



Monitoringsplan meetnet definitieve situatie

A4 Delft - Schiedam

A4 Delft – Schiedam

Document opgesteld door: Combinatie A4all
Adres : Rivium Boulevard 204
2909 LK Capelle a/d/ IJssel

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

Paraaf :

Opgesteld	AFE (A4all)	Geaccepteerd
Geverifieerd	JST (A4all)	Datum
Autorisatie	WDE (RWS, beheerder)	Paraaf
Vrijgegeven	AFR (RWS, projectteam)	
Datum	06-11-2015		
Documentnummer	A4DS-K-WP-0073		
Versie	5.0		
Status	Definitief		



Document:	Monitoringsplan, meetnet definitieve situatie
Documentnummer:	A4DS-K-WP-0073
Opsteller:	A. Feddema
Eigenaar:	RWS

Documenthistorie

REVISIE	DATUM	STATUS	TOELICHTING
0.1	18-11-2014	Checkpoint	Eerste opzet t.b.v. vergunning
0.2	28-03-2013	Checkpoint	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

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding.....	6
1.1	Kader	6
1.2	Monitoring	6
1.2.1	Doelen.....	6
1.2.2	Externe factoren	7
1.2.3	Gebruik grondwatermodel.....	8
1.2.4	Opbouw van deze rapportage	8
2	Opzet monitoringsysteem	10
2.1	Debiet.....	10
2.2	Vaststellen meetlocaties peilbuizen.....	10
2.2.1	Watervoerende pakketten	10
2.2.2	Freatische grondwaterstand.....	12
2.2.3	Infiltratieproef	13
2.3	Bodemdaling	15
2.4	Functioneren van het wadisysteem	15
2.4.1	Controleren vergunningseis overstorten wadi's	15
2.4.2	Controleren vergunningseis zuiveringsrendement	15
2.5	Meetmethode en meetfrequentie.....	16
2.5.1	Debiet.....	16
2.5.2	Peilbuizen.....	16
2.5.3	Neerslagmeter	17
2.5.4	Hoogtemeting peilbuizen.....	17
2.5.5	Functioneren wadisysteem.....	17
2.6	Samenvatting meetfrequenties.....	18
3	Analyse meetdata.....	19
3.1	Stroomschema continue monitoring debiet.....	19
3.1.1	Acties bij overschrijden bovengrens debiet.....	21
3.1.2	Acties bij onderschrijding ondergrens debiet.....	22
3.2	Stijghoogte watervoerende pakketten	22
3.2.1	Eerste watervoerend pakket.....	22
3.2.2	Tweede watervoerend pakket	25
3.2.3	Holocene tussenzandlaag.....	25
3.3	Freatische peilbuizen	25
3.4	Functioneren wadi's.....	26
3.4.1	Rapportages	26
3.4.2	Procedure bij geconstateerde overschrijding	26
4	Evaluatie en rapportage.....	27
4.1	Jaarlijkse evaluaties.....	27
4.2	Evaluaties met een frequentie van eens per 5 en 10 jaar	27
4.3	Rapportage.....	27
4.4	Procedure bij vermeende schade.....	28

Bijlage 1 – Tekening afvoerleiding en wadi's

Bijlage 2 – Locaties peilbuizen watervoerende pakketten

Bijlage 3 - Peilbuislocaties freatische meetraaien

Bijlage 4 – Procedure verwijderen peilbuizen

Bijlage 5 – Overzicht vergunningseisen

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 (en de omvang van het gebied waar effecten optreden hierdoor toeneemt) 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 gelegd en hierop zijn zienswijzen ingediend. Anticiperend op het definitieve wijzigingsbesluit is een nieuw monitoringsplan opgesteld waarin de aangescherpte voorwaarden en de opmerkingen uit de zienswijzen zijn verwerkt .

Momenteel wordt het ontwerp van een retourbemaling uitgewerkt. Na afronding van dit ontwerp wordt het monitoringsplan waar nodig aangepast.

Het monitoringsplan is gebaseerd op de volgende informatiebronnen:

- [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

1.2 Monitoring

1.2.1 Doelen

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

1. Vaststellen van effecten als gevolg van de grondwateronttrekking van de A4. Dit betreft:
 - a. de verlaging van de grondwaterstanden in de verschillende watervoerende pakketten
 - b. de omgevingseffecten als gevolg van deze verlagingen.
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. De betrouwbaarheid van de berekeningen verbeteren en de bandbreedte rond het verwachte berekende effect verkleinen; zowel wat betreft:
 - a. het eerste watervoerende pakket
 - b. als de doorwerking naar de freatische laag;
4. Voorkomen dat lekwater en verontreinigd hemelwater in het oppervlaktewater terecht komt.

Ad. 1) Door het lekdebiet van de A4 wordt de stijghoogte in, met name, het eerste watervoerend pakket verlaagd. Deze verlaging werkt uiteindelijk door naar het freatische watersysteem met mogelijke effecten op de omgeving als gevolg. Deze effecten zijn in [R2] beschouwd. Door het monitoren van de stijghoogtes in de watervoerende pakketten kan functioneren van de

waterremmende wanden worden gecontroleerd en kunnen de omgevingseffecten steeds nauwkeuriger in kaart worden gebracht.

Ad. 2) Sinds september 2014 wordt er onttrokken bij de Half Verdiepte en Verdiepte Ligging met een debiet dat ongeveer gelijk is aan het onttrekkingsdebiet in de beheerfase. De effecten hiervan op de stijghoogten in het eerste en tweede watervoerende pakket zijn zichtbaar in de metingen in de peilbuizen [R2] [R4].

Tussen het lekdebiet en de stijghoogte in de watervoerende pakketten bestaat een direct/lineair verband. Bij een toename van de stijghoogte buiten de constructie zal het debiet ook toenemen. Een debietstoename zonder toename van de stijghoogte duidt op een mogelijke lekkage.

Een afname van het lekdebiet kan een aantal oorzaken hebben, namelijk:

- het niet goed functioneren van de pompen
- het niet goed functioneren van de drainage
- een afname van de stijghoogte in de watervoerende pakketten buiten de constructie
- een afname van de doorlatendheid van de wand.

Ad. 3) Uit de in [R2] gerapporteerde omgevingseffecten blijkt dat een verlaging van de freatische grondwaterstand door de verlaging van de stijghoogte in de watervoerende pakketten als gevolg van het lekdebiet in de A4 Delft-Schiedam het belangrijkste aspect is. Uit de uitgevoerde gevoeligheidsanalyses [R5], blijkt dat de horizontale weerstand in de toplagen (met name de intredeweerstand bij de sloten en de bergingscoëfficiënt) zoals gehanteerd in het grondwatermodel (Deltares-model) van belang is.

Aangezien het effect op de freatische grondwaterstand praktisch gezien alleen met het grondwatermodel kan worden bepaald, is de monitoring van de freatische grondwaterstand gericht op een verdere verificatie van de in [R5] genoemde modelparameter(s), zoals aanbevolen in [R5].

Ad. 4) Het drainage en afvoersysteem van de A4 is dusdanig uitgevoerd, dat het opvang- en afvoersysteem van grond- 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 (uitval hoofd- en reservepomp) is het in theorie mogelijk 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 kan worden 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. Zie ook het beheersplan voor de omgang met calamiteiten.

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

¹ De grondwateronttrekking van DSM wordt momenteel aangeduid als "Gemeenschappelijke Regeling Grondwater Onttrekking Delft Noord (GR)"

en op de stijghoogtes in de watervoerende pakketten. Door een wijziging van de grondwateronttrekking door GR worden de stijghoogten nabij de A4 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 Gebruik grondwatermodel

Zoals hierboven aangegeven worden in de beheer- en onderhoudsfase de modelberekeningen ingezet om de bandbreedte in de berekeningsresultaten te verkleinen en de betrouwbaarheid verder te vergroten. Er zijn in [R5] verschillende scenario's onderzocht via een gevoeligheidsanalyse op de belangrijkste modelparameters. Hierbij is telkens de voorspelde invloed op de freatische grondwaterstand gerapporteerd.

In scenario A is gerekend met bodemeigenschappen (infiltratie-weerstand, deklaagweerstand, doorlatendheid en bergingscoëfficiënt) die het best aansluiten op de beperkte lokaal beschikbare informatie over het verloop van de freatische grondwaterstand. De effecten die met dit scenario zijn berekend geven daarom een eerste indruk van de te verwachten effecten voor een kleibodem. Bodemeigenschappen zullen echter van plaats tot plaats variëren. De effecten op de freatische grondwaterstand van mogelijke afwijkingen in bodemeigenschappen zijn met de scenario's B en C in beeld gebracht.

Scenario C kan hierbij worden beschouwd als een conservatief scenario, omdat hierin alle bovengenoemde bodemeigenschappen aan de ongunstige kant van de geraamde bandbreedte zijn vastgesteld.

In de monitoring zullen de modelberekeningen waar nodig ingezet worden ten behoeve van:

- Het opnieuw berekenen van de verlagingen voor scenario C met de aan de hand van de uitgevoerde infiltratieproeven bepaalde bijgestelde modelparameters
- Ondersteuning bij analyses waarbij er nu onvoldoende beschikbare meetgegevens zijn om betrouwbare uitspraken te doen (denk hierbij bijvoorbeeld aan analyse op locaties waar nu geen representatieve peilbuismeting beschikbaar zijn)
- Doorrekenen van de gevolgen van mogelijke externe wijzigingen (denk hierbij bijvoorbeeld aan het afbouwen van het lekdebiet bij GR)
- Doorrekenen van de gevolgen van mogelijke verandering in lekdebiet als gevolg van mogelijke toekomstige (constructieve) aanpassingen (bijv. voor de invulling vergunningsvoorwaarde om eens per 10 jaar een onderzoek te doen naar de mogelijkheden om het lekdebiet en de invloed op de omgeving daarvan te reduceren [R3]).

1.2.4 Opbouw van deze rapportage

Hoofdstuk 2 beschrijft hoe tot de opzet van het monitorsysteem is gekomen. Vervolgens wordt 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.

Zoals gezegd is het van belang om het grondwatermodel en de voorspelde effecten te evalueren en indien nodig te verbeteren zodra hiervoor voldoende meetgegevens beschikbaar zijn. Dit monitoringsplan voorziet daarom in een evaluatie naar aanleiding van de meetresultaten van het eerste meetjaar. In deze evaluatie wordt met de verkregen meetresultaten het grondwatermodel geverifieerd. De evaluatie kan tevens worden gebruikt om het meetnet aan te passen als daartoe aanleiding is.

Tenslotte worden in hoofdstuk 4 de verschillende evaluaties en rapportages behandeld.

2 Opzet monitoringstelsysteem

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

2.1 Debiet

De verlaging van de stijghoogte in de verschillende watervoerende pakketten wordt veroorzaakt door het lekdebiet van de A4. Tussen stijghoogte en debiet bestaat een direct verband:

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

Het drainage en afvoersysteem van de A4 is dusdanig uitgevoerd, dat het opvang- en afvoersysteem van grond- en hemelwater gescheiden is aangelegd (zie paragraaf 6.2 en Bijlage 9 van [R2]). Hierbij wordt het lekwater naar de Nieuwe Waterweg afgevoerd. Het continu monitoren van het lekdebiet is hierdoor een goede indicator voor het bewaken van het afvoersysteem van lekwater en de effecten op de omgeving (stijghoogte watervoerende pakketten).

In Bijlage 1 zijn de locaties van de debietmeters in de persleiding naar de Nieuwe Waterweg weergegeven, waarbij het debiet per pomp wordt geregistreerd.

In de Half Verdiepte Ligging zijn in totaal 3 pompen geplaatst, namelijk ter plaatse van dienstgebouw 1, 3 en 5 (zie Tabel 2-1). Het lekwater wordt door middel van langsdrains afgevoerd die over de compartimenteringschermen heen lopen. Het lekwater zal hierdoor naar de dichtstbijzijnde pomp lopen. In Tabel 2-1 is aangegeven welk gebied door welke pomp wordt bemaald. De locatie van de pomp wordt bepaald door de af te voeren hoeveelheden en het drainageontwerp.

Tracedeel	Locatie pomp	Gebied bemaald door pomp
Half Verdiept	Dienstgebouw 1 km 57,950	km 57,400 tot km 58,345
Half Verdiept	Dienstgebouw 3 km 58,740	km 58,345 tot km 59,162
Half Verdiept	Dienstgebouw 5 km 59,585	km 59,162 tot km 60,010
Verdiept	Ecoaquaduct km 60,712	km 60,010 tot km 61,491
Half Verdiept + Verdiept	Kethelplein km 70,550	km 57,400 tot km 61,491

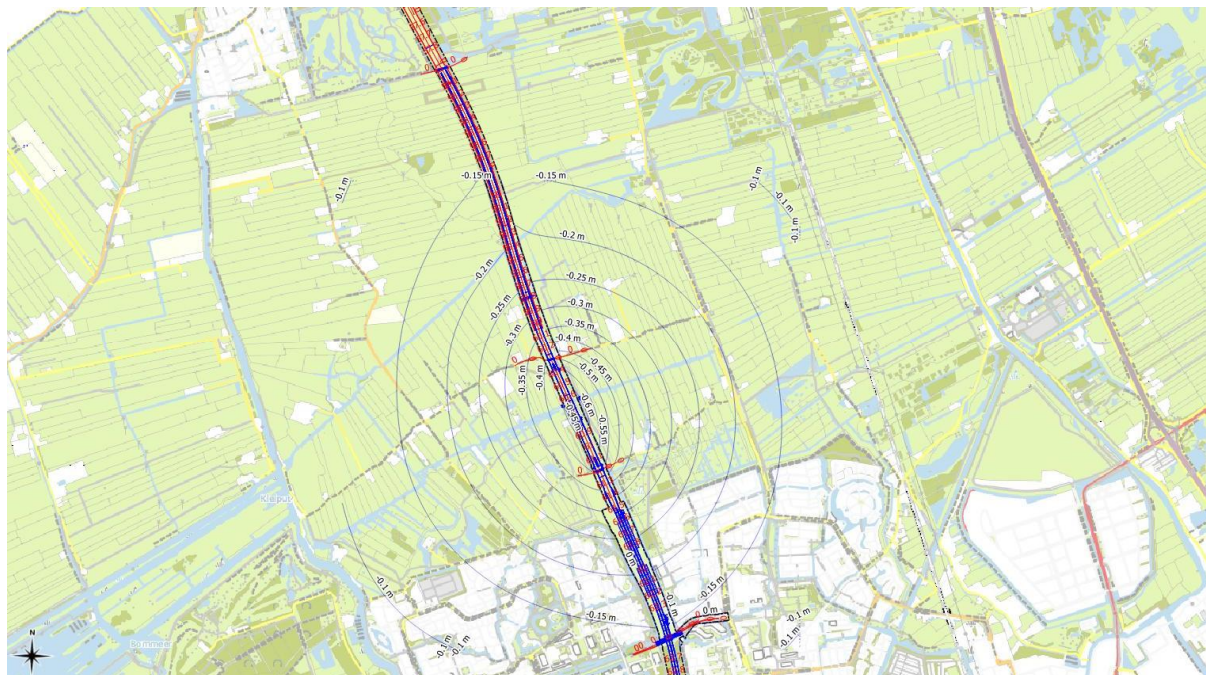
Tabel 2-1 Locatie pompen en bemaald gebied

Op deze wijze kan een goed beeld van de debieten per gebied worden verkregen.

2.2 Vaststellen meetlocaties peilbuizen

2.2.1 Watervoerende pakketten

Als basis voor de keuze van de meetlocaties zijn de berekende verlagingcontouren in het eerste watervoerend pakket gebruikt, zoals weergegeven in Figuur 2-1 voor het verfijnde deel van het grondwatermodel (5m grid). Deze verlagingcontouren zijn in [R2] en [R4] getoetst aan meetgegevens, waardoor deze verlagingcontouren betrouwbaar zijn.



Figuur 2-1 Berekende verlagingscontouren 1^e watervoerend pakket (5m grid)

Naast de verlagingscontouren zijn de volgende criteria gehanteerd bij het bepalen van de peilbuislocaties:

1. voor een meetraai is het voldoende om een sprong in de verlagings 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 verlagingskegel 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 wordt 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 wordt geborgd dat er tevens meetdata beschikbaar is uit de periode vóórafgaand aan en tijdens de bouw van de A4.
7. per meetlocatie wordt 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 worden geplaatst.

8. aan de oostzijde van compartiment 6 (ca. km 59.0) wordt een korte meetraai geplaatst
9. langs de systeemgrens worden, 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 wordt bij ieder compartiment een peilbuis geplaatst. Hierbij wordt 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. de peilbuizen die tijdens de bouwfase op 5 locaties in het tweede watervoerend pakket zijn geplaatst worden gehandhaafd. De twee noordelijke locaties (K1 en K2) worden gebruikt om met het model voorspelde ligging van de 5cm-verlagingscontour in het tweede watervoerende pakket te controleren. De 3 overige locaties (K3, K4 en K5) worden gebruikt om de stijghoogte in het tweede watervoerend pakket te monitoren.

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.

2.2.2 Freatische grondwaterstand

In de risicoanalyse (scenario 3b) uit de oorspronkelijke rapportage [R2] wordt een als gevolg van het lekdebiet 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:

- 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 lekdebiet 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 lekdebiet 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.

Om deze redenen is de enige manier om dit effect te bepalen door middel van berekeningen met het grondwatermodel, waarbij monitoringsdata van de peilbuizen uit het watervoerende pakket worden gebruikt als ijking.

2.2.3 Infiltratieproef

Uit de uitgevoerde gevoeligheidsanalyses ([R5]) blijkt dat de horizontale weerstand in de toplagen (met name de intredeweerstand bij de sloten), zoals gehanteerd in het grondwatermodel (Deltares-model), het effect van de verlaging van de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket op de freatische grondwaterstand bepaald. Door het gebrek aan geschikte metingen in, met name, toplagen bestaande uit veen, is de gehanteerde bandbreedte voor deze bodemparameters nog relatief groot. Om deze onzekerheid te reduceren worden een aantal meetraaien met freatische peilbuizen ingericht, waarbij:

- een meetraai bestaat uit peilbuizen die op een afstand van 2m, 10m en 25m (of midden perceel) van de sloot worden geplaatst.
- ter plaatse van de meetraaien wordt gedurende een jaar een infiltratieproef uitgevoerd. Hierbij zijn met name de metingen gedurende een langdurige droge periode van belang. Een dergelijke periode komt in elk jaar wel voor. Voor de infiltratieproef wordt de sloot ter plaatse afgedamd en wordt de waterstand constant gehouden. De hoeveelheid ingelaten water wordt met een debietmeter geregistreerd.
- in een gebied met vergelijkbare bodemopbouw en waarin de stijghoogteverlaging beperkt is (0,1 à 0,15m) worden "referentie"raaien ingericht. Hierbij worden per bodemsoort (klei en veen) 2 meetraaien ingericht die worden geclusterd rondom een meetbuis in het eerste watervoerend pakket.
- dit zelfde wordt gedaan voor een gebied dat in scenario C relatief sterk wordt beïnvloed. Ook hierbij worden per bodemsoort (klei en veen) 2 meetraaien ingericht die worden geclusterd rondom een meetbuis in het eerste watervoerend pakket.
- in het gebied rond de Verdiepte Ligging wordt een vandalismebestendige eigen neerslagmeter geplaatst.
- de NAP-hoogte van de peilbuizen tweemaal per jaar ingemeten, namelijk in het vroege voorjaar (februari/maart) en in de herfst².

De geschiktheid van de meetlocaties wordt bepaald door:

- het bodemtype. Hiervoor is in eerste instantie gebruik gemaakt van de Bodemkaart. Echter, vóór inrichting van de meetraai moet de werkelijke bodemopbouw van de toplagen worden geverifieerd door middel van boringen
- de mogelijkheid om langdurig een sloot af te dammen.
- de mogelijkheid om peilbuizen in het perceel te mogen plaatsen (toetstemming perceeleigenaar).

In Bijlage 3 is een overzicht gegeven van potentiële locaties van de freatische meetraaien, waarin de bodemsoorten koopveengronden (hV) en moerige eerdgronden (Wo) voorkomen. Deze grondsoorten

² in het vroege voorjaar is het veen het meest gezwollen en op maximale hoogte. In de herfst in het veen het meest gekrompen en het maaiveld op het laagste niveau

zijn namelijk dominant in het beïnvloede gebied volgens scenario C uit [R5]. Zoals hierboven genoemd kunnen de definitieve locaties pas worden vastgesteld na verificatie van de hierboven genoemde geschiktheidscriteria.

2.3 Bodemdaling

Eén van de belangrijkste omgevingseffecten is bodemdaling door extra veenoxidatie. Als gevolg van het lekdebiet van de A4 kan lokaal de freatische grondwaterstand structureel dalen. Als de freatische grondwaterstand in een droge periode onder de tot dan toe laagste freatische grondwaterstand zakt, treedt extra veenoxidatie op. Een rechtstreekse manier om bodemdaling te meten is door middel van hoogtemetingen of waterpassingen.

De verwachte extra veenoxidatie bedraagt in het meest ongunstige geval (scenario C uit [R5]) enkele millimeters per jaar. Dit ligt binnen de bandbreedte die wordt aangehouden voor de nauwkeurigste meettechniek, de waterpassing.

Een complicatie voor het vaststellen van de extra veenoxidatie als gevolg van het lekdebiet van de A4 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 5cm.
- 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.

Geconcludeerd wordt dat er geen meetmethode beschikbaar is waarmee de extra bodemdaling (door veenoxidatie) als gevolg van het lekdebiet van de A4 kan worden bepaald. De enige hoogte/zettingsmetingen die zullen worden uitgevoerd zijn ter plaatse van de meetraaien met freatische peilbuizen (zie paragraaf 2.2.3).

2.4 Functioneren van het wadisysteem

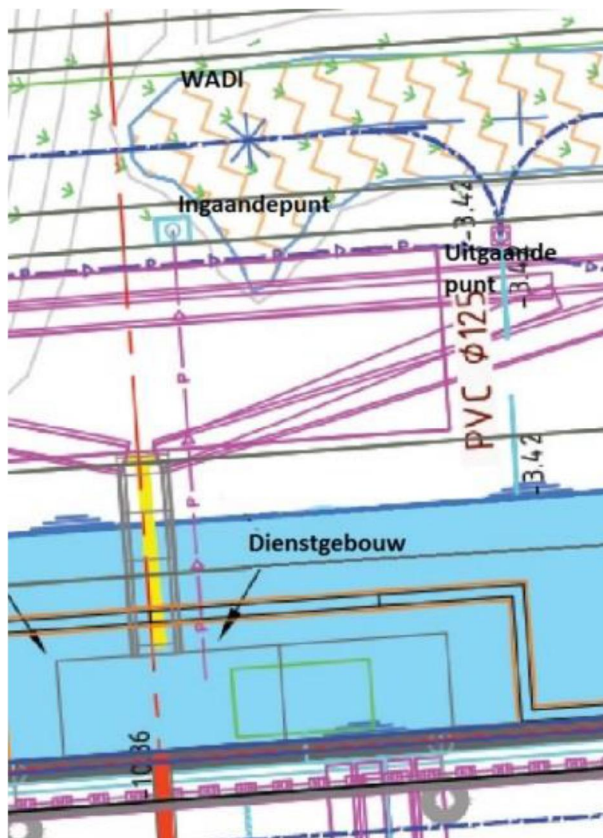
De hemelwaterafvoer wordt bij elk dienstgebouw (1 t/m 9) van de Half Verdiepte (TD2) en Verdiepte Ligging (TD3) geloosd op een aantal wadi's (wadi 7,9 en 10). Bijlage 1 toont de ligging van deze wadi's. De wadi's zuiveren het hemelwater. Als vergunningseis (voorschrift 2 in [R6]) wordt gesteld dat de 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.

2.4.1 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.

2.4.2 Controleren vergunningseis zuiveringsrendement

Om de zuiverende werking van de wadi's te bepalen wordt jaarlijks de ingaande- en uitgaande waterkwaliteit gemeten. De onderstaande figuur toont de locaties waar bemonstering van het in- en uitgaande water plaatsvindt. Het gaat dus om twee inspectiepunten met betrekking tot de bemonstering van het in- en uitgaande water. De metingen vinden plaats in een periode met neerslag.



Figuur 2-2 Tekening ligging wadi en lozingspunt t.p.v. dienstgebouw VL

Het zuiveringsrendement wordt getoetst door middel van bemonstering van het ingaande en het uitgaande water. 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 geregistreerd.

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.

2.5 Meetmethode en meetfrequentie

2.5.1 Debiet

De debietmeters die bij de pompen op 5 locaties langs de persleiding naar de Nieuwe Waterweg staan registreren het debiet continu. De meetgegevens zijn via een webinterface opvraagbaar. Het systeem is tevens geschikt om alarmwaarden in te stellen.

2.5.2 Peilbuizen

Alle peilbuizen worden voorzien van divers die ieder uur automatisch een meting doen en opslaan. Ten behoeve van de koppeling aan het debietregistratiesysteem worden de peilbuislocaties R2.5 (Oostveenseweg), S15 (compartiment 12) en R3.5 (Woudweg) voorzien van een GSM-verbinding, zodat de dataloggers van deze divers dagelijks worden uitgelezen. Alle overige divers worden om de drie maanden (per kwartaal) uitgelezen en gecontroleerd op functioneren. Door om de drie maanden de dataloggers van de divers uit te lezen wordt geborgd dat er in een jaar voldoende data wordt verzameld ten behoeve van de analyses.

Alle peilbuismetingen worden na een jaar algemeen beschikbaar gesteld via het DINOloket van TNO.

2.5.3 Neerslagmeter

In het gebied wordt een regenmeter geplaatst die de neerslag automatisch (continu) registreert. De resultaten hiervan worden in de rapportages vermeld.

2.5.4 Hoogtemeting peilbuizen

De hoogte van de freatische peilbuizen wordt tweemaal per jaar door middel van waterpassing ingemeten. Het vaste punt hierbij is de peilbuis die in het eerste watervoerend pakket is geplaatst in de buurt van de freatische meetraaien. De metingen vinden plaats in het vroege voorjaar (februari/ maart) en in de herfst. De methodiek wordt ook gehanteerd bij het proefveld Zegveld, waarvan de metingen in [R2] zijn gebruikt voor de bepaling van de (extra) veenoxidatie als gevolg van het lekdebiet van de A4.

De hoogte van de peilbuizen in de holocene tussenzandlaag en het eerste en tweede watervoerend pakket wordt jaarlijks door middel van waterpassing vastgesteld.

2.5.5 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 2-2). 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 geregistreerd.

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

Tabel 2-2 Monitoring wadi's

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.

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

Tabel 2-3 Normen m.b.t. bemonstering en analyse waterkwaliteit

2.6 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.

Meetinstrument	Aantal meetpunten	Meetfrequentie
Debietmeter	5	Continu
Peilbuizen	102	1x per uur
Neerslagmeter	1	Continu
Hoogtemeting peilbuis	102	1x per jaar
Hoogtemeting freatische peilbuis (tbv infiltratieproef)	32	2x per jaar
Waterkwaliteit wadi	2 monsterpunten per wadi (in- en uitgaand)	1x per jaar
Overstortfrequentie wadi	1 per wadi	Continu

Tabel 2-4: Samenvatting meetfrequenties verschillende meetpunten

3 Analyse meetdata

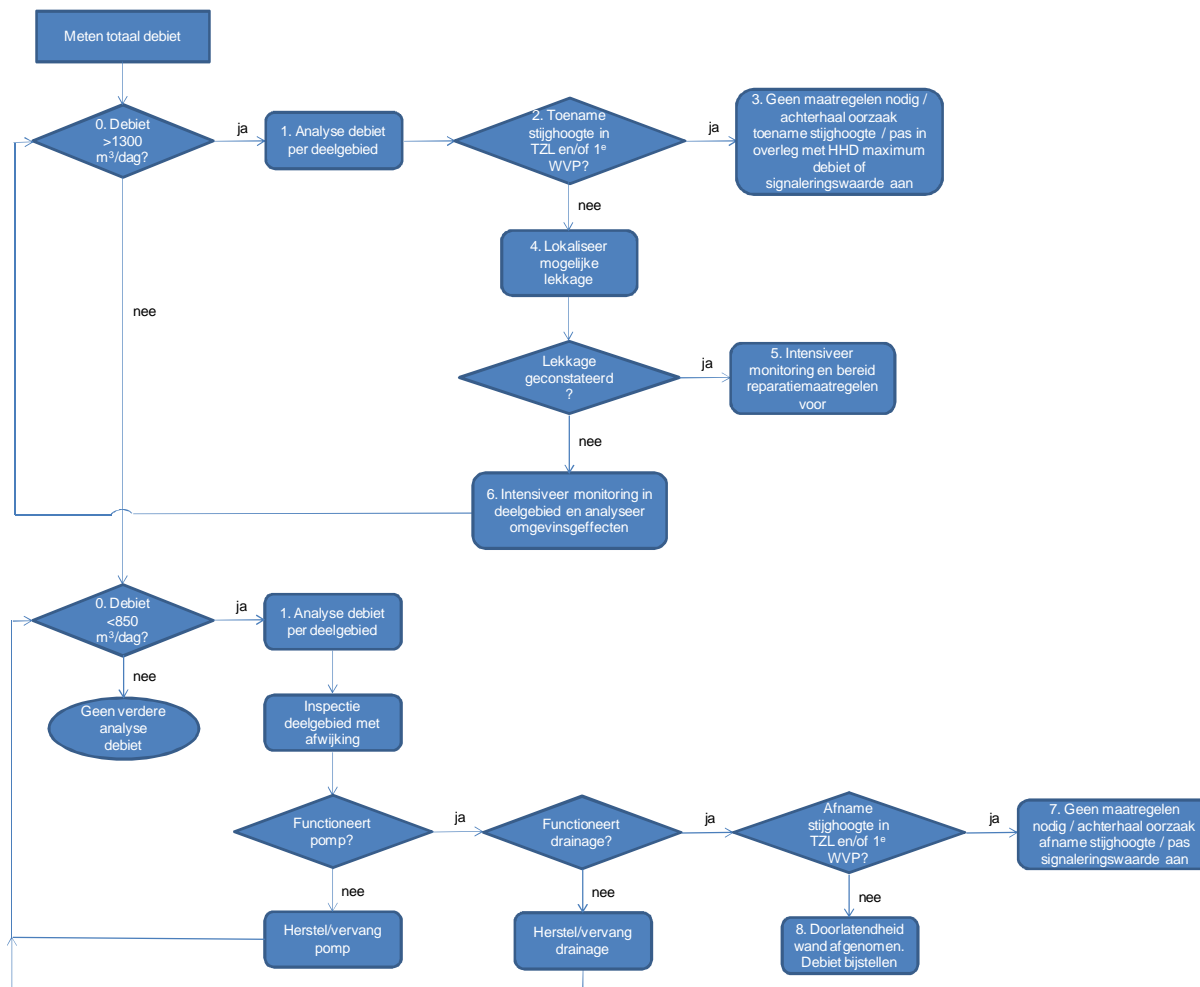
De door het in hoofdstuk 2 beschreven monitoringsysteem geproduceerde meetdata moet worden geanalyseerd, geïnterpreteerd en mogelijk moet hier op worden gereageerd. Hierbij worden de monitoringsresultaten gebruikt voor de verificatie van de voorspellingen die met het gebruikte grondwatermodel zijn gedaan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

Hierbij wordt in paragraaf 3.1 begonnen met een stroomschema met betrekking tot de monitoring van het lekdebiet en de stijghoogte in de holocene tussenzandlaag en het eerste watervoerend pakket. Daarna wordt ingegaan op de analyse van de peilbuizen in de watervoerende pakketten (paragraaf 3.2), de metingen van de freatische grondwaterstand (paragraaf 3.3), en de metingen om het functioneren van het wadisysteem te testen (paragraaf 3.4).

3.1 Stroomschema continue monitoring debiet

Zoals beschreven in paragraaf 1.2.1 bestaat er een direct/lineair verband tussen het lekdebiet en de stijghoogtes in de holocene tussenzandlaag en het eerste watervoerend pakket. Daarnaast is een plotselinge wijziging van het lekdebiet een goede indicatie voor het ontstaan van een lekkage of het niet goed functioneren van het afvoersysteem. Doordat het lekdebiet constant wordt gemeten en het systeem een waarschuwing melding geeft bij het bereiken van een alarmwaarde kan bij afwijking snel worden gereageerd. Daarnaast zijn op een 3-tal peilbuislocaties langs de Verdiepte Ligging (R2.5, S15 en R3.5) de dataloggers van de divers voorzien van een GSM-verbinding, waarbij deze dataloggers dagelijks worden uitgelezen. Op deze wijze is snel een eerste verband te leggen tot een wijziging in het debiet en de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket en de holocene tussenzandlaag (alleen R2.5). Voor het vaststellen van het verband tussen wijziging debiet en grondwaterstand kan een tijdreeksanalyse effectief zijn.

De monitoring en acties met betrekking tot het lekdebiet en stijghoogtes in de holocene tussenzandlaag en het eerste watervoerend pakket is vastgelegd in het onderstaande stroomschema. In dit schema wordt een boven- en een ondergrens van het debiet gehanteerd. Worden deze grenzen overschreden respectievelijk onderschreden, dan volgens acties. Blijft het debiet tussen de debietsgrenzen, dan volgen geen aanvullende acties en blijft het oorspronkelijke monitoringsregime gehandhaafd. Hierbij worden in het eerste jaar na opleveren iedere 3 maanden de dataloggers van de divers bij de peilbuizen uitgelezen en geanalyseerd.



Figuur 3-1 Stroomschema monitoring debiet en stijghogtes 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 nog geen 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 lekdebet. Uitgangspunt is dat het debiet niet boven het in de vergunning opgenomen maximale lekdebet mag komen.

De beheersing van het risico op vermenging van het kwelwater met het systeem van de hemelwaterafvoer is op pagina 7, punt 4 al toegelicht. Vermenging van kwel –en hemelwater 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.

Ad 1. Er zijn 3 debietmeters geplaatst in TD2, één in TD3 (ecoaquaduct) en één bij het Kethelplein (TD5). Deze laatste debietmeter registreert het totale debiet. Door te bepalen welke van deze debietmeters de afwijking in het totale debiet veroorzaakt kan gerichter naar de oorzaak van de afwijking worden gezocht. Naast het totale debiet worden tevens de debieten van de afzonderlijke debietmeters beschouwd. Bij afwijkingen ten opzichte van eerdere debietmetingen wordt een analyse gedaan naar de oorzaak hiervan.

- Ad 2. 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. Een toename van het debiet zonder toename van de stijghoogte in de holocene tussenzandlaag (TZL) en/of het eerste watervoerend pakket duidt op een mogelijke lekkage.
- Ad 3. 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 lekdebet in de A4 Delft-Schiedam. Een toename van de stijghoogte kan 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). Wanneer verhouding toename debiet en stijghoogte niet in verhouding staan tot elkaar volgt stap 4.
- Ad 4. Een toename van het debiet zonder toename 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 5. 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. 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.
- Ad 6. 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.
- Ad 7. In deze situatie heeft de afwijking in het debiet een externe oorzaak en zijn geen maatregelen nodig (zie tevens Ad. 0).
- Ad 8. 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.

3.1.1 Acties bij overschrijden bovengrens debiet

Bij een overschrijding van de bovengrens van 1300 m³/dag worden de volgende acties uitgevoerd:

1. bepaald wordt in welk deelgebied/bij welke debietmeter de stijging wordt veroorzaakt

2. actuele hoeveelheid GR-onttrekking 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:
 - 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 GR-onttrekking. In deze situatie is aanpassing van de bovengrens noodzakelijk.
 - b. Neemt de stijghoogte niet lineair toe met het debiet dan is een verdere analyse nodig (zie punt 3).
3. 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.
4. 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 (bijvoorbeeld retourbemaling) noodzakelijk om invloed op de omgeving te beperken.
5. 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.

3.1.2 Acties bij overschrijding ondergrens debiet

Bij een overschrijding van de ondergrens van 850 m³/dag worden de volgende acties uitgevoerd:

1. bepaald wordt in welk deelgebied/bij welke debietmeter de daling wordt veroorzaakt
2. in het betreffende deelgebied wordt gecontroleerd of de pomp functioneert. Bij niet functioneren wordt de pomp hersteld of vervangen.
3. indien de pomp wel functioneert wordt het afvoersysteem gecontroleerd op verstopping.
4. 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.

3.2 Stijghoogte watervoerende pakketten

3.2.1 Eerste watervoerend pakket

Ter hoogte van de Zuidkade, Oostveenseweg en Woudweg worden 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

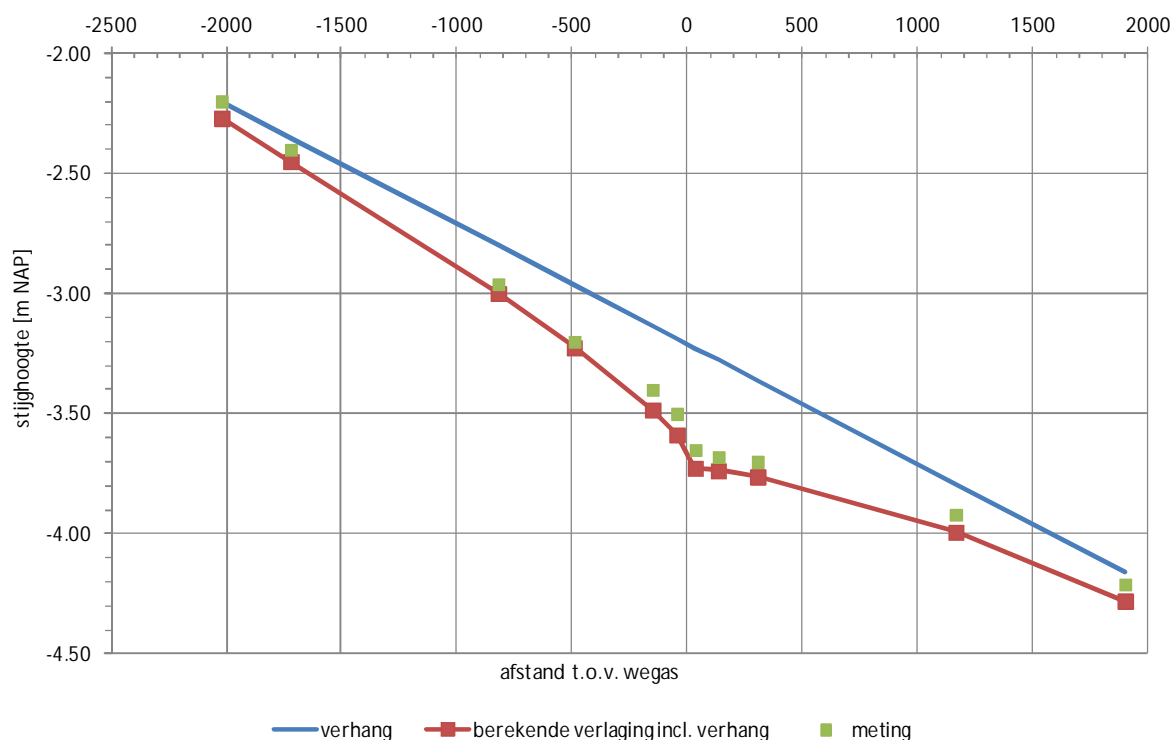
In [R2] is een analyse gemaakt van een meetraai op deze zelfde locatie. Hierbij werd geconcludeerd dat er geen verlagingsskegel richting de wanden aanwezig is en dat het verhang van west naar oost

circa -0,5m/km bedraagt. Op basis van deze bestaande meetgegevens en de metingen in de meetraai kan de invloed van de GR-onttrekking op het eerste watervoerend pakket worden bepaald. Daarnaast kunnen de metingen worden gebruikt om eventuele wandlekkages in de omgeving op te sporen.

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 lekdebiet in de Verdiepte Ligging vast te stellen. Dit probleem is met het definitieve meetnet opgelost. Door de gemeten stijghoogtes van de meest westelijke en oostelijke peilbuizen met elkaar te verbinden kan het "natuurlijke" verhang worden vastgesteld (zie blauwe lijn in Figuur 3-2). Dit kan naar verwachting zeker na een jaar meten met zekerheid worden vastgesteld. Op basis van dit verhang en de berekende verlagingencontouren kan worden vastgesteld wat de stijghoogte bij de overige peilbuizen in de meetraai moet zijn ten opzichte van de stijghoogtemetingen van de meest uiterste peilbuizen (zie rode lijn in Figuur 3-2). Vervolgens kunnen de metingen worden vergeleken met deze theoretische stijghoogtes. Ligger de werkelijke meetwaarden hoger, dan is de berekende verlaging groter dan de werkelijkheid en vice versa.

Daarnaast kan de absolute ligging van de verhanglijn en de berekende verlaginglijn inclusief het verhang worden gekoppeld aan de debietmetingen. Neemt het debiet in dezelfde mate toe als de absolute ligging van de verhanglijn, dan treedt er geen lekkage op. Wordt de verlagingkegel steiler, naar de constructie toe en neemt het debiet toe, dan is er mogelijk sprake van een lekkage in de wanden.



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 lekdebiet in de Verdiepte Ligging vast te stellen. Dit probleem is met het definitieve meetnet opgelost.

Door bij deze meetraai dezelfde procedure te volgen als bij de Oostveensweg kan worden bepaald of en in welke mate de berekende stijghoogteverlagingen afwijken van de werkelijkheid.

Meetraaien systeemgrens

Voor de meetraaien op de systeemgrens worden de meetgegevens in langsrichting van het tracé gepresenteerd. Hierbij dient in het eerste meetjaar het “natuurlijke” gedrag en de onderlinge samenhang te worden vastgesteld. Daarna kunnen eventuele afwijken worden gekoppeld aan een verandering van het debiet in het betreffende gebied.

3.2.2 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 Verdiepet 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].

Voor de analyse van de stijghoogte in het tweede watervoerend pakket kan worden aangehouden dat het “natuurlijke verhang” kan worden verkregen door de stijghoogte van peilbuis K1/K2 te verbinden met die van K4/K5. De afwijking van deze verhanglijn ter plaatse van peilbuis K3 in de tijd is een indicatie voor de verandering van het lekdebet door de vloer.

3.2.3 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 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.

3.3 Freatische peilbuizen

Gedurende één jaar wordt een infiltratieproef uitgevoerd in de 8 in te richten meetraaien. Aangezien het definitief vaststellen van de geschiktheid van de potentiële locaties van de meetraaien nog moet plaatsvinden en de infiltratieproef en de analyse ervan een project op zich zijn, wordt hiervoor een apart projectplan opgesteld door Deltares.

Na één jaar meten wordt door Deltares een verificatie gedaan of de metingen aansluiten bij de berekeningen en de gebruikte modelparameters voor de verschillende scenarioberekeningen [R5]. Is dit het geval, dan zijn geen herberekeningen nodig van de verandering van de freatische grondwaterstand en een beschouwing van het effect hiervan op de omgevingsaspecten. Indien de gebruikte parameters wel afwijken dan dient opnieuw een berekening met het grondwatermodel te worden gemaakt gevolgd door een beschouwing van de omgevingsaspecten.

Indien voldoende zekerheid verkregen is over de modelparameters van het grondwatermodel kan de meetfrequentie worden verlaagd en de infiltratieproef worden gestopt. Dit na overleg en overeenstemming met het Hoogheemraadschap. De freatische peilbuizen blijven hierna gehandhaafd. Doel hiervan is ook voor het freatisch niveau een langdurige meetreeks te verkrijgen t.b.v. de analyse.

3.4 Functioneren wadi's

3.4.1 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.

3.4.2 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.

3.5 Schademeldingen

Wanneer omwonenden menen dat er ten gevolge van de aanleg en gebruik van de A4 schade aan hun panden op is getreden, kan men hiervoor een schadeformulier invullen, zie ook paragraaf 4.4 voor de beschrijving. Bij schademeldingen wordt de locatie van de vermeende schade geplot in de overzichten met berekende verlagingscontouren. Hiermee kan snel worden gecontroleerd of het pand in een verwacht invloedsgebied ligt; deze kans is overigens klein.

Wanneer het invloedsgebied van de freatische verlagingen groter is dan verwacht, zal dit al eerder worden opgemerkt via het peilbuizenet direct rondom het werk dan dat er schade bij de woningen optreedt. Desondanks is het goed mogelijk dat naar aanleiding van een schademelding het monitoringsplan lokaal moet worden aangepast. Vooraf kan over een benodigde aanpassing echter niet veel worden gezegd, dit zal van geval tot geval moeten worden beoordeeld. Het plaatsen van aanvullende peilbuizen naast of meetbouts op de panden is een gebruikelijke vervolgstap, indien het aannemelijk lijkt dat er een verband is met de werkzaamheden.

4 Evaluatie en rapportage

4.1 Jaarlijkse evaluaties

Dit monitoringsplan voorziet in een evaluatie naar aanleiding van de meetresultaten van het eerste meetjaar. De uitgangspunten van het grondwatermodel dat is gebruikt om de effecten op lange termijn te voorspellen worden met behulp van de in het eerste monitoringsjaar verkregen gegevens geverifieerd (met name op basis van de resultaten van de infiltratieproeven)

Deze jaarlijkse evaluatie wordt uitgevoerd door een onafhankelijk instituut en bevat tenminste de volgende onderdelen:

- Een overzicht van de monitoringsgegevens in grafiekvorm;
- Gegevens neerslag en verdamping
- Eventueel uitgevoerde handmetingen
- Een vergelijk van deze gegevens met de resultaten van het grondwatermodel; Als het model, op basis van de monitoringsgegevens, wezenlijk dient te worden aangepast: de herberekende effecten met het model (maaiveldaling, verdroging);
- 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 belang voor de verificatie van het grondwatermodel. Voorafgaand aan de ijking van het model wordt geverifieerd of het model rekent met de juiste grondwateronttrekking van GR. De vergunninghouder vraagt de grondwateronttrekking van GR op voorafgaand aan de evaluatie.

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

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

Eens per 10 jaar vindt een uitgebreid onafhankelijk 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 Rapportage

Het monitoringsplan bevat de volgende rapportages aan het Hoogheemraadschap Delfland:

- Na 1 jaar: Evaluatie van de in dat jaar uitgevoerde metingen (frequentie volgens de in hoofdstuk 2 genoemde meetfrequenties) en het grondwatermodel zoals hierboven beschreven. De eerste evaluatie zal in begin 2017 worden uitgevoerd op basis van de metingen uit 2016;
- Jaarlijks: een overzicht van de in dat jaar uitgevoerde metingen (frequentie volgens de in hoofdstuk 2 genoemde meetfrequenties)
- Jaarlijks: welke peilbuizen en divers zijn aangepast of vervangen,
- Jaarlijks: de resultaten van de bemonstering van de bodem- en waterkwaliteit en de gegevens m.b.t. de frequentie van overstort vanuit de wadi naar het oppervlaktewater;
- Jaarlijks: het logboek "Schade meldingen";
- Eens per 5 jaar: verslag van het overleg m.b.t. de actuele onttrekkingen van GR en de analyse van de meetgegevens;

- Eens per 10 jaar: rapportage m.b.t. het onderzoek naar de mogelijkheden om het onttrekkingsdebiet en de invloed op de omgeving daarvan te reduceren (conform de eis in het “Ontwerp Wijzigingsbesluit” [R3]).

Daarnaast worden de debietmetingen en de stijghoogtemetingen van de locaties R2.5 (Oostveenseweg), S15 (compartiment 12) en R3.5 (Woudweg) online aan het HHD beschikbaar gesteld, waarbij de metingen dagelijks worden ververst.

Aan de omgeving worden per kwartaal de volgende metingen online beschikbaar gesteld:

- debiet
- stijghoogtemetingen van de locaties R2.5 (Oostveenseweg), S15 (compartiment 12) en R3.5 (Woudweg)
- neerslag
- freatische grondwaterstand van een nog nader te bepalen peilbuis bij de infiltratieproef die zich in het midden van een perceel bevindt.

4.4 Procedure bij vermeende schade

Het is denkbaar dat belanghebbenden menen schade te hebben ondervonden door bijvoorbeeld de grondwateronttrekking bij de A4. Voor de monitoring van de effecten van de aanleg van de verdiepte wegligging in het nieuwe deel van de A4 Delft – Schiedam is het van belang dat deze schademeldingen worden geregistreerd zodat hiervan een overzicht ontstaat. De volgende gegevens zullen in een logboek “Schade meldingen” worden geregistreerd:

- Datum van de melding;
- Locatie van de gemelde schade;
- Aard van de gemelde schade;
- Wijze van afdoening van de schade.

Het logboek “Schade meldingen” wordt als bijlage verstrekt bij de jaarlijkse rapportages van de Water(kwaliteits)metingen aan het bevoegd gezag (hoofdstuk 3).

Een ieder die meent schade te hebben geleden van de grondwateronttrekking bij de (half-) verdiepte ligging van de A4 Delft – Schiedam kan daarvoor een schadeclaim indienen bij Rijkswaterstaat op het volgende adres:

RWS West-Nederland Zuid
Dir. Netwerk Management
T.a.v. Districtshoofd, District Noord
Postbus 556
3000AN, Rotterdam

Rijkswaterstaat neemt vervolgens contact op met de melder van de schade waarbij aangegeven wordt op welke wijze de schadeclaim in behandeling wordt genomen. Op de volgende internetpagina kan meer informatie over deze procedure gevonden worden. De procedure staat vanaf “artikel 12” weergegeven:

http://wetten.overheid.nl/BWBR0010692/geldigheidsdatum_19-06-2015#Hoofdstuk1_Artikel2

Bijlage 1 – Tekening afvoerleiding en wadi's




Datum 05/11/2015
Versie 5.0

Monitoringsplan







Legenda

-  wadi
-  perleiding
- 

NA4
207PP
-4.65

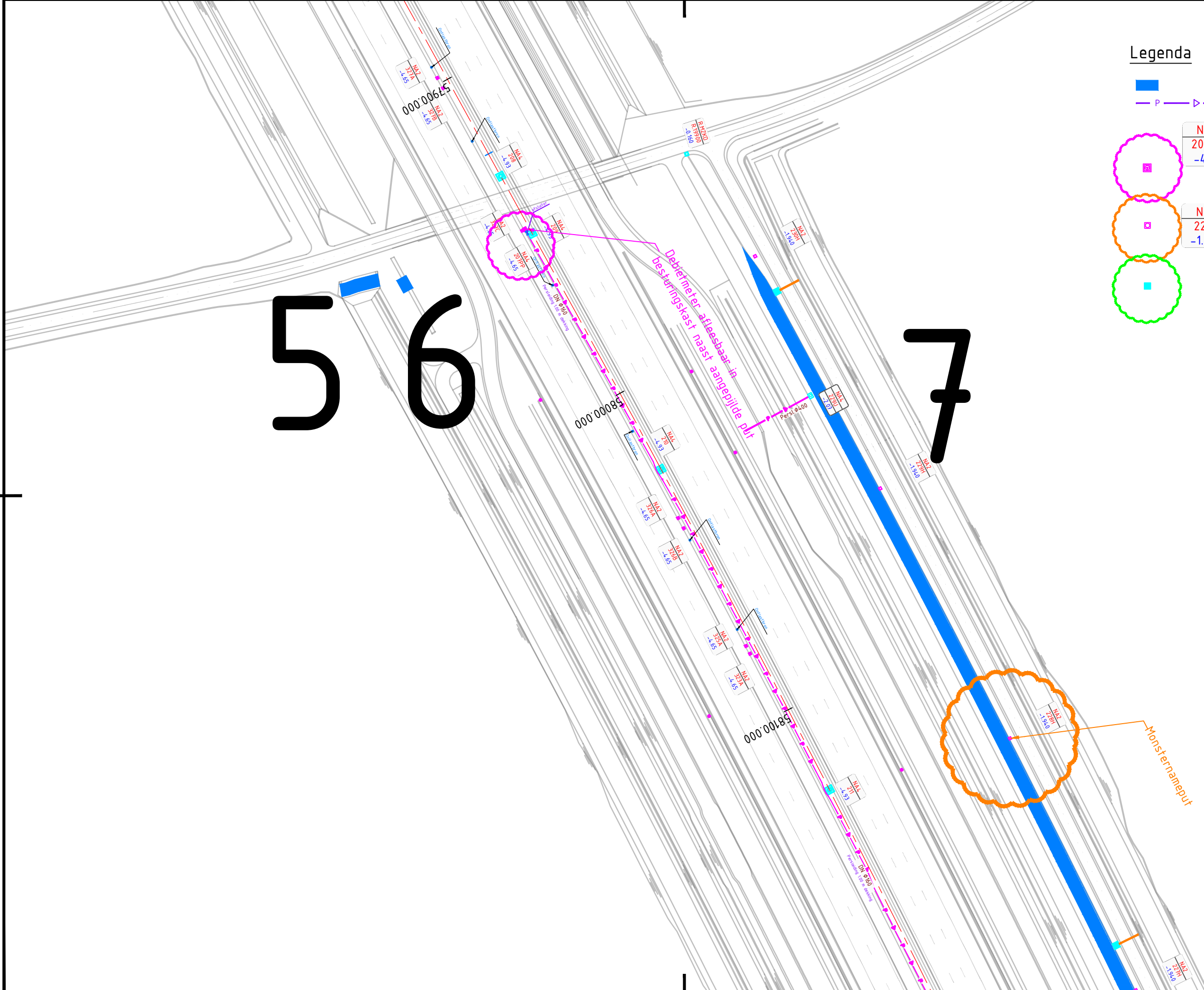
 debietmeter
- 

NA2
228H
-1.940

 monsternameput
-  overstortput meter




5 6

7







Legenda

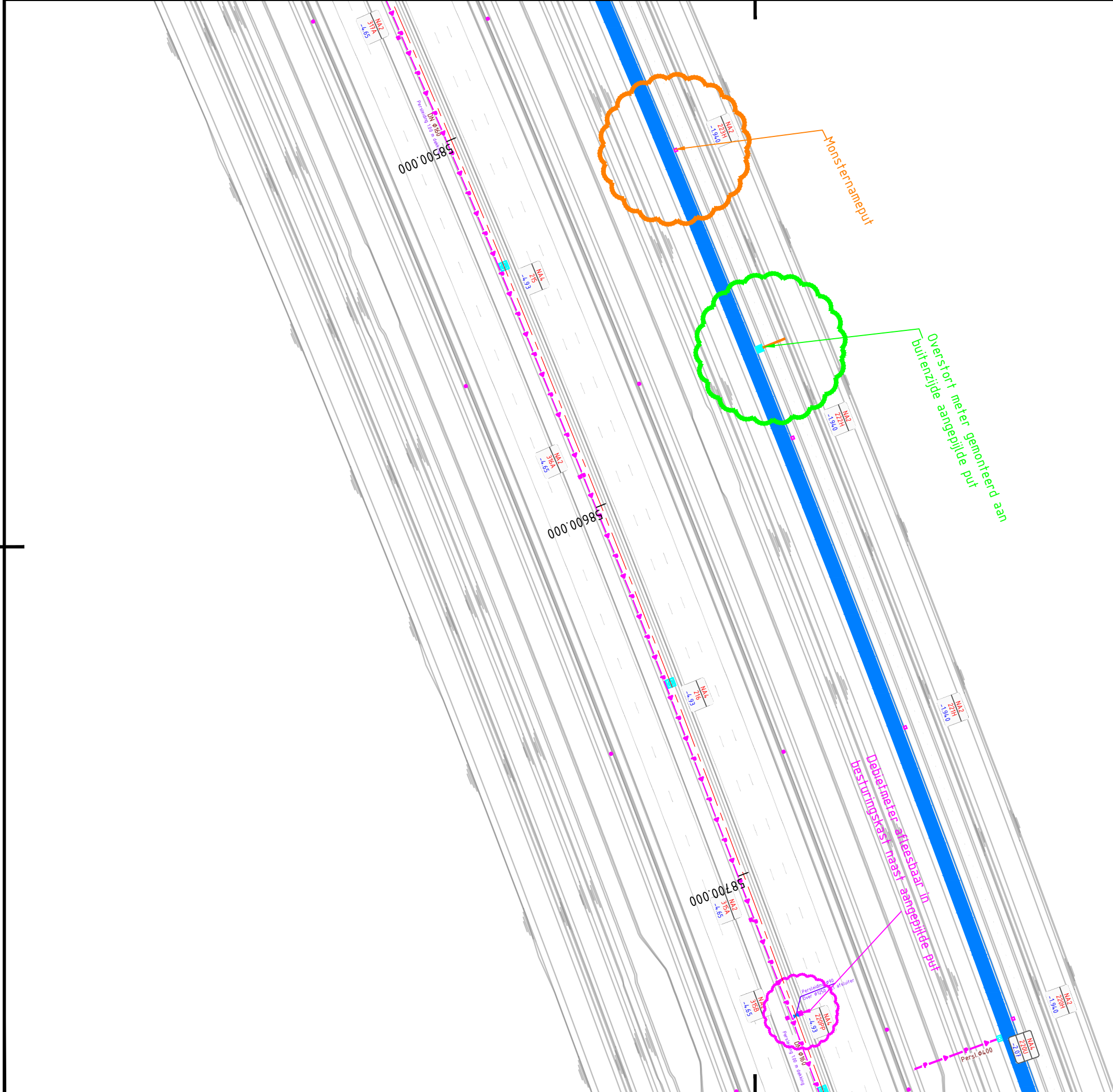
-  wadi
-  perleiding
- 

NA4
207PP
-4.65



 debietmeter
- 

NA2
228H
-1.940


 monsternameput
-  overstortput meter

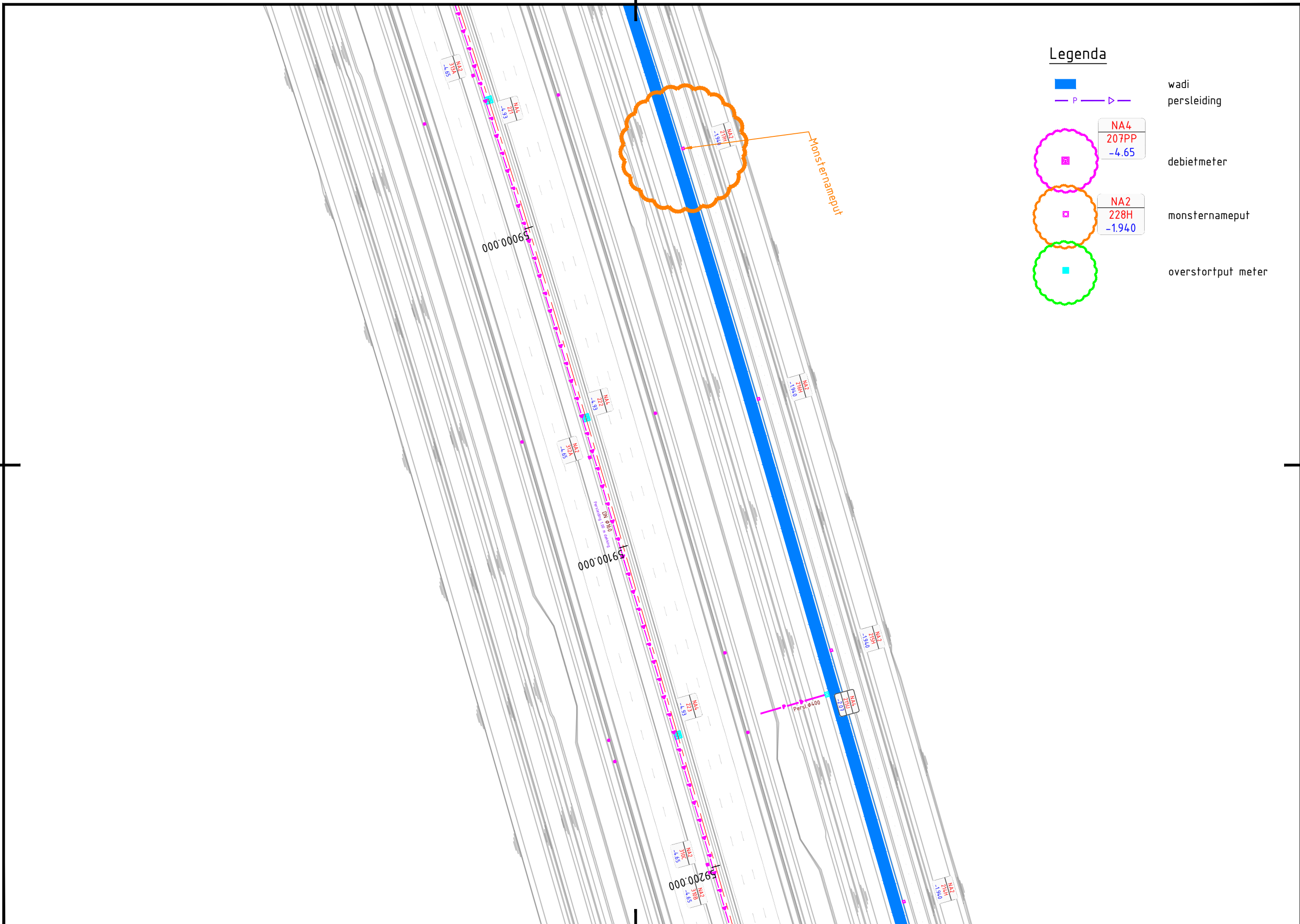


Legenda

-  wadi
-  perleiding
- | |
|-------|
| NA4 |
| 207PP |
| -4.65 |

 debietmeter
- | |
|--------|
| NA2 |
| 228H |
| -1.940 |

 monsternameput
-  overstortput meter



59400.000

59500.000

59600.000

NA2
200
-1.914

NA2
309A
-1.65

NA4
216
-1.93

NA4
233
-1.73

NA4
300B
-1.59

NA2
307
-1.67

NA2
317A
-1.65

NA4
210
-1.80

NA2
208
-1.584

NA4
210
-1.70

NA2
208
-1.940

Legenda



NA4
207PP
-4.65

wadi
persleiding

debietmeter



NA2
228H
-1.940

monsternameput



overstortput meter

Monsternameput




Overstort meter gemonteerd aan
buitenzijde aangezijde put

Debietmeter naast aangezijde put
bestuurskast in







Legenda

-  wadi
-  perleiding
- 

NA4
207PP
-4.65

 debietmeter
- 

NA2
228H
-1.940

 monsternameput
-  overstortput meter

7

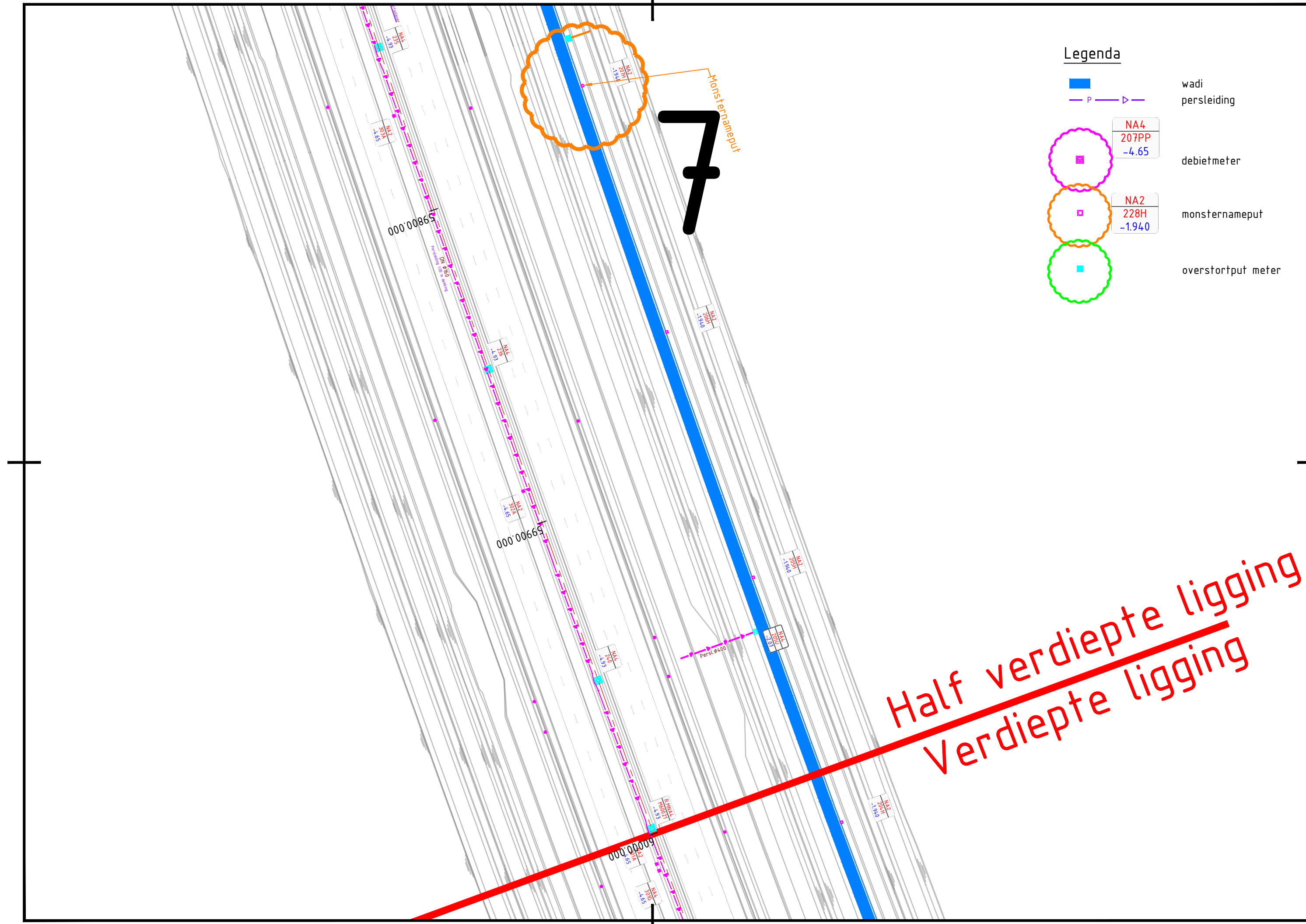
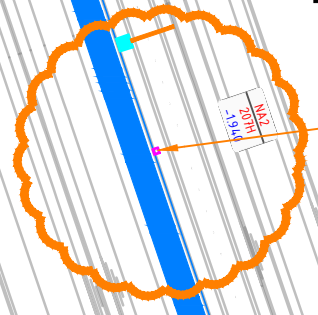
Monsternameput

000'00865

000'00665

000'00000

Half verdiepte ligging
Verdiepte ligging





Legenda



wadi
persleiding



NA4
207PP
-4.65

debietmeter

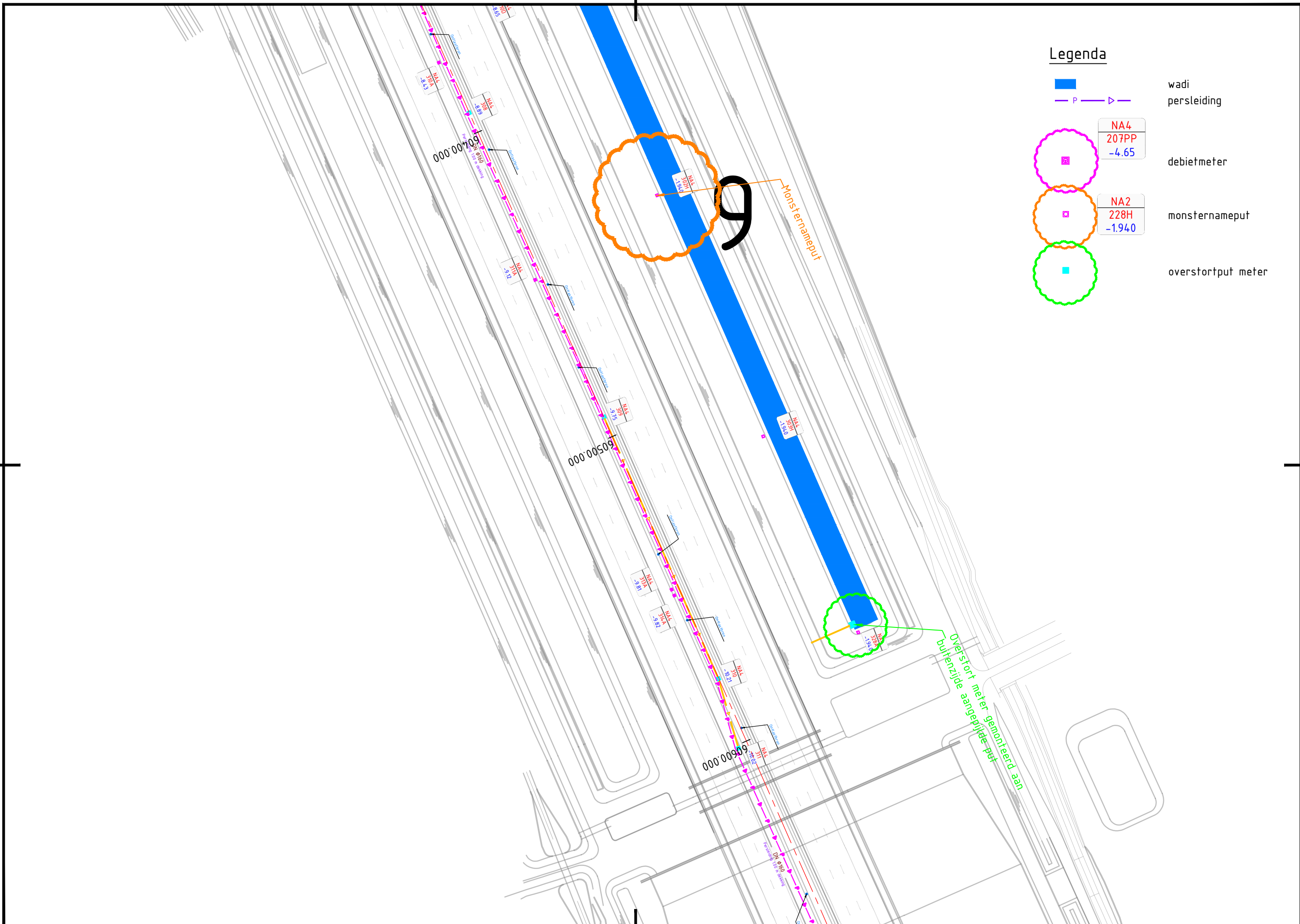


NA2
228H
-1.940

monsternameput

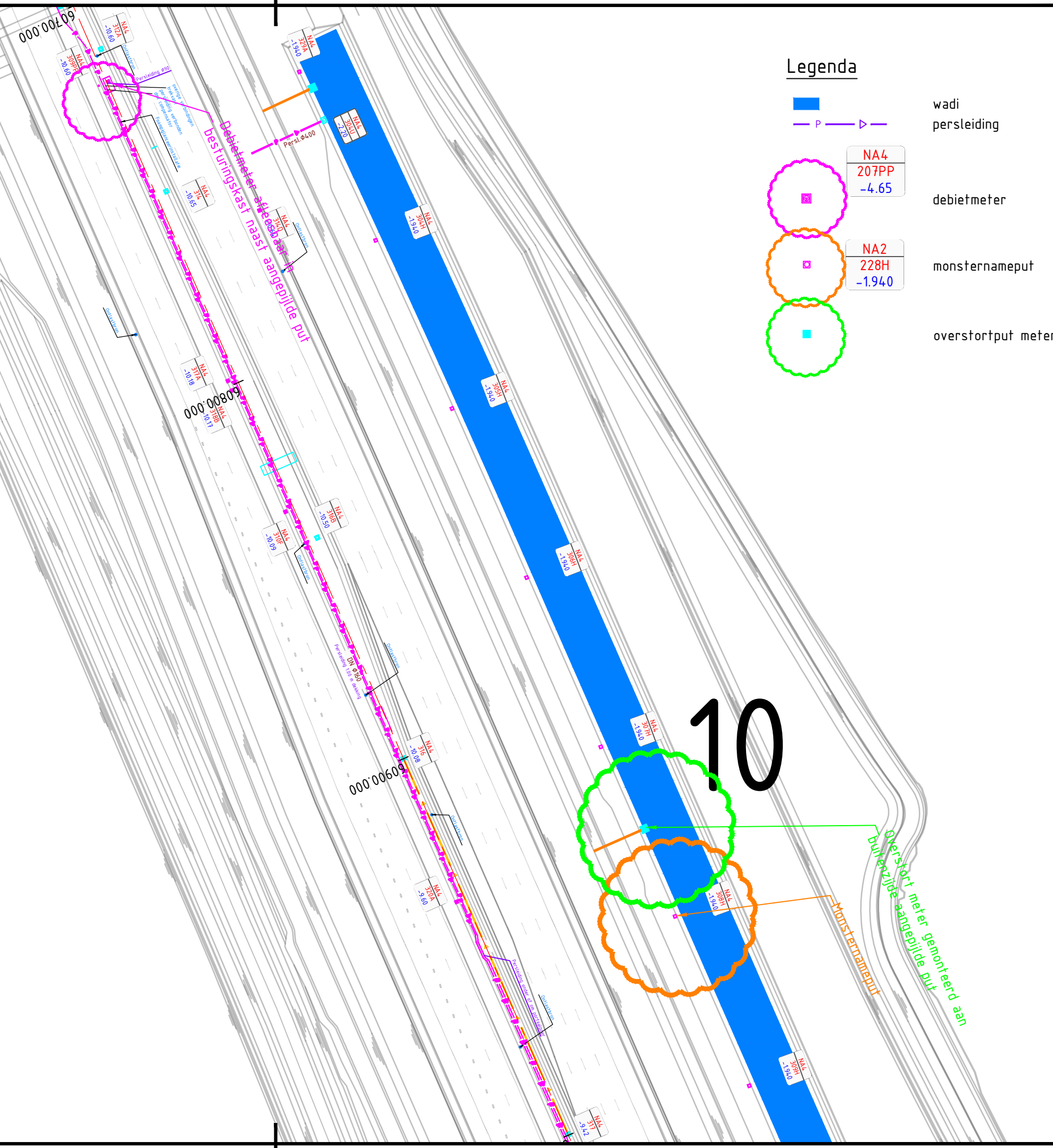


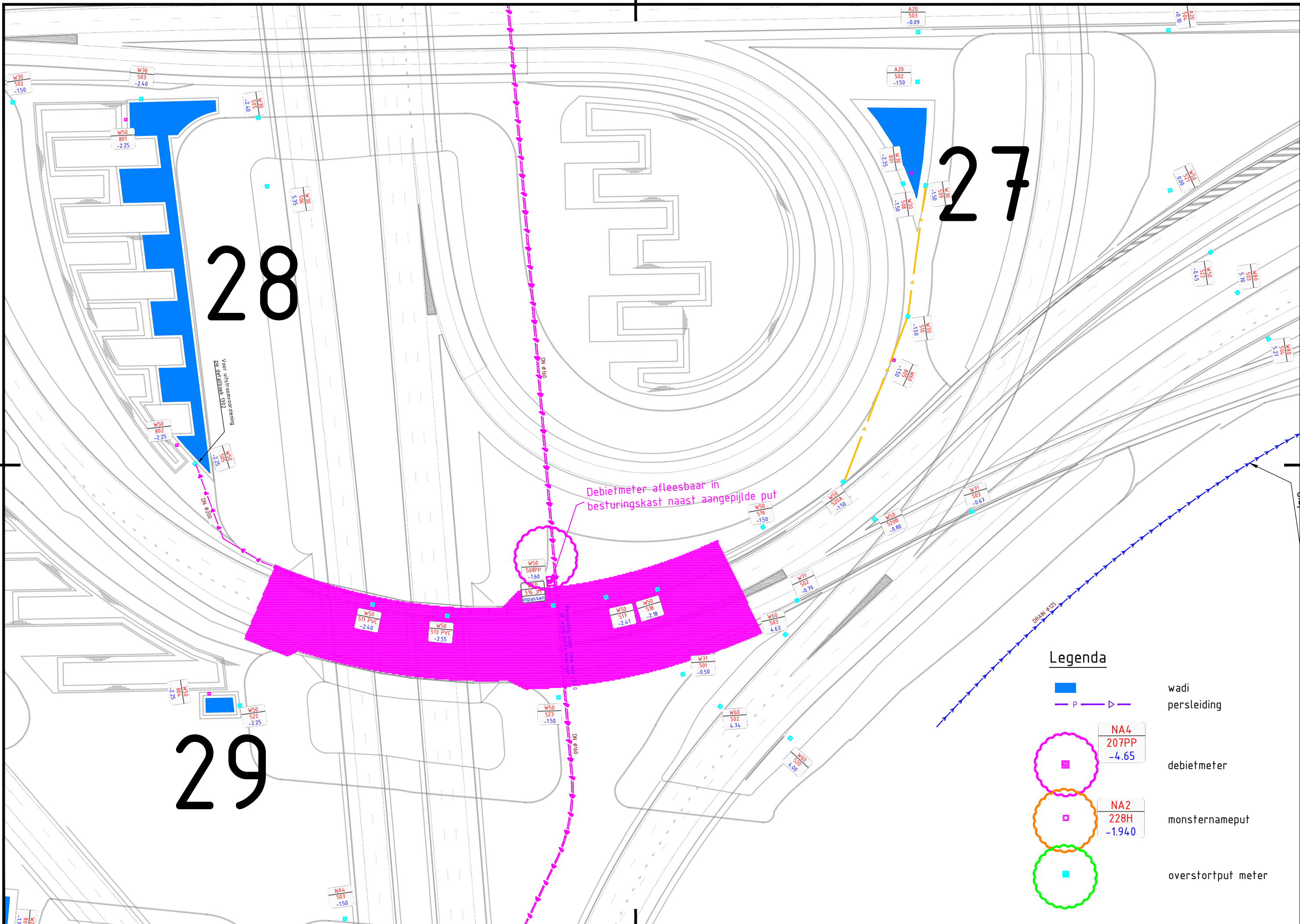
overstortput meter



Legenda

- wadi
- perleiding
- debietmeter
- monsternameput
- overstortput meter





28

27

29

Debietmeter afleesbaar in besturingskast naast aangepijlde put

Legenda

- wadi
- perleiding
- NA4
207PP
-4.65 debietmeter
- NA2
228H
-1.940 monsternameput
- overstortput meter

Voor uitstroomvoorziening zie detail A102

Debietmeter afleesbaar in besturingskast naast aangepijlde put

DRAIN Ø25



Bijlage 2 – Locaties peilbuizen watervoerende pakketten

Legenda:

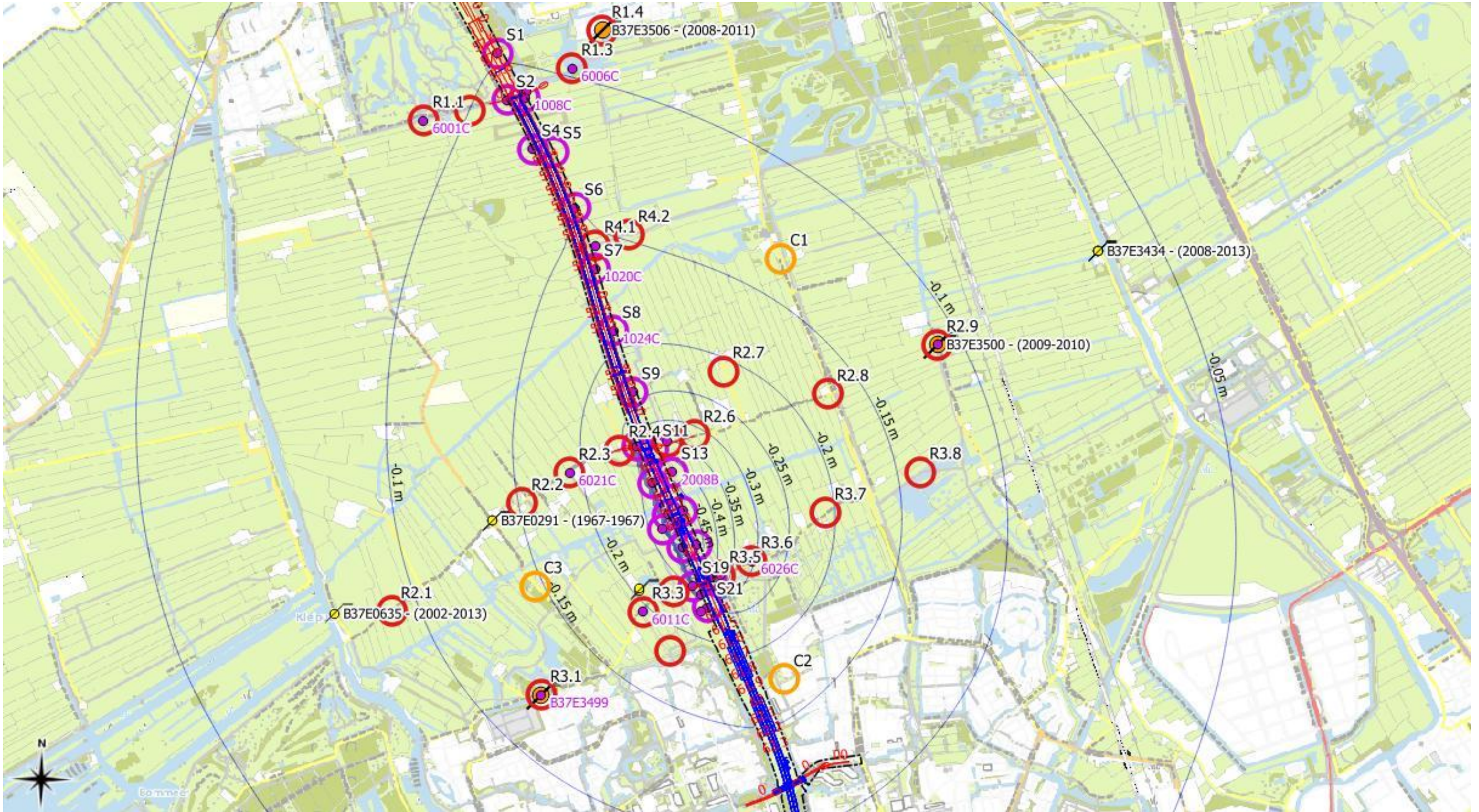
- rode cirkels: meetraaien Zuidkade, Oostveenseweg en Woudweg
- paarse cirkels: peilbuislocaties systeemgrens
- oranje cirkels: extra locaties t.b.v. vaststellen verlagingscontouren
- paarse stippen: bestaande meetlocaties
- B37Exxxx: TNO-peilbuizen
- donkerblauwe stippen: peilbuizen 2^e WVP

Datum 05/11/2015
Versie 5.0

Monitoringsplan



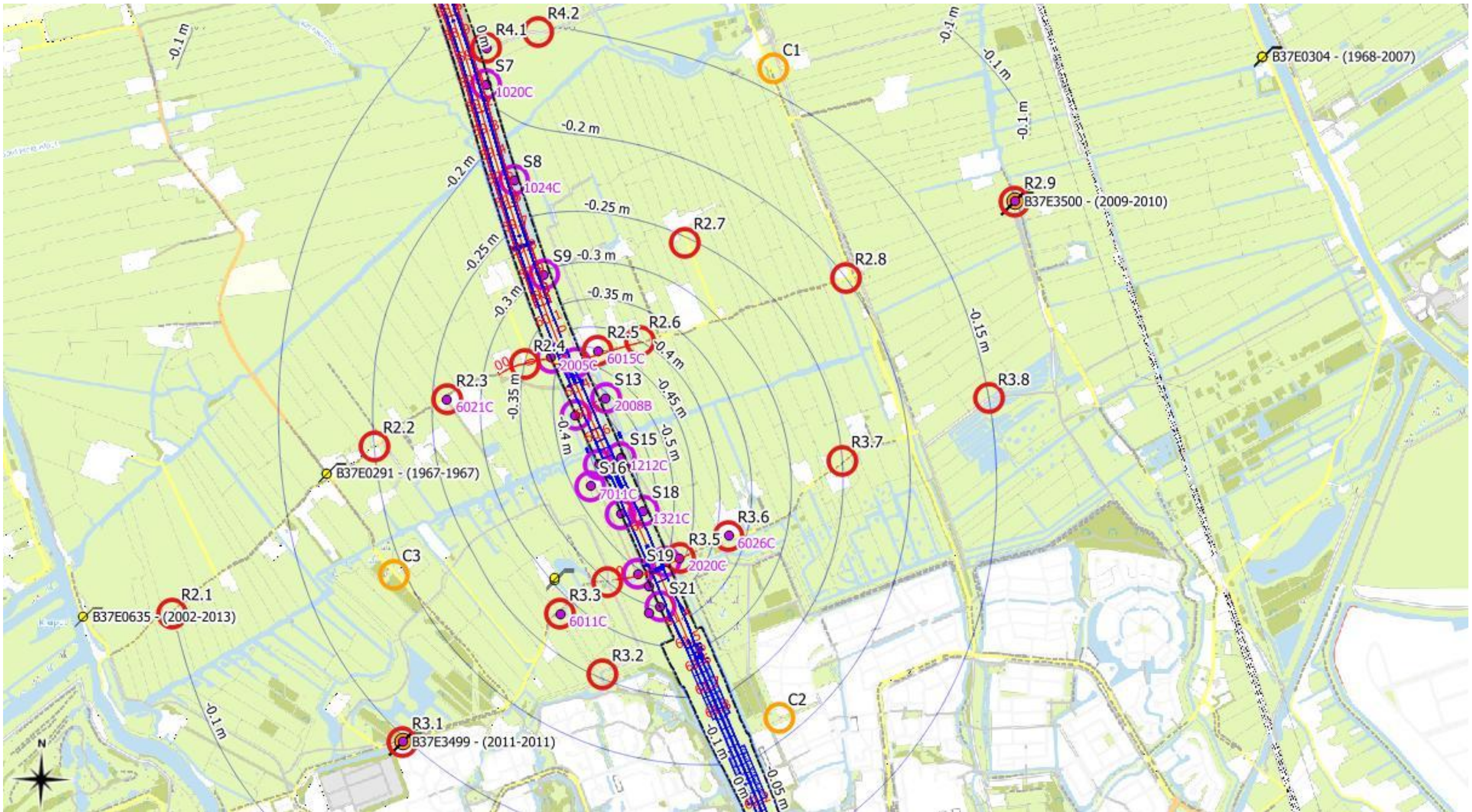
2A. Totaaloverzicht meetnet - holocene tussenzandlaag en 1e watervoerend pakket (incl. bestaande peilbuizen)



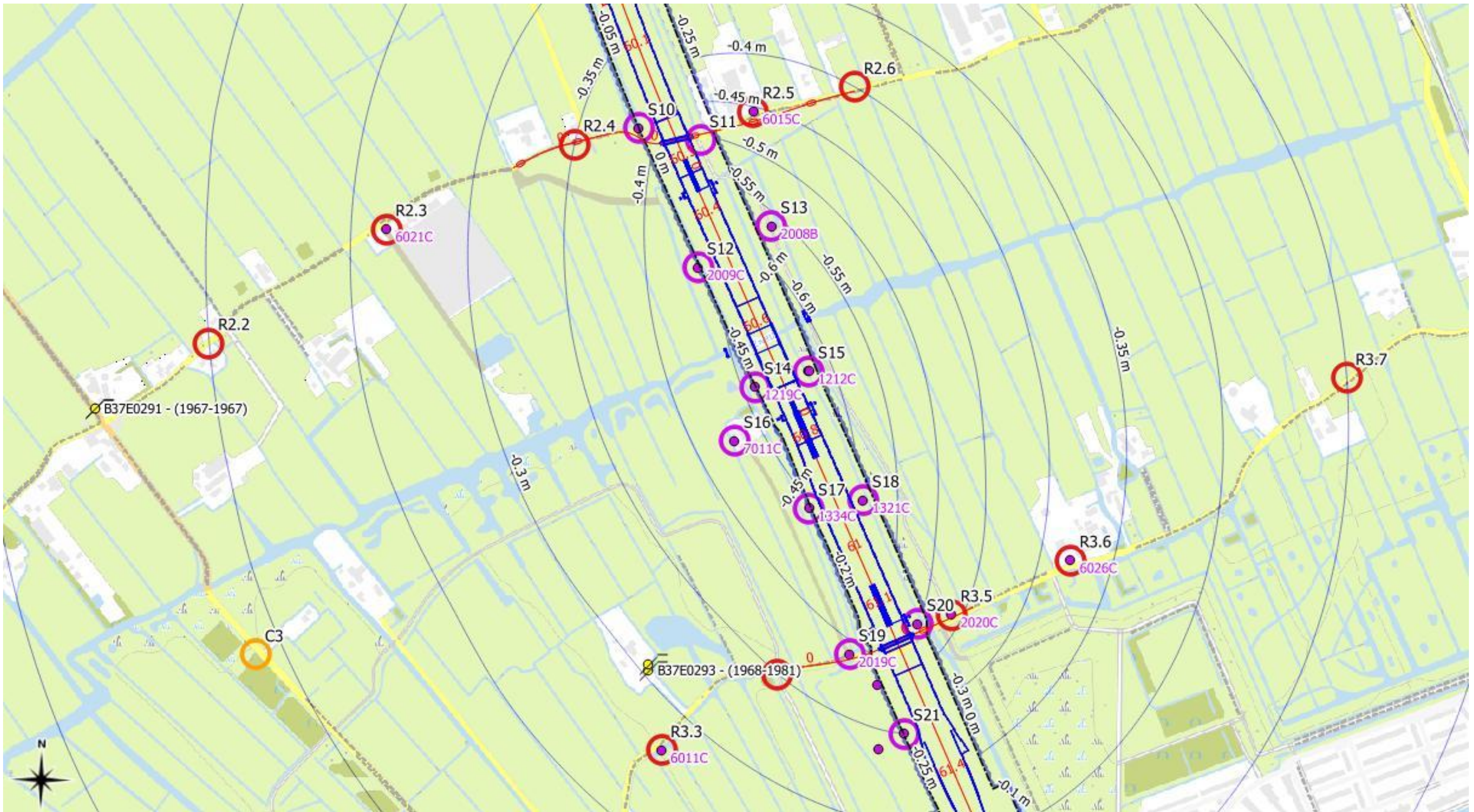
2B. Overzicht meetnet rondom Half Verdiepte Ligging - holocene tussenzandlaag en 1e watervoerend pakket (incl. bestaande peilbuizen)



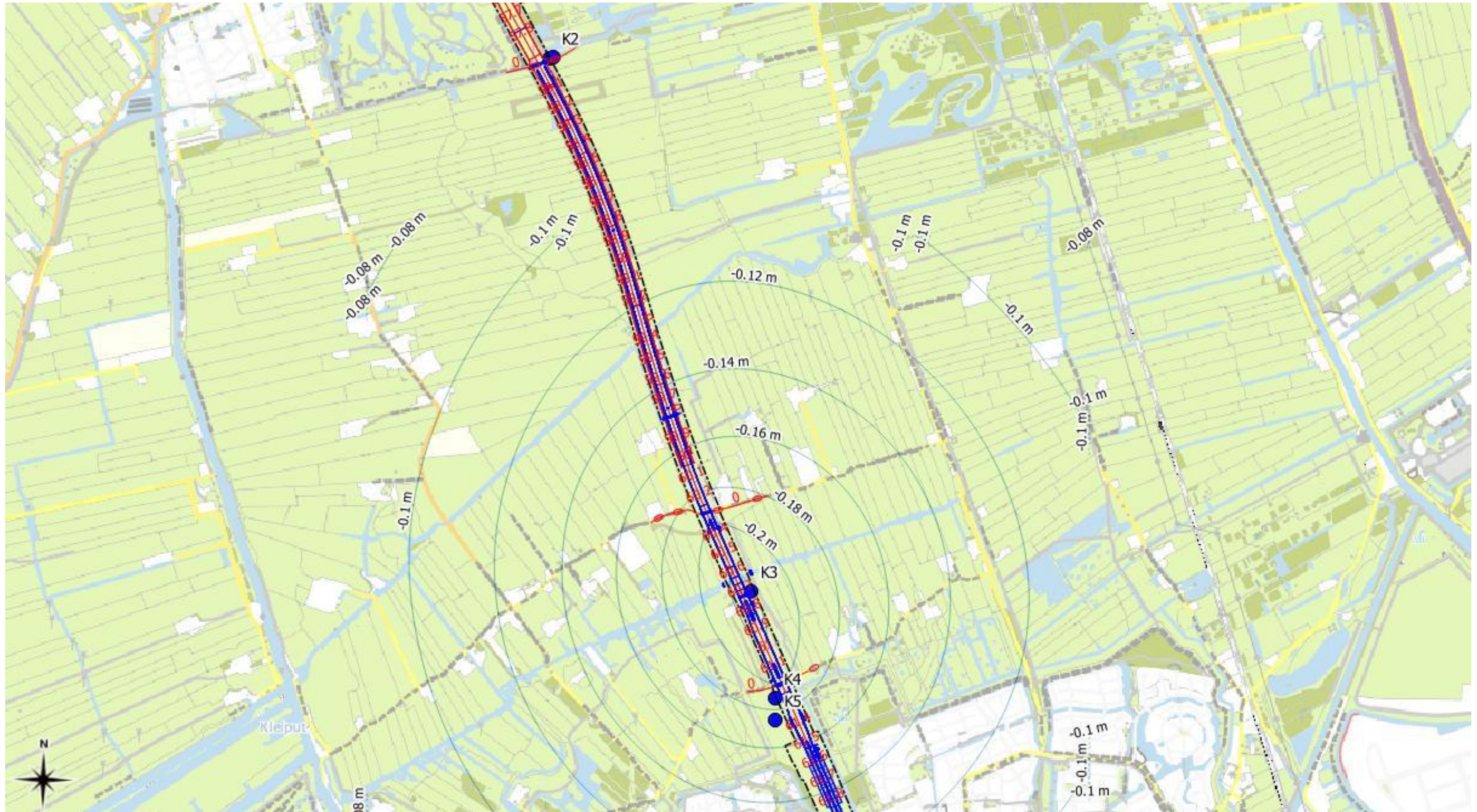
2C. Overzicht meetnet rondom Verdiepte Ligging - holocene tussenzandlaag en 1e watervoerend pakket (incl. bestaande peilbuizen)



2D. Detail meetnet rondom Verdiepte Ligging - holocene tussenzandlaag en 1e watervoerend pakket (incl. bestaande peilbuizen)



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

Tabel B2.1 Overzicht peilbuizen definitieve meetnet en bestaande peilbuizen

Datum 05/11/2015
Version 5.0

Monitoringsplan



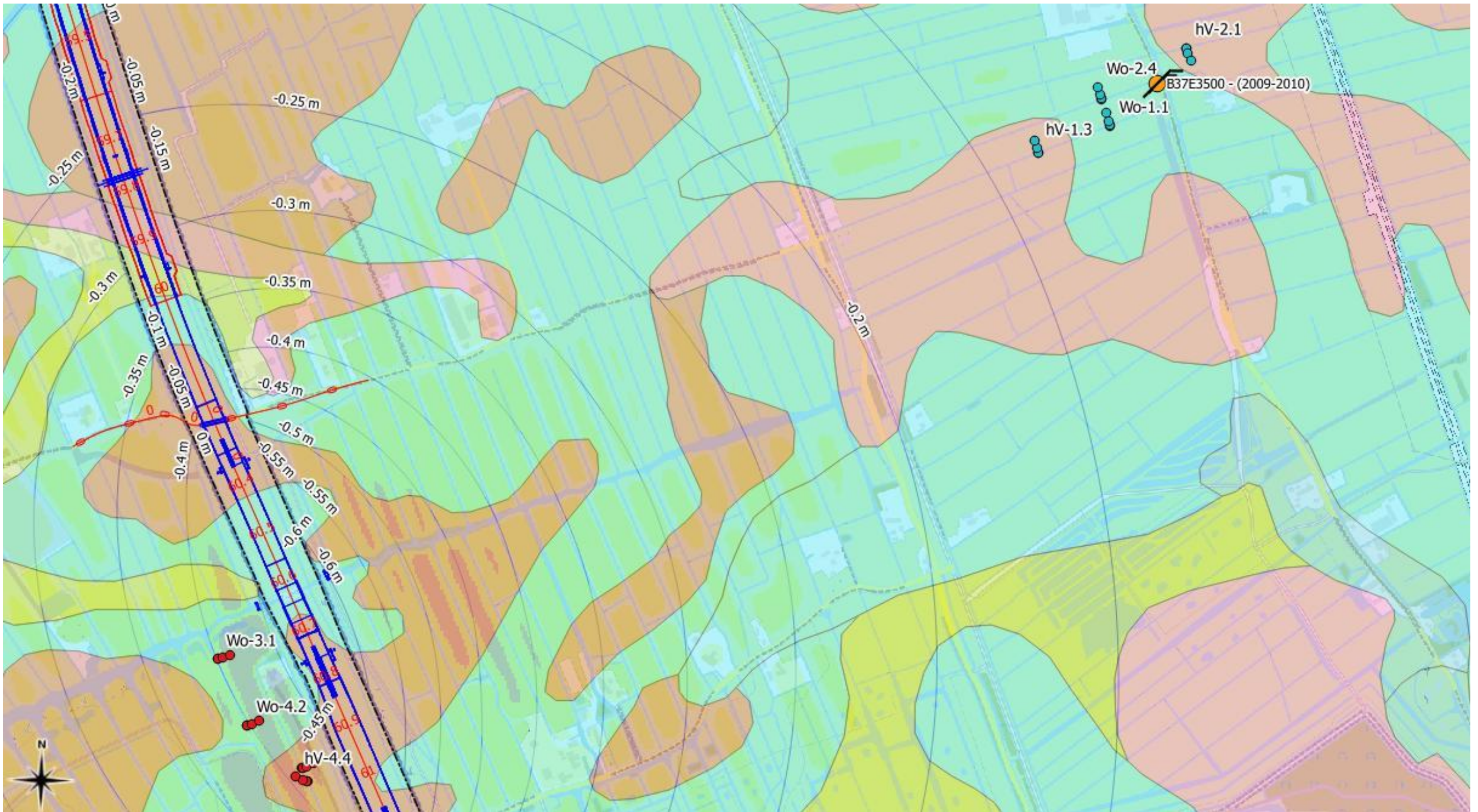
Bijlage 3 - Peilbuislocaties freatische meetraaien

Datum 05/11/2015
Version 5.0

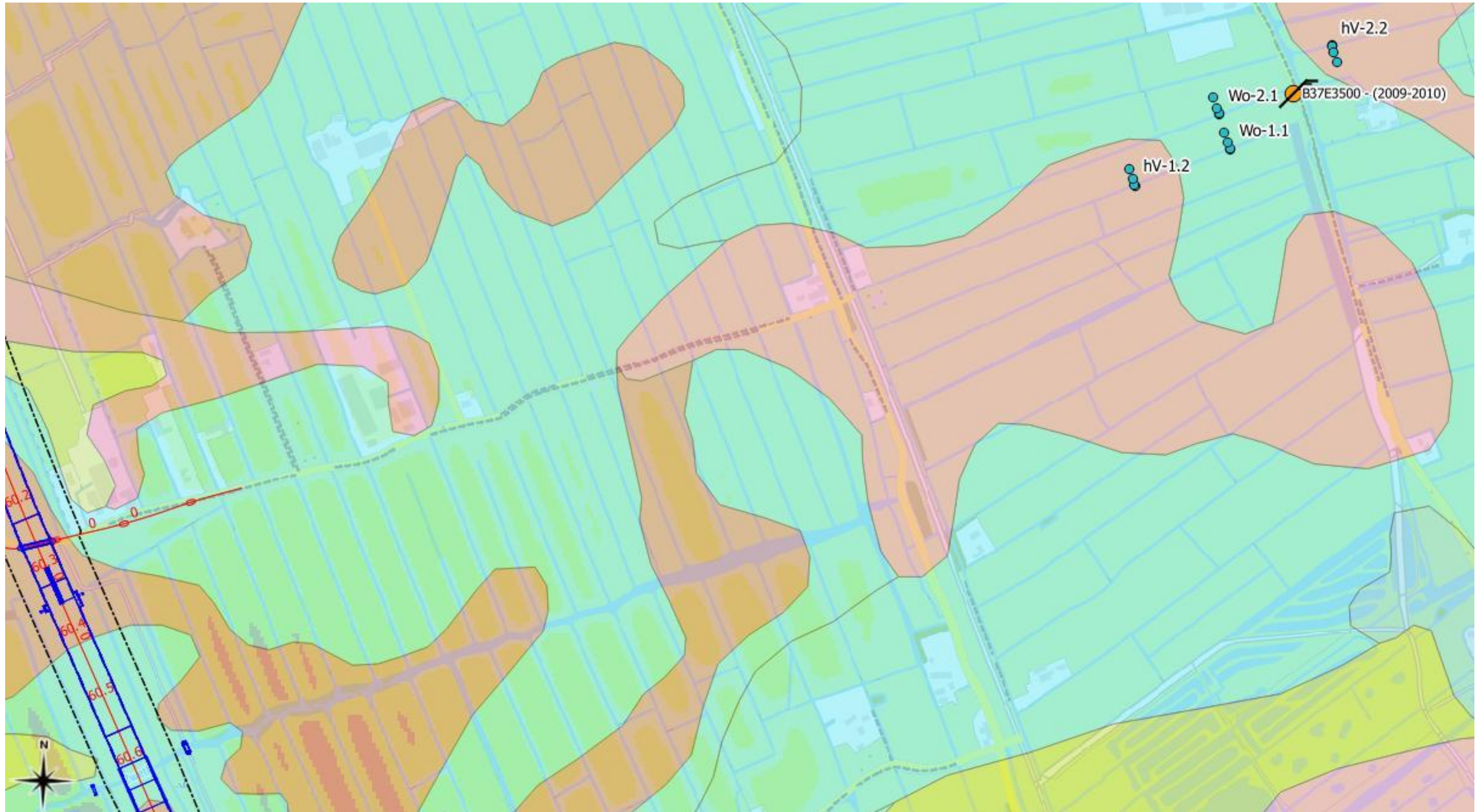
Monitoringsplan



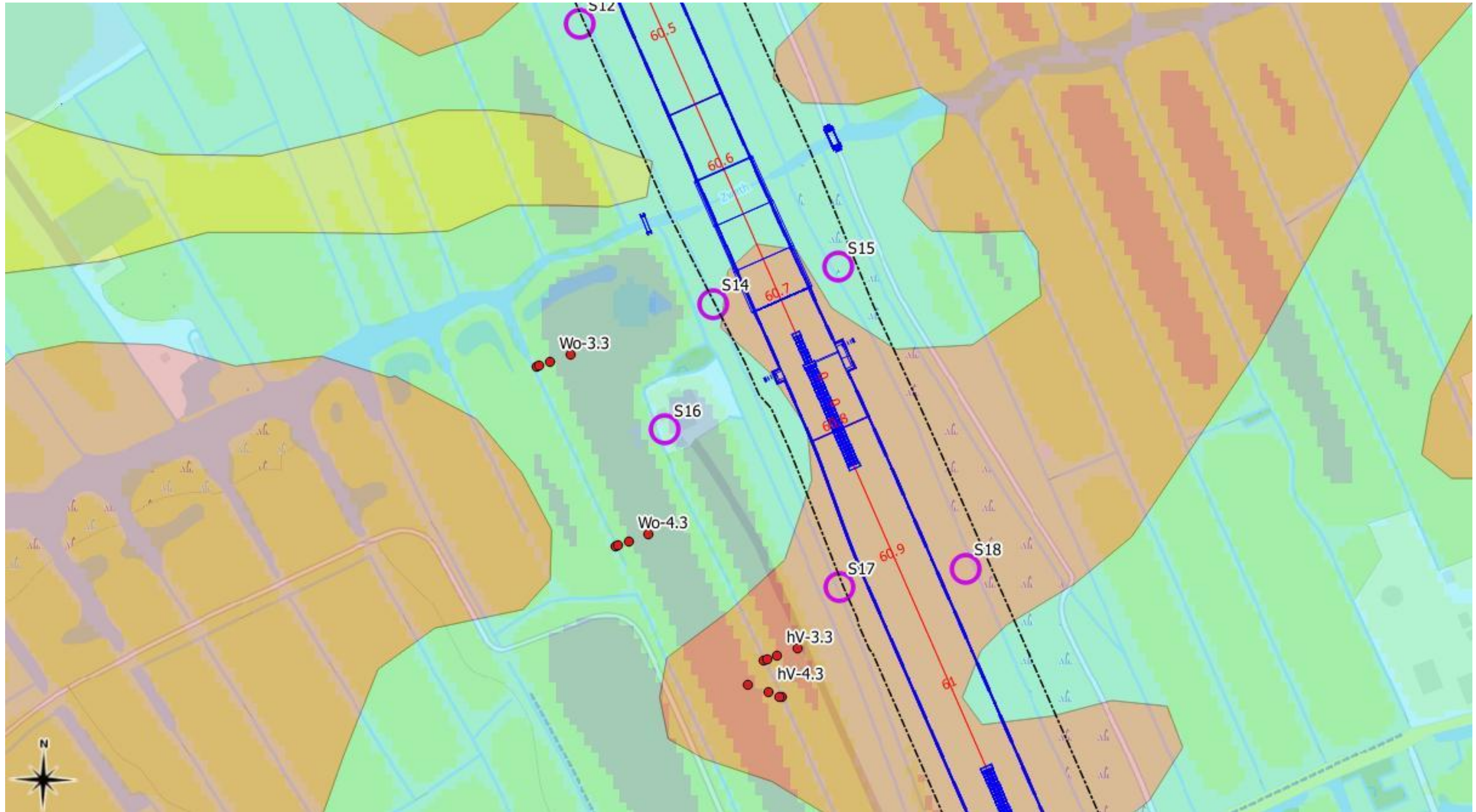
3A. Totaaloverzicht freatische meetraaien incl. verlagingscontour 1^e wvp, maximale freatische verlagingen (scenario C voor mediaan jaar) en opbouw toplaag conform de Bodemkaart



3B. Overzicht freatische “referentie” meetraaien incl. maximale freatische verlagingen (scenario C voor mediaan jaar) en opbouw toplaag conform de Bodemkaart



3C. Overzicht freatische meetraaien in gebied met maximale freatische verlagingen incl. maximale freatische verlagingen (scenario C voor mediaan jaar) en opbouw toplaag conform de Bodemkaart



code	X_RD [m]	Y_RD [m]	omschrijving	meetmethode
Wo-1.1	85398.29	441775.7	freatische referentie	diver
Wo-1.2	85397.61	441777.6	freatische referentie	diver
Wo-1.3	85394.87	441785.1	freatische referentie	diver
Wo-1.4	85389.74	441799.2	freatische referentie	diver
Wo-2.1	85382.66	441825.4	freatische referentie	diver
Wo-2.2	85381.97	441827.2	freatische referentie	diver
Wo-2.3	85379.24	441834.8	freatische referentie	diver
Wo-2.4	85374.1	441848.9	freatische referentie	diver
hV-1.1	85262.19	441723.3	freatische referentie	diver
hV-1.2	85261.5	441725.2	freatische referentie	diver
hV-1.3	85258.77	441732.7	freatische referentie	diver
hV-1.4	85253.64	441746.8	freatische referentie	diver
hV-2.1	85542.94	441923.5	freatische referentie	diver
hV-2.2	85543.63	441921.6	freatische referentie	diver
hV-2.3	85546.36	441914.1	freatische referentie	diver
hV-2.4	85551.49	441900	freatische referentie	diver
hV-3.1	83861.5	440554.9	freatisch maximaal beïnvloed	diver
hV-3.2	83863.38	440555.6	freatisch maximaal beïnvloed	diver
hV-3.3	83870.9	440558.4	freatisch maximaal beïnvloed	diver
hV-3.4	83885	440563.5	freatisch maximaal beïnvloed	diver
hV-4.1	83873.88	440529.1	freatisch maximaal beïnvloed	diver
hV-4.2	83872	440529.8	freatisch maximaal beïnvloed	diver
hV-4.3	83864.48	440532.5	freatisch maximaal beïnvloed	diver
hV-4.4	83850.39	440537.6	freatisch maximaal beïnvloed	diver
Wo-3.1	83701.73	440761.6	freatisch maximaal beïnvloed	diver
Wo-3.2	83703.61	440762.3	freatisch maximaal beïnvloed	diver
Wo-3.3	83711.12	440765	freatisch maximaal beïnvloed	diver
Wo-3.4	83725.22	440770.1	freatisch maximaal beïnvloed	diver
Wo-4.1	83756.99	440635.4	freatisch maximaal beïnvloed	diver
Wo-4.2	83758.87	440636.1	freatisch maximaal beïnvloed	diver
Wo-4.3	83766.39	440638.9	freatisch maximaal beïnvloed	diver
Wo-4.4	83780.48	440644	freatisch maximaal beïnvloed	diver

Tabel B3.1 Overzicht potentiële meetlocaties freatische grondwaterstand (infiltratieproef)

Datum 05/11/2015
Versie 5.0

Monitoringsplan



Bijlage 4 – Procedure verwijderen peilbuizen

Datum 05/11/2015
Versie 5.0

Monitoringsplan



Memo

Aan : A. Kroot (GWW), M. Dorrestein (CIVIEL)
Van : J. Bendijk
CC : A. Oude Avenhuis
Datum : 19-01-2015
Referentienummer : A4DS-I4-BOP-0040
Betreft : Plaatsen en dichten van bronnen en peilbuizen

1. INLEIDING

Door het hoogheemraadschap Delfland is aan de combinatie A4All een tijdelijke (kenmerk, 1080041/1350053) en een definitieve vergunning (kenmerk, 1098119/1350779) afgegeven voor het onttrekken van grondwater. Uit deze vergunning komen een aantal eisen naar voren met betrekking tot het plaatsen en verwijderen van bronnen en peilbuizen. Deze memo beschrijft deze werkwijze.

2. EISEN VERGUNNING:

Vanuit de vergunning zoals in de inleiding beschreven komen de volgende eisen naar voren met betrekking tot het verwijderen van bronnen en peilbuizen:

H 5-12	<ol style="list-style-type: none">1. Het aanbrengen van peilbuizen, bonnen 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 gedicht.2. Boringen en plaatsen van filters door een waterremmende laag worden uitgevoerd conform het Protocol mechanisch boren BRL-SIKB 2101 door een BRL-SIKB 2100 gecertificeerd bedrijf.3. Bronnen en peilbuizen met een diameter groter dan 5 cm moeten binnen een maand na beëindiging van de grondwateronttrekking of het meetpunt zijn gedicht.4. 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.5. Ten minste twee dagen voor de aanvang van de werkzaamheden bedoeld in lid 1, stelt de vergunninghouder Delfland daarvan in kennis.
--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. WERKWIJZE:

In dit onderdeel wordt de werkwijze beschreven per eis.

1. Het aanbrengen van peilbuizen, bonnen 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 gedicht.

Peilfilters met een diameter kleiner dan 5 cm zijn middels grondverdringende systemen geplaatst (sondeerwagen). Op deze manier vindt er geen stroming plaats tussen de verschillende watervoerende lagen.



Peilbuizen met een diameter groter dan 5 cm en bronnen zijn middels machinaal boren geplaatst. Per boring wordt een boorbeschrijving gemaakt en worden de waterremmende lagen afgedicht conform de NEN-SIKB 2100 met zwelklei.

2. Boringen en plaatsen van filters door een waterremmende laag worden uitgevoerd conform het Protocol mechanisch boren BRL-SIKB 2101 door een BRL-SIKB 2100 gecertificeerd bedrijf.

De peilbuizen met een diameter groter dan 5cm en bronnen zijn door een BRL-SIKB erkend bedrijf uitgevoerd.

- Tjaden B.V. met certificaatnr MEB-003/4
- Van Kessel Sport en Cultuurtechniek B.V. met certificaatnr: K61658

3. *Bronnen en peilbuizen met een diameter groter dan 5 cm moeten binnen een maand na beëindiging van de grondwateronttrekking of het meetpunt zijn gedicht.*

Zodra een peilbuis of bron definitief niet meer gebruikt gaat worden, moet deze conform eis 2 en 3 gedicht worden.

4. *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.*

De bronnen en een groot deel van de peilbuizen zijn geplaatst onder protocol BRL-SIKB 2101, mechanisch boren. Tijdens het plaatsen van de bronnen zijn er boorbeschrijvingen gemaakt. Aan de hand van deze boorbeschrijvingen worden de peilbuizen getrokken en afgedicht. Voor het afdichten is in de BRL-SIKB 2101 in hoofdstuk 7.1.3 een stappenplan opgesteld, zie figuur 1. Aan de hand van dit stappenplan met de boorbeschrijving worden de bronnen gedicht. Bijgevoegd is de BRL-SIKB 2101, Mechanisch boren.

7.1.3 Buiten gebruik stellen van bronnen of peil- en monitoringsbuizen

Toelichting

Als een bron of peil- of monitoringsbuis buiten gebruik is gesteld blijft een potentiële preferente stroombaan achter, die geheel moet worden afgedicht, zodat nooit grondwater tussen verschillende watervoerende pakketten kan uitwisselen.

De buis in het boorgat wordt niet verwijderd, maar er wordt afdichtingsmateriaal in de buis gebracht. De reden hiervoor is dat het verwijderen van de buis tot gevolg kan hebben dat het boorgat instort, waardoor het goed afdichten van scheidende lagen onmogelijk wordt.

Eis: Voorkom dat verontreiniging, verontreinigd grondwater, of grondwater met een andere kwaliteit, zich via een bestaande bron-, peil-, of monitoringsbuis kan verplaatsen.

Toetsingskader: het boorbedrijf voldoet aan deze eis als het:

- buiten gebruik gestelde buizen met een buisdiameter <100 mm over de gehele lengte afdicht met afdichtingsmateriaal dat voldoet aan de in de vijfde eis van par. 7.1.1 vastgelegde eis aan doorlatendheid.
- bij het afdichten van buiten gebruik gestelde buizen met een diameter >100 mm, afdichtingsmateriaal in de buis aanbrengt, minimaal ter hoogte van de in de bodem voorkomende scheidende lagen en in een laag met een dikte van minimaal 2 meter en in ieder geval even dik als de naastgelegen scheidende lagen;
- of zwelklei middels pomptechniek aanbrengt.

Figuur 1; protocol BRL-SIKB 2101



5. *Ten minste twee dagen voor de aanvang van de werkzaamheden bedoeld in lid 1, stelt de vergunninghouder Delfland daarvan in kennis.*

Wanneer een peilbuis niet meer in gebruik is, zal uiterlijk 2 dagen voor het dichtten daarvan een melding worden gedaan bij het HHD. In deze melding wordt het volgende aangegeven;

- Datum
- Peilbuis nummer
- Peilbuis type
- Methode van afdichting

Bijlage 5 – Overzicht vergunningseisen

In de definitieve watervergunning worden voorschriften benoemd waaraan voldaan moet worden in de definitieve situatie [R1]. Met de definitieve situatie wordt de beheer en onderhoud fase 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].

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 tussenzandlaag, 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 en locatie zo dicht mogelijk bij het lozingspunt	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 in overleg met Delfland en vindt een gezamenlijke beschouwing plaats op basis van de actuele onttrekkingsdebieten door GR.	3.1

Vergunningseis	Omschrijving	Verwerkt in hoofdstuk / op tekening
H 5-8	Vanaf het moment dat de weg is opengesteld meet de vergunninghouder de hoeveelheid onttrokken grondwater ten minste jaarlijks.	2.2
H 5-9.3	Het monitoringsplan beschrijft een doelmatige werkwijze om op een betrouwbare wijze te meten: <ul style="list-style-type: none"> - Afvoerdebiet in de afvoerleiding naar de Nieuwe Waterweg; - Freatische grondwaterstanden; - Stijghoogten in tussenzandlagen; - Maaiveldhoogte in de omgeving van de weg. 	2
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 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.	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: <ul style="list-style-type: none"> '- 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 grondwaterstand³, 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.	2.3.5
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 onttrekkingsdebiet van het grondwater en/of de invloed daarvan op de omgeving verder te reduceren. Dit onderzoek vindt plaats door een onafhankelijk kennisinstituut. Twee weken voorafgaand aan het overleg bedoeld in lid 8, legt de vergunninghouder de onderzoeksresultaten aan Delfland voor. Deze onderzoeksresultaten bevatten ten minste: <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	3

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

Conform voorschrift 13 zijn de volgende meldingen en registraties nodig:

Rapportage of melding	Wanneer indienen
Wijziging gegevens contact persoon	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

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 bodemmonsters 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.	2.4
H 5-3.5	Een rapportage van de periodieke inspecties wordt jaarlijks aan Delfland verstrekt.	2.4
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.	2.4

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

Datum 05/11/2015
Version 5.0

Monitoringsplan

