

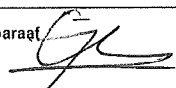
# **Gemeente Leeuwarden**

## **Waterhuishouding en waterpara- graaf Drachtsterweg**

**Witteveen+Bos**  
van Twickelostraat 2  
postbus 233  
7400 AE Deventer  
telefoon 0570 69 79 11  
telefax 0570 69 73 44

**Waterhuishouding en waterpara-  
graaf Drachtsterweg**

<b>referentie</b> LW243-3/kolm/011	<b>projectcode</b> LW243-3	<b>status</b> definitief
<b>projectleider</b> ir. R.P. Herrema	<b>projectdirecteur</b> ir. J.T. Bresters	<b>datum</b> 22 februari 2010

<b>autorisatie</b> goedgekeurd	<b>naam</b> ir. J.D. Klein	<b>paraaf</b> 
-----------------------------------	-------------------------------	--

<b>INHOUDSOPGAVE</b>	<b>blz.</b>
<b>1. INLEIDING</b>	<b>1</b>
<b>2. BELEID</b>	<b>3</b>
2.1. Europa	3
2.2. Rijk	3
2.3. Regionaal	4
<b>3. UITGANGSPUNTEN</b>	<b>6</b>
<b>4. HUIDIGE SITUATIE</b>	<b>9</b>
4.1. Algemeen	9
4.2. Maaiveldniveau	9
4.3. Bodem en geohydrologie	9
4.4. Grond- en oppervlaktewater	11
4.5. Riolering en waterkwaliteit	12
4.6. Veiligheid en waterkering	13
<b>5. TOEKOMSTIGE SITUATIE</b>	<b>14</b>
5.1. Compensatie toename verhard oppervlak en demping oppervlaktewater	14
5.2. Grondwater en wegpeilen	15
5.3. Hemelwaterafvoer	17
5.4. Waterkwaliteit	18
5.5. Recreatieve (vaar)verbinding	18
5.6. Inrichting watersysteem	20
5.7. Riolering	20
5.8. Beheer en onderhoud	21
5.9. Benodigde vergunningen	21
<b>6. SAMENVATTENDE WATERPARAGRAAF</b>	<b>22</b>
<b>7. ACTIE- EN AANDACHTSPUNTEN</b>	<b>24</b>
<b>8. REFERENTIES</b>	<b>25</b>
 laatste bladzijde	 <b>25</b>

bijlagen	aantal bladzijden
I Hoogtekaart	1
II Ligging sonderingen	1
III Waterstructuurkaart	1

## 1. INLEIDING

Naar aanleiding van verschillende onderzoeken naar de gewenste verkeerskundige situatie bij de Drachtsterweg is een voorkeursvariant gekozen door de betrokken overheden. Om deze voorkeursvariant te kunnen realiseren, zijn wijzigingen in het bestemmingsplan nodig.

De gemeente Leeuwarden heeft aan Witteveen+Bos gevraagd om de benodigde watertoetsprocedure te doorlopen en de waterparagraaf voor het bestemmingsplan op te stellen. De waterparagraaf zal betrekking hebben op de volgende onderdelen (zie afbeelding 1.1 volgende pagina):

- de aanleg van een nieuw Drachtsterplein: een compact kruispunt met ongelijkvloerse kruisingen voor de fiets;
- een vaarrecreatieroute van het Van Harinxmakanaal naar het centrum van Leeuwarden (optioneel);
- de aanleg van een aquaduct onder het Van Harinxmakanaal;
- een aanleg van een nieuw kruispunt Goutum-Zuiderburen: verdiepte ligging Drachtsterweg en een Haarlemmermeer aansluiting;
- de fiets- en sloepenroute onder de Drachtsterweg ter hoogte van Tearner Wielen.

### proces

In het kader van de watertoetsprocedure heeft op 13 oktober 2009 een eerste overleg plaatsgevonden met de gemeente Leeuwarden en wetterskip Fryslân, zie bijlage I. De daaruit voortgekomen uitgangspunten zijn in de waterparagraaf opgenomen. De besproken aandachtspunten zijn:

- de mogelijke recreatieve vaarroute naar het centrum van Leeuwarden en de fiets- en sloepenroute in het zuidelijke deel van het gebied;
- waterkwaliteit en hemelwaterafvoer;
- verdiepte ligging van de weg;
- de aanwezigheid van niet onderheide panden. Bij de betreffende bebouwing worden peilbuizen geplaatst als uitbreiding van het grondonderzoek;
- de complexe indeling van de peilvakken ten zuiden van het Van Harinxmakanaal;
- langs de weg liggen 4 archeologische vindplaatsen. Bij grondverzet moet hiermee rekening gehouden worden en moet er archeologische begeleiding plaatsvinden. In bijlage I is het Archeologisch Planadvies Drachtstercomplex e.o. van de gemeente Leeuwarden weergegeven met de locaties waar het om gaat.

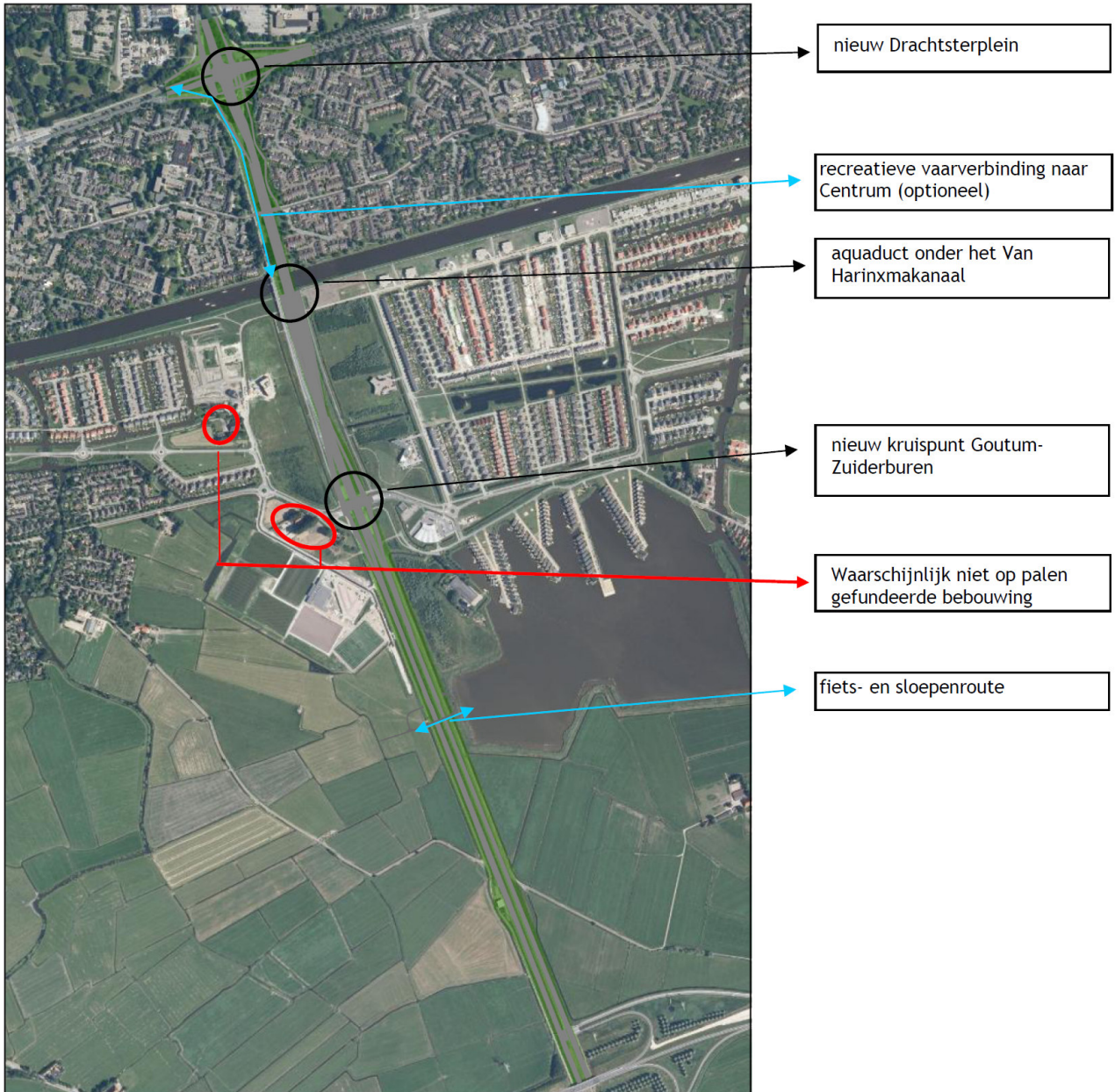
De uitgangspunten van de gemeente en het wetterskip zijn in een notitie weergegeven. Op deze notitie is via e-mail gereageerd.

### leeswijzer

In het tweede en derde hoofdstuk van dit rapport zijn het geldende beleid en de uitgangspunten ten aanzien van de herinrichting van de Drachtsterweg beschreven. Vervolgens is de huidige waterhuishoudkundige aangegeven waaronder de bodem en geohydrologie, het grond- en oppervlaktewatersysteem en de riolering en waterkwaliteit. Daarna volgt de uitwerking van de toekomstige waterhuishoudkundige situatie in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 en 7 zijn de samenvattende waterparagraaf en de actie- en aandachtspunten opgenomen.



afbeelding 1.1. Overzichtskaat herinrichting Drachtsterweg



## **2. BELEID**

### **2.1. Europa**

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is op 22 december 2000 officieel van kracht geworden. De richtlijn heeft als doelstelling het bereiken van een goede ecologische toestand voor alle oppervlakte-waterlichamen en het beschermen en herstellen van alle grondwaterlichamen (waaronder het herstel van verbindingen tussen infiltratie- en kwelgebieden). De KRW heeft het streven om emissies naar oppervlakte- en grondwater terug te dringen. Daarnaast zal de onttrekking van grondwater in evenwicht worden gebracht met de aanvulling van het grondwater.

### **2.2. Rijk**

#### **Waterwet**

De acht bestaande wetten op watergebied, waaronder de Wet Gemeentelijke Watertaken, zijn vervangen door de Waterwet. De Waterwet is inclusief invoeringsregeling en invoeringswet op 22 december 2009 in werking getreden. De Waterwet stelt integraal waterbeheer op basis van de 'watersysteembenadering' centraal. De verantwoordelijkheden in het grondwaterbeheer van Rijk, provincie, waterschappen en gemeenten zijn in de Waterwet helderder vastgelegd. De voornaamste veranderingen zijn de invoering van de watervergunning en een verbeterde doorwerking van water in andere beleidsterreinen, met name het ruimtelijke domein.

Verschillende vergunningstelsels zijn gebundeld tot één watervergunning voor alle handelingen in het watersysteem. Hierin zijn de vergunningenstelsel uit de Wet verontreiniging oppervlaktewateren, Wet verontreiniging zeewater, Wet op de waterhuishouding, Grondwaterwet en de Wet beheer rijkswaterstaatswerken en de verordeningen (Keur) van de waterschappen samengevoegd.

Veel handelingen in het watersysteem vallen onder algemene regels en is geen watervergunning nodig. Een melding is vaak wel nodig. Vergunningplichtige handelingen volgen uit de Waterwet en uit de nieuwe Keur wetterskip Fryslân. De Keur wetterskip Fryslân is een eigen verordening van het wetterskip. De Keur bevat een stelsel van verbods- en gebodsbepalingen en dient ter bescherming van de waterhuishoudkundige infrastructuur, de waterkeringen en handhaving van het waterpeil. Voor activiteiten die onder de Keur vallen is een watervergunning nodig.

#### **Nationaal Bestuursakkoord Water actueel (NBW actueel)**

In 2003 is door het Rijk, de provincies (IPO), de waterschappen (Unie van Waterschappen) en de gemeenten (VNG) het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) ondertekend in navolging op het advies Waterbeheer 21e eeuw (WB21). Het doel van het NBW is om rekening houdend met klimaatverandering, zeespiegelrijzing, bodemdaling en verstedelijking het watersysteem op orde te hebben in 2015 en voor de toekomst op orde te houden. Het tegengaan van wateroverlast is een belangrijk onderdeel van het waterbeheer. De werknormen uit het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) geven aan in welke mate (frequentie) wateroverlast wordt geaccepteerd (kans op inundatie vanuit oppervlaktewater). Deze normen zijn afhankelijk van het grondgebruik. Voor bebouwd gebied geldt dat een bui met een herhalingsstijd van T=100 jaar geen inundatie mag veroorzaken. Om wateroverlast te voorkomen en problemen niet af te wentelen op benedenstroomse gebieden is in het NBW de strategie vasthouden – bergen – afvoeren uit het advies WB21 aangehouden.

Het landelijke beleid streeft ook naar verbetering van de waterkwaliteit en ecologie als integraal onderdeel van het water. De voorkeursstrategie schoon houden, scheiden, zuiveren is daarbij een belangrijke leidraad. De aanpak van diffuse bronnen zoals bouwmaterialen (duurzaam bouwen), het gebruik van bestrijdingsmiddelen en het wegverkeer zijn bij o.a. het afkoppelen van hemelwater belangrijke aandachtspunten. De aanleg van natuurvriendelijke oevers, het vergroten van trek- en paaimogelijkheden van vis, een natuurlijker peilbeheer en het stimuleren van de groei van waterplanten dragen bij aan het verbeteren van waterkwaliteit en ecologie.

Het NBW is in 2008 geactualiseerd (NBW actueel). Daarin is o.a. afgesproken dat:

- gemeenten en waterschappen uiterlijk eind 2008 gezamenlijk de wateropgave in kaart brengen en afspraken maken over maatregelen en financiering. Indien wenselijk wordt een stedelijk waterplan opgesteld;
- gemeenten uiterlijk in 2009 een gemeentelijk besluit hebben genomen over de te nemen KRW-maatregelen die bijdragen aan het stroomgebiedsbeheerplan (SGBP).

### **Nationaal Waterplan**

Op 22 december 2009 is het nationaal waterplan vastgesteld door het Rijk. Het nationaal waterplan vervangt de vierde nota waterhuishouding. In het plan wordt beschreven welk beleid het Rijk voert in de periode 2009-2015 om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het plan is vastgesteld op basis van de Waterwet en de wet Ruimtelijk ordening. Een goede bescherming tegen overstromingen, het zoveel mogelijk voorkómen van wateroverlast en droogte en het bereiken van een goede waterkwaliteit zijn hierin basisvoorwaarden voor welvaart en welzijn. Voor stedelijk gebied wordt het beleid zoals in het NWB-actueel verwoord onverkort voortgezet.

### **watertoets**

Omdat het aspect water in ruimtelijke plannen een mede ordenend principe is, is de watertoets geïntroduceerd. Deze watertoets is verplicht gesteld in november 2003 voor ruimtelijke plannen. De watertoets is een procedure waarbij de initiatiefnemer in overleg met de waterbeheerders de waterhuishouding van een te ontwikkelen gebied inricht. Belangrijkste inhoudelijke doel van de watertoets is dat initiatiefnemers 'waterneutraal' bouwen. Dit betekent voor het waterkwantiteitsaspect dat niet meer water wordt afgevoerd uit het plangebied dan in de situatie voor de ruimtelijke ingreep. Voor de waterkwaliteit betekent dit in ieder geval dat de waterkwaliteit in en om het gebied niet mag verslechteren. Bovendien mogen plannen de grondwatersituatie buiten het plangebied niet negatief beïnvloeden.

Sinds de invoering van de nieuwe WRO (per 1 juli 2008) is de verplichte goedkeuring van Gedeputeerde Staten weggefallen en zal de waterbeheerder (het waterschap) zelf actief in het planproces moeten participeren en controleren of het wateradvies afdoende in het plan is verwerkt.

### **gemeentelijke zorgplicht**

De Wet Gemeentelijke Watertaken is op 1 januari 2008 in werking getreden. Nieuw is dat gemeentes hiermee de zorgplichten voor hemelwater en grondwater krijgen toebedeeld, terwijl de bestaande gemeentelijke zorgplicht voor afvalwater enigszins is aangepast. Bij de hemelwaterzorgplicht gaat het om de verwerking van overtollig hemelwater dat de perceeleigenaar niet zelf kan verwerken. De gemeente dient hiervoor een aansluitpunt aan te bieden. De zorgplicht voor grondwater geldt voor bebouwd gebied. Deze zorg richt zich op het zoveel mogelijk voorkomen of beperken van structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming. Het betreft vooral het ondiepe (freatisch) grondwater, omdat het ondiepe grondwater bepalend is voor het wel of niet optreden van overlast. Met de nieuwe gemeentelijke zorgplichten blijven particulieren de verantwoordelijkheid houden voor het nemen van maatregelen op eigen terrein. De gemeentelijke taken liggen vooral in de openbare ruimte en bij coördinatie en onderzoek.

## **2.3. Regionaal**

### **wetterskip Fryslân**

Een belangrijke verplichting voor alle ruimtelijke plannen en projecten is de Watertoets. Het doel hiervan is te waarborgen dat de waterhuishoudkundige doelstellingen meer expliciet en op een evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen bij alle waterhuishoudkundige relevante ruimtelijke plannen en besluiten. De 'winst', die wordt behaald bij de Watertoets, ligt bij de vroegtijdige betrokkenheid van de waterbeheerder en de informatievoorziening. Om het proces van de watertoets te bevorderen is door de provincie en het waterschap een handreiking watertoets opgesteld, beschikbaar via de website van provincie en waterschap.

Voor de ruimtelijke aspecten is het WHP3 een structuurvisie, zoals bedoeld in artikel 4.4, eerste lid van de Waterwet en artikel 2.2, tweede lid van de Wet op de ruimtelijke ordening. Onderdelen van het WHP3 zijn aan te merken als een aanvulling op het Streekplan. In hoofdstuk 6 van het WHP3 wordt ingegaan op de betekenis van het plan voor de watertoets.

In het provinciale waterhuishoudingsplan (WHP3) en het waterbeheerplan (WBP3) van het waterschap is het regionale waterbeleid voor de provincie Fryslân opgenomen. De hoofddoelstelling van beide waterplannen is 'het hebben en houden van een veilige en bewoonbare provincie en het in stand houden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, zodat een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd'.

Het beleid wordt in beide plannen verder uitgewerkt in de thema's waterveiligheid, schoon water en voldoende water.

Het thema waterveiligheid heeft betrekking op de primaire waterkeringen en de boezemkaden. Het ruimtelijk relevante beleid betreft de ligging van de zee- en IJsselmeerdijken met reserveringszones, de ligging van de boezemkaden en het bouwen ten opzichte van het maatgevende boezempeil.

In het thema schoon water gaat het over de waterkwaliteit. Onder dit thema valt het beleid voor de afvalwaterketen (de inzameling, het transport en de zuivering van afvalwater) en de ecologische inrichting van watersystemen. Ten aanzien van dit laatste onderwerp zijn de afspraken die in Fryslân over de Kader Richtlijn Water zijn gemaakt in dit hoofdstuk opgenomen. Bijzondere aandacht gaat uit naar de Natura2000-gebieden, die een belangrijke Europese status hebben ten aanzien van de natuurwaarden. Ruimtelijk relevant is het beleid voor de extra uitbreiding van waterberging in de deelsystemen door middel van natuurvriendelijker oevers en de ruimtelijke bescherming van grondwaterwinningsgebieden voor drinkwater.

Het thema voldoende water heeft vooral betrekking op het peilbeheer. Voldoende water betekent niet te veel water maar ook niet te weinig water en zorgen voor een goede verdeling van het beschikbare water over de verschillende functies. Het ruimtelijk relevante beleid betreft onder andere de ruimte die voor boezemuitbreiding en waterbergingsgebieden wordt gevraagd. In dit thema is ook het beleid voor de winning van grondwater (met name drinkwater) beschreven.

In alle drie de thema's is het voldoen aan de (inter)nationale waterwetgeving en landelijke afspraken tussen overheden een belangrijk uitgangspunt. De klimaatontwikkeling, zeespiegelrijzing en bodemdaling zijn tevens een terugkerend onderwerp in de thema's. Naast de thematische hoofdstukken kennen de beide plannen ook een hoofdstuk waarin wordt ingegaan op de samenwerking met andere overheden.

### **kwaliteitsdocument Openbare Ruimte gemeente Leeuwarden**

In dit kwaliteitsdocument worden de algemene technische eisen beschreven die de gemeente stelt aan de openbare ruimte. Hieronder worden de eisen beschreven die betrekking hebben op het water. Er mag van deze eisen afgeweken worden, mits dit goed gemotiveerd wordt en de gemeente Leeuwarden akkoord gaat met de afwijkingen.

### **Waterplan De Blauwe Diamant**

De gemeente Leeuwarden, waterschap Fryslân en Provincie Fryslân hebben in 2000 samen het waterplan De Blauwe Diamant opgesteld. Hierin wordt aandacht besteed aan water bij ruimtelijke planvorming, bij kennisacquisitie, bij toeristische (vaar)mogelijkheden en milieuhygiënische aspecten.

### 3. UITGANGSPUNTEN

De uitgangspunten ten aanzien van de waterparagraaf voor de Drachtsterweg zijn gebaseerd op het volgende:

- Leidraad Stedelijk Waterbeheer van wetterskip Fryslân (2004). Hierin zijn de beleidsuitgangspunten, voorwaarden, normen en beschikbaar instrumentarium opgenomen die nodig zijn om samen met de gemeenten te streven naar een gezond en duurzaam ingericht watersystemen in het stedelijk gebied;
- kwaliteitsdocument Openbare Ruimte van de gemeente Leeuwarden (2004);
- startoverleg met de gemeente Leeuwarden en wetterskip Fryslân op 12 oktober 2009.

Hieronder worden de belangrijkste uitgangspunten en randvoorwaarden ten aanzien van de toekomstige waterhuishoudkundige situatie aangegeven voor de Drachtsterweg.

#### **oppervlaktewater**

Het wetterskip en de gemeente streven naar een duurzaam en veilig watersysteem waarbij de strategie 'vasthouden-bergen-afvoeren' aangehouden wordt. Daarvoor zijn de volgende punten van belang:

- het wetterskip streeft naar 'hydrologische neutraliteit', oftewel toename van het verharde oppervlak mag niet leiden tot een vergroting van de afvoer uit het gebied. De maximale afvoer uit het plangebied, die hierbij wordt aangehouden is 1,33 l/s/ha. Voor het bepalen van de afmetingen van de watergangen en duikers wordt de bestaande gemaalcapaciteit aangehouden;
- per toename van verhard oppervlak dient 10 % open water aangelegd te worden. Bij voorkeur is deze oppervlakte in gebieden die aan de boezem gekoppeld zijn 20 %;
- het oppervlak aan boezemwater mag niet verkleind worden. Indien dit niet mogelijk is, wordt deze verkleining gecompenseerd;
- gedempt oppervlaktewater wordt gecompenseerd;
- compenserende waterberging wordt gezocht in de lokale verbreding van het Van Harinxmakanaal, de aanleg van wegsloten, de sloepenroute aan de westzijde van de weg richting het centrum van Leeuwarden en de sloepenroute in het zuidelijke deel en berging in de bodem;
- het wetterskip zal berekenen of het profiel van het toekomstige aquaduct voldoet. Daarvoor heeft de provincie het huidige profiel ingemeten.

#### **grondwater**

- de drooglegging en ontwateringsdiepte van de weg moeten voldoen aan de normen. Voor wat betreft gebiedontsluitingswegen geldt een minimale ontwateringsdiepte van 1,0 m t.o.v. as van de weg;
- er moet rekening gehouden worden met enkele niet op palen gefundeerde panden. Bij bemaling ten behoeve voor aanlegwerkzaamheden moet daarom een sterke daling van de grondwaterstand worden voorkomen;
- bij werkzaamheden en ophoging mag geen ondoorlatende laag ontstaan en moet het oude maai-veld gefreesd worden;
- voor de verdiepte delen van de weg is grondwaterbeheersing nodig met behulp van een pomp.

#### **waterkwaliteit**

Voor de waterkwantiteit is het van belang de strategie 'schoon houden-scheiden-zuiveren' aan te houden. Daarvoor zijn de volgende punten van belang:

- doodlopende watergangen vermijden om de doorspoeling te bevorderen;
- bij de aanleg van open water rekening houden worden met de invloed van de overwegend (zuid)westelijk wind;
- zo min mogelijk gebiedsvreemd water inlaten;
- water bij voorkeur niet van vuil naar schoon laten stromen;
- hemelwater van gebiedontsluitingswegen moet bij voorkeur via filterende bermen naar oppervlaktewater afgevoerd worden. Een alternatief is het toepassen van een (verbeterd) gescheiden riole-

ring; het water kan dan via het nieuwe rioolgemaal aan de zuidzijde naar de AWZI worden verpompt. Een andere optie is het toepassen van lamellenfilters. De werking van deze filters is echter onzeker;

- schoon hemelwater van o.a. fietspaden wordt rechtstreeks op oppervlaktewater afgevoerd;
- water zuiveren met behulp van natuurlijke processen (natuurvriendelijke oevers, riet);
- gebruik van niet-uitlogende (bouw)materialen.

### **peilvakken**

- voor de aanpassing van de waterhuishouding aan de toekomstige situatie moet rekening gehouden worden met de complexe indeling van peilvakken ten zuiden van het Van Harinxmakanaal;
- de versnippering van peilvakken moet voorkomen worden om te zorgen voor een robuust watersysteem.

### **afmetingen duikers**

De afmetingen van duikers moeten aan het volgende voldoen:

- indien onderhoud plaatsvindt met maaiboot:
  - doorvaartbreedte minimaal 2,5 m;
  - min 1,25 m vrije hoogte t.o.v. het hoogst geldende peil;
- duikers zijn minimaal 600 mm van doorsnede en in hoofdwatergangen minimaal 800 mm. Bij een lengte van 25 m of meer geldt de minimale diameter 800 mm. Een ¼ deel van de duiker (maximaal 200 mm) moet zich boven het normale waterpeil bevinden;
- alle duikers moeten worden voorzien van een ecorichel, tenzij dit onmogelijk is.

### **recreatieroute**

Een aantal watergangen zal als functie waterrecreatieroute hebben voor kano's, roeiboten, kleine zeilen en motorboten en geschiktheid voor schaatsen. Deze moeten aan de volgende afmetingen voldoen (conform het plan 'Kleine waterrecreatie' categorie E1):

- doorvaarthoogte kunstwerken minimaal 1,5 m en bij voorkeur 2 m;
- in verband met mogelijke subsidies is de diepte van het vaarwater minimaal 1,5 m in plaats van minimaal 1,25 m (categorie E1);
- breedte watergang 10 m;
- doorvaarthoogte kunstwerken minimaal 3,5 m en bij voorkeur 5 m;
- doorvaarbare duikers worden van een faunapassage voorzien, tenzij dit onmogelijk is.

### **oeverinrichting**

Voor de oeverinrichting van watergangen moet met het volgende rekening gehouden worden:

- oevers worden bij voorkeur natuurvriendelijk ingericht, daarvoor geeft het waterschap verschillende mogelijke oevers aan (o.a. flauwe oever, plasberm en visvriendelijke oever);
- het maximale talud is afhankelijk van de grondsoort en wordt bepaald in overleg met de waterbeheerder.

### **beheer en onderhoud**

Ten aanzien van het beheer en onderhoud geldt het volgende:

- obstakelvrije zones van 5 m bij hoofdwatergangen en 3,5 m bij overige watergangen;
- bij hoofdwatergangen moet gezorgd worden voor een obstakelvrij onderhoudspad aan twee zijden, in stedelijk gebied hoeft slechts één schouwpad aanwezig te zijn;
- in sommige gevallen kan hiervan worden afgeweken, in deze gevallen moeten de watergangen goed toegankelijk zijn voor varend materieel. Dit heeft echter niet de voorkeur. De benodigde afmetingen waterbreedte 6 m, bodembreedte minimaal 2,5 m, waterdiepte 1 m, aanwezigheid van een te water laat plaats;
- de verantwoordelijke voor het beheer en onderhoud van verschillende kunstwerken en watergangen zijn aangegeven in tabel 3.1.

**tabel 3.1. Verantwoordelijke beheer en onderhoud**

<b>onderwerp</b>	<b>eigendom</b>	<b>beheer</b>	<b>verantwoordelijk onderhoud</b>	<b>verantwoordelijk uitvoering</b>
duikers onder wegen	wegbeheerder	wegbeheerder	wegbeheerder	wegbeheerder
peilregulerende kunstwerken	waterschap	waterschap	waterschap	waterschap
hoofdwatergang	voorkeur waterschap	waterschap	waterschap	gemeente of waterschap op basis van convenant
schouwsloot/wegsloot	aanliggende eigenaar	waterschap	aanliggende eigenaar	aanliggende eigenaar
boezemkade	waterschap	waterschap	waterschap	gemeente of waterschap op basis van convenant

**fasering**

Het is belangrijk dat er tijdens de aanleg van de Drachtsterweg in elke fase voldoende afwatering en waterberging aanwezig is.



## 4. HUIDIGE SITUATIE

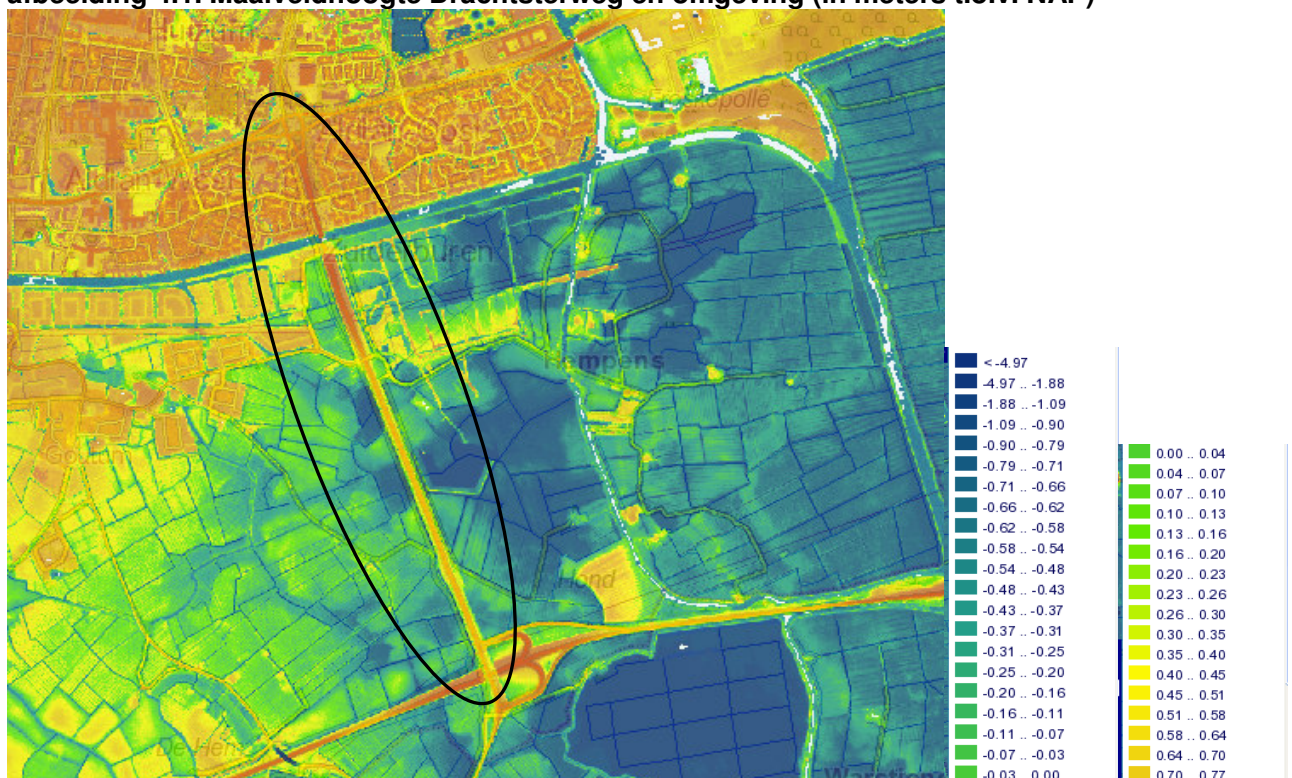
### 4.1. Algemeen

De Drachtsterweg ligt aan de zuidkant van Leeuwarden in het beheersgebied van wetterskip Fryslân. Het traject loopt van de kruising met de Tynjeweg tot aan de N31 in het zuiden en is circa 2.800 meter lang. In afbeelding 4.1 is een overzicht gegeven van de huidige situatie. Het betreft ongeveer 18 hectare oppervlak waarvan ongeveer 7,5 hectare verhard. Momenteel is de bestaande tweebaansweg (N358) aanwezig met enkele kruisingen en is het naastgelegen gebied grotendeels in gebruik als grasland, bedrijventerrein en wonen.

### 4.2. Maaiveldniveau

De Drachtsterweg zelf is gelegen op ongeveer NAP+0,85 m in het zuiden tot NAP+1,0 meter ten noorden van het Van Harinxmakanaal met uitzondering van de brug over het kanaal. De omgeving ten zuiden van het Van Harinxmakanaal ligt op ongeveer NAP-1 tot 0 m, zie afbeelding 4.1 en bijlage II.

afbeelding 4.1. Maaiveldhoogte Drachtsterweg en omgeving (in meters t.o.v. NAP)



### 4.3. Bodem en geohydrologie

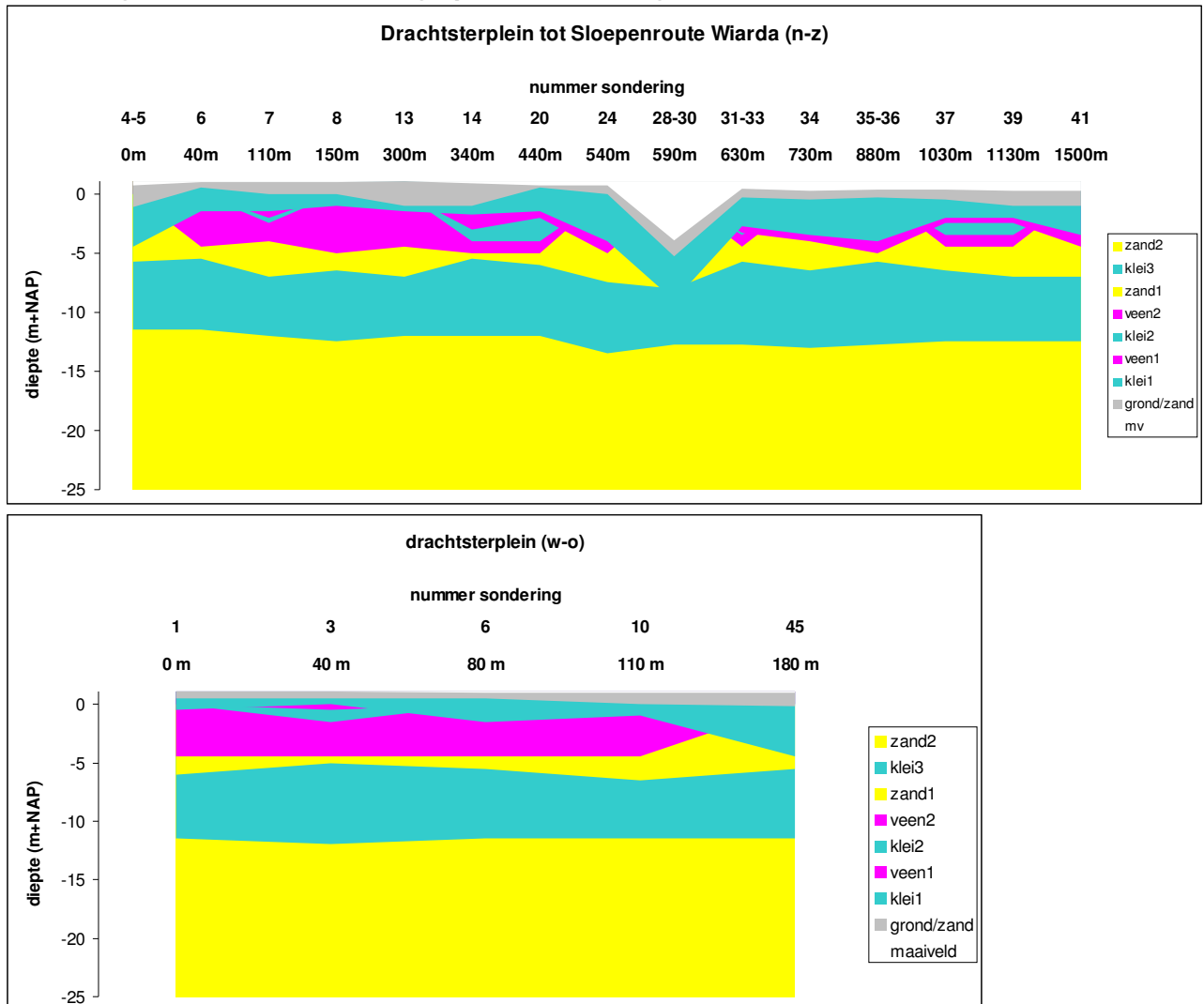
Het plangebied ligt ten oosten van de voormalige Middelzee. Hier bestaat de bodem uit knippige pol-dervaaggronden. Dat betekent dat er vroeger kalkarme klei is afgezet en er weinig bodemvorming heeft plaatsgevonden. Dit heeft geresulteerd in blokverkaveling waarbij de gronden hoofdzakelijk als grasland in gebruik zijn. Door Fugro zijn op 22 oktober 2009 een aantal boringen en sonderingen uitgevoerd tot 25 meter beneden maaiveld. In tabel 4.1 is de schematische bodemopbouw voor dit gebied weergegeven. In de deklaag komt op de meeste boorlocaties veen en klei voor binnen 5 à 6 meter beneden maaiveld, zie bijlage I. Op een diepte van NAP-7,5 m tot -13 m is een kleilaag aanwezig, zie afbeelding 4.2. Op basis van de uitgevoerde sonderingen met onderlinge afstand van 40 tot 300 meter lijkt deze laag aaneengesloten aanwezig te zijn ter plaatse van het plangebied.



**tabel 4.1. Bodemopbouw en geohydrologische schematisatie**

diepte in m t.o.v. NAP	pakket	formatie	materiaal
0 tot -6 m	deklaag	Westland	klei, veen en zand
-6 tot -8 m	1 <sup>e</sup> watervoerend pakket	Twente Eem, Drente	fijn zand met plaatselijk klei en veenlagen
-8 tot -13 m	1 <sup>e</sup> scheidende laag	Drente	leem/klei
-13 tot -180 m	2 <sup>e</sup> watervoerend pakket	Drente, Peelo, Eindhoven, Urk II en Peelo	fijn tot matig grof zand met soms slib of grind
-180 tot -225	2 <sup>e</sup> scheidende laag	Peelo en Urk I	
-225 tot -250	3 <sup>e</sup> watervoerend pakket	Enschede en Harderwijk	

**afbeelding 4.2. Schematische lengteprofiel sonderingen n-z en w-o**



Nabij de weg ligt op twee locaties monumentale bebouwing, welke waarschijnlijk niet is gefundeerd op palen, zie afbeelding 1.1. Bij werkzaamheden moet een sterke daling van de grondwaterstand voorkomen worden, omdat in de deklaag lagen veen en klei aanwezig zijn en dus zeer gevoelig is voor zinking door grondwaterstandsverlaging.

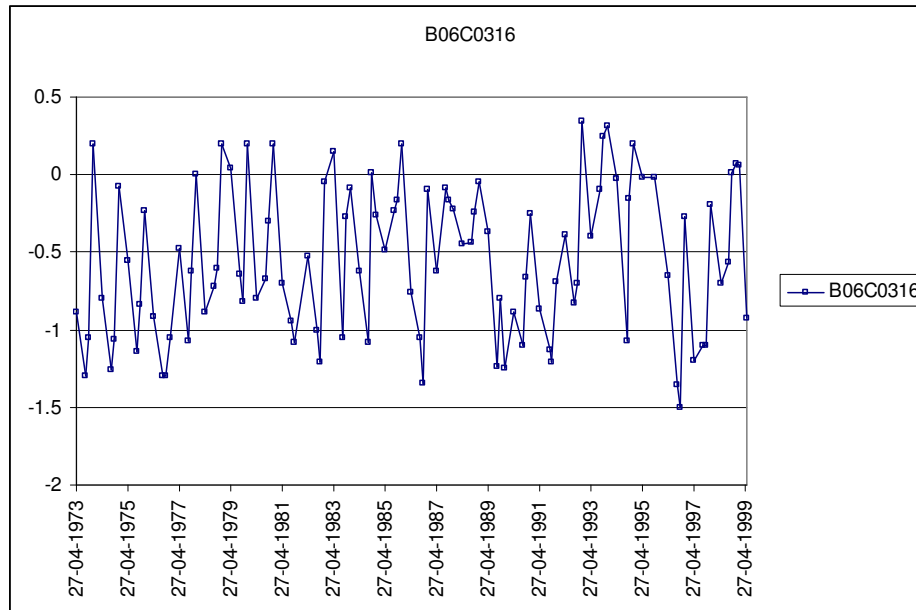
In het plangebied komen verschillende grondwatertrappen voor namelijk grondwatertrap II, III, VI. Dit betekent dat de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) en de gemiddeld hoogste grondwaterstand

(GHG) in het plangebied variëren van 0 tot 40 cm-maaiveld in natte perioden tot 50 tot 120 cm-maaiveld in droge perioden.

#### 4.4. Grond- en oppervlaktewater

De grondwaterstand wordt in de omgeving van de Drachtsterweg voornamelijk bepaald door de polderpeilen. Er zijn weinig grondwaterstandsmetingen beschikbaar. Momenteel worden door FUGRO de grondwaterstanden gemonitord de resultaten hiervan worden in 2010 verwacht. Uit de grondwaterkaart van Nederland blijkt dat de grondwaterstand zich gemiddeld op ongeveer NAP-0,70 m bevindt. Dit blijkt ook uit de gegevens van TNO peilbuis B06C0316, zie afbeelding 4.3. Deze is gelegen bij de aansluiting van de Drachtsterweg op de N31.

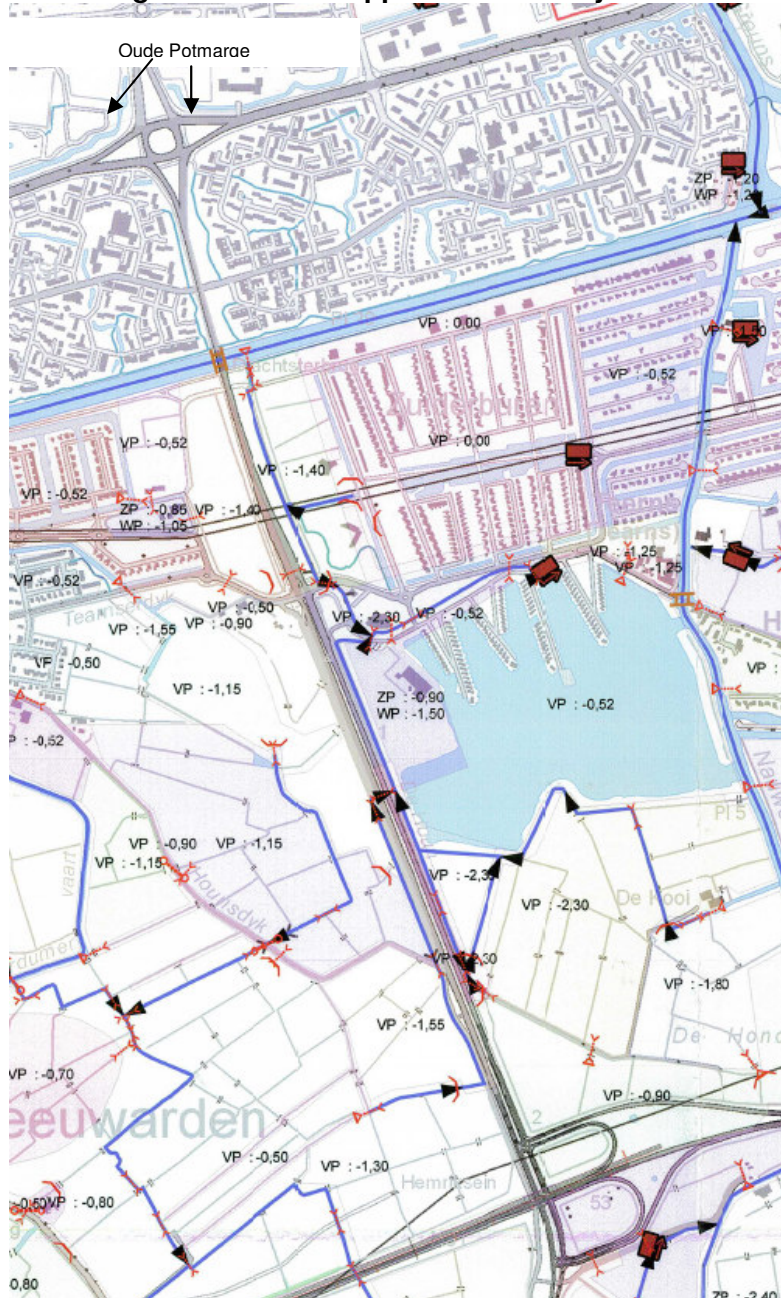
afbeelding 4.3. Grondwaterstandsverloop peilbuis B06C0316



De weg wordt doorsneden door het Van Harinxmakanaal (boezempeil NAP-0,52 m). Ten noorden hiervan ligt de weg in het centrum van Leeuwarden (boezempeil). Ten noorden van het Drachtsterplein liggen de watergangen Oude Potmarge en Wurdumer Faert, welke met het centrum verbonden zijn. Aan beide zijden van de weg ligt een watergang, waarvan geen gegevens bekend zijn.

Het zuidelijke deel bestaat uit een aantal peilvakken. De peilen in de verschillende vakken variëren van NAP-0,52 m tot -2,3 m. Langs de westzijde van de weg loopt deels een hoofdwatgang met een waterpeil van NAP-1,55 meter, zie afbeelding 4.4. Aan de oostzijde van de weg ligt een watergang met een peil van NAP-2,3 meter. Deze watergangen worden op een locatie onder de weg door verbonden met behulp van een duiker. Er is ook een duiker onder de weg aanwezig nabij het kruispunt Goutum-Zuiderburen, zie afbeelding 4.4.

afbeelding 4.4. Overzicht oppervlaktewatersysteem rondom de Drachtsterweg (bron: legger)



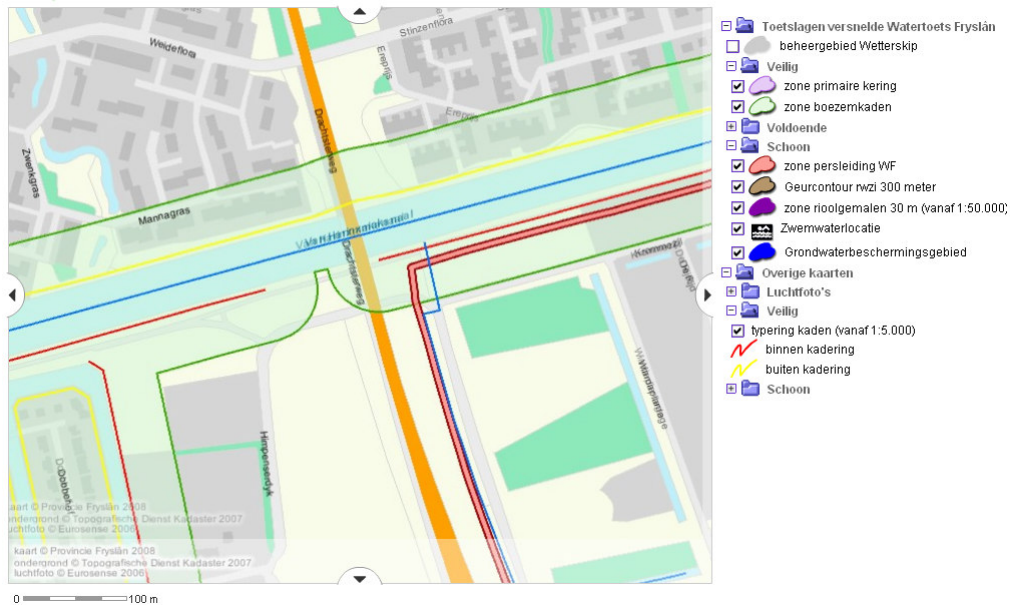
#### 4.5. Riolering en waterkwaliteit

Ten zuiden van het Van Harinxmakanaal is geen riolering aanwezig ten behoeve van de Drachtsterweg. Het hemelwater wordt hier via de wegbermen naar het oppervlaktewater afgevoerd. Ten noorden van het kanaal wordt het hemelwater ongefilterd via het aanwezig hemelwaterriool afgevoerd naar oppervlaktewater van de binnenstad. De droogweerafvoerleidingen van verschillende wijken kruisen de Drachtsterweg en het Drachtsterplein. Ten oosten van de Drachtsterweg loopt een persleiding van waterskip Fryslân (en zuidelijk van het Van Harinxmakanaal), zie afbeelding 4.5. Er is een nieuwe persleiding gepland vanaf Goutum die komende vanaf Newtonpark IV en de Zuidlanden via een nieuw rioolgemeal (gepland aan de westzijde van de Drachtsterweg) aansluit op de nieuwe persleiding richting RWZI.

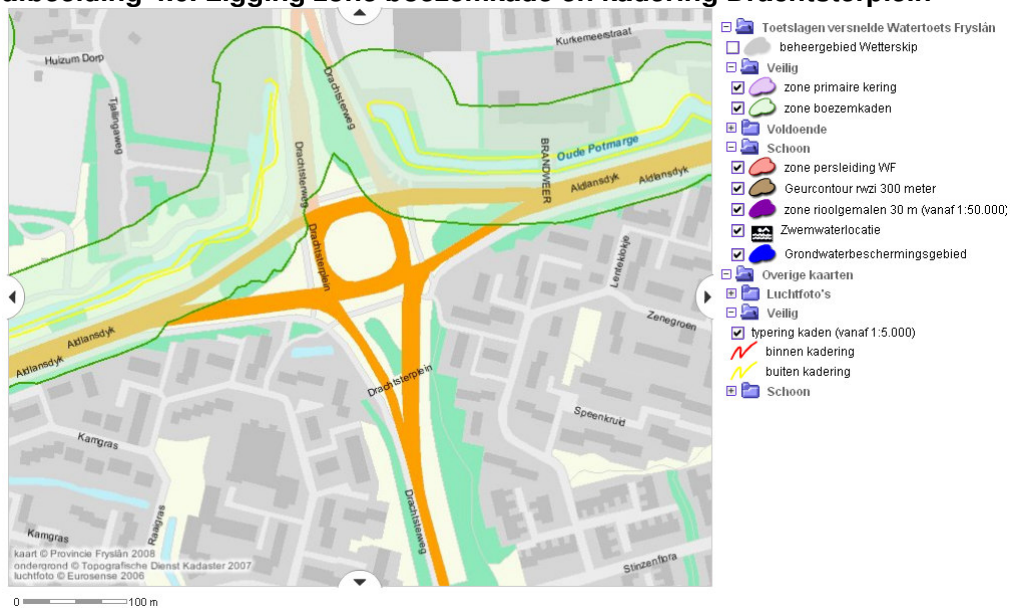
#### 4.6. Veiligheid en waterkering

De Drachtsterweg ligt deels in de beschermingszone 'boezemkaden'. Het betreft de kaden ten noorden van het Drachtsterplein (Oude Potmarge) en die van het Van Harinxmakanaal, zie afbeeldingen 4.5 en 4.6. Bij activiteiten binnen deze zone is mogelijk een ontheffing van het wetterskip nodig.

afbeelding 4.5. Ligging zone boezemkade en kadering Van Harinxmakanaal



afbeelding 4.6. Ligging zone boezemkade en kadering Drachtsterplein



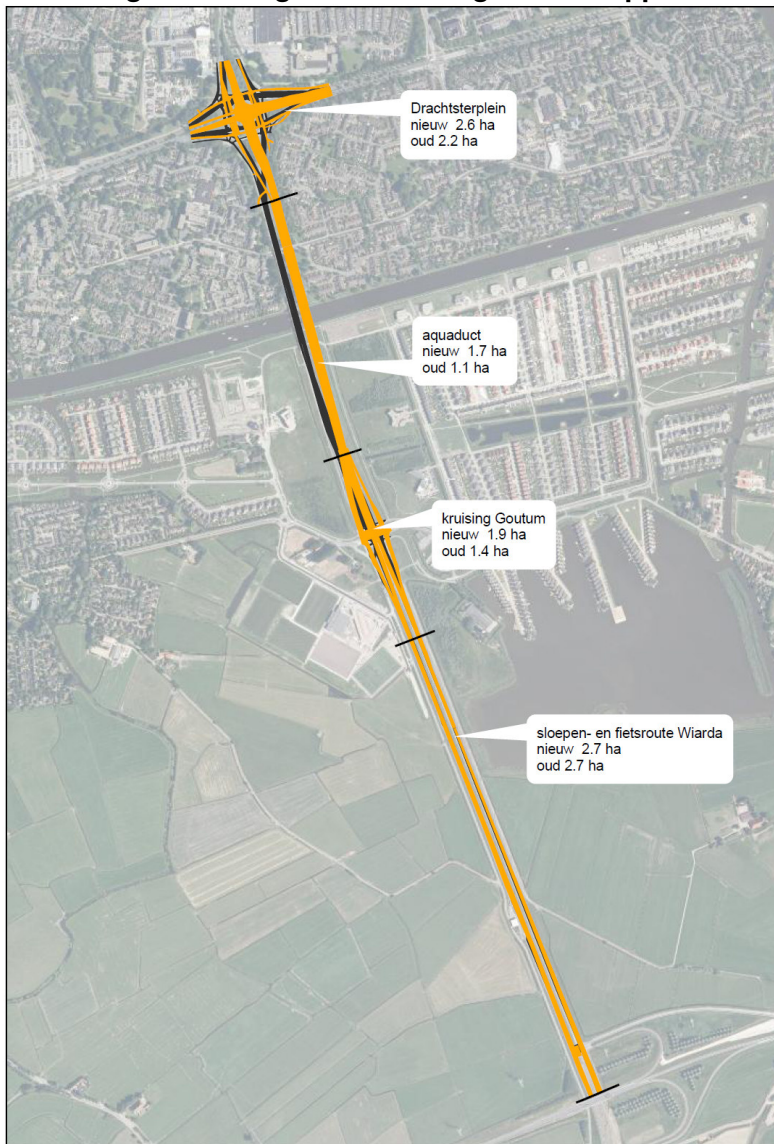


## 5. TOEKOMSTIGE SITUATIE

### 5.1. Compensatie toename verhard oppervlak en demping oppervlaktewater

In de huidige situatie bedraagt het verhard oppervlak circa 7,5 hectare. In de toekomstige situatie zal dit ongeveer 9,0 hectare zijn, zie afbeelding 5.1. De toename van verhard oppervlak wordt veroorzaakt door de aanleg van opritten, bredere weggedeelten en een fietspad. Er is voor de toename van het verhard oppervlak 10 % open water nodig. Dit is 2.500 m<sup>2</sup> wateroppervlak. Aan beide zijden van de weg tussen het Van Harinxmakanaal en de kruising Goutum-Zuiderburen zal er oppervlaktewater worden gedempt door de verbreding en verlegging van de bestaande weg. Het betreft een inlaat van water uit het Van Harinxmakanaal, een overige- en een hoofdwatergang met een waterpeil van NAP-1,4 m. Om de aan- en afvoer van water voor het omliggende gebied te handhaven moeten deze watergangen parallel aan de weg verlegd worden.

afbeelding 5.1. Huidig en toekomstig verhard oppervlak Drachtsterweg



Er zijn verschillende mogelijkheden om waterberging te realiseren:

- de aanleg van de sloepenroute Wiarda voorziet in 250 m<sup>2</sup>;
- het Van Harinxmakanaal kan ter plaatse van het aquaduct aan beide zijden verbreed worden met 1.350 m<sup>2</sup> (2 x 25 m x 27m);
- aan beide zijden van de weg worden wegsloten aangelegd daar waar geen watergang naast de weg aanwezig is. Uitgaande van een breedte van minimaal 4,5 m op waterpeil en een lengte van 450 m zal dit een oppervlak van 2.025 m<sup>2</sup> betreffen;
- optie: mogelijk wordt een waterverbinding ten westen van de weg aangelegd, deze verbinding zal ongeveer (400m x 10 m) 4.000 m<sup>2</sup> betreffen.

Indien 1 of meerdere bovengenoemde opties worden aangelegd met minimaal 2.500 m<sup>2</sup> wateroppervlak, zal er voldoende waterberging aanwezig zijn om de toename van verhard oppervlak te compenseren.

## 5.2. Grondwater en wegpeilen

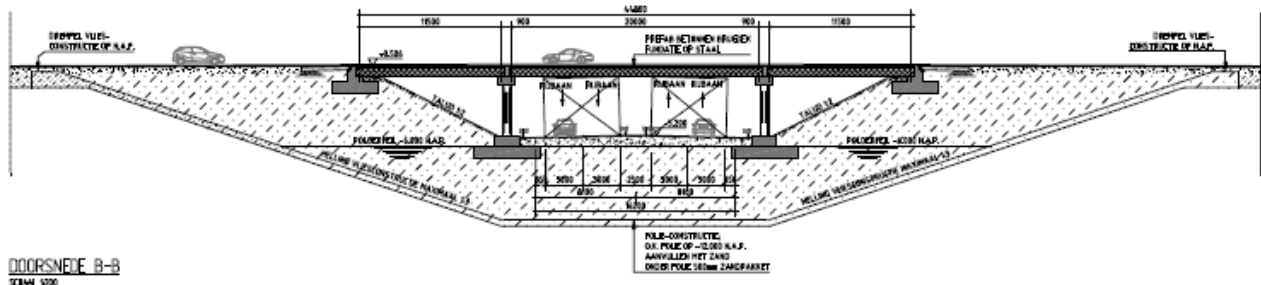
Daar waar de weg niet verlaagd wordt aangelegd heeft de as van de weg is een minimale ontwateringsdiepte van 1 m benodigd. Op 22 oktober 2009 zijn peilbuizen geplaatst waarin de grondwaterstand geregistreerd wordt met dataloggers. Deze gegevens zijn nog niet beschikbaar ten tijde van het opstellen van dit rapport. Gegevens van TNO peilbuizen in de omgeving laten zien dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand hier ongeveer NAP niveau bedraagt. Het wegpeil bedraagt daarom minimaal NAP+ 1,0 m.

### verdiepte ligging

Ten behoeve van het aquaduct, het kruispunt Goutum en de fietspaden bij het Drachtsterplein en Wiardat wordt de weg daar verlaagd aangelegd. Bij de aanleg van de weg moet worden voorkomen dat de grondwaterstand in de omgeving een lager niveau bereikt dan de laagste grondwaterstand ooit. Dat zou gevolgen kunnen hebben voor de nabijgelegen bebouwing, omdat uit de boorgegevens is gebleken dat er verschillende lagen veen en klei aanwezig zijn in de ondiepe ondergrond. Deze veen- en kleilagen zouden kunnen inklinken.

Door een folieconstructie toe te passen kan de weg verdiept aangelegd worden zonder de grondwaterstanden in de omgeving structureel te verlagen, zie voor een voorbeeld afbeelding 5.2. Binnen het folie is een bemaling nodig met een stelsel van drainagebuizen of greppels. Uit de sonderingen blijkt dat er op NAP-7,5 tot -13 m een laag klei/leem aanwezig is van circa 5,5 meter. Indien deze laag voldoende dik, aansluitend en waterdicht is, is het mogelijk om met damwanden een constructie te realiseren. In tabel 5.1 is voor de verschillende verlaagd aan te leggen locaties de toe te passen constructie, het polderpeil en het wegpeil aangegeven. Voor de handhaving van het polderpeil binnen de folie- of damwand constructies wordt drainage aangelegd op 30 cm beneden dit peil.

afbeelding 5.2. Doorsnede schetsontwerp variant 1 bij Zuiderburen met folieconstructie



### opbarsting

Doordat de weg bij kruispunt Goutum verlaagd aangelegd wordt (wegniveau NAP-5,2 m) bestaat er een kans van opbarsten van de kleilaag. De overige delen van de weg, die verlaagd aangelegd worden, lig-

gen of voldoende hoog of worden uitgevoerd in beton in plaats van een damwand of folieconstructie. De kleilaag, welke op circa NAP-7,5 m tot -13,0 m diepte ligt, varieert qua dikte per locatie, zie afbeelding 2.5. De minimale gemeten dikte is 5,5 meter. Voor deze situatie is berekend of opbarsten van de kleilaag kan voorkomen. De volgende uitgangspunten gelden bij de berekening van de minimale dikte van de kleilaag onder de weg:

- een gemiddeld (nat) volumegewicht van klei van 18 kN/m<sup>2</sup>, zand van 20 kN/m<sup>2</sup> en van veen 10kN/m<sup>2</sup> volgens de algemene literatuur;
- het polderpeil binnen de constructie is NAP-6,0 m;
- uit grondwaterstandgegevens van TNO peilbuizen in de omgeving (B06C0211 en B06C0212) blijkt dat de gemiddeld hoogste stijghoogte in het tweede watervoerende pakket ligt op ongeveer NAP-0,9 meter;
- er geldt een veiligheidsfactor van 1,1.

Bij een maximale stijghoogte van NAP-0,9 meter en een polderpeil van NAP-6,0 meter binnen de constructie bedraagt de minimale kleilaag dikte 5,5 meter. De opwaartse druk is:

$$P_{\text{opwaarts}} = 1.1 * (-0,9 - -6,0) * 10 = 56 \text{ kN/m}^2$$

en de neerwaartse druk:

$$P_{\text{neerwaarts}} = (-18,5 - -6,0) * 10 + (-7,5 - -6) * 20 + (-13 - -7,5) * 18 = 59 \text{ kN/m}^2$$

De neerwaartse druk moet groter zijn dan de opwaartse druk (minimaal een factor 1,1). In dit geval is een dikte van 5,5 meter voldoende om opbarsting te voorkomen. Het polderpeil onder de weg mag echter niet lager dan NAP-6 meter komen. Ook is er sprake van aanzienlijke toevoer van kwel door het grote grondwaterdrukverschil (NAP-6 m t.o.v. NAP-1,4 m). Uitgaande van een weerstand (c) van 250 dagen, zal het kweldebiet circa 70 m<sup>3</sup>/dag bedragen in natte tijden.

**tabel 5.1. Polderpeil en wegpeilen verlaagde aanleg weg**

locatie	constructie uit detail-ontwerp	huidige polderpeil	toekomstig polderpeil binnen of rond constructie	wegpeil laagste punt
halfverlaagde fietsonderdoorgang Drachtsterplein	folie/damwand	NAP-0,52 m	NAP-1.6 m	NAP-0,8 m
aquaduct	beton	NAP-0,52 m	geen	NAP-10,47 m
kruispunt Goutum	folie/damwand	NAP-1,4 m	NAP-6 m	NAP-5,2 m
fietstunnel Wiarda	deels folie, deels beton	NAP-1,55 m	NAP-1,9 m	NAP-1,52 m

Omdat er een kwelstroming aanwezig is van het tweede naar het eerste watervoerend pakket, zal hiermee met de aanleg van de verdiepte weg rekening gehouden moeten worden. De voorkeur gaat dan ook uit naar een folieconstructie, waarbij voorkomen moet worden dat het folie door de grondwaterdruk zal opdrijven. Bij het huidige ontwerp is uitgegaan van aannames ten aanzien van de hoogste grondwaterstand. Om de keuze te kunnen maken voor de aanleg van een damwandconstructie is het van belang de doorlatendheid van de kleilaag te bepalen, dat kan met behulp van een pompproef. Uit de sonderingen is gebleken dat deklaag aansluitend voorkomt. Bij het detailontwerp zal dit nader uitgewerkt moeten worden.

### **aquaduct**

Het aquaduct zal op grote diepte te komen liggen en zal daarom in beton uitgevoerd worden. De inritten zouden deels met folieconstructie kunnen worden uitgevoerd. Bij het detailontwerp zal dit nader uitgewerkt worden.

### 5.3. Hemelwaterafvoer

Het water van de weg wordt waar mogelijk via filterende berm naar de wegsloten afgevoerd. De fietspaden worden rechtstreeks op het oppervlaktewater afgevoerd. Voor de afwatering via bermen is een gesloten band langs de weg niet mogelijk, wat in stedelijk gebied wel gebruikelijk is. Bij de detaillering van het ontwerp moet hiermee rekening gehouden worden.

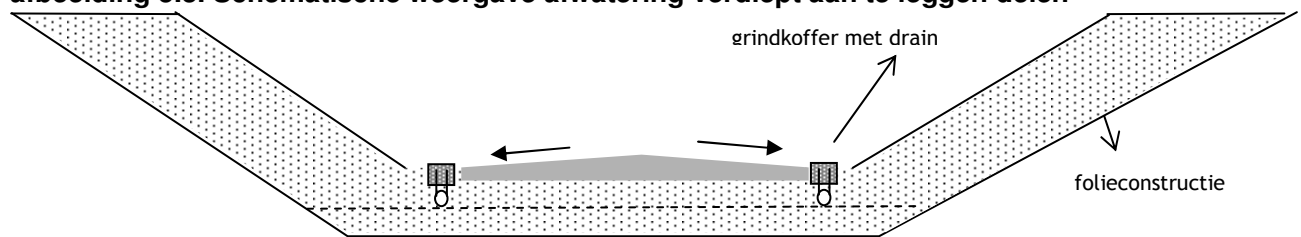
In principe is langs alle delen van de weg oppervlaktewater aanwezig of wordt dit aangelegd. Ten noorden van het Van Harinxmakanaal wordt aan beide zijden van de weg de aanleg van een wegsloot geadviseerd. Optioneel wordt aan de westzijde een vaarverbinding aangelegd dan is geen wegsloot nodig.

#### afwatering verlaagd aan te leggen weggedelen

De halfverlaagde fietspaden bij het Drachtsterplein, het aquaduct, de kruising Goutum-Zuiderburen en de fietsroute Wiarda worden verlaagd aangelegd. Voor deze delen van de weg zijn er enkele mogelijkheden voor de afwatering:

- via goten rechtstreeks naar de pompkelder (met bladvang);
- aan weerszijde van de weg grindkoffers met extra berging en een IT-riool, dat zorgt voor afvoer naar de pompkelder (1 tot 1,5 meter ruimtebeslag nodig aan weerszijden van de weg), zie afbeelding 5.3.

afbeelding 5.3. Schematische weergave afwatering verdiept aan te leggen delen



De voorkeur gaat uit naar grindkoffers aan weerszijden van de weg, omdat hierin ook enige berging en filtering mogelijk is. De pompcapaciteit en de afmetingen van de pompkelder zijn afhankelijk van de bergingsmogelijkheden naast de weg. Bij de berekening van de afvoercapaciteiten moet rekening gehouden worden met een bui die 1 keer in 250 jaar kan voorkomen. Indien geen ruimte beschikbaar is langs de weg voor extra opvang moet rekening gehouden worden met een afvoercapaciteit van 200 l/s/ha (1,2 mm/min) [ref. 5.]. Het oppervlakte van de verlaagd aan te leggen delen is weergegeven in tabel 5.2.

tabel 5.2. Af te wateren oppervlakten verlaagde aanleg

locatie verlaagde aanleg	af te wateren oppervlakte (ha)
halfverlaagde fietsonderdoorgang Drachtsterplein	0,55
aquaduct	1,2
kruispunt Goutum	2,0
fietstunnel Wiarda	0,1

Het aanbevolen profiel van de infiltratiekoffers is 0,7 meter diep en 0,5 meter breed zodat 10 mm berging aanwezig is. Bij de berekening van berging en infiltratie van de koffers is verder uitgegaan van:

- 30 % van de grindkoffer is beschikbaar voor berging;
- doorlatendheid cunetzand 7 m/dag;

Het infiltratiedebiet van de koffer zal dan ongeveer 26 mm/u zijn, berekend over het wegooppervlak met een breedte van 10 meter. Bij de fietspaden is hierbij uitgegaan van grindkoffers aan een zijde en bij kruispunt Goutum van twee zijden. Dit is ruim voldoende voor buien die 1 maal in 10 jaar voorkomen, maar niet voldoende voor de infiltratie van water tijdens zeer extreme neerslaggebeurtenissen (Rijkswaterstaat-kromme T= 250 jaar). In het geval dat tijdens extreme bui treedt het maximale peil in de

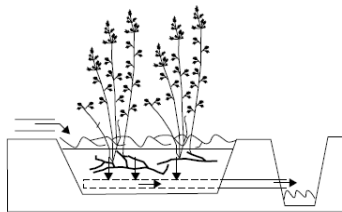


grindkoffer wordt bereikt, voert het water via een overloop naar het IT-riool (diameter nader te bepalen) af en vervolgens naar de pompkelder. Het water wordt via de pompkelder naar het oppervlaktewater gepompt. De drainage ten behoeve de handhaving van het polderpeil wordt ook afgevoerd naar de pompkelder. Met de aanvoer van drainagewater moet bij de dimensionering van de pompcapaciteit rekening gehouden worden.

#### 5.4. Waterkwaliteit

Het drainage- en hemelwater uit de folieconstructie/damwand constructie wordt via de pompkelders naar oppervlaktewater gepompt. Omdat hier geen filtratie door de berm plaatsvindt, moet het water gezuiverd worden. De zuivering van verontreiniging uit de hemelwaterafvoer van de weg kan zich richten op zwevende stof, organische verbindingen en zware metalen. De mogelijke zuiveringsopties zijn infiltratie, lamellenfilters, bezinking, een verbeterd gescheiden stelsel of helofytenfilters, zie afbeelding 5.4. Een verbeterd gescheiden stelsel is hier niet mogelijk omdat nabij de geen rioleringstelsel aanwezig is waarop aangesloten kan worden. Indien aan weerszijden van de weg grindkoffers worden aangelegd zal hier voldoende zuivering plaatsvinden.

**afbeelding 5.4. Helofyten/infiltratieveld met overloop naar oppervlaktewater**



De voorkeur gaat uit naar de aanleg van grindkoffers aan weerszijden van de weg met bufferende en filterende werking. Indien dit niet mogelijk is, kan een hemelwaterafvoerstelsel worden aangelegd dat het water afvoert naar een zuiveringsvoorziening. Uitgaande van een berging van 10 mm en een fluctuatie van 0,30 meter in de zuiveringsvoorziening is voor de verschillende locaties het benodigde oppervlak van een zuivering weergegeven in tabel 5.3. Er is dan voldoende buffering en mogelijkheid voor de stoffen om te bezinken en het water te zuiveren.

**tabel 5.3. Benodigde oppervlak zuiveringsvoorziening**

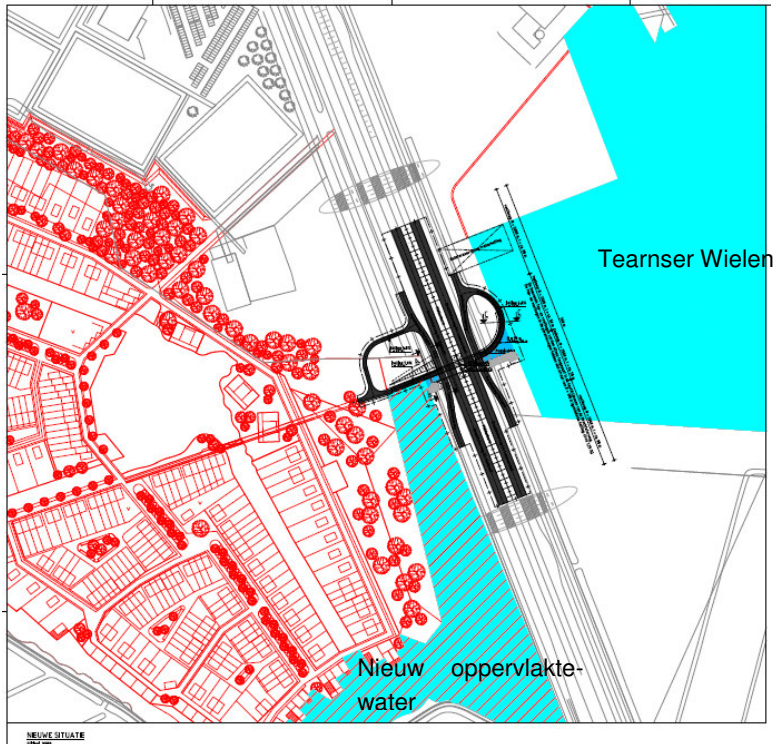
locatie verlaagde aanleg	af te wateren oppervlakte (m <sup>2</sup> )
halfverlaagde fietsonderdoorgang Drachtsterplein	185
aquaduct	400
kruispunt Goutum	665
fietstunnel Wiarda	35

Ter plaatse van de folie- of damwandconstructie moeten de bestaande watergangen verlegd worden. De oevers zullen worden ingericht als natuurvriendelijk of als onderwaterbanket. Aan een zijde van de watergang moet een 3,5 meter brede obstakelvrije zone aangelegd worden (overige watergang).

#### 5.5. Recreatieve (vaar)verbinding

Het Van Harinxmakanaal is ter plaatse van de Drachtsterweg onderdeel van de Staandemastroute. Er wordt een sloepen- en fietsroute aangelegd van de Tearnser Wielen naar nog aan te leggen nieuw oppervlaktewater ten zuiden van de nieuwbouwwijk Zuidlanden (bouwplan Wiarda) aan de westzijde van de Drachtsterweg, zie afbeelding 5.5. De breedte van de vaart onder de Drachtsterweg door zal 5 m zijn.

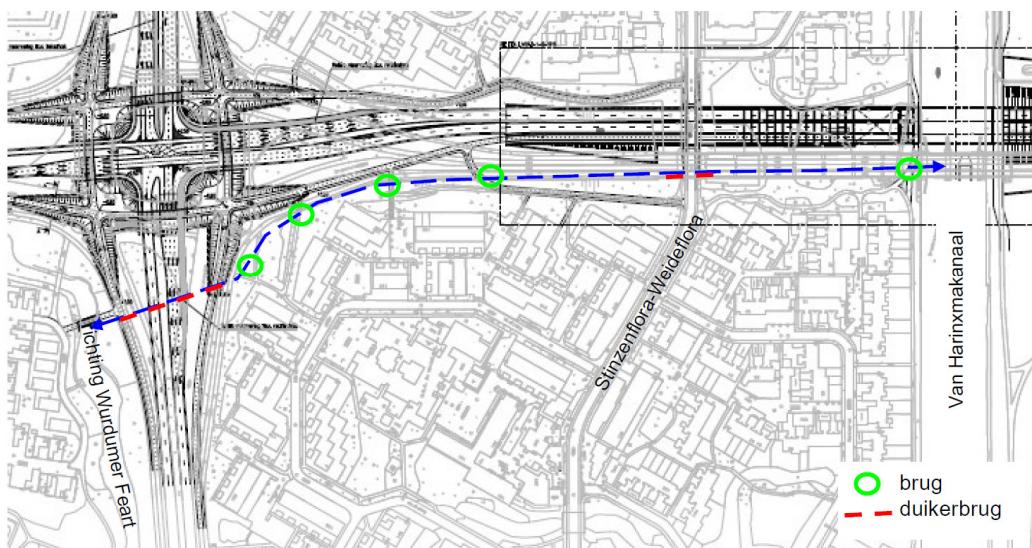
afbeelding 5.5. Sloepen- en fietsroute Wiarda



Verder wordt er gestreefd naar het doortrekken van de Wirdumerfeart naar het Van Harinxmakanaal om zo een sloepenroute te ontwikkelen van het Van Harinxmakanaal naar het centrum (optie). Een tracé ten westen de Drachtsterweg is mogelijk in combinatie met onderhavig plan (circa 400 m lengte). Daarbij vinden enkele kruisingen met fiets/wandelpaden en met de weg Stinzenflora-Weideflora plaats, zie afbeelding 5.6. Om de route bevaarbaar te maken voor kleine vaarrecreatie zijn de minimale afmetingen van de watergang en de kunstwerken:

- doorvaarbaarheid kunstwerk 2 m;
- waterdiepte 1,5 m;
- breedte watergang 10 m;
- doorvaartbreedte 5 m.

afbeelding 5.6. Optie: verbinding Van Harinxmakanaal en Wirdumerfeart (schematisch)



## 5.6. Inrichting watersysteem

Voor een duurzame, robuuste inrichting van het watersysteem rondom de Drachtsterweg zijn de onderstaande aanpassingen nodig of gewenst. In bijlage III is de waterstructuurkaart opgenomen, welke hieronder wordt toegelicht.

Ten noorden van het Van Harinxmakanaal:

1. optie: de aanleg van een recreatieve verbinding van het Van Harinxmakanaal naar het centrum van Leeuwarden;
2. afwatering van de weg via de berm naar de wegsloot of oppervlaktewater; in het ontwerp van de weg moet rekening gehouden worden dat voor afwatering naar de berm geen gesloten band mogelijk is.

Ten zuiden van het Van Harinxmakanaal:

3. ten behoeve van de aanleg van een folie of damwandconstructie wordt de watergang ten westen en oosten van de weg (tussen het Van Harinxmakanaal en de Tearnsedyk) gedempt. Deze zal ten behoeve van de af- en aanvoer van water parallel aan de weg aangelegd moeten worden. Tevens kan het opgepompte water uit de pompkelders hier via zuivering op afgevoerd worden;
4. de duiker nabij het kruispunt Goutum kan in de toekomstige situatie niet gehandhaafd worden, omdat de weg hier verdiept aangelegd wordt. Er zijn daarom de volgende opties:
  - de aanleg van een duiker onder de Tearnsedyk door waardoor dit peilvak af kan wateren op peilvak NAP-1,55 m;
  - de aanleg van een sifon onder de Drachtsterweg door om de afwatering van de westkant van het peilvak te handhaven;
  - verhogen polderpeil tot NAP-0,9 m; gezien de grote peilstijging en de aanwezige maaiveldhoogte van <NAP-0,5 m is dit echter geen realistische optie;
5. de duiker om de watergangen NAP-1,55 m aan weerszijden van de weg te verbinden nabij de fiets- en vaarroute Wiarda moet verplaatst worden;
6. aanleg sloepenroute Wiarda (boezempeil, verbinding Tearnser Wielen en toekomstige water Wiarda);
7. verbinding van de watergangen (NAP-1,55 m en NAP-2,3 m) aan weerszijden van de weg onder de lussen door bij de fietsroute Wiarda door middel van resp. een sifon en een duiker. De bodem van de vaarverbinding met boezempeil is gepland op NAP-2,02 m. De sifon en duiker zullen daaronder door gelegd moeten worden;
8. langs de weg worden de huidige peilen gehandhaafd. Voor het westelijk gelegen bouwplan Wiarda, onderdeel van het in ontwikkeling zijnde gebied Zuidlanden, zal een boezempeil ingesteld worden (NAP-0,52 m). Om de water aan- en afvoer van de bemalen gebieden ten noorden van Wiarda en binnen het bemalingsgebied Hempens-Teerns, waarin de weg deels ligt, te handhaven, zullen technische maatregelen getroffen moeten worden, die momenteel onderzocht worden door het waterskip.

De afwatering van de weg vindt plaats via de berm en naar wegsloten. Zodoende is in het wegontwerp geen gesloten band mogelijk. De verlaagde aan te leggen delen worden afgewaterd via grindkoffers met een IT-riool, welke zorgt voor de afvoer van overtollig hemel- en grondwater naar de pompkelders.

## 5.7. Riolering

In de huidige situatie kruisen er enkele rioolleidingen de Drachtsterweg nabij het Drachtsterplein. Het betreft de droogweerafvoer van de omliggende woonwijken. Het gaat om de volgende locaties:

- de kruising Weideflora/Stinzeflora en de Drachtsterweg;
- onder het fietspad ten noordwesten van het Drachtsterplein;
- ten westen van het Drachtsterplein o.a. onder de huidige watergang en de weg door richting het centrum van Leeuwarden.

Bij de aanleg van de nieuwe weg moeten deze verbindingen behouden blijven. In het detailontwerp van de weg moet hiermee rekening gehouden worden.

#### **5.8. Beheer en onderhoud**

De te verleggen hoofdwatgangen, de nieuwe kunstwerken in de hoofdwatgangen zijn in eigendom en beheer van het wetterskip. De kunstwerken onder weg zijn in eigendom en beheer van de wegbeheerder. De recreatieroutes zijn in eigendom en beheer bij de gemeente Leeuwarden.

Bij het aanleggen of verleggen van watgangen moet rekening gehouden worden met een onderhoudspad langs de watgang van 3,5 tot 5 m breed.

Bij het schoonmaken van de tunnels mag het schoonmaakwater niet rechtstreeks naar het oppervlaktewater worden afgevoerd.

#### **5.9. Benodigde vergunningen**

Vanaf 22 december 2009 zijn de vergunningstelsels met betrekking tot water gebundeld tot één watervergunning voor alle handelingen in het watersysteem in het kader van de Nieuwe Waterwet. De Waterwetvergunning kan direct worden ingediend bij het bevoegd gezag voor de vergunning. Het waterschap is bevoegd gezag van de meeste activiteiten.

De voor dit project benodigde vergunning voor lozingen op het oppervlaktewater (voorheen WVO) en de keurvergunning voor werkzaamheden binnen de keurzone (voorheen Keur/legger) zullen nu binnen de watervergunning vallen. De aanvraag kan worden ingediend bij het bevoegd gezag, in dit geval het waterschap, of bij de gemeente.

## 6. SAMENVATTENDE WATERPARAGRAAF

### beleid

Het Europese en rijksbeleid ten aanzien van water is vertaald naar regionaal beleid in het provinciale waterhuishoudingsplan (WHP3) en het waterbeheerplan (WBP3) van het waterschap. De hoofddoelstelling is 'het hebben en houden van een veilige en bewoonbare provincie en het in stand houden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, zodat een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd'. Het beleid is verder uitgewerkt in de thema's waterveiligheid, schoon water en voldoende water. In alle drie de thema's is het voldoen aan de (inter)nationale waterwetgeving en landelijke afspraken tussen overheden een belangrijk uitgangspunt. De klimaatontwikkeling, zeespiegelrijzing en bodemdaling zijn tevens een terugkerend onderwerp in de thema's. De samenwerking met andere overheden is daarbij een belangrijk punt.

### huidige situatie

De Drachtsterweg ligt aan de zuidkant van Leeuwarden in het beheersgebied van waterschap Fryslân. Het traject loopt van de kruising met de Tynjeweg tot aan de N31 in het zuiden en is circa 2.800 meter lang. Momenteel is de bestaande tweebaansweg (N358) aanwezig met enkele kruisingen en is het naastgelegen gebied grotendeels in gebruik als grasland, bedrijventerrein en wonen. De weg bestaat uit circa 7,5 hectare verhard oppervlak. De bodem bestaat hier uit knippige poldervaaggronden. Dat betekent dat er vroeger kalkarme klei is afgezet en er weinig bodemvorming heeft plaatsgevonden. Uit sonderingen blijkt er veen voor te komen op verschillende diepten en ook komt een dikke laag klei op NAP-7,5 m tot -13 m voor. Uitgaande van de uitgevoerde sonderingen (op een onderlinge afstand van 40 tot 300 meter) lijkt deze laag ter plaatse van de weg aaneengesloten voor te komen.

De grondwaterstand wordt in de omgeving van de Drachtsterweg voornamelijk bepaald door de polderpeilen. Er zijn weinig grondwaterstandsmetingen beschikbaar. De grondwaterstand ligt op ongeveer NAP-0,7 m en de stijghoogte in het watervoerend pakket onder de Eemklei op maximaal NAP-0,9 m. In 2010 zal de grondwaterstand ter plaatse gemeten worden met behulp van dataloggers. De weg wordt doorsneden door het Van Harinxmakanaal (boezempeil NAP-0,52 m). Ten noorden hiervan ligt de weg in het centrum van Leeuwarden (boezempeil). Ten noorden van het Drachtsterplein liggen de watergangen Oude Potmarge en Wurdumer Faert, welke met het centrum verbonden zijn. Het zuidelijke deel bestaat uit een aantal verschillende peilvakken. De peilen in de verschillende vakken variëren van NAP-0,52 m tot -2,3 m. De huidige weg watert af naar de bermen en de naastgelegen watergangen deels door middel van hemelwaterleidingen.

### toekomstige situatie

Ten behoeve van de benodigde waterberging als gevolg van het toenemen van het verhard oppervlak van 7,5 naar 9,0 hectare zal 10 % oppervlaktewater gerealiseerd moeten worden. Dit betekent een oppervlakte van 2.500 m<sup>2</sup>. Deze ruimte wordt gevonden in de aanleg van de sloepenroute Wiarda, een strook verbreding van het Van Harinxmakanaal ter hoogte van het aquaduct en de aanleg van wegsloten aan weerszijden van de weg. Mogelijk zal een vaarroute ten westen van de weg naar het Centrum van Leeuwarden aangelegd worden. De oevers van de nieuwe watergangen zullen waar mogelijk natuurvriendelijk ingericht worden. Langs de nieuw aan te leggen of te verleggen watergangen wordt rekening gehouden met de aanleg van een onderhoudspad van 3,5 meter (overige watergangen) of 5 meter (hoofdwatergangen).

Verschillende onderdelen van de weg zullen verlaagd aangelegd worden. Het betreft het aquaduct, het kruispunt Goutum en de fietspaden bij het Drachtsterplein en Wiarda. Vanwege de zettingsgevoelige ondergrond is het niet wenselijk om de grondwaterstand tijdelijk of structureel te verlagen. Door damwanden toe te passen tot aan de diepe kleilaag kan de weg verlaagd aangelegd worden. Een alternatief is een folieconstructie. Het aquaduct wordt in beton uitgevoerd. Bij een minimale dikte van 5,5 meter is er geen gevaar voor opbarsting ten gevolge van de grondwaterdruk vanuit het onderliggende watervoerende pakket. De doorlatendheid van deze laag zal nader onderzocht moeten worden in verband

met de mogelijke kwel. In detailontwerp wordt definitief de keuze gemaakt tussen een folie of damwandconstructie.

De hemelwaterafvoer van de weg wordt bij voorkeur via grindkoffers aan weerszijden van de weg geregeld. In deze koffers vindt buffering van water plaats. Tevens zullen de koffers vervuilende deeltjes uit het afstromend wegwater filteren waardoor geen extra zuiveringsvoorziening nodig is. Een alternatief is het water rechtstreeks af te wateren naar de pompkelders en het water via een zuiverende voorziening (bijvoorbeeld een helofyten-infiltratieveld of lamellenfilter) op het oppervlaktewater te lozen. De delen van de weg die niet verlaagd zijn aangelegd worden via filterende bermen naar de wegsloten afgewaterd.

Langs de weg worden de huidige peilen gehandhaafd. Om de water aan- en afvoer van het oppervlaktewater te handhaven zullen enkele watergangen verlegd moeten worden. Evenals de inlaat van water uit het Van Harinxmakanaal. De verbindingen van het watersysteem bij kruispunt Goutum wordt niet gehandhaafd omdat de duiker niet onder de verlaagd aangelegde weg gerealiseerd kan worden. De afwatering zal daarom via de westelijke zijde van de weg in zuidelijk richting afgevoerd worden. In bijlage II is een kaart van de toekomstige waterstructuur opgenomen.

Bij Wiarda zal een vaar- en fietsverbinding gerealiseerd (boezempeil) worden. De kruisende watergangen zullen met een sifon verbonden moeten worden omdat in deze watergangen het huidige peil gehandhaafd wordt. Optioneel wordt Er wordt gestreefd naar het doortrekken van de Wirdumerfeart naar het centrum om zo een sloepenroute te ontwikkelen van het Van Harinxmakanaal naar het centrum. Optioneel is een tracé ten westen de Drachtsterweg te combineren met onderhavig plan (circa 400 m lengte).

In de huidige situatie kruisen er enkele droogweerafvoerleidingen de Drachtsterweg nabij het Drachtsterplein. Bij de aanleg van de nieuwe weg moeten deze verbindingen behouden blijven. Bij het detailontwerp van de weg moet hiermee rekening gehouden worden.

## 7. ACTIE- EN AANDACHTSPUNTEN

Uit het voorliggende waterhuishoudingplan zijn een aantal actiepunten en aandachtspunten voor het detailontwerp te noemen. Deze zijn hieronder aangegeven.

### **actiepunten:**

- de doorlatenheid, aansluiting en waterdichtheid van de kleilaag zal ter plaatse van de verlaagd aan te leggen wegdelen nader onderzocht moeten worden in verband met de mogelijke kwel. In het detailontwerp wordt vervolgens de definitieve keuze gemaakt tussen een folie- of damwandconstructie;
- de gemeten grondwaterstanden moeten verwerkt worden om de hoogte van de weg te bepalen.

### **aandachtspunten detailontwerp:**

- voor de afwatering van de weg en fietspaden via bermen is geen gesloten band langs de weg mogelijk, zoals dat in stedelijk gebied wel gebruikelijk is. Bij de detaillering van het ontwerp is de hemelwaterafvoer daarom een aandachtspunt;
- de droogweerafvoer van de omliggende woonwijken kruist het Drachtsterplein. Bij de aanleg van de nieuwe weg moeten deze verbindingen behouden blijven. In het detailontwerp van de weg moet hiermee rekening gehouden worden;
- reserveren van ruimte langs de weg voor grindkoffers of zuiveringsvoorzieningen.

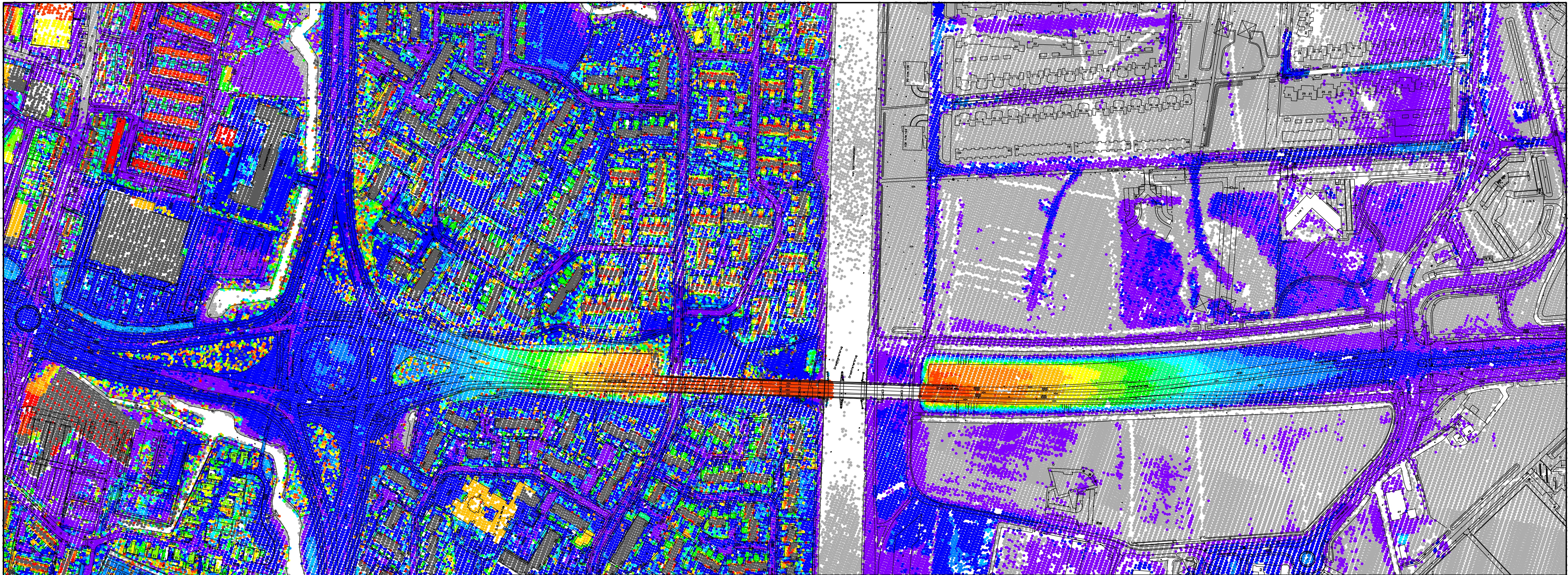
## 8. REFERENTIES

1. TNO (1987), Grondwaterkaart van Nederland Harlingen/Leeuwarden 2D, 5D, 5 oost, 6 west.
2. Stiboka (), Bodemkaart van Nederland.
3. Wetterskip Fryslân (2004), Leidraad Stedelijk Waterbeheer.
4. Gemeente Leeuwarden (2006), Kwaliteitsdocument openbare ruimte.
5. CIW (2002), afstromend wegwater.

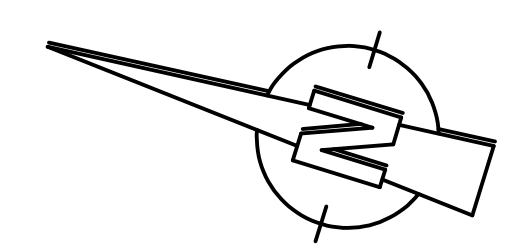
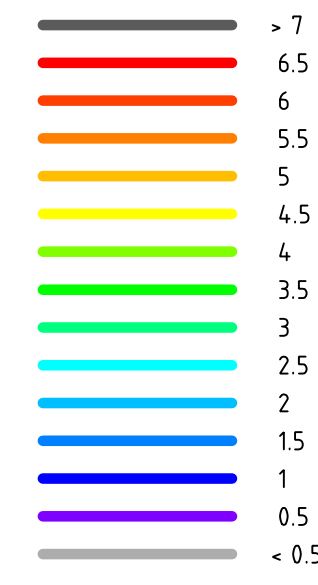


**BIJLAGE I    Hoogtekaart**





HOOGTE T.O.V. N.A.P.



GEMEENTE LEEUWARDEN & PROV. FRYSLAN  
DRACHTSTERCOMPLEX

Hoogtekaart

**Witteveen** Bos  
Postbus 186  
8440 AD Heerenvveen  
Telefoon 0513 64 18 00  
Telefax 0513 64 18 01

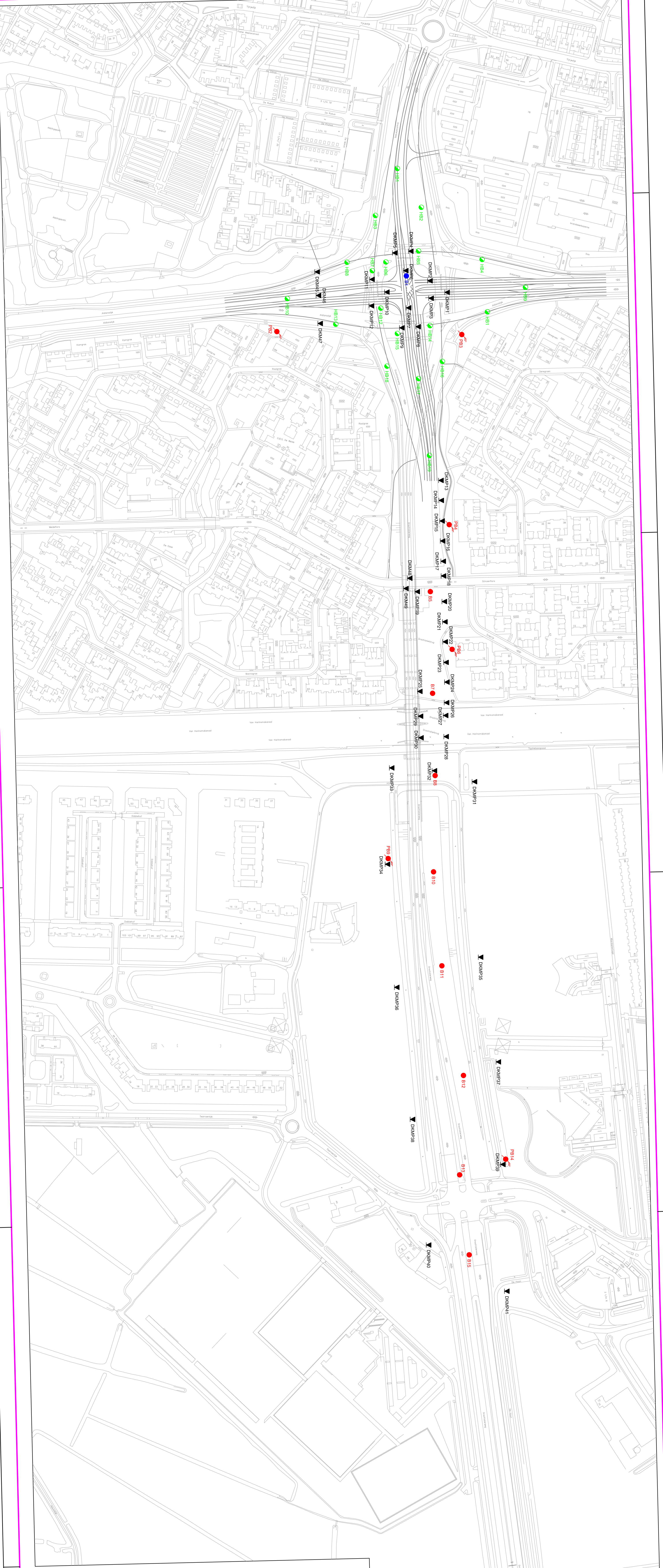
Getekend M. 't Hart  
Gecontroleerd B. Strating  
Goedgekeurd R.P. Herrema  
Datum 08-01-2008

G	_____
F	_____
E	_____
D	_____
C	_____
B	_____
A	_____
Wijzigingen	_____
Schaal	1:2000
Projectnummer	LW243.1.1001
Formaat	A2v

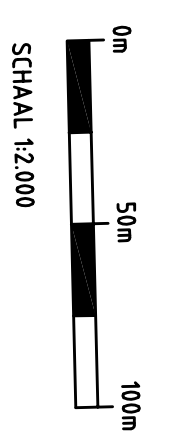
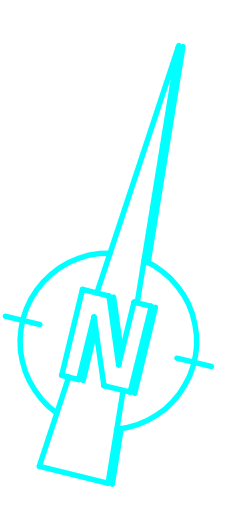


**BIJLAGE II    Ligging sonderingen**





- Bangunan Samping
- Bangun 5 m
- Bangun 20 m
- Bangun 20m, Inklusif 2 pelatikan
- Bangun 8 m



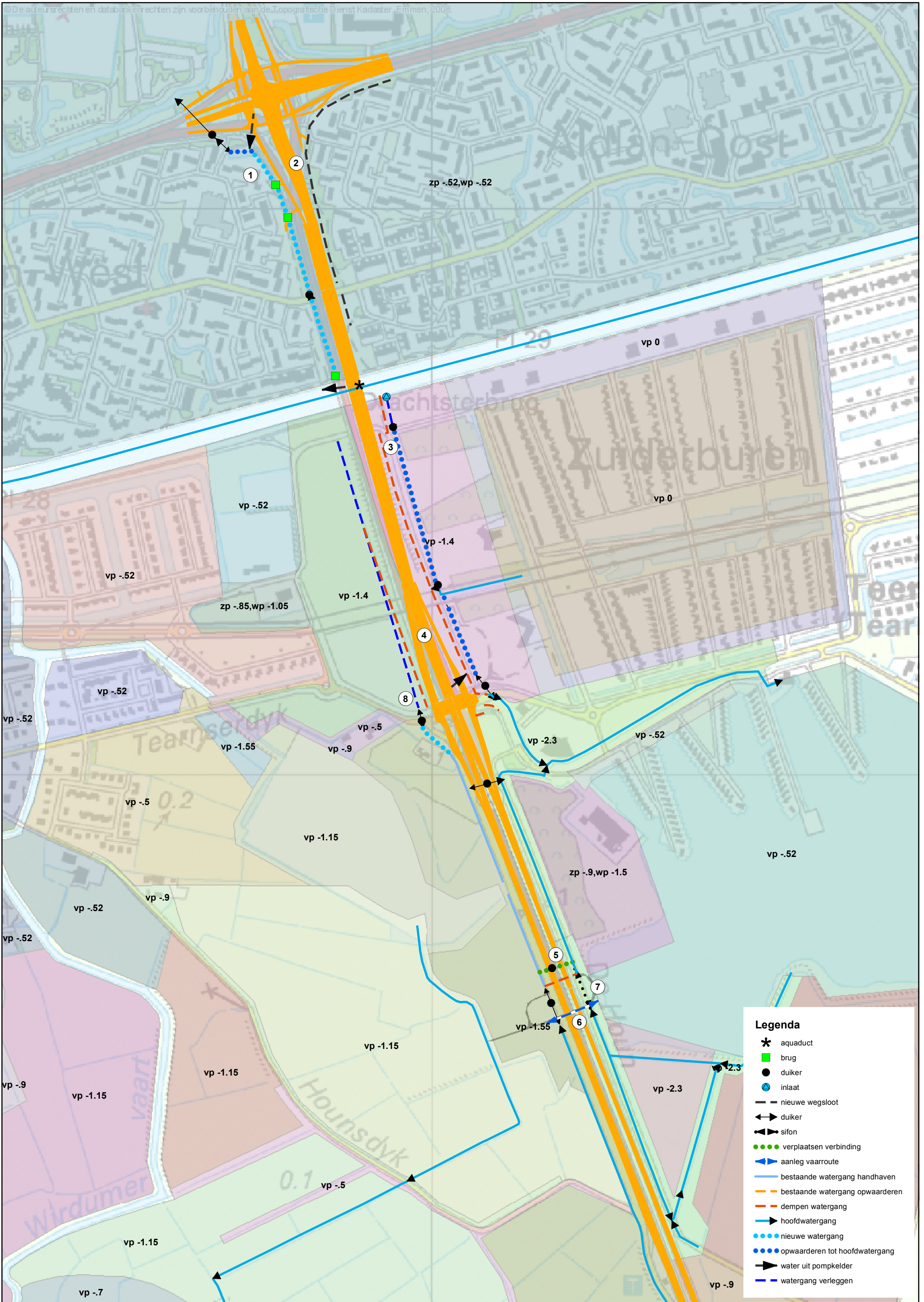
RPTG Injeksi Struktur B.V. Gedung GRC Nama: 30-2-2019 No: 8193 LP GRC Tanggal: 12/2019 Skala: 1:2000 Diketahui: 5004/2019/000 Dit.		Peta dan 8193 LP GRC 12/2019 5004/2019/000 Dit.	
---	--	---	--

SKALA 1:2000

DRACHTERCOMPLEX BILDERWADEN



**BIJLAGE III Waterstructuurkaart**



- Legenda**
- \* aquaduct
  - brug
  - duiker
  - inlaat
  - - - nieuwe wegsloot
  - ↔ duiker
  - ↔ sifon
  - verplaatsen verbinding
  - aanleg vaarroute
  - bestaande watergang handhaven
  - bestaande watergang opwaarderen
  - dempen watergang
  - hoofdwatergang
  - nieuwe watergang
  - opwaarderen tot hoofdwatergang
  - water uit pompkelder
  - watergang verleggen