



Monitoringsplan

A4 Delft - Schiedam

A4 Delft – Schiedam

Document opgesteld door: Combinatie A4all
Adres : Laan van Bol'Es 1004
3122 AE, Schiedam

Opdrachtgever: Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Dienst Zuid-Holland
Contractnr. 31031575

		Paraaf :	
Opgesteld	Marcel Jeurink (MOS)		Paraaf
Geverifieerd	Mario Boeren (A4all)		Paraaf
Geaccepteerd	Wim Bijl (RWS, beheerder)		Paraaf
Vrijgegeven	Wim Bijl (RWS, beheerder)		Paraaf
Datum	22 juli 2020		
Documentnummer	A4DS-K-WP-0073		
Versie	14.0		
Status	Definitief		

Document:	Monitoringsplan
Documentnummer:	A4DS-K-WP-0073
Opsteller:	A4all
Eigenaar:	RWS

Documenthistorie

REVISIE	DATUM	STATUS	TOELICHTING
0.1	18-11-2014	Checkprint	Eerste opzet t.b.v. vergunning
0.2	28-03-2013	Checkprint	Ter toetsing voor HHD
1.0	04-04-2013	Definitief	
1.1	19-12-2014	Concept	Ter toetsing voor HHD, RWS & beheerder
1.2	19-01-2015	Concept	Opmerkingen verwerkt
2.0	23-01-2015	Definitief	
2.1	02-02-2015	Concept	laatste opmerkingen HHD verwerkt
3.0	06-02-2015	Definitief	
3.1	27-05-2015	Concept	Wijzigingen uit zienswijze
3.2	19-06-2015	Concept	Gereed voor bespreking HHD
3.3	12-08-2015	Concept	Met correcties n.a.v. opmerkingen HHD 1 juli 2015
3.4	31-08-2015	Concept	Opmerkingen HHD en RWS verwerkt
3.5	02-09-2015	Concept	Opmerkingen RWS verwerkt
3.6	07-10-2015	Concept	Opmerkingen HHD en afspraken uit overleg d.d.25/09/2015 verwerkt
4.0	15-10-2015	Definitief	
5.0	05-11-2015	Definitief	Opmerkingen HHD verwerkt
6.0	14-03-2016	Definitief	Retourbemaling toegevoegd
7.1	08-04-2016	Concept	Opmerkingen HHD en GMD verwerkt, H3 EN 4 NOG IN BEWERKING
8.0	21-04-2016	Definitief	H3 en H4 aangepast
9.0	31-01-2017	Concept	Aanpassingen doorgevoerd naar aanleiding van zuurstofloos maken retourbemaling VL
9.0	23-03-2017	Definitief	Opmerkingen RWS / HHD verwerkt
10.0	29-03-2017	Definitief	Gereed voor aanbidding RWS/HHD
11.0	12-06-2017	Definitief	Opmerkingen RWS / HHD verwerkt
12.0	25-09-2017	Definitief	Reviewcommentaar RWS verwerkt, zie hiervoor "20170925 Reviewsheet Monitoringsplan A4DS-K-WP-0073.xlsx"
12.99	05-02-2018	Concept	Aanpassen Hoofdstuk 3.1 t/m 3.4. Aanpassen bijlage 3.
13.0	22-04-2018	Definitief	
13.89	07-05-2020	Concept	Aanpassen hoofdstuk 2.5.2, 2.6.3, 3.5 en bijlage 3; belangrijkste aanpassingen naar aanleiding van implementeren bandbreedte op online paneel
14.0	22 juli 2020	Definitief	Actualiseren hoofdstuk 3.4

Wijzigingshistorie (vanaf v8.0)

Regel / paragraaf	REVISIE	DATUM	TOELICHTING
104 / p1.2.1	9.0	31-01-2017	Paragraaf herschreven ivm wijziging systeem retourbemaling naar zuurstofloos
Xxx / p2.1	9.0	31-01-2017	Paragraaf herschreven ivm wijziging systeem retourbemaling naar zuurstofloos
P2.1	9.0	31-01-2017	Tabel 2-2 toegevoegd (locatie bronnen)
P2.2.1	9.0	31-01-2017	Diverse tekstuele wijzigingen doorgevoerd
P2.4	9.0	31-01-2017	Paragraaf herschreven ivm wijziging systeem retourbemaling naar zuurstofloos
P2.6.2	9.0	31-01-2017	Paragraaf herschreven ivm wijziging systeem retourbemaling naar zuurstofloos
504-522/ P3.1	9.0	31-01-2017	Paragraaf herschreven ivm wijziging systeem retourbemaling naar zuurstofloos
P3.3	9.0	31-01-2017	Paragraaf herschreven ivm wijziging systeem retourbemaling naar zuurstofloos
P3.4	9.0	31-01-2017	Paragraaf herschreven ivm wijziging systeem retourbemaling naar zuurstofloos
BIJLAGE 8	10.0	29-03-2017	Bijlage 8 (Verificatiematrix) toegevoegd
P2.6.1	11.0	12-06-2017	Paragraaf geactualiseerd
420-431 / P2.6.6	11.0	12-06-2017	Paragraaf geactualiseerd
442	11.0	12-06-2017	Tabel 2-3 correct genummerd
448	11.0	12-06-2017	Tabel 2-4 correct genummerd
451 / P2.7	11.0	12-06-2017	Paragraaf en tabel geactualiseerd Tabel 2-5 correct genummerd
P3.3	11.0	12-06-2017	Paragraaf geactualiseerd mbt fase 2, inregelfase, verwijzing naar onderhoudsplannen opgenomen
BIJLAGE 6	11.0	12-06-2017	Bijlage 6 geactualiseerd
BIJLAGE 7	11.0	12-06-2017	Bijlage 7 : ijzer uit standaardpakket gehaald, is in P2.6.6. geborgd
Gehele document	12.0	25-09-2017	Reviewcommentaar verwerkt cf document "20170925 Reviewsheet Monitoringplan A4DS-K-WP-0073.xlsx"
Hoofdstuk 3	12.99	08-02-2018	Aanpassen Hoofdstuk 3.1 t/m 3.4. Aanpassen bijlage 3.
Gehele document	13.0	22-4-2018	Opmerkingen HHD in mail van 4-4-2018
Bijlage 7	13.0	22-4-2018	Bijlage 7 (P&ID) toegevoegd
P2.5.2	13.89	7 mei 2020	Meetstrategie en onderzoekslocaties toegevoegd
P2.6.3	13.89	7 mei 2020	Paragraaf geactualiseerd
P3.5	13.89	7 mei 2020	Paragraaf geactualiseerd; bandbreedte toegevoegd
Bijlage 3	13.89	7 mei 2020	Memo inrichten bandbreedte toegevoegd
P3.4	14.0	22 juli 2020	Paragraaf geactualiseerd

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding.....	6
1.1	Kader	6
1.2	Monitoring	6
1.2.1	Doelen	6
1.2.2	Externe factoren	8
1.2.3	Opbouw van deze rapportage	8
2	Opzet monitoringsysteem	9
2.1	Onttrekkingsdebiet.....	9
2.2	Meetlocaties peilbuizen	10
2.2.1	Watervoerende pakketten	10
2.2.2	Freatische grondwaterstand	12
2.3	Bodemdaling	12
2.4	Retourbemaling	13
2.5	Functioneren van het wadisysteem	14
2.5.1	Controleren vergunningseis overstorten wadi's	14
2.5.2	Controleren vergunningseis zuiveringsrendement	14
2.6	Meetmethode en meetfrequentie.....	16
2.6.1	Onttrekkingsdebiet.....	16
2.6.2	Retourbemaling	16
2.6.3	Peilbuizen	17
2.6.4	Neerslagmeter	18
2.6.5	Hoogtemeting peilbuizen	18
2.6.6	Grondwaterkwaliteit	18
2.6.7	Functioneren wadisysteem	18
2.7	Samenvatting meetfrequenties	19
3	Analyse meetdata.....	21
3.1	Handelwijze organisatie A4ALL bij Storingen.....	21
3.2	Stroomschema continue monitoring debiet	22
3.2.1	Stroomschema bij afwijkend debiet	23
3.2.2	Acties bij overschrijden bovengrens debiet	25
3.2.3	Acties bij overschrijding ondergrens debiet.....	26
3.3	Stijghoogte watervoerende pakketten	27
3.3.1	Eerste watervoerend pakket.....	27
3.3.2	Tweede watervoerend pakket	28
3.3.3	Holocene tussenzandlaag	28
3.4	Stroomschema continue monitoring grondwaterstanden	29
3.5	In stand houden retourbemaling	31
3.6	Waterkwaliteit retourbemaling	33
3.7	Functioneren wadi's.....	33
3.7.1	Rapportages	33
3.7.2	Procedure bij geconstateerde overschrijding	34
4	Evaluatie en logboek.....	35
4.1	Jaarlijkse evaluatie in de reguliere monitoringsfase	35
4.2	Evaluaties met een frequentie van eens per 5 en 10 jaar	35
4.3	Logboek	35
	Bijlage 1 – Tekening afvoerleiding en wadi's	36
	Bijlage 2 – Locaties peilbuizen watervoerende pakketten	37
	Bijlage 3 – Uitwerken bandbreedte	44
	Bijlage 4 – Overzicht vergunningseisen beheer- en onderhoudsfase	45

Bijlage 5 – Parameters standaard pakket voor water	49
Bijlage 6 – P&ID	50
Bijlage 7 – Verificatiematrix.....	51

1 Inleiding

1.1 Kader

Ten behoeve van de aanleg van de A4 Delft – Schiedam heeft het bevoegd gezag (het Hoogheemraadschap van Delfland) een definitieve watervergunning verleend op 21 januari 2014 [R1]. Omdat er in met name de Verdiepte Ligging sprake is van een overschrijding van het vergunde debiet is op 20 februari 2015 een aanvraag voor een wijzigingsvergunning ingediend. Naar aanleiding van de aanvraag voor deze wijzigingsvergunning en de daarbij gevoegde rapportage “Toets aan eisen watervergunning” [R2], heeft het Hoogheemraadschap van Delfland een aantal voorschriften uit de genoemde definitieve watervergunning aangescherpt in het “Ontwerp wijzigingsbesluit” [R3]. Dit ontwerp wijzigingsbesluit heeft ter inzage gelegen en hierop zijn zienswijzen ingediend. Naar aanleiding van de ingediende zienswijzen en aanvullend onderzoek is besloten de maatregel retourbemaling in te zetten. Op 15 december 2015 is het definitieve wijzigingsbesluit door het Hoogheemraadschap genomen [R7]. Het navolgende monitoringsplan is op basis van het wijzigingsbesluit geactualiseerd.

Het monitoringsplan is gebaseerd op de volgende bronnen:

- [R1] Watervergunning, waterdossier 18746, 1098119/1350779, d.d. 21/01/2014
- [R2] A4DS-W1.2-RAP-0397, Toets aan eisen watervergunning, v6.0
- [R3] Ontwerp wijzigingsbesluit, waterdossier 18746, 1180998/1350779A
- [R4] A4DS-W1.2-MEM-0410, Stijghoogteverloop Pleistoceen, versie 3.1
- [R5] Grondwatermodellering A4 Delft-Schiedam, Scenarioberekeningen, Deltares, 1208001-000-GEO-0027, Versie 2
- [R6] Hoogheemraadschap Delfland, Besluit lozen buiteninrichtingen, maatwerkvoorschriften, Waterdossier 18746, 1063517/1350653, 2013
- [R7] Wijzigingsbesluit, Waterdossier 18746, 1181715 / 1350779A
- [R8] Grondwatermodellering A4 Delft – Schiedam, Aanvullende scenarioberekeningen met definitieve configuratie retourbemaling, 1208001-000-GEO-0035-gbh

Er is te allen tijde een actueel monitoringsplan beschikbaar, minimaal één week voordat met een vernieuwde versie wordt gewerkt, wordt deze voorgelegd aan het bevoegd gezag.

1.2 Monitoring

1.2.1 Doelen

De doelen van de monitoring van de definitieve situatie bij de A4 Delft-Schiedam zijn:

1. Vaststellen dat met behulp van de retourbemaling de verlaging van de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket als gevolg van de wateronttrekking zo veel als mogelijk wordt gecompenseerd.
2. Vaststellen van veranderingen in lekdebieten (hoeveelheid water dat van buiten de constructie in de Verdiepte Ligging komt) als indicatie voor:
 - a. mogelijke (toename van) lekkages in de constructie
 - b. een niet functionerend afvoerstelsel.
3. Vaststellen dat er geen lekwater en verontreinigd hemelwater in het oppervlaktewater terecht komt.
4. Vaststellen dat er als gevolg van de retourbemaling geen significante negatieve effecten op de grondwaterkwaliteit optreden.

Hiertoe worden de volgende parameters gemonitord

1. Onttrekkingsdebiet per verzamelpunt
2. Retourdebiet
3. Afvoerdebiet Nieuwe Waterweg
4. Stijghoogte WP1
5. kwaliteit effluent Wadi
6. kwaliteit retourbemalingswater en grondwater

Ad. 1)

Sinds september 2014 wordt er onttrokken bij de Half Verdiepte en Verdiepte Ligging met een debiet dat gelijk is aan het onttrekkingsdebiet in de beheerfase. In de half verdiepte en verdiepte ligging zitten verschillende debietmeters die het onttrekkingsdebiet registreren. Hiermee kan het totale onttrekkingsdebiet nauwkeurig bepaald worden.

Een afname of toename van het onttrekkingsdebiet kan een aantal oorzaken hebben, namelijk:

- een afname of toename van de stijghoogte in de watervoerende pakketten buiten de constructie
- een afname of toename van de doorlatendheid van de wand

Aan de hand van de monitoring moet blijken of er sprake is van niet toelaatbare afnames of toenames van het onttrekkingsdebiet en wat hier dan de oorzaak van is. In hoofdstuk 3 is dit verder uitgewerkt.

Ad. 2)

In het wijzigingsbesluit [R7] is de voorwaarde opgenomen dat bij de start van de retourbemaling wordt uitgegaan van het retourneren van 80% van het onttrokken grondwater uit de verdiepte wegdelen (tracédeel 3). Het lekdebiet van de verdiepte wegdelen wordt middels een debietmeter gemonitord. In hoofdstuk 3 is dit verder uitgewerkt.

Ad. 3)

Bij het Kethelplein en bij het lozingspunt Nieuwe Waterweg zijn debietmeters opgenomen. Deze registreren het debiet dat geloosd wordt op de Nieuwe Waterweg.

Ad. 4)

Uit een analyse van de peilbuizen moet blijken dat de retourbemaling de verlaging in het 1^e Watervoerende pakket zoveel als mogelijk compenseert. Deze analyse is in Hoofdstuk 3 nader uitgewerkt.

Ad. 5)

Er mag geen grondwater in het naar de wadi af te voeren regenwater terecht komen, zodat de kwaliteit van het oppervlaktewater niet negatief wordt beïnvloed.

Het drainage en afvoersysteem van de A4 Delft Schiedam is dusdanig uitgevoerd, dat het opvang- en afvoersysteem van lek- en hemelwater gescheiden is aangelegd (zie paragraaf 6.2 en Bijlage 9 van [R2]). Hierbij wordt het lekwater naar de Nieuwe Waterweg afgevoerd. Het hemelwater wordt verzameld in waterkelders bij verschillende dienstgebouwen en geloosd op de wadi's langs het tracé.

Bij een storing van het afvoersysteem van het lekwater is het mogelijk gemaakt, dat het lekwater in de waterkelders van het hemelwater terecht komt. De waterkelders hebben een capaciteit die voldoende is om de hoeveelheid kwelwater die gedurende 12 uur in de constructie komt, op te vangen. De pompen zijn uitgerust met een alarmsysteem, waardoor de uitval van een pomp onmiddellijk wordt gemeld bij de beheerder. Bovendien zijn de pompen dubbel uitgevoerd, zodat bij uitval van 1 pomp de reservepomp de capaciteit kan overnemen (zie [R2]). In geval van een calamiteit (bijvoorbeeld ongeval of brand) kan

verontreinigd water in het hemelwaterafvoersysteem en daarmee in de pompkelders terecht komen. In geval van een calamiteit wordt direct melding gedaan bij het bevoegd gezag en kan het water uit de waterkelders met tankwagens worden afgevoerd, zodat het niet op de wadi's wordt geloosd. Mocht dit onverhoopt toch nog gebeuren, dan worden maatregelen genomen om te voorkomen dat het lek- of verontreinigde hemelwater alsnog via de wadi's in het oppervlaktewater terecht kan komen.

Een calamiteit wordt direct telefonisch gemeld bij Delfland, telefoon nr. 015 260 81 08 (24 uur per dag bereikbaar). Een calamiteit wordt ook schriftelijk gemeld aan Delfland, waarbij de volgende zaken worden beschreven:

- a. de aard en oorzaak van de calamiteit;
- b. de (mogelijke) gevolgen van de calamiteit;
- c. de maatregelen die worden genomen om de (gevolgen van de) calamiteit te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken

Voor de controle van het effluent van de wadi worden grondwatermonsters van het water in de wadi en in de naastgelegen watergang genomen. Dit is verder uitgewerkt in hoofdstuk 2.

Ad 6)

De retourbemaling mag geen significante negatieve effecten hebben op de kwaliteit van het grondwater. Aangezien de retourbemaling het water op diepte uit de onttrekkingsbronnen haalt en deze op diepte in de retourbronnen injecteert, is het niet de verwachting dat er negatieve effecten ontstaan. Dit wordt gemonitord door het nemen van grondwatermonsters bij het aftappunt op de injectieleiding van retourbron OP1. Dit is verder uitgewerkt in paragraaf 2.6.6.

1.2.2 Externe factoren

Door eventuele stopzetting of vermindering van de grondwateronttrekking van het bedrijf DSM (GR)¹ verandert de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket. Dit heeft direct invloed op het (lek)debiet en op de stijghoogtes in de watervoerende pakketten. Door een wijziging van de grondwateronttrekking door GR worden de stijghoogten nabij de A4 Delft-Schiedam blijvend beïnvloed. Daarom is deze grondwateronttrekking benoemd in de vergunning. Andere factoren die een rol kunnen spelen zijn een gewijzigd peilbeheer en bijv. de zeespiegelrijzing. Ook in deze gevallen is het grondwatermodel dan beschikbaar om de lange termijn effecten op het watersysteem te bepalen.

1.2.3 Opbouw van deze rapportage

Hoofdstuk 2 beschrijft hoe tot de opzet van het monitoringsysteem is gekomen.

In hoofdstuk 3 uiteengezet hoe en wanneer de meetdata worden geanalyseerd.

Mocht -op basis van de metingen- blijken dat er acute en onvoorziene c.q. ongewenste ontwikkelingen zijn, dan kunnen compenserende maatregelen worden overwogen of bij overschrijding van de vergunningsvoorwaarden worden genomen.

In hoofdstuk 4 worden de verschillende evaluaties en rapportages behandeld.

2 Opzet monitoringsysteem

In dit hoofdstuk wordt per te monitoren parameter aangegeven wat er waar wordt gemonitord en hoe tot deze opzet is gekomen.

2.1 Onttrekkingsdebiet

Een verandering van het onttrekkingsdebiet kan verschillende oorzaken hebben:

- een toename van het onttrekkingsdebiet door het ontstaan van een lekkage in de wand van de constructie. Dit leidt tot een daling van de stijghoogte in de nabij gelegen peilbuizen, al wordt dit uitgedempt door de retourbemaling.
- een verandering van de stijghoogte door seizoensinvloeden leidt tot een verandering van het onttrekkingsdebiet (toename van de stijghoogte leidt tot een toename van het onttrekkingsdebiet en vice versa)
- een afname van het onttrekkingsdebiet zonder daling van de stijghoogte duidt op een mogelijk niet goed functioneren van het afvoersysteem van lekwater.

Om deze redenen is het belangrijk het onttrekkingsdebiet te monitoren. In Bijlage 1 zijn de locaties van de debietmeters in de persleiding naar de Nieuwe Waterweg weergegeven, waarbij het debiet per pomp wordt geregistreerd. Het sommeren van de debieten geeft het totale lekdebiet weer.

In de Half Verdiepte Ligging zijn in totaal 3 pompen (A1, A2 en A3) geplaatst. In de Verdiepte ligging 1 pomp (D) en op het Kethelplein 1 pomp C. De locatie van de pomp wordt bepaald door de af te voeren hoeveelheden en het drainageontwerp. In tabel 2-1 is aangegeven welk gebied door welke pomp wordt bemaald.

Verder zijn de 9 actieve bronnen in de verdiepte ligging voorzien van onderwaterpompen, het onttrokken water uit deze bronnen wordt direct afgevoerd naar de retourbemaling aan de buitenzijde van de A4. De leiding tussen de onttrekking- en retourbronnen is voorzien van een watermeter.

In tabel 2-1 is aangegeven waar deze onttrekkingsbronnen zich bevinden.

Tabel 2-1 Locatie pompputten en bemaald gebied

Tracedeel	Locatie pomp	Gebied bemaald door pomp
Half Verdiept	km 57,950 (A1)	km 57,400 tot km 58,345
Half Verdiept	km 58,740 (A2)	km 58,345 tot km 59,162
Half Verdiept	km 59,585 (A3)	km 59,162 tot km 60,010
Verdiept	Ecoaquaduct km 60,712 (D)	km 60,010 tot km 61,491
Half Verdiept + Verdiept	Kethelplein km 70,550 (C)	Bemaald geen gebied maar voert alleen totaal debiet door naar de Nieuwe Waterweg

1. voor een meetraai is het voldoende om een sprong in de verlaging tussen twee meetpunten van circa 10cm aan te houden.
2. dichtbij de wanden van de Verdiepte Ligging worden de afstanden tussen de meetpunten verdicht, zodat de verlagingkegel goed in beeld te brengen is.

3. de kritische objecten zijn gesitueerd rondom/lang de Oostveenseweg en de Woudweg. Hier worden meetraaien met peilbuizen in de watervoerende pakketten geplaatst.
4. om te voorkomen dat door toevallige symmetrie in bodemeigenschappen een verkeerde interpretatie wordt gemaakt van de meetgegevens, wordt een deel van de peilbuizen uit de meetraaien Oostveenseweg en Woudweg versprongen aangebracht.
5. ter plaatse van de Zuidkade wordt eveneens een meetraai geplaatst. Deze raai dient als referentie, aangezien de verlagingen in het eerste watervoerend pakket hier beperkt zijn [R4].
6. bij de keuze van de plaatsing van de peilbuizen is gekeken naar de aanwezigheid van peilbuizen uit het monitoringsnetwerk dat is gebruikt voor de aanleg van de A4 en de peilbuizen uit het meetnet van de provincie Zuid-Holland en TNO. Hiermee is geborgd dat er tevens meetdata beschikbaar is uit de periode vóórafgaand aan en tijdens de bouw van de A4.
7. per meetlocatie is zowel een peilbuis in de holocene tussenzandlaag geplaatst als in het eerste watervoerend pakket. Hiermee kan een beter beeld van de herkomst van het lekwater worden bepaald in geval van lekkage en kan uit het verschil in stijghoogteverloop tussen beide watervoerende pakketten worden bepaald of de Basisveenlaag weerstand biedt. Ten zuiden van circa km 60.35 is de holocene tussenzandlaag verdwenen/maakt contact met het eerste watervoerend pakket, zodat vanaf dit punt er alleen nog peilbuizen in het eerste watervoerend pakket zijn geplaatst.
8. aan de oostzijde van compartiment 6 (ca. km 59.0) is een korte meetraai geplaatst
9. langs de systeemgrens zijn, conform de vergunningsvoorwaarden ([R1] voorschrift 9), om de 400m peilbuizen geplaatst. In deze peilbuizen kunnen ook eventuele lekkages vroegtijdig worden gesignaleerd. Hierbij geldt:
 - a. tussen de Zuidkade en km 58.42 (Half Verdiepte Ligging) aan beide zijden van de constructie gemeten, omdat hier de wanden tot de bovenzijde van het eerste watervoerend pakket reiken en de hier aanwezige holocene tussenzandlaag volledig afsluiten.
 - b. verder naar het zuiden zijn de wanden van de Half Verdiepte Ligging ondiep (NAP - 7,5m), zodat het water in de holocene tussenzandlaag en het eerste watervoerend pakket vrij onder de constructie door kan stromen. Hier wordt aan één zijde van de constructie gemeten.
 - c. langs compartiment 10 tot en met 14 van de Verdiepte Ligging is bij ieder compartiment een peilbuis geplaatst. Hierbij zijn wederom aan beide zijden van de wanden peilbuizen geplaatst, omdat de wanden het eerste watervoerend pakket en de holocene tussenzandlaag (compartiment 10 en noordzijde compartiment 11) afsluiten
 - d. bij compartiment 15 wordt aan één zijde van de constructie gemeten, omdat de damwanden ter plaatse tot enkele meters in het eerste watervoerend pakket reiken en het water hier dus ongehinderd onder de constructie door kan bewegen. Een holocene tussenzandlaag is hier niet meer aanwezig.
10. Uit een veldinspectie op 15 december 2017 is geconstateerd dat de peilbuizen die tijdens de bouwfase op 4 locaties in het tweede watervoerend pakket zijn geplaatst onherstelbaar zijn beschadigd. Alleen peilbuis k3 is nog aanwezig voor representatieve metingen van de stijghoogte in het tweede watervoerend pakket.

Op basis van deze criteria is een zo optimaal mogelijk meetnet van peilbuizen in de watervoerende pakketten bepaald. Een totaaloverzicht en details hiervan zijn opgenomen in Bijlage 2. Dit meetnet van peilbuizen is ook geschikt om het effect van de retourbemaling op de stijghoogte in WVP-1 te monitoren. Om verkeerde metingen te voorkomen zijn de peilbuizen langs de verdiepte ligging zo gekozen dat deze op minimaal 20m van een retourbemalingspunt staan.

2.2.2 Freatische grondwaterstand

In de risicoanalyse (scenario 3b) uit de oorspronkelijke rapportage [R2] wordt als gevolg van het onttrekkingsdebiet van de A4 een maximale extra verlaging van de freatische grondwaterstand tussen de 0,05m en 0,1m berekend. Uit de uitgevoerde gevoeligheidsanalyses [R5] volgt (wanneer er geen retourbemaling wordt toegepast):

- een verwachte maximale verlaging (scenario A) voor een mediaan jaar van eveneens tussen 0,05m en 0,1m.
- een maximale verlaging voor het scenario met modelparameters aan de bovenkant van de bandbreedte (scenario C) voor een mediaan jaar tussen de 0,05m en 0,15m, met zeer lokaal een uitschieter tot circa 0,16m.

Het is niet mogelijk om het effect van de verlaging van de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket (of de holocene tussenzandlaag) op de freatische grondwaterstand met freatische peilbuizen (of andere opnemers) te meten, omdat:

- de verwachte en maximale extra verlaging van de freatische grondwaterstand relatief klein is ten opzichte van de totale fluctuaties door bijvoorbeeld neerslag en ten opzichte van de meetnauwkeurigheid van de meetinstrumenten.
- de verlagingen in de watervoerende pakketten als gevolg van het onttrekkingsdebiet van de A4 moet nog doorwerken naar het freatische pakket. Dit is een traag proces. Gezien de lange reactieperiode is het zeer lastig om het effect van het onttrekkingsdebiet op de freatische grondwaterstand te onderscheiden van andere invloeden.
- er op de locaties/percelen waar extra verlagingen worden berekend geen langjarige meetreeksen beschikbaar zijn van de freatische grondwaterstand voorafgaand aan de aanleg van de A4. Conform voorschrift 9 lid 18 1^e streepje zijn wel peilbuizen aanwezig die de freatische grondwaterstand registreren, maar om bovenstaande reden is de verplichting voor het plaatsen van 10 referentie freatische peilbuizen bij het wijzigingsbesluit [R7] komen te vervallen.

Om het risico op een daling van de freatische grondwaterstand als gevolg van de grondwateronttrekking uit te sluiten vindt er retourbemaling plaats.

2.3 Bodemdaling

Eén van de belangrijkste omgevingseffecten kan bodemdaling zijn door extra veenoxidatie. Als gevolg van het onttrekkingsdebiet van de A4 kan lokaal de freatische grondwaterstand structureel dalen. Met de maatregel retourbemaling wordt het risico op extra bodemdaling weggenomen.

Een complicatie voor de meting van bodemdaling is het feit dat er geen gebiedsdekkende metingen van de bodemdaling per jaar beschikbaar zijn uit de periode vóórdat de A4 werd aangelegd. Er zijn wel metingen, maar deze hebben of onvoldoende nauwkeurigheid of zijn niet gebiedsdekkend:

- Actueel Hoogtebestand van Nederland: hierbij wordt door middel van laseraltimetrie vanuit een vliegtuig de maaiveldhoogte gemeten. Deze metingen vinden ongeveer om de 6 jaar plaats en hebben een nauwkeurigheid van 5 cm.
- Radarmetingen met satellieten (bijv. Envisat): deze meetmethode heeft een hoge nauwkeurigheid en meetfrequentie (circa iedere 10 dagen). Echter, een radar heeft een hard oppervlak van enige omvang nodig dat reflecteert, en dat is in het weidelandschap niet aanwezig.

Aangezien de retourbemaling zorgt dat er geen extra bodemdaling kan optreden en het feit dat er geen meetmethode beschikbaar is waarmee bodemdaling nauwkeurig kan worden bepaald zal de bodemdaling niet gemeten worden. De enige hoogte/zettingsmetingen die zullen worden uitgevoerd zijn ter plaatse van de meetraaien met peilbuizen (peilbuizen worden 1x/jaar ingemeten, dit wordt uitgevoerd door een door A4all gecontracteerde gecertificeerde partij).

2.4 Retourbemaling

Voor het wegnemen van verlagingen die plaats vinden naast de A4 is een retourbemaling aangelegd. Om te voldoen aan voorschrift 3a, 2^e streepje uit het wijzigingsbesluit [R7], heeft Deltares een modelberekening gemaakt [R8] van de freatische effecten bij een retourbemaling conform het definitieve ontwerp retourbemaling. De conclusie uit de modelberekening van Deltares [R8] is dat met het retourneren van 80% van het onttrekkingsdebiet van de verdiepte ligging in WVP-1 de verlaging wordt gecompenseerd.

De retourbemaling bestaat uit een 11-tal retourbronnen en 2 reservebronnen. De retourbemaling is uitgerust met een debietmeter, zodat het retourdebiet per dag exact vastgesteld kan worden. In totaal zal er in de startfase (zie hieronder) per dag 792 m³ lekwater geretourneerd worden, wat overeen komt met 80% van het lekdebiet van het verdiepte tracédeel van de A4DelftSchiedam.

De druk waaronder het water geretourneerd wordt, is dusdanig dat er geen risico op onderloopsheid en achterloopsheid bestaat.

Het systeem is robuust uitgevoerd. Per bron zou ruim 25 m³/uur geretourneerd kunnen worden en er zijn nog 2 reservebronnen aanwezig. Indien nodig kunnen extra bronnen op het systeem worden aangesloten.

Volgens de modelberekeningen komt het lekwater voor ca. 80% uit WVP-1 en ca. 20% uit WVP-2. Het te retourneren water wordt door onderwaterpompen onttrokken uit bronnen in de verdiepte ligging, deze pompen zijn niveau gestuurd waardoor de verlaging in de verdiepte ligging wordt geminimaliseerd. Aangezien het retourwater dezelfde kwaliteit heeft als het lekwater, en de hoeveelheid retourdebiet slechts een zeer klein percentage is van de totale hoeveelheid grondwater in WVP-1 zal dit naar verwachting geen negatieve invloed hebben op de waterkwaliteit in WVP-1. Er vindt wel monitoring van de waterkwaliteit retourbemaling en de grondwaterkwaliteit plaats. Dit is verder uitgewerkt in paragraaf 2.2.6.

Vanaf de start van de retourbemaling is er een drietal fasen te onderscheiden:

1. Startfase (afgerond):
Deze fase start met het aanzetten van de retourbemaling en eindigt bij het bereiken van een stabiele stijghoogte in de peilbuizen met het beoogde retourdebiet bij start retourbemaling.
2. Inregelfase:
Deze fase start aan het einde van fase 1 en loopt door tot het voldoen aan vergunningsvoorschrift 3a lid 1. In deze fase moet uit de analyse peilbuizen blijken of er nog een bijstelling van het retourdebiet nodig is om te voldoen aan het compenseren van de verlaging stijghoogte. Pas nadat voldaan is aan vergunningsvoorschrift 3a lid 1 eindigt deze fase.
3. Reguliere monitoringsfase:
Deze fase start aan het einde van fase 2 en loopt zolang als nodig door.

De analyse per fase is uitgewerkt in hoofdstuk 3 van dit monitoringsplan.

Ad 2)

In deze fase wordt indien nodig het debiet aangepast om de verhanglijn van de referentiepeilbuizen naar de A4 zodanig te krijgen dat de verlaging in WVP-1 door het onttrekkingsdebiet zoveel als mogelijk is gecompenseerd. Wanneer dit is bereikt start fase 3.

Ad 3)

Dit is de reguliere monitoringsfase waarin periodiek wordt geanalyseerd of nog steeds voldaan wordt aan voorschrift 3a uit het wijzigingsbesluit.

2.5 Functioneren van het wadisysteem

De hemelwaterafvoer wordt bij elk dienstgebouw (1 t/m 9) van de Half Verdiepte (TD2) en Verdiepte Ligging (TD3) geloosd op een aantal wadi's (wadi 7,9 en 10). Bijlage 1 toont de ligging van deze wadi's. De wadi's zuiveren het hemelwater. Als vergunningseis (voorschrift 2 in [R6]) wordt gesteld dat de wadi's een zuiveringsrendement van minimaal 90% moeten hebben. Wanneer de wadi de capaciteit van de toevoer van de hemelwaterafvoer niet aankan, wordt middels een overstort het water ongezuiverd geloosd. De vergunningseis is dat het aantal ongezuiverde overstorten gemiddeld tot 1 maal per 3 jaar beperkt blijft.

2.5.1 Controleren vergunningseis overstorten wadi's

De frequentie van deze ongezuiverde overstort wordt per wadi geregistreerd. De registratie vindt plaats door middel van drukopnemers. Deze drukopnemers zijn met een GSM-systeem verbonden met een basisstation. Wanneer de druk in de put hoger is dan de drempelhoogte, dan logt het systeem dat de overstort in werking is getreden. In Bijlage 1 zijn de wadi's inclusief overstortmeetpunten ingetekend.

2.5.2 Controleren vergunningseis zuiveringsrendement

Om de zuiverende werking van de wadi's te bepalen, wordt jaarlijks de ingaande- en uitgaande waterkwaliteit gemeten. De metingen vinden plaats in een periode met neerslag, waarbij water in de wadi staat. De onderstaande figuur 2-2 toont de locaties waar bemonstering van het in- en uitgaande water plaatsvindt. Het gaat dus om vier monitoringsputten (inspectieputten) met betrekking tot de bemonstering van het in- en uitgaande water. Hieronder zijn de betreffende locaties in meer detail beschreven:

- Wadi 7-1: wadinummer 7 – monsternameput 2
- Wadi 7-2: wadinummer 7 – monsternameput 5
- Wadi 9: wadinummer 8 – inspectieput NA4/301H
- Wadi 10: wadinummer 10 – monsternameput 7

Deze nummering is gebaseerd op de onderstaande set met tekeningen:

- Tekening: 'Waterhuishouding; Principe detail droge wadi (type 2)'; tekening: A4DS W1 TEK 1308; status: as built; versie: 5.0; datum: 21 10 2015;
- Tekening: 'A4 Delft – Schiedam; onderbouw half verdiept'; tekening: A4DS W1 TEK 1199; status: as-built; versie: 7.0; datum: 25 09 2015;
- Tekening: 'A4 Delft – Schiedam; onderbouw verdiept'; tekening: A4DS W1 TEK 1203; status: as-built; versie: 9.0; datum: 25 09 2015;
- Tekening: 'A4 Delft – Schiedam; onderbouw half verdiept'; tekening: A4DS W1 TEK 1199; status: as-built; versie: 7.0; datum: 25 09 2015.

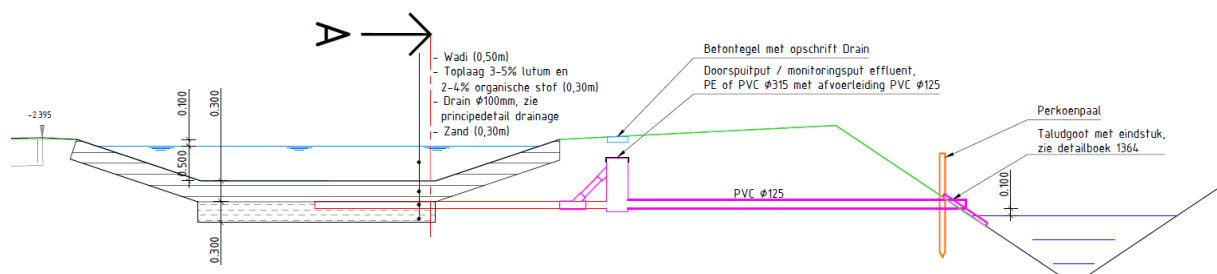


Figuur 2-2 Locaties bemonstering wadi's

In figuur 2-3 is een principe-doorsnede opgenomen van lozing van de wadi. Aan de hand van deze figuur worden de locaties beschreven waar watermonsters worden genomen om de kwaliteit van het ingaande en het uitgaande water te bepalen.

- het watermonster om de kwaliteit van het ingaande water te bepalen, wordt genomen uit de wadi zelf, ter hoogte van monitoringsput (inspectieput);
- het watermonster om de kwaliteit van het uitgaande water te bepalen, wordt genomen uit zowel de inspectieput als van de overloop juist voordat het water de sloot in stroomt. Mocht uit de overloop te weinig water stromen om een monster te kunnen nemen, dan wordt het watermonster uit de sloot genomen.

De waterkwaliteit wordt op de volgende stoffen bemonsterd en geanalyseerd: Zink, Koper, Lood, Chroom, Nikkel, minerale olie en Naftaleen. Daarnaast wordt de geleidbaarheid van het water in-situ geregistreerd.



Figuur 2-3 Principe doorsnede van de lozing van de wadi

Door de zuiverende werking van de wadi's vindt geleidelijk ophoging van vooral verontreinigingen plaats in de toplaag van de wadi's. Hierdoor zal het zuiveringsrendement geleidelijk achteruitgaan. Door middel van de jaarlijkse analyse- en monsternamen van de toplaag kan het proces van accumulatie worden gevolgd en bij dreigende overschrijding van de eis ten aanzien van het zuiveringsrendement vindt vervanging van de toplaag van de wadi's plaats.

De kwaliteit van de bodem van de wadi's wordt op vier locaties bepaald. Dit zijn dezelfde locaties waar ook de bemonstering van de watermonsters plaats vindt (figuur 2-2). Per locatie worden drie boringen uitgevoerd tot maaiveld -0,5 m, namelijk:

- in de wadi ter hoogte van de monitoringsput (inspectieput) waar de watermonsters worden genomen;
- in de wadi circa 100 m ten noorden van de monitoringsput;
- in de wadi circa 100 m ten zuiden van de monitoringsput.

Op deze manier worden in totaal (per jaar) 12 boringen uitgevoerd. Van de bodemlaag tussen maaiveld -0,3 m en maaiveld -0,5 m worden een monster genomen. Deze monsters worden geanalyseerd op het standaardpakket voor grond.

2.6 Meetmethode en meetfrequentie

In onderstaande paragraaf wordt uiteengezet op welke wijze de metingen worden uitgevoerd. In de onderliggende beheer- en onderhoudsplannen (A4DS-MJO-002013 Retourbemaling en A4DS-MJO-002023 Monitoring grondwater) is nader uiteengezet op welke wijze de functionaliteit van de monitoringsapparatuur wordt geborgd.

2.6.1 Onttrekkingsdebiet

De debietmeters die bij de pompen op 5 locaties langs de persleiding naar de Nieuwe Waterweg staan registreren het debiet continu. De debietmeter in TD3 (Eco-aquaduct) registreert het onttrekkingsdebiet van de verdiepte ligging. Het water wat door de onderwaterpompen uit de ontlastbronnen naar de retourbronnen wordt verpompt wordt met een aparte debietmeter bemeten. Deze debietmeter (registratienummer I90c8819000) registreert het debiet continu. Het totale onttrekkingsdebiet is het debiet van TD3 + het debiet geleverd door de onderwaterpompen.

2.6.2 Retourbemaling

De debietmeter (registratienummer I90c8819000) die toegepast wordt in de retourbemalingput (coördinaten x = 84178, y = 440222) registreert het debiet continu. De heersende drukken in de retourbronnen worden door de niveautransmitters in de retourbronnen continu geregistreerd. Het systeem wordt gebruikt om alarmwaarden in te stellen op de debietmeter en niveautransmitters te registreren. Het ontwerp van de retourbemaling is dusdanig dat de druk in de retourbronnen geen onderloopsheid veroorzaken (maximaal 1,5 meter boven maaiveld). Het lekwater bevat meerdere van nature opgeloste stoffen die door het onder druk en zuurstof vrij houden van het water in oplossing blijven. Per retourbron is een debietmeter geïnstalleerd die indicatief het debiet per retourbron meet.

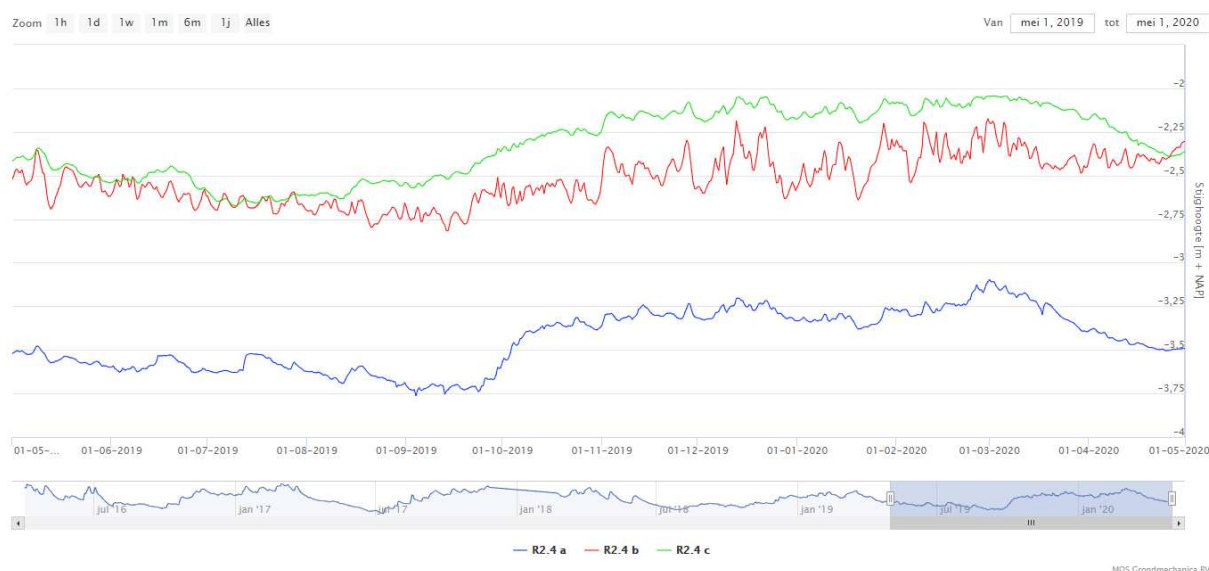
Daarnaast is er een Watermeter ter bepaling van het overstort debiet van de retourbemaling richting de nieuwe waterweg (registratienummer 16150052717, 0 stand bij installatie = 0 m³) geïnstalleerd. Deze watermeter meet de waterhoeveelheden achter de overstortklep welke in geval van calamiteit (druk in het retoursysteem hoger dan 3 bar) open gaat.

2.6.3 Peilbuizen

De waterstanden in alle peilfilters worden continu gemonitord door middel van druksensoren gekoppeld aan een datalogger met telemetrie. Telemetrie is het op afstand meten van parameters (in dit geval grondwaterniveau) om die vervolgens via telecommunicatie te versturen naar een andere locatie.

De waterstanden in de peilbuizen worden met een minimale frequentie van één uur gemeten en worden periodiek verstuurd (eens per dag) en opgenomen in onze database. Vanuit de database worden de veldmetingen omgerekend naar de gewenste grootte (in dit geval: meter ten opzichte van NAP). Vervolgens worden de omgerekende metingen per peilbuis grafisch gepresenteerd, zoals in figuur 2-4 weergegeven..

Om deze metingen te kunnen volgen, zijn separaat inloggegevens verstrekt. Op deze manier wordt voldoende data wordt verzameld ten behoeve van de analyses.



Figuur 2-4 Voorbeeld presentatie metingen (in dit geval peilbuis R2.4)

De monitoring van de peilbuizen wordt in opdracht van A4All uitgevoerd door een derde partij. De meetwaarden worden verzameld met behulp van een systeem voorzien van telemetrie. Dit betekent dat dagelijks nieuwe actuele metingen binnen komen die (automatisch) worden gepresenteerd. Naast het presenteren van de metingen, is ook het controleren/valideren van de meetwaarden een continu proces waarbij voor vreemde of afwijkende meetwaarden een oorzaak wordt gezocht en daar waar nodig de oorzaak wordt weggenomen.

Binnen het geautomatiseerde systeem zijn diverse instellingen gedaan:

- Per peilbuis (per meetsysteem) wordt beoordeeld of metingen binnen komen; als metingen gedurende drie achtereenvolgende dagen niet binnen komen, geeft het systeem hiervan een melding. Na deze melding is vrijwel altijd een terreinbezoek noodzakelijk, bijvoorbeeld om de batterij te vervangen.
- Per peilfilter is het bereik van de sensor ingesteld; alle waarden die hier buiten vallen worden automatisch niet opgenomen en het systeem geeft een melding. Na deze melding is vrijwel altijd een terreinbezoek noodzakelijk.
- Per peilfilter is het minimale en maximale meetbereik ingesteld, deze zijn gekoppeld aan het sensorniveau en de bovenkant van de peilbuis. In het geval dat de meting buiten het meetbereik valt, maar wel binnen het sensorbereik dan wordt de meting wel weergegeven. Het systeem geeft hiervan een melding, waarna de betreffende meting handmatig verder beoordeeld wordt.

- Per peilfilter is een maximale offset aangegeven waarbinnen twee opeenvolgende metingen moeten liggen. Als deze grens wordt overschreden, geeft het systeem hiervan een melding, waarna de betreffende meting handmatig verder beoordeeld wordt.

Daarnaast wordt één keer per jaar een veldinspectie uitgevoerd. Hierbij worden tenminste de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- het niveau van de bovenzijde van de peilbuizen wordt gemeten (in meter ten opzichte van NAP);
- de peilbuizen worden handmatig met een elektrisch peillint gepeild.

De gemeten niveaus van de bovenkant van deze peilbuizen worden vergeleken met de het niveau zoals gepresenteerd op het online datapaneel. Bij een gering verschil (tot circa 4 centimeter) wordt het niveau van de bovenkant van de peilbuis niet aangepast. Dit verschil van 4 centimeter heeft verband met de nauwkeurigheid van de meting. Is het verschil groter, dan zal dit worden aangepast en verwerkt op het online datapaneel.

De handmeting van het waterniveau in de peilbuis wordt vergeleken met de (zoveel mogelijk) gelijktijdige meting van de druksensor. Indien nodig wordt de ijking bijgesteld. Bij een duidelijk verloop van de sensor wordt de sensor vervangen.

2.6.4 Neerslagmeter

In het gebied is een regenmeter (KNMI) geplaatst (Vliegveld Zestienhoven) die de neerslag automatisch (continu) registreert, de data hiervan is beschikbaar via monitoring.mosgeo.com. De resultaten hiervan worden in de rapportages vermeld.

2.6.5 Hoogtemeting peilbuizen

De hoogte van de freatische peilbuizen wordt 1 keer per jaar door middel van waterpassing ingemeten.

De hoogte van de peilbuizen in de holocene tussenzandlaag en het eerste en tweede watervoerend pakket wordt jaarlijks door middel van waterpassing vastgesteld. Deze metingen worden gedaan ten opzichte van NAP.

2.6.6 Grondwaterkwaliteit

Om de waterkwaliteit te monitoren wordt jaarlijks door A4all een grondwatermonster genomen in peilbuis S9 en van peilbuis R2.9. Van deze peilbuizen wordt een watermonster uit het C-filter genomen.

Daarnaast wordt er jaarlijks een watermonster genomen uit de retourleiding ter plaatse van OP2, op deze wijze kan gecontroleerd worden of het onttrokken en retourneerde water geen vervuilingen bevat.

De watermonsters worden geanalyseerd op het standaardpakket voor water (bijlage 5) en ijzer totaal. De reden hiervoor is het bijhouden van de kwaliteit van het grondwater en het kunnen aantonen dat er geen onwenselijke chemische reactie in het grondwater heeft plaatsgevonden en er daarmee geen significante negatieve effecten op de grondwaterkwaliteit zijn.

Rapportage van de bevindingen vindt plaats aan Rijkswaterstaat als vergunninghouder, die daarop de vergunningverlener informeert.

2.6.7 Functioneren wadisysteem

Het wel of niet in werking zijn van de overstort van de wadi naar het oppervlaktewater wordt permanent gemonitord en geregistreerd met een drukopnemer (zie ook [R2]).

Het zuiveringsrendement wordt jaarlijks getoetst door middel van bemonstering van het ingaande en het uitgaande water (zie tabel 2-3). De waterkwaliteit wordt op de volgende stoffen bemonsterd en

geanalyseerd: Zink, Koper, Lood, Chroom, Nikkel, minerale olie en Naftaleen. Daarnaast wordt de geleidbaarheid van het water in-situ geregistreerd.

Tabel 2-3 Monitoring wadi's

Locatie	Omschrijving	Frequentie
Ingaande	waar het water de wadi in gaat (dienstgebouwen)	jaarlijks
Uitgaande	Inspectie punt waar het gezuiverde water afstroomt op het oppervlakte water.	jaarlijks

In overleg met het Waterschap kan deze meetfrequentie eventueel worden aangepast.

De analyse van deze stoffen wordt conform de in artikel 2.4 van het besluit "Besluit Lozen Buiten inrichtingen" [R6] uitgevoerd. De onderstaande tabel geeft een overzicht van de normen die worden gehanteerd bij bemonstering en analyse van de waterkwaliteit.

Tabel 2-4 Normen m.b.t. bemonstering en analyse waterkwaliteit

NEN	Stoffen
NEN 6966 of NEN-EN-ISO 17294-2	Chroom, Koper, Nikkel, Lood, Zink
NEN-EN-ISO 15680	Naftaleen
NEN-EN-ISO 9377-2	Olie
Eisen	Onderzoeksmethode
Chloride max 200 mg/l	Geleidbaarheidsmeting 1000 mS/m

Ten behoeve de naleving van de maatwerkvoorschriften is de projectmanager van A4all het aanspreekpunt. Indien er een adreswijziging van A4all plaatsvindt, zal dit binnen 12 weken kenbaar worden gemaakt aan het bevoegd gezag.

2.7 Samenvatting meetfrequenties

In onderstaande tabel staat voor de verschillende metingen die in het gebied worden gedaan nog eens kort samengevat wat de verschillende meetfrequenties zijn.

Tabel 2-5 Samenvatting meetfrequenties verschillende meetpunten

Meetinstrument	Aantal meetpunten	Meetfrequentie
Debietmeter	8 stuks, t.w.: A1 A2 A3 SOM A (A1+A2+A3) D (SOM A + drain VL) C (D + Overstort retourbemaling) Retourbemaling Overstort retourbemaling	Continu
Peilbuizen	119	Minimaal 1x per uur, 1 maal per dag uitgelezen
Handmeting peilbuizen (ten behoeve van ijking)	119	Minimaal 1x per jaar
Monitoring peilbuis k3	1	Handmeting minimaal 1x per kwartaal
Neerslagmeter	1 (Vliegveld Zestienhoven)	1 maal per dag
Hoogtemeting peilbuis	119	1x per jaar
Waterkwaliteit wadi	2 monsterpunten per wadi (in- en uitgaand)	1x per jaar
Overstortfrequentie wadi	1 per wadi	Minimaal 1x per uur, 1 maal per dag uitgelezen
Grondwatermonster nabij peilbuis S9	1 per filter (3 stuks)	1x per jaar
Grondwatermonster nabij referentiepeilbuis R2.9	1 per filter (3 stuks)	1x per jaar
Watermonster uit retourleiding t.h.v. OP2	1	1 x per jaar

3 Analyse meetdata

De door het in hoofdstuk 2 beschreven monitoringsysteem geproduceerde meetdata (In eerste instantie wordt uitgegaan van de meetraaien 2 en 3) moet worden geanalyseerd, geïnterpreteerd en mogelijk moet hier op worden gereageerd. Hierbij worden de monitoringsresultaten gebruikt voor de verificatie van de voorspellingen die met het gebruikte grondwatermodel zijn gedaan en waarop de vergunning is gebaseerd. Dit proces wordt in dit hoofdstuk beschreven.

Op basis van deze analyses kan de hoeveelheid te retourneren water van de retourbemaling worden bijgesteld.

3.1 Handelwijze organisatie A4ALL bij Storingen

Voor alle storingen wordt gebruik gemaakt van het onderhoudsbeheerssysteem Maximo. De storingen worden vastgelegd met daarbij de volgende basisgegevens;

- Locatie van de storing
- Aard van de storing
- Tijdstippen van de opgetreden storing en eindtijden functioneel en definitief herstel.
- Materiaalboekingen

Storingen en onderhoud worden 4-wekelijks gerapporteerd in de voortgangsrapportage aan RWS. Primair worden in de logboeken de storingen gemeld aan het HHD.

Meest urgente storingen is uitval van een van de gemaalpompen en/of de retourpompen. Bij uitval wordt een email verstuurd naar een 24/7 CallCenter (088-186 94 04). Het Callcenter belt direct de dienstdoende 1^e lijns monteur. Na een eerste analyse, wordt er beoordeelt of de 1^e lijns monteur de storing zelf op kan lossen (b.v. bij stroomuitval). Is het nodig om de firma MOS in te schakelen, kan 24/7 de Firma MOS bereikt worden. Hieronder staan de belangrijkste telefoonnummers benoemd:

Tabel 3-1 Telefoonnummers t.b.v. urgente storingsafhandeling

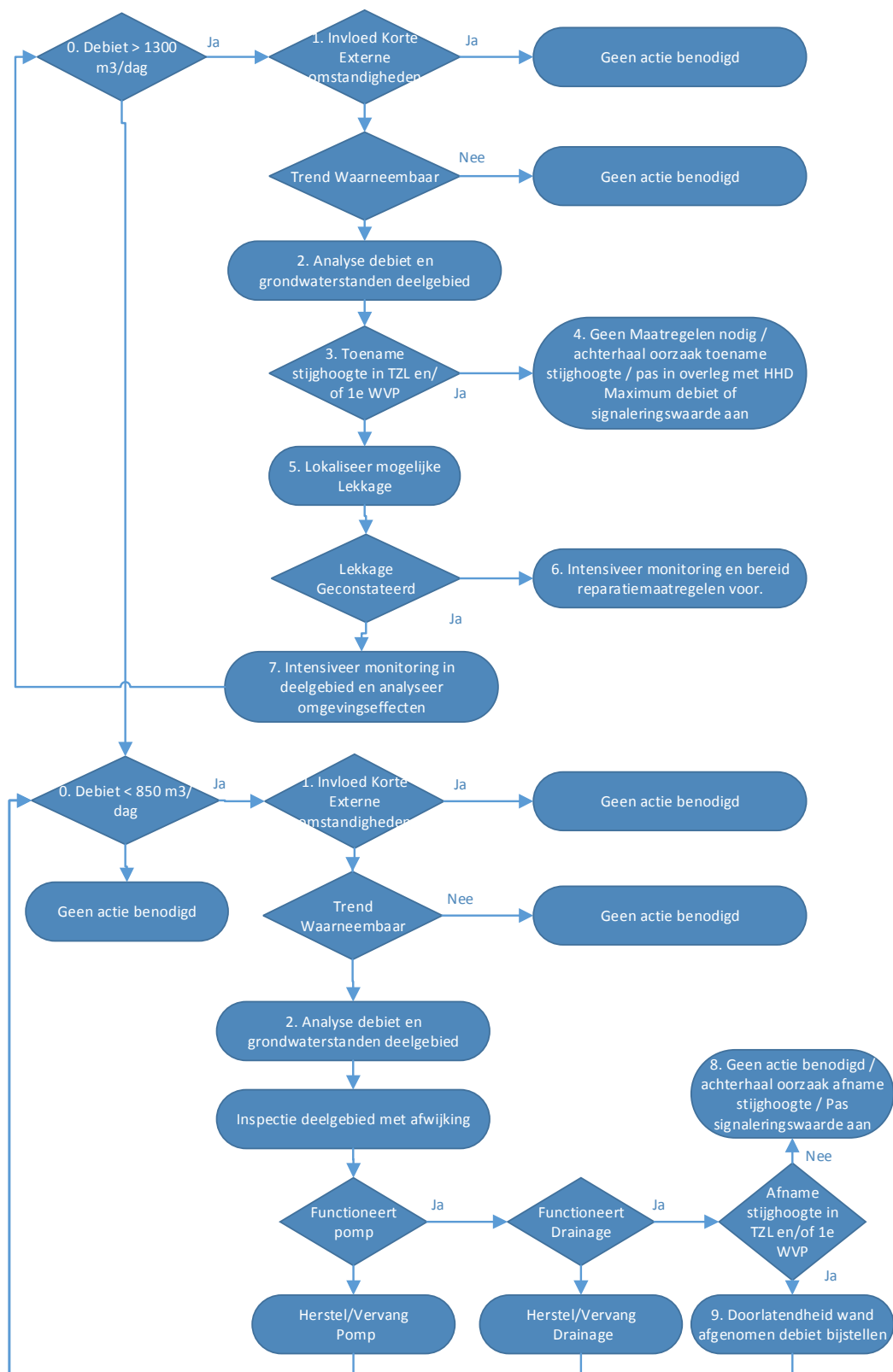
Stakeholder	Naam	Functie	Telefoonnr.	Aanvulling
Callcenter 24/7	Volker SafeGuard	Storingsaanname	088-1869404	Tevens Escalatie
MJO storingsmonteur	A4All	1e lijns storingsmonteur	06-11472722	
Vialis storingsmonteur	Vialis	2e lijns storingsmonteur	023-5189412	Backup 1 ^e lijns
Storingsdienst Mos	Mos	T.b.v. retourbemaling	06-30426192	24/7, responsetijd 1 uur
Storingsdienst Laag en Midden spanning	Heijmans Civiel	T.b.v. Midden en Hoogspanning	0800-0998868	24/7, responsetijd 2 uur
Boeren, Mario	A4All	Escalatie, Manager B&O	06-51319444	
Verkeerscentrale Rhoon	RWS		088-7985140	
Meldpunt HHD	HHD		015-2608108	

Bij niet urgente storingen wordt de hersteltermijn afgestemd met HHD. Afhankelijk van impact en beschikbare wegafsluitingen.

3.2 Stroomschema continue monitoring debiet

Zoals beschreven in paragraaf 1.2.1 bestaat er een verband tussen het onttrekkingsdebiet en de stijghoogtes in de Holocene tussenzandlaag en het eerste watervoerend pakket. Dit geldt ook na de invoering van de retourbemaling. Een plotselinge wijziging van het onttrekkingsdebiet kan een goede indicatie zijn voor het ontstaan van een lekkage of het niet goed functioneren van het afvoersysteem. Doordat het onttrekkingsdebiet constant wordt gemeten (optelling van retourdebiet en afvoerdebiet lozing Nieuwe Waterweg) en het systeem een waarschuwing melding geeft bij het bereiken van een alarmwaarde kan bij afwijking snel worden gereageerd. Hierbij wordt er wel gekeken of het debiet structureel afwijkt of dat het een tijdelijke afwijking is. De te doorlopen stappen bij over- of onderschrijding van de signaalwaarden staat in onderstaande processchema weergegeven. De stijghoogten in de tussenzandlaag worden gemonitord door middel van peilbuizen. Indien de stijghoogte in de tussenzandlaag onverwachts oploopt gaan we direct in overleg met het Hoogheemraadschap om te bepalen of en zo ja welke actie nodig is (b.v. ter plaatse lager debiet retourneren).

3.2.1 Stroomschema bij afwijkend debiet



Figuur 3-1 Stroomschema monitoring debiet en stijghoogtes TZL en 1^e WVP

- Ad 0. De signaleringswaarde van 1300 m³/dag (bovengrens) is bepaald door een marge van 10% aan te houden op het maximale debiet. Mogelijk dat deze marge kan/moet worden bijgesteld op basis een meetreeks van een aantal jaar. Dit omdat het definitieve systeem bij schrijven van dit monitoringsplan net een jaar heeft gefunctioneerd en om deze reden nog onvoldoende nauwkeurig bekend is wat de fluctuaties in debiet door de seizoenen en verschillen per jaar bedraagt. Dit zelfde geldt voor de signaleringswaarde van 850 m³/dag (ondergrens). Deze is bepaald door een marge aan te houden ten opzichte van het voor de modelanalyses gehanteerde onttrekkingsdebiet. Uitgangspunt is dat het debiet niet boven het in de vergunning opgenomen maximale onttrekkingsdebiet mag komen.

De beheersing van het risico op vermenging van het kwelwater met het systeem van de hemelwaterafvoer is in paragraaf 1.2.1, ad 5) al toegelicht. Vermenging van hemelwater met kwel kan alleen optreden wanneer beide pompen voor het kwelwater tegelijkertijd uitvallen; de kwelwaterafvoer is namelijk met een dubbel pompsysteem uitgevoerd. Bovendien zijn de pompen uitgerust met een alarmsysteem, waarbij storingen automatisch worden gemeld aan de door A4all gecontracteerde aannemer(s).

- Ad 1. Voor de vervolgstappen bij over- of overschrijding van de vastgestelde signaleringswaarde van het dagdebiet is het van belang om te onderkennen of de afwijking een trend betreft of een beperkt aantal metingen.
- Ad 2. Per deelgebied zal op basis van de afzonderlijke debietmeting en grondwaterstanden beoordeeld worden of er trendbreuk optreedt.
- Ad 3. Een stijging van de stijghoogte in de Holocene tussenzandlaag (TZL) en/of het eerste watervoerend pakket zorgt voor een toename van het verhang over de wand en daarmee een toename van het debiet. Een toename van het debiet zonder stijging van de stijghoogte in de Holocene tussenzandlaag (TZL) en/of het eerste watervoerend pakket duidt op een mogelijke lekkage of een toename van de doorlatendheid van de wand.
- Ad 4. Een toename van de stijghoogte in de Holocene tussenzandlaag (TZL) en/of het eerste watervoerend pakket zorgt voor een toename van het verhang over de wand en daarmee een toename van het debiet. Wanneer toename debiet en stijghoogte in verhouding tot elkaar staan is er geen sprake van lekkage en zijn er geen schadelijke gevolgen aan de omgeving door het onttrekkingsdebiet in de A4 Delft-Schiedam. Een toename van de stijghoogte kan bijvoorbeeld worden veroorzaakt door externe factoren zoals klimaatverandering of het reduceren van de grondwateronttrekking (GR) op het terrein van DSM in Delft-Noord (zie tevens Ad. 0). Het kan ook veroorzaakt worden door een te grote retourbemaling. In dat laatste geval wordt in overleg met Hoogheemraadschap het retourbemalingsdebiet aangepast. Wanneer verhouding toename debiet en stijghoogte niet in verhouding staan tot elkaar volgt stap 5.
- Ad 5. Een toename van het debiet zonder stijging van de stijghoogte in de Holocene tussenzandlaag (TZL) en/of het eerste watervoerend pakket duidt op een mogelijke lekkage. In geval van lekkage kan met behulp van de peilbuismetingen in de Holocene tussenzandlaag (TZL) en het eerste watervoerend pakket in combinatie met de debietmetingen per deelgebied, de locatie van de lekkage worden vastgesteld. Mogelijk is dat hiervoor aanvullende metingen moeten worden verricht om de exacte locatie te bepalen. Er kan ook lekkage binnen het systeem optreden, bijvoorbeeld doordat regenwater uitzakt tot in het drainagesysteem voor het kwelwater. Deze laatste situatie heeft geen effect op de

omgeving (want interne lekkage, dus geen invloed op stijghoogte of waterkwaliteit polder buiten constructie) maar draagt wel bij tot een (onjuiste) overschrijding van de debietgrens.

- Ad 6. Afhankelijk van het lekkagemechanisme (zie paragraaf 3.2 (TD2 en compartiment 9 en 15 van TD3) en paragraaf 3.5.9 (TD3, compartiment 10 t/m 14) van [R2]) en de locatie kan een effectieve reparatiemethode worden voorbereid. In de tussentijd wordt de monitoring geïntensiveerd, de wijze waarop deze wordt geïntensiveerd wordt situationeel bepaald. Indien het debiet onder de maximumgrens van 1450 m³/dag blijft hoeft niet direct te worden ingegrepen. Is dit wel het geval, dan zijn (tijdelijke) maatregelen noodzakelijk om invloed op de omgeving te voorkomen. Een eerste actie bij overschrijding zal zijn het aanpassen van het retourdebiet om het effect te compenseren.
- Ad 7. Indien geen lekkage wordt geconstateerd moet de monitoring worden geïntensiveerd en wordt het effect van het hogere debiet op omgeving bepaald. Indien noodzakelijk kunnen mitigerende maatregelen worden genomen in overleg met het HHD. Zodra het debiet boven de maximumgrens van 1450 m³/dag komt dient er direct ingegrepen te worden om het debiet te verminderen.
- Ad 8. In deze situatie heeft de afwijking in het debiet een externe oorzaak en zijn geen maatregelen nodig (zie tevens Ad. 0).
- Ad 9. In deze situatie zijn geen maatregelen nodig. De doorlatendheid van de wand is afgenomen door bijv. dichtslibbing van (micro)scheurtjes. De signaleringswaarde van de ondergrens van het debiet (850 m³/dag) moet worden aangepast op basis van de meetresultaten.

3.2.2 Acties bij overschrijden bovengrens debiet

Bij een overschrijding van de bovengrens (in geval van trend) van 1300 m³/dag worden de volgende acties uitgevoerd:

1. Allereerst wordt bepaald of de overschrijding een trend betreft of dat het een beperkt aantal metingen betreft die het signaleringsniveau overschrijden. Bij een beperkt aantal metingen moet bijvoorbeeld worden gedacht aan werkzaamheden of (specifieke) weersomstandigheden. Alleen als de overschrijding een trend betreft worden de volgende stappen doorlopen:
2. bepaald wordt in welk deelgebied/bij welke debietmeter de stijging wordt veroorzaakt
3. actuele hoeveelheid grondwateronttrekking opvragen. Analyse van de stijghoogteverandering van de peilbuizen in de dwarsraaien die het verst van het tracé van de A4 Delft-Schiedam af liggen ten opzichte van het gemeten debiet, ook de relatie met de retourbemaling wordt bekeken:
 - a. Bij een logische toename van het debiet ten opzichte van de stijghoogte zijn geen maatregelen nodig, tenzij deze stijging structureel is of grenswaarde uit de vergunning wordt overschreden. Bijvoorbeeld door het deels of geheel stopzetten van de grondwateronttrekking of een te hoog retourbemaalingsdebiet. In deze situatie is aanpassing van de bovengrens of het retourdebiet noodzakelijk.
 - b. Neemt de stijghoogte niet evenredig toe met het debiet dan is een verdere analyse nodig (zie punt 3).
4. in het deelgebied waarin het verhoogde debiet wordt gemeten worden de peilbuizen die dicht langs het tracé van de A4 Delft-Schiedam zijn geplaatst geanalyseerd. Hierbij wordt bepaald of lokaal verlagingen in stijghoogte plaatsvinden die wijzen op lek via de (dam-)wanden of zandpalen.

5. Bij constatering van een lekkage wordt afhankelijk van het lekkagemechanisme (zie paragraaf 3.2 (TD2 en compartiment 9 en 15 van TD3) en paragraaf 3.5.9 (TD3, compartiment 10 t/m 14) van [R2]) en de locatie een effectieve reparatiemethode voorbereid. In de tussentijd wordt de monitoring geïntensiveerd. Indien het debiet onder de maximumgrens van 1450 m³/dag blijft hoeft niet direct te worden ingegrepen. Is dit wel het geval, dan zijn (tijdelijke) maatregelen noodzakelijk om invloed op de omgeving te beperken. Uiteraard dient wel voldaan te worden aan de voorwaarde dat minimaal 80% van het onttrekkingsdebiet verdiepte ligging retour bemalen wordt, dit zal dan ook worden aangepast.
6. Indien geen lekkage wordt geconstateerd moet de monitoring worden geïntensiveerd en wordt het effect van het hogere debiet op omgeving bepaald (d.m.v. het analyseren van de stijghoogten in de peilbuizen). Indien noodzakelijk kunnen mitigerende maatregelen worden genomen in overleg met het HHD. Zodra het debiet boven de maximumgrens van 1450 m³/dag komt dient er direct ingegrepen te worden.

3.2.3 Acties bij overschrijding ondergrens debiet

Bij een overschrijding van de ondergrens (in geval van trend) van 850 m³/dag worden de volgende acties uitgevoerd:

1. bepaald wordt in welk deelgebied/bij welke debietmeter de daling wordt veroorzaakt
2. de peilbuizen in TD2 en TD3 worden geanalyseerd
3. in het betreffende deelgebied wordt gecontroleerd of de pomp functioneert. Bij niet functioneren wordt de pomp hersteld of vervangen.
4. indien de pomp wel functioneert wordt het afvoersysteem gecontroleerd op verstopping.
5. als ook de drainage goed functioneert wordt de stijghoogteverandering van de peilbuizen in de dwarsraaien die het verst van het tracé van de A4 Delft-Schiedam af liggen ten opzichte van het gemeten debiet geanalyseerd:
 - a. Bij een afname hiervan zijn geen maatregelen nodig, tenzij deze afname structureel is. In deze situatie is aanpassing van de ondergrens noodzakelijk.
 - b. Neemt de stijghoogte niet lineair af met de afname van het debiet, dan is de doorlatendheid van de wand afgenomen.

3.3 Stijghoogte watervoerende pakketten

3.3.1 Eerste watervoerend pakket

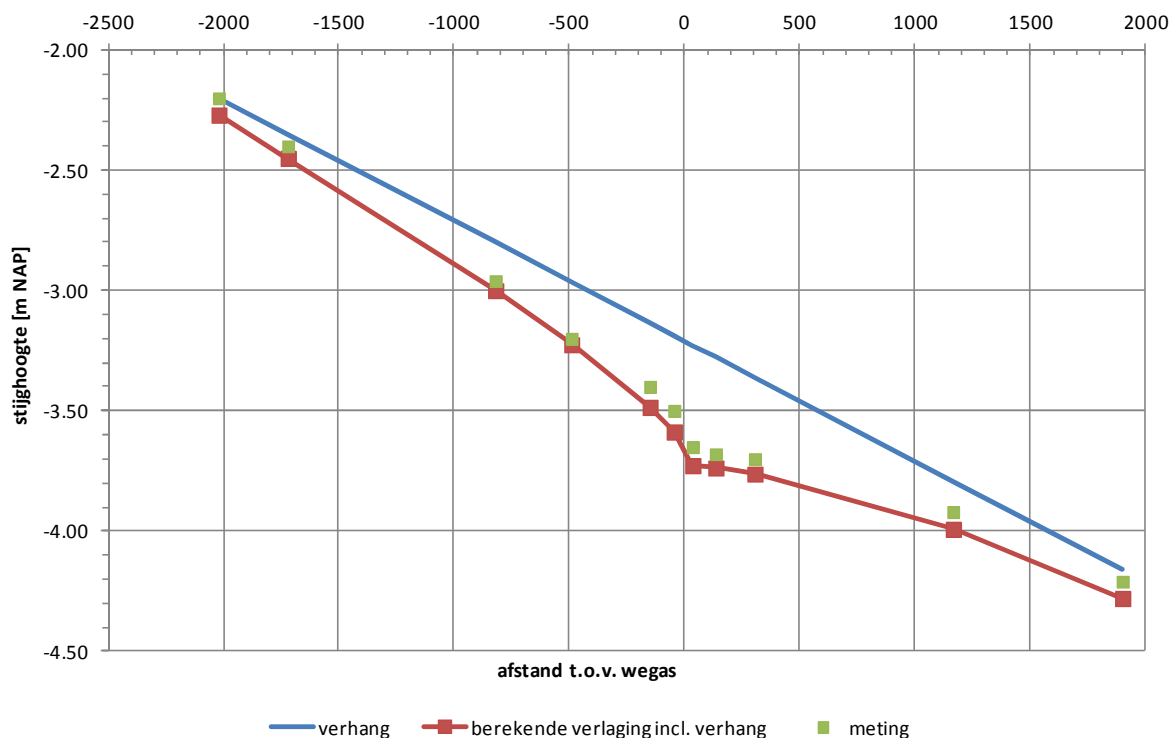
Ter hoogte van de Zuidkade, Oostveenseweg en Woudweg zijn meetraaien dwars op het wegtracé aangelegd. De dwarsraai ter hoogte van de Zuidkade is relatief kort, omdat op deze locatie de stijghoogteverlaging door het kweldebiet van de A4 volgens het grondwatermodel en in werkelijkheid [R4] klein is.

Meetraai Zuidkade

In [R2] is een analyse gemaakt van een meetraai op deze zelfde locatie. Hierbij werd geconcludeerd dat er geen verlagingsskegel richting de wanden aanwezig is en dat het verhang van west naar oost circa 0,5m/km bedraagt.

Meetraai Oostveenseweg

In [R2] is een analyse gemaakt van een meetraai op deze zelfde locatie. Hierbij werd geconstateerd dat de meetraai onvoldoende lang was om met zekerheid de verlaging als gevolg van het onttrekkingsdebiet in de Verdiepte Ligging vast te stellen. Dit probleem is met het definitieve meetnet opgelost (extra peilbuizen geplaatst). Door de gemeten stijghoogtes van de meest westelijke en oostelijke peilbuizen met elkaar te verbinden kan het “natuurlijke” verhang op een bepaald moment worden vastgesteld (zie blauwe lijn in figuur 3-2). De rode lijn in deze figuur is de berekende verlaging en de groene vierkantjes zijn de daadwerkelijke metingen. De doelstelling is om met retourbemaling de daadwerkelijke metingen zo dicht mogelijk op de blauwe lijn te krijgen. In figuur 3-2 is de verlaging zonder retourbemaling naar de verdiepte ligging toe duidelijk zichtbaar.



Figuur 3-2 Voorbeeld analyse meetraai

Meetraai Woudweg

In [R2] is een analyse gemaakt van een meetraai op deze zelfde locatie. Hierbij werd geconstateerd dat de meetraai onvoldoende lang was om met zekerheid de verlaging als gevolg van het onttrekkingsdebiet in de Verdiepte Ligging vast te stellen. Dit probleem is met het definitieve meetnet opgelost (extra peilbuizen geplaatst).

Door bij deze meetraai dezelfde procedure te volgen als bij de Oostveensweg kan worden bepaald de doelstelling van de retourbemaling bereikt wordt.

Meetraaien systeemgrens

Voor de meetraaien op de systeemgrens worden de meetgegevens in langsrichting van het tracé gepresenteerd. Ingeval van een verhoging van het onttrekkingsdebiet wordt deze meetraai geanalyseerd. Wanneer één van de peilbuizen een lagere waarde dan verwacht laat zien kan dit duiden op een lokale lekkage en volgt een nadere analyse.

3.3.2 Tweede watervoerend pakket

In [R2] is een analyse gemaakt van de beschikbare peilbuizen in het tweede watervoerend pakket. Hierbij werd geconstateerd dat de stijghoogte aan de noordzijde van de Half Verdiepte Ligging (Zuidkade) circa 0,65m lager ligt dan aan de zuidzijde van de Verdiepte Ligging (Koepelkeet). Ter plaatse van compartiment 12 werd een verlaging van circa 0,55m gemeten. Met het grondwatermodel wordt ter plaatse van compartiment 12 een lagere stijghoogteverlaging berekend (zie Bijlage 2). Dit wordt veroorzaakt doordat in het model een voor de omgevingseffecten ongunstige verdeling voor de herkomst van het kwelwater is gehanteerd, waarbij 93% uit het eerste watervoerend pakket komt en 7% uit het tweede watervoerend pakket. Uit de chemische analyses van het kwelwater volgt echter een verhouding van circa 80% om 20% [R2].

Tijdens een veldinspectie van 15 december 2017 is geconstateerd dat alleen peilbuis k3 nog representatief is voor de stijghoogte in het tweede watervoerend pakket. Peilbuis k3 zal met een frequentie van eens per 3 maanden handmatig worden gepeild.

3.3.3 Holocene tussenzandlaag

De metingen van de stijghoogte in de Holocene tussenzandlaag hebben als doel om de relatie in verticale richting tussen eerste watervoerende pakket en bovenliggende Holocene tussenzandlagen vast te leggen. De metingen zijn goed verspreid in de langsrichting langs de Half Verdiepte Ligging en de Verdiepte Ligging, d.w.z. zowel waar de tussenzandlaag varieert in dikte en het Basisveen wel of niet aanwezig is.

Daarnaast worden de metingen gebruikt om eventuele wandlekkages en onverwachte stijghoogteveranderingen door retourbemaling op te sporen. De analyse bestaat uit de volgende onderdelen:

- het vergelijken van de stijghoogte in de Holocene tussenzandlaag en het eerste watervoerend pakket met als doel het vaststellen van het onderlinge verband en het signaleren van eventuele afwijkingen in de tijd.
- het analyseren van de korte dwarsraai ter hoogte van compartiment 6 (R4.1 en R4.2) door de stijghoogteverschillen tussen de twee peilbuizen te vergelijken en het stijghoogteverloop van peilbuis R4.1 te vergelijken met de metingen van peilbuis 8012B.
- Het vaststellen van het stijghoogteverloop in langsrichting met als doel het vaststellen van het onderlinge verband en het signaleren van eventuele afwijkingen in de tijd.

3.4 Stroomschema continue monitoring grondwaterstanden

De wens is om, naast de continue analyse van het debiet, een directe analyse uit te kunnen voeren op afwijkingen van grondwaterstanden en stijghoogten. Hiervoor is het noodzakelijk om (evenals bij het debiet) grenswaarden te bepalen per peilfilter, zodat bij over- of onderschrijding een automatische melding kan worden gegenereerd.

Zoals ook in hoofdstuk 2.6.3 al is gerapporteerd, zijn binnen het geautomatiseerde systeem zijn diverse instellingen gedaan:

- Per peilbuis (per meetsysteem) wordt beoordeeld of metingen binnen komen; als metingen gedurende drie achtereenvolgende dagen niet binnen komen, geeft het systeem hiervan een melding. Na deze melding is vrijwel altijd een terreinbezoek noodzakelijk, bijvoorbeeld om de batterij te vervangen.
- Per peilfilter is het bereik van de sensor ingesteld; alle waarden die hier buiten vallen worden automatisch niet opgenomen en het systeem geeft een melding. Na deze melding is vrijwel altijd een terreinbezoek noodzakelijk.
- Per peilfilter is het minimale en maximale meetbereik ingesteld, deze zijn gekoppeld aan het sensorniveau en de bovenkant van de peilbuis. In het geval dat de meting buiten het meetbereik valt, maar wel binnen het sensorbereik dan wordt de meting wel weergegeven. Het systeem geeft hiervan een melding, waarna de betreffende meting handmatig verder beoordeeld wordt.
- Per peilfilter is een maximale offset aangegeven waarbinnen twee opeenvolgende metingen moeten liggen. Als deze grens wordt overschreden, geeft het systeem hiervan een melding, waarna de betreffende meting handmatig verder beoordeeld wordt.

Daarnaast wordt één keer per jaar een veldinspectie uitgevoerd. Hierbij worden tenminste de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- het niveau van de bovenzijde van de peilbuizen wordt gemeten (in meter ten opzichte van NAP);
- de peilbuizen worden handmatig met een elektrisch peillint gepeild.

Om de effectiviteit van de retourbemaling goed te kunnen bewaken, is een applicatie ontwikkeld waardoor continue een actueel inzicht ontstaat in de bandbreedte. Hierbij wordt een voorspelde stijghoogte voor een bepaalde locatie op een bepaald moment vergeleken met actuele stijghoogte op de locatie op dat moment. De uitwerking van de bandbreedte is in paragraaf 3.5 verwoord.

In geval van een alarmmelding van de grondwaterstand/stijghoogte of de bandbreedte worden voor zover van toepassing zullen de volgende vervolgstappen worden doorlopen:

Bij twijfel over de betrouwbaarheid van de metingen wordt een terreininspectie uitgevoerd, waarbij onder andere handpeilingen worden uitgevoerd. Indien dit noodzakelijk blijkt worden maatregelen genomen om de betrouwbaarheid van de metingen te herstellen.

Indien de metingen betrouwbaar blijken, zal een vergelijking tussen metingen in de omgeving worden uitgevoerd. Hieruit komt naar voren of het een lokaal effect is, of dat het effect in een groter gebied wordt geconstateerd.

Indien het afwijkende peilfilter een c-filter binnen het invloedsgebied van de retourbemaling betreft, wordt een gedetailleerde analyse over de bandbreedte (raaien 2 en 3) uitgevoerd. Hieruit komt naar voren of de retourbemaling naar behoren functioneert en of dat een herverdeling van debiet over de bronnen noodzakelijk is.

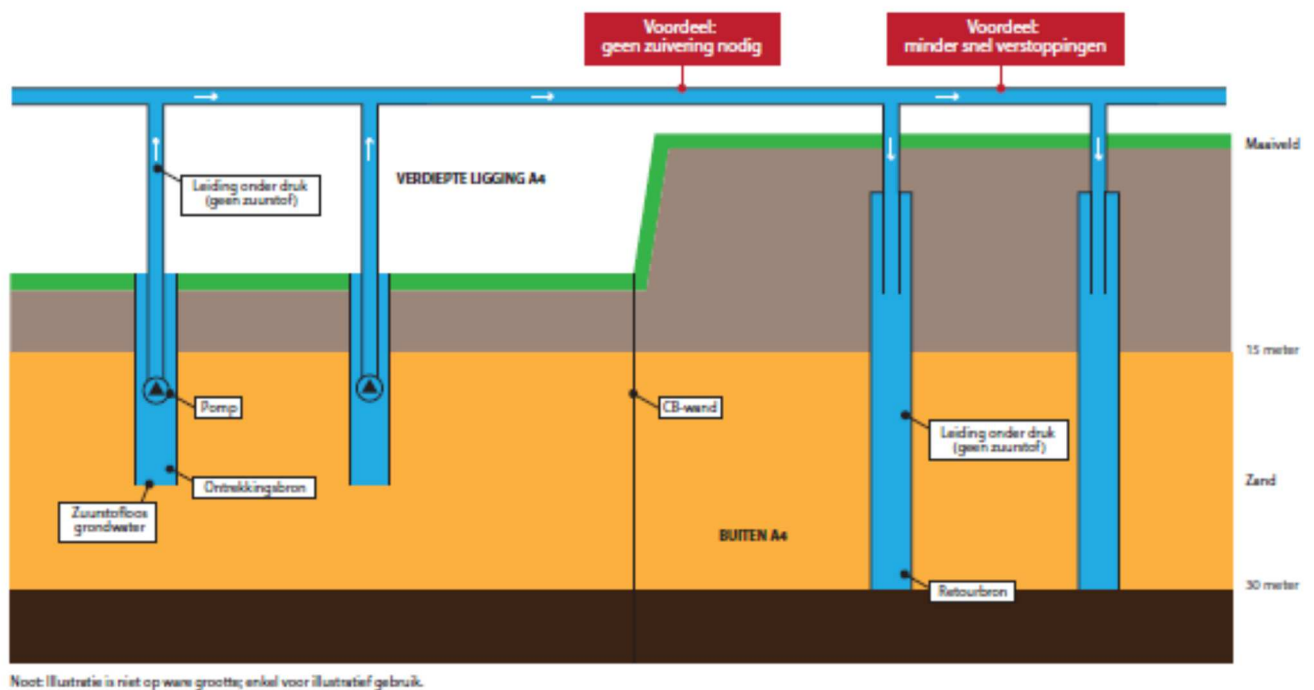
Bij een afwijking van de grondwaterstand of de stijghoogte is ten allen tijde van belang dat een interpretatie door een geohydroloog wordt uitgevoerd. Bij de interpretatie is het steeds van belang dat beoordeeld moet worden of de afwijking van de grondwaterstanden in relatie staan met de (grondwateronttrekking / barrièrewerking) van de A4. Zeker indien een relatie wordt aangetoond moet

eventuele gevolgschade door ofwel (te) hoge grondwaterstanden ofwel (te) lage grondwaterstanden worden voorkomen. Indien er geen relatie bestaat, kan, in beperkte mate, naar andere oorzaken worden gezocht.

3.5 In stand houden retourbemaling

Om de retourbemaling operationeel te houden, is onderhoud van belang. Op basis van de monitoring van de druk (met automatische alarmering) in de bron samen met het retourdebiet per bron moet de frequentie van onderhoud (regenereren) worden bepaald.

In figuur 3-3 is het principeschema van de retourbemaling weergegeven.

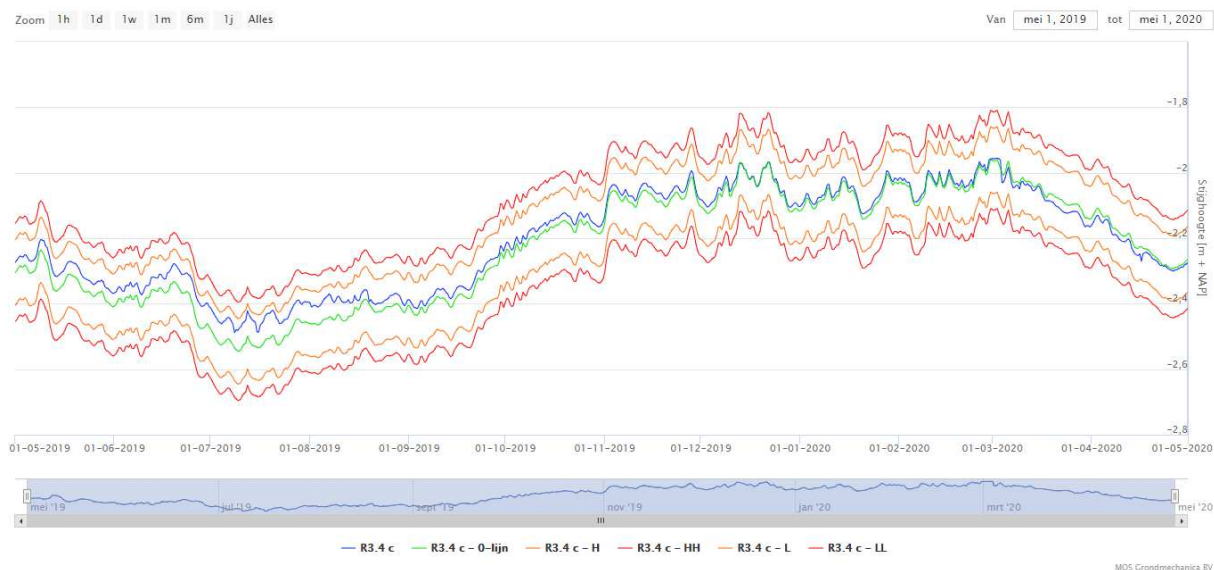


Figuur 3-3: Principeschema retourbemaling

Periodiek wordt het functioneren van de retourbemaling besproken. Dit zal worden gedaan aan de hand van de grafieken met bandbreedte.

Het onderhoud is vastgelegd in de betreffende onderhoudsplannen (Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023, Onderhoudsplan retourbemaling A4DS-MJO-002013).

Om de effectiviteit van de retourbemaling goed te kunnen bewaken, is een applicatie ontwikkeld waardoor continue een actueel inzicht ontstaat in de bandbreedte. Hierbij wordt een voorspelde stijghoogte voor een bepaalde locatie op een bepaald moment vergeleken met actuele stijghoogte op de locatie op dat moment. De uitwerking van de bandbreedte is gepresenteerd in figuur 3-4. Als het verschil tussen het voorspelde niveau en het gemeten niveau te groot is/wordt (buiten de bandbreedte komt) zou de efficiëntie van de retourbemaling af kunnen nemen/te klein zijn. Bij overschrijding van een vooraf gestelde eis tussen het voorspelde en actuele niveau op een bepaald moment wordt een alarm gegenereerd en verstuurd.



Figuur 3-4: Bandbreedte peilbuis 3.4, zoals gepresenteerd op het online datapaneel (periode mei 2019 tot en met april 2020)

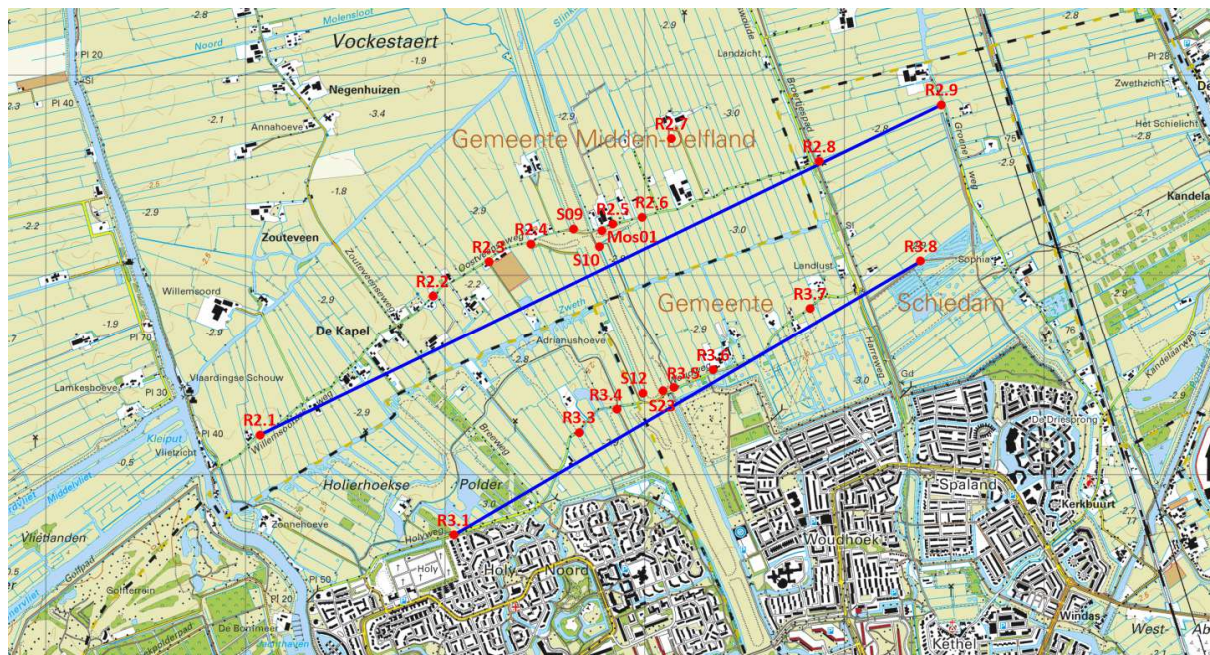
Daarnaast is in voorschrift 3, lid 2 van de watervergunning (1098119 / 1350779, d.d. 21 januari 2014) vermeld dat de gemeten grondwaterstanden en stijghoogten met regelmaat worden getoetst aan onder andere historische gegevens en nul-metingen.

Binnen het invloedsgebied van de grondwateronttrekking zijn nauwelijks peilbuizen beschikbaar met een representatieve meetreeks van historische grondwaterstanden en/of de stijghoogten. Ook ontbreken nul-metingen van de peilbuizen in de periode voor de aanleg van de VL en HVL tussen Delft en Schiedam. Door het voorspelde en actuele niveau in één grafiek te presenteren, wordt ook aan dit voorschrift een invulling gegeven.

Op basis van (gelijktijdige) metingen van de stijghoogte in peilbuizen ter weerszijden van de A4 buiten het invloedsgebied van de grondwateronttrekking wordt een voorspelling gedaan van het niveau van de stijghoogte in de peilbuizen binnen het invloedsgebied. Door gebruik te maken van de peilbuizen buiten het invloedsgebied, wordt de 'verstoring' van de stijghoogte ten gevolge van het grondwaterbeheersysteem rondom de A4 buiten beschouwing gelaten. Door de voorspelling van de stijghoogte op de betreffende locatie te vergelijken met de actuele stijghoogte op de locatie, wordt inzicht verkregen in de effectiviteit van de compenserende maatregelen.

Dit is alleen mogelijk voor de peilbuizen in het Pleistocene pakket, omdat daar (in een situatie zonder enige verstoring) een vlak kan worden verondersteld. De scheefstelling van dit vlak zou door 3 peilbuizen buiten het invloedsgebied van de onttrekking kunnen worden gedefinieerd.

Als de peilbuizen (inclusief de referentiepeilbuizen) op één lijn liggen (zoals benaderd wordt in de raaien 2 en 3) zijn per raai 2 referentiebuizen noodzakelijk. De locaties van de peilbuizen in deze twee raaien zijn in figuur 3-5 weergegeven.



Figuur 3-5: Locaties peilbuizen raai 2 en raai 3

De voorspelling van de stijghoogte op de betreffende locatie, wordt hier de 0-lijn genoemd. Op een vaste offset van deze 0-lijn liggen de lijnen die de breedte van de band bepalen, waarop alarmen gegenereerd worden (zie ook figuur 3-4). Het vooralarm wordt gegenereerd als de afwijking tussen het voorspelde niveau en het actuele niveau groter is dan 10 centimeter. En het alarm wordt gegenereerd als de afwijking tussen het voorspelde niveau en het actuele niveau groter is dan 15 centimeter.

Voor een uitgebreidere toelichting op de bandbreedte wordt naar de memo in bijlage 3 verwezen.

3.6 Waterkwaliteit retourbemaling

De kwaliteit van het water dat door de retourbronnen in de ondergrond wordt geretourneerd zal worden gemonitord. In het eerste jaar wordt twee maal een watermonster worden genomen en geanalyseerd. Na het eerste jaar zal jaarlijks een watermonster worden genomen.

Het watermonster zal worden geanalyseerd op het standaard pakket voor water (voor de parameters binnen dit pakket wordt verwezen naar bijlage 5). Binnen de Wet Bodembescherming zijn per parameter een streefwaarde en een interventiewaarde gedefinieerd.

Bij de overschrijding van de interventiewaarde in enig monster zal direct een heranalyse worden uitgevoerd.

Nadat de watermonsters voor de heranalyse zijn genomen, zal, in overleg met het Hoogheemraadschap, vervolgstappen worden bepaald. Tijdelijk stilzetten van de retourbemaling kan één van de tijdelijke maatregelen zijn.

Het watermonster zal worden genomen uit de injectieleiding ter plaatse van OP1. Het water zal worden geanalyseerd op het standaard pakket voor water, aangevuld met (totaal) ijzer.

3.7 Functioneren wadi's

3.7.1 Rapportages

De resultaten van de bemonstering van de bodem- en waterkwaliteit en de gegevens met betrekking tot de frequentie van overstort vanuit de wadi's worden jaarlijks in een rapportage verwerkt en doorgezonden naar het Hoogheemraadschap Delfland. Als er op basis van de bemonstering aanwijzingen zijn dat de zuiverende werking te laag is of te laag dreigt te worden dan wordt dit direct

gemeld aan het Hoogheemraadschap. Indien nodig worden in afstemming met Hoogheemraadschap Delfland maatregelen genomen om zo snel mogelijk weer aan de gestelde kwaliteitseisen te voldoen.

3.7.2 Procedure bij geconstateerde overschrijding

Als er een overschrijding plaats vindt van de eis ten aanzien van het aantal overstorten en het zuiveringsrendement van de wadi's worden de volgende acties ondernomen:

- Overleg organiseren tussen beheerder en bevoegd gezag om mogelijke beheersmaatregelen te bespreken;
- Beheersmaatregelen uitvoeren.

4 Evaluatie en logboek

4.1 Jaarlijkse evaluatie in de reguliere monitoringsfase

Dit monitoringsplan voorziet in een evaluatie naar aanleiding van de meetresultaten van het eerste meetjaar.

Deze jaarlijkse evaluatie bevat tenminste de volgende onderdelen:

- Een overzicht van de monitoringsgegevens in grafiekvorm;
- Gegevens neerslag en verdamping
- Eventueel uitgevoerde handmetingen
- Aanbevelingen m.b.t. de wijze van monitoring.

Als er maatregelen zijn genomen wordt het effect hiervan in de volgende evaluatie beoordeeld. De actuele grondwateronttrekking door GR is van invloed op de stijghoogte in WVP-1 en het onttrekkingsdebiet. Voorafgaand aan de evaluatie wordt nagevraagd of er in de afgelopen periode aanpassingen geweest aan het grondwateronttrekkingsdebiet van GR.

4.2 Evaluaties met een frequentie van eens per 5 en 10 jaar

Eens in de 5 jaar wordt op initiatief van de vergunninghouder (RWS) een overleg met het bevoegd gezag (HHD) belegd om op basis van de actuele onttrekkingen van GR de analyse van de meetgegevens te verifiëren.

Eens per 10 jaar vindt een uitgebreid onderzoek plaats naar technisch en economisch haalbare maatregelen om het onttrekkingsdebiet en de invloed op de omgeving daarvan te reduceren. Op basis van deze evaluatie kan aanpassing van het grondwatermodel plaatsvinden alsmede een herberekening van de lange-termijn effecten en de eventuele aanpassing van de monitoring van de freatische grondwaterstanden.

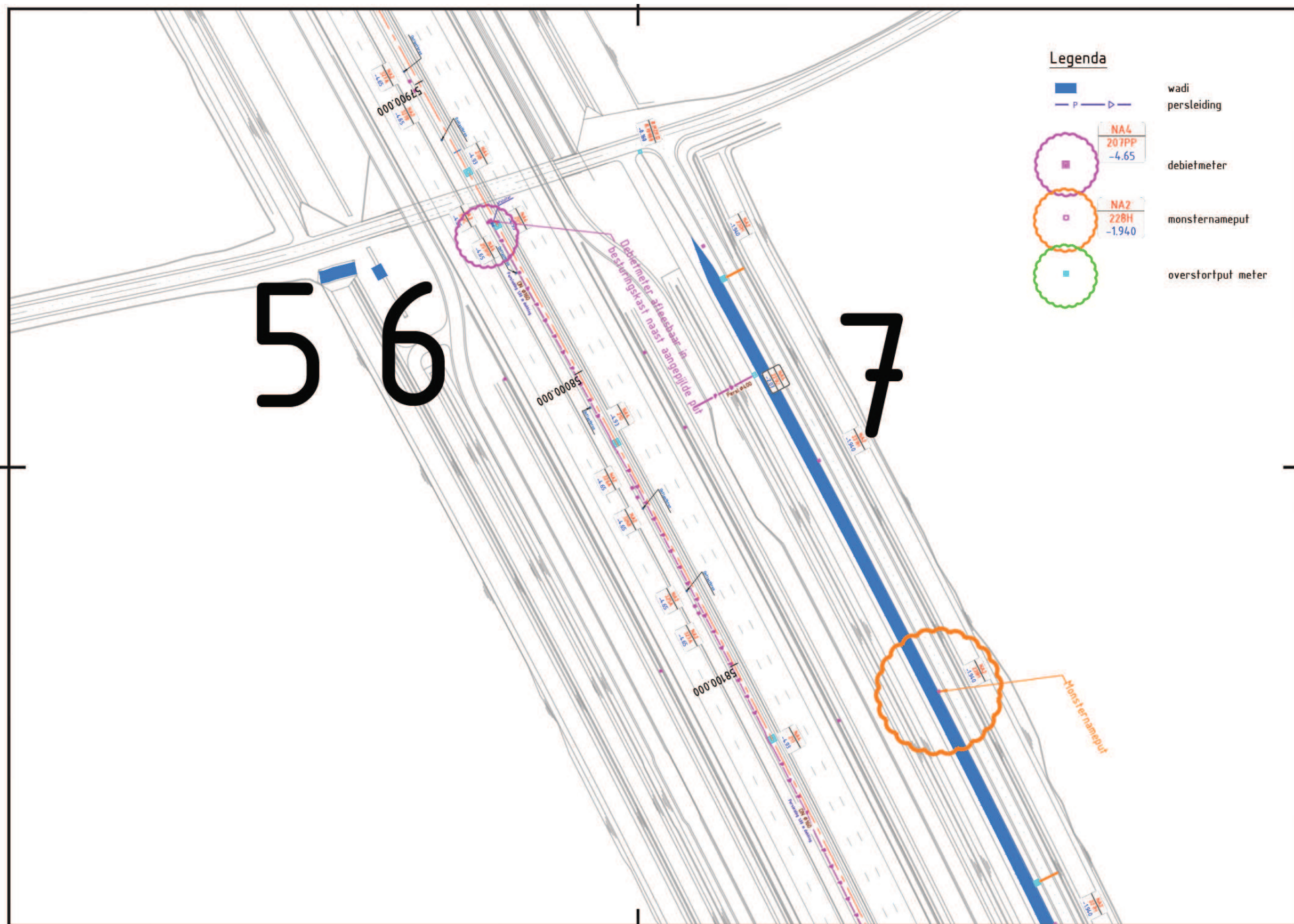
4.3 Logboek

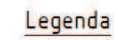
In het logboek worden de volgende onderdelen bewaard:

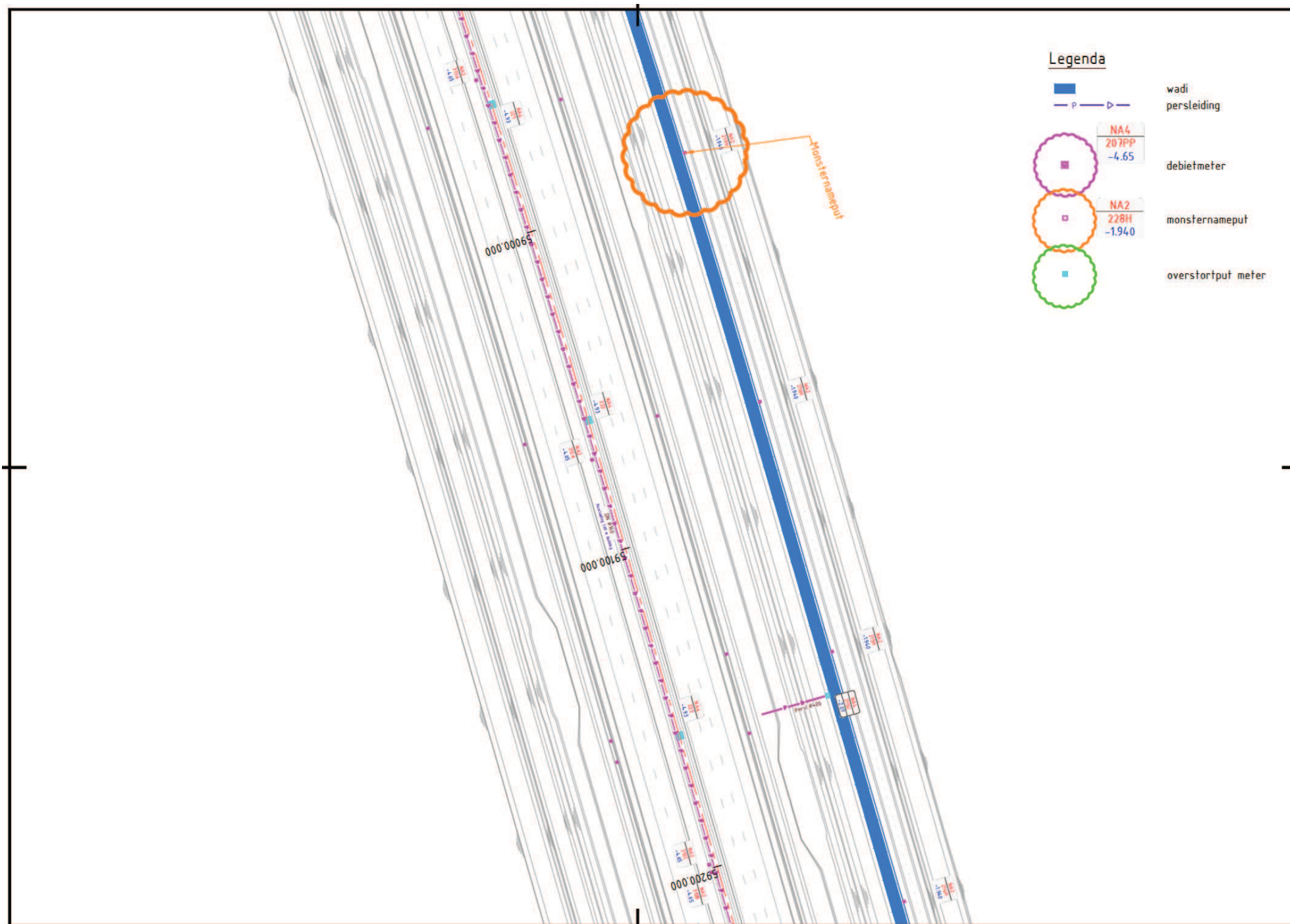
- Onderhoudsgegevens
- Keuringen;
- Resultaten en bevindingen conform tabel 2.4 met bijbehorende analyses;
- Resultaten van inspecties

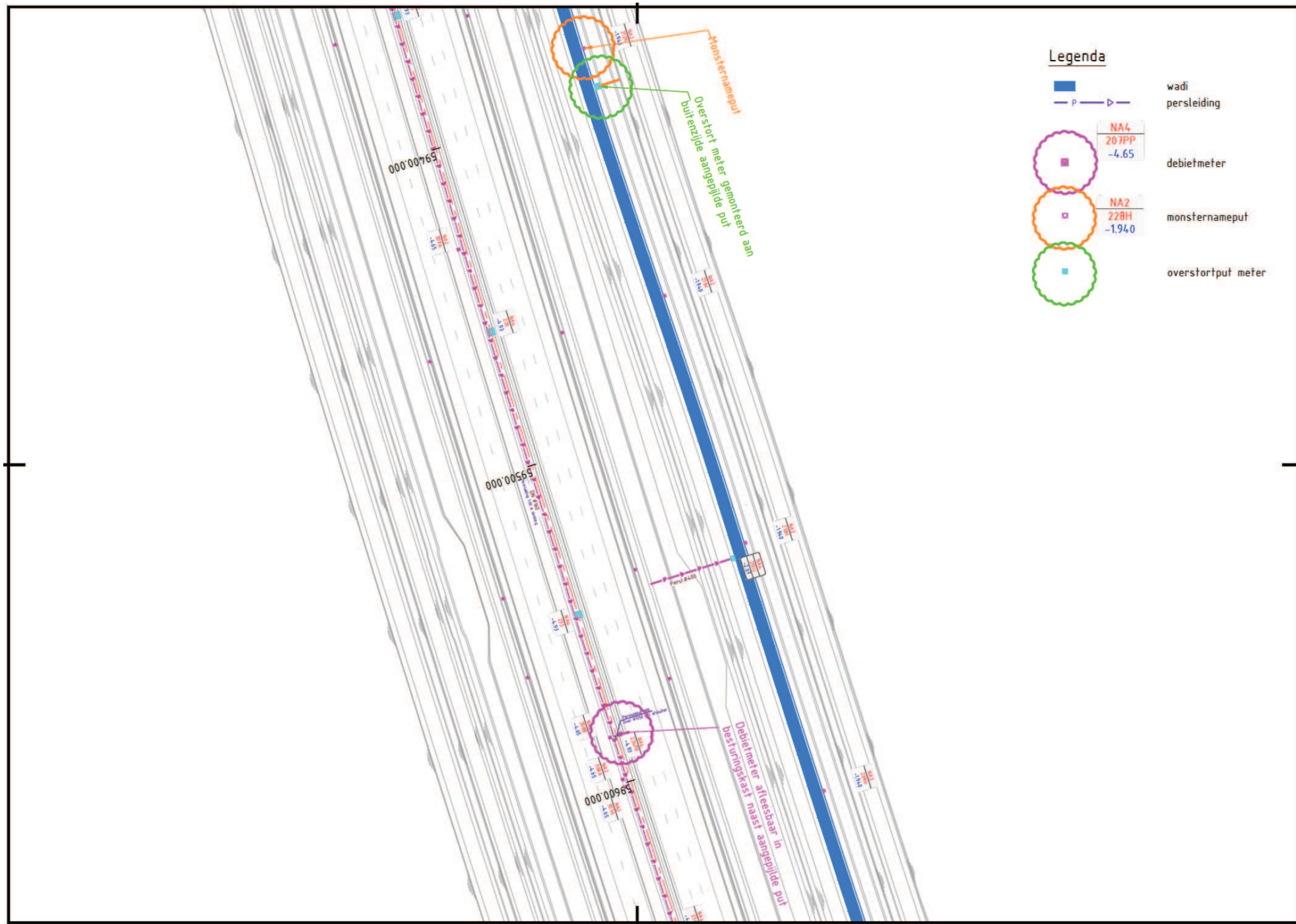
Dit logboek bevindt zich in het Onderhoudsmanagementsysteem van A4ALL.

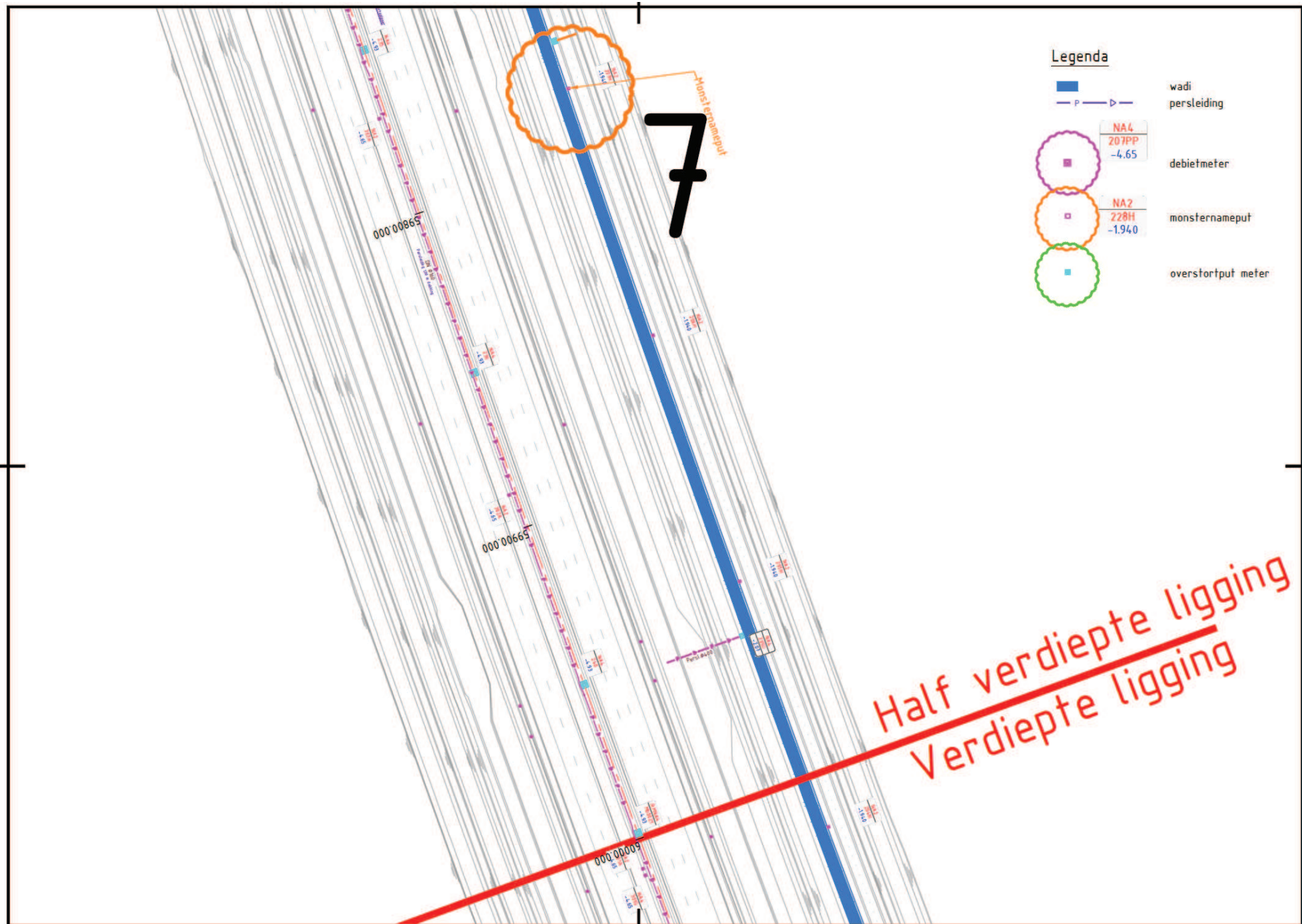
Bijlage 1 – Tekening afvoerleiding en wadi's

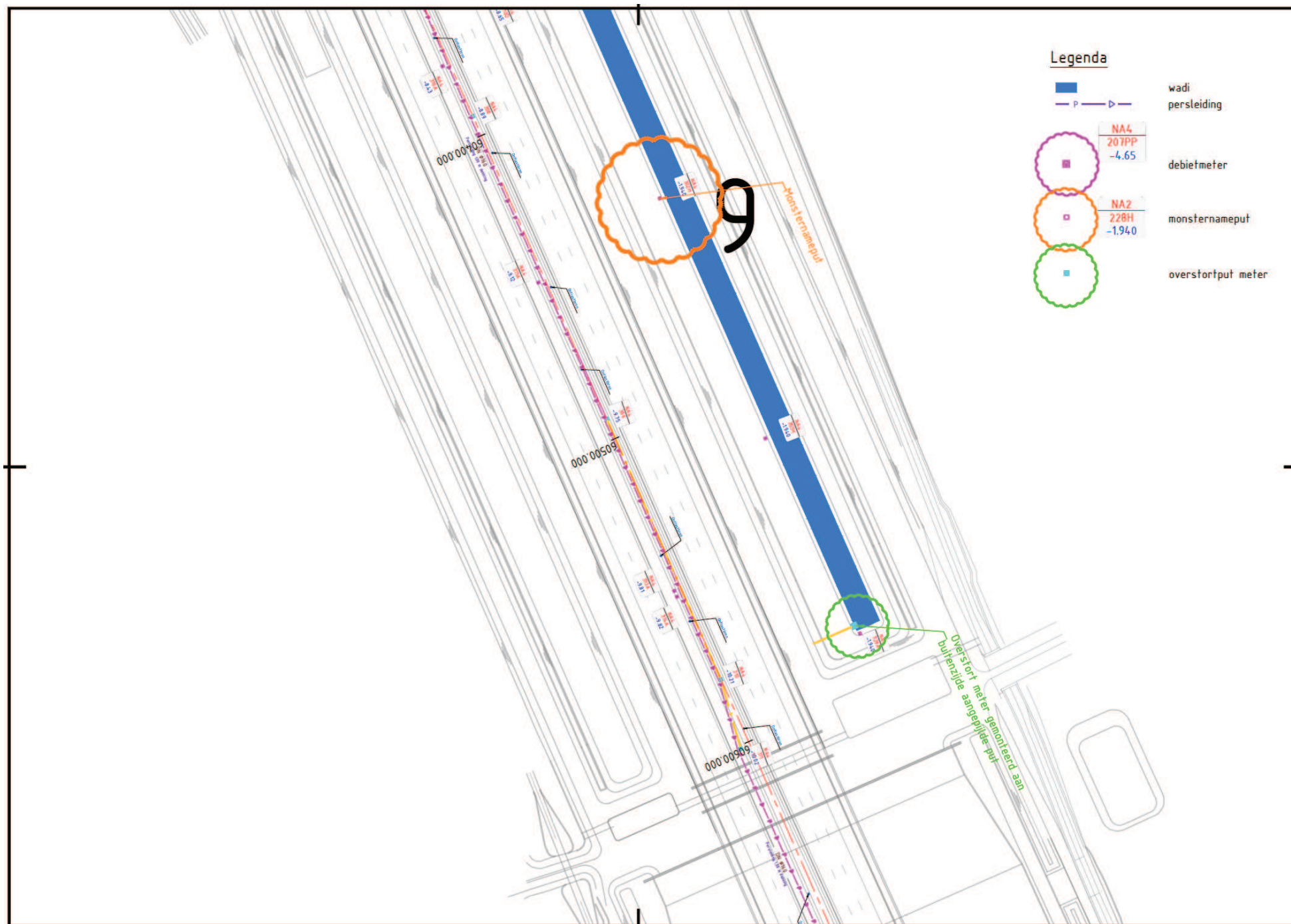


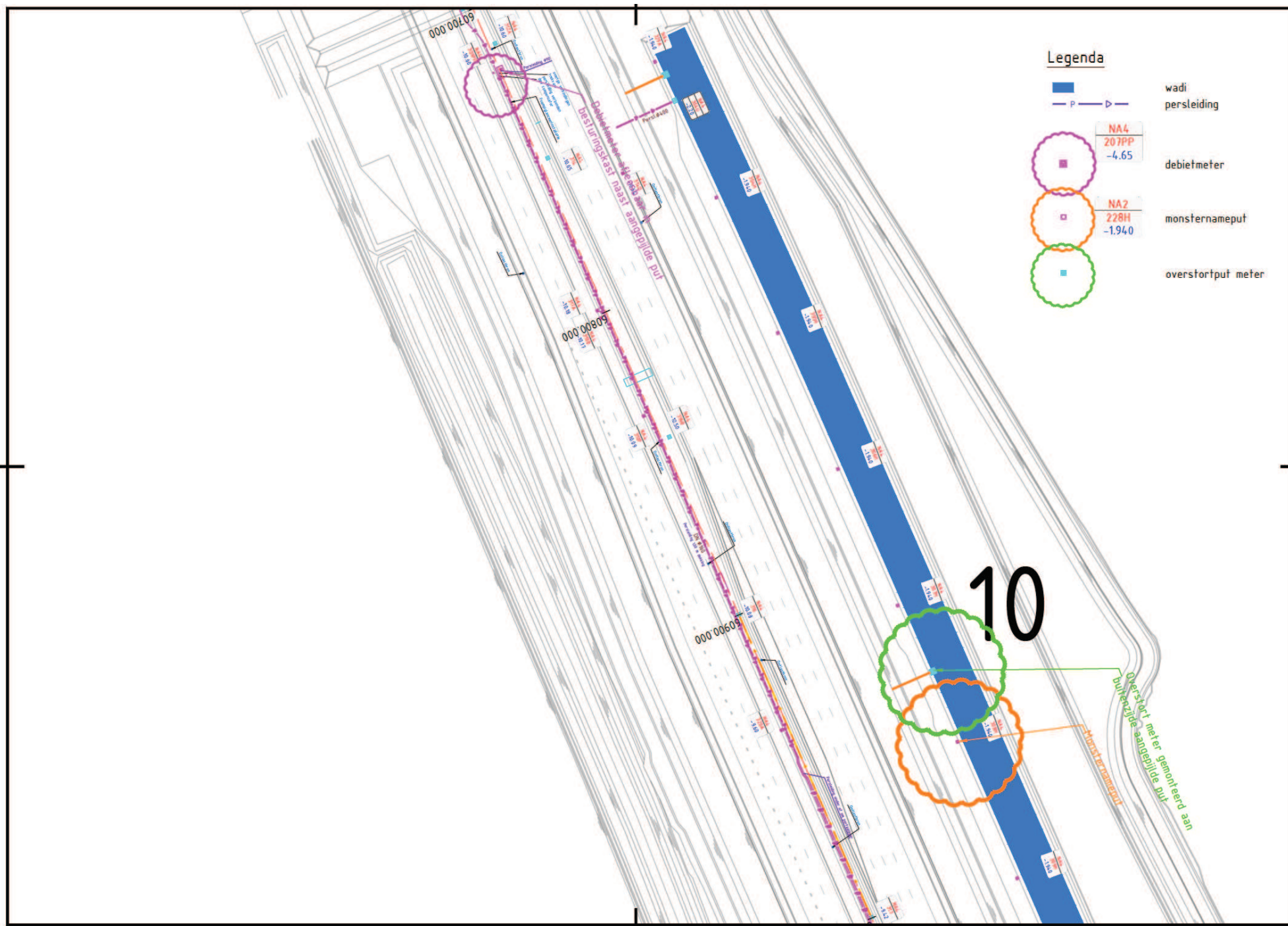


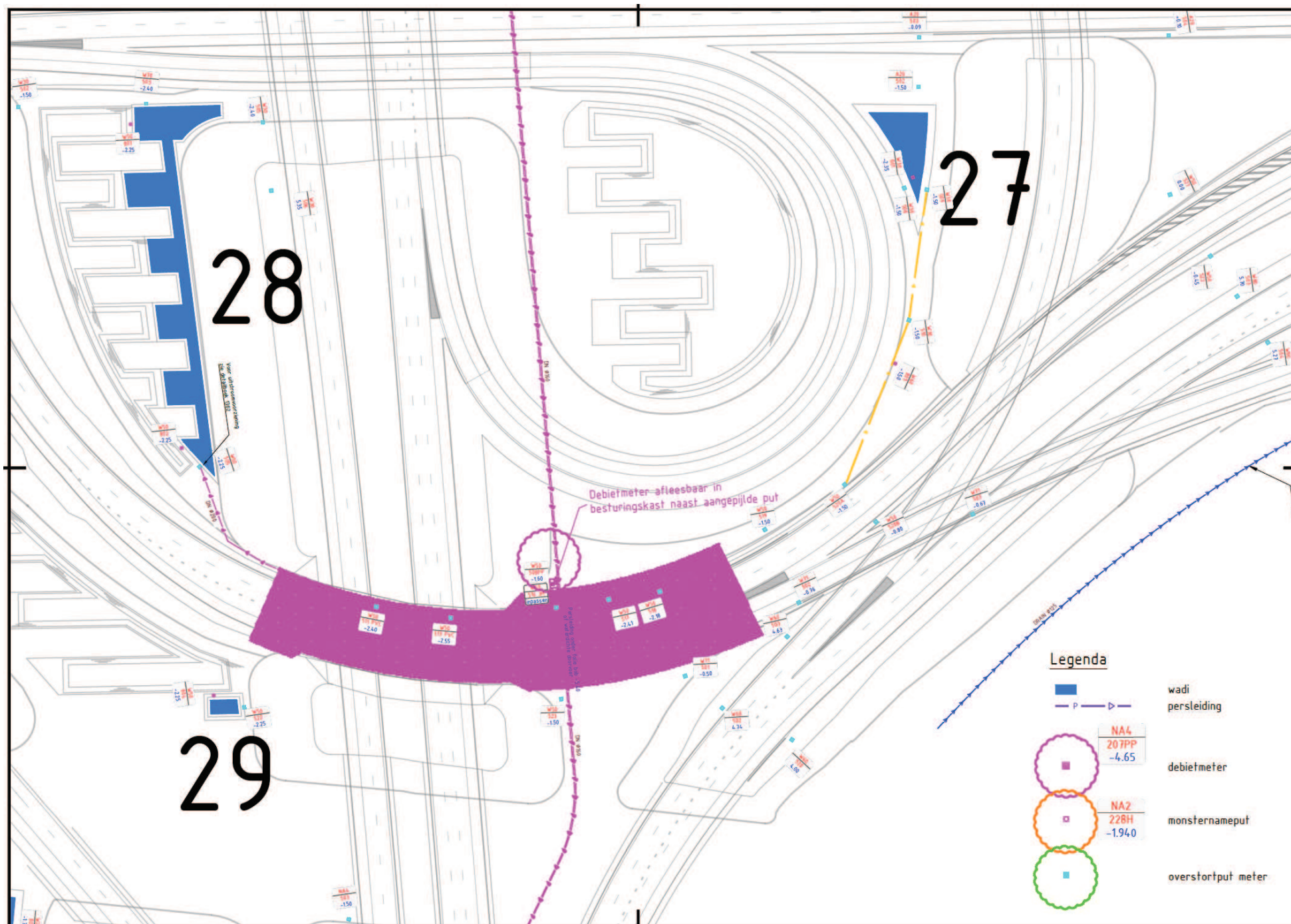










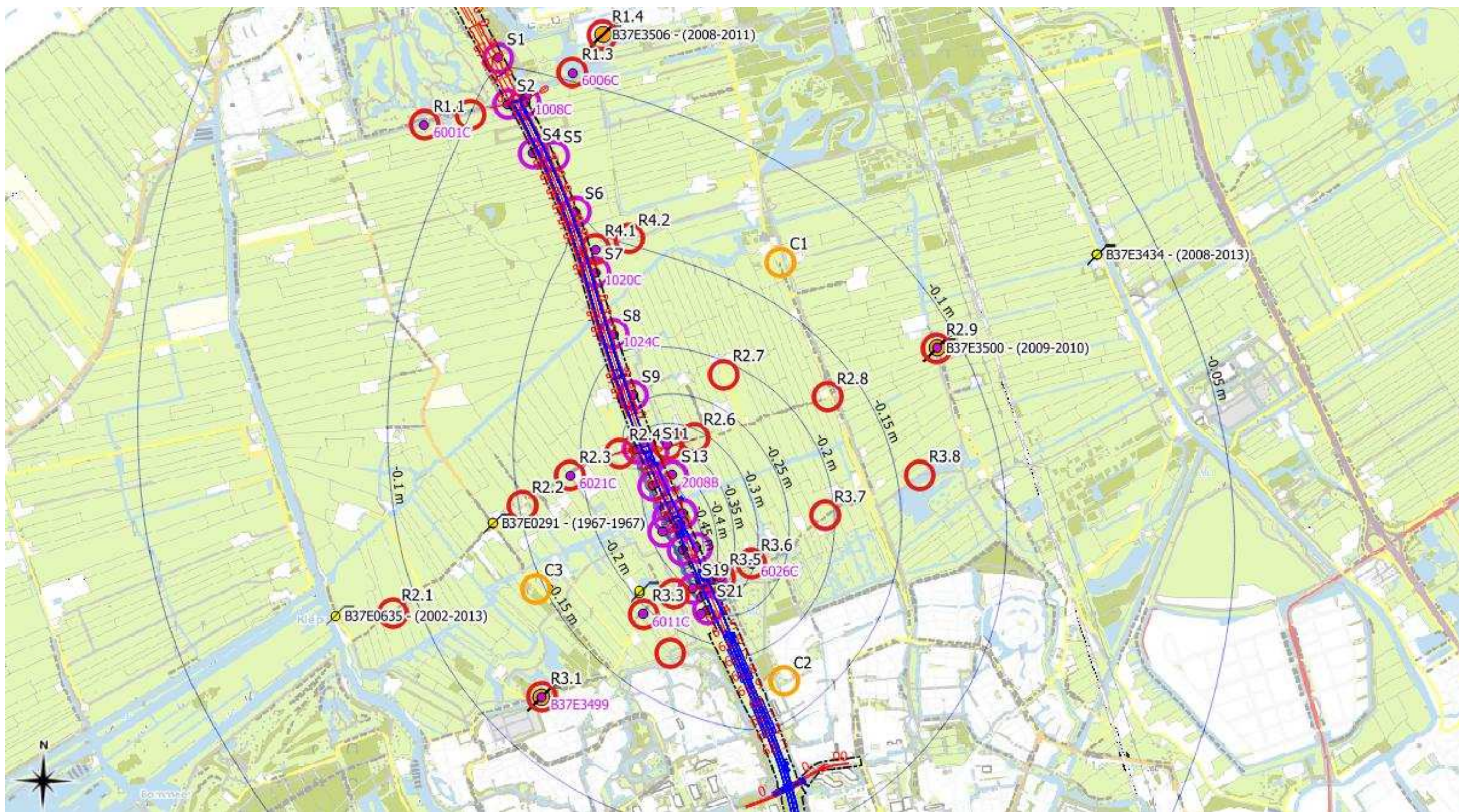


Bijlage 2 – Locaties peilbuizen watervoerende pakketten

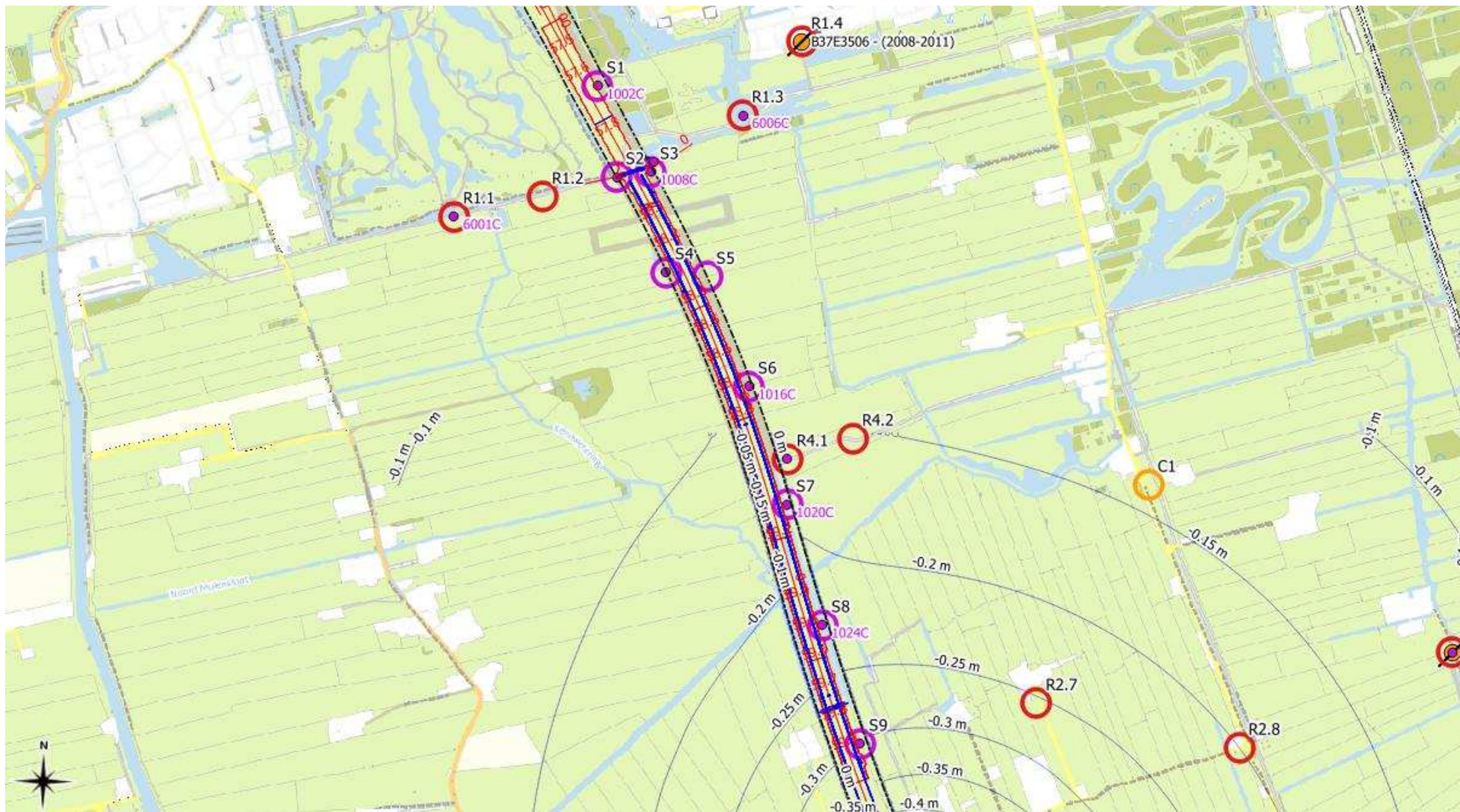
Legenda:

- rode cirkels: meetraaien Zuidkade, Oostveenseweg en Woudweg
- paarse cirkels: peilbuislocaties systeemgrens
- oranje cirkels: extra locaties t.b.v. vaststellen verlagingscontouren
- paarse stippen: bestaande meetlocaties
- B37Exxxx: TNO-peilbuizen
- donkerblauwe stippen: peilbuizen 2^e WVP

2A. Totaaloverzicht meetnet - holocene tussenzandlaag en 1e watervoerend pakket (incl. bestaande peilbuizen)

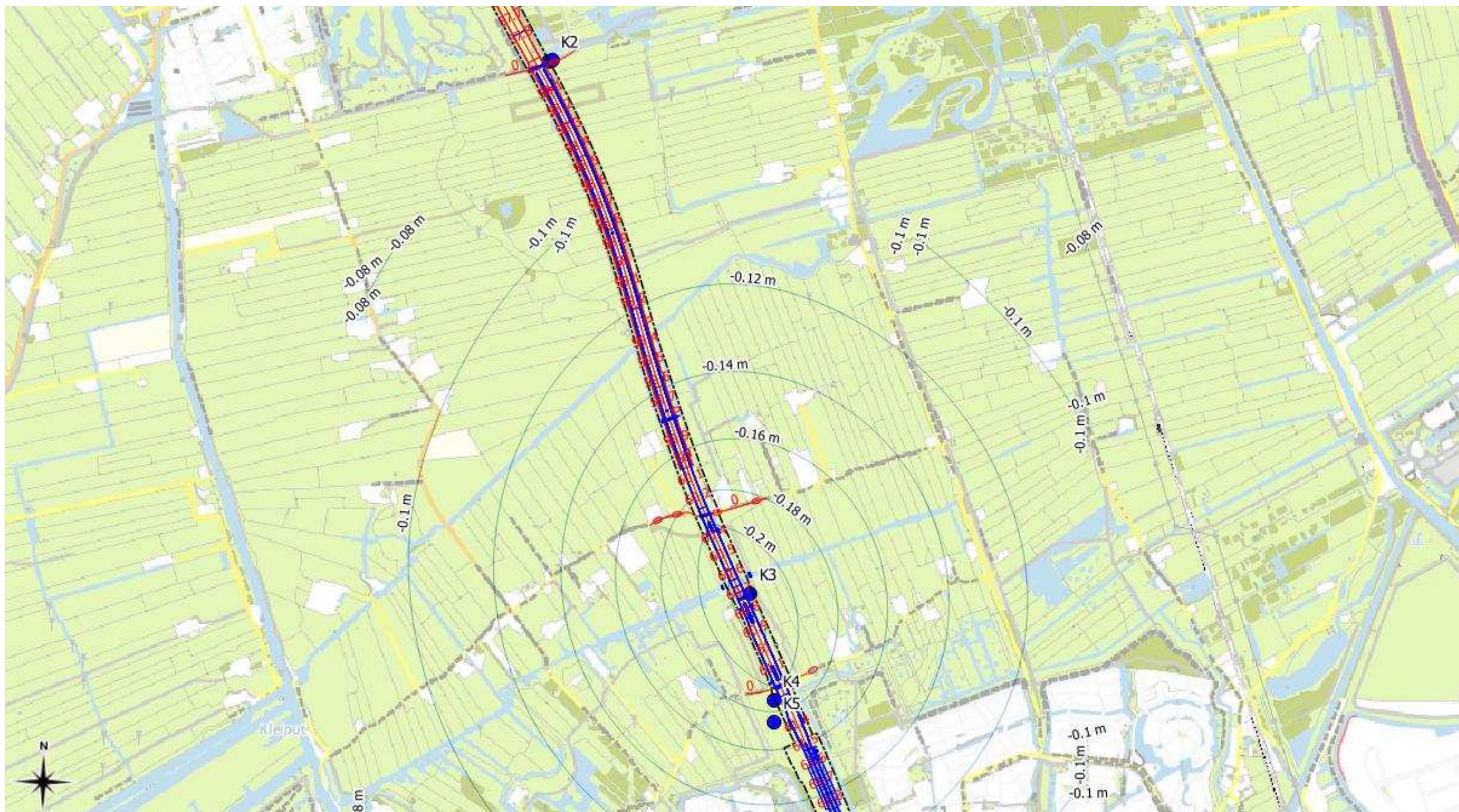


2B. Overzicht meetnet rondom Half Verdiepte Ligging - holocene tussenzandlaag en 1e watervoerend pakket (incl. bestaande peilbuizen)



[illegible]

2E. Totaaloverzicht meetnet 2^e watervoerend pakket (incl, bestaande peilbuizen)



code	X_RD [m]	Y_RD [m]	omschrijving	meet- methode	bestaande peilbuizen		
					tussen- zandlaag	1 ^e wvp	2 ^e wvp
R1.1	82318.02	443238.7	referentieraai	Diver/GSM	6001B	6001C	
R1.2	82600.06	443301.4	referentieraai	Diver/GSM			
R1.3	83235.05	443560.3	referentieraai	Diver/GSM	6006B	6006C	
R1.4	83423	443794	referentieraai	Diver/GSM		B37E3506	
K1	82933.41	443411.6	Kedichem	Diver/GSM			0308D
K2	82951.06	443412.2	Kedichem	Diver/GSM			0309D
S1	82774.13	443653.2	systeemgrens	Diver/GSM	1002B	1002C	
S2	82834.49	443364.3	systeemgrens	Diver/GSM	1007B	1007C	
S3	82943.49	443380.2	systeemgrens	Diver/GSM	1008B	1008C	
S4	82991.57	443061.4	systeemgrens	Diver/GSM	1011B		
S5	83122.22	443047.6	systeemgrens	Diver/GSM			
S6	83254.97	442698.7	systeemgrens	Diver/GSM	1016B	1016C	
S7	83376.21	442323.4	systeemgrens	Diver/GSM	1020B	1020C	
S8	83487.85	441940.7	systeemgrens	Diver/GSM	1024B	1024C	
R4.1	83377.07	442467.9	referentieraai	Diver/GSM	8012B		
R4.2	83584.9	442533	referentieraai	Diver/GSM			
S9	83607.31	441563.7	systeemgrens	Diver/GSM	1034B		
S10	83634.39	441231.5	systeemgrens	Diver/GSM	2005B	2005C	
S11	83735.78	441211.5	systeemgrens	Diver/GSM			
S12	83731.57	441002.7	systeemgrens	Diver/GSM		2009C	
K3	83913.37	440833	Kedichem	Diver/GSM			1201D
R2.1	82121.13	440210.7	referentieraai	Diver/GSM			
R2.2	82927.75	440878.1	referentieraai	Diver/GSM			
R2.3	83219.17	441065.4	referentieraai	Diver/GSM		6021C	
R2.4	83528.33	441204.5	referentieraai	Diver/GSM			
R2.5	83822.71	441258.7	referentieraai	Diver/GSM		6015C	
R2.6	83989.22	441298.9	referentieraai	Diver/GSM			
R2.7	84168.07	441692.4	referentieraai	Diver/GSM			
R2.8	84811.77	441551	referentieraai	Diver/GSM			
R2.9	85488	441855	referentieraai	Diver/GSM		B37E3500	
S13	83852.64	441070.3	systeemgrens	Diver/GSM		2008B	
S14	83825.5	440805.9	systeemgrens	Diver/GSM		1219C	
S15	83914.06	440831.9	systeemgrens	Diver/GSM		1212C	
S16	83791.88	440717.4	systeemgrens	Diver/GSM		7011C	
S17	83914.15	440606.4	systeemgrens	Diver/GSM		1334C	
S18	84002.98	440619.9	systeemgrens	Diver/GSM		1321C	
S19	83980.88	440366.7	systeemgrens	Diver/GSM		2019C	
S20	84092.75	440416.5	systeemgrens	Diver/GSM		1313C	
S21	84070.76	440236.2	systeemgrens	Diver/GSM			
K4	84026.44	440315.7	Kedichem	Diver/GSM			1401D
K5	84028.11	440209.9	Kedichem	Diver/GSM			1511D
R3.1	83043	439696	referentieraai	Diver/GSM		B37E3499	
R3.2	83841.91	439967.8	referentieraai	Diver/GSM			
R3.3	83671.46	440208.9	referentieraai	Diver/GSM		6011C	
R3.4	83861.59	440333.6	referentieraai	Diver/GSM			
R3.5	84148.09	440431.6	referentieraai	Diver/GSM		2020C	
R3.6	84343.66	440521	referentieraai	Diver/GSM		6026C	
R3.7	84797.25	440820.6	referentieraai	Diver/GSM			
R3.8	85383.03	441070	referentieraai	Diver/GSM			
C1	84523.83	442386.6	contour	Diver/GSM			
C2	84545.32	439791.3	contour	Diver/GSM			
C3	83004.84	440366.1	contour	Diver/GSM			

Tabel B2.1 Overzicht peilbuizen definitieve meetnet en bestaande peilbuizen

Bijlage 3 – Uitwerken bandbreedte

Memo

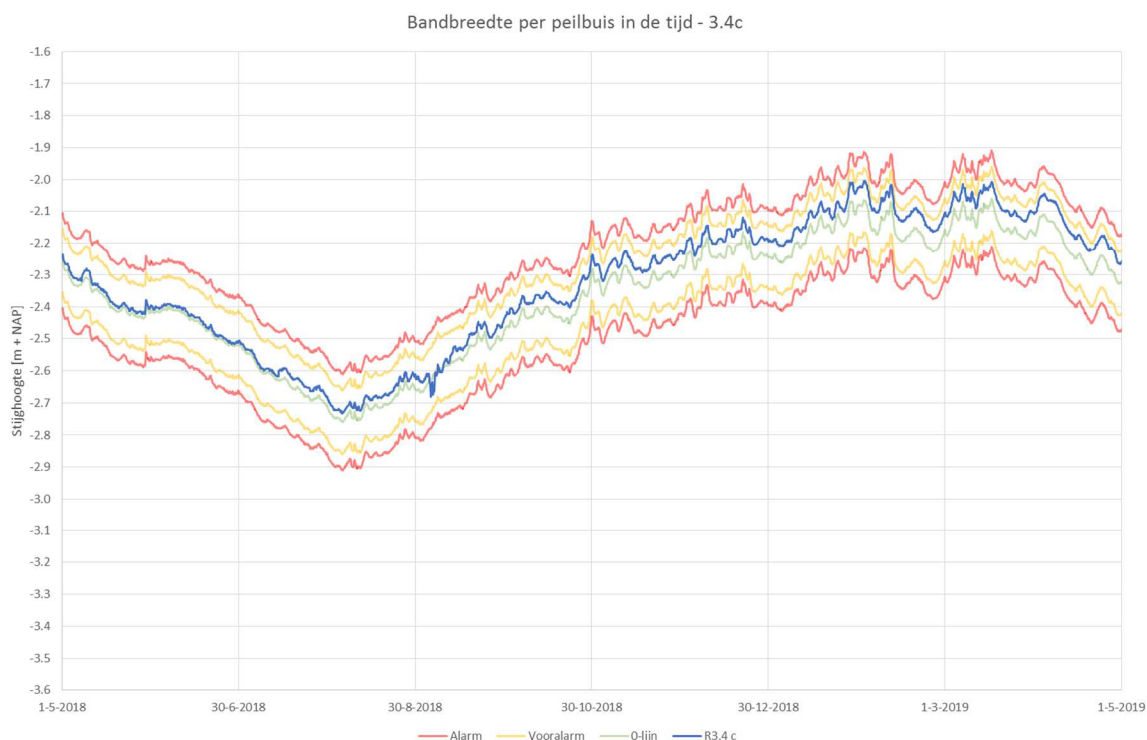
Contactpersoon : M.H.B. Jeurink (+31 88 51 30 238)
Betreft : Inrichten bandbreedte op online paneel

INLEIDING

Langs het traject van de verdiepte ligging (VL) en de halfverdiepteligging (HVL) van de A4 tussen Delft en Schiedam wordt een groot aantal peilbuizen gemonitord. De peilbuizen zijn geplaatst in het kader van het grondwaterbeheerssysteem. Voor dit beheerssysteem is door het Hoogheemraadschap van Delfland een watervergunning afgegeven. In voorschrift 3, lid 2 van de watervergunning (1098119 / 1350779, d.d. 21 januari 2014), is vermeld dat de gemeten grondwaterstanden en stijghoogten met regelmaat worden getoetst aan onder andere historische gegevens en nul-metingen.

Binnen het invloedsgebied van de grondwateronttrekking zijn nauwelijks peilbuizen beschikbaar met een representatieve meetreeks van historische grondwaterstanden en/of de stijghoogten. Ook ontbreken nul-metingen van de peilbuizen in de periode voor de aanleg van de VL en HVL tussen Delft en Schiedam.

Ondanks het ontbreken van deze gegevens, is toch de wens om de metingen van de grondwaterstanden en /of de stijghoogten te kunnen toetsen. Reeds sinds mei 2016 zijn door Mos periodiek (in het kader van diverse overlegmomenten) grafieken met de 'bandbreedte' gepresenteerd. In figuur 1 is een voorbeeld van een dergelijke grafiek gepresenteerd. In deze figuur betreft het de bandbreedte voor peilbuis 3.4, zoals gepresenteerd in de jaarlijkse evaluatie van de monitoring van 2019 (R1603558-07, d.d. 28 juni 2019).



Figuur 1: Bandbreedte peilbuis 3.4, zoals gepresenteerd in de jaarlijkse evaluatie van de monitoring van 2019 (R1603558-07, d.d. 28 juni 2019)

Daarnaast is de methode met bandbreedte zeer geschikt om het effect van de retourbemaling te kunnen bewaken. Als het verschil tussen het voorspelde niveau en het gemeten niveau te groot is/wordt (buiten de bandbreedte komt) zou de efficiëntie van de retourbemaling af kunnen nemen/te klein zijn. Met name hierdoor bestaat de wens om continue een actueel inzicht te hebben in deze bandbreedte. En als continue een actueel inzicht bestaat in de bandbreedte kunnen bij afwijkingen ook alarmmeldingen worden gegenereerd en verstuurd.

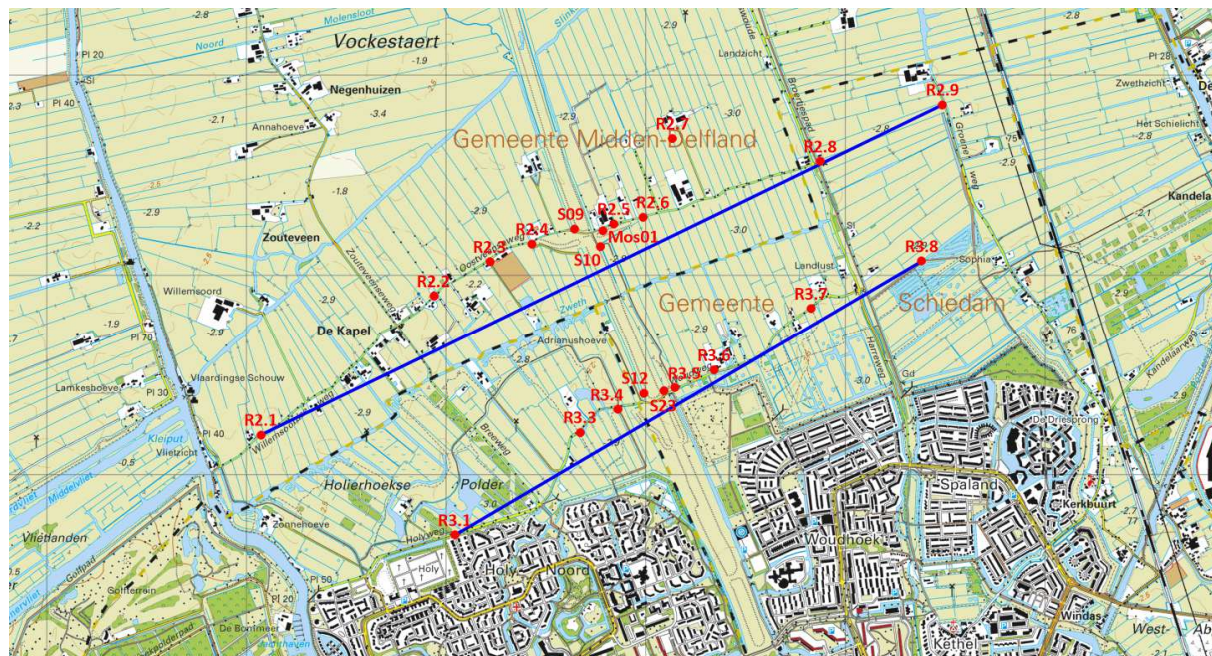
Memo

BANDBREEDTE

Op basis van (gelijktijdige) metingen van de stijghoogte in peilbuizen ter weerszijden van de A4 buiten het invloedsgebied van de grondwateronttrekking wordt een voorspelling gedaan van het niveau van de stijghoogte in de peilbuizen binnen het invloedsgebied. De peilbuizen buiten het invloedsgebied ondervinden geen 'verstoring' van de stijghoogte ten gevolge van het grondwaterbeheersysteem rondom de A4. Door gebruik te maken van peilbuizen buiten het invloedsgebied wordt juist wel rekening gehouden met tijdsafhankelijke variaties en regionale verandering die niet veroorzaakt zijn door de A4. Door de voorspelling van de stijghoogte op de betreffende locatie te vergelijken met de actuele stijghoogte op de locatie, wordt inzicht verkregen in de effectiviteit van de compenserende maatregelen.

Dit is alleen mogelijk voor de peilbuizen in het Pleistocene pakket, omdat daar (in een situatie zonder enige verstoring) een vlak kan worden verondersteld. De scheefstelling van dit vlak zou door 3 peilbuizen buiten het invloedsgebied van de onttrekking kunnen worden gedefinieerd.

Als de peilbuizen (inclusief de referentiepeilbuizen) op één lijn liggen (zoals benaderd wordt in de raaien 2 en 3) zijn per raai 2 referentiebuizen noodzakelijk. De locaties van de peilbuizen in deze twee raaien zijn in figuur 2 weergegeven.



Figuur 2: Locaties peilbuizen raai 2 en raai 3

De referentiepeilbuizen voor raai 2 betreffen de peilbuizen R2.1 en R2.9 en voor raai 3 betreffen dit R3.1 en R3.8. Op basis van gelijktijdige metingen in de referentiepeilbuizen wordt op basis van een lineair verband met de afstand de stijghoogte voor de overige peilbuizen in de raai voorspeld.

Vrijwel parallel aan de A4 is een aanzienlijk verhang van de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket in noordelijke richting. Dit verhang wordt onder andere veroorzaakt door de grondwateronttrekking van DSM te Delft. De peilbuizen in de beide meetraaien liggen niet volledig op één rechte lijn. Positioneel is de afwijking ten opzichte van de raai door de referentiepeilbuizen vaak in noordelijk richting. De peilbuis die het meest afwijkt in noordelijk richting is peilbuis R2.7. Door een positionele afwijking van de peilbuizen in noordelijke richting wordt in een lineaire analyse een (te) hoge stijghoogte voorspeld voor de betreffende peilbuis. Voor deze peilbuizen is de voorspelling met een vaste offset aangepast. Deze offset is met name gebaseerd op de afstand ten opzichte van de rechte lijn tussen de referentiepeilbuizen en het gemiddelde verhang van de stijghoogte in noordelijke richting. Het verhang bedraagt circa 0,3 à 0,4 m per kilometer.

De voorspelling van de stijghoogte op de betreffende locatie, wordt hieronder de 0-lijn genoemd. Op een vaste offset van deze 0-lijn liggen de lijnen die de breedte van de band bepalen, waarop alarmen gegenereerd worden (zie ook figuur 1).

Memo

De eerste lijn, zowel aan de bovenkant als aan de onderkant van de 0-lijn, betreft het vooralarm niveau (ook wel signaalwaarde genoemd). Het niveau van het vooralarm ligt 0,10 m boven de 0-lijn en 0,10 m onder de 0-lijn.

De tweede lijn, zowel aan de bovenkant als aan de onderkant van de 0-lijn, betreft het alarm niveau (ook wel actiewaarde genoemd). Het niveau van het alarm ligt 0,15 m boven de 0-lijn en 0,15 m onder de 0-lijn.

Deze methode van voorspellen van de stijghoogte op basis van een lineair verband is alleen geschikt als er weinig of geen andere gebruikers van grondwater binnen het gebied actief zijn. Op basis van de ervaring met de bandbreedte bijvoorbeeld uit de jaarrapportage met de metingen van mei 2018 tot en met april 2019 zijn deze invloeden verwaarloosbaar voor het resultaat.

PRESENTATIE

De waterstanden in de peilfilters worden continu gemonitord door middel van druksensoren gekoppeld aan een datalogger met telemetrie. Telemetrie is het op afstand meten van parameters (in dit geval grondwaterniveau) om die vervolgens via telecommunicatie te versturen naar een andere locatie.

De waterstanden in de peilbuizen worden eens per 10 minuten gemeten en worden periodiek verstuurd (eens per dag) en opgenomen in onze database. Vanuit de database worden de veldmetingen omgerekend naar de gewenste grootte (in dit geval: meter ten opzichte van NAP). Vervolgens worden de omgerekende metingen grafisch gepresenteerd.

Om deze metingen te kunnen volgen, zijn separaat inloggegevens verstrekt. De metingen zijn te raadplegen via de link: <https://monitoring.mosgeo.com>

Voor de bandbreedte worden binnen het online datapaneel aanvullende berekeningen gedaan, zoals hierboven beschreven. De bandbreedte per peilbuis wordt, net als de registratie en presentatie van de grondwaterstanden, bepaald voor elke meting (metingen eens per 10 minuten). De bandbreedte kan pas gepresenteerd worden, nadat de metingen vanuit het veld naar de database zijn verstuurd.

De presentatie van de bandbreedte vindt plaats op hetzelfde online datapaneel, waarop reeds de omgevingsmonitoring en de monitoring van de watermeters plaats vindt. Ook de bandbreedte is uitgewerkt op basis metingen eens per 10 minuten.



Figuur 3: Bandbreedte peilbuis 3.4, zoals gepresenteerd op het online datapaneel (periode mei 2019 tot en met april 2020)

Memo

Voor raai 2 is de bandbreedte uitgewerkt voor de volgende peilbuizen:

- R2.2 (westelijk van de A4)
- R2.3 (westelijk van de A4)
- R2.4 (westelijk van de A4)
- S09 (westelijk van de A4)
- S10 (oostelijk van de A4)
- Mos01 (oostelijk van de A4)
- R2.5 (oostelijk van de A4)
- R2.6 (oostelijk van de A4)
- R2.7 (oostelijk van de A4)
- R2.8 (oostelijk van de A4)

Voor raai 3 is de bandbreedte uitgewerkt voor de volgende peilbuizen:

- R3.3 (westelijk van de A4)
- R3.4 (westelijk van de A4)
- S12 (westelijk van de A4)
- S23 (oostelijk van de A4)
- R3.5 (oostelijk van de A4)
- R3.6 (oostelijk van de A4)
- R3.7 (oostelijk van de A4)

In overleg met A4All is besloten om de bandbreedte op het online datapaneel te presenteren vanaf 1 mei 2019. Op deze manier kan in de jaarlijkse evaluatie van de monitoring over de metingen van mei 2019 tot en met april 2020 voor wat betreft de bandbreedte verwezen worden naar het online-datapaneel van Mos Grondmechanica.

ALARM

Op het moment dat de actuele stijghoogte in één of meer van de peilbuizen de bijbehorende lijn van het vooralarm niveau en/of van het alarmniveau doorkruist, wordt een alarm gegenereerd. De alarmmelding bestaat uit een mail die naar een vooraf ingestelde adreslijst wordt verstuurd. In de mailbericht is duidelijk vermeld dat het een alarm op bandbreedte betreft, om welke peilbuis het gaat en of het een overschrijding betreft van een vooralarm niveau of een alarm niveau.

ONDERHOUD

Zoals uit bovenstaande kan worden geconcludeerd, zijn voor het presenteren van de bandbreedte (gelijktijdige) metingen noodzakelijk van 3 peilbuizen. Namelijk van de beide referentiepeilbuizen en van de betreffende peilbuis. Dit betekent dat de referentiepeilbuizen zeer belangrijk zijn bij deze analyse.

Als één van de vier referentiepeilbuizen foute of afwijkende metingen produceert, heeft dit direct gevolgen voor de bandbreedte en voor de alarmering van de bandbreedte.

Zeker in geval een alarm voor meer dan één peilbuis (vrijwel) tegelijk wordt gegenereerd, zal altijd eerst moeten worden beoordeeld wat de oorzaak is van het alarm.

Ook op het moment dat één van de referentiemetingen door een storing (tijdelijk) geen metingen produceert, kan (tijdelijk) geen bandbreedte worden gepresenteerd. Als (tijdelijk) geen bandbreedte gepresenteerd kan worden kunnen (tijdelijk) ook geen alarmen worden gegenereerd. Bij een vertraging van het doorzenden van de metingen, wordt de bandbreedte na binnenkomst data met terugwerkende kracht gegenereerd.

Ook bij het vervangen of herijken van sensoren in de peilbuizen die voor de bandbreedte worden gebruikt, dienen de consequenties zorgvuldig te worden beoordeeld.

Memo

OPMERKING

De metingen van peilbuis R3.5 vallen voor de gehele meetreeks buiten de bandbreedte. In de jaarlijkse evaluatie van de monitoring van 2019 (R1603558-07, d.d. 28 juni 2019) is reeds geconcludeerd dat de gemeten stijghoogte op deze locatie (te) laag is. Het meetsysteem is gecontroleerd en functioneert goed. Mede hieruit is geconcludeerd dat deze peilbuis niet goed functioneert.

Bijlage 4 – Overzicht vergunningseisen beheer- en onderhoudsfase

In de definitieve watervergunning en het wijzigingsbesluit worden voorschriften benoemd waaraan voldaan moet worden in de definitieve situatie [R1]. Met de definitieve situatie wordt de beheer en onderhoudsfase van het project bedoeld. In deze fase van het project vindt permanente onttrekking van lekwater plaats per afwateringsgebied. In deze fase zijn geen tijdelijke grondwateronttrekkingen aanwezig. De monitoring wordt in deze fase uitgevoerd door Rijkswaterstaat.

Naar aanleiding van de bevindingen in de rapportage “Toets aan eisen watervergunning” [R2], is een aantal voorschriften uit de definitieve watervergunning aangescherpt in het “Ontwerp wijzigingsbesluit” [R3], wat heeft geresulteerd in het definitieve Wijzigingsbesluit [R7].

De onderstaande tabel toont de voorschriften voor zover deze betrekking hebben op het monitoringsplan. De genoemde gewijzigde voorschriften uit “Ontwerp wijzigingsbesluit” zijn in tabel 2 cursief weergegeven.

Opgemerkt wordt dat de GR onttrekking in de vergunningseisen betrekking heeft op de Gemeenschappelijke Regeling Grondwater Onttrekking Delft Noord (GR).

Vergunningseis	Omschrijving	Verwerkt in hoofdstuk / op tekening
H 5-3.1	<i>De verlaging van de stijghoogte in de tussenwandlaag, de stijghoogte in de watervoerende pakketten en het freatische grondwater als gevolg van de grondwateronttrekking veroorzaken geen negatieve effecten op het watersysteem</i>	2.1, 3.1
H 5-3.2	De grondwaterstand en stijghoogte bedoeld in lid 1 worden gemonitord door frequente toetsing aan historische gegevens, nul-waarde, referentiewaarde en meetwaarde in referentiepeilbuizen, zoals aangegeven in het monitoringplan genoemd in voorschrift 9.	2.1
H 5-3.3	<i>Zodra negatieve effecten op het watersysteem worden geconstateerd als gevolg van de grondwateronttrekking, neemt de vergunninghouder direct beheersmaatregelen om deze effecten teniet te doen.</i>	2.1, 2.2, 2.3
H 5-3.4	De onttrekking van grondwater mag geen effect hebben op het peilbeheer in de polder. Zodra dit toch blijkt, neemt de vergunninghouder direct in overleg met Delfland passende maatregelen om negatieve effecten weg te nemen en herhaling te voorkomen.	3.1
H 5-6.1	De totale hoeveelheid onttrokken grondwater bedraagt niet meer dan 1.450m ³ per dag GR aan en 1.525m ³ per dag bij GR uit. Bij overschrijding van deze debietgrens neemt de vergunninghouder effectieve beheersmaatregelen om de lekkage te verminderen.	2.1
H 5-6.2	De hoeveelheid onttrokken grondwater wordt gemeten per compartiment of afwateringsgebied voor grondwater	2.1
H 5-6.3	De hoeveelheid onttrokken en afgevoerd grondwater wordt ook gemeten in de afvoerleiding naar de Nieuwe Waterweg, op een locatie zo dicht mogelijk bij het lozingspunt (Kethelplein)	Bijlage 1 – Tekening afvoerleiding
H 5-6.7	Voordat een hogere debietgrens wordt gehanteerd als bedoeld in lid 5, toont de vergunninghouder aan dat de stijghoogte is gestegen door vermindering of stopzetten van de grondwateronttrekking door GR in Delft-Noord.	2.1
H 5-6.8	Eens in de vijf jaar treedt de vergunninghouder(RWS) in overleg met Delfland en vindt een gezamenlijke beschouwing plaats op basis van de actuele onttrekkingsdebieten door GR.	3.1

H 5-8	Vanaf het moment dat de weg is opengesteld meet de vergunninghouder de hoeveelheid onttrokken grondwater ten minste jaarlijks.	H 2 en 3
H 5-9.3	Het monitoringsplan beschrijft een doelmatige werkwijze om op een betrouwbare wijze te meten: - Afvoerdebit in de afvoerleiding naar de Nieuwe Waterweg; - Freatische grondwaterstanden; - Stijghoogten in tussenzandlagen; - Maaiveldhoogte in de omgeving van de weg.	H 2 en 3
H 5-9.17	Na openstelling van de weg zijn er meetpunten op de systeemgrens van TD 2 en TD 3, met op elk meetpunt peilbuizen om de freatische grondwaterstand² , de stijghoogte in de tussenzandlaag (indien aanwezig) en de stijghoogte in het pleistocene zandpakket te meten. De meetpunten hebben een maximale tussenafstand van 400 meter op de systeemgrens.	Bijlage 1 – Tekening afvoerleiding en wadi's Bijlage 2 – Locaties peilbuizen
H 5-9.18	Na openstelling van de weg zijn ten minste de volgende referentiepeilbuizen aanwezig: - aan beide zijden van het tracé, in totaal zes, referentieraaian loodrecht op de systeemgrens, met in elke raai ten minste drie meetpunten, met op elk meetpunt peilbuizen voor de freatische grondwaterstand, de stijghoogte in de tussenzandlaag (indien aanwezig) en de stijghoogte in het pleistocene zandpakket; - tien referentiepeilbuizen voor de freatische grondwaterstand³ in de polder buiten de systeemgrens, binnen een afstand van 500 meter van de systeemgrens.	Bijlage 1 – Tekening afvoerleiding en wadi's Bijlage 2 – Locaties peilbuizen
H 5-9.21	De freatische grondwaterstand, de stijghoogte in de tussenzandlaag (indien aanwezig) en de stijghoogte in het pleistocene zandpakket wordt na openstelling van de weg ten minste jaarlijks gemeten in de peilbuizen bedoeld in lid 17.	2.2
H 5-6.9	<u>Periodiek onderzoek naar mogelijke nieuwe maatregelen</u> Eens in de tien jaar vindt degelijk onderzoek plaats naar technisch en economisch haalbare maatregelen om het onttrekkingsdebit van het grondwater en/of de invloed daarvan op de omgeving verder te reduceren. Twee weken voorafgaand aan het overleg bedoeld in lid 8, legt de vergunninghouder de onderzoeksresultaten aan Delfland voor. Deze onderzoeksresultaten bevatten ten minste: - een actuele haalbaarheidsanalyse van de mogelijke maatregelen om het onttrekkingsdebit en/of de invloed daarvan op de omgeving te beperken; - een nauwkeurige berekening van het effect van de maatregel op het onttrekkingsdebit en de invloed daarvan op de omgeving; - inzicht in de planning om mogelijke maatregelen tot uitvoer te brengen.	4.2

Tabel B3.1 Vergunningseisen uit de definitieve watervergunning [R1] en het ontwerp wijzigingsbesluit [R3] (cursief) m.b.t. de beheer- en onderhoudsfase.

Conform voorschrift 13 zijn de volgende meldingen en registraties nodig:

Rapportage of melding	Wanneer indienen
Wijziging gegevens contact persoon aan HHD	Direct
Adresgegevens	Binnen 4 weken
Rapportage finale verificatie	Binnen 1 maand na aanleg riolering en drainage
Monitoringsplan	1 week vooraf gebruik
Niet goed functioneren peilbuis	Direct
Aanpassen monitoringsplan	Direct
Calamiteiten	Direct
Dichten van bronnen en peilbuizen	2 dagen vooraf

Tabel B4.2 meldingen en registraties

In het “Besluit lozen buiten inrichtingen” [R6] zijn aanvullend enkele eisen verwoord m.b.t. fase 3 van de definitieve watervergunning. De onderstaande tabel toont de eisen uit dit besluit *voor zover deze betrekking hebben op de monitoring in fase 3 (beheer en onderhoud)*.

Vergunningseis	Omschrijving	Verwerkt in hoofdstuk / op tekening
H 5-3.3	Het functioneren van de voorziening wordt gecontroleerd door periodieke inspecties uit te voeren met een minimale frequentie van een keer per jaar, waarbij de ingaande- en uitgaande waterkwaliteit bij de zuiverende voorziening wordt gemeten en bodemonsters worden geanalyseerd.	2.5
H 5-3.4	In het waterkwaliteitsonderzoek bedoeld in lid 3 wordt in ieder geval onderzocht de stoffen zink, koper, lood, chroom, nikkel, olie en naftaleen, conform de bijbehorende analysemethoden zoals voorgeschreven in het Besluit lozen buiten inrichtingen.	2.5
H 5-3.5	Een rapportage van de periodieke inspecties wordt jaarlijks aan Delfland verstrekt.	4.1
H 5-10.3	Er mag maximaal 1 keer per 3 jaar een overstort plaatsvinden vanuit de wadi. De vergunninghouder houdt hiervan een registratie bij. Indien deze overstort vaker plaatsvindt, neemt de vergunninghouder maatregelen om de bergingscapaciteit of de doorlatendheid zodanig aan te passen dat aan de maximale overstort norm van 1 keer per 3 jaar wordt voldaan.	2.5

Tabel B4.3 Eisen “Besluit lozen buiten inrichting” [R6] voor zover deze betrekking hebben op de monitoring in fase 3 (beheer en onderhoud).

In het wijzigingsbesluit d.d. 15-12-2015 (waterdossier 18746, 1181715 / 1350779A) zijn aanvullende eisen gesteld aan de watervergunning. De onderstaande tabel toont de eisen uit dit besluit:

Voorschrift	Omschrijving	Verwerkt in hoofdstuk / op tekening
3a Lid 1	Zo snel mogelijk, maar uiterlijk per 1 mei 2016, retourneert de vergunninghouder onttrokken grondwater in het eerste watervoerend pakket en/of treft andere maatregelen, om de verlaging van de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket als gevolg van wateronttrekking, zoveel als mogelijk te compenseren	2.4
3a Lid 2a t/m f	Bij start van de retourbemaling wordt uitgegaan van het retourneren van 80% van het onttrokken grondwater uit de verdiepte wegdelen (tracedeel 3).	3 en 4

	In geval het retourpercentage genoemd in lid a tot vernatting of tot andere negatieve effecten leidt, mag een lager grondwater worden geretourneerd dan genoemd onder a) onder voorwaarde dat met een analyse van peilbuisgegevens is aangetoond dat de extra verlaging van de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket al zodanig door de retournering is gecompenseerd dat geen verlaging van de freatische waterstand optreedt. Het lagere retourpercentage als vastgesteld conform lid b) vervangt het percentage genoemd in lid a). Het vrijkomende afvalwater bij onderhoud wordt niet geloosd op oppervlaktewater. Het retourneerde water heeft geen negatieve invloed op de kwaliteit van het grondwater. De vergunninghouder zorgt voor voldoende overcapaciteit zodat het benodigde retourbemalingsdebiet altijd is gewaarborgd.	
3a Lid 3a t/m e	de vergunninghouder toont aan dat de maatregel het compenserende effect heeft als bedoeld in lid 1 door een analyse van peilbuismetingen, een modelberekening met het zogenoemde “Grondwatermodel A4” als bedoeld in het Deltares rapport nr. 1208001-000-GEO-0027, versie 4, dd 6 november 2015, waarbij tevens de effecten op de freatische grondwaterstand in beeld zijn gebracht. De vergunninghouder zorgt altijd voor de goede werking en de effectiviteit van de maatregel. De maatregel veroorzaakt geen andere negatieve effecten op het watersysteem. Het monitoringsplan is afgestemd op de genomen maatregel. Voor de maatregel is in het beheer en onderhoudsplan beschreven hoe omgegaan wordt met calamiteiten, om er voor te zorgen dat bij calamiteiten direct adequaat wordt gehandeld conform voorschrift 11 van de vergunning.	[R8] en hoofdstuk 4

Tabel B4.4 Eisen “Wijzigingsbesluit” [R6]

Bijlage 5 – Parameters standaard pakket voor water

METALEN

barium

cadmium

kobalt

koper

kwik

lood

molybdeen

nikkel

zink

VLUCHTIGE AROMATEN

benzeen

tolueen

ethylbenzeen

o-xyleen

p- en m-xyleen

xylenen (0.7 factor)

totaal BTEX (0.7 factor)

styreen

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

naftaleen

GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN

1,1-dichloorethaan

1,2-dichloorethaan

1,1-dichlooretheen

cis-1,2-dichlooretheen

trans-1,2-dichlooretheen

som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)

dichloormethaan

1,1-dichloorpropaan

1,2-dichloorpropaan

1,3-dichloorpropaan

som dichloorpropanen (0.7 factor)

tetrachlooretheen

tetrachloormethaan

1,1,1-trichloorethaan

1,1,2-trichloorethaan

trichlooretheen

chloroform

vinylchloride

tribroommethaan

MINERALE OLIE

fractie C10-C12

fractie C12-C22

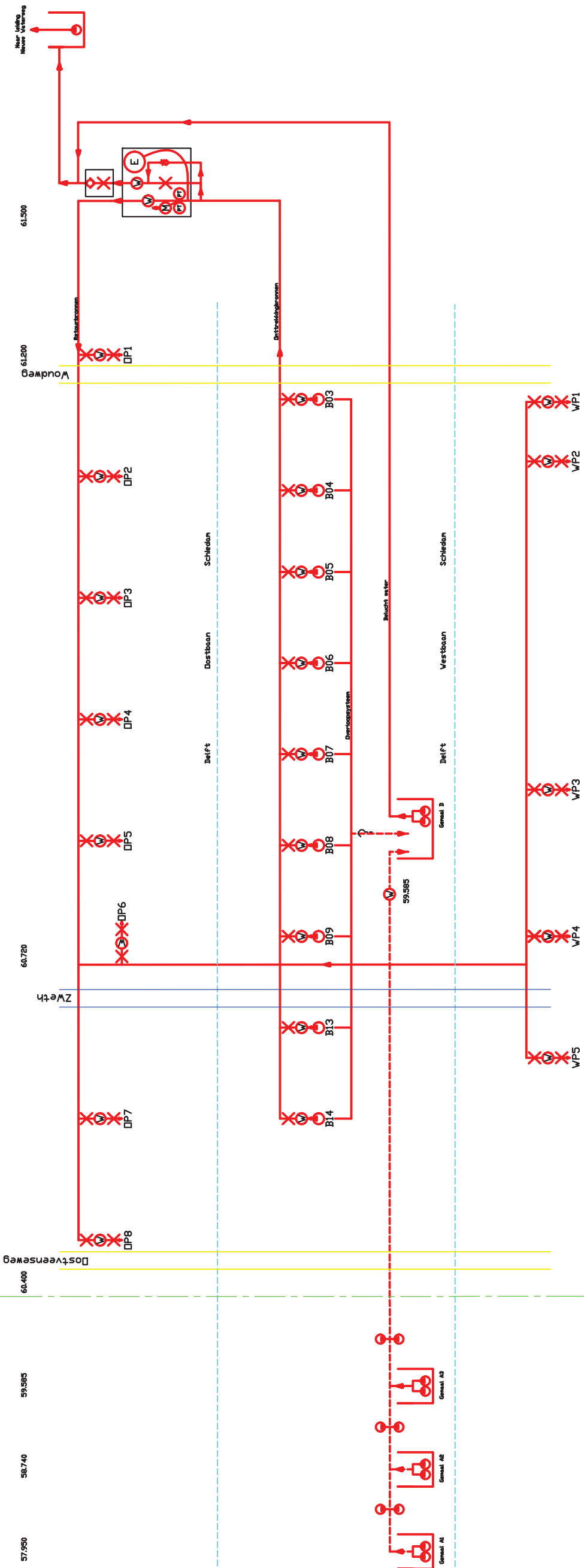
fractie C22-C30

fractie C30-C40

totaal olie C10 - C40

Bijlage 6 – P&ID

Half verdiepte ligging verdiepte ligging



AMERIKAANSE PROJECTIE	ALGEMENE MAATTOELERANTIE	MATEN IN	SCHAAL	DATUM
	BENAMING SCHEMA BRONNEN		GETEKEND R.E.Krug	100118
	516006 Delft Schiedam Retourbenaming A4 A4all		GEZIEN	
			GEVULJZIGD	
			TEKENINGNUMMER	516006-08
			FORMAAT	A3



Boonsweg 11, 3274 LH Heinoord
Telefoon +31 186-607100
Telefax +31 186-603294
E-mail: mos@mos.nl

Bijlage 7 – Verificatiematrix

	Document	Omschrijving	Hoofdstuk / paragraaf
5.Voorschriften Voorschrift 3.1	Watervergunning 1098119 / 1350779	1. De freatische grondwaterstand en de stijghoogte in de tussenzandlaag en de stijghoogte in het pleistocene zandpakket mogen door de grondwateronttrekking niet worden verlaagd buiten de systeemgrens.	
3.Besluit ad a)	Wijzigingsbesluit 1181715 / 1350779A	De verlaging van de stijghoogte in de tussenzandlaag, de stijghoogte in de watervoerende pakketten en het freatische grondwater als gevolg van de grondwateronttrekking veroorzaken geen negatieve effecten op het watersysteem;	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 H2 Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.1, P2.2, P3.1 A4DS-MJO-002408 Analyse peilbuizen
5.Voorschriften Voorschrift 3.2	Watervergunning 1098119 / 1350779	De grondwaterstand en de stijghoogte bedoeld in lid 1 worden gemonitord door frequente toetsing aan historische gegevens, nulwaarden, referentiewaarden en meetwaarden in referentiepeilbuizen, zoals aangegeven in het monitoringsplan genoemd in voorschrift 9.	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 H2 Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.1, P2.2 A4DS-MJO-002408 Analyse peilbuizen
5.Voorschriften Voorschrift 3.3	Watervergunning 1098119 / 1350779	Bij verlaging van de grondwaterstand of stijghoogte op de systeemgrens door de grondwateronttrekking, neemt de vergunninghouder direct beheersmaatregelen om de verlaging teniet te doen. Deze beheersmaatregelen zijn retourbemaling toepassen of alternatieve maatregelen in overleg met Delfland.	
3.Besluit ad b)			

	Document	Omschrijving	Hoofdstuk / paragraaf
	Wijzigingsbesluit 1181715 / 1350779A	Zodra negatieve effecten op het watersysteem worden geconstateerd als gevolg van de grondwateronttrekking, neemt de vergunninghouder direct beheersmaatregelen om deze effecten teniet te doen;	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 P2.4 Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.1, P2.2, P2.3 A4DS-MJO-002408 Analyse peilbuizen
5. Voorschriften Voorschrift 3.4	Watervergunning 1098119 / 1350779	De onttrekking van grondwater mag geen effect hebben op het peilbeheer in de polder. Zodra dit toch blijkt, neemt de vergunninghouder direct en in overleg met Delfland passende maatregelen om negatieve effecten weg te nemen en herhaling te voorkomen.	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 P2.4 Onderhoudsplan Retourbemaling A4DS-MJO-002013 Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P3.1 A4DS-MJO-002408 Analyse peilbuizen
5. Voorschriften Voorschrift 3.a.1	Wijzigingsbesluit 1181715 / 1350779A	Zo snel mogelijk, maar uiterlijk per 1 mei 2016, retourneert de vergunninghouder onttrokken grondwater in het eerste watervoerend pakket en/of treft andere maatregelen, om de verlaging van de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket als gevolg van de grondwateronttrekking, zoveel als mogelijk te compenseren.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.4 Onderhoudsplan Retourbemaling A4DS-MJO-002013
5. Voorschriften Voorschrift 3.a.2	Wijzigingsbesluit 1181715 / 1350779A	Voor retourbemaling geldt: a) bij start van de retourbemaling wordt uitgegaan van het retourneren van 80% van het onttrokken grondwater uit de verdiepte wegdelen (tracédeel 3); b) in geval het retourpercentage genoemd in lid a) tot vernatting of tot andere negatieve effecten leidt, mag een lager percentage grondwater worden geretourneerd dan genoemd onder a), onder voorwaarde dat met een analyse van peilbuisgegevens is aangetoond dat de extra verlaging van de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket al	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 H3 en H4 Onderhoudsplan Retourbemaling A4DS-MJO-002013

	Document	Omschrijving	Hoofdstuk / paragraaf
		zodanig door de retournering is gecompenseerd, dat geen verlaging van de freatische grondwaterstand optreedt; c) het lagere retourpercentage als vastgesteld conform lid b), vervangt het percentage genoemd in lid a); d) het vrijkomende afvalwater bij onderhoud wordt niet geloosd op oppervlaktewater; e) het geretourneerde water heeft geen negatieve invloed op de kwaliteit van het grondwater; f) de vergunninghouder zorgt voor voldoende overcapaciteit zodat het benodigde retourbemalingsdebiet altijd is gewaarborgd.	
5. Voorschriften Voorschrift 3.a.3	Wijzigingsbesluit 1181715 / 1350779A	Voor alle maatregelen geldt: a) de vergunninghouder toont aan dat de maatregel het compenserende effect heeft als bedoeld in lid 1, door: - een analyse van peilbuismetingen; - een modelberekening met het zogenoemde "Grondwatermodel A4", als bedoeld in het Deltares rapport nr. 1208001-000-GEO-0027, versie 4, d.d. 6 november 2015, waarbij tevens de effecten op de freatische grondwaterstand in beeld zijn gebracht; b) de vergunninghouder zorgt altijd voor de goede werking en de effectiviteit van de maatregel; c) de maatregel veroorzaakt geen andere negatieve effecten op het watersysteem; d) het monitoringsplan is afgestemd op de genomen maatregel; e) voor de maatregel is in het beheer en onderhoudsplan beschreven hoe omgegaan wordt met calamiteiten, om er voor te zorgen dat bij calamiteiten direct adequaat wordt gehandeld conform voorschrift 11 van de vergunning.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 H4 Deltares rapport nr. 1208001-000-GEO-0027, versie 4, dd 6 november 2015 A4DS-MJO-002408 Analyse peilbuizen
5. Voorschriften Voorschrift 4.1	Watervergunning 1098119 / 1350779	Het aanbrengen van de peilbuizen, bronnen en putten wordt zodanig uitgevoerd dat via het boorgat geen grondwaterstroming kan optreden tussen watervoerende lagen. Ter plaatse van waterscheidende bodemlagen worden de boorgaten met zwelklei of gelijkwaardig materiaal afgedicht.	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 P2.4.4

	Document	Omschrijving	Hoofdstuk / paragraaf
5.Voorschriften Voorschrift 4.2	Watervergunning 1098119 / 1350779	Boringen en plaatsing van filters door een waterremmende laag worden uitgevoerd conform het Protocol mechanisch boren 2101 van de SIKB en door een bedrijf dat is gecertificeerd op basis van SIKB BRL 2100.	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 P.2.4.4
5.Voorschriften Voorschrift 5	Watervergunning 1098119 / 1350779	Aanbrengen drainage en riolering Grondwater en hemelwater worden niet vermengd. Opvang- en afvoersystemen voor grondwater en hemelwater worden gescheiden aangelegd.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073
3.Besluit ad c)	Wijzigingsbesluit 1181715 / 1350779A	Het onttrokken grondwater mag niet in het hemelwaterstelsel of in een zuiverende voorziening voor hemelwater terecht komen	Toets aan eisen Watervergunning, A4DS-W1.2-RAP-0397
5.Voorschriften Voorschrift 6.1	Watervergunning 1098119 / 1350779	De totale hoeveelheid onttrokken grondwater bedraagt niet meer dan 400 m3 per dag. Bij overschrijding van deze debietgrens neemt de vergunninghouder effectieve beheersmaatregelen om de lekkage te verminderen.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.1, P2.4, P3.1
3.Besluit ad d)	Wijzigingsbesluit 1181715 / 1350779A	het debiet van 400 m3 per dag in voorschrift 6, lid 1, te wijzigen in 1450 m3 per dag;	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.1, P2.4, P3.1
5.Voorschriften Voorschrift 6.2	Watervergunning 1098119 / 1350779	De hoeveelheid onttrokken grondwater wordt gemeten per compartiment of afwateringsgebied voor grondwater.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.1
5.Voorschriften Voorschrift 6.3	Watervergunning 1098119 / 1350779	De totale hoeveelheid onttrokken en afgevoerd grondwater wordt ook gemeten in de afvoerleiding naar de Nieuwe Waterweg, op een locatie zo dicht mogelijk bij het lozingspunt.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 Bijlage 1
5.Voorschriften Voorschrift 6.4	Watervergunning 1098119 / 1350779	De meetlocaties zijn goed bereikbaar voor controle en inspectie.	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 P2.1 Onderhoudsplan Retourbemaling A4DS-MJO-002013
5.Voorschriften Voorschrift 6.5	Watervergunning 1098119 / 1350779	In afwijking van lid 1, geldt een hogere debietgrens indien de grondwateronttrekking van het bedrijf DSM op het terrein in Delft-Noord vermindert of stopt en daardoor de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket stijgt.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P1.2.2, P3.1

	Document	Omschrijving	Hoofdstuk / paragraaf
5.Voorschriften Voorschrift 6.6	WATERVERGUNNING 1098119 / 1350779	De hogere debietgrens bedoeld in lid 5 wordt als volgt vastgesteld. Bij volledige stopzetting van de DSM-onttrekking wordt de debietgrens maximaal 10% verhoogd. Afbouw van de DSM-onttrekking ten opzichte van de onttrekking in het jaar 2013, wordt verhoudingsgewijs verrekend in de hogere debietgrens.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P1.2.2, P3.1
3.Besluit ad e)	Wijzigingsbesluit 1181715 / 1350779A	het percentage "10%" in voorschrift 6, lid 6, wijzigen in "tot 1525 m3 per dag";	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P3.1
3.Besluit ad f)	Wijzigingsbesluit 1181715 / 1350779A	aan voorschrift 6 toe te voegen: Periodiek onderzoek naar mogelijke nieuwe maatregelen 9. Eens in de tien jaar vindt degelijk onderzoek plaats naar technisch en economisch haalbare maatregelen om het onttrekkingsdebiet van het grondwater en/of de invloed daarvan op de omgeving verder te reduceren. Twee weken voorafgaand aan het overleg bedoeld in lid 8, legt de vergunninghouder de onderzoeksresultaten aan Delfland voor. Deze onderzoeksresultaten bevatten ten minste: een actuele haalbaarheidsanalyse van de mogelijke maatregelen om het onttrekkingsdebiet en/of de invloed daarvan op de omgeving te beperken; een nauwkeurige berekening van het effect van de maatregel op het onttrekkingsdebiet en de invloed daarvan op de omgeving; inzicht in de planning om mogelijke maatregelen tot uitvoer te brengen.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P4.2
5.Voorschriften Voorschrift 6.7	WATERVERGUNNING 1098119 / 1350779	Voordat een hogere debietgrens wordt gehanteerd als bedoeld in lid 5, toont de vergunninghouder aan dat de stijghoogte is gestegen door vermindering of stopzetting van de grondwateronttrekking door DSM in Delft-Noord.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.1
5.Voorschriften Voorschrift 6.8	WATERVERGUNNING 1098119 / 1350779	Eens in de vijfjaar treedt de vergunninghouder in overleg met Delfland en vindt een gezamenlijke beschouwing plaats op basis van de actuele onttrekkingsdebieten door DSM.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P3.1
5.Voorschriften Voorschrift 7.1	WATERVERGUNNING 1098119 / 1350779	Vanaf het moment dat in een compartiment het diepste ontgravingspunt is bereikt, totdat de weg wordt opengesteld, meet de vergunninghouder de hoeveelheid onttrokken grondwater tenminste wekelijks.	Nvt beheerfase, zie ook Toets aan eisen Watervergunning, A4DS-W1.2-RAP-0397

	Document	Omschrijving	Hoofdstuk / paragraaf
5.Voorschriften Voorschrift 7.2	Watervergunning 1098119 / 1350779	Indien een compartiment of afwateringsgebied onvoldoende droog is, ondanks het onttrekken tot de debietgrens, dan voert de vergunninghouder zo snel mogelijk onderzoek uit naar de oorzaak en neemt de vergunninghouder effectieve beheersmaatregelen om de lekkage te verminderen.	Nvt beheerfase, zie ook Toets aan eisen Watervergunning, A4DS-W1.2-RAP-0397
5.Voorschriften Voorschrift 7.3	Watervergunning 1098119 / 1350779	Merkbare lekkage wordt gedicht.	Nvt beheerfase, zie ook Toets aan eisen Watervergunning, A4DS-W1.2-RAP-0397
5.Voorschriften Voorschrift 7.4	Watervergunning 1098119 / 1350779	De vergunninghouder maakt in overleg met Delfland en voor zover effectief gebruik van de volgende beheersmaatregelen: - stopzetten van de grondwateronttrekking; - plaatsen van extra wanden; - injectie; - afstoppen van zandpalen met grout of klei; - aanbrengen van een kunstmatige onderafdichting met grout; - toepassen van folie; - aanbrengen waterdichte vloer; - een andere effectieve maatregel.	Nvt beheerfase, zie ook Toets aan eisen Watervergunning, A4DS-W1.2-RAP-0397
5.Voorschriften Voorschrift 7.5	Watervergunning 1098119 / 1350779	De vergunninghouder stelt Delfland op eerste verzoek de testgegevens ter beschikking.	Nvt beheerfase, zie ook Toets aan eisen Watervergunning, A4DS-W1.2-RAP-0397
5.Voorschriften Voorschrift 7.6	Watervergunning 1098119 / 1350779	Binnen een maand nadat de opvang- en afvoersystemen bedoeld in voorschrift 5 gescheiden zijn aangelegd, stuurt de vergunninghouder Delfland een rapportage van de uitgevoerde testen bedoeld in lid 1, waarmee wordt aangetoond dat de debietgrens genoemd in voorschrift 6 niet wordt overschreden.	Nvt beheerfase, zie ook Toets aan eisen Watervergunning, A4DS-W1.2-RAP-0397
5.Voorschriften Voorschrift 8	Watervergunning 1098119 / 1350779	Vanaf het moment dat de weg is opengesteld meet de vergunninghouder de hoeveelheid onttrokken grondwater ten minste jaarlijks.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 H2 en H3
5.Voorschriften Voorschrift 9.1	Watervergunning 1098119 / 1350779	Er is altijd een actueel monitoringsplan beschikbaar voor inzage door Delfland.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P1.1
5.Voorschriften Voorschrift 9.2	Watervergunning 1098119 / 1350779	Ten minste een week voordat met een monitoringsplan wordt gewerkt wordt het plan aan Delfland voorgelegd.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P1.1

	Document	Omschrijving	Hoofdstuk / paragraaf
5.Voorschriften Voorschrift 9.3	Watervergunning 1098119 / 1350779	Het monitoringsplan beschrijft een doelmatige werkwijze om op een betrouwbare wijze te meten: - onttrekkingsdebiet(en) per verzamelpunt; - afvoerdebiet in de afvoerleiding naar de Nieuwe-Waterweg; - freatische grondwaterstanden; - stijghoogten in tussenzandlagen en het pleistocene zandpakket; - maaiveldhoogte in de omgeving van de weg.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 H2 en H3
5.Voorschriften Voorschrift 9.4	Watervergunning 1098119 / 1350779	Het monitoringsplan bevat: a) een tabel waarin voor iedere peilbuis is vermeld: het peilbuisnummer; soort peilbuis en of het voor referentie dient; wijze van meten; meetfrequentie; de filterdiepte en -lengte; de indicatie- en interventiewaarden voor grondwaterstand en stijghoogte per peilbuis; b) een actuele tekening met daarop aangegeven de locaties van de peilbuizen, inclusief referentiepeilbuizen, met bijbehorend nummer en diepte-aanduiding (freatisch, tussenzand of pleistoceen), de systeemgrens en de compartimenten en afwateringsgebieden; c) een beschrijving van de nulsituatie per peilbuis op basis van historische gegevens vanaf het moment dat de peilbuis werd geplaatst; d) een actuele tekening met daarop aangegeven de locaties van pompen en de bijbehorende meetpunten voor de hoeveelheid onttrokken en afgevoerd grondwater.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073
5.Voorschriften Voorschrift 9.5	Watervergunning 1098119 / 1350779	De vergunninghouder voert de metingen en toetsingen uit overeenkomstig het monitoringsplan.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 H2 en H3
5.Voorschriften Voorschrift 9.6	Watervergunning 1098119 / 1350779	Onttrekkingsdebieten en afvoerdebieten worden gemeten met watermeters. De meetwaarden worden geregistreerd in het logboek.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 H3
5.Voorschriften Voorschrift 9.7	Watervergunning 1098119 / 1350779	Watermeters worden volgens de richtlijnen van de fabrikant geïnstalleerd en onderhouden.	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 H5 Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 H3

	Document	Omschrijving	Hoofdstuk / paragraaf
5.Voorschriften Voorschrift 9.8	Watervergunning 1098119 / 1350779	Het meetresultaat wijkt niet meer dan vijf procent af van de werkelijke hoeveelheid onttrokken water.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 H2 en H3
5.Voorschriften Voorschrift 9.9	Watervergunning 1098119 / 1350779	De watermeters worden in ingebouwde toestand nat gekalibreerd direct na installatie en vervolgens ten minste éénmaal per drie jaar. Het kalibratierapport wordt in het logboek bewaard.	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 H5 Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073
5.Voorschriften Voorschrift 9.10	Watervergunning 1098119 / 1350779	De watermeters zijn geïnstalleerd op een goed toegankelijke plaats, zodat de Instrumenten goed afleesbaar zijn.	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 H5 Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073
5.Voorschriften Voorschrift 9.11	Watervergunning 1098119 / 1350779	Voor de aanvang van de grondwateronttrekking wordt de beginstand van de watermeter geregistreerd.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073
5.Voorschriften Voorschrift 9.12	Watervergunning 1098119 / 1350779	Bij vervanging van een watermeter wordt de eindstand van de oude watermeter en de beginstand van de nieuwe watermeter geregistreerd In het logboek.	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 P5.2
5.Voorschriften Voorschrift 9.13	Watervergunning 1098119 / 1350779	Bij twijfel over de goede werking kan Delfland een tussentijdse controle van de watermeter eisen.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073
5.Voorschriften Voorschrift 9.14	Watervergunning 1098119 / 1350779	Een defecte watermeter wordt direct vervangen.	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 P5.2
5.Voorschriften Voorschrift 9.15	Watervergunning 1098119 / 1350779	Voor de periode dat een watermeter voor controle of reparatie buiten werking is, wordt de hoeveelheid onttrokken grondwater door een andere watermeter gemeten.	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 P5.2
5.Voorschriften Voorschrift 9.16	Watervergunning 1098119 / 1350779	Vóór openstelling van de weg wordt gemeten in peilbuizen op de locaties zoals aangegeven in tekening nr. A4DS-K-TEK-1164, blad 1, d.d. 6-6-2013, bij Delfland geregistreerd onder nummer 1086569.	Nvt beheerfase, zie ook Toets aan eisen Watervergunning, A4DS-W1.2- RAP-0397

	Document	Omschrijving	Hoofdstuk / paragraaf
5. Voorschriften Voorschrift 9.17	Watervergunning 1098119 / 1350779	Na openstelling van de weg zijn er meetpunten op de systeemgrens van TD 2 en TD 3, met op elk meetpunt peilbuizen om de freatische grondwaterstand, de stijghoogte in de tussenzandlaag (indien aanwezig) en de stijghoogte in het pleistocene zandpakket te meten. De meetpunten hebben een maximale tussenafstand van 400 meter op de systeemgrens.	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 P2.1 Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 Bijlage 1 en Bijlage 2
5. Voorschriften Voorschrift 9.18	Watervergunning 1098119 / 1350779	Na openstelling van de weg zijn ten minste de volgende referentiepeilbuizen aanwezig: - Aan beide zijden van het tracé, in totaal zes, referentieraaien loodrecht op de systeemgrens, met in elke raai ten minste drie meetpunten, met op elk meetpunt peilbuizen voor de freatische grondwaterstand, de stijghoogte in de tussenzandlaag (indien aanwezig) en de stijghoogte in het pleistocene zandpakket;	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 P2.1 Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 Bijlage 1 en Bijlage 2
3. Besluit ad f)	Wijzigingsbesluit 1181715 / 1350779A	– tien referentiepeilbuizen voor de freatische grondwaterstand in de polder buiten de systeemgrens, binnen een afstand van 500 meter van de systeemgrens.	A4DS-MJO-002408 Analyse Peilbuizen
5. Voorschriften Voorschrift 9.19	Watervergunning 1098119 / 1350779	Peilbuizen moeten betrouwbare meetpunten verschaffen van de freatische grondwaterstand, de stijghoogte in de tussenzandlaag (indien aanwezig) en de stijghoogte in het pleistocene zandpakket. Grondwaterstand en stijghoogte worden gemeten met een nauwkeurigheid van één centimeter.	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 P2.1 Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 H2 A4DS-MJO-002408 Analyse Peilbuizen
5. Voorschriften Voorschrift 9.20	Watervergunning 1098119 / 1350779	Een defecte peilbuis wordt gemeld bij Delfland en wordt direct vervangen.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P1.2 Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 P2.4.4

	Document	Omschrijving	Hoofdstuk / paragraaf
5.Voorschriften Voorschrift 9.21	Watervergunning 1098119 / 1350779	De freatische grondwaterstand, de stijghoogte in de tussenzandlaag (Indien aanwezig) en de stijghoogte in het pleistocene zandpakket wordt na openstelling van de weg ten minste jaarlijks gemeten in de peilbuizen bedoeld in lid 17.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.2 A4DS-MJO-002408 Analyse Peilbuizen
5.Voorschriften Voorschrift 9.22	Watervergunning 1098119 / 1350779	Delfland kan de vergunninghouder opdragen extra peilbuizen, debietmeters of hoogtemeters te plaatsen en/of de meetfrequentie te wijzigen. De vergunninghouder past hierop het monitoringsplan aan en verstrekt deze aan Delfland.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073
5.Voorschriften Voorschrift 9.23	Watervergunning 1098119 / 1350779	23. Een logboek wordt bijgehouden met daarin: a) de registratienummers van de gebruikte watermeters; b) het actuele monitoringsplan; c) de bewijzen, resultaten en bevindingen van de in deze vergunning voorgeschreven metingen, inspecties, onderzoeken, keuringen en onderhoud; d) ongewone voorvallen die van invloed kunnen zijn op het grondwater, de metingen van grondwaterstand of stijghoogte of de hoeveelheid onttrokken en afgevoerd grondwater.	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 P2.2 Onderhoudsplan Retourbemaling A4DS-MJO-002013 Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073
5.Voorschriften Voorschrift 9.24	Watervergunning 1098119 / 1350779	Het logboek is op eerste verzoek van Delfland beschikbaar voor inzage.	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 P2.3 Onderhoudsplan Retourbemaling A4DS-MJO-002013 Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073
5.Voorschriften Voorschrift 9.25	Watervergunning 1098119 / 1350779	De vergunninghouder zorgt dat Delfland tot het moment van openstelling van de weg via Internet online toegang heeft tot een systeem met de gegevens van de gemeten debieten, grondwaterstanden en stijghoogten. De gemeten grondwaterstanden en stijghoogten moeten zodoende in tabelvorm en in grafiekvorm te allen tijde inzichtelijk zijn.	Onderhoudsplan Monitoring grondwater A4DS-MJO-002023 P2.3 Onderhoudsplan Retourbemaling A4DS-MJO-002013

	Document	Omschrijving	Hoofdstuk / paragraaf
			Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073
5.Voorschriften Voorschrift 10	Watervergunning 1098119 / 1350779	Mocht in de toekomst, door welke omstandigheden dan ook, de vergunde onttrekking niet meer nodig zijn, dan zorgt de vergunninghouder ervoor dat de onttrekking zorgvuldig wordt afgebouwd en geen schade of andere risico's voor de omgeving veroorzaakt worden.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073
5.Voorschriften Voorschrift 11.1	Watervergunning 1098119 / 1350779	Een calamiteit is een onverwachte gebeurtenis (betrekking hebbend op de onttrekkingsinstallatie dan wel de retourinstallatie), waarbij sprake is, of dreiging is, van (milieu)schade aan het watersysteem, dat direct en professioneel ingrijpen noodzakelijk maakt. Een calamiteit moet direct telefonisch worden gemeld bij Delfland, telefoon nr. 015 270 18 88 (24 uur per dag bereikbaar). Een calamiteit moet ook schriftelijk worden gemeld aan Delfland, waarbij de volgende zaken worden beschreven: a. de aard en oorzaak van de calamiteit; b. de (mogelijke) gevolgen van de calamiteit; c. de maatregelen die worden genomen om de (gevolgen van de) calamiteit te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P1.2
5.Voorschriften Voorschrift 11.2	Watervergunning 1098119 / 1350779	Indien als gevolg van een calamiteit niet aan de gestelde voorschriften in deze vergunning wordt voldaan of naar verwachting niet kan worden voldaan, moet de vergunninghouder direct maatregelen nemen teneinde een nadelige Invloed van de onttrekking te voorkomen. Aanwijzingen van Delfland moeten direct worden opgevolgd.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P1.2
5.Voorschriften Voorschrift 12.1	Watervergunning 1098119 / 1350779	Bronnen en peilbuizen met een diameter groter dan 5 cm moeten binnen een maand na beëindiging van de grondwateronttrekking of het meetpunt zijn gedicht.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.6.3
5.Voorschriften Voorschrift 12.2	Watervergunning 1098119 / 1350779	Bij het dichten van bronnen en peilbuizen moet het oorspronkelijke bodemprofiel worden hersteld. Ter plaatse van minder goed doorlatende lagen moet voor de afdichting zwelklei of vergelijkbaar materiaal worden gebruikt, met een samenstelling die vergelijkbaar is met het type grond dat oorspronkelijk op de betreffende locatie aanwezig was.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.6.3
5.Voorschriften Voorschrift 12.3	Watervergunning 1098119 / 1350779	Ten minste twee dagen voor de aanvang van de werkzaamheden bedoeld in lid 1, stelt de vergunninghouder Delfland daarvan In kennis.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073

	Document	Omschrijving	Hoofdstuk / paragraaf
5.Maatwerk-voorschriften Voorschrift 1.1	Maatwerkvoorschriften Besluit lozen buiten inrichtingen 1080037 / 1350653	Er moet minimaal één persoon worden aangewezen die in het bijzonder belast is met het toezien op de naleving van de maatwerkvoorschriften in deze beschikking, waarmee door of namens Delfland in spoedgevallen overlegd kan worden.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.6.7
5.Maatwerk-voorschriften Voorschrift 1.2	Maatwerkvoorschriften Besluit lozen buiten inrichtingen 1080037 / 1350653	Een adreswijziging van de contactpersoon bedoeld in lid 1 moet binnen twaalf weken worden gemeld aan Delfland..	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.6.7
5.Maatwerk-voorschriften Voorschrift 2.1	Maatwerkvoorschriften Besluit lozen buiten inrichtingen 1080037 / 1350653	Het te lozen water mag uitsluitend bestaan uit afstromend hemelwater afkomstig van het wegsysteem.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.6.7, P3.5
5.Maatwerk-voorschriften Voorschrift 2.2	Maatwerkvoorschriften Besluit lozen buiten inrichtingen 1080037 / 1350653	Voorafgaande de lozing wordt op een doelmatige wijze zand, olie en slib afgevangen en doorloopt het water vervolgens een doelmatige zuiverende voorziening.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.6.7, P3.5
5.Maatwerk-voorschriften Voorschrift 2.3	Maatwerkvoorschriften Besluit lozen buiten inrichtingen 1080037 / 1350653	De zuiverende voorziening bedoeld in lid 2 heeft een zuiverende werking van minimaal 90% ten opzichte van het water dat in de voorziening wordt gebracht.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.6.7, P3.5
5.Maatwerk-voorschriften Voorschrift 2.4	Maatwerkvoorschriften Besluit lozen buiten inrichtingen 1080037 / 1350653	Het zuiveringsrendement genoemd in het lid 3 is exclusief de filterende werking van het toegepaste zeer open asfaltbeton (ZOAB).	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.6.7, P3.5
5.Maatwerk-voorschriften Voorschrift 2.5	Maatwerkvoorschriften Besluit lozen buiten inrichtingen 1080037 / 1350653	Een ongezuiverde nood-overstort vindt niet vaker plaats dan één keer in de drie jaar.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.5
5.Maatwerk-voorschriften Voorschrift 2.6	Maatwerkvoorschriften Besluit lozen buiten	Reinigingswater van ZOAB, tunnelwanden en drainageleidingen wordt niet geloosd op oppervlaktewater of de zuiverende voorziening.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.6.7, P3.5

	Document	Omschrijving	Hoofdstuk / paragraaf
	inrichtingen 1080037 / 1350653		
5.Maatwerk-voorschriften Voorschrift 2.7	Maatwerkvoorschriften Besluit lozen buiten inrichtingen 1080037 / 1350653	Het afvoersysteem van hemelwater afkomstig van de wegverharding heeft een doelmatige voorziening waarmee de afvoer naar de zuiverende voorziening en het oppervlaktewater onmiddellijk kan worden stopgezet bij bijvoorbeeld calamiteiten, om zodoende te voorkomen dat (ernstig) vervuild water in de zuiverende voorziening terecht komt.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.5
5.Maatwerk-voorschriften Voorschrift 3.1	Maatwerkvoorschriften Besluit lozen buiten inrichtingen 1080037 / 1350653	De zuiverende voorziening functioneert doelmatig en wordt in goede staat van onderhoud gehouden.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.6.7, P3.5
5.Maatwerk-voorschriften Voorschrift 3.2	Maatwerkvoorschriften Besluit lozen buiten inrichtingen 1080037 / 1350653	Er wordt zorg gedragen voor het behoud van het zuiveringsrendement.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.6.7, P3.5
5.Maatwerk-voorschriften Voorschrift 3.3	Maatwerkvoorschriften Besluit lozen buiten inrichtingen 1080037 / 1350653	Het functioneren van de voorziening wordt gecontroleerd door periodieke inspecties uit te voeren met een minimale frequentie van één keer per jaar, waarbij de ingaande- en uitgaande waterkwaliteit bij de zuiverende voorziening wordt gemeten en bodemonsters worden geanalyseerd.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.5
5.Maatwerk-voorschriften Voorschrift 3.4	Maatwerkvoorschriften Besluit lozen buiten inrichtingen 1080037 / 1350653	In het waterkwaliteitsonderzoek bedoeld in lid 3 wordt in ieder geval onderzocht de stoffen zink, koper, lood, chroom, nikkel, olie en naftaleen, conform de bijbehorende analysemethoden zoals voorgeschreven in het Besluit lozen buiten inrichtingen.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.5
5.Maatwerk-voorschriften Voorschrift 3.5	Maatwerkvoorschriften Besluit lozen buiten inrichtingen 1080037 / 1350653	Een rapportage van de periodieke inspecties wordt jaarlijks aan Delfland verstrekt.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P4.1
5.Maatwerk-voorschriften Voorschrift 3.6	Maatwerkvoorschriften Besluit lozen buiten inrichtingen 1080037 / 1350653	Indien er aanwijzingen zijn dat de zuiverende werking bedoeld in voorschrift 2, lid 3, te laag is of te laag dreigt te worden, wordt dit direct aan Delfland gemeld.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P3.5.2

	Document	Omschrijving	Hoofdstuk / paragraaf
5.Maatwerk-voorschriften Voorschrift 4	Maatwerkvoorschriften Besluit lozen buiten inrichtingen 1080037 / 1350653	Het hemelwater afkomstig van het wegsysteem wordt vóór en na de zuiverende voorziening (de wadi) op een doelmatige wijze bemonsterd. Het ingaande hemelwater wordt bemonsterd op het punt waar het hemelwater de voorziening (de wadi) ingaat. Het uitgaande water uit de voorziening wordt bemonsterd in Inspectieputten waarin het gezuiverde water afstroomt naar het oppervlaktewater.	Monitoringsplan A4DS-K- WP-0073 P2.6.7