

Monitoringsplan be- maling bouwkuip VDL

Cluster 3

Middels monitoring wordt de bemaling van de bouwkuip VDL beheerst. De uitvoering van de monitoring is in dit monitoringsplan beschreven.

Documentnummer: ARZ-TD-KW19-10763
Zoekcodering: ARZ-TD-KW19-10763-RA-UO-38
Werkpakket: wp-uo-CIV-VDL-Ontwerp UO (realisatiefase) - Civiel verdiepte ligging
Fase: UO-Uitvoeringsontwerp
Datum: 09.07.2020
Status: Vrijgegeven door CHP (intern)
Revisie: 05

	Opgesteld door:	Goedgekeurd door:	Vrijgegeven door:
Naam:			
Handtekening:			
Datum:	09.07.2020	09.07.2020	09.07.2020

Datum:	[Datum]	[Datum]	[Datum]
---------------	---------	---------	---------

Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
2. Uitvoering bemaling	5
3. Uitvoering monitoring bemaling	6
3.1. <i>Monitoring bemaling binnen de bouwkuip</i>	6
3.1.1. Monitoring verlaging grondwaterstand / stijghoogte binnen de bouwkuip.....	6
3.1.2. Bemalingswater	7
3.2. <i>Monitoring bemaling buiten de bouwkuip</i>	8
3.2.1. Monitoring verlaging grondwaterstand / stijghoogte buiten de bouwkuip	8
3.2.2. Zettingen.....	11
4. Protocol overschrijdingen	17
4.1. <i>Overschrijding alarmwaarde / signaalwaarde</i>	17
4.2. <i>Overschrijding interventiewaarde</i>	18
4.3. <i>Overschrijding grenswaarde</i>	19
5. Communicatieprotocol	20

Bijlage 1: Situatietekening peilbuizennetwerk

Bijlage 2: Signaal- en interventiewaarden referentiepeilbuizen Sterrebos

Bijlage 3: Signaal- en interventiewaarden peilbuizen m.b.t. bebouwing (freatisch en 1^e WVP)

Bijlage 4: Integrale signaal- en interventiewaarden peilbuizen

Bijlage 5: Tekening Technisch bemalingsplan

1. Inleiding

Tussen het Julianaplein en het Europaplein wordt de N7 verdiept aangelegd. Dit betreft Kunstwerk 19 (VDL). In figuur 1 is de locatie van de VDL middels het groene vlak schematisch weergegeven.



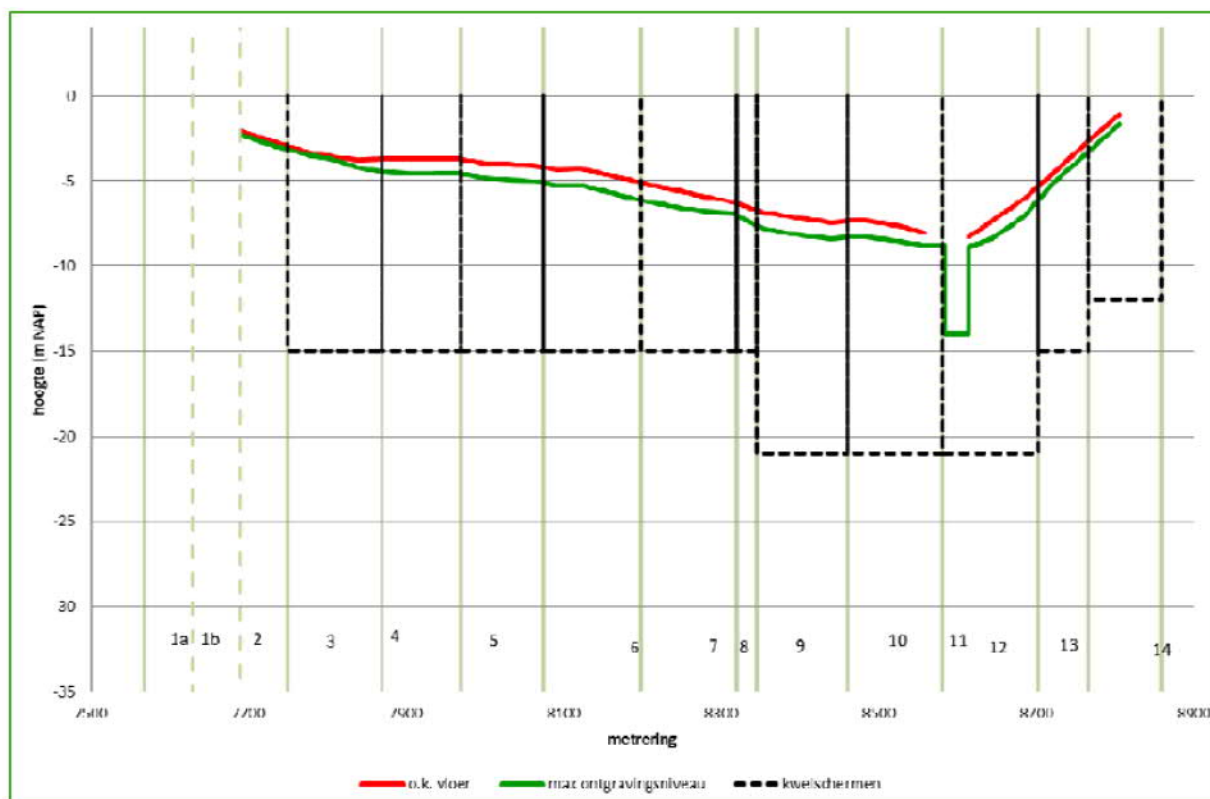
Figuur 1 Schematische locatie VDL (bron: www.google.nl/maps)

Het voorliggende monitoringsplan is opgesteld conform de eisen, zoals gesteld in BRL12020.

De VDL wordt gebouwd in een bouwkuip, welke is verdeeld in 19 compartimenten. Ten aanzien van de bouw van de VDL in de bouwkuip zijn 3 uitvoeringsmethoden ontwikkeld:

- De compartimenten 1a en 1b worden uitgevoerd als zijnde een polderconstructie, welke middels een betonconstructie wordt gerealiseerd;
- De compartimenten 2 t/m 8 worden in den droge ontgraven, waarbij een bemaling van toepassing is, binnen de kwelschermen;
- De compartimenten 9 t/m 12 worden in den natte ontgraven, waarbij Onderwaterbeton (OWB) wordt toegepast;
- De compartimenten 13 & 14 worden in den droge ontgraven, waarbij een bemaling van toepassing is, binnen de kwelschermen. Ten oosten van compartiment 14 wordt de toerit oost in een folieconstructie uitgevoerd.

Het overzicht van de compartimenten is weergegeven in figuur 2.



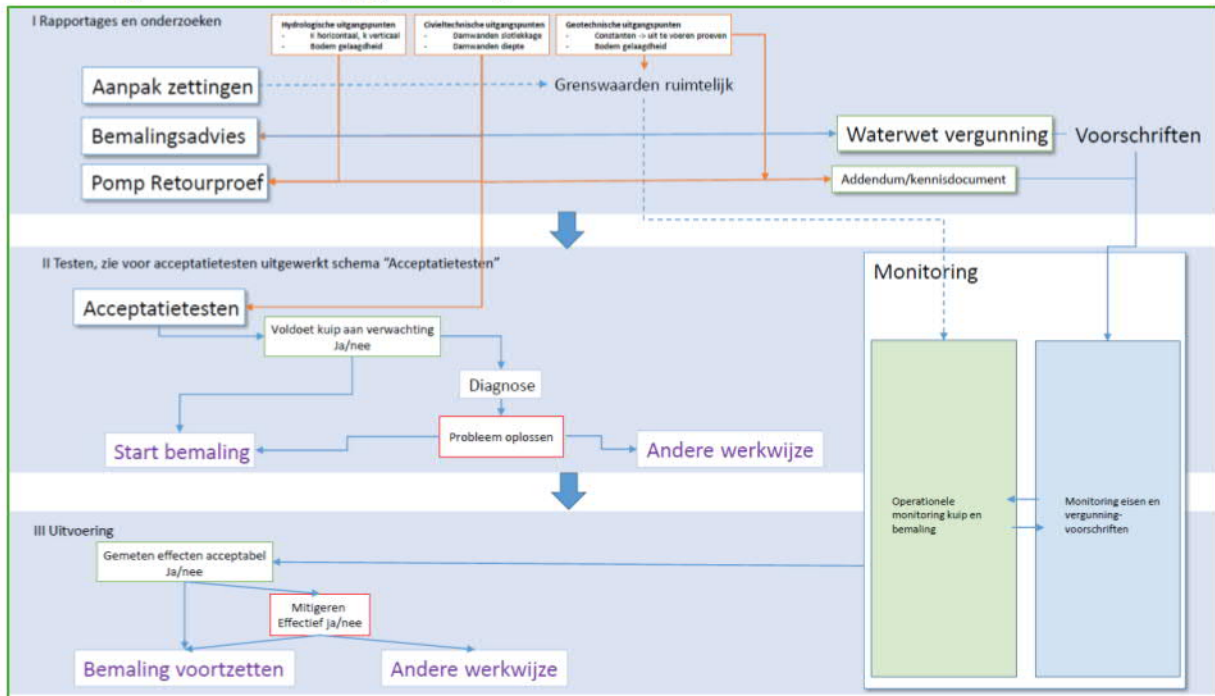
Figuur 2: Schematische weergave dwarsdoorsnede compartimenten (bron: Bemalingsadvies VDL ARZ-TD-Cluster VDL-1328)

De effecten op de omgeving zijn beschreven in het *Bemalingsadvies VDL* (ARZ-TD-Cluster VDL-1328). Aanvullend op dit *Bemalingsadvies* is de *Memo Zettingen Bemaling KW19* (ARZ-TD-KW19-13155) opgesteld. In het voorliggende *Monitoringsplan bemaling bouwkuip VDL* wordt de monitoring t.a.v. de effecten van de bemaling beschreven. De effecten t.a.v. de overige bouwactiviteiten zijn beschreven in het *Risicocontourplan Bouwkuip VDL* (ARZ-TD-KW19-8845) en *Monitoringsplan Bouwkuip VDL* (ARZ-TD-KW19-8846).

Het voorliggende *Monitoringsplan bemaling bouwkuip VDL* is maatgevend t.a.v. de bemalingsactiviteiten. Het voorliggende *Monitoringsplan bemaling bouwkuip VDL* hanteert de zogenaamde 'uitvoeringsvariant 3A+' als uitgangspunten en daarmee het geaccepteerde DO.

2. Uitvoering bemaling

Ten aanzien van de uitvoering en beheersing van de bemaling in relatie tot de monitoring is een stroomschema opgezet. Deze is weergegeven in figuur 3.



Figuur 3: Stroomschema uitvoering en beheersing bemaling

In figuur 3 is weergegeven dat de bemaling van de bouwkuip VDL als geheel is op te delen in 3 onderdelen:

1. Uitgangspunten → Rapportages en onderzoeken;
2. Controle uitgangspunten → Testen;
3. Uitvoering bemaling tijdens de bouwfase.

Het voorliggende *Monitoringsplan bemaling bouwkuip VDL* heeft betrekking op het groen gekleurde vak "Operationele monitoring kuip en bemaling".

In figuur 3 wordt verwezen naar 'Andere werkwijze'. Indien deze situatie zich voordoet betekent dit dat correctieve maatregelen als retourbemaling, waterinfiltratie of extensieve monitoring onvoldoende bijdraagt aan het oplossen van het probleem. In deze situatie is 'Andere werkwijze' van toepassing. Een mogelijke andere werkwijze is de reeds onderzochte onderwaterbeton variant.

3. Uitvoering monitoring bemaling

De monitoring van de bemaling kent 2 hoofdonderdelen:

1. Binnen de bouwkuip, met als doel efficiënt en beheerst te kunnen bouwen;
2. Buiten de bouwkuip, met als doel de invloed op de omgeving te kunnen beheersen.

3.1. Monitoring bemaling binnen de bouwkuip

De monitoring van de bemaling binnen de bouwkuip kent 2 aspecten:

- A. Verlaging grondwaterstand / stijghoogte
- B. Bemalingswater:
 - a. Debiet;
 - b. Kwaliteit.

3.1.1. Monitoring verlaging grondwaterstand / stijghoogte binnen de bouwkuip

Ten behoeve van de bouw van de VDL wordt de grondwaterstand binnen de bouwkuip bemalen. Ter voorkoming van opbarsten van de aanwezige leemlaag dient de stijghoogte bij het ontgraven dieper dan NAP-2,0m, verlaagd te worden.

In de compartimenten 6 t/m 8 en 13 zal de ontgraving dieper zijn dan de onderzijde waterremmende laag (onderzijde leemlaag ligt op ca. NAP-5 meter). Nadat de waterremmende laag ter plaatse van deze compartimenten volledig is weggegraven, is de kans op opbarsten niet langer aanwezig. De ontgraving na het aanbrengen van het stempelraam (boven NAP-2,0 meter) zal per compartiment in één gang worden uitgevoerd. Om de werkzaamheden in den droge te kunnen uitvoeren, blijft de geïnstalleerde bemaling operationeel.

Voor de 'droge compartimenten' geldt dat de bemaling effectief en pragmatisch ingezet wordt, zodat de waterstand wordt verlaagd tot 0,5 meter onder het diepste ontgravingniveau per compartiment, waarmee de bouwkuip droog wordt ontgraven. In tabel 1 zijn de ontgravingniveau's en verlagingniveau's per compartiment weergegeven.

Ten aanzien van de uitvoering van de bemaling is het van belang dat de benodigde verlaging wordt behaald, maar dat de verlaging niet dieper plaatsvindt dan noodzakelijk. In tabel 1 is weergegeven tot welk niveau de stijghoogte verlaagd dient te worden, per compartiment.

Om deze 2 aspecten te kunnen borgen worden per compartiment 2 peilbuizen in de bouwkuip geplaatst, waarmee de daadwerkelijke verlaging kan worden gemonitord. De filterstelling van de te plaatsen peilbuizen in de bouwkuip is in tabel 1 weergegeven.

Tabel 1: verlaging per compartiment

Compartiment	Bijzonderheden	Ontgravingsniveau [m NAP]	Spanningsbemaling ter voorkoming opbarsten	Verlagen tot [m NAP]	Filterstelling monitoringspeilbuizen in de kuip [m NAP]	Duur bemaling [dagen]
1a		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
1b		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
2		-2,65	JA	-3,15	-5,0 tot -6,0	122
3a		-3,84	JA	-4,34	-5,0 tot -6,0	214
3b		-4,20	JA	-4,70	-5,0 tot -6,0	214
4		-4,39	JA	-4,89	-5,5 tot -6,5	121
5a		-4,46	JA	-4,96	-5,5 tot -6,5	335
5b		-4,53	JA	-5,03	-5,5 tot -6,5	608
6		-4,90	JA	-5,40	-6,5 tot -7,5	608
7a		-5,80	NEE*	-6,30	-7,5 tot -8,5	426
7b		-6,70	NEE*	-7,20	-7,5 tot -8,5	518
8		-7,47	NEE*	-7,97	-8,5 tot -9,5	942
9	"bemalen" t.b.v. aanbrengen stempels	n.v.t.	n.v.t.	-1,00	-0,5 tot -1,5	
10a				-1,00	-0,5 tot -1,5	
10b				-1,50	-1,0 tot -2,0	
11**				-4,00**	-3,5 tot -4,5	
12				-1,50	-1,0 tot -2,0	
13		-7,06	NEE*	-7,56	-7,0 tot -8,0	212
14		-3,24	JA	-3,74	-5,0 tot -6,0	91

* bronnen onder keileem fungeren als spanningsbemaling totdat de keileem is verwijderd. Vervolgens fungeren deze bronnen als bouwkuipbemaling.

** eveneens bemaling tijdens uitvoeren archeologisch onderzoek. Bemalen tot NAP-4,0m.

Het monitoren van de verlaging zal plaatsvinden door de aangebrachte peilbuizen te voorzien van automatische drukopnemers, welke middels telemetrie worden ontsloten. De meetfrequentie van deze automatische drukopnemers betreft 1x/uur. De data wordt eens per 24 uur geüpload op de betreffende online portalen. De monitoringsperiode (binnen de bouwkuip) zal gelijk zijn aan de bemalingsperiode. De automatische drukopnemers hebben een meetnauwkeurigheid van ca. 1 cm.

3.1.2. Bemalingswater

Het bemalen water dient te worden gecontroleerd t.a.v.

1. Hoeveelheid (debiet)
2. Waterkwaliteit (t.a.v. lozing)

3.1.2.1. Debiet

In het *Bemalingsadvies* (ARZ-TD-Cluster VDL-1328) is de berekening van het totale waterbezwaar weergegeven in tabel 4-4. Het totale maximale waterbezwaar is berekend op 1.205.400m³ (excl. neerslag) / 1.247.016 (incl. neerslag).

De maximale debieten (grenswaarde) betreffen (gemeten t.p.v. het lozingspunt):

- 80 m³/uur
- 1900 m³/dag
- 50.000 m³/jaar
- 500.000 m³/jaar

De interventiewaarde betreft 95% van de grenswaarde.

Tijdens de uitvoeringsfase wordt het debiet gemonitord op 2 separate locaties:

1. Per compartiment wordt het debiet gemeten;
2. Per lozingslocatie wordt één debietmeter geplaatst, waarmee de totale hoeveelheid geloosd water wordt bepaald, t.b.v. de opgave aan het Waterschap.

De beoogde en tevens vergunde locatie van het lozingspunt is weergegeven op de tekening *Technisch bemalingsplan* (zie bijlage 5).

In het Technisch bemalingsplan wordt aangegeven op welke wijze het registreren van het debiet wordt ingevuld. Het Technisch bemalingsplan wordt separaat van dit monitoringsplan opgesteld.

3.1.2.2. Waterkwaliteit

Het te lozen water dient aan de kwaliteitseisen van het Waterschap te voldoen. Aangezien hiervoor geen specifieke eisen in de vergunning zijn opgenomen, worden de eisen van het 'Besluit lozen buiten inrichtingen (BIBi)' hiervoor gehanteerd. Hieronder zijn de grenswaarden gedefinieerd:

- Onopgeloste bestanddelen <50mg/l (interventiewaarde betreft 47mg/l);
- Geen verkleuring ontvangende water (als gevolg van te hoog ijzergehalte). Hierbij wordt 5mg/l als uitgangspunt aangehouden. De interventiewaarde wordt op 4,5mg/l gesteld;
- Lozing van zoet water. Chloride gehalte <300 mg/l (interventiewaarde betreft 290mg/l).

De bemonstering zal plaatsvinden ter plaatse van het lozingspunt, aangezien de eisen gesteld worden aan het te lozen water.

De frequentie van bemonsteren van de waterkwaliteit zal geschieden:

- Per 4 weken bij het opstarten van de bemaling. Bij het vaststellen van onveranderde waarden kan in overeenstemming met het waterschap een alternatieve frequentie worden vastgesteld;
- Aanvullend: bij het opstarten van de bemaling van een compartiment.

3.2. Monitoring bemaling buiten de bouwkuip

De monitoring van de bemaling buiten de bouwkuip kent 2 aspecten:

- A. Verlaging grondwaterstand / stijghoogte
- B. Zettingen

Conform paragraaf 2.5.3 van de BRL12020 dient de invloed van grondwaterstandsbeïnvloeding tevens t.a.v. verplaatsingsgevoelige grondwaterverontreinigingen beschouwd te worden.

In het paragraaf 5.7 van het Bemalingsadvies (ARZ-TD-Cluster VDL-1328) is aangegeven dat:

- Er slechts één locatie van een grondwaterverontreinigingen bekend is, welke mogelijk kan verplaatsen t.g.v. de bemaling (het voormalige Aagrunol terrein);
- Het stromingsverhang, t.g.v. de bemaling, betreft 0,1%, wat resulteert in een grondwaterverplaatsing van 2m/jaar (uitgaande van een doorlatendheid van 2m/d; zonder rekening te houden met eventuele retardatiefactoren).
- De verplaatsing van 2m/jaar dermate laag is, dat hieruit geconcludeerd mag worden dat de bemaling geen invloed heeft op de ligging van deze verontreiniging.

Het monitoren van een eventuele verplaatsing van deze verontreiniging is daarmee niet van toepassing.

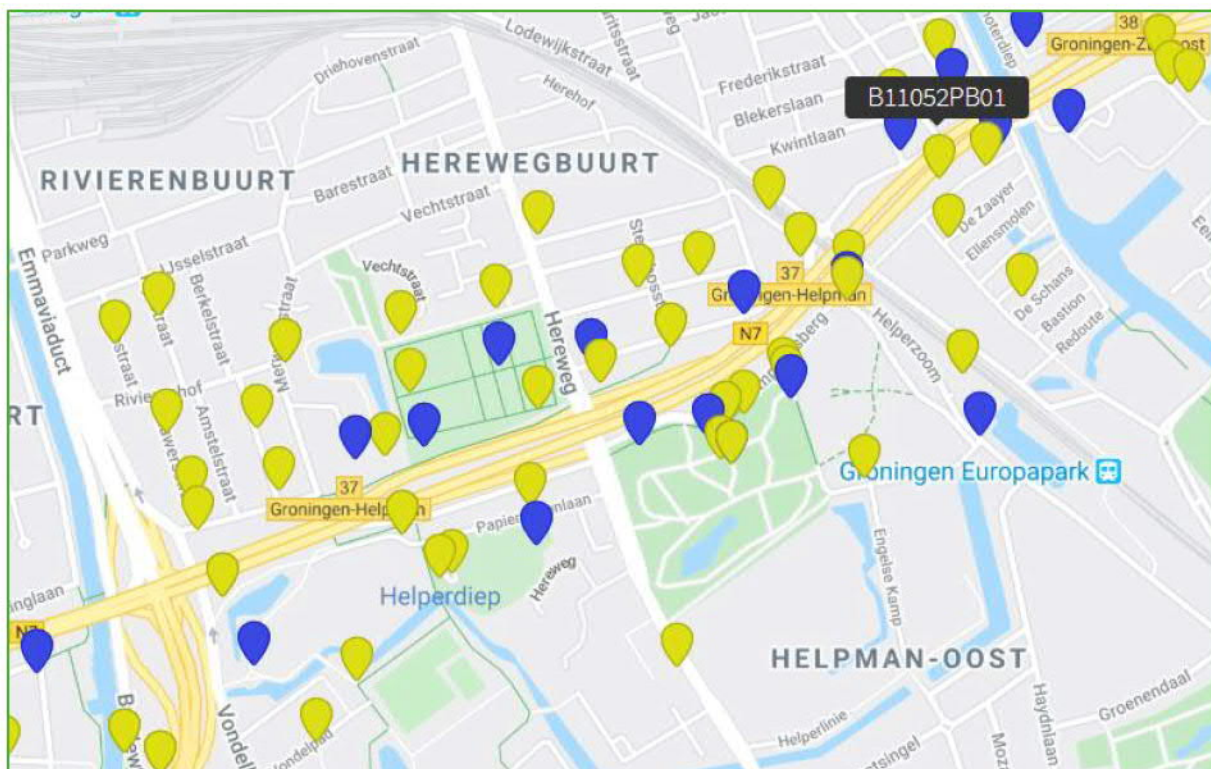
3.2.1. Monitoring verlaging grondwaterstand / stijghoogte buiten de bouwkuip

In het *Bemalingsadvies* (ARZ-TD-Cluster VDL-1328) zijn de effecten van de beoogde bemaling t.a.v. een verlaging van de freatische grondwaterstand en t.a.v. een verlaging van de stijghoogte buiten de bouwkuip in hoofdstuk 5 behandeld.

Ten behoeve van de monitoring van de freatische grondwaterstand en stijghoogte zijn 2 peilbuisnetwerken actief:

- A. Het peilbuisnetwerk welke CHP van ARZ heeft overgenomen;
- B. Het door CHP aangelegde peilbuisnetwerk.

In bijlage 1 zijn beide netwerken op 1 overzicht weergegeven, ten aanzien van de peilbuizen in de directe omgeving rondom de VDL. Het peilbuisennetwerk welke CHP van ARZ heeft overgenomen beslaat een groter gebied dan in bijlage 1 is weergegeven. Een uitsnede van de peilbuizen van dat netwerk is weergegeven in figuur 4. In bijlage 1 zijn tevens de inclinomeetkokers (hellingsmeetkokers), trillings- en geluidsmeeetlocaties weergegeven. Deze informatie behoeft t.a.v. dit monitoringsplan geen verdere beschouwing.



Figuur 4: Uitsnede overzicht peilbuizen netwerk (WWD) welke CHP van ARZ heeft overgenomen (bron: warecowaterdata.nl)

De beide peilbuisnetwerken tezamen worden als een dekkend peilbuisnetwerk beschouwd. Bijlage 1 betreft de algehele situatietekening t.a.v. monitoring. Op deze tekening zijn daarmee ook aspecten aangegeven welke t.a.v. dit *Monitoringsplan bemaling bouwkuip VDL* niet van toepassing zijn (bijvoorbeeld inclinometers).

De gemeente Groningen heeft een eigen peilbuizen netwerk, waarmee de grondwaterstanden in de stad Groningen kunnen worden beschouwd. In overleg met de gemeente Groningen is vastgesteld dat circa 10 van de peilbuizen van het netwerk van de gemeente Groningen worden overgedragen naar het peilbuisnetwerk van ARZ, welke CHP beheert. CHP zal deze extra peilbuizen voorzien van automatische drukopnemers, zodat de waterstand in deze peilbuizen op dezelfde manier als de overige peilbuizen van het 'ARZ-netwerk' (peilbuisennetwerk A) inzichtelijk worden gemaakt. De betreffende peilbuizen worden z.s.m. door ARZ en CHP gekozen. In een revisie van het voorliggende document worden de gegevens van deze peilbuizen vastgelegd.

De toelaatbare effecten op de grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving van de VDL worden beschouwd t.a.v. 2 separate belangen, te weten *Het Sterrebos* en de *bebouwing*.

Ten aanzien van beide aspecten zijn in eerste instantie signaal- en interventiewaarden opgesteld.

Signaal- en interventiewaarden Sterrebos

ARZ heeft in eis_07475 (met bijlage) de signaal- en interventiewaarde bepaling voorgeschreven. Op basis van deze beschrijving zijn de signaal- en interventiewaarden bepaald. Deze signaal- en interventiewaarden hebben betrekking op de volgende aspecten:

- Periode:
 - Zomer (van februari t/m oktober)
 - Winter (van November t/m januari)
- Waterstand:
 - Maximaal toelaatbaar (t.a.v. vernatting)
 - Minimaal vereist (t.a.v. verdroging).

In overeenstemming met de gemeente Groningen wordt het *Boombeschermingsplan Sterrebos* (ARZ-TD-HWN-CL03-11588) opgesteld. In dit *Boombeschermingsplan* (BBP) wordt onder andere het monitoren en interveniëren t.a.v. gemeten grondwaterstanden behandeld. In dit BBP wordt de methode t.a.v. het vaststellen van de maximale grondwaterstand behandeld. Deze wijkt af van de methode zoals is bepaald in eis _07475.

In bijlage 2 zijn voor de opgegeven referentiepeilbuizen de signaal- en interventiewaarden weergegeven op overzichtskaarten, conform de bepaling van eis _07475. Nadat het BBP met de gemeente Groningen is vastgesteld zal er een update van het voorliggende *Monitoringsplan bemaling VDL* (ARZ-TD-KW19-10763) worden doorgevoerd, m.b.t. de vastgestelde S- en I-waarden t.a.v. het Sterrebos.

Vochtgehalte

De aanwezige bomen in het Sterrebos moeten blijven behouden. Hiervoor is in overeenstemming met de gemeente Groningen het *Boombeschermingsplan Sterrebos* (ARZ-TD-HWN-CL03-11588) opgesteld.

In dit *Boombeschermingsplan Sterrebos* is bepaald dat de GWS niet te hoog mag komen (vernatting) en dient het vochtgehalte op peil te blijven (t.a.v. verdroging).

Ter voorkoming van vernatting worden de peilbuizen gemonitord, zoals hierboven beschreven. Om verdroging te voorkomen wordt het vochtgehalte gemonitord m.b.v. vochtsensoren. Hierbij is 10% vochtpercentage als ondergrens (grenswaarde) gesteld. De interventiewaarde is in samenspraak met de gemeente Groningen op 14% gesteld.

Signaal- en interventiewaarden bebouwing

Het verlagen van de grondwaterstand onder de historisch laagste grondwaterstand kan leiden tot zettingen van gebouwen en (ondergrondse) infrastructuur.

Zoals aangegeven in hoofdstuk 1 wordt het ontgraven van het diepere gedeelte van de VDL uitgevoerd op 2 verschillende manieren:

- I. De compartimenten 2 t/m 8 en 13 & 14 worden in den droge ontgraven (m.b.v. bemaling);
- II. De compartimenten 9, 10 en 12 worden vanaf NAP-0,0 in den natte ontgraven, waarna er een OWB-vloer wordt gestort;
- III. Compartiment 11 wordt vanaf NAP-4,0m in den natte ontgraven, waarna er een OWB-vloer wordt gestort.

Nadat de OWB-vloer is uitgehard, worden de betreffende compartimenten leeg gepompt. Het water zal op het Oude Winschoterdiep (OWD) worden geloosd. Hierbij zal voorafgaande aan de lozing een watermonster worden genomen van het te lozen water, conform paragraaf 3.1.2.2. van dit plan.

Aangezien de damwanden niet 100% waterdicht kunnen zijn, kan er bij het leegpompen van de compartimenten 9 t/m 12 een verlaging van de freatische grondwaterstand buiten de bouwkuip optreden. Het eventueel dalen van de freatische grondwaterstand wordt middels peilbuizen gemonitord.

In bijlage 3 zijn voor de peilbuizen rondom de compartimenten 9 t/m 12 de signaal- en interventiewaarden weergegeven op overzichtskaarten. Deze signaal- en interventiewaarden zijn vastgesteld in *Memo Zettingen Bemaling KW19* (ARZ-TD-KW19-13155).

De signaal- en interventiewaarden (S- en I-waarden) zijn als volgt gedefinieerd (conform *Memo Zettingen Bemaling KW19 (ARZ-TD-KW19-13155)*):

S-waarde: verwachte waarde op basis van het gehanteerde model (bemalingsadvies ARZ-TD-Cluster VDL-1328-versie 12).

I-waarde: - óf historisch laagste waarde, indien deze lager ligt dan S-waarde;
- óf gelijk aan S-waarde indien de S-waarde lager ligt dan de historisch laagste waarde waarbij geen zetting wordt verwacht conform *Memo Zettingen Bemaling KW19 (ARZ-TD-KW19-13155)*.

Het monitoren van een eventuele verlaging zal plaatsvinden door de aangebrachte peilbuizen te voorzien van automatische drukopnemers, welke middels telemetrie worden ontsloten. De meetfrequentie van deze automatische drukopnemers betreft 1x/uur. De data wordt eens per 24 uur geüpload op de betreffende online portalen. De monitoringsperiode zal gelijk zijn aan de bemalingsperiode, waarbij de monitoringsperiode 1 maand langer zal doorlopen na het beëindigen van de bemaling (uit de pomp- en retourproef is gebleken dat de recovery vele malen korter is dan 1 maand). De automatische drukopnemers hebben een meetnauwkeurigheid van ca. 1 cm.

In de hierboven beschreven paragrafen zijn t.a.v. 2 separate doelstellingen signaal- en interventiewaarden bepaald. CHP heeft ervoor gekozen deze beide signaal- en interventiewaarden samen te voegen, tot integrale signaal- en interventiewaarden, o.b.v. de maatgevende doelstelling.

In bijlage 4 zijn de integrale signaal- en interventiewaarden weergegeven op overzichtskaarten.

3.2.2. Zettingen

Het verlagen van de grondwaterstand onder de historisch laagste grondwaterstand kan leiden tot zettingen van gebouwen en (ondergrondse) infrastructuur.

Ten aanzien van de werkzaamheden t.b.v. de VDL worden beschouwd:

- Zettingen panden;
- Zettingen spoorse infrastructuur;
- overige infrastructuur wordt niet beschouwd aangezien deze binnen het beheer van CHP liggen en deze worden gerepareerd indien noodzakelijk geacht.

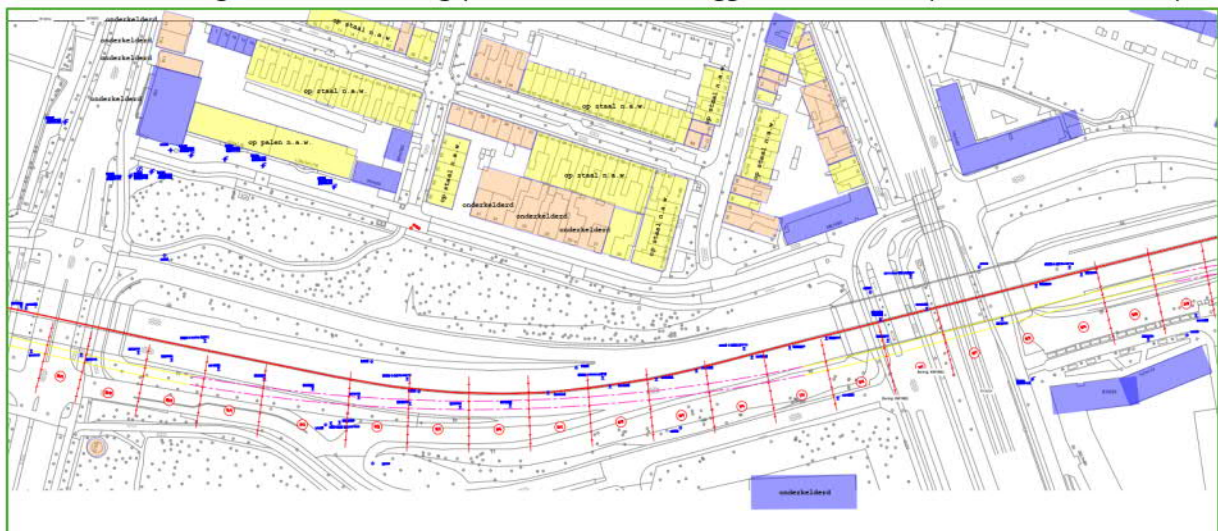
3.2.2.1. Zettingen panden

In het *Bemalingsadvies* (ARZ-TD-Cluster VDL-1328) is t.a.v. zettingen van panden het volgende beschreven: *Voor deugdelijk op betonpalen gefundeerde bebouwing en leidingen geldt dat maaiveldzakking niet zal resulteren in een zakking van de bebouwing. Voor deze objecten geldt derhalve geen of een minimaal risico voor zakking als gevolg van maaiveldzakking.*

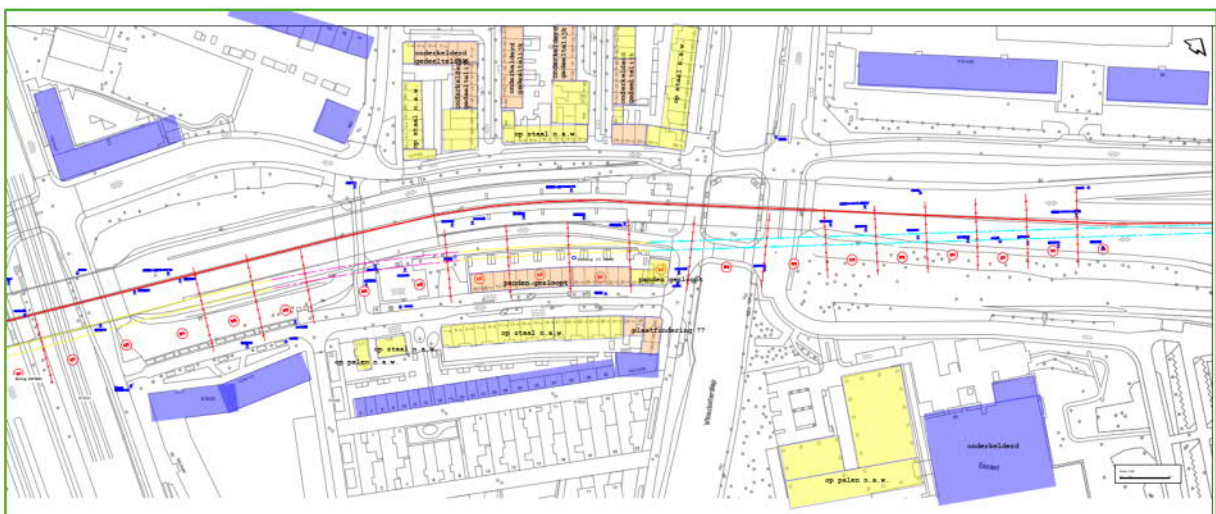
Voor op staal gefundeerde bebouwing en leidingen geldt dat deze in zekere zin de maaiveldzakking zullen volgen. In het algemeen geldt dat daar waar deze zakkingen ongelijkmatig zijn de kans bestaat dat schade optreedt.

In onderstaande afbeeldingen is het gebied aangegeven ten behoeve van de monitoring van de zettingen als gevolg van de bemaling. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen een extensieve monitoring bij fundering op palen (blauw gemarkeerd) en een intensieve monitoring bij fundering op staal (geel/oranje gemarkeerd). Het monitoringplan beschrijft in detail welke metingen en rapportages gedaan worden.

Het hierboven aangehaalde monitoringsplan betreft het voorliggende document (ARZ-TD-KW19-10763).



Figuur 5: Zettingsmonitoring (west)



Figuur 6: Zettingsmonitoring (oost)

Uitvoeren hoogtemetingen

Het monitoren van de panden op eventuele zettingen zal middels nauwkeurigheidswaterpassingen worden uitgevoerd. De te monitoren panden zijn reeds voorzien van hoogtemeetpunten, m.u.v. de panden aan de: Noordzijde N7 / westzijde spoor:

- Hereweg;
- Anna Paulownastraat;
- Sterrebosstraat;
- Verlengde Oosterweg;
- Verlengde Willemsstraat

Noordzijde N7 / oostzijde spoor:

- Kwintlaan;
- Van Sijsenplaats;
- Van Sijsenstraat (nr. 51-61 en 46-56)
- Verlengde Nieuwstraat (nr. 27-37 en 34-44);
- Winschoterdiep (nr. 161-167);

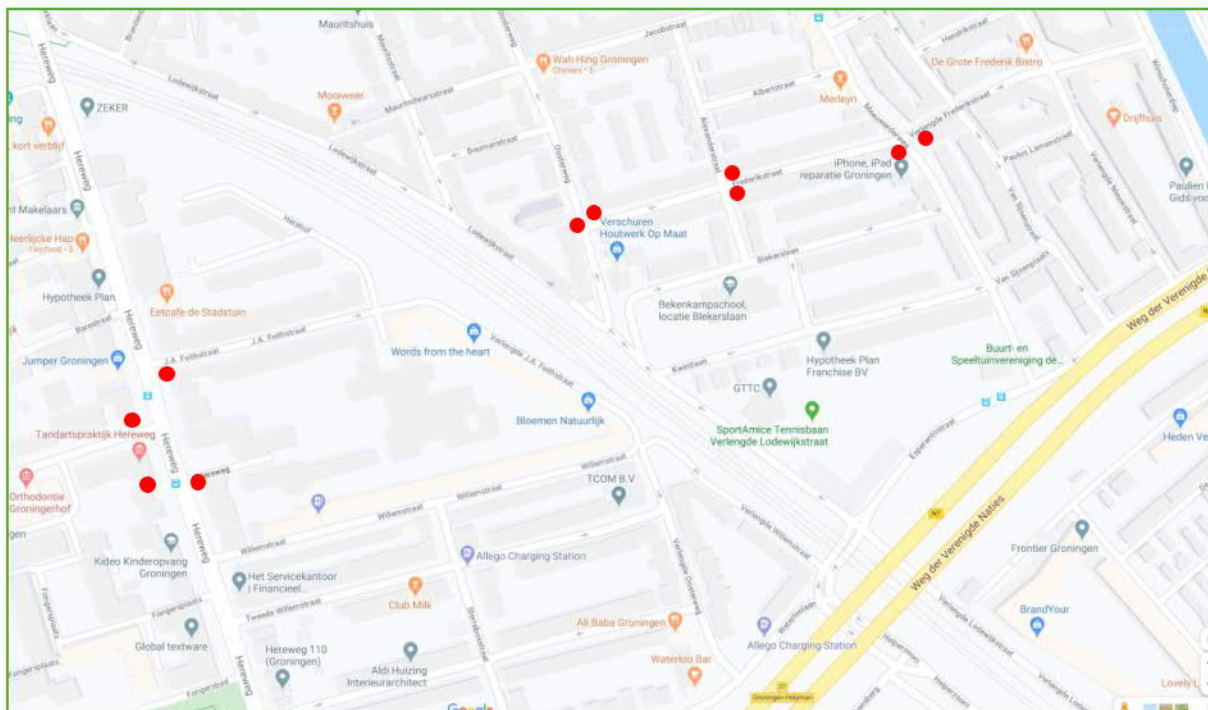
Zuidzijde N7 / oostzijde spoor:

- De Zaayer.

Per pand, per bereikbare gevel worden minimaal 2 hoogtemeetpunten aangebracht. Na het aanbrengen van de aanvullende hoogtemeetpunten zal er tweemaal een nulmeting (dubbele nulmeting) worden uitgevoerd. Hiermee wordt de correctheid van de uitgevoerde nulmeting aangetoond.

De meetpunten welke reeds eerder zijn aangebracht zijn reeds minimaal 2 maal ingemeten.

Aanvullend op de eerder aangebrachte hoogtemeetpunten en aanvullend op de hierboven beschreven aan te brengen meetpunten, worden er extra meetpunten aangebracht op circa 200 à 400 meter afstand van de bouwkuip in panden aldaar. Deze meetpunten maken geen onderdeel uit van het reguliere meetnetwerk, echter kunnen (indien van toepassing) worden meegenomen in een meetronde, ter controle van de uitgangspunten. In figuur 7 zijn de meetlocaties indicatief weergegeven. Er is expliciet gekozen voor extra meetpunten aan de noordzij aangezien dit meettechnisch eenvoudiger uit te voeren is, dan extra meetpunten aan de zuidzijde. Van deze extra aanvullende meetpunten zal tweemaal een nulmeting worden uitgevoerd (dubbele nulmeting).



Figuur 7: Indicatieve locaties van aanvullende hoogtemeetpunten op grotere afstand van de bouwkuip

Alarm- en grenswaarden

In het *Monitoringsplan Bouwkuip VDL* (ARZ-TD-KW19-8846) zijn in de tabellen 9 en 10 de alarm- en grenswaarden t.a.v. zettingen van panden weergegeven. De weergegeven alarm- en grenswaarden van tabel 9 zijn daarbij vastgesteld o.b.v. de analyse welke zijn gemaakt op basis van het model van Boscardin en Cording welke zijn gerapporteerd in het *Geotechnisch berekeningsrapport grondkering KW19* (ARZ-TD-KW19-11118). De relevante gegevens (t.a.v. de bemalingsactiviteit) van deze 2 tabellen zijn hieronder in tabel 2 nogmaals weergegeven.

Tabel 2: Alarm- en grenswaarden zettingen beschouwde panden

Object	Uitvoeringsfase	Alarmwaarde	Grenswaarde	Opmerking
Theehuis	Ontgraven (incl. verankering, stempeling en bemaling)	10mm	12mm	
Kempkensberg 12	Ontgraven (incl. verankering, stempeling en bemaling)	2mm	3mm	
'De Frontier'	Ontgraven (incl. verankering, stempeling en bemaling)	3mm	4mm	
H.L. Wichersstraat 1/1	Ontgraven (incl. verankering, stempeling en bemaling)	2mm	3mm	
H.L. Wichersstraat 1/2	Ontgraven (incl. verankering, stempeling en bemaling)	6mm	8mm	
H.L. Wichersstraat 33A	Ontgraven (incl. verankering, stempeling en bemaling)	12mm	14mm	
H.L. Wichersstraat 35*	Ontgraven (incl. verankering, stempeling en bemaling)	11mm	13mm	
Overige panden	Ontgraven (incl. verankering, stempeling en bemaling)	4mm zettingsverschil	5mm zettingsverschil	Zettingsverschil tussen 2 naast gelegen meetpunten op 6 meter afstand (hetzelfde pand)

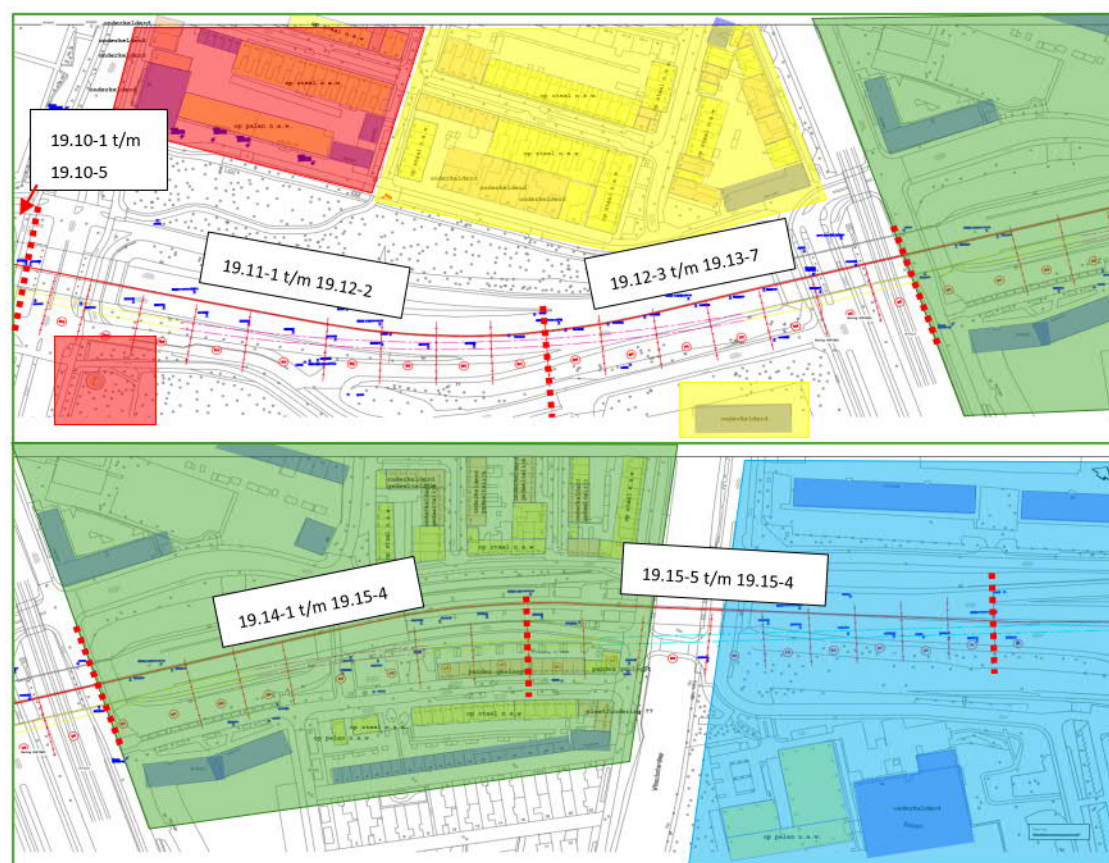
* De opgegeven alarm- en grenswaarden zoals weergegeven t.a.v. H.L. Wichersstraat 35 zijn tevens van toepassing op de panden aan het Winschoterdiep 183, 185a en 187a.

Meetfrequentie

In figuur 5 en 6 is een onderscheid gemaakt in panden welke intensiever gemonitord dienen te worden (geel/oranje) en panden welke extensiever gemonitord dienen te worden (blauw). In samenspraak met OG (ARZ) en bevoegd gezag (Waterschap Hunze en Aa's) is de meetfrequentie van de waterpassingen vastgesteld op één keer per maand. In tabel 3 zijn de te monitoren panden per bemalingsfase weergegeven. In figuur 8 zijn de te monitoren panden, t.a.v. de ophanden zijnde bemaling, schematisch weergegeven.

Tabel 3: Te monitoren panden tijdens bemaling

Bemaling compartiment	Monitoren panden in arcering	Opmerking
19.10-1 t/m 19.10-5	Rood	
19.11-1 t/m 19.12-2	Rood + geel	
19.12-3 t/m 19.13-7	Rood + geel + groen	
19.14-1 t/m 19.15-4	Groen	Bemaling t.p.v. 19.14-1 t/m 19.15-7 betreft bemaling t.b.v. aanbrengen stempels
19.15-5 t/m 19.16-5	Groen + blauw	



Figuur 8: Zettingsmonitoring - fasering

3.2.2.2. Zettingen spoorse infrastructuur

Aangezien er werkzaamheden nabij de spoorse infrastructuur worden uitgevoerd, is richtlijn RLN00416-2-V001 (monitoring spoorgeometrie bij bouwwerkzaamheden) van toepassing. Vanuit deze richtlijn wordt

de spoor op absolute zettingen gemonitord, conform de in richtlijn RLN00416-2-V001 aangegeven specificaties. CHP heeft voor project Aanpak Ring Zuid een separaat Detailmonitoringsplan Spoor (ARZ-PB-SYS-0459) opgesteld. In dit Detailmonitoringsplan Spoor is beschreven op welke wijze het monitoren van eventuele zettingen van het spoor, zal plaatsvinden.

In het Bemalingsadvies (ARZ-TD-Cluster VDL-1328) is in de figuren 5-1 t/m 5-4 aangegeven dat de grootste reikwijdte van de verlagingscontour (0,05m-freatisch pakket) ter plaatse van het spoor 130 meter betreft. Aangezien een verlaging van de grondwaterstand in het freatisch pakket van 0,05m niet tot zettingen van het spoor zal leiden heeft CHP ervoor gekozen de eventuele zettingen van het spoor te monitoren over een lengte van 240 meter (bouwkuip = 40 meter + 100 meter aan beide zijden buiten de bouwkuip).

CHP heeft voor project Aanpak Ring Zuid een separaat Detailmonitoringsplan Spoor (ARZ-PB-SYS-0459) opgesteld. In dit Detailmonitoringsplan Spoor is beschreven op welke wijze het monitoren van eventuele zettingen van het spoor, zal plaatsvinden. Conform paragraaf 2.2 van het Detailmonitoringsplan Spoor worden meetpunten aangebracht met een h.o.h. van ca. 3 meter. Dit resulteert in $(240/3=)$ 80 meetpunten per spoorstaaf/spoor.

Parallel aan de bouw van de VDL wordt "project 4 sporen" uitgevoerd (Groningen Spoorzone). De uitvoering van het uitbreiden van het spoor zal in de periode mei-juni 2020 worden gerealiseerd. Het aanbrengen van de meetpunten op de spoorstaven zal plaatsvinden (in een treinvrije periode) nadat het uitbreiden van het spoor is afgerond en de 2e onderstopping heeft plaatsgevonden. Aansluitend aan het aanbrengen van de meetpunten wordt 2 maal een nulmeting uitgevoerd. Tijdens het operationeel zijn van de bemaling in de compartimenten 7a, 7b, 8, 9 en 10 wordt maandelijks een herhalingsmeting uitgevoerd. De meetresultaten worden getoetst aan de instandhoudingsspecificaties OHD00033-1 V007.

4. Protocol overschrijdingen

In hoofdstuk 3 zijn er t.a.v. grondwaterstanden en zettingen alarm- en grenswaarden (signaal- en interventiewaarden) gedefinieerd t.a.v. de omgevingsaspecten. Bij het overschrijden van deze verschillende waarden dient te worden geacteerd.

In BRL12020 is in paragraaf 2.5.3 een 'stoplichtmodel' weergegeven. Dit stoplichtmodel kent 3 kleuren met de daarbij aangegeven definitie. Hieronder is het 'stoplichtmodel' met de definitie conform de BRL12020 van de weergegeven:

- Groen: niets aan de hand;
- Oranje: actie;
- Rood: direct melden.

Conform de BRL12020 dienen er activiteiten (handelingen) te worden verricht bij het *veranderen van kleur*:

- Grenswaarde rood (overgang van oranje naar rood): de functie is het aangeven van de maximale grens. Overschrijden dient voorkomen te worden. Overschrijding betekent beïnvloeden en eventueel hieruit volgende schade en mogelijk stil leggen van het werk vanuit bevoegd gezag.
- Grenswaarde oranje (overgang van groen naar oranje): de functie is dat tijdig 'aangekondigd' wordt dat er sprake is van verandering in het systeem. Als deze waarde overschreden wordt, worden aanvullende maatregelen getroffen, gericht op het voorkomen van overschrijden grenswaarde rood.

CHP heeft ervoor gekozen de het 'stoplichtmodel' als volgt vorm te geven:

Om grenswaarde rood te voorkomen is een aanvullend criterium ingesteld: de interventiewaarde. De interventiewaarde wordt gepositioneerd tussen de alarmwaarde (signaalwaarde) en grenswaarde. Hiermee heeft CHP drie stadia ingesteld waarmee het uitvoeringsproces wordt beheerst. De definitie van CHP van de alarm-, signaal, interventie- en grenswaarden zijn in tabel 4 weergegeven.

Tabel 4: definitie alarm-, signaal-, interventie- en grenswaarden t.o.v. het 'stoplichtmodel'.

Niveau	Stoplichtmodel BRL12020	Naam waarde CHP
1	Groen → Oranje	Alarm- / signaalwaarde
2	Niet gedefinieerd	Interventiewaarde
3	Oranje → Rood	Grenswaarde

4.1. Overschrijding alarmwaarde / signaalwaarde

Een alarmwaarde (signaalwaarde) heeft slechts een signalerende functie. Bij een overschrijding van de alarm-/signaalwaarde (zonder overschrijding van de grens-/interventiewaarde) zal de uitvoeringsmethode niet worden aangepast, maar zal er overleg plaatsvinden tussen:

- Afdeling ontwerp / site-engineering
- Uitvoering
- Monitoring

Zettingen

Bij een overschrijding van de alarmwaarde t.a.v. zettingen van panden / spoor, zonder een overschrijding van de grenswaarde wordt de meetfrequentie van de hoogtemetingen aangepast van 1x/maand naar 1x per week.

Stijghoogte en freatische grondwaterstand

Bij een overschrijding van de signaalwaarde t.a.v. grondwaterstanden, zonder een overschrijding van de interventiewaarde wordt:

1. Onderzoek naar causaal verband tussen de verlaagde GWS en de van CHP operationeel zijnde bemaling uitgevoerd;
2. Indien het onderzoek (stap 1) uitwijst dat een causaal verband niet kan worden uitgesloten zal er onderzocht worden of de bemalingsintensiteit kan worden verlaagd.

Waterkwaliteit en -bezwaar

Ten aanzien van de aspecten waterkwaliteit en waterbezwaar (debiet) zijn geen alarm-/signaalwaarden gedefinieerd, aangezien deze aspecten zoals beschreven in de paragrafen 3.1.2.1 (debiet) en 3.1.2.2 (waterkwaliteit) een interventiewaarde betreft.

4.2. Overschrijding interventiewaarde

Waterkwaliteit

Bij het overschrijden van de interventiewaarde t.a.v. kwaliteitseisen van het te lozen water zullen t.a.v. de waterkwaliteit mitigerende maatregelen worden getroffen, om zodoende aan de vergunningsvoorschriften te kunnen voldoen.

Waterbezwaar

Bij het overschrijden de interventiewaarde van het maximaal te lozen waterbezwaar (debiet) zal in overleg met het bevoegd gezag worden besloten welke maatregelen genomen dienen te worden om de grenswaarde t.a.v. het maximaal te lozen waterbezwaar (debiet) niet te overschrijden.

Stijghoogte

Bij een overschrijding van de interventiewaarde t.a.v. de stijghoogte 1^e WVP wordt er specifiek naar de freatische GWS in de directe omgeving van de betreffende peilbuis gekeken, zonder dat er een interventie hoeft plaats te vinden.

Freatische grondwaterstand

Bij een overschrijding van de interventiewaarde (onderschrijding ondergrens) t.a.v. de freatisch grondwaterstanden wordt allereerst de oorzaak van deze overschrijding onderzocht en na vaststellen verholpen (bijvoorbeeld een lekkage door de damwand kan worden dicht gelast). Indien de verlaging van de freatische grondwaterstand wordt beïnvloed door een verlaging van de stijghoogte in het 1^e WVP is het inzetten van retourbemaling een toepasbare beheersmethode. Deze zal dan worden geplaatst en ingeschakeld op locaties waar deze het gewenste effect bewerkstellingen.

Bij een overschrijding van de interventiewaarde (overschrijding bovengrens) t.a.v. de freatische grondwaterstanden kunnen de bomen en houtopstanden vernatten. Om vernatting te voorkomen zal aan de buitenzijde van de bouwkuip de freatische grondwaterstand m.b.v. bemaling worden verlaagd.

Vochtpercentage

Indien de interventiewaarde wordt onderschreden (een te laag vochtpercentage) is geen interventie benodigd. De meetfrequentie van de vochtmetingen zal worden opgevoerd naar minimaal 1x/dag.

Zettingen

Ten aanzien van zettingen zijn geen interventiewaarden gedefinieerd. De berekende *grenswaarde*, betreft conform de hierboven aangegeven definitie (paragraaf 4.1) de *interventiewaarde*, aangezien deze waarde niet het maximaal toelaatbare betreft. Bij een overschrijding van de grenswaarde (conform definitie paragraaf 4.1 betreft dat de interventiewaarde) t.a.v. zettingen van panden / spoor wordt ter plaatse van deze constatering;

1. De uitvoeringsmethodiek aangepast: de retourbemaling wordt aangebracht en ingeschakeld;
2. De meetfrequentie aangepast/aangehouden naar 1x/ 2 dagen.

4.3. Overschrijding grenswaarde

Waterkwaliteit

Het overschrijden van de grenswaarde, t.a.v. de kwaliteitseisen van het te lozen water kan onder reguliere omstandigheden niet voorkomen, aangezien er bij het bereiken van de interventiewaarde er reeds is geïntervenieerd (zie paragraaf 4.2). Indien blijkt dat de uitgevoerde interventie niet afdoende functioneert, zullen aanvullende interventiemaatregelen worden toegepast. Hiervan zal het waterschap worden geïnformeerd.

Waterbezwaar

Het overschrijden van de grenswaarde t.a.v. het maximaal te lozen waterbezwaar (debiet) kan onder reguliere omstandigheden niet voorkomen, aangezien er bij het bereiken van de interventiewaarde er reeds is geïntervenieerd (zie paragraaf 4.2). Indien blijkt dat de uitgevoerde interventie niet afdoende functioneert, zullen aanvullende interventiemaatregelen worden toegepast. Hiervan zal het waterschap worden geïnformeerd.

Stijghoogte

Ten aanzien van de stijghoogte is geen grenswaarde gedefinieerd. De eventuele negatieve gevolgen t.a.v. het teveel verlagen van de stijghoogte zijn beschreven in de thema's Freatische grondwaterstand, Zettingen en Waterbezwaar.

Freatische grondwaterstand

Ten aanzien van de freatische grondwaterstand zijn geen grenswaarden gedefinieerd. Bij het overschrijden van de (boven en onder) interventiewaarde, zal er worden geïntervenieerd (zie paragraaf 4.2). Conform figuur 3 wordt er een alternatieve werkwijze gekozen, indien de mitigerende maatregel niet effectief blijkt te functioneren.

Vochtpercentage

Bij het vaststellen van een te laag vochtpercentage (<10%) in het Sterrebos zal CHP, in overeenstemming met de gemeente Groningen, een watergift organiseren.

Zettingen

Het overschrijden van de grenswaarde (definitie paragraaf 4.1) zal bij het succesvol interveniëren n.a.v. het overschrijden van de interventiewaarde (definitie paragraaf 4.1) niet kunnen voorkomen. Conform figuur 3 wordt er een alternatieve werkwijze gekozen, indien de mitigerende maatregel niet effectief blijkt te functioneren.

5. Communicatieprotocol

Ten aanzien van het communicatieprotocol wordt er door CHP onderscheid gemaakt in:

- a. Informeren;
- b. Acteren (overleg m.b.t. te ondernemen maatregelen).

Het onderscheid t.a.v. informeren en acteren n.a.v. het overschrijden van een alarm-/signaalwaarde cq. grens-/ interventiewaarde is weergegeven in tabel 5. Er wordt enkel geïnformeerd / geacteerd t.a.v. het overschrijden grens-/ interventiewaarde buiten de bouwkuip.

Tabel 5: communicatieprotocol t.a.v. informeren / acteren

Organisatie	Overschrijding alarm-/signaalwaarde			Overschrijding grens-/interventiewaarde			
	GWS / stijghoogte	zettingen		Debiet	GWS / stijghoogte	zettingen	
		Panden	Spoor			Panden	Spoor
ARZ	I	I	I	I	I	I	I
Gemeente Groningen	-	-	-	-	A*	I	-
Waterschap Hunze en Aa's	I	-	-	A	I	-	-
ProRail	-	-	-	-	-	-	A

I : Informeren

A : Acteren (overleg over te nemen maatregelen)

A*: Acteren betreft enkel de situatie t.p.v. het Sterrebos

De door CHP of in opdracht van CHP gemeten data worden verwerkt, gecontroleerd en gerapporteerd door CHP. De rapportages vinden plaats aan het projectteam (Cluster manager, Integraal hoofdwerkvoorbereider, Integraal hoofd uitvoering, Integraal coördinator) van CHP, conform *Monitoringsplan Algemeen* (ARZ-TD-SYS-TIJD-ARZ-1335).

De omgevingsmanager van CHP is verantwoordelijk voor de externe communicatie met belanghebbenden zoals de (lokale) overheid en omwonenden.

Tijdens de werkzaamheden dient er conform hoofdstuk 5 interne afstemming plaats te vinden. In tabel 6 zijn de contactgegevens van de diverse projectbetrokkenen weergegeven.

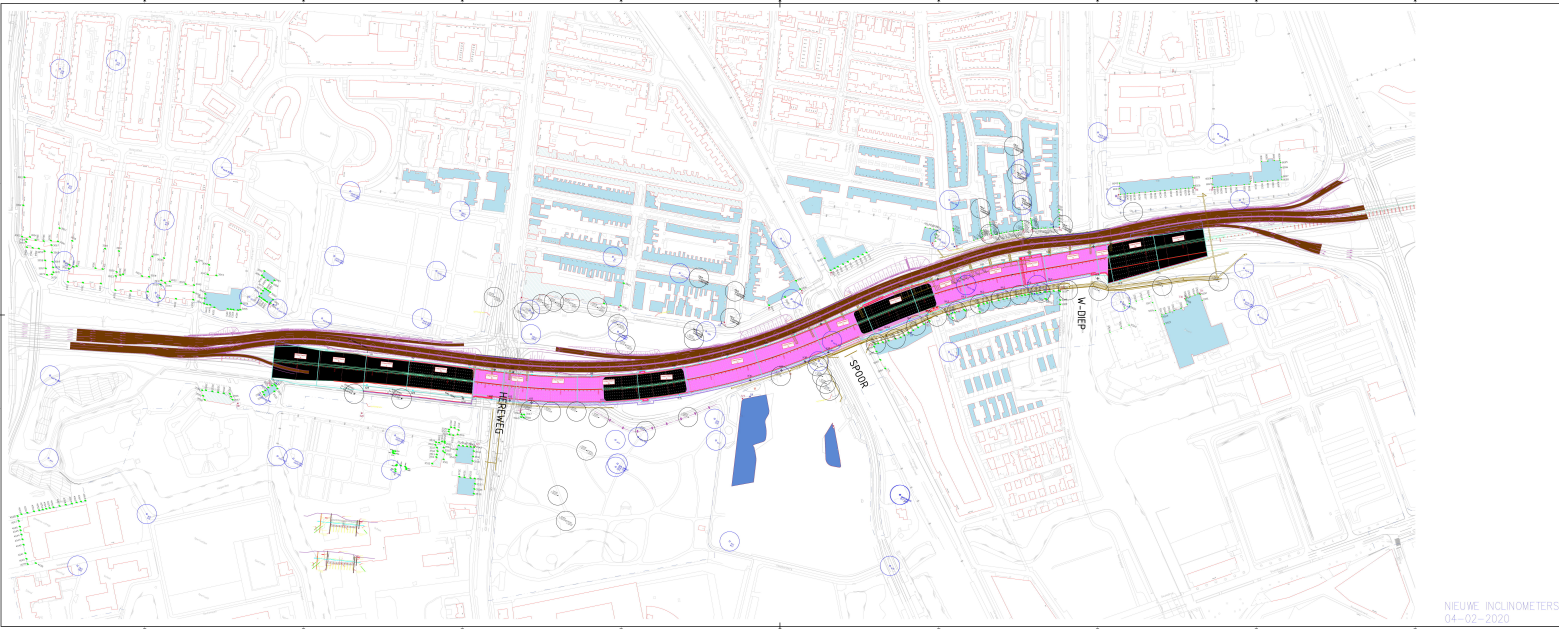
Tabel 6: communicatiegegevens

Organisatie	Persoon*	Functie*	email	Telefoonnummer
Uitvoeringsorganisatie				
CHP		Manager Projectrealisatie	@combinatieherepoort.nl	
CHP		Cluster manager CL3	@combinatieherepoort.nl	
CHP		Cluster manager	@combinatieherepoort.nl	
CHP		Integraal Hoofd Werkvoor- bereiding	@combinatieherepoort.nl	
CHP		Integraal coördinator	@combinatieherepoort.nl	
CHP		Projectcoördinator bouw- kuip VDL	@combinatieherepoort.nl	
CHP		Integraal Hoofd Uitvoering	@combinatieherepoort.nl	
Vakspecialisten				
CRUX		Geohydroloog	@cruxbv.nl	
Monitoring				
CHP		Monitoringscoördinator	@combinatieherepoort.nl	
CHP		Teamleider Surveyteam	@combinatieherepoort.nl	
Algemeen				
CHP		Omgevingsmanager	@combinatieherepoort.nl	
CHP		Vergunningen	@combinatieherepoort.nl	
Extern (buiten CHP)				
ARZ		Technisch projectleider VDL	@aanpakringzuid.nl	
Gemeente Gro- ningen		Coördinator Beheer	@groningen.nl	
Waterschap Hunze en Aa's		Medewerker Afvalwater en Vergunningverlening	@hunzeenaas.nl	
		Handhaver	@hunzeenaas.nl	
ProRail		Bouwmanager ProRail IP	@prorail.nl	

* Persoons- en functienamen kunnen wijzigen

** De aangegeven personen zijn verantwoordelijk voor het eventueel verspreiden van de betreffende informatie binnen zijn/haar eigen organisatie.

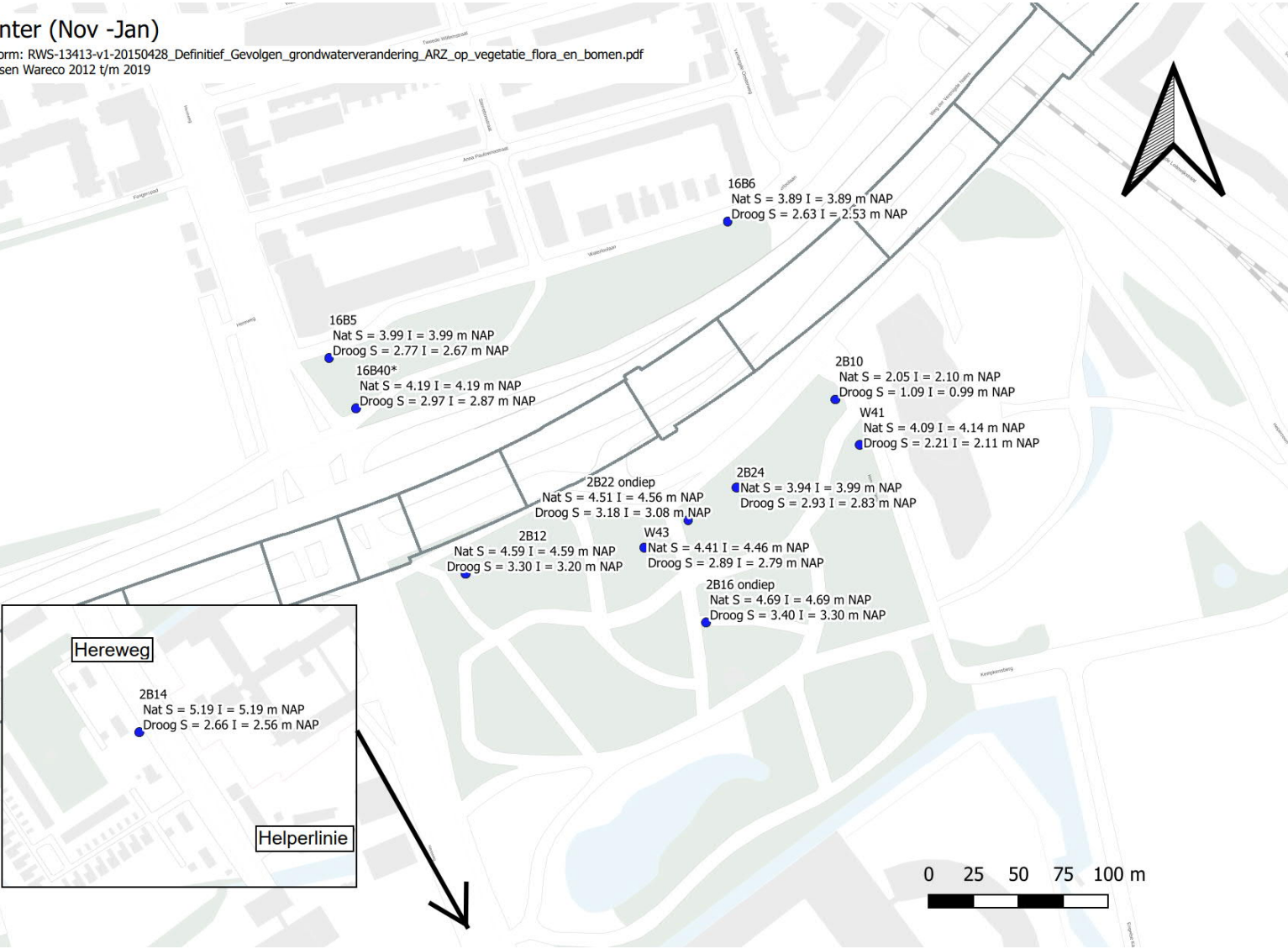
Bijlage 1



Bijlage 2

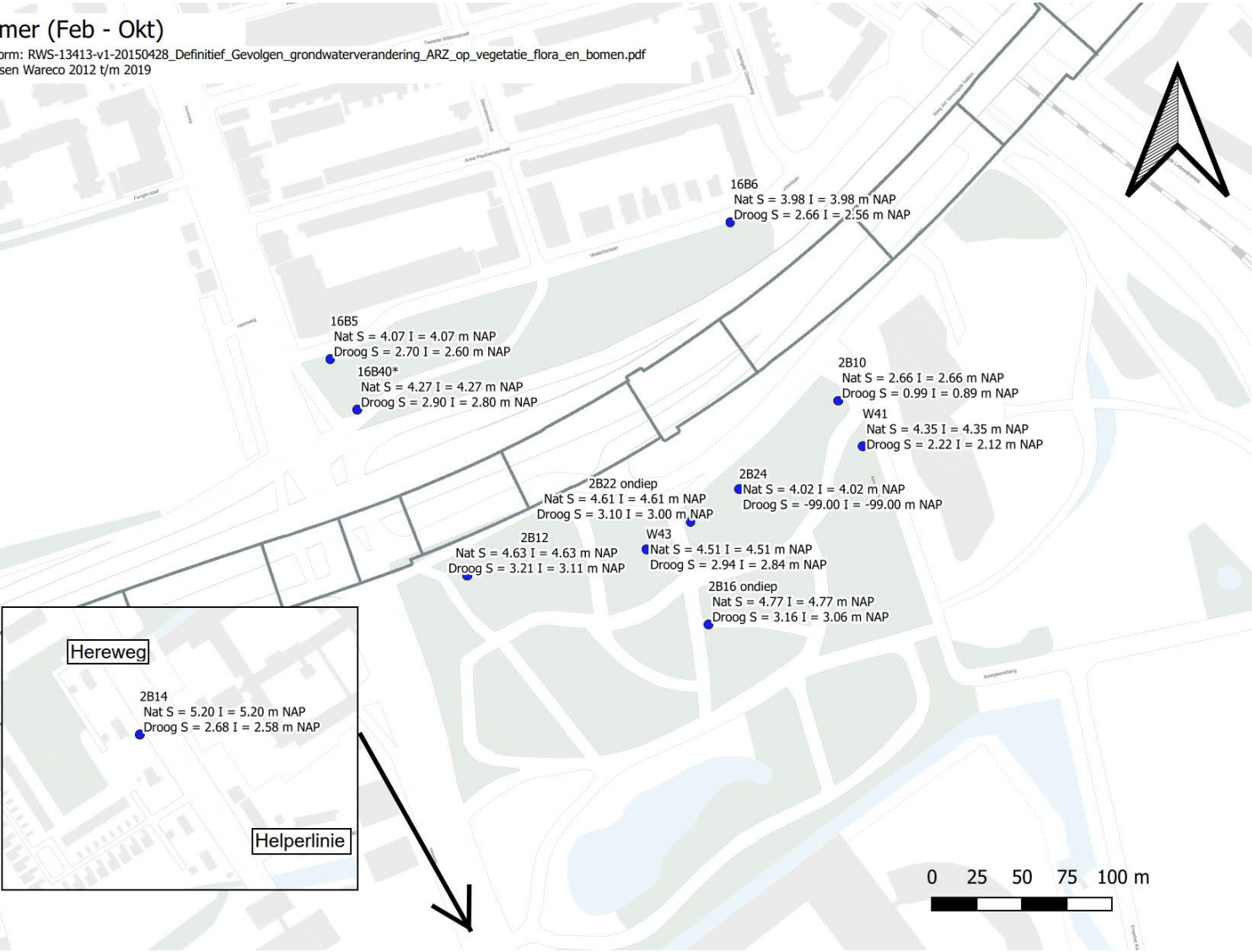
Winter (Nov -Jan)

Conform: RWS-13413-v1-20150428_Definitief_Gevolgen_grondwaterverandering_ARZ_op_vegetatie_flora_en_bomen.pdf
Reeksen Wareco 2012 t/m 2019



Zomer (Feb - Okt)

Conform: RWS-13413-v1-20150428_Definitief_Gevolgen_grondwaterverandering_ARZ_op_vegetatie_flora_en_bomen.pdf
Reeksen Wareco 2012 t/m 2019



Bijlage 3

Legenda



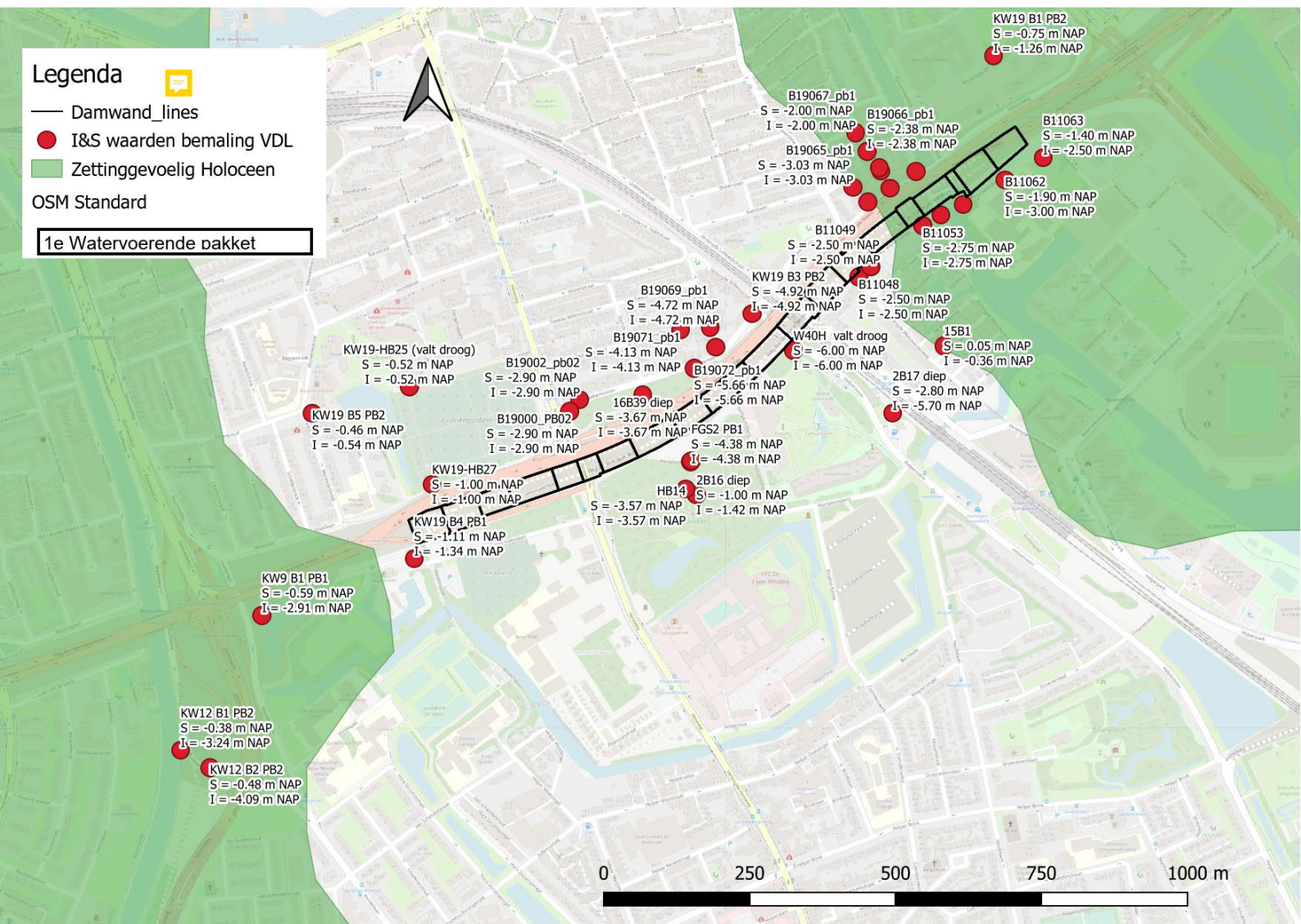
— Damwand_lines

● I&S waarden bemaling VDL

■ Zettinggevoelig Holoceen

OSM Standard

1e Watervoerende pakket



Legenda

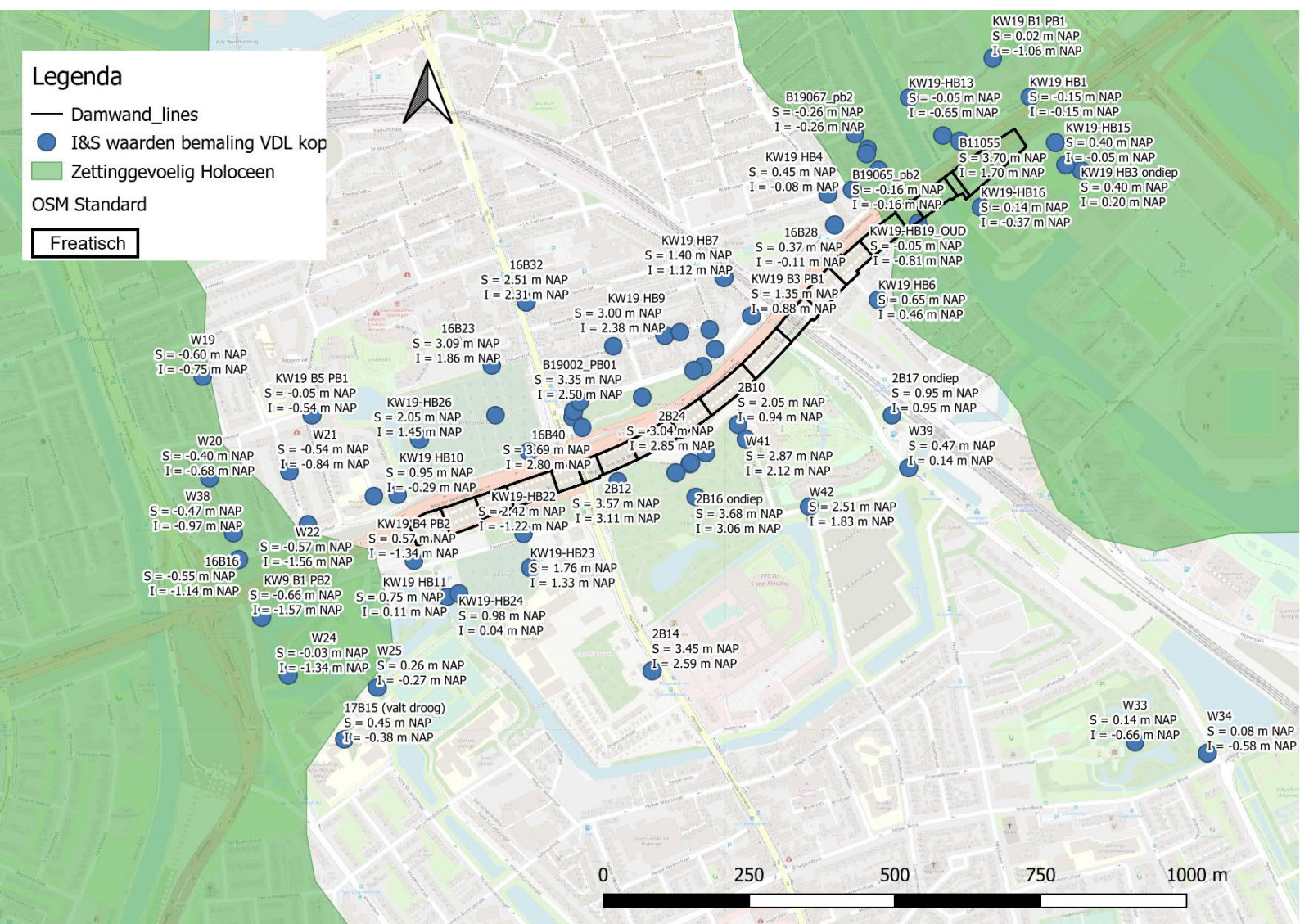
— Damwand_lines

- I&S waarden bemaling VDL kop

 Zettinggevoelig Holoceen

OSM Standard

Freatisch



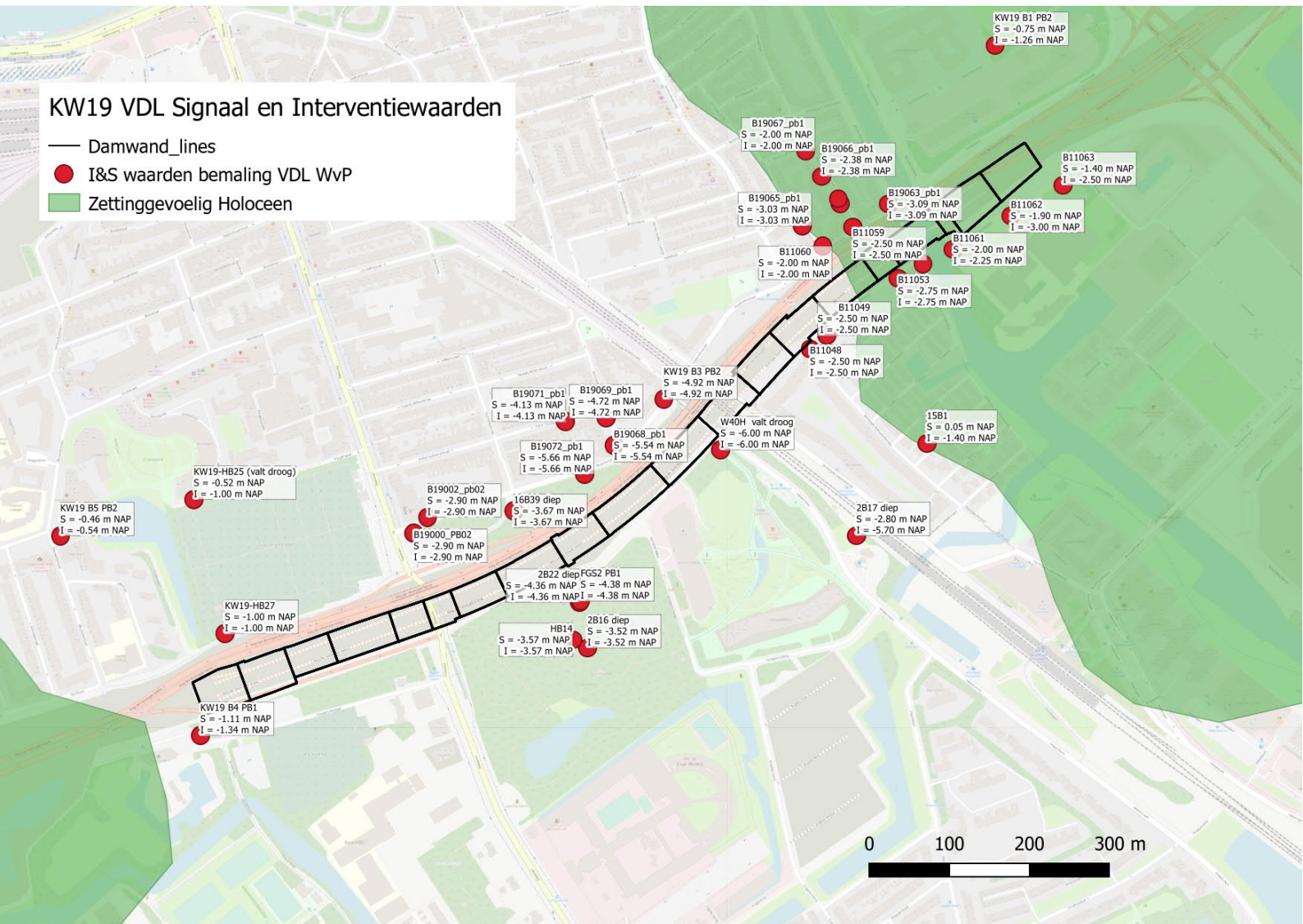
Bijlage 4

KW19 VDL Signaal en Interventiewaarden

— Damwand_lines

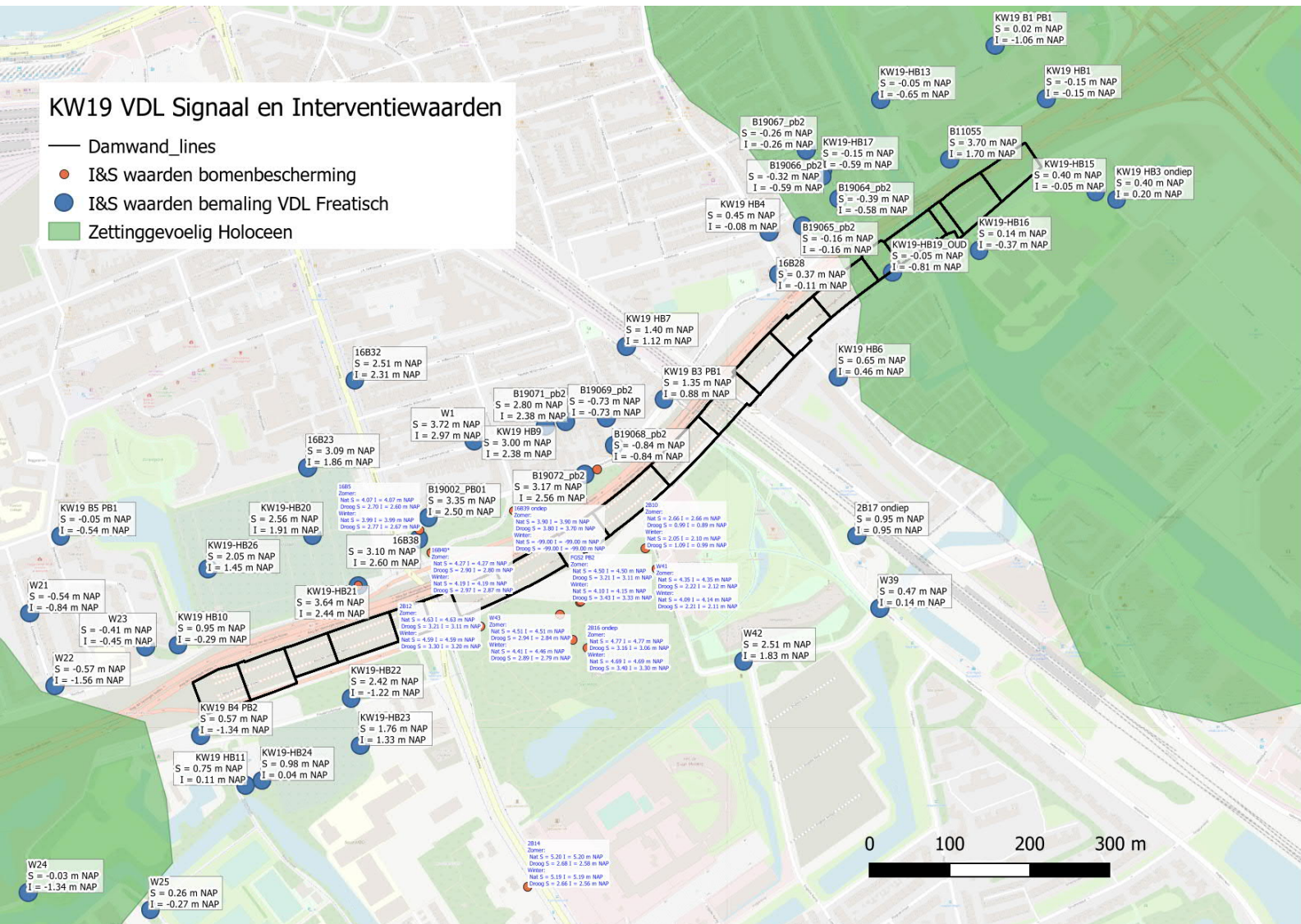
- I&S waarden bemaling VDL WvP

 Zettinggevoelig Holoceen



KW19 VDL Signaal en Interventiewaarden

- Damwand_lines
- I&S waarden bomenbescherming
- I&S waarden bemaling VDL Freatisch
- Zettinggevoelig Holoceen



Bijlage 5

