand wordt gecompenseerd. De invloed van de retourdrain zal vooral merkbaar zijn ter plaatse van de tramrails nabij de Heuvelweg. Het invloedsgebied van de retourdrain is ca. 20 tot 25 m (op basis van ervaring).
- De watergangen in het "risicogebied" worden uitgebaggerd, zodat de infiltratiecapaciteit wordt verhoogd en de invloed van de spanningsverlaging op het freatisch vlak kan worden gecompenseerd.

5.6 Landbouw, natuur en stedelijk groen

Op een afstand van ca. 450 m van de bouwput en ca. 50 m ten noorden van het retourveld (langs het spoor), is Ecologische Hoofdstructuur aanwezig. Omdat deze locatie ten noorden

datum : 2 maart 2018
ons kenmerk : S17.336-MER2/TE

van de retourbemaling is gelegen, wordt in dit gebied een verhoging van de stijghoogte berekend. In het bovenste deel van het watervoerend pakket worden geen veranderingen of beperkte verhogingen verwacht. De natuur zal als gevolg van de (retour) bemaling niet nadelig worden beïnvloed.

De overige invloeden zijn ongewijzigd ten opzicht van het bemalingsadvies [1]

5.7 Verplaatsing van grond(water)verontreinigingen

Nabij Duindoorn 3 is een VOCL verontreiniging aanwezig. In 2013 is een actualiserend onderzoek uitgevoerd [13]. De verontreiniging is in het bovenste deel van de deklaag aanwezig tussen MV -4 en MV -10 m. In het eerste watervoerend pakket is de verontreiniging niet aangetroffen. Uit dit onderzoek blijkt dat de verontreiniging grotendeels tot de streefwaarde is afgeperkt. Door de omgevingsdienst wordt niet geëist dat de verontreiniging gesaneerd moet worden. Uit de berekeningen volgt een theoretische verlaging van 0,4 m in het bovenste deel van de deklaag. Dit houdt in dat theoretisch een risico op het verplaatsten van de verontreiniging bestaat.

Met de formule van Darcy is een verplaatsingsberekening uitgevoerd. Uitgaande van een doorlatendheid van 7 m/dag, een retardatie van 2, een verhang 0,002 en porositeit van 0,25 volgt een verplaatsing van 0,056 m/dag. Uitgaande van 10 maanden bemalen volgt een verplaatsing van ca. 9 m. Deze verplaatsing wordt als acceptabel beschouwd. De verlagingen en het verhang zullen door middel van peilbuismetingen worden gemonitord.

5.8 Invloed op het zoet/zout grensvlak

Volgens informatie van REGIS I, 2005 is het brak-zout grensvlak (1.000 mg/l chloride) op NAP -84 m gelegen ter plaatse van de projectlocatie. Dit is onder de scheidende laag, in het tweede watervoerend pakket. Als gevolg van de onttrekking is er geen risico op het onttrekken van zout grondwater.

De projectlocatie is volgens het bemalingsadvies [1] in een gebied met strategisch zoet grondwater gelegen. De configuratie van de bemaling betreft 100% retourbemaling in het eerste watervoerend pakket. Als gevolg van de retourbemaling zal de zoetwater voorraad niet worden beïnvloed.

5.9 Archeologisch monument

Het terrein van Duivenstein is een archeologisch gebied. Deze locatie is op 450 m gelegen en uit de berekeningen volgt een verlaging in het watervoerend pakket van maximaal 0,2 m en freatisch van maximaal 0,1 m. De bemaling zal geen nadelige invloed hebben op archeologische gebieden en/of monumenten.

5.10 Overige grondwateronttrekkingen

Op basis van het bemalingsadvies [1] zijn alle relevante onttrekkingen en WKO-installaties buiten het invloedsgebied of in een ander watervoerend pakket gelegen.

datum : 2 maart 2018
ons kenmerk : S17.336-MER2/TE

5.11 Effecten door retourbemaling

De effecten ter plaatse van het noordelijk retourveld (locatie A) blijven ongewijzigd ten opzichte van de eerdere rapportage [1]. Er zijn verhogingen berekend van maximaal 0,4 m. Er is geen risico voor het opbarsten van de slootbodem.

5.12 Invloed lekkages op weerstand tussen deklaag en 1^e watervoerend pakket

In de bouwput zijn diverse lekkages in de klei-/leemlaag aanwezig. Tijdens de bouwphase wordt de stijghoogte tot onderzijde vloer verlaagd, zodat niet of nauwelijks kwelstroom optreedt. In een eerder stadium zijn, met wisselend succes, de lekkages gedicht. De nog aanwezige lekkages zullen niet aanvullend worden gedicht. Ter plaatse van de projectlocatie is sprake van inzijging.

Nadat de keldervloer is gerealiseerd, zullen lokale lekkages aanwezig blijven. In de gebruiksfase kan dit invloed hebben op de hydrologische situatie. Omdat sprake is van inzijging en het grondwater zoet is, zal de invloed van lekkages beperkt zijn. De aanwezigheid van lekkages kan nabij de bouwput tot een (beperkte) verlaging van de grondwaterstand leiden. Omdat op korte afstand van de bouwput de klei-/leemlaag ook ontbreekt, zal de hydrologische situatie in de gebruiksfase nabij de bouwput nauwelijks anders zijn dan de locaties waar de klei-/leemlaag nu ook ontbreekt.

5.13