



Zelfsluitende kering Steyl - Maashoek

Vergunningsonderbouwend bemalingsadvies | Steyl

6422-207955-R06 | 30-11-2022

Definitief

1903557-00316

Documentbeheer

Documentgegevens

Projectnaam	Zelfsluitende kering Steyl - Maashoek
Documentnaam	Vergunningsonderbouwend bemalingsadvies
Fugro-projectnr.	6422-207955
Fugro-documentnr.	6422-207955-R06
Versienummer	1.0
Versiestatus	Definitief
Fugro entiteit	Fugro NL Land B.V.
Adres Fugro-kantoor	Veurse Achterweg 10 Postbus 63 2260 AB Leidschendam T 070 31 11333

Klantgegevens

Klant	
Adres klant	
Contactpersoon klant	
Documentnr. klant	1903557-00316

Versiebeheer

Versie	Datum	Status	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
1.0	30-11-2022	Definitief	-			

Projectteam

Initialen	Naam	Rol
		Adviseur hydrologie
		Senior consultant hydrologie
		Senior consultant hydrologie

Samenvatting

ALGEMENE GEGEVENS	
Opdrachtnummer Fugro	6422-207955
Locatie	Steyl-Maashoek
RD-coördinaten	X = 97.900 m Y = 449.600 m
Betreft	Bemalingsadvies voor aanleg overstortputten, overstortleiding en WBL-leiding
Doel rapport	<p>Verkrijgen van inzicht in:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ De te onttrekken en lozen hoeveelheid grondwater; ■ De noodzaak voor een vergunning in het kader van de Waterwet voor de bemalingswerkzaamheden te onderschrijven; ■ Voorstel bemalingswijze; ■ Mogelijke effecten van deze onttrekking op de omgeving; ■ Eventuele knelpunten en het aangeven van mogelijk noodzakelijke vervolgstappen.

GEGEVENS ONTGRAVING		Risico	Advies
Afmetingen sleufbodem	Totaal: ca. 294 m x 2 m	●	
Ontgravingswijze	Open ontgraving met berlinerwand aan de oostzijde van de binnendijkse put.	●	
Maaiveldniveau	Ca. NAP +14,0 à +19,5 m	●	
Aanlegniveau	NAP +9,5 m à NAP +13,5 m	●	

GEGEVENS BODEMOPBOUW, GRONDWATERSTAND EN GRONDWATERKWALITEIT			Risico	Advies
Globale bodemopbouw	Zand (watervoerende toplaag)	Laagdikte: ca. 1 à 2,5 m	●	
	Klei (Deklaag)	Laagdikte: ca. 1 à 2 m		
	Zand (watervoerend deel Deklaag)	Laagdikte: ca. 1 à 3,5 m		
	Klei (Deklaag)	Laagdikte: ca. 0,5 à 2 m		
	Zand (1e watervoerend pakket, WVP1)	Laagdikte: ca. 25 à 26 m		
Grondwaterstand (GWS) Stijghoogte (H)	GWS: NAP +12,2 à +13,0 m H: NAP +11,1 à +12,5 m		●	
Grondwaterkwaliteit	pH: -		●	4
	EC: -			
	Onopgeloste bestanddelen: -			
	IJzer: -			
	Chloride: -			

GEGEVENS BEMALING / DEBIET / VERGUNNING / LOZING / INVLOEDSGEBIED / EFFECTEN		Risico	Advies
GWS verlagen tot	NAP +9,0 à +11,7 m	●	-
Bemalingsduur en start	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aanbrengen van de buitendijkse overstortleiding put: 28-03-2023 tot 11-04-2023 ■ Aanbrengen overstortleiding na plaatsen damwand: 18-04-2024 tot 03-05-2024 ■ Aanleggen WBL-leiding: april 2024 	●	-
Debiet, berekend	Ca. 170 à 415 m ³ /uur	●	
Waterbezwaar totaal	Ca. max 470.000 m ³ in ca. 18 maanden	●	
Beheersgebied van	Waterschap Limburg	●	
Vergunning-/retour-, m.e.r.-beoordelingsplicht?	Vergunningsplichtig	●	-
Voorstel bemalingswijze	Combinatie verticale filters/deepwells en open bemaling op putbodem	●●	1
Voorstel afvoer bemalingswater	Op de naastgelegen Maas	●	2
Max. invloedsgebied	ca. 200 m freatisch en 900 m 1 ^{ste} watervoerend pakket	●	
Effecten in de omgeving	Er worden geen noemenswaardige omgevingseffecten verwacht. In alle gevallen wordt geadviseerd de effecten te monitoren.	●	1

● Geen informatie (info) / niet beschouwd
● Voldoende info/ beperkt risico
● Matige info/matig risico
● Onvoldoende info/hoog risico

Advies en aandachtspunten

Advies 1: Aanvragen watervergunning voor onttrekken

Op basis van het berekende waterbezwaar en werkzaamheden in de kernzone van een waterkering is de bemaling op de projectlocatie **vergunningsplichtig**. Bij een vergunningplicht geldt tevens een m.e.r.-beoordelingsplicht en moet voorafgaande aan de vergunningaanvraag eerst de MER-procedure worden doorlopen.

Voorgesteld wordt voor de voorgenomen bemaling een onttrekkingsvergunning aan te vragen voor het onttrekken van het maximaal berekende totale waterbezwaar plus $\pm 20\%$: **470.000 m³** in een periode van ca. **18 maanden**.

Voor het aanvragen van een onttrekkingsvergunning geldt doorgaans een (verkorte) proceduretermijn van 8 weken + termijn van 6 weken voor het indienen van eventuele bezwaren (en aanleveren goed te keuren monitoringsplan).

Deze waterbezwaren zijn gebaseerd op een situatie zonder hoogwater. Als er wordt bemalen tijdens een hoogwatergolf, zal het daadwerkelijke debiet en waterbezwaar hoger zijn.

Advies 2: Omgevingsaspecten

Aanbevolen wordt in samenwerking met de gemeente Venlo en een planten- en bomdeskundige een inventarisatie uit te voeren om vast te stellen of de monumentale bomen binnen het berekende invloedsgebied gevoelig zijn voor veranderingen van de grondwaterstand. Op basis van deze inventarisatie en de gemonitorde waterstanden kunnen maatregelen worden genomen wanneer dat nodig is (i.e. water toedienen aan gevoelige bomen bij extreem lage grondwaterstanden).

Advies 3: Monitoringsplan

Op basis van voorliggend rapport kan de bemaler een technisch bemalingsplan opstellen. Aan de hand van dit rapport en het technisch bemalingsplan dient een monitoringsplan te worden gemaakt en ter goedkeuring aan het waterschap worden verstrekt. Geadviseerd wordt om de grondwaterstand in diverse peilbuizen in de (directe) omgeving, nabij aanwezig (kwetsbare) objecten te monitoren (bebouwing, monumentale bomen, etc.). Aangezien de werkzaamheden plaatsvinden in de kern- en beschermingszone van een primaire waterkering wordt geadviseerd ook de bestaande waterkering ten noorden/oosten gedurende de werkzaamheden te monitoren.

Advies 4: Grond(water) kwaliteit en lozingsparameters

Door derden is er een verkennend (water)bodemonderzoek [11] uitgevoerd op de projectlocatie. In het rapport wordt aanbevolen ter plaatse van de aangetoonde verontreinigingen een aanvullend bodemonderzoek uit te voeren om de omvang van de verontreinigingen in beeld te brengen. Tevens wordt in het rapport geadviseerd ook de in eerder uitgevoerd onderzoek de aangetoonde verontreinigingen in beeld te brengen. Als laatst wordt in het rapport geadviseerd om de vrijkomende grond middels een partijkeuring conform de richtlijnen uit het Besluit bodemkwaliteit te laten onderzoeken teneinde de hergebruikmogelijkheden van de vrijkomende grond te bepalen voordat eventuele werkzaamheden plaatsvinden.

Bij Fugro zijn geen gegevens bekend omtrent de kwaliteit van het grondwater. Omdat de waterontvangende instantie graag voortijdig de kwaliteit van het te ontvangen water wil weten, wordt geadviseerd een grondwatermonster uit de te bemalen lagen te nemen en deze in een laboratorium te laten analyseren op diverse lozingsparameters.

Advies 5: Bodemopbouw en schematisering ondergrond

Voor de bemalingsberekeningen is uitgegaan van een relatief lage intreeweerstand ter hoogte van de Maas. Deze heeft grote invloed op de te verwachten waterbezwaren. De berekende waterbezwaren betreffen een worst-case situatie. Bij een hogere intreeweerstand zullen de verwachte waterbezwaren lager uitvallen dan berekend.

Inhoudsopgave

Samenvatting	iii
1. Inleiding	1
1.1 Algemeen	1
1.2 Gebruikte gegevens	1
2. Projectomschrijving	3
2.1 Ligging locatie	3
2.2 Afmetingen en ontgravingsniveaus	3
2.3 Uitvoeringswijze	4
2.4 Planning	5
3. Geohydrologische inventarisatie	6
3.1 Grondonderzoek	6
3.2 Maaiveldhoogte	7
3.3 Bodemopbouw en geohydrologische schematisering	7
3.4 Open waterpeil	9
3.5 Grondwaterstand/stijghoogte	10
3.5.1 Peilbuizen	10
3.5.2 Uitgangsgroundwaterstand/-stijghoogte	14
3.6 Grond(water)kwaliteit	15
3.6.1 Milieukundig bodemonderzoek locatie	15
3.6.2 Lozingsparameters grondwater locatie	15
4. Bemalingsberekening en effecten	16
4.1 Benodigde verlagingen en te bemalen lagen	16
4.1.1 Benodigde verlaging van grondwaterstand (laag 1)	16
4.1.2 Benodigde verlaging van stijghoogte (laag 3)	16
4.1.3 Overzicht verlagingen	18
4.2 Berekende waterbezwaren	18
4.3 Vergunningsplicht/meldingsplicht onttrekking in kader Waterwet	19
4.3.1 M.e.r.-beoordelingsplicht en -procedure	20
4.3.2 Kenmerken van de activiteit	21
4.3.3 Plaats van de activiteit	21
4.3.4 Kenmerken van mogelijke effecten	21
4.4 Lozing van het bemalingswater	23
4.5 Verlagingen in omgeving	24
4.6 Omgevingsaspecten	25
4.6.1 Zettingen door bemaling (maaiveld / infrastructuur / kwetsbare gebouwen)	29
4.6.2 Droogstand houten palen	33
4.6.3 Monumentale bebouwing	33

4.6.4	(Grondwater)verontreiniging	33
4.6.5	Stedelijk groen/natuur/landbouw(depressies)	33
4.6.6	Aardkundige waarden	34
4.6.7	Overige omgevingsaspecten	34
5.	Conceptueel bemalings- en monitoringsplan	35
5.1	Conceptueel bemalingsplan	35
5.1.1	Combinatie drains en filters/deepwells	35
5.2	Conceptueel monitoringsplan	36
5.2.1	Algemeen	36
6.	Advies en aandachtspunten bemaling	37

Bijlagen

Bijlage A BRL SIKB 12000 – Beoordelingsrichtlijn Tijdelijke grondwaterbemaling

- A.1 BRL 12000 - Checklists bemalingen: gegevens
- A.2 BRL 12000 - Checklists bemalingen: risico's

1. Inleiding

1.1 Algemeen

Fugro ontving van de opdracht voor het uitbrengen van een vergunningsonderbouwend bemalingsadvies. Het project heeft betrekking op de vervanging van de bestaande demontabele waterkering bij Steyl-Maashoek (normtraject 68-1) door een vlotterkering®. Het project bevindt zich momenteel in de DO fase.

Bemalingsadvies

Om de sloop van de huidige constructie en de aanleg van de nieuwste constructie (inclusief bijbehorende onderdelen) in den droge uit te kunnen voeren, dient de grondwaterstand door een bemaling te worden verlaagd. In de vorige fase van het project (VO) is reeds een bemalingsadvies uitgevoerd en uitgebracht onder documentnr. 1903557-00807 [7]. Hieruit volgt dat de beoogde bemalingswerkzaamheden vergunningsplichtig zijn. Het doel van voorliggend vergunningsonderbouwend bemalingsrapport is inzicht verkrijgen in:

- De te onttrekken en lozen hoeveelheid grondwater;
- De noodzaak voor een vergunning in het kader van de Waterwet voor de bemalingswerkzaamheden te onderschrijven;
- Voorstel bemalingswijze;
- Mogelijke effecten van deze onttrekking op de omgeving;
- Eventuele knelpunten en het aangeven van mogelijk noodzakelijke vervolgstappen.

1.2 Gebruikte gegevens

Voor het opstellen van voorliggende rapportage is gebruik gemaakt van door Waterschap Limburg en DZA aangeleverde gegevens en overige gegevens zoals weergegeven in tabel 1.1.

Tabel 1.1: Gebruikte gegevens/bronnen

Nr.	Type*	Titel	Auteur	Referentie	Datum	Verstrekt/opgevraagd door
1.	I	Overzichtsdoorsnede en dwarsprofielen	Dijkzone Alliantie	1903557-00151	18-10-22	DZA
2.	I	Uitgangspunten nota DO	Dijkzone Alliantie	1903557-00585	01-08-22	DZA
3.	I	Geotechnisch onderzoek kering Steyl – Maashoek	Fugro	1903557-00518	25-05-22	DZA
4.	I	Combi Geofysisch onderzoek Steyl – Maashoek	Fugro	1903557-00320	11-04-22	DZA
5.	I	Bijlage 8 – Geotechnisch grondonderzoek	div	-	-	DZA

Nr.	Type*	Titel	Auteur	Referentie	Datum	Verstrekt/ opgevraagd door
6.	I	Feitenrapportage doorlatendheidsmeting	Fugro	1903557-00810	05-07-22	DZA
7.	I	Rapportage geohydrologisch advies	Fugro	1903557-00807	29-06-19	DZA
8.	I	Voorkeurstrace WBL leiding dwarsprofielen	Dijkzone Alliantie	-	-	DZA
9.	C	Verlegging persleiding WBL Voorlopig Ontwerp	GW LEIDINGTECH NIEK BV	T01-B	08-11-22	DZA
10.	C	HWBP Noordelijke maasvallei – Metingen Kelders	Witteveen + Bos en Arcadis	-	30-09-20	DZA
11.	O	Verkennd (water)bodemonderzoek	Geonius	MA200271.00 3.R01.V1.0	01-06-21	Fugro
12.	O	REGIS/Dino loket	TNO	www.dinoloket.nl	25-8-22**	Fugro
13.	O	Waterinfo	Rijkswaterstaat	www.waterinfo.rws.nl	15-7-22**	Fugro
14.	O	Actueel Hoogtebestand Nederland	AHN	http://ahn.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=c3c98b8a4ff84ff4938fafe7cc106e88	25-8-22**	Fugro
15.	O	Atlas Leefomgeving	Rijkswaterstaat Leefomgeving	www.atlasleefomgeving.nl	24-11-22	
16.	O	WKO-tool	Rijkswaterstaat Leefomgeving	www.wkool.nl	24-11-22	
17.	O	Bodemloket	Rijkswaterstaat	https://www.bodemloket.nl/kaart	24-11-22	
* C = contractstuk; I = intern projectdocument; O = overig						
** Datum van raadplegen						

De resultaten van dit onderzoek zijn gebaseerd op de in het rapport beschreven uitgangspunten.

2. Projectomschrijving

2.1 Ligging locatie

Het project betreft de vervanging van de bestaande demontabele waterkering bij Steyl-Maashoek (normtraject 68-1) door een zelfsluitende kering. Hierbij dient de huidige constructie te worden gesloopt waarna de nieuwe constructie inclusief bijbehorende putten en WBL- en overstortleidingen wordt aangelegd.

Binnen het Rijksdriehoeksnet heeft de projectlocatie globaal de coördinaten $X = 97.900$ m en $Y = 449.600$ m. De locatie van de te vervangen waterkering is in figuur 2.1 weergegeven.



Figuur 2.1: Locatie van de aan te leggen zelfsluitende kering (ondergrond: ESRI)

2.2 Afmetingen en ontgravingsniveaus

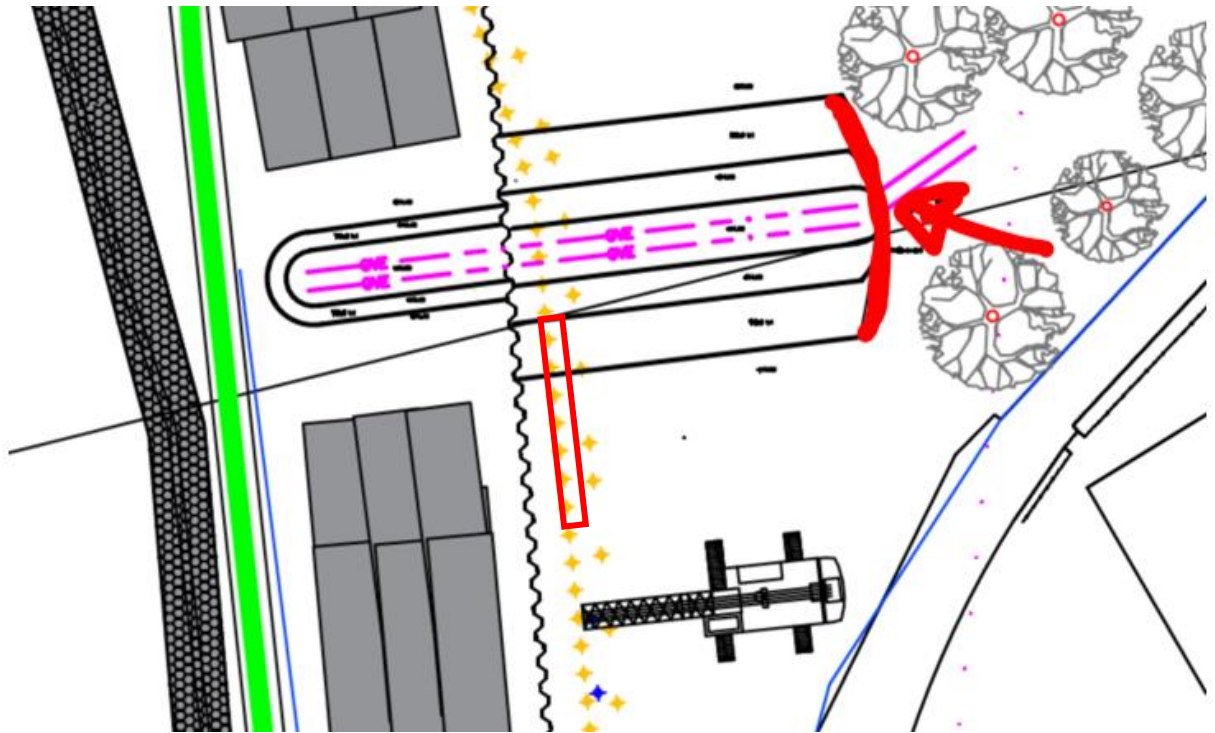
Op basis van de beschikbaar gestelde informatie zijn de volgende voor het bemalingsadvies relevante afmetingen en niveaus afgeleid en gepresenteerd in tabel 2.1. Gezien de grote verschillen in ontgravingsdiepte in de aan te leggen WBL-leiding (veroorzaakt door het verval in de aanlegdiepte van de leiding), is deze leiding in het onderhavige rapport opgesplitst in twee gebieden: noord en zuid.

Tabel 2.1: Afmetingen en ontgravingsniveaus

Onderdeel	Afmetingen bodem: l x b [m x m]	Aanlegniveau* [NAP m]	Ontgravings niveau** [NAP m]
Fase 1			
Buitendijkse overstortleiding put	2 x 2	+9,5	+9,0
Overstortleiding (1 ^e fase)	15 x 2	+10,3 à +9,5	+9,8 à +9,0
Fase 2			
Overstortleiding (2 ^e fase)	25 x 2	+11,2 à +10,3	+10,7 à +9,8
Binnendijkse overstortleiding put	2 x 2	+11,2	+10,7
WBL Leiding noord	125 x 2	+12,2 à +10,7	+11,7 à +10,2
WBL Leiding zuid	125 x 2	+13,5 à 12,2	+13,0 à +11,7
* Onderzijde betreffende onderdeel.			
** Inclusief zandbed van ca. 0,5 m dik			

2.3 Uitvoeringswijze

De aanleg van de te bemalen onderdelen zal plaatsvinden in een (gedeeltelijke) open ontgraving met sleufbekisting. Eerst wordt de buitendijkse overstortput en een gedeelte van de overstortleiding (tot voorbij de WBL-leiding) aangelegd. Daarna wordt de damwand ter hoogte van de zelfsluitende kering geplaatst. Na het plaatsen van de damwand wordt het overige buitendijkse gedeelte van de overstortleiding (roze lijn in figuur 2.2) aangelegd samen met het binnendijkse gedeelte van de overstortleiding en de binnendijkse put. Het binnendijkse gedeelte wordt gedeeltelijk afgesloten met een grondkerende berlinerwand (of andere tijdelijke hulpconstructie) (zie figuur 2.2). Ook wordt in deze fase het nieuwe traject van de WBL-leiding aangelegd.



Figuur 2.2: Locatie van de aan te leggen berlinerwand

2.4 Planning

De werkzaamheden zullen plaatsvinden buiten het hoogwaterseizoen. De planning werkzaamheden van de te bemalen ondergrondse onderdelen staat weergegeven in tabel 2.2. Voorliggende rapportage gaat ervan uit dat de werkzaamheden buiten hoogwatergolven worden uitgevoerd. Op basis van historische grondwaterstanden, bevindt maart en april zich nog wel in de staart van de hoogwatergolf waarbij de verhoogde grondwaterstanden nog aan het dalen zijn.

Tabel 2.2: Planning werkzaamheden van de te bemalen ondergrondse onderdelen

Onderdeel	Bemalingsperiode	Bemalingsduur
Fase 1		
Aanbrengen van de buitendijkse overstortleiding put	28-03-2023 tot 11-04-2023	2 weken
Fase 2		
Aanbrengen overstortleiding na plaatsen damwand	18-04-2024 tot 03-05-2024	2,5 weken
Aanleggen WBL-leiding	april 2024	4 weken

3. Geohydrologische inventarisatie

3.1 Grondonderzoek

Op basis van bronnen 3 t/m 5 uit tabel 1.1 wordt hieronder een overzicht gegeven van op de projectlocatie beschikbare grondonderzoeken:

- 7206-0129-000, Fugro, d.d. 15-12-2006, waarvan ter plaatse van de projectlocatie DKM252 en DKM253 sonderingen met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand (code DKM) tot een diepte van respectievelijk MV -7 m en -11,5 m, zijn uitgevoerd;
- Geotechnisch onderzoek nabij Heel, Blerick, Venlo, Gennep en Ottersum, Inpijn-Blokpoel, opdracht nr. 02P002919, rapport nr. 02_002919-RG-01, d.d. 22-03-2013;
- Geotechnisch onderzoek nabij Heel, Blerick, Venlo, Gennep en Ottersum, Inpijn-Blokpoel, opdracht nr. 02P002919-01, rapport nr. 02_002919-01-RG-01, d.d. 7-03-2013;
- Aanvullend grondonderzoek ws Peel en Maasvallei te Limburg, Inpijn-Blokpoel, opdracht nr. 02P003361, rapport nr. 02P003361-RG-01, d.d. 27-05-2013;
- 1315-0433-000/231, Fugro (archief), d.d. 14-6-2016;
- Geotechnisch en Geohydrologisch meetnet 12 ringdijken Noordelijke Maasvallei, Inpijn-Blokpoel, opdracht nr. 02P008617, boringen d.d. januari 2017;
- Geotechnisch onderzoek dijkkring 68 Waterschap Limburg te Limburg, Inpijn-Blokpoel, opdracht nr. 02P008617-15, rapport nr. 02P008617-05-RG-68-def2, d.d. 05-09-2017;
- Geotechnisch onderzoek Noordelijke Maasvallei dijkkring 68 te Steyl, Inpijn-Blokpoel, opdracht nr. 02P011230-03, rapport nr. 02P011230-03-RG-01, d.d. 03-07-2020;
- Begeleiding boringen HWBP Noordelijke Maasvallei Steyl, AVG, kenmerk 1956199-RM-06, v1, d.d. 24-6-2020;
- 2422-210317, Fugro Combi Geofysisch onderzoek Steyl – Maashoek, d.d. 11-04-2022;
- 2422-207956, Fugro Geotechnisch onderzoek kering Steyl – Maashoek, d.d. 25-05-2022.

De onderzoeken bestaan uit sonderingen met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand (en waterspanning), (hand)boringen, peilbuizen en laboratorium onderzoek. Een overzicht van de beschikbare geotechnische onderzoeken is weergegeven in onderstaande tabel. Een overzicht van de in 2022 door Fugro uitgevoerde sonderingen [3] zijn weergegeven in figuur 3.1.

Tabel 3.1: Overzicht beschikbaar gesteld grondonderzoek ter plaatse van de projectlocatie

Jaar	Beschikbaar
2022	13 sonderingen met plaatselijke kleef
	3 sonderingen met waterspanning
	13 handboringen
	Geofysisch onderzoek
2019	14 sonderingen met dissipatietest
	3 sonderingen zonder dissipatietest

	10 handboringen
	3 handboringen met bemonstering van de klei
	4 mechanische boringen
2017	17 diepe boringen
2013	1 sondering
	3 boringen
	2 boringen met laboratoriumonderzoek
2006	3 sonderingen



Figuur 3.1: Overzicht van de in 2022 door Fugro uitgevoerde sonderingen [3]

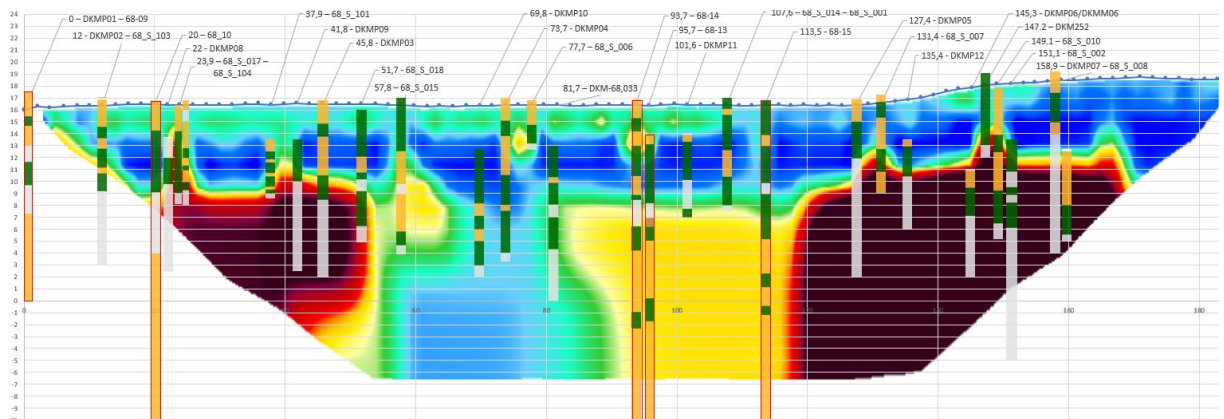
3.2 Maaiveldhoogte

Op basis van de overzichtstekening [1] varieert het maaiveld direct achter de kering van ca. NAP +19,5 m tot ca. NAP +17,0 m. In het achterland is het diepste punt ter plaatse van de meest nabij gelegen woningen ca. NAP +16,8 m [14] en loopt op tot NAP+ 17,7 m. Buitendijks loopt het maaiveld af tot ca. NAP +14 m.

3.3 Bodemopbouw en geohydrologische schematisering

Op basis van het door Fugro uitgevoerd geofysisch onderzoek [4] en het uitgevoerd geotechnische onderzoek (Fugro en andere partijen) [3,5] is een gecombineerd lengteprofiel opgesteld van de bodem langs de lengte van de keermuur zoals weergegeven in figuur 3.2.

Hierin zijn de locaties van de dichtstbijzijnde sonderingen en boringen opgenomen uit onderzoeken van Fugro en Inpijn-Blokpoel.



Figuur 3.2: Gecombineerd lengteprofiel (gemeten langs de lengte van de keermuur)

Uit dit lengteprofiel blijkt dat er sprake is van een sterk variërende bodemopbouw over de lengte van de kering. De bodemopbouw voor het onderhavige rapport is gebaseerd op de sonderingen nabij de te bemalen onderdelen: DKMP02 en DKMP03 (binnendijks) en DKMP08 en DKMP09 (buitendijks). De bodemopbouw van deze gebieden is weergegeven in zijn geschematiseerd zoals weergegeven in tabel 3.2 en tabel 3.3.

De parameterwaarden die behoren bij de geohydrologische schematisering zijn eveneens in de tabel opgenomen. Hierbij is de weerstand tegen verticale grondwaterstroming door een waterremmende laag weergegeven met een c-waarde en is het horizontaal doorlaatvermogen van een watervoerende laag weergegeven met een kD-waarde. In de tabel is een verwachtingswaarde van de betreffende parameterwaarden aangegeven. Deze waarden zijn geraamd op basis van de uitvoerde doorlatendheidsmetingen (slugtesten) [6] en ervaring aan de hand van de beschikbare bodemgegevens. Voor de bemalingsberekeningen is rekening gehouden met open water (de Maas) ter hoogte van de Maas is uitgegaan van een intree weerstand van 0,01 dagen. Dit is een worst-case benadering m.b.t. de berekende waterbezwaren.

Tabel 3.2: Bodemopbouw en geohydrologische schematisering buitendijks (o.b.v. DKMP08 en DKMP09)

Laag	Diepte [ca. m NAP]	Bodem-beschrijving	Typering	Parameterwaarden c [dagen] / kD [m ² /dag]			
				c/kD	Positief	Verwachting	Negatief
0	+14,0	Maaveld	Infiltratieoppervlak	c	1.250	1.000	750
1	+14,0 tot +13,0 à +12,0	ZAND	Watervoerend*	kD	5	15	20
2a	+13,0 à +12,0 tot +11,3 à +10,8	KLEI	Waterremmend	c	75	50	25
2b	+11,3 à +10,8 tot	ZAND	Watervoerend*	kD	5	10	15

Laag	Diepte [ca. m NAP]	Bodem-beschrijving	Typering	Parameterwaarden c [dagen] / kD [m ² /dag]			
				c/kD	Positief	Verwachting	Negatief
	+10,5 à +10,1						
2c	+10,5 à +10,1 tot +10,0 à +9,8	KLEI	Waterremmend	c	10	5	1
3	+10,0 à +9,8 tot -16**	ZAND	Watervoerend	kD	500	750	1.000

* T.p.v. het kwelscherm is een doorlaatvermogen van 0,01 m²/dag aangehouden.
** Maximaal door derden verkende diepte: NAP +5,0 m. Vanaf ca. NAP -16 m wordt op basis van REGIS II v2.2. een kleilaag verwacht. Deze laag wordt in onderhavige rapportage als geohydrologische basis beschouwd.

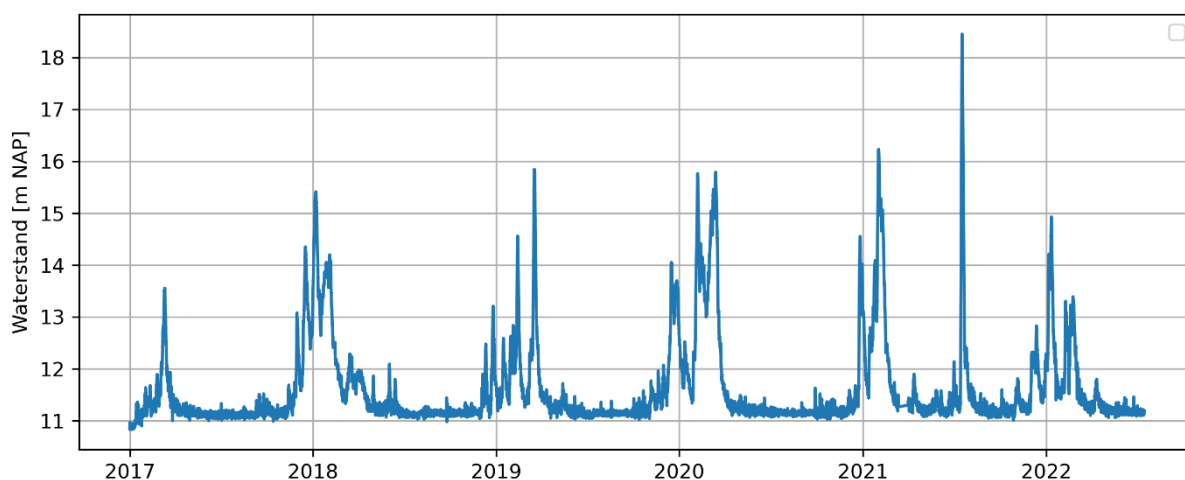
Tabel 3.3: Bodemopbouw en geohydrologische schematisering noord-binnendijks (o.b.v. DKMP02 en DKMP03)

Laag	Diepte [ca. m NAP]	Bodem-beschrijving	Typering	Parameterwaarden c [dagen] / kD [m ² /dag]			
				c/kD	Positief	Verwachting	Negatief
0	+17,0	Maaiveld	Infiltratieoppervlak	c	1.250	1.000	750
1	+17,0 tot +14,8 à +14,4	ZAND	Watervoerend*	kD	20	25	30
2a	+14,8 à +14,4 tot +14,0 à +13,7	KLEI	Waterremmend	c	75	50	25
2b	+14,0 à +13,7 tot +10,6 à +10,5	ZAND**	Watervoerend*	kD	20	30	40
2c	+10,6 à +10,5 tot +9,3 à +8,5	KLEI	Waterremmend	c	100	75	50
3	+9,3 à +8,5 tot -16***	ZAND	Watervoerend	kD	500	750	1.000

* T.p.v. het kwelscherm is een doorlaatvermogen van 0,01 m²/dag aangehouden.
** Van NAP +13 m tot NAP +11 m wordt een kleiige laag (of meerde kleiige laagjes) aangetroffen.
*** Maximaal door derden verkende diepte: NAP +5,0 m. Vanaf ca. NAP -16 m wordt op basis van REGIS II v2.2. een kleilaag verwacht. Deze laag wordt in onderhavige rapportage als geohydrologische basis beschouwd.

3.4 Open waterpeil

Op ca. 20 m ten westen van de dijkkruin bevindt zich de Maas. Ter hoogte van de projectlocatie bedraagt het stuwpeil ca. NAP +11,1 m. De waterstand is ca. 1 à 3 keer per jaar hoger dan dit peil vanwege hoogwatergolven. De gemeten waterstand ter hoogte van meetstation Belfeld beneden (ca. 530 m ten noorden van de projectlocatie) en bijbehorende grenswaarde is weergegeven figuur 3.3 en tabel 3.4.



Figuur 3.3: Gemeten Maas waterstand vanaf 2017 ter hoogte van meetstation Belfeld beneden ca. 530 m ten noorden van de projectlocatie [13]

Tabel 3.4: Grenswaarden meetpunt Belfeld beneden [13]

Grens	Grenswaarde [m NAP]
Verlaagd	< +11,05
Normaal	+11,05 à +13,3
Licht verhoogd (geel)	> +13,3
Verhoogd (oranje, 1x/5jr)	> +14,65
Hoog (rood-oranje – 1x/100jr)	> +16,85
Extreem hoog (rood – 1x/1.250jr)	> +18,25

3.5 Grondwaterstand/stijghoogte

3.5.1 Peilbuizen

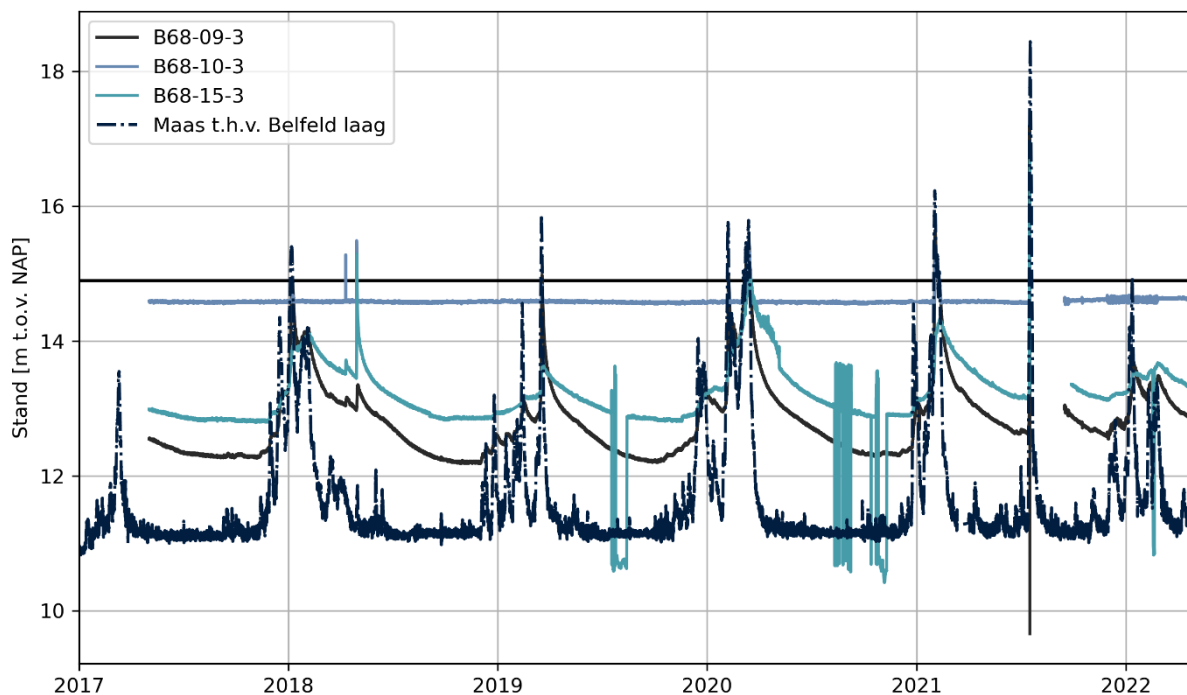
In het kader van de aanleg van de zelfsluitende kering te Steyl is, om inzicht te krijgen in het grondwater rond de kering, een peilbuisnetwerk opgezet door Waterschap Limburg. Het peilbuisnetwerk bestaat uit in totaal 33 peilbuizen in 16 boorgaten. De locaties van de relevante peilbuizen en meetstation Belfeld beneden zijn weergegeven in figuur 3.4. De grondwaterstand en stijghoogte grafieken van de ondiepe (filter afstelling van ca. NAP +17 m tot NAP +10 m), middeldiepe (filter afstelling van ca. NAP +10 m tot NAP +5 m) en diepe (filter afstelling van ca. NAP +5 m tot NAP -4 m) peilbuizen zijn weergegeven in figuur 3.5 tot en met figuur 3.10. Het valt op dat de (freatische) grondwaterstanden tijdens de hoogwatergolf in 2021 ook erg hoog stonden. Dit komt doordat het maaiveld preventief onder water is gezet om falen van de kering door piping te voorkomen.

Aanvullend op het bestaande peilbuisnetwerk zijn door Fugro in 2022 9 extra peilbuizen geplaatst rondom de zelfsluitende kering. Deze peilbuizen zijn (nog) niet voorzien van telemetrische dataloggers. Wel zijn er eenmalige metingen uitgevoerd tijdens het plaatsen

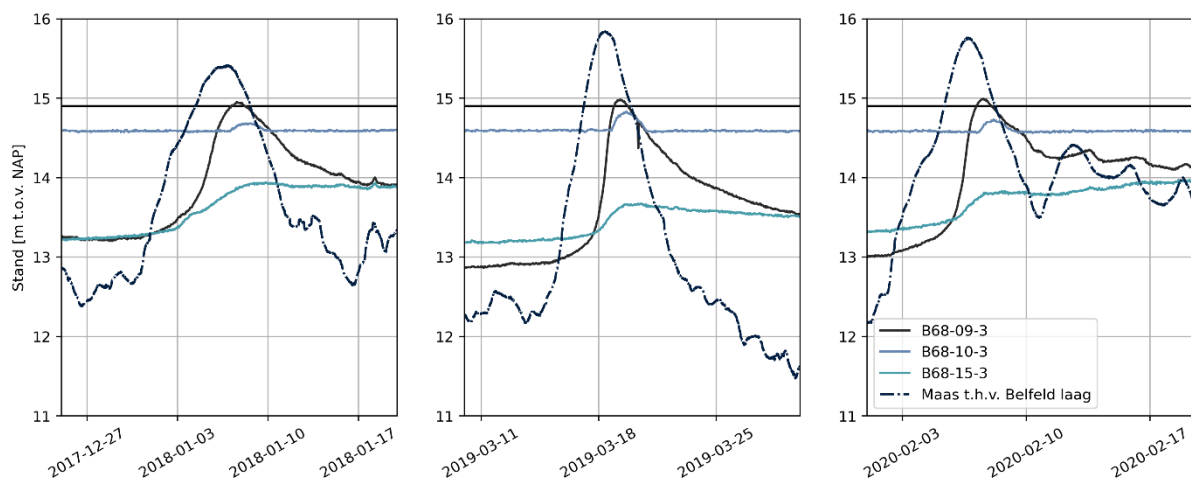
van de peilbuizen en het uitvoeren van slugtsten (midden april 2022 [6]). De gemeten (freatische) grondwaterstand in deze eenmalige metingen varieerde ten tijde van de meting van ca. NAP +12 m tot NAP +14 m.



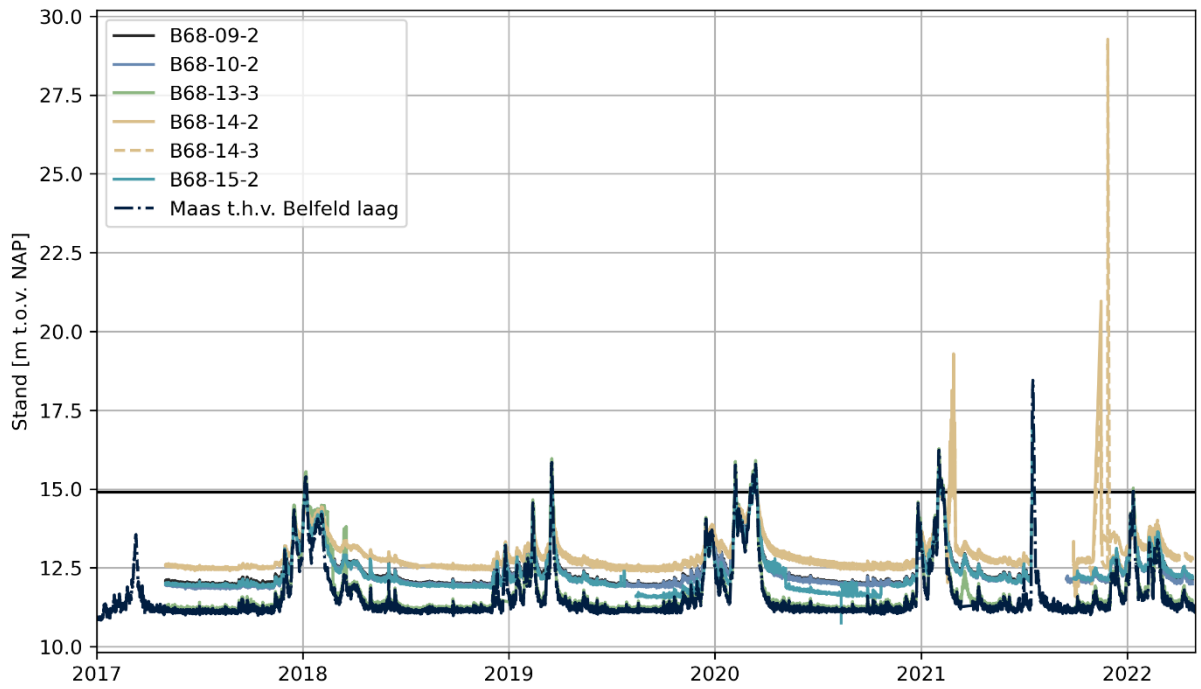
Figuur 3.4: Overzichtskaart relevante peilbuizen (Waterschap Limburg) en locatie meetstation Belfeld beneden



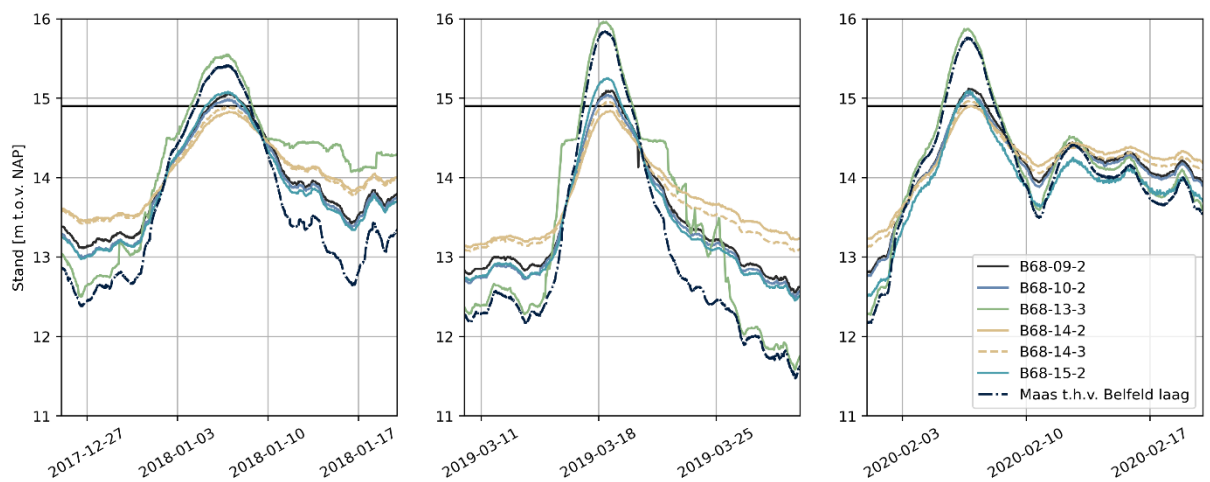
Figuur 3.5: Waterstandsgegevens vanaf 2017 van de ondiepe peilbuizen (filterafstelling van ca. NAP +17 m tot NAP +10 m) en waterstand Maas t.h.v. meetstation Belfeld beneden



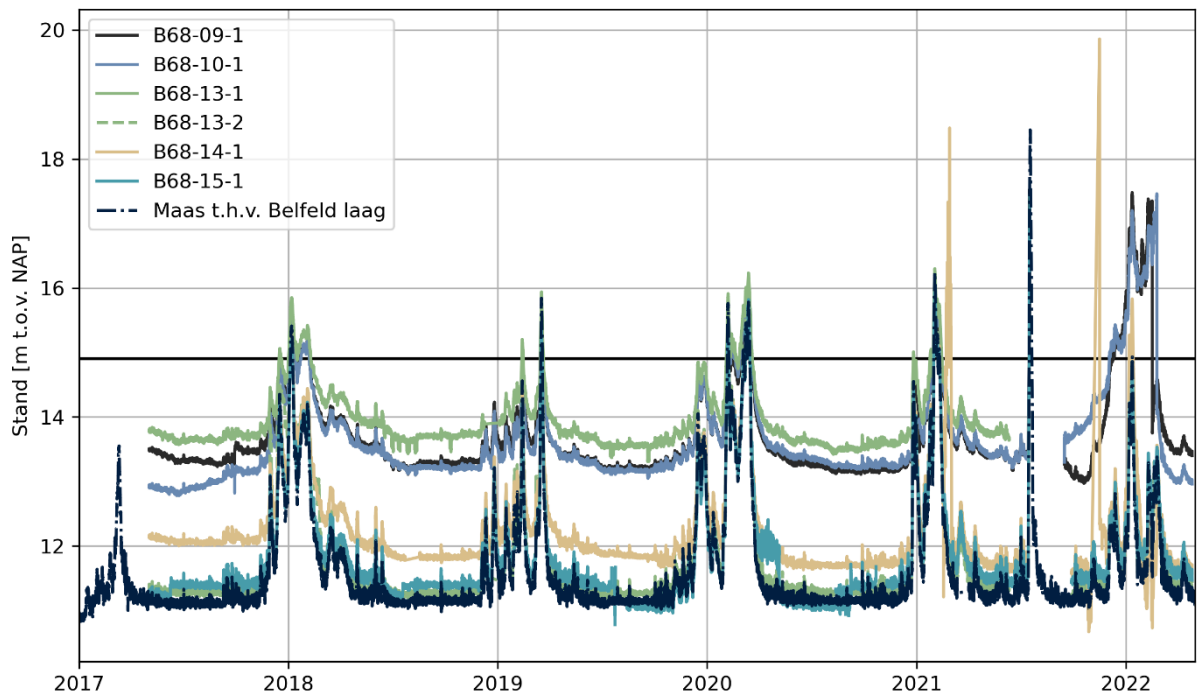
Figuur 3.6: Pieken van de ondiepe peilbuizen (filterafstelling van ca. NAP +17 m tot NAP +10 m) en waterstand Maas t.h.v. meetstation Belfeld beneden



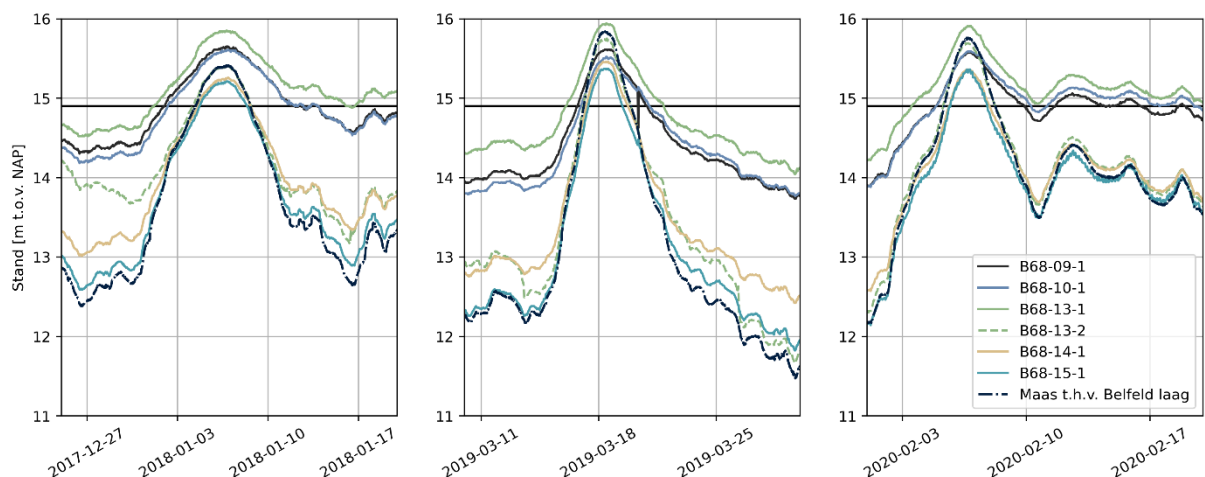
Figuur 3.7: Stijghoogte gegevens vanaf 2017 van de middeldiepe peilbuizen (filterafstelling van ca. NAP +10 m tot NAP +5 m) en waterstand Maas t.h.v. meetstation Belfeld beneden



Figuur 3.8: Pieken van de middeldiepe peilbuizen (filterafstelling van ca. NAP +10 m tot NAP +5 m) en waterstand Maas t.h.v. meetstation Belfeld beneden



Figuur 3.9: Stijghoogte gegevens vanaf 2017 van de diepe peilbuizen (filterafstelling van ca. NAP +5 m tot NAP -4 m) en waterstand Maas t.h.v. meetstation Belfeld beneden



Figuur 3.10: Pieken van de diepe peilbuizen (filterafstelling van ca. NAP +5 m tot NAP -4 m) en waterstand Maas t.h.v. meetstation Belfeld beneden

3.5.2 Uitgangsgroundwaterstand/-stijghoogte

De verwachte uitvoeringsperiode voor de bemalingswerkzaamheden zal buiten het hoogwater seizoen plaatsvinden. De buiten hoogwater seizoen geschatte grondwater en stijghoogte waarden zullen daarom voor de bemalingsberekeningen worden aangehouden. De uitgangsgroundwaterstanden en stijghoogte zijn weergegeven in tabel 3.5.

Tabel 3.5: Raming grondwaterstand en stijghoogte op projectlocatie

Laag	Hoog [ca. NAP m]	Gemiddeld [ca. NAP m]	Laag [ca. NAP m]
1	+13,0	+12,8	+12,2
3	+12,5	+12,0	+11,1

De in tabel 3.5 opgenomen waarden worden als uitgangsgroundwaterstand/-stijghoogte beschouwd voor de berekening van de bemaling, maar mogen niet zonder meer worden gebruikt voor andere (ontwerp)doeleinden. De aangenomen, maatgevende waarden zijn niet tot stand gekomen met behulp van een statistische analyse.

3.6 Grond(water)kwaliteit

3.6.1 Milieukundig bodemonderzoek locatie

Door derden is er een verkennend (water)bodemonderzoek [11] waar de volgende conclusies worden gemaakt:

- Bij het wandel/fietspad en overige landbodem zijn er sterke verontreinigingen met zink aangetoond. Deze zijn horizontaal en verticaal onvoldoende afgeperkt;
- In de bovengrond en ondergrond van de waterbodem zijn verhoogde gehalten met name zware metalen, PAK, PCB en of diverse bestrijdingsmiddelen;
- Er is in de boven- en ondergrond van de waterbodem geen PFAS aangetoond boven de rapportagegrens. De waterbodem is indicatief toepasbaar in rijkswater.

In het rapport wordt ook aanbevolen ter plaatse van de aangetoonde verontreinigingen een aanvullend bodemonderzoek uit te voeren om de omvang van de verontreinigingen in beeld te brengen. Tevens wordt geadviseerd ook de in eerder uitgevoerd onderzoek de aangetoonde verontreinigingen in beeld te brengen. Als laatst wordt geadviseerd om de vrijkomende grond middels een partijkeuring conform de richtlijnen uit het Besluit bodemkwaliteit te laten onderzoeken teneinde de hergebruikmogelijkheden van de vrijkomende grond te bepalen voordat eventuele werkzaamheden plaatsvinden.

3.6.2 Lozingsparameters grondwater locatie

Bij Fugro zijn geen gegevens bekend omtrent de kwaliteit van het grondwater. Omdat de waterontvangende instantie graag voortijdig de kwaliteit van het te ontvangen water wil weten, wordt geadviseerd een grondwatermonster uit de te bemalen lagen te nemen en deze in een laboratorium te laten analyseren op diverse lozingsparameters.

4. Bemalingsberekening en effecten

In dit hoofdstuk worden alle, binnen de opdracht vallende berekeningen, gepresenteerd. Tevens wordt op basis van de berekeningen kort stilgestaan bij de effecten van de bemaling op de omgeving.

4.1 Benodigde verlagingen en te bemalen lagen

In hoofdlijnen wordt onderscheid gemaakt in het verlagen van de grondwaterstand en het eventueel moeten verlagen van de stijghoogte in dieper liggende watervoerende lagen.

4.1.1 Benodigde verlaging van grondwaterstand (laag 1)

Voor een droge en goed begaanbare putbodem dient de grondwaterstand te worden verlaagd tot 0,3 m onder de onderzijde van verdiepte onderdelen of tot onderkant zandbed.

Een overzicht van de benodigde grondwaterstandsverlagingen is opgenomen in tabel 4.3.

4.1.2 Benodigde verlaging van stijghoogte (laag 3)

Conform de NEN 9997-1, hoofdstuk 10, dient ten opzichte van elk niveau sprake te zijn van verticale stabiliteit van de ontgraving. Door het ontgraven van de (bouw)putbodem en het verlagen van de grondwaterstand neemt de neerwaartse belasting af. Dit kan (bij onvoldoende veiligheid) leiden tot het opbarsten van de bodem of tot welvorming. Bij de stabiliteitsberekeningen dient de neerwaartse belasting van de grond te worden vermenigvuldigd met een (partiële materiaal)factor 0,9. De volumieke gewichten zijn gebaseerd op ervaring.

Bij de aanleg van de buitendijkse overstortput worden alle waterremmende lagen ontgraven waardoor er geen sprake is van opbarstgevaar. De stabiliteitsberekening voor de overstortleiding (2^e fase) en de WBL-leiding (diepste punt) zijn weergegeven in tabel 4.1 en tabel 4.2. De ontgraving ter hoogte van het diepste punt van de WBL leiding gaat naar alle waarschijnlijkheid door alle waterremmende lagen heen, echter bij de minder diepe delen vormt het opbarsten van de putbodem een reëel risico.

Tabel 4.1: Uitgangspunten stabiliteitsberekening overstortleiding (2^e fase)

Bodemopbouw: Sondering DKMP02				
Niveau [ca. NAP m]	Typering	Dikte laag [ca. m]	Volumiek gewicht γ [ca. kN/m ³]	Neerwaartse grondbelasting [ca. kN/m ²]
+10,3	Aanlegniveau			
+10,3 tot +9,8	ZANDBED	0,5	18,0	9,0
+9,8 tot +9,3	KLEI	0,5	14,0	7,0
+9,3	Opbarstniveau (laag 3)			
TOTAAL				16,0
TOTAAL bij toepassing materiaalfactor 0,9:				14,4
Maximaal toelaatbare stijghoogte:				NAP +10,7 m
Verticaal stabiel bij hoge stijghoogte (NAP +12,5 m):				Nee
TOTAAL bij taludwerking 1:1 (horizontaal : verticaal)*				15,4
Maximaal toelaatbare stijghoogte:				NAP +10,8 m
Verticaal stabiel bij hoge stijghoogte (NAP +12,5 m):				Nee

Er is geen sprake van verticale stabiliteit bij de ontgraving ten behoeve van de binnendijkse overstortput. Er dient een spanningsbemaling toe te worden gepast in laag 3 voor de aanleg van de overstortleiding in 2024. De stijghoogte dient met ca. 1,65 m te worden verlaagd bij een hoge stijghoogte van NAP +12,5 m.

Tabel 4.2: Uitgangspunten stabiliteitsberekening WBL-leiding noord

Bodemopbouw: Sondering DKMP08				
Niveau [ca. NAP m]	Typering	Dikte laag [ca. m]	Volumiek gewicht γ [ca. kN/m ³]	Neerwaartse grondbelasting [ca. kN/m ²]
+10,7	Aanlegniveau			
+10,7 tot +10,2	ZANDBED	0,5	18,0	9,0
+10,2 tot +9,9	KLEI	0,3	14,0	4,2
+9,9	Opbarstniveau (laag 3)			
TOTAAL				13,2
TOTAAL bij toepassing materiaalfactor 0,9:				11,9
Maximaal toelaatbare stijghoogte:				NAP +11,1 m
Verticaal stabiel bij hoge stijghoogte (NAP +12,5 m):				Nee
TOTAAL bij taludwerking 1:1 (horizontaal : verticaal)*				12,5
Maximaal toelaatbare stijghoogte:				NAP +11,2 m
Verticaal stabiel bij hoge stijghoogte (NAP +12,5 m):				Nee

Ook bij de ontgraving van de diepere delen van de WBL-leiding is geen sprake van verticale stabiliteit. De berekende maximale toelaatbare stijghoogte op basis van het maatgevende

aanlegniveau van NAP +10,7 m bedraagt NAP +11,2 m. De stijghoogte dient met ca. 1,35 m te worden verlaagd bij een hoge stijghoogte van NAP +12,5 m

4.1.3 Overzicht verlagingen

Een overzicht van de benodigde grondwaterstands-/stijghoogteverlagingen ten opzichte van de uitgangsgroundwaterstand en -stijghoogte is opgenomen in tabel 4.3. De benodigde verlaging van de grondwaterstand en stijghoogte kan worden gerealiseerd met een open bemaling in combinatie met verticale filters. Een voorstel voor de dimensionering van de bemaling is opgenomen in hoofdstuk 6.

Tabel 4.3: Benodigde verlagingen grondwaterstand en stijghoogte (buiten hoogwater seizoen)

Onderdeel	Grondwaterstand (laag 1 en 2)		Stijghoogte (laag 3)	
	Verlagen tot [ca. NAP m]	Verlaging t.o.v. NAP +13,0 m [ca. m]	Verlagen tot [ca. NAP m]	Verlaging t.o.v. NAP +12,5 m [ca. m]
Fase 1				
Buitendijkse overstortleiding put	+9,0	4,0	+9,0	3,5
Overstortleiding buitendijks	+9,0	4,0	+9,0	3,5
Fase 2				
Overstortleiding overig	+9,8	3,2	+10,8	1,7
Binnendijkse overstortleiding put	+10,7	2,3	+10,8	1,7
WBL-leiding noord	+10,2	2,8	+11,2	1,35
WBL-leiding zuid	+11,7	1,3	-	-
* Voor de bemalingsberekeningen wordt de maximale verlaging gehanteerd.				

4.2 Berekende waterbezwaren

Om inzicht te krijgen in het waterbezwaar/debiet en de grondwaterstandsverlagingen in de omgeving als gevolg van de bemaling zijn met het softwarepakket MicroFEM bemalingsberekeningen uitgevoerd. De stationaire berekende waterbezwaren bij de aangehouden uitgangsgroundwaterstand (GWS) en stijghoogte (H) zijn opgenomen in tabel 4.4. Deze waterbezwaren zijn gebaseerd op een situatie zonder hoogwater. Als er wordt bemalen tijdens een hoogwatergolf, zal het daadwerkelijke debiet en waterbezwaar hoger zijn.

Tabel 4.4: Waterbezwaren t.o.v. uitgangswaarden (GWS: NAP +13,0 m & H: NAP +12,5 m)

Onderdeel	Verlaging t.o.v. hoge GWS/H [m]	Debiet [ca. m ³ /uur]			Duur weken[ca.]	Maatgevend totaal debiet ca. m ³
		Pos.	Verw.	Neg.		
Fase 1						
Buitendijkse overstortput en deel overstortleiding	4,0/3,5	200	295	400	2	134.400
Totaal debiet fase 1		200 à 400 m ³ /uur			Totaal waterbezwaar fase 1	67.200 à 134.400 m ³
Fase 2						
WBL-leiding noord	2,8/1,3	115	195	290	4	194.900
WBL-leiding zuid	1,3/ -	5	10	25	4	16.800
Binnendijkse overstortput en overige overstortleiding	3,2/1,7	50	75	100	2,5	42.000
Totaal debiet fase 2		170 à 415 m ³ /uur			Totaal waterbezwaar fase 2	101.700 à 253.700 m ³
Totaal debiet (fase 1 + 2)		170 à 415 m³/uur			Totaal waterbezwaar fase 1 + 2	168.900 à 388.100 m³

Afhankelijk van de grondwaterstand, de wijze van bemalen en de snelheid waarmee de benodigde verlaging wordt gerealiseerd kan het waterbezwaar in de instationaire beginfase van de bemaling hoger zijn. Als gevolg van neerslag kan het waterbezwaar bij maatgevende buien van ca. 10 mm/uur of ca. 30 mm/dag toenemen met respectievelijk 0,5 m³/uur of 1 m³/dag tijdens fase 1 en 5 m³/uur of 15 m³/dag tijdens fase 2. Bij de dimensionering van de bemalingsinstallatie dient met dit extra waterbezwaar rekening te worden gehouden.

4.3 Vergunningsplicht/meldingsplicht onttrekking in kader Waterwet

De projectlocatie is gelegen in het beheersgebied van Waterschap Limburg. Hier geldt dat in het kader van de Waterwet een onttrekkingsvergunning voor een bron-/sleufbemaling moet worden aangevraagd indien:

- Of meer dan 100 m³ grondwater per uur wordt onttrokken;
- Of meer dan 50.000 m³ grondwater per maand wordt onttrokken;
- Of als langer dan 6 maanden wordt bemalen.

Het projectgebied is gelegen binnen het gebied van de Venloschol waarbij er niet dieper dan NAP +5 m mag worden geboord en ontwaterd zonder vergunning. Tevens geldt dat bij eventuele freatische grondwaterstandsverlagingen in de kern- of beschermingszone van een waterkering dat de bemaling vergunningplichtig is.

Op basis van het berekende waterbezwaar en werkzaamheden in de kernzone van een waterkering is de bemaling op de projectlocatie **vergunningsplichtig**. Bij een

vergunningplicht geldt tevens een m.e.r.-beoordelingsplicht en moet voorafgaande aan de vergunningaanvraag eerst de MER-procedure worden doorlopen.

Voorgesteld wordt voor de voorgenomen bemaling een onttrekkingsvergunning aan te vragen voor het onttrekken van het maximaal berekende totale waterbezwaar plus $\pm 20\%$: **470.000 m³** in een periode van ca. **18 maanden**.

Voor het aanvragen van een onttrekkingsvergunning geldt doorgaans een (verkorte) proceduretermijn van **8 weken + termijn van 6 weken** voor het indienen van eventuele bezwaren (en aanleveren goed te keuren monitoringsplan). Hierbij wordt opgemerkt dat deze procedure bij complexe projecten mag worden verlengd (en mogelijk op kan lopen tot maximaal 6 maanden).

Er dient voor de bouwplanning rekening te worden gehouden met bovengenoemde procedure termijn van de onttrekkingsvergunning.

De vergunning kan via het omgevingsloket online, OLO (<https://www.omgevingsloket.nl>), samen met de vergunningaanvraag van de lozing worden gedaan (≥ 4 weken voor aanvang). De daadwerkelijke aanvang van de bemaling dient doorgaans van te voren bij de toezichthouder te worden gemeld (startmelding).

Voorts wijzen wij u erop dat het waterschap voorschriften zal verbinden aan de bemaling. Door deze voorschriften nauwkeurig op te volgen kunnen problemen tijdens en na de bemaling worden voorkomen. Tevens dient rekening te worden gehouden met een heffing, die per onttrokken m³ grondwater moet worden betaald. Voor zowel het onttrekken als het lozen van het grondwater is het in het kader van eventuele heffingen en belastingen noodzakelijk dat de hoeveelheden onttrokken grondwater worden gemeten met behulp van geijkte debietmeters en worden geregistreerd in een logboek.

4.3.1 M.e.r.-beoordelingsplicht en -procedure

Door een wijziging van het Besluit MER inzake de m.e.r.-beoordeling zijn vanaf 16 mei 2017 alle grondwateronttrekkingen die onder de vergunningplicht vallen tevens m.e.r.-beoordelingsplichtig. Dit houdt in dat voor al de vergunningplichtige bemalingen de m.e.r.-beoordelingsprocedure doorlopen moet worden, voorafgaand aan het starten van de vergunningprocedure. In een m.e.r.-beoordeling kijkt het bevoegd gezag of een bemalingsproject belangrijke nadelige milieugevolgen kan hebben. De initiatiefnemer van een bemaling dient een aanmeldnotitie in bij het bevoegd gezag voor de grondwateronttrekking. Deze paragraaf kan worden gebruikt als aanmeldnotitie. De volgende zaken dienen in de aanmeldnotitie behandeld te worden:

1. De kenmerken van de activiteit
2. De plaats van de activiteit
3. De kenmerken van mogelijke effecten

Hieronder worden de genoemde te behandelen onderdelen nader toegelicht.

4.3.2 Kenmerken van de activiteit

De activiteit betreft bemalingswerkzaamheden ten behoeve van het in den droge realiseren van ondergrondse onderdelen voor de vervanging van de bestaande demontabele waterkering bij Steyl-Maashoek. De aan te leggen ondergrondse onderdelen omvatten 2 overstortputten (binnendijks en buitendijks), een overstortleiding en een WBL-leiding.

Een overzicht van de aanleg- en ontgravingsdieptes is weergegeven in paragraaf 2.2. Er wordt afgegraven door middel van een open ontgraving. Aan de oostzijde van de ontgraving t.b.v. de aanleg van de binnendijkse overstortput wordt ook gebruik gemaakt van een berlinerwand (of een andere hulpconstructie). Voor een droge en goed begaanbare putbodem dient de grondwaterstand te worden verlaagd tot 0,5 m onder het ontgravingsniveau. Een volledig overzicht van de verlagingen is weergegeven in paragraaf 4.1.3.

4.3.3 Plaats van de activiteit

De activiteit vindt plaats in Maashoek. Binnen het Rijksdriehoeksnet heeft de projectlocatie globaal de coördinaten $X = 97.900$ m en $Y = 449.600$ m. De locatie van de te vervangen waterkering is in figuur 2.1 weergegeven.

4.3.4 Kenmerken van mogelijke effecten

Een volledige beschrijving van de effecten van de bemaling is gegeven in paragraaf 4.6 van deze rapportage. In deze paragraaf wordt een kort overzicht van de mogelijk optredende effecten gegeven. Gezien de tijdelijke aard van de bemalingsactiviteiten en het feit dat de bodem al is voorbelast door de bemaling van de huidige WBL-leiding, wordt verwacht dat de effecten van de bemaling nihil zijn.

4.3.4.1 (Grondwater)verontreiniging

Op de omgeving

Door derden is een verkennend (water)bodemonderzoek [11] uitgevoerd waaruit de volgende conclusies zijn getrokken:

- Bij het wandel/fietspad en overige landbodem zijn sterke verontreinigingen met zink aangetoond. Deze zijn horizontaal en verticaal onvoldoende afgeperkt;
- In de bovengrond en ondergrond van de waterbodem zijn verhoogde gehalten met name zware metalen, PAK, PCB en of diverse bestrijdingsmiddelen;
- Er is in de boven- en ondergrond van de waterbodem geen PFAS aangetoond boven de rapportagegrens. De waterbodem is indicatief toepasbaar in rijkswater.

In het rapport wordt ook aanbevolen ter plaatse van de aangetoonde verontreinigingen een aanvullend bodemonderzoek uit te voeren om de omvang van de verontreinigingen in beeld te brengen. Tevens wordt in het rapport geadviseerd ook de in eerder uitgevoerd onderzoek

de aangetoonde verontreinigingen in beeld te brengen. Als laatst wordt in het rapport geadviseerd om de vrijkomende grond middels een partijkeuring conform de richtlijnen uit het Besluit bodemkwaliteit te laten onderzoeken teneinde de hergebruikmogelijkheden van de vrijkomende grond te bepalen voordat eventuele werkzaamheden plaatsvinden.

Op de projectlocatie is dus mogelijk nog grondverontreinigingen aanwezig, waarmee bij de uitvoering rekening moet worden gehouden. Voor het ontgraven in de (lokaal sterk verontreinigde grond) dient een plan van aanpak, inclusief de noodzaak van PBM's en maatregelen, opgesteld te worden.

In de omgeving

Gebaseerd op een omgevingsrapportage gegenereerd vanuit het portaal van gemeente Venlo is, worden er geen (ernstige) grond(water)verontreinigingen verwacht binnen het freatische invloedsgebied. Derhalve worden geen nadelige effecten op verontreinigingen in de omgeving van de projectlocatie verwacht.

4.3.4.2 Beschermingszone waterkering

De projectlocatie ligt in de kern- en beschermingszone van de primaire waterkering zoals weergegeven in figuur 4.5 (dijkpaal 68-034 tot 68-033). De bestaande waterkering ten noorden/oosten van de projectlocatie dient gedurende de werkzaamheden te worden gemonitord.

Voor het werken in (een beschermingszone van) een waterkering geldt een vergunningplicht. Hiervoor dienen o.a. diverse tekeningen en profielen van de bouwplannen te worden aangeleverd, evenals een onderbouwing van het waarborgen van de stabiliteit van de dijk, eventuele invloed op de dijk en een uitvoeringsplanning. Nadat een ontvankelijke aanvraag is ingediend, geldt een proceduretermijn van 8 weken, mits er een volledige vergunning is ingediend. Als er aanvullende gegevens nodig zijn, wordt de procedure stil gezet tot er een volledige aanvraag binnen is. Geadviseerd wordt tijdig contact op te nemen met het waterschap over de bouwplannen, benodigde gegevens, eisen en procedures.

4.3.4.3 Maaiveldzakkingen

In tabel 4.8 zijn de berekende zettingen weergegeven op basis van de berekende stationaire verlagingen van de grondwaterstand ten opzichte van een lage uitgangsgroundwaterstand. De eindzettingen zullen optreden als de grondwaterstand /stijghoogte gedurende 30 jaar wordt verlaagd. Omdat de bemaling op de projectlocatie slechts tijdelijk is zijn ook de zakkingen berekend die gedurende de periode van bemaling kunnen optreden.

Door de berekende grondwaterstandsverlagingen worden eindzettingen van max. 19 mm berekend nabij de ontgraving. Echter wordt verwacht dat de werkelijke zettingen lager zullen zijn door voorbelasting van o.a. bemalingen of ophogingen in het verleden. Voor de huidige WBL-leiding is in het verleden de waterstand ook tot een vergelijkbaar niveau verlaagd.

Op basis van bovenstaande maaiveldzakkingen en het in het verleden uitgevoerde werkzaamheden worden geen noemenswaardige maaiveldzakkingen en zakkingen van op staal gefundeerde bebouwing / infrastructuur verwacht. Derhalve wordt door de bemaling geen constructieve schade aan de belendingen/objecten in de omgeving verwacht.

4.3.4.4 Stedelijk groen en monumentale bomen

Begroeiing kan schade ondervinden door een tekort aan vocht bij een verlaging van de grondwaterstand. Dit speelt met name in de periode van bladvorming (voorjaar) een rol. Voor het groeiseizoen wordt uitgegaan van de periode maart-oktober. Later in het jaar is begroeiing veelal beter bestand tegen (extra) vochttekort.

Binnen het invloedsgebied zijn geen natuur-, Vogelrichtlijn-, Habitatrictlijn- en/of landbouwgebieden, Groene en Ecologische Hoofdstructuur (GHS en EHS) of landbouw percelen aanwezig. Wel zijn een aantal monumentale bomen aanwezig.

Op basis van de stationaire berekeningen zullen de maximale verlagingen ter hoogte van de dichtstbijzijnde monumentale bomen ca. 0,2 m bedragen ten opzichte van de hoge grondwaterstand. Gezien de tijdelijke aard van de bemalingen en beperkte berekende grondwaterstandsverlagingen worden er geen negatieve effecten verwacht op de monumentale bomen.

Zekerheidshalve wordt wel aanbevolen in samenwerking met de gemeente Venlo en een planten- en bomendeskundige een inventarisatie uit te voeren om vast te stellen of deze gevoelig zijn voor veranderingen van de grondwaterstand. Op basis van deze inventarisatie en de gemonitorde waterstanden kunnen maatregelen worden genomen wanneer dat nodig is (i.e. water toedienen aan gevoelige bomen bij extreem lage grondwaterstanden).

4.4 Lozing van het bemalingswater

Vanuit het beleid van de overheid is de voorkeursvolgorde voor het lozen van grondwater als volgt:

2. Direct lozen in de bodem (retourbemaling);
3. Direct lozen in het oppervlaktewater;
4. Indirect lozen via het hemelwaterriool;
5. Indirect lozen via het vuilwaterriool (of gemengd stelsel);
6. Alleen wanneer een mogelijkheid niet toegepast kan worden kan de volgende mogelijkheid worden bekeken.

Gezien de directe nabijheid van de Maas, het berekende waterbezwaar en de relatief korte bemalingsduur is lozing op open water voor de hand liggend.

Op basis van analyseresultaten van grondwatermonsters kan worden beoordeeld of voor de lozing beperkingen kunnen worden verwacht en of het water voor lozing moet worden behandeld. De waterkwaliteit kan in een laboratorium worden vastgesteld aan de hand van grondwatermonsters die op of direct naast de locatie zijn genomen.

Conform het Besluit Lozen Buiten Inrichtingen (Blbi) wordt uitgegaan van lozing van "schoon" grondwater (volgens milieukundige analyse en toetsing) en op grond van Blbi artikel 3.2 lid 3 mag het te lozen grondwater:

- Maximaal 50 mg/l onopgeloste bestanddelen bevatten;
- Geen visuele verontreiniging tot gevolg hebben (norm bij lozing op riool doorgaans voor ijzer: 5 mg/l).

Het uitgangspunt is dat de kwaliteit van het oppervlaktewater niet verslechtert en/of verkleurt door de lozing. Over het algemeen moet voor lozing doorgaans een bezinkbak (en beluchting) worden toegepast. Rekening moet worden gehouden met mogelijk lokaal aanwezige lichte verhoogde gehalten. De lozingsmogelijkheden en toestemmingen worden beoordeeld door de betreffende waterontvangende instantie. De melding voor de lozing moet bij voorkeur minimaal 4 à 8 weken voor de start via het Omgevingsloket Online (OLO) bij de betreffende instantie worden gedaan. Bij een eventueel benodigd maatwerkvoorschrift moet namelijk rekening worden gehouden met een proceduretermijn van 8 weken.

Voor de lozing kunnen significante kosten verschuldigd zijn aan de waterontvangende instantie. Rekening dient te worden gehouden met een verontreinigings- of zuiveringsheffing, die per te lozen 1.000 m³ grondwater moet worden betaald. Bovendien kan de waterontvangende instantie waterzuiverende maatregelen eisen als de gehalten van lozingsparameters te hoog zijn.

4.5 Verlagen in omgeving

De bemaling op de locatie leidt tot verlagingen van de grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving. De berekende stationaire verlagingen ten opzichte van de aangehouden hoge en lage uitgangsgroundwaterstand en stijghoogte zijn opgenomen in tabel 4.5 en tabel 4.6. Het maximaal berekende hydrologisch invloedsgebied (0,05 m lijn) bedraagt freatisch 200 m en 900 m in het eerste watervoerend pakket. De integrale verlagingen per fase ten opzichte van de hoge uitgangsgroundwaterstand/stijghoogte zijn weergegeven in figuur 4.1 t/m figuur 4.4.

Tabel 4.5: Berekende stationaire verlagingen t.o.v. de hoge uitgangsgroundwaterstand (NAP +13 m) en stijghoogte (NAP +12,5 m)

Ontgraving	Laag	Afstand tot ontgraving [ca. m]							
		10	20	40	60	100	200	500	900
Buitendijkse overstortput en deel overstortleiding	1	1,6	0,9	0,3	0,2	<0,05	-	-	-
	3	1,7	1,2	0,8	0,5	0,4	0,2	0,05	<0,05
WBL-leiding noord	1	2,5	0,4	0,2	0,1	<0,05	-	-	-
	3	1,2	1,1	0,9	0,7	0,6	0,3	0,1	<0,05
WBL-leiding zuid	1	0,8	0,5	0,2	0,1	<0,05	-	-	-
Binnendijkse overstortput en overige overstortleiding	1	1,8	1,2	0,7	0,5	0,2	<0,05	-	-
	3	1,0	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2	<0,05	-

Tabel 4.6: Berekende stationaire verlagingen t.o.v. de lage uitgangsgroundwaterstand (NAP +12,2 m) en stijghoogte (NAP +11,1 m)

Ontgraving	Laag	Afstand tot ontgraving [ca. m]							
		10	20	40	60	100	200	500	900
Buitendijkse overstortput en deel overstortleiding	1	1,3	0,7	0,3	0,1	<0,05	-	-	-
	3	1,1	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	<0,05	-
WBL-leiding noord	1	1,8	0,3	0,2	0,1	<0,05	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-
WBL-leiding zuid	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Binnendijkse overstortput en overige overstortleiding	1	1,4	0,9	0,5	0,3	0,2	<0,05	-	-
	3	0,2	0,1	0,1	0,05	<0,05	-	-	-

Door de invloed van de bemalingsduur, eventuele neerslag en een andere bodemopbouw buiten de projectlocatie kunnen de werkelijk optredende verlagingen anders zijn.

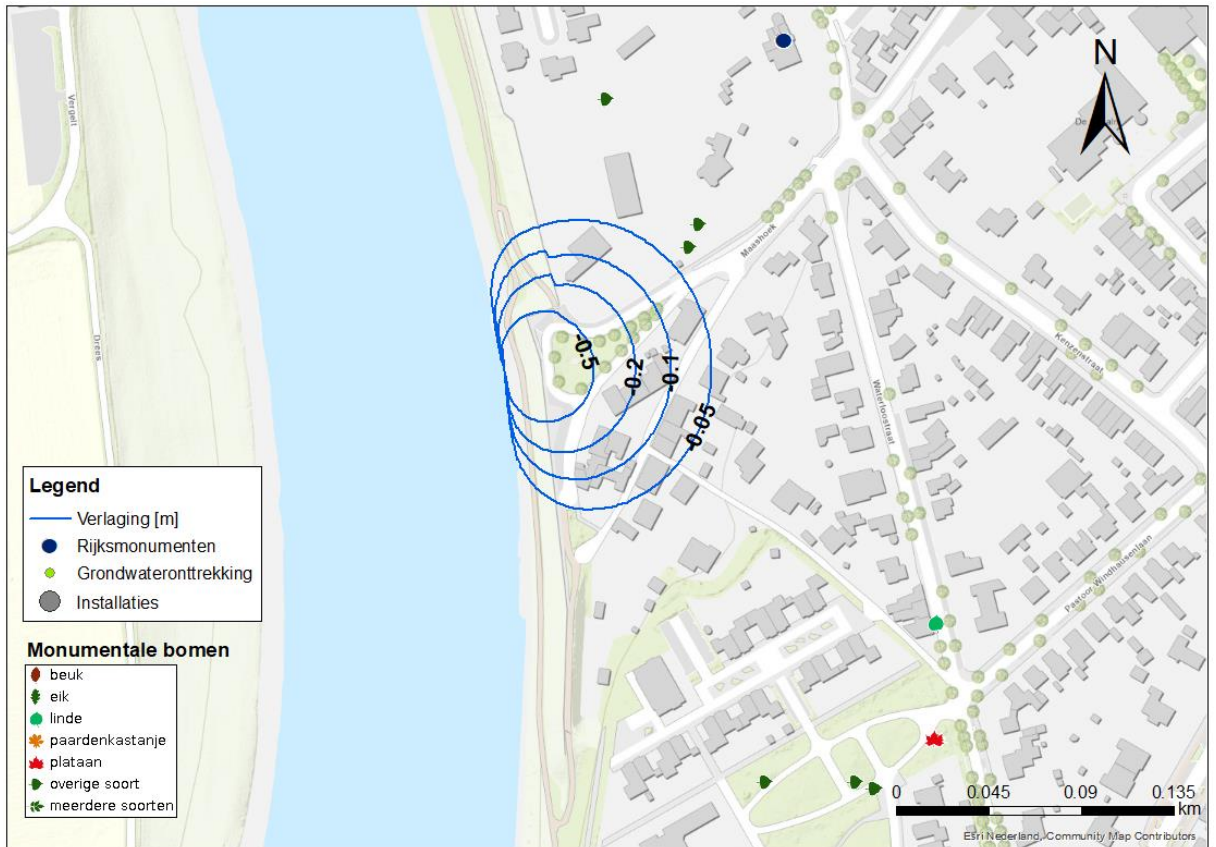
4.6 Omgevingsaspecten

In dit hoofdstuk worden op basis van de berekeningen kort stilgestaan bij de effecten van de bemaling op de omgeving.

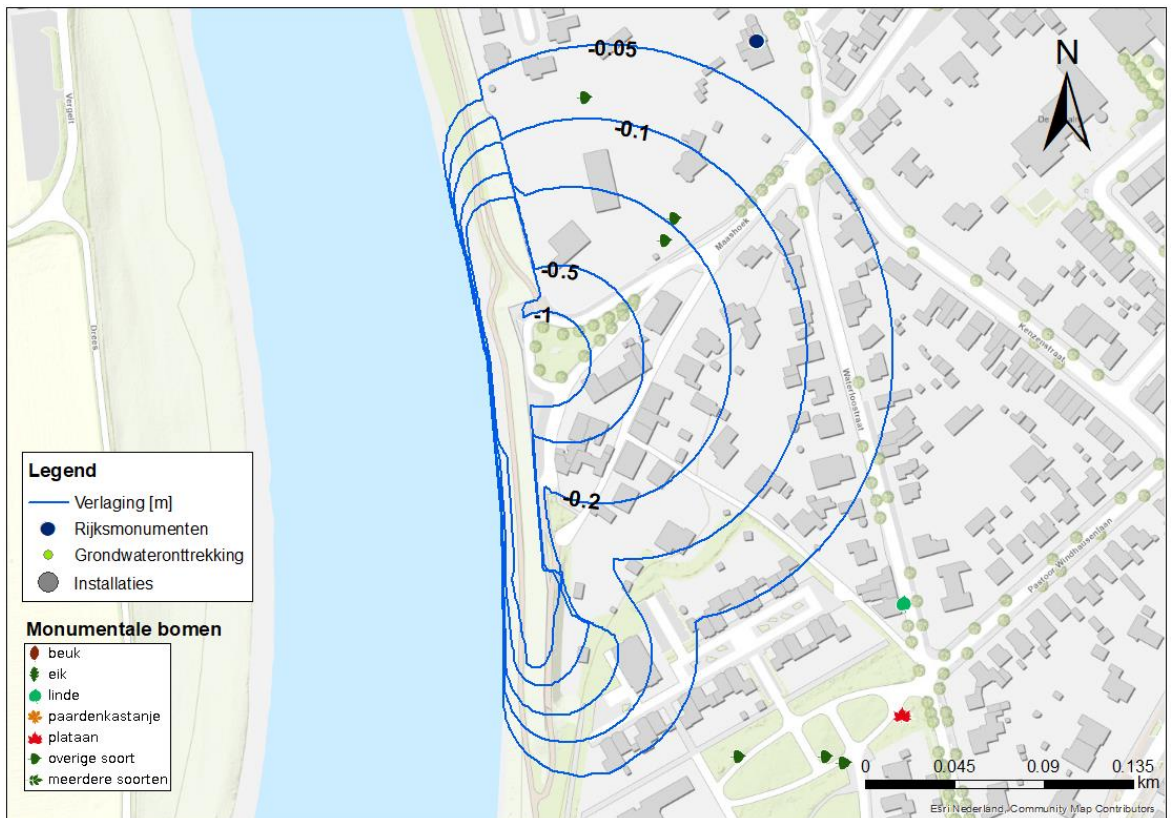
Bij diverse bronnen (zie tabel 1.1) zijn gegevens opgevraagd omtrent omgevingsaspecten zoals (grondwater)verontreinigingen, (beschermd) natuurgebieden, archeologie, WKO bronnen en Rijksmonumenten. De relevante omgevingsaspecten binnen het (maatgevende) invloedsgebied van de bemaling zijn vastgesteld zoals weergegeven in tabel 4.7.

Tabel 4.7: Relevante omgevingsaspecten binnen invloed gebied bemaling [ca. 200 m freatisch en 900 m watervoeren pakket]

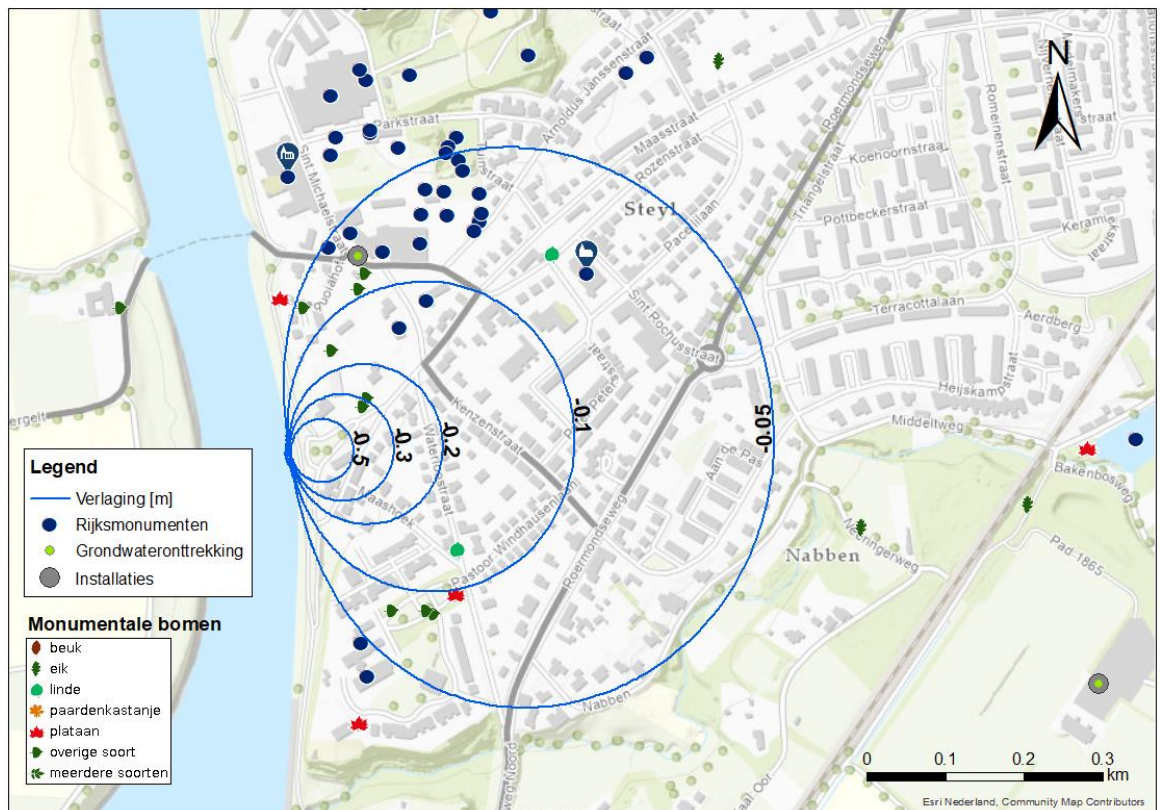
Aspect	Bron	Aanwezig	Afstand en richting
(ondergrondse) infrastructuur	KLIC-melding / Google Earth	Ja	Op en nabij locatie: altijd vooraf KLIC-melding doen!
Bebouwing / objecten op staal	BAG kaartviewer	Onbekend	
Bebouwing op houten palen	BAG kaartviewer, Atlas Leefomgeving	Onbekend	
Bebouwing op betonnen palen	BAG kaartviewer, Atlas Leefomgeving	Onbekend	
Kelders onder gebouwen in omgeving	Opdrachtgever	Ja	20 m O
Monumentale bebouwing	Atlas leefomgeving	Nee	-
Grond(water)verontreiniging op locatie	Verkennend (water)bodemonderzoek [11]	Ja	Op projectlocatie
Grondwaterverontreiniging in omgeving	Atlas Leefomgeving, Bodemloket, provincie, Omgevingsdienst	Onbekend	-
(tijdelijke) grondwateronttrekkingen/ bemalingen in omgeving	Waterschap	Onbekend	-
WKO-systemen in omgeving	Provincie / WKO-tool Nederland	Nee	-
Overige onttrekkingen (o.a. industrieel, beregening, brandblusputten e.d.)	Waterschap / WKO-tool Nederland	Ja	GW onttrekking 350 m N
Grondwaterbeschermings-/ provinciaal milieubeschermingsgebied (PMV)	Atlas leefomgeving / Provincie / WKO-tool Nederland	Nee	-
Waterwingebied	Provincie / WKO-tool Nederland	Nee	-
Boringsvrije zone	Provincie / WKO-tool Nederland	Ja	Venloschol, niet dieper boren dan NAP +5 m
Beschermd gebied voor grondwateronttrekkingen	Provincie / WKO-tool Nederland / Atlas Leefomgeving	Nee	-
primaire waterkering	(Legger) Waterschap Limburg	Ja	Op projectlocatie
Stedelijk groen zoals (monumentale) bomen, struiken, gras, tuinen	Atlas Leefomgeving	Ja	Monumentale bomen, 85 m O
Natuurgebieden (EHS / Natura2000)	Provincie / WKO-tool Nederland / Atlas Leefomgeving	Nee	-
Landbouw	Atlasleefomgeving	nee	-
Archeologisch waardevol terrein (met mogelijke organische archeologische resten)	Atlas leefomgeving / WKO-tool Nederland / provincie	Nee	-
Gebieden van aardkundige waarden	Atlas leefomgeving / WKO-tool Nederland / provincie	Ja	-



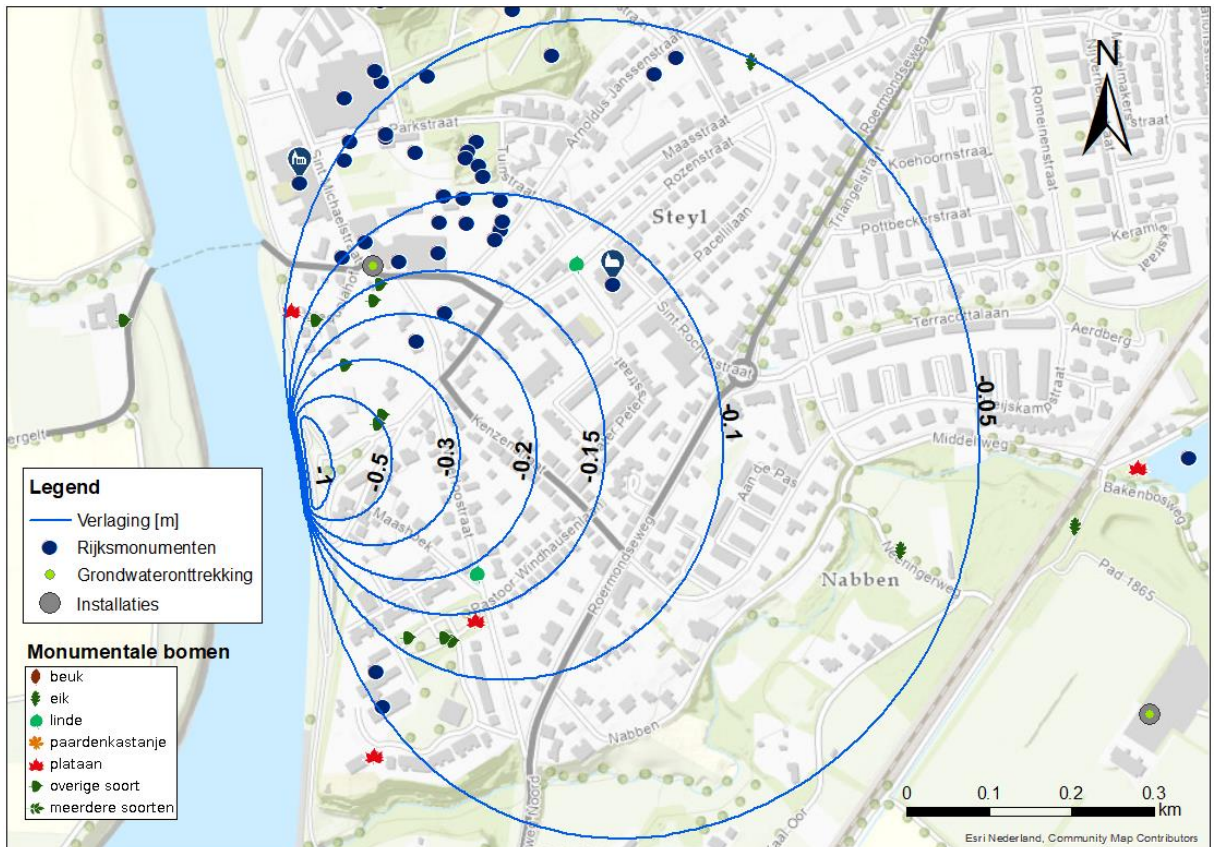
Figuur 4.1: Maximaal berekende stationaire freatische grondwaterstandverlagingen t.o.v. de hoge uitgangsgroundwaterstand fase 1



Figuur 4.2: Maximaal berekende stationaire freatische grondwaterstandverlagings t.o.v. de hoge uitgangsgroundwaterstand fase 2



Figuur 4.3: Maximaal berekende stationaire stijghoogteverlaging t.o.v. de hoge uitgangsgroundwaterstand fase 1



Figuur 4.4: Maximaal berekende stationaire stijghoogteverlaging t.o.v. de hoge uitgangsgroundwaterstand fase 2

4.6.1 Zettingen door bemaling (maaiveld / infrastructuur / kwetsbare gebouwen)

Door grondwaterstandverlagingen kunnen cohesieve grondsoorten zoals klei, leem en veen worden samengedrukt, met zettingen in de omgeving van de bouwput tot gevolg. Hierbij kan worden gedacht aan maaiveldzakkingen en zetting (en deformatie) van op staal gefundeerde panden en (ondergrondse) infrastructuur. Dit is met name het geval wanneer de grondwaterstand en stijghoogte gedurende langere tijd wordt verlaagd tot beneden de in het verleden opgetreden lage waarde.

Primaire waterkering

De projectlocatie ligt in de kern- en beschermingszone van de primaire waterkering zoals weergegeven in figuur 4.5 (dijkpaal 68-034 tot 68-033). De bestaande waterkering ten noorden/oosten van de projectlocatie dient gedurende de werkzaamheden te worden gemonitord. Ten opzichte de lage uitgangsgroundwaterstand worden hier verlagingen verwacht van max 2,0 m.



Figuur 4.5: Projectlocatie in de legger (bron: leggerkaart Waterschap Limburg).

Voor het werken in (een beschermingszone van) een waterkering geldt een vergunningplicht. Hiervoor dienen o.a. diverse tekeningen en profielen van de bouwplannen te worden aangeleverd, evenals een onderbouwing van het waarborgen van de stabiliteit van de dijk, eventuele invloed op de dijk en een uitvoeringsplanning. Nadat een ontvankelijke aanvraag is ingediend, geldt een proceduretermijn van 8 weken, mits er een volledige vergunning is ingediend. Als er aanvullende gegevens nodig zijn, wordt de procedure stil gezet tot er een volledige aanvraag binnen is. Geadviseerd wordt tijdig contact op te nemen met het waterschap over de bouwplannen, benodigde gegevens, eisen en procedures.

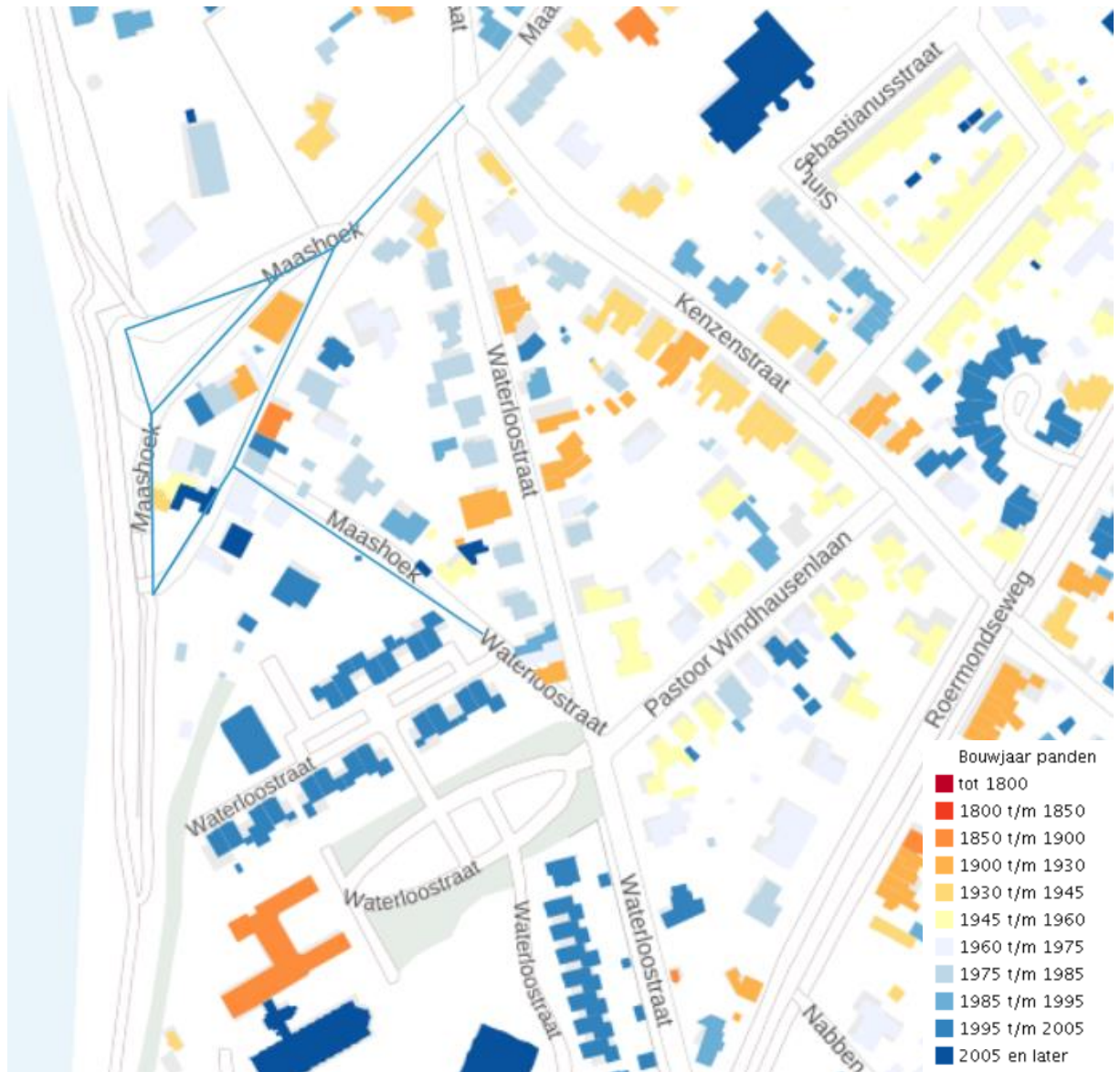
Kabels en leidingen

In de omgeving van de bouwputten zijn diverse kabels en leidingen aanwezig. Aanbevolen wordt een KLIC-melding uit te voeren om de exacte locatie inzichtelijk te krijgen.

Bebouwing omgeving

Het dichtstbijzijnde gebouw tot de bouwputten bevindt zich ca. 25 m ten zuidoosten, Maashoek nr. 10 (bouwjaar 1998). Ter plaatse worden stationaire verlagingen van ca. 0,9 m berekend ten opzichte van de lage grondwaterstand als gevolg van de bemalingswerkzaamheden.

Op figuur 4.6 zijn de bouwjaren van de omliggende panden weergegeven. Voor panden van vóór 1970 worden funderingen op houten palen verwacht en funderingen op beton palen bij panden van na 1970.



Figuur 4.6: Projectlocatie geprojecteerd op BAG-kaart met bouwjaren (Altasleefomgeving)

Kelder inventarisatie

Door de opdrachtgever is een overzicht aangeleverd met een inventarisatie van aanwezige kelders in de omgeving van de projectlocatie. Deze zijn weergegeven in figuur 4.7.



Figuur 4.7: Overzicht kelder inventarisatie [10]

Berekende indicatieve maaiveldzakkingen

In tabel 4.8 zijn de berekende zettingen weergegeven op basis van de berekende stationaire verlagingen van de grondwaterstand ten opzichte van een lage uitgangsgroundwaterstand. De eindzettingen zullen optreden als de grondwaterstand /stijghoogte gedurende 30 jaar wordt verlaagd. Omdat de bemaling op de projectlocatie slechts tijdelijk is zijn ook de zakkingen berekend die gedurende de periode van bemaling kunnen optreden.

Door de berekende grondwaterstandsverlagingen worden eindzettingen van max. 19 mm berekend direct naast de ontgraving. Echter wordt verwacht dat de werkelijke zettingen lager zullen zijn door voorbelasting van o.a. bemalingen of ophogingen in het verleden. Voor de huidige WBL-leiding is in het verleden de waterstand ook tot een vergelijkbaar niveau verlaagd.

Tabel 4.8: Berekende maaiveldzakkingen door berekende stationaire verlagingen grondwaterstand t.o.v. laag

	Verlaging van de grondwaterstand t.o.v. NAP +12,2 m [ca. m]				
	2,0	1,5	1,0	0,5	0,1
Berekende eindzettingen na 30 jaar [ca. mm]	19	18	14	9	2
Berekende maaiveldzakkingen na 4 weken bemalen [ca. mm]	12	12	9	6	1

Op basis van bovenstaande maaiveldzakkingen en het in het verleden uitgevoerde werkzaamheden worden geen noemenswaardige maaiveldzakkingen en zakkingen van op staal gefundeerde bebouwing / infrastructuur verwacht. Derhalve wordt door de bemaling geen constructieve schade aan de belendingen/objecten in de omgeving verwacht. Wel wordt geadviseerd de bestaande waterkering ten noorden/oosten van de projectlocatie te monitoren gedurende de werkzaamheden.

Opgemerkt wordt dat zakkingen die kunnen ontstaan als gevolg van trillingen door het plaatsen en verwijderen van damwanden en andere bouwactiviteiten in dit rapport buiten beschouwing zijn gelaten.

4.6.2 Droogstand houten palen

Houten paalfunderingen zijn kwetsbaar voor verlagingen van de grondwaterstand tot onder het paalkopniveau. De paalkoppen kunnen in dat geval gaan rotten of worden aangetast door schimmels. Droogstand van de houten funderingspalen dient dan ook tot een minimum te worden beperkt. Bij een kortdurende droogstand van in goede staat verkerende houten palen zal er geen schade optreden. Indien er in het verleden droogstand is opgetreden, dan wel niet door het bemalen van de grondwaterstand, kunnen de palen reeds aangetast zijn.

Op basis van de berekende verlagingen ter plaatse van bebouwing uit 1970 of ouder en korte bemalingsduur worden geen nadelige invloed als gevolg van de bemalingswerkzaamheden van eventueel aanwezige houten paalfunderingen verwacht.

4.6.3 Monumentale bebouwing

Op ca. 120 m ten zuidoosten en 240 m ten noordoosten van de projectlocatie bevinden zich 2 rijksmonumenten. Beide rijksmonumenten bevinden zich echter buiten het berekende stationaire freatische invloedsgebied van de bemalingen in fase 1 en 2. Derhalve worden er geen negatieve effecten verwacht op de rijksmonumenten.

4.6.4 (Grondwater)verontreiniging

Op de projectlocatie

Door derden is een verkennend (water)bodemonderzoek [11] uitgevoerd. De conclusies uit het rapport zijn opgenomen in paragraaf 3.6.

In de omgeving

Gebaseerd op een omgevingsrapportage gegenereerd vanuit het portaal van gemeente Venlo is, worden er geen (ernstige) grond(water)verontreinigingen verwacht binnen het freatische invloedsgebied. Derhalve worden geen nadelige effecten op verontreinigingen in de omgeving van de projectlocatie verwacht.

4.6.5 Stedelijk groen/natuur/landbouw(depressies)

Begroeiing kan schade ondervinden door een tekort aan vocht bij een verlaging van de grondwaterstand. Dit speelt met name in de periode van bladvorming (voorjaar) een rol. Voor het groeiseizoen wordt uitgegaan van de periode maart-oktober. Later in het jaar is begroeiing veelal beter bestand tegen (extra) vochttekort.

Binnen het invloedsgebied zijn geen natuur-, Vogelrichtlijn-, Habitatrichtlijn- en/of landbouwgebieden, Groene en Ecologische Hoofdstructuur (GHS en EHS) of landbouw percelen aanwezig. Wel zijn een aantal monumentale bomen aanwezig.

Op basis van de stationaire berekeningen zullen de maximale verlagingen ter hoogte van de dichtstbijzijnde monumentale bomen ca. 0,2 m bedragen ten opzichte van de hoge grondwaterstand. Gezien de tijdelijke aard van de bemalingen en beperkte berekende grondwaterstandsverlagingen worden er geen negatieve effecten verwacht op de monumentale bomen.

Zekerheidshalve wordt wel aanbevolen in samenwerking met de gemeente Venlo en een planten- en bomendeskundige een inventarisatie uit te voeren om vast te stellen of deze gevoelig zijn voor veranderingen van de grondwaterstand. Op basis van deze inventarisatie en de gemonitorde waterstanden kunnen maatregelen worden genomen wanneer dat nodig is (i.e. water toedienen aan gevoelige bomen bij extreem lage grondwaterstanden).

4.6.6 Aardkundige waarden

Aardkundige waarden zijn onderdelen van het landschap die iets zeggen over de natuurlijke ontstaanswijze van het gebied, en hebben een relatie met geohydrologische bodemopbouw en geomorfologie (landvormen). Voorbeelden van aardkundige waarden zijn stuifzandgebieden, dekzandruggen, hoogveengebieden en stuwwallen.

Er is geen landelijke wetgeving met betrekking tot aardkundige waarden. Sommige provincies hebben hun ambities voor aardkundige waarden opgenomen in een structuurvisie, streekplan, Provinciale omgevingsverordening (POV) of iets dergelijks. De aardkundige waarden wordt vaak meegenomen met cultuurhistorie en/of archeologie. De invulling verschilt per provincie. Op gemeentelijk niveau wordt ook vaak een eigen invulling gegeven aan de provinciale ambities. In de bodemvisie worden relaties gelegd tussen bodemthema's, voor aardkundige waarden zijn dit de volgende:

- Aardkundige waarden kunnen verdwijnen door (verregaande) bodemdaling;
- Afdekking gaat gepaard met grondwerkzaamheden en egalisatiewerkzaamheden. Dit tast aardkundige waarden aan en kan ook archeologische waarden aantasten;
- Aardkundige waarden en gebruik van de diepere ondergrond zijn gerelateerd via het geohydrologische- en het bodemsysteem.

Er worden geen noemenswaardige maaiveldzakkingen verwacht, waardoor zakkingen geen noemenswaardig nadelig effect hebben op eventueel aanwezige aardkundige waarden.

4.6.7 Overige omgevingsaspecten

Binnen het berekende invloedsgebied van de bemalingswerkzaamheden zijn geen WKO-systemen of overige grondwateronttrekkingen, archeologische vindplaatsen of gebieden, grondwaterbeschermings- of waterwingebieden aanwezig waardoor de bemaling hierop geen nadelig effect heeft.

5. Conceptueel bemalings- en monitoringsplan

In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke bemalingsinstallatie kan worden toegepast voor het bereiken van de benodigde verlaging en op welke wijze de bemalingswerkzaamheden kunnen worden gemonitord. Hierbij wordt opgemerkt dat het *conceptuele plannen* betreffen die moeten worden gezien als een *voorstel* voor de mogelijke wijze van bemalen of monitoren.

5.1 Conceptueel bemalingsplan

5.1.1 Combinatie drains en filters/deepwells

Gezien de maximale diepte van de ontgraving ca. 6,3 m, zal gewerkt worden in een open ontgraving met een talud en plateau halverwege. Op het plateau zal de bemaling worden geïnstalleerd.

De benodigde verlaging van de grondwaterstand kan worden gerealiseerd met behulp van een verticale filterbemaling of deepwells (eventueel in combinatie met een ringdrain). Het geperforeerde deel van de filters dient te worden afgesteld tussen ca. NAP +8,5 m en NAP +5,0 m. De filters kunnen met een hart op hart afstand van ca. 2 à 3 m in de boveninsteek van het talud/aan de binnenzijde van de bouwputbekisting of berlinerwand worden geplaatst. De filters dienen, voor de toestroming in de bovenliggende lagen, tot aan de bouwputbodem te worden omstort met filtergrind.

Voorliggende berekeningen zijn uitgegaan van een bemaling met verticale filters met een h.o.h. afstand van 2 à 3 m. Indien gekozen wordt om deepwells aan te brengen dient het filter niet dieper dan NAP +5,0 m te worden aangebracht. Tevens dienen de berekende waterbezwaren en verlagingen te worden gecontroleerd afhankelijk van de gekozen h.o.h. afstand van de deepwells.

Nadat de bouwput is leeggemalen en het zandbed is aangebracht dient de verlaging in stand te worden gehouden met een open bemaling. Deze kan bestaan uit drains die onder een licht verhang in met goed doorlatend zand gevulde sleuven direct onder, of op de bodem van het zandbed zijn aangebracht. De drains, voorzien van een volumineus omhullingsmateriaal en met diameter Ø 80/72 mm, lozen op verzamelputten. Vanaf de verzamelputten wordt het water met klokpompen afgevoerd. De drains dienen in de lengte richting van de sleuf te worden aangebracht of worden afgestemd op de inrichting van de bouwput.

Algemeen

Doordat lokaal onder de ontgravingsniveaus nog veen, klei of leem kan worden aangetroffen, dient rekening te worden gehouden met stagnerend regenwater dat boven deze laag kan blijven staan en tijdelijk wateroverlast kan veroorzaken in de bouwput. De aannemer of bemaler zal hiervoor, indien noodzakelijk, de juiste maatregelen moeten treffen.

Voordat met ontgraven wordt begonnen, wordt aanbevolen de doelmatigheid van de geïnstalleerde bemalingsinstallatie te toetsen. Het is in deze fase nog goed mogelijk de bemaling eventueel aan te passen.

Een gerenommeerde bemaler kan naar eigen inzicht en ervaringen tot een andere bemalingsinstallatie besluiten. Het definitief ontwerp van de bemalingsinstallatie dient daarom in overleg met de bemaler te worden vastgesteld en bij voorkeur aan Fugro te worden voorgelegd ter controle. Het toepassen van een andere bemalingswijze dan in dit hoofdstuk is voorgesteld kan een ander waterbezwaar en een ander invloedsgebied van de bemaling tot gevolg hebben. De bemaling dient in elk geval zo te zijn ingeregeld dat niet meer wordt verlaagd dan strikt noodzakelijk is. Geadviseerd wordt om in het bestek een resultaatverplichting ten aanzien van de verlagingen op te nemen.

5.2 Conceptueel monitoringsplan

Het monitoren van de effecten van de (bemalings)werkzaamheden op de omgeving vormt een belangrijk onderdeel van de kwaliteitsborging en risicobeheersing van het werk. Door een goede monitoring kunnen vertragingen tijdens de aanleg worden voorkomen. Tevens kunnen onvolkomenheden of het risico van overschrijding van de vergunde hoeveelheden worden gesignaleerd. Voorts kan achteraf worden beoordeeld of eventueel gemelde schades door de bemaling kunnen zijn veroorzaakt.

De wijze en frequentie van monitoren hangt sterk af van de aanwezigheid van kwetsbare objecten in de omgeving en van eisen van het bevoegd gezag. De monitoring van de bemaling heeft over het algemeen betrekking op de volgende onderdelen:

- Het functioneren van de bemalingsinstallatie en het registreren van de hoeveelheid onttrokken grondwater (elke werkdag);
- Het monitoren van de grondwaterstand in diverse peilbuizen in de (directe) omgeving, nabij aanwezig kwetsbare objecten (zoals o.a. primaire waterkering, onder kelderde bebouwing, monumentale bomen etc.);
- Visuele inspectie lozingspunt op visuele verkleuring (bij lozing op open water);
- Het uitvoeren van een (foto)opname van de bouwkundige staat van de gebouwen in de directe omgeving vlak voorafgaande aan de werkzaamheden.

5.2.1 Algemeen

In alle gevallen dienen de hoeveelheden onttrokken grondwater te worden gemeten met geijkte debietmeters en te worden geregistreerd in een logboek (elke werkdag). Dit dient, in verband met heffingen, voor het Waterschap en mogelijk de gemeente dagelijks te worden gedaan.

Om de effecten op de omgeving in de tijd te volgen en te registreren wordt geadviseerd een definitief monitoringsplan, met toetsingscriteria en een actieplan, op te laten stellen.

6. Advies en aandachtspunten bemaling

Op basis van de voorgestelde uitvoeringswijze zijn de risico's beschouwd. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 6.1 en onder de tabel is per aandachtspunt een advies gegeven.

Tabel 6.1: Beoordeling kwaliteit beschikbare informatie en geo-risicoscan

Geo-risicoscan		Advies
Realisatieplan (afmetingen, ontgravingsdiepte, etc.)		--
Uitvoeringswijze (open ontgraving, damwanden, sleufbekisting, etc.)		--
Start werkzaamheden / bemalingsduur		--
Bodemopbouw en schematisering ondergrond		5
Grondwaterstanden en stijghoogten		--
Aanwezige grond(water)verontreinigingen op locatie		4
Aanwezige grondwaterverontreinigingen in omgeving		--
Informatie over bebouwing in de omgeving		--
Maaiveldzakkingen / (ondergrondse) infrastructuur		3
Watertekort voor stedelijk groen: (monumentale) bomen, gras		2
Aanwezigheid overige (kwetsbare) bodemgebruiksfuncties		--
Aanvragen Watervergunning voor onttrekking		1
Lozingsmogelijkheden onderzoeken (incl. grondwaterkwaliteit)		4
Bemalings- en monitoringsplan opstellen en laten controleren		3

	geen informatie (info)/ niet beschouwd		Voldoende info/ beperkt risico		Matige info/matig risico		Onvoldoende info/hoog risico
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------

Advies 1: Aanvragen watervergunning voor onttrekken

Op basis van het berekende waterbezwaar en werkzaamheden in de kernzone van een waterkering is de bemaling op de projectlocatie **vergunningsplichtig**. Bij een vergunningplicht geldt tevens een m.e.r.-beoordelingsplicht en moet voorafgaande aan de vergunningaanvraag eerst de MER-procedure worden doorlopen.

Voorgesteld wordt voor de voorgenomen bemaling een onttrekkingsvergunning aan te vragen voor het onttrekken van het maximaal berekende totale waterbezwaar plus $\pm 20\%$: **470.000 m³** in een periode van ca. **18 maanden**.

Voor het aanvragen van een onttrekkingsvergunning geldt doorgaans een (verkorte) proceduretermijn van 8 weken + termijn van 6 weken voor het indienen van eventuele bezwaren (en aanleveren goed te keuren monitoringsplan).

Deze waterbezwaren zijn gebaseerd op een situatie zonder hoogwater. Als er wordt bemalen tijdens een hoogwatergolf, zal het daadwerkelijke debiet en waterbezwaar hoger zijn.

Advies 2: Omgevingsaspecten

Aanbevolen wordt in samenwerking met de gemeente Venlo en een planten- en bomendeskundige een inventarisatie uit te voeren om vast te stellen of de monumentale bomen binnen het berekende invloedsgebied gevoelig zijn voor veranderingen van de grondwaterstand. Op basis van deze inventarisatie en de gemonitorde waterstanden kunnen maatregelen worden genomen wanneer dat nodig is (i.e. water toedienen aan gevoelige bomen bij extreem lage grondwaterstanden).

Advies 3: Monitoringsplan

Op basis van voorliggend rapport kan de bemaler een technisch bemalingsplan opstellen. Aan de hand van dit rapport en het technisch bemalingsplan dient een monitoringsplan te worden gemaakt en ter goedkeuring aan het waterschap worden verstrekt. Geadviseerd wordt om de grondwaterstand in diverse peilbuizen in de (directe) omgeving, nabij aanwezig (kwetsbare) objecten te monitoren (bebouwing, monumentale bomen, etc.). Aangezien de werkzaamheden plaatsvinden in de kern- en beschermingszone van een primaire waterkering wordt geadviseerd ook de bestaande waterkering ten noorden/oosten gedurende de werkzaamheden te monitoren.

Advies 4: Grond(water) kwaliteit en lozingsparameters

Door derden is er een verkennend (water)bodemonderzoek [11] uitgevoerd op de projectlocatie. In het rapport wordt aanbevolen ter plaatse van de aangetoonde verontreinigingen een aanvullend bodemonderzoek uit te voeren om de omvang van de verontreinigingen in beeld te brengen. Tevens wordt in het rapport geadviseerd ook de in eerder uitgevoerd onderzoek de aangetoonde verontreinigingen in beeld te brengen. Als laatst wordt in het rapport geadviseerd om de vrijkomende grond middels een partijkering conform de richtlijnen uit het Besluit bodemkwaliteit te laten onderzoeken teneinde de hergebruikmogelijkheden van de vrijkomende grond te bepalen voordat eventuele werkzaamheden plaatsvinden.

Bij Fugro zijn geen gegevens bekend omtrent de kwaliteit van het grondwater. Omdat de waterontvangende instantie graag voortijdig de kwaliteit van het te ontvangen water wil weten, wordt geadviseerd een grondwatermonster uit de te bemalen lagen te nemen en deze in een laboratorium te laten analyseren op diverse lozingsparameters.

Advies 5: Bodemopbouw en schematisering ondergrond

Voor de bemalingsberekeningen is uitgegaan van een relatief lage intreeweerstand ter hoogte van de Maas. Deze heeft grote invloed op de te verwachten waterbezwaren. De berekende waterbezwaren betreffen een worst-case situatie. Bij een hogere intreeweerstand zullen de verwachte waterbezwaren lager uitvallen dan berekend.

Bijlage A

BRL SIKB 12000 –

Beoordelingsrichtlijn Tijdelijke
grondwaterbemaling

A.1 BRL 12000 - Checklists bemalingen: gegevens

onderdeel	geschiktheid beschikbare gegevens	aanvullende gegevens nodig?	advies
bouwput			
overzicht realisatieplan	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
diepte en omvang benodigde grondwaterstandsverlagingen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
de meest waarschijnlijke uitvoeringsmethode	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
start, fasering bemalingsduur	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
karacterisering / schematisering van de ondergrond			
omgeving / diepe ondergrond	<input checked="" type="checkbox"/> Regis II v2.2 <input type="checkbox"/> Grondwaterkaart van Nederland <input type="checkbox"/> boringen in de omgeving <input checked="" type="checkbox"/> sonderingen in de omgeving	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
grondonderzoek uitgevoerd op/nabij projectlocatie	<input checked="" type="checkbox"/> sonderingen <input checked="" type="checkbox"/> boringen <input type="checkbox"/> laboratorium onderzoek <input checked="" type="checkbox"/> peilbuizen <input type="checkbox"/> in-situ testen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
waterhuishouding / kwaliteit bodem en/of grondwater			
grondwaterstanden /stijghoogten	<input checked="" type="checkbox"/> meting op locatie <input checked="" type="checkbox"/> langjarige metingen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee
oppervlaktewater	<input checked="" type="checkbox"/> waterpeil <input type="checkbox"/> diepte watergangen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee 5
kwaliteit grondwater	<input type="checkbox"/> lozingspakket <input type="checkbox"/> bodembesluit <input type="checkbox"/> infiltratie/retour	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee 4
aanwezigheid en ligging (kwetsbare) bodemgebruiksfuncties			
bodem- of grondwaterverontreiniging op locatie	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee	4
bodem- of grondwaterverontreiniging in omgeving	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
kwetsbare begroeiing/beplanting	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee	2
landbouw, natuur, groenvoorziening	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
oppervlaktewater (KRW, Natura 2000, etc)	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
infrastructuur (bovengronds en ondergronds)	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
zettingsgevoelige (monumentale) bebouwing	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
houten paalfundering	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
kelders en overige verdiepte bebouwing	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
grondwaterbeschermd-/drinkwaterwin/PMW-gebied, boringsvrije zone, kwetsbaar-inferentiegebied (WKO)	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input checked="" type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
permanente onttrekking (WKO, industrie, beregening, brandblusputten, e.d.)	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee	
tijdelijke bemalingen in omgeving (gelijktijdig gepland)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	

strategisch zoet grondwatergebied / watervoorraad	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input checked="" type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
zoet/brak en zout/brak grensvlak	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
waterkeringen binnen invloedsg gebied	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee	3
archeologisch en/of aardkundige waarden	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee	
collegiale toets			
Opgesteld door:		Gecontroleerd door:	
Datum:	29-11-2022	Datum:	30-11-2022

A.2 BRL 12000 - Checklists bemalingen: risico's

POTENTIEEL GEVAAR		Aanwezig	Risico	Advies
Effecten in bouwput of sleufbemaling				
Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverschot	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			
Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunningaanvraag	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			1&5
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			
Opbarsten putbodern	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			
Instabiliteit damwanden en/of taluds	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			
Horizontale of verticale grondverplaatsing	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			
Werken in verontreinigde grond	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			4
Effecten in de omgeving				
Zettingen en zakkingen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			
Droogstand en aantasting houten palen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			
Beïnvloeding grond- of grondwatersanering en nazorg	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			
Beïnvloeding andere bemalingen/permanente onttrekkingen / KO systemen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			
Schade aan landbouw	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen)	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			2
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			
Upconing van brak en/of zout grondwater	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			
Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input checked="" type="checkbox"/> n.v.t.			
Opbarsten (water)boderns	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			4
Geaccumuleerde effecten				
Combinatie met heiwerkzaamheden	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input checked="" type="checkbox"/> n.v.t.			n.t.b.
Combinatie met damwanden heien/trillen	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			n.t.b.
Combinatie met sloopwerkzaamheden	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			n.t.b.
Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> n.v.t.			n.t.b.
Combinatie met werken van derden in de directe omgeving	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input checked="" type="checkbox"/> n.v.t.			n.t.b.
Andere mogelijke geaccumuleerde effecten	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input checked="" type="checkbox"/> n.v.t.			n.t.b.
Collegiale toets				
Opgesteld door:		Gecontroleerd door:		
Datum:	29-11-2022	Datum:	30-11-2022	