# Notitie

Onderwerp: Watertoetsdocument Huurlingsedam, fase 3 en 4 Wijchen
Projectnummer: 51006051
Referentienummer: NL21-648800269-2496
Datum: 02-08-2021

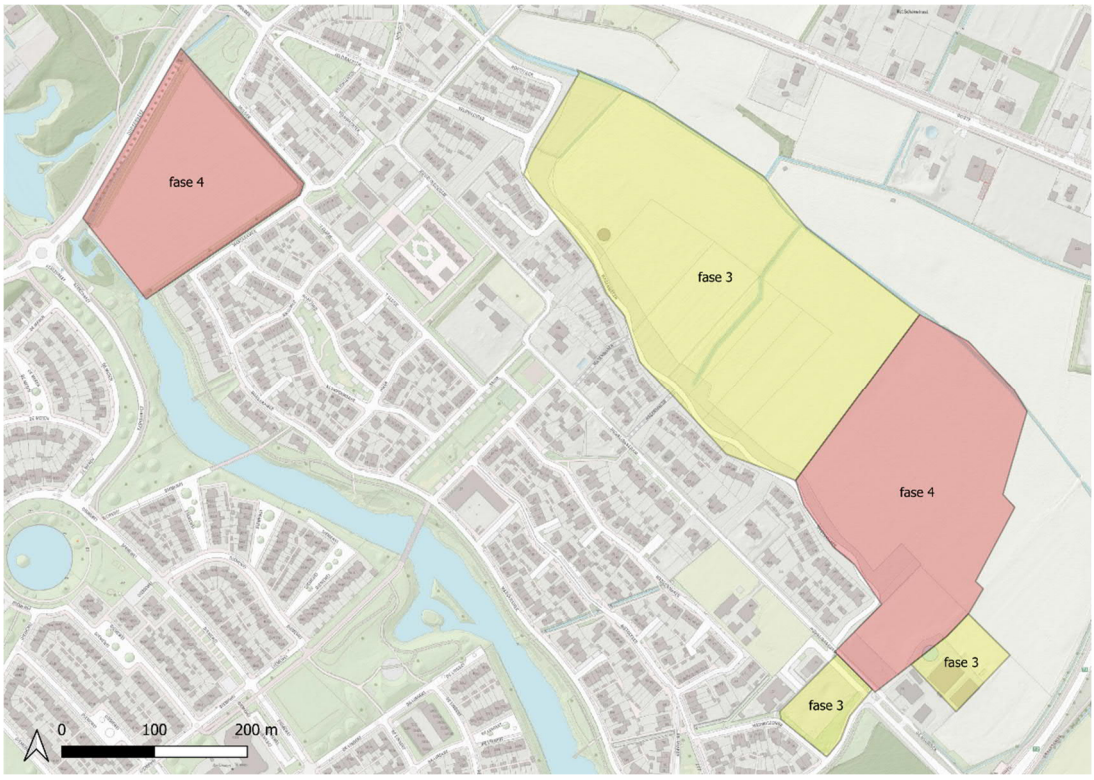
# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Hendriks Projectontwikkeling B.V. heeft het voornemen om de woonwijk Huurlingsedam verder uit te breiden. De realisatie is opgedeeld in vier fasen, waarvan fase 1 en 2 (nagenoeg) zijn afgerond. In januari 2021 is een watertoetsdocument voor fase 3 opgesteld. Na overleg met de gemeente is fase 3 opgedeeld in fase 3 en 4. Voorliggend document is een actualisatie van het document dat in januari is opgeleverd. Deze watertoets is van toepassing op de nieuwe fase 3, maar geeft ook een doorkijk naar fase 4.

## 1.2 Plangebied

In figuur 1 is de ligging van het plangebied weergegeven. Het plangebied ligt ten zuidoosten van Wijchen tussen de Oosterweg aan de noordzijde en de wijk Kerkeveld aan de zuidwestzijde. De Graafseweg (N324) vormt de oostelijke grens en de Zuiderdreef de westelijke grens. Het bruto oppervlak fase 3 bedraagt circa 10,2 hectare; dit is exclusief het gebied voor de dassencompensatie ten noordoosten van het plangebied. Het bruto oppervlak van fase 4 bedraagt nog eens 9,0 hectare.




*Figuur 1 Ligging en fasering uitbreidingswijk Huurlingsedam*

Sweco
Velperweg 26
6824 BJ Arnhem
Postbus 485
6800 AL Arnhem
Nederland

T +31 88 811 66 00
www.sweco.nl

Sweco Nederland B.V.

Handelsregister 30129769
Statutair gevestigd te De Bilt

Siebe Houtsma
Adviseur (stedelijk) water

M +31 6 12 46 83 33

# 2 Watertoets

## 2.1 Doel

Voor alle ruimtelijke plannen is het verplicht een watertoets uit te voeren. De watertoets omvat het proces van informeren, afstemmen en adviseren om tot een inhoudelijke beoordeling van de waterhuishoudkundige aspecten te komen. Doel is het expliciet en evenwichtig beschouwen van de waterhuishoudkundige gevolgen van de stedenbouwkundige ontwikkeling op het plangebied. Het resultaat van het proces is de waterparagraaf die wordt opgenomen in het bestemmingsplan.

## 2.2 Geraadpleegde bronnen

Voor het opstellen van deze notitie is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Watertoetsdocument Huurlingsedam, fase 2 Wijchen (SWNL0195946, 23 november 2016);
- Tekening van het ruimtegebruik (“S-VP-62111400-01-15-01”, maart 2021);
- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3);
- Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINOloket, TNO);
- Bodemkaart van Nederland;
- Zandbanenkaart provincie Gelderland;
- Keur Waterschap Rivierenland;
- Legger Waterschap Rivierenland;
- Klimaateffectatlas;
- Geohydrologisch bodemonderzoek (d.d. 24 april 2014).

Tijdens het watertoetsproces van Huurlingsedam fase 2 is een modelberekening in Sobek uitgevoerd. In deze berekening is rekening gehouden met de realisatie van fase 3 en 4 die destijds samen vielen onder fase 3. Hierbij zijn uitgangspunten gehanteerd en afspraken gemaakt die van toepassing zijn op fase 3 en 4. Het watertoetsdocument Huurlingsedam, fase 2 Wijchen (SWNL0195946) vormt daarmee een belangrijke bron van informatie waarnaar herhaaldelijk wordt verwezen en is daarom toegevoegd aan de bijlage (bijlage 1).

## 2.3 Toelichting ontwikkeling

De wijk Huurlingsedam is een uitbreidingswijk in de kern Wijchen, waarvan fase 3 de een na laatste fase is. In fase 3 worden 250 woningen gerealiseerd. In de laatste fase, fase 4, zijn nog eens 220 woningen gepland.

# 3 Huidige situatie

## 3.1 Hoogteligging

In het gebied tussen de Oosterweg en de Huurlingsedam varieert de maaiveldhoogte behoorlijk. De Huurlingsedam ligt ongeveer rond +8,0 m NAP. Het maaiveld daalt richting het noordoosten naar circa +6,50 m NAP, ter hoogte van de oost-west gelegen watergang. Richting de Oosterweg loopt het maaiveld weer op naar circa +8,0 m NAP. De watergang ligt in het dal en is daarmee duidelijk te herkennen op de hoogtekaart (figuur 2). Het maaiveld aan de westkant van het plangebied loopt van zuidwest naar noordoost op van circa +6,80 m NAP naar +7,30 m NAP; richting de watergang neemt de hoogte weer af. De woningen in fase 1, ten zuiden van de Huurlingsedam, hebben een vloerpeil van minimaal +8,20 m NAP. De bestaande woningen aan de Oosterweg hebben verschillende vloerpeilen en liggen hoger dan +7,80 m NAP.



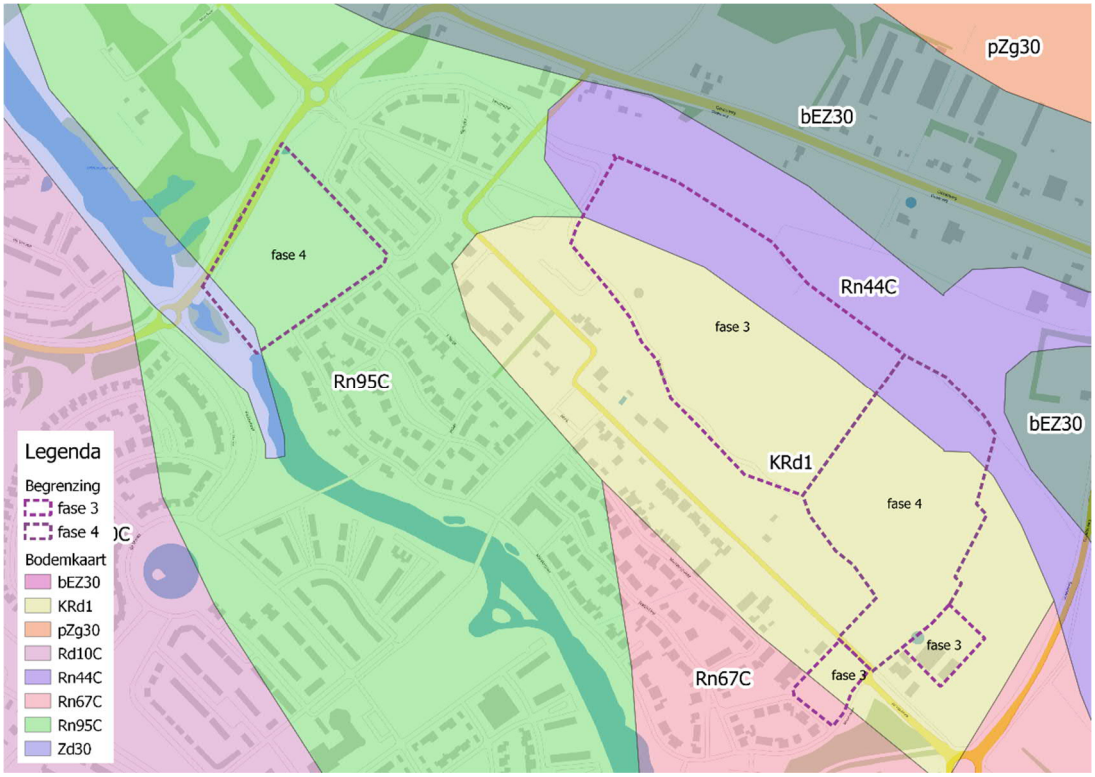

*Figuur 2 Maaiveldhoogten in en rondom het plangebied (Bron: AHN3)*

## 3.2 Bodemopbouw

Ondiepe bodemopbouw

De beschrijving van de ondiepe bodemopbouw is gebaseerd op de Bodemkaart van Nederland, veldwerkgegevens die zijn verzameld voor het geohydrologisch onderzoek (bijlage 1) en boringen voor het milieukundig onderzoek. In figuur 3 is een uitsnede van de Bodemkaart van Nederland weergegeven.

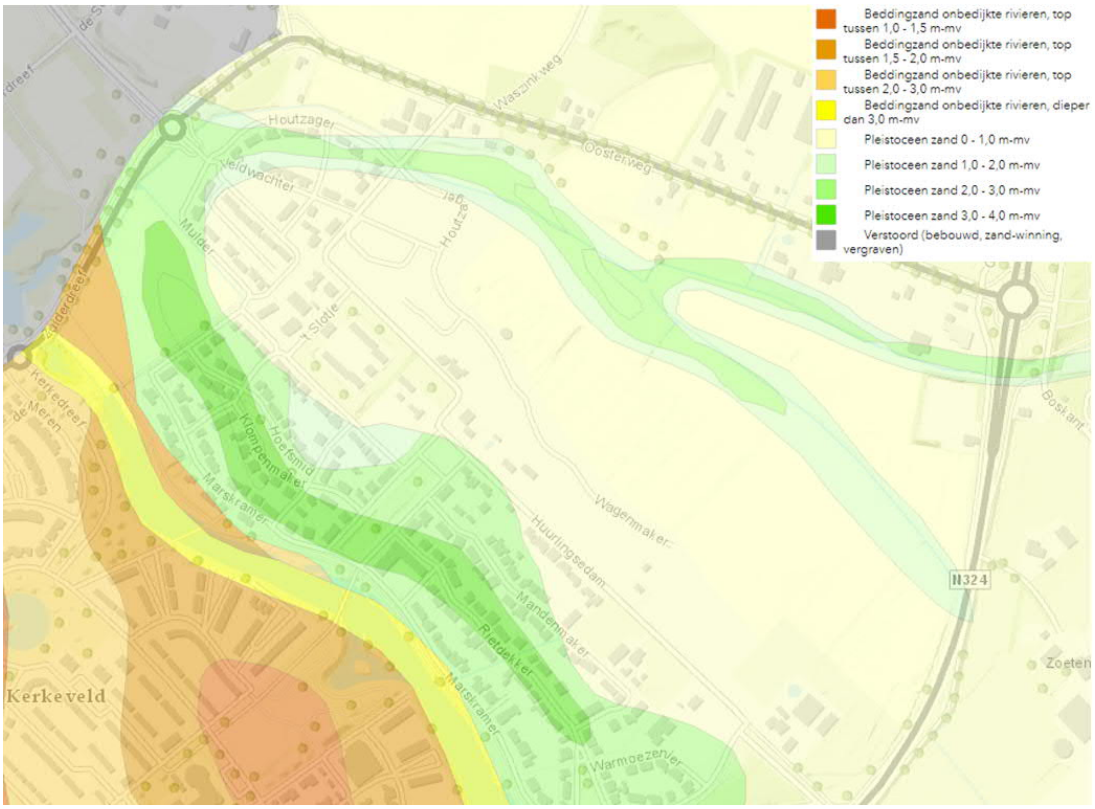
De bodem in het noordwestelijk deel van het plangebied bestaat uit kalkloze poldervaag-gronden (Rn95C). Deze gronden bestaan uit zware zavel en lichte klei. In het westen liggen ooivaaggronden (KRd1) en poldervaaggronden met code Rn67C. Deze gronden bestaan respectievelijk uit lichte zavel en lichte klei. In het noordoosten van het plangebied liggen poldervaaggronden met code Rn44C, bestaande uit zware klei.




*Figuur 3 Bodemclassificatie en grondwatertrappen in en rondom het plangebied*

Het gebied is ontstaan door afzettingen van de rivieren. Hierdoor is de bodemopbouw sterk wisselend. De dikte van de deklaag tot de Pleistocene zandondergrond is in kaart gebracht door provincie Gelderland (Zandbanenkaart, 2010). In figuur 4 is een uitsnede van de zandbanenkaart opgenomen. Uit de zandbanenkaart blijkt dat de dikste deklaag in het zuidwestelijk en noordelijk deel van het plangebied ligt (Pleistoceen zand op 3 tot 4 m onder maaiveld, in het vervolg '-mv'). In het zuidwesten wordt Beddingzand aangetroffen op circa 1,5 tot 2,0 -mv. In het zuidoostelijk en oostelijk deel wordt het Pleistocene zand aangetroffen op 0,0 tot 1,0 m -mv. Deze Pleistocene zanden zijn meestal afgedekt met een dunne deklaag van lichte zavel of lichte kleigronden (zie bijlage 1 'Verkennend bodemonderzoek 8 mei 2003').

Bovenstaande beeld komt overeen met de resultaten van de uitgevoerde boringen voor het geohydrologisch en milieukundig onderzoek (24 april 2014). Dit ondersteunt de aanname dat de zandbanenkaart een goed beeld geeft van de dikte van de deklaag. Deze deklaag heeft een k-waarde van < 0,2 m/dag en is daarmee slecht doorlatend. Infiltratie van regenwater is daardoor beperkt mogelijk. De dikte van de deklaag loopt richting de A-watergang aan de noordkant af naar circa 0,80 m.




*Figuur 4 Zandbanenkaart (provincie Gelderland, 2010)*

Diepe bodemopbouw

Vanuit REGIS is informatie verzameld over de diepere bodemopbouw. De deklaag bestaat uit een Holocene afzetting van klei met een dikte van één tot circa drie meter. Daaronder is de zandige afzetting uit de formatie van Kreftenheye (Pleistoceen) aanwezig tot circa NAP +4,3 m. Deze wordt opgevolgd door matig tot grof zandige afzettingen uit de Formatie van Beegden tot NAP -23,0 m. Onder de Formatie van Beegden bevindt zich de Formatie van Peize-Waalre tot een diepte van circa NAP -42 m. In deze afzetting is op NAP -23,4 m tot -29,6 m een sterk zandig tot siltige klei afzetting aanwezig. Vervolgens komt de Formatie van Oosterhout voor tot circa NAP -84,0 m, bestaande uit matig grof zand. Vanaf NAP -84,0 m tot circa NAP -139 is de Formatie van Breda terug te vinden; deze bestaat uit fijn, siltig zand en klei en vormt de hydrologische basis.

***Tabel 1 Overzicht van de geohydrologische formaties en parameters***

| Diepte (m +NAP) | Formatie | Geohydrologische eenheid | Weerstand (dagen) | Doorlaatvermogen (m²/dag) |
|---|---|---|---|---|
| 7 tot 6 à 4 | Holocene afzettingen | Deklaag | 80 - 240 | - |
| 6 à 4 tot 0 | Kreftenheye (krz3) | Eerste watervoerend pakket | - | 120 |
| 0 tot -23,0 | Van Beegden (bez2/3) | Eerste watervoerend pakket | - | 650 |
| -23,0 tot -23,4 | Peize - Waalre (pzwaz3) | Eerste watervoerend pakket | | 18 |
| -23,4 tot -29,5 | Peize - Waalre (wak2) | Scheidende laag | 230 | |
| -29,5 tot -42 | Peize - Waalre (pzwaz5/7) | Twee watervoerend pakket | | 500 |
| -42 tot -84 | Oosterhout (ooz1 / ooz2) | Twee watervoerend pakket | - | 580 |
| -84tot -139 | Breda (brz1 / brk1) | Hydrologische basis[1] | 15.000 | 2,6 |

*[1)] vanwege de diepte van deze laag en de geohydrologische weerstand, wordt gesteld dat de onderliggende formaties niet relevant zijn in het kader van dit onderzoek.*

Op basis van bovenstaande informatie is de conclusie dat de deklaag uit lichte zavel of lichte kleigronden bestaat, die slecht doorlatend zijn. Dit betekent dat infiltratie van regenwater naar de ondergrond slechts beperkt mogelijk is.

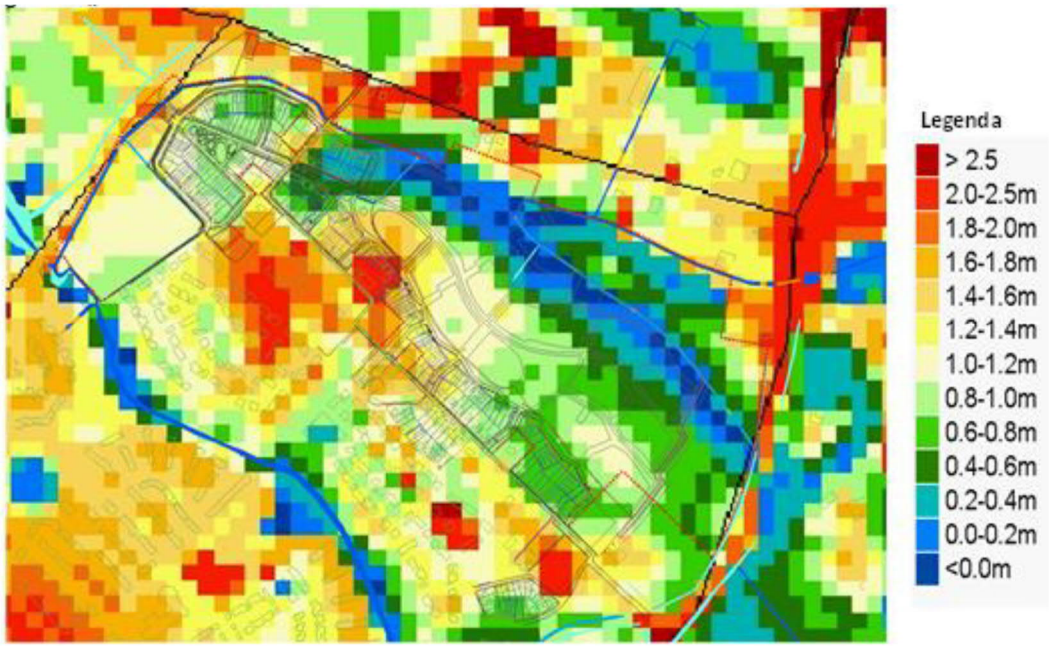
### 3.3 Grondwater

In de omgeving van het plangebied bevinden zich twee peilbuizen met recente meet-gegevens en een meerjarige meetreeks. Het gaat om peilbuis B45F0594 op circa 850 m ten zuidwesten van het plangebied en B46F0718 op circa 1.200 m ten noorden van het plangebied. Deze peilbuizen staan in het eerste watervoerende pakket. Op basis van de meting zijn de gemiddelde grondwaterstanden, de gemiddeld laagste (GLG) en de gemiddeld hoogste (GHG) bepaald met het programma Menyanthes. In tabel 2 zijn de GLG, de gemiddelde grondwaterstanden en de GHG opgenomen.

*Tabel 2 Overzicht van de grondwaterstanden*

| Peilbuis | X- coördinaat | Y- coördinaat | Maaiveld (m t.o.v. NAP) | GLG | Gem GWS | GHG | GT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B45F0594_1 | 178.260 | 423.160 | 8,60 | 5,25 | 5,36 | 5,38 | VIII |
| B46A0718_1 | 180.060 | 424.230 | 8,39 | 5,89 | 6,21 | 6,38 | VIII |

Uit tabel 2 blijkt dat het verschil tussen de grondwaterstanden van beide peilbuizen groot is. Vanwege dit verschil en de afstand van deze peilbuizen tot het plangebied is bij de uitwerking van de watertoets voor fase 2, na overleg met Waterschap Rivierenland, gekozen om de GHG vanuit het grondwatermodel MORIA te gebruiken. Dit model is niet opnieuw gekalibreerd voor het plangebied. In figuur 5 zijn de geïnterpoleerde waarden van de GHG weergegeven.




*Figuur 5 GHG [m -mv] vanuit het MORIA-model van Waterschap Rivierenland*

Door het verschil in reliëf van het plangebied is ook het verschil in GHG groot. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) varieert in het gebied van NAP +6,40 m op de lage delen in het westen tot circa NAP +7,30 m op de hoge kop (rode vakken in figuur 5) langs de Huurlingsedam. Richting het oosten loopt de GHG weer iets af naar NAP +7,10 m.

De GHG is, naast de hoogteligging van het plangebied, mede bepalend voor de aanleg-peilen van wegen en woningen. De grondwaterstromingsrichting verloopt van oost-noordoost naar west-zuidwest.

### 3.4 Oppervlaktewater

In het plangebied liggen verschillende watergangen die in beheer zijn van Waterschap Rivierenland. In figuur 6 zijn de watergangen in en rondom het plangebied weergegeven. Het plangebied ligt in het afwateringsgebied Citters 1 en peilvak CIT02b met een streefpeil van NAP +5,50 m. Het waterpeil wordt gereguleerd door een stuw ter hoogte van de Ruffelseweg / Nieuwe Lagestraat met een streefpeil van NAP +5,50 m. Aan de zuidzijde van het plangebied ligt een brede waterpartij die onderdeel uitmaakt van het Wijchens Meer.




*Figuur 6 Uitsnede legger Waterschap Rivierenland*

Het profiel van de A-watergang is met de realisatie van fase 2 aangepast. De bodembreedte is gelijk gebleven maar aan de zuidzijde van de watergang is een verlaagde berm aangebracht met een talud van 1:3 (zie bijlage 1). Uit de metingen blijkt dat de bodembreedte 1,20 m is. De A-watergang ligt gedeeltelijk in het zand en gedeeltelijk in de klei. De B-watergangen liggen grotendeels in gebieden met een dun kleidek. Deze watergangen doorsnijden het kleipakket op een aantal plaatsen.

Aan de westzijde liggen de watergangen grotendeels op locaties waar de deklaag > 3,0 m klei is. Op basis van de zandbanenkaart en de geohydrologische boringen (bijlage 1) doorsnijden de watergangen het kleipakket hier niet. Het verlengde Wijchens Meer aan de zuidzijde ligt in een zandbaan en is bij aanleg voorzien van een kleilaag ter voorkoming van wegzijging.

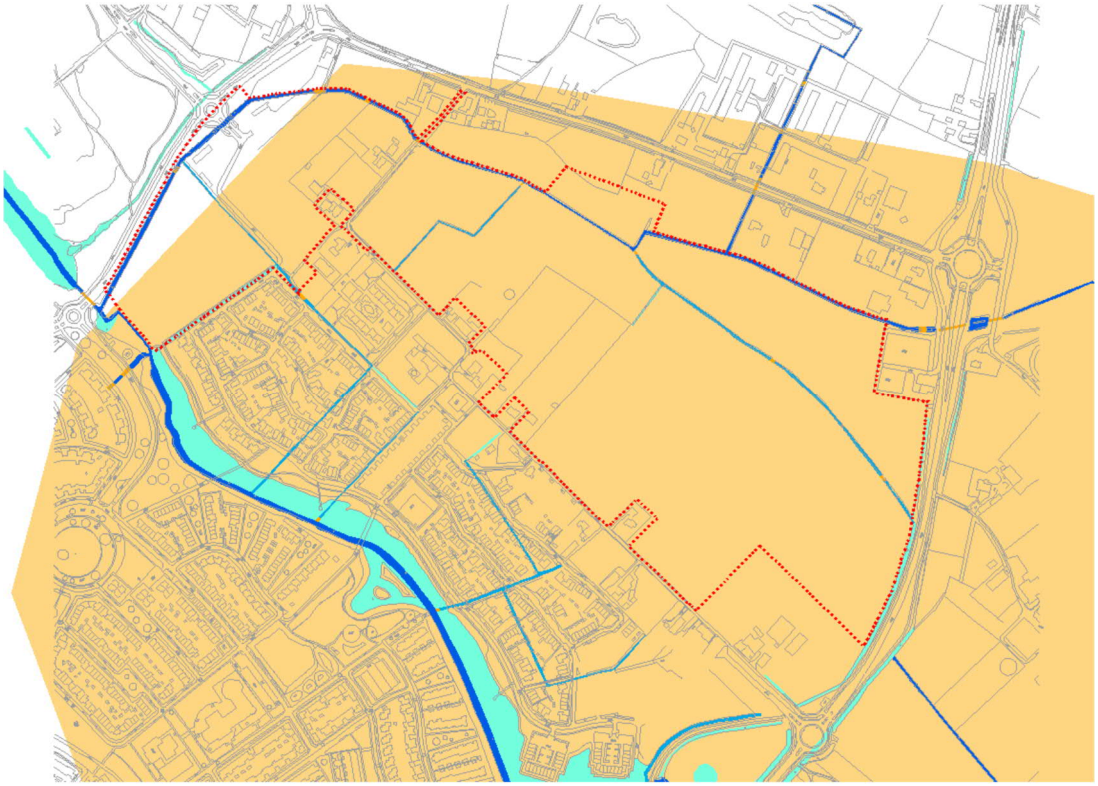
Halverwege het projectgebied van fase 3 ligt in de huidige situatie een B-watergang. Deze tijdelijke watergang is aangelegd in fase 2. Daarnaast ligt ten noorden van het plangebied een A-watergang die ter hoogte van het plangebied van fase 3 overgaat in een B-watergang.

De bodem van de watergangen lopen in noordoostelijke richting op tot boven het streefpeil van NAP + 5,50 m. Hierdoor kunnen de watergangen tijdens droge perioden droogvallen. Het inlaten van water is hier niet mogelijk.

### 3.5 HEN-SED-vlakken

Binnen het plangebied liggen verschillende watergangen die of vervallen of (nog) aangepast moeten worden. De watergangen in het plangebied liggen voor een groot deel in een gebied dat is aangeduid als SED-vlak (zie figuur 7). Alle leggerwatergangen (A-watergangen) binnen het plangebied hebben een SED-status. Hierover is afstemming nodig tussen de provincie, het waterschap en de projectontwikkelaar. Een SED-water is water met een specifiek ecologische doelstelling. De provincie wil de natuurwaarden van deze wateren herstellen en beschermen. Voor de watertoetsprocedure Huurlingsedam fase 2 is per e-mail contact geweest met provincie Gelderland op 20 mei 2014. In reactie heeft de provincie laten weten dat het vergraven van watergangen afgestemd moet worden met de ecoloog van het waterschap en dat de ecologische doelstelling die voor de betreffende watergang geldt, versterkt moet worden.

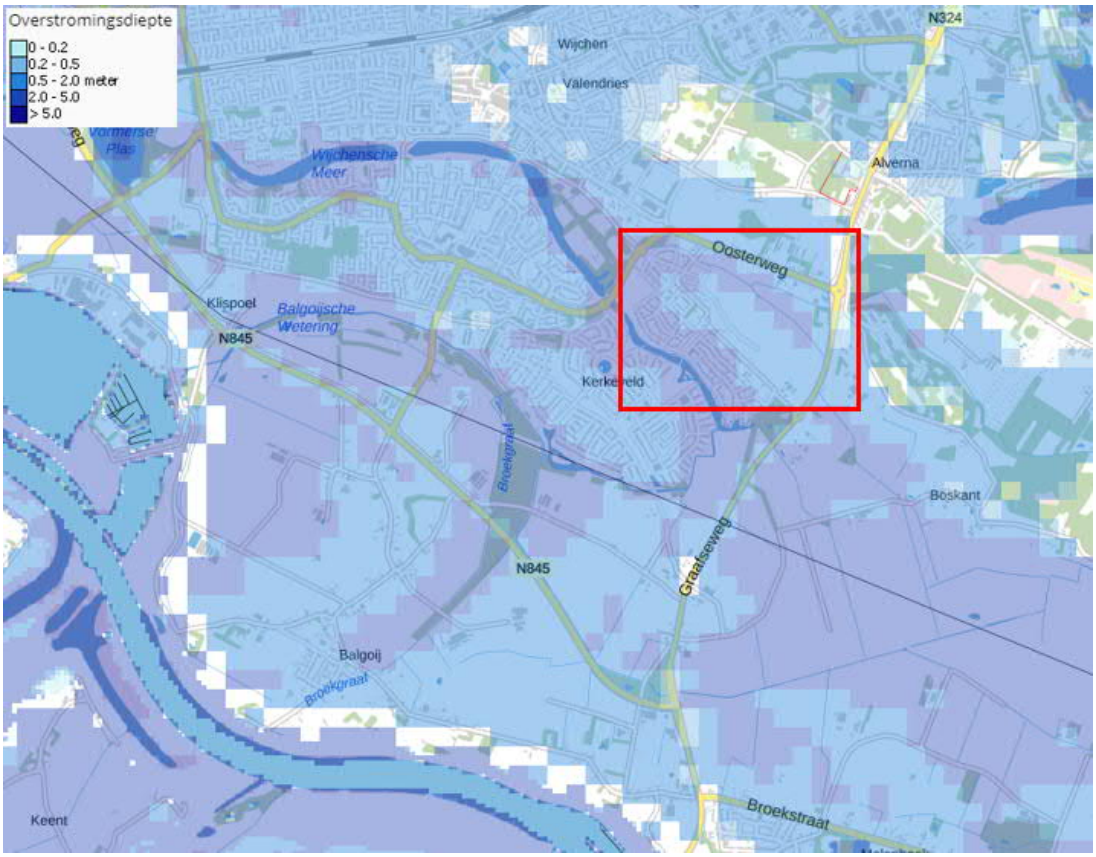
Op 17 oktober 2014 is per e-mail aan het waterschap gevraagd of bij het wijzigen van de noordelijk gelegen A-watergang de standaard waterdiepte van een A-watergang aangehouden moet worden. Daarop is telefonisch antwoord gegeven in de week van 20 oktober 2014. Verdiepen van de watergang is niet wenselijk, maar het veranderen van de watergang kan, mits de breedte op waterlijn bij lage afvoeren niet groter wordt. Op grond van de SED-status wordt de watergang in een ecologisch profiel gebracht. Daarmee wordt voldaan aan het ‘stand stil – step forward’ principe van het provinciaal waterhuishoudingsplan.



*Figuur 7 SED-vlak (oranje) in plangebied*

### 3.6 Waterveiligheid

Op basis van de gegevens van de klimaateffectatlas.nl is bepaald of een overstromings-risico aanwezig is binnen Huurlingsedam. In figuur 8 is de kaart opgenomen voor een situatie aangeduid als ‘kleine kans’. Dit is een situatie die eens in de 1.000 jaar voorkomt. Uit de figuur blijkt dat op basis van de huidige maaiveldhoogtes de overstromingsdiepte in een dergelijke situatie maximaal 2,0 – 5,0 m bedraagt ter plaatse van de watergangen en 0,5 – 2,0 m ter plaatse van het overgrote deel van het plangebied. In de toekomstige situaties zullen de maaiveldhoogtes hoger liggen waardoor de overstromingsdieptes lager zullen zijn.




*Figuur 8 Overstromingsgebied voor een ‘kleine kans’ (één keer per 1000 jaar)*

# 4 Beleid

## 4.1 Beleid Waterschap Rivierenland

Het waterschap geeft vergunningen af voor lozing op oppervlaktewater (Waterwet) en verleent ontheffing voor ingrepen in of nabij watergangen en -keringen (Keur). Daarnaast is het waterschap verantwoordelijk voor het onderhoud aan A-watergangen.

Het waterschap hanteert de onderstaande beleidsregels voor nieuwe lozingen van verhard oppervlak.

Beleidsregel keurartikel 3.4, nieuwe lozingen vanaf verhard oppervlak:

- *Het is verboden zonder watervergunning van het bestuur neerslag door nieuw verhard oppervlak versneld tot afvoer te laten komen.*
  Daarbij geldt dat de maximale afvoer van water uit het plangebied niet meer mag zijn dan 1,5 l/s/ha (landelijke afvoernorm). Er moet voldoende berging zijn bij extremere omstandigheden. Er wordt gerekend met twee ontwerpbuien:
  1. de T=10+10% neerslag; de peilstijging bedraagt maximaal 30 cm (met uitzondering van de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden). Vuistregel hierbij is 436 m3 berging per ha verhard oppervlak;
  2. de T=100+10%-neerslag; Hierbij is een peilstijging toegestaan tot laagste putdekselhoogte op wijkniveau. Vuistregel hierbij is 664 m3 berging per ha verhard oppervlak.

Algemene regel WT 5, Versnelde afvoer via nieuw verhard oppervlak:

- *Vrijstelling wordt verleend van het verbod, bedoeld in artikel 3.4, voor het versneld afvoeren van hemelwater van nieuw verhard oppervlak naar een oppervlaktewaterlichaam voor zover:*
  1. het totaal oppervlak aan nieuw verhard oppervlak in landelijk gebied niet meer bedraagt dan 1.500 m2 en in stedelijk gebied niet meer bedraagt dan 500 m2, en
  2. het geen deeluitbreiding betreft van een groter planologisch geheel/inrichting waarvoor reeds een melding is gedaan op grond van deze algemene regel.

## 4.2 Gemeentelijk beleid

Het gemeentelijk waterbeleid (strategische waternota en uitvoeringsplan) omvat thema's en uitgangspunten voor duurzamer waterbeheer binnen de gemeente Wijchen. Daarnaast geeft de gemeente met het Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) invulling aan de zorgplichten voor afvalwater, hemelwater en grondwater. Hierin heeft de gemeente opgenomen dat perceeleigenaren hemelwater op eigen terrein dienen te verwerken. Echter, in fase 1 en 2 is de volledige waterbergingsopgave in openbaar terrein gerealiseerd. In overleg met de gemeente is afgesproken dat voor fase 3 dezelfde uitgangspunten gelden die ook in fase 1 en 2 zijn gehanteerd. De uitgangspunten en toegepaste principes voor de hele wijk zijn gelijk.

In de voorbereiding van fase 2 heeft gemeente Wijchen aangegeven regenwater van woningen en overige verharde oppervlakken bij nieuwbouwplannen zichtbaar te willen laten afstromen. In het stedenbouwkundig ontwerp is rekening gehouden dat hemelwater van daken, gelegen langs oppervlaktewater, indien mogelijk rechtstreeks afstroomt op oppervlaktewater. Als dit niet mogelijk is, zal het water, samen met water dat op overige verharde oppervlakken valt, via het straatprofiel naar wadi's afstromen.

# 5 Toekomstige situatie

## 5.1 Toename verhard oppervlak

De toename van het verhard oppervlak is bepaald op basis van de tekening van het ruimtegebruik. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- 90% verhard voor kavels van rijtjeswoningen;
- 80% verhard voor kavels van twee-onder-een-kap woningen en hoekwoningen;
- 70% verhard voor kavels met vrijstaande woningen.

Voor de wegen en parkeervoorzieningen is een inschatting gemaakt op basis van een GIS-analyse. In tabel 3 is een overzicht gegeven van de verharding in de toekomstige situatie. Hierbij is ook de verharding van fase 4 meegenomen. Het verhard oppervlak van fase 3 en 4 bedraagt in totaal 11,65 ha. Dit is lager dan de 13,7 ha die in het watertoetsdocument voor Huurlingsedam fase 2 is aangehouden.

***Tabel 3 Verwachte hoeveelheid verharding in de toekomstige situatie***

| | Fase 3 [ha] | Fase 4 [ha] | Toelichting |
|---|---|---|---|
| Kavels | 3,78 | 3,07 | |
| Openbaar verhard | 3,38 | 1,42 | Wegen, parkeren, voet- en fietspaden |
| **TOTAAL verhard** | **7,16** | **4,49** | |

## 5.2 Watercompensatie

Op basis van de bepalingen uit de Keur van Waterschap Rivierenland dient de toename aan nieuwe verhardingen gecompenseerd te worden om versnelde afvoer tegen te gaan. Voor plannen met een toename van het verhard oppervlak groter dan 5.000 $m^2$ hanteert het waterschap de volgende uitgangspunten:

- Het uitvoeren van een aparte berekening;
- De maatgevende afvoer door de watergangen is 1,5 l/s/u;
- Bij een regenbui die eenmaal per 100 jaar kan voorkomen met 10% opslag vanwege de klimaatsverandering (T=100+10%) mag er geen inundatie optreden;
- Bij een regenbui die eenmaal per 10 jaar optreedt met 10% opslag vanwege klimaats-verandering (T=10+10%) moet er voor het straatpeil nog een drooglegging van 1,00 m zijn ten opzichte van zomerpeil.

Voor de waterbergingseis hanteert het waterschap 436 $m^3$ berging per ha verhard oppervlak. Vanuit eerdere fases is een bergingsoverschot aanwezig die in fase 3 en 4 benut kan worden. In tabel 4 is de benodigde en voorziene hoeveelheid waterberging van fase 1 tot en met 4 weergegeven. In totaal is de beschikbare berging 10.302 $m^3$ en de bergingsopgave 8.085 $m^3$ voor fase 1-4. Dit betekent dat het watersysteem, na afronding van fase 3 en 4, over een bergingsoverschot van 2.217 $m^3$ beschikt. Belangrijk aandachtspunt is de fasering. De aanleg van de “extra” voorziening (tabel 4) is noodzakelijk om te zorgen voor voldoende waterberging in de tijdelijke situatie (d.w.z. vóór afronding van fase 4). In overleg met de ontwikkelaar is afgesproken dat deze in het park wordt gerealiseerd.

Bij de uitwerking van het watertoetsdocument voor Huurlingsedam fase 2 is een berekening uitgevoerd met het rekenprogramma Sobek (zie bijlage 1). Hierbij rekening gehouden met de ontwikkeling van fase 3 en 4 door invulling te gegeven aan de waterbergingsopgave voor fase 3 en 4 (zie paragraaf 4.7 van ‘Watertoetsdocument Huurlingsedam, fase 2 Wijchen’). Op 4 december 2020 is overleg met het waterschap gevoerd. In dit overleg heeft het waterschap aangegeven dat het bestaande model bruikbaar is voor de toetsing van fase 3

(en na de opdeling dus ook voor fase 4). Hierbij heeft het waterschap de voorwaarde gesteld dat het model, in samenwerking met een hydroloog van het waterschap, geactualiseerd moet worden. Deze actualisatie moet nog plaatsvinden. Dit wordt gedaan bij de nadere uitwerking in een waterhuishoudkundig plan. Daarnaast wordt het model gebruikt om het functioneren van het systeem bij een klimaatbui (70 mm in 2 uur) te beoordelen.

***Tabel 4 Overzicht benodigde en voorziene waterberging fase 1-4***

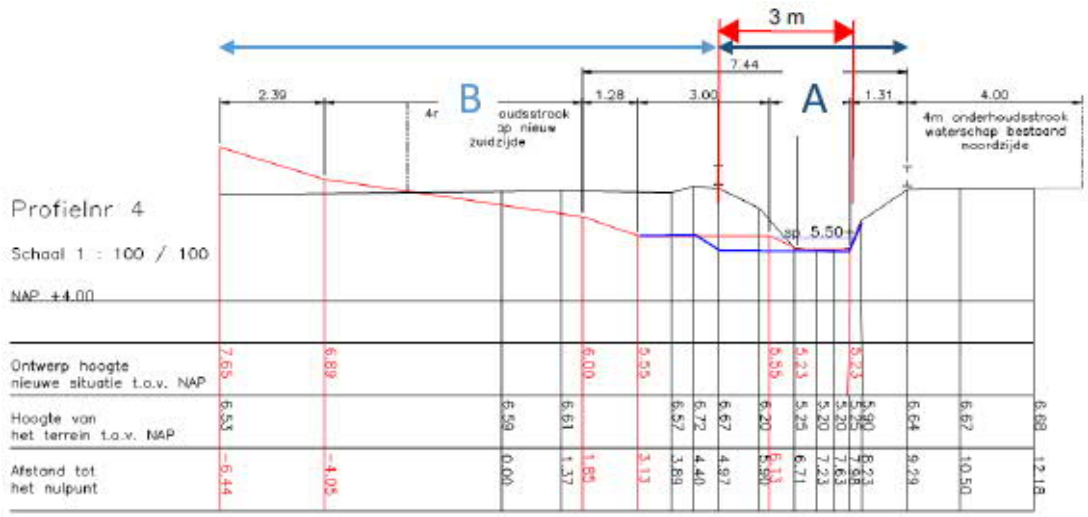
| | **Fase 1** | | **Fase 2** | | **Fase 3** | | **Fase 4** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Volume* | *Oppervlak* | *Volume* | *Oppervlak* | *Volume* | *Oppervlak* | *Volume* | *Oppervlak* |
| **Opgave** | | | 3.004 m³ | 68.900 m² | 3.122 m³ | 71.599 m² | 1.959 m³ | 44.928 m² |
| **Voorzieningen** | | | | | | | | |
| Wadi's | | | 996* m³ | 4.980 m² | 283 m³ | 1.415 m² | 415 m³ | 2.075 m² |
| Verbreding A | | | 900 m³ | 3.000 m² | | | | |
| Verbreding B | | | | | 442 m³ | 1.470 m² | | |
| Water Kasteel | | | | | | | 3.690 m³ | 12.300 m² |
| Extra | | | | | 390 m³ | 1.300 m² | | |
| **Totale berging** | | | 1.896 m³ | 6.825 m² | 1.115 m³ | 7.545 m² | 4.105 m³ | 14.375 m² |
| **Verschil** | +2.745 m³ | 9.150 m² | -1.108 m³ | | -2.007 m³ | | +2.146 m³ | |

*In het Watertoetsdocument Huurlingsedam, fase 2 Wijchen d.d. 23 november 2016 is gerekend met een capaciteit van 765 m³ waarbij in de berekeningen al rekening gehouden is met wadi's voor fase 3. De aangelegde wadi's in fase 2 dragen dus ook gedeeltelijk bij aan de bergingsopgave van fase 3.

### 5.3 Watergangen

De waterberging wordt gedeeltelijk gerealiseerd door de bestaande A-watergang te voorzien van een plasberm. Deze berm ligt net boven het streefpeil. In fase 2 is een nieuwe (tijdelijke) watergang gegraven die na/tijdens de realisatie van fase 3 wordt gedempt. Bij het vergraven van watergang is er risico op het doorsnijden van de kleilaag. Dit is voor de verdere uitwerking een aandachtspunt. Werkzaamheden in de watergang hebben invloed op de water aan- en afvoer, de waterberging of het onderhoud. Daarom geldt voor werkzaamheden aan de watergangen in het plangebied een vergunnings- of meldplicht. In bijlage 2 is een overzicht toegevoegd van de watergangen die in fase 2 zijn gerealiseerd.

Voor het profiel van de B-watergang is een nieuw voorstel gedaan (blauwe lijn in figuur 9). Op 28 juli 2021 is dit profiel aan het waterschap voorgelegd en besproken. Het waterschap heeft aangegeven akkoord te gaan met het profiel onder de voorwaarde dat deel aangeduide met de donkerblauwe pijl een A-status krijgt en de natuurvriendelijke oever (lichtblauwe pijl) een B-status krijgt. Het waterschap is verantwoordelijk voor het onderhoud aan het gedeelte met A-status. Bij de aanleg van de nieuwe oevers langs de B-watergang is aandacht nodig voor de grondslag en taludhelling om ervoor te zorgen dat de stroken ook met onderhoudsmaterieel begaanbaar zijn. Daarnaast moet een beheer- en onderhoudsplan opgesteld worden. Het waterschap moet goedkeuring op dit plan verlenen. Verder moet het talud rechts van het gedeelte met A-status flauwer worden aangelegd.




*Figuur 9 Profiel B-watergang*

## 5.4 Grondwater

Om grondwateroverlast te voorkomen, is het belangrijk de waterhuishouding in het plangebied op orde te hebben en te houden. De inrichting van het plangebied moet dan ook afgestemd zijn op de geohydrologische situatie binnen het plangebied. Uit het uitgevoerd onderzoek blijkt dat de gemiddelde grondwaterstand in het plangebied op basis van de TNO-peilbuizen tussen NAP +5,36 m en NAP +6,21 m schommelt (gemiddelde waarde NAP +5,79 m).

Het MORIA-model geeft hogere waarden voor de GHG, variërend van NAP +6,40 m in de lage delen in het westen tot circa NAP +7,30 m in de ‘hoge kop’ langs de Huurlingsedam. Richting het oosten loopt de GHG weer iets af naar NAP +7,10 m. Dit betekent dat in bepaalde delen ophoging van het plangebied nodig is om aan de ontwateringseis te voldoen. Een andere maatregel om overlast te voorkomen, is bouwen zonder kruipruimte.

Het waterschap adviseert een drooglegging aan te houden van:

- 0,70 m voor het maaiveld;
- 1,00 m voor het straatpeil;
- 1,30 m voor het bouwpeil.

## 5.5 Waterkwaliteit

Het is van belang zo min mogelijk vervuilende stoffen toe te voegen aan het grond- en oppervlaktewatersysteem. Alleen schoon hemelwater wordt direct afgevoerd naar de bodem of het oppervlaktewater. Verontreiniging van hemelwater, afkomstig van daken, dient primair te worden voorkomen door beperking van de toepassing van uitloogbare materialen. Licht verontreinigd hemelwater, afkomstig van verharde oppervlakken, wordt alleen afgevoerd via een zuiverende voorziening, zoals een wadi. In eerdere fases is dit principe toegepast en fungeren wadi’s als een zuiveringsvoorziening voor licht verontreinigd water van de wegen en parkeervoorzieningen. In de wadi’s wordt minimaal 10 mm/m$^2$ verhard oppervlak geborgen (First-Flush). Het water kan vanuit de wadi infiltreren naar de ondergrond. De ondergrond binnen het plangebied is beperkt geschikt voor infiltratie door de aanwezigheid van een minder goed doorlatende deklaag van klei. Daarvoor zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk.

Een andere factor die invloed heeft op de waterkwaliteit, is bladval. Bladeren van bomen langs het water komen vaak in het water terecht, waardoor de waterkwaliteit verslechtert. Door hier bij de plaatsing van bomen aandacht voor te hebben, is de invloed van bladval op de waterkwaliteit gering.

### 5.6 Afvalwater

Het vuilwater zal in fase 3 en 4 via een droogweerafvoer (DWA) verzameld worden. In fase 1 is een rioolgemaal ontworpen en een uitlegger van 400 mm aangelegd in de Huurlingsedam ter hoogte van De Brink (put D08, b.o.b. +3,0 m NAP) waarop ook het afvalwater uit Huurlingsedam fase 2 aangesloten wordt. Een verdere uitwerking volgt in het waterhuishoudkundige plan. Voor de afvalwaterproductie worden de volgende gegevens aangehouden:

- 2,5 inwoners per woning;
- 0,012 $m^3$/uur afvalwaterproductie per persoon.

In tabel 5 staat de afvalwaterproductie voor fase 3 en fase 4 gegeven.

***Tabel 5 Afvalwaterproductie***

| | Aantal woningen | DWA-productie [$m^3$/uur] |
|---|---|---|
| Fase 3 | 250 | 7,50 |
| Fase 4 | 220 | 6,60 |
| Totaal | 470 | 14,10 |

### 5.6 Waterveiligheid

Er ligt geen waterstaatswerk of beschermingszone in het plangebied. De regels uit de Keur over activiteiten op en langs waterkeringen zijn dus niet van toepassing.

### 5.7 Klimaat

De ontwikkeling ligt in een gebied waar de Regionale Adaptatie Strategie (RAS) Rijk van Maas en Waal van toepassing is. De RAS is in het leven geroepen om ervoor te zorgen dat Regio Rijk van Maas en Waal uiterlijk in 2050 klimaatbestendig is. Wat betreft het thema wateroverlast zal het plan bij de uitwerking van het waterhuishoudkundige plan getoetst worden aan de klimaatbui van 70 mm in 2 uur.

# 6 Conclusie

De woonwijk Huurlingsedam zal verder uit breiden. De realisatie is opgedeeld in vier fasen, waarvan fase 1 en 2 (nagenoeg) zijn afgerond. Inmiddels zijn de voorbereidingen voor fase 3 gestart. Fase 4 zal in een later stadium gerealiseerd worden. In fase 3 worden 250 woningen gerealiseerd. In fase 4 zullen dit nog eens 220 woningen zijn. Dit resulteert in 7,15 en 4,49 ha verhard oppervlak, respectievelijk. De bergingseis die hierbij hoort is 3.112 $m^3$ en 1.959 $m^3$.

In fase 3 zullen er wadi's gerealiseerd worden die een totale bergingscapaciteit van 283 $m^3$ hebben. Daarnaast zorgt het verbreden van de B-watergang voor een berging van 442 $m^3$. Met de extra bergingsvoorziening in het park van 390 $m^3$ is er een bergingstekort van 2.007 $m^3$ in fase 3. Een deel kan opgevangen worden door de extra berging die in fase 1 gerealiseerd is. Daarnaast dient er een tijdelijke berging gerealiseerd te worden of moet de bergingsvoorziening in het park uitgebreid worden met 370 $m^3$.

In fase 4 zullen ook wadi's gerealiseerd worden. Deze hebben een capaciteit van 415 $m^3$. Daarnaast wordt rond het Kasteel een oppervlaktewaterberging gerealiseerd van 3.690 $m^3$. Het watersysteem beschikt, na voltooiing van fase 4, over een bergingsoverschot 1.776 $m^3$. Dit betekent dat het systeem over extra capaciteit beschikt om zwaardere buien te verwerken.

De droogweerafvoer in fase 3 bedraagt 7,5 $m^3$/uur en in fase 4 6,6 $m^3$/uur. Dit kan aangesloten worden op de bestaande riolering.

Bijlagen:
1. Watertoetsdocument Huurlingsedam, fase 2 Wijchen
2. Gerealiseerde watergangen in fase 2

# Verantwoording

| | |
|---|---|
| Titel | Watertoetsdocument Huurlingsedam, fase 3 en 4 Wijchen |
| Projectnummer | 51006051 |
| Referentienummer | NL21-648800269-2496 |
| Revisie | D01 |
| Datum | 02-08-2021 |
| Auteur | Marthe Oldenhof |
| E-mailadres | marthe.oldenhof@sweco.nl |
| Gecontroleerd door | Siebe Houtsma |
| Paraaf gecontroleerd |  |
| Goedgekeurd door | Elwin Leusink |
| Paraaf goedgekeurd |  |

Bijlage 1 Watertoetsdocument Huurlingsedam, fase 2 Wijchen

# Watertoetsdocument Huurlingsedam, fase 2 Wijchen

Achtergronddocument Waterparagraaf

Definitief

Opdrachtgever:
VOF Huurlingsedam

Sweco Nederland B.V.
Arnhem, 23 november 2016

SWECO

# Verantwoording

| | | |
|---|---|---|
| **Titel** | : | Watertoetsdocument<br>Huurlingsedam, fase 2 Wijchen |
| **Subtitel** | : | Achtergronddocument Waterparagraaf |
| **Projectnummer** | : | 350832 |
| **Referentienummer** | : | SWNL0195946 |
| **Revisie** | : | |
| **Datum** | : | 23 november 2016 |


| | | |
|---|---|---|
| **Auteur(s)** | : | ing. R.L. Visser |
| **E-mail adres** | : | remco.visser@sweco.nl |
| **Gecontroleerd door** | : | ir. J.B.M. van Acker |
| **Paraaf gecontroleerd** | : |  |
| **Goedgekeurd door** | : | ing. R.W. Buitelaar |
| **Paraaf goedgekeurd** | : |  |
| **Contact** | : | Sweco Nederland B.V.<br>Velperweg 26<br>6824 BJ Arnhem<br>Postbus 485<br>6800 AL Arnhem<br>T +31 88 811 66 00<br>F +31 30 310 04 14<br>www.sweco.nl |

# Inhoudsopgave


1 Inleiding ..... 5
1.1 Aanleiding ..... 5
1.2 Doel ..... 6
1.3 Leeswijzer ..... 6

2 Gebiedsbeschrijving ..... 7
2.1 Algemeen ..... 7
2.2 Uitgevoerde veldwerkzaamheden ..... 7
2.3 Hoogteligging ..... 7
2.4 Bodemopbouw ..... 8
2.5 Grondwater ..... 11
2.6 Oppervlaktewater ..... 13
2.7 HEN-SED-vlakken ..... 14
2.8 Huidige bebouwing / inrichting ..... 15

3 Ontwerpgrondslagen ..... 16
3.1 Doelen en maatstaven ..... 16
3.2 Drooglegging en ontwatering ..... 19
3.3 Afwatering en berging ..... 19
3.4 Afvalwatersysteem ..... 21

4 Ruimtelijke doorwerking ..... 22
4.1 Inleiding ..... 22
4.2 Hoogteligging ..... 23
4.3 Globale afwatering hemelwater ..... 23
4.4 Voorzuivering licht verontreinigd water en ontwerp wadi's ..... 23
4.5 Afvoer naar oppervlaktewater ..... 26
4.6 SOBEK-model ..... 27
4.7 Bergingsopgave ..... 31
4.8 Conclusies en aanbevelingen ten aanzien van het hemelwaterontwerp ..... 32
4.9 Afvalwater ..... 33

5 Waterparagraaf (op te nemen in bestemmingsplan/toelichting) ..... 34
5.1 Watertoets ..... 34
5.2 Gemeentelijk beleid en waterbeheer ..... 34
5.3 Huidig watersysteem ..... 35
5.4 Beleidsuitgangspunten en consequenties voor het ruimtelijk plan ..... 35
5.5 Toekomstige situatie ..... 36
5.6 Afvalwaterafvoer ..... 38
5.7 Beheer en onderhoud ..... 38
5.8 Waterkwaliteit en waterveiligheid ..... 39
5.9 Overleg met waterbeheerder ..... 39

s

Bijlage 1: Stedenbouwkundig plan

Bijlage 2: Bodemkundig onderzoek

Bijlage 3: SOBEK-berekeningen

Bijlage 4: Dwarsprofielen

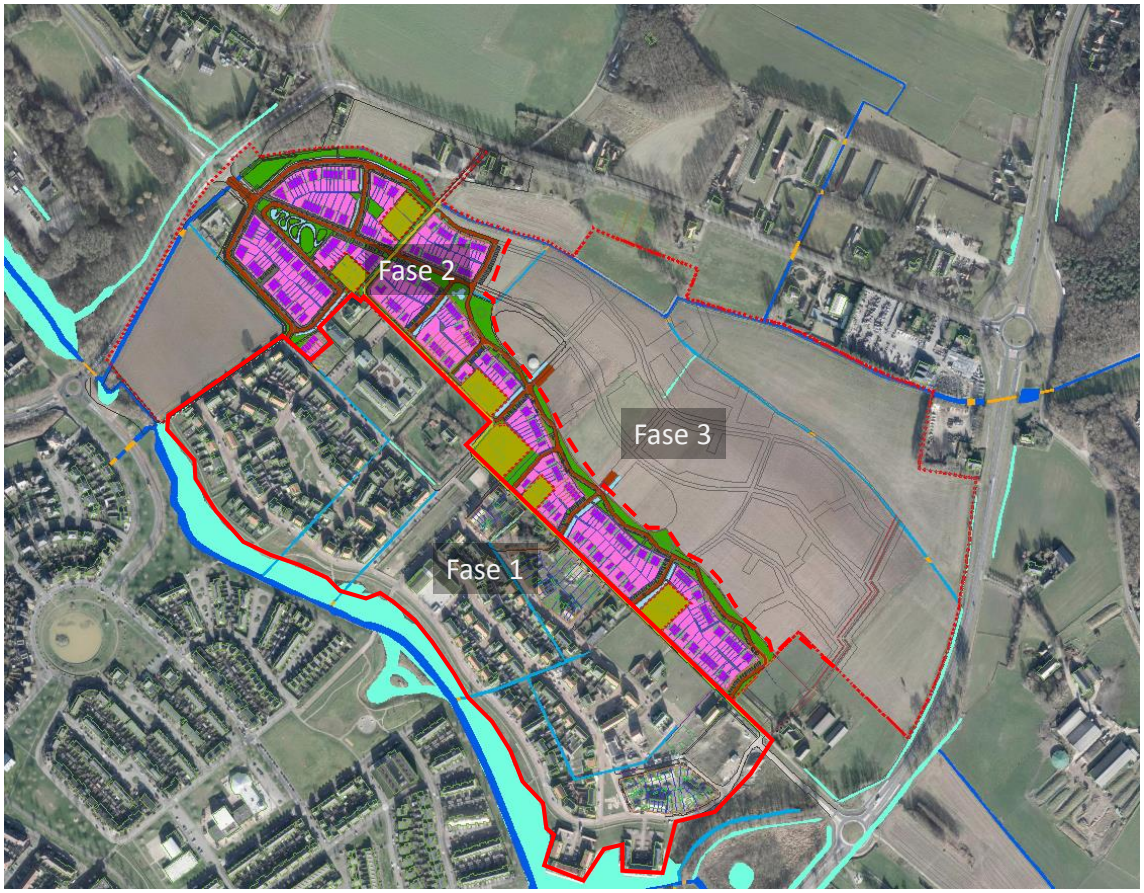
# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Aan de zuidoostkant van Wijchen, tussen de Oosterweg en de wijk Kerkeveld, ligt woningbouwlocatie Huurlingsedam (voortaan 'plangebied'). Deze uitbreidingswijk wordt in drie fasen ontwikkeld. Fase 1 is inmiddels in uitvoering en grotendeels afgerond de voorbereidingen voor fase 2 zijn gestart.

VOF Huurlingsedam is betrokken bij de ontwikkeling van fase 2. De wettelijke bestemmingsplanprocedure moet voor deze ontwikkeling nog worden doorlopen. Het stedenbouwkundig plan dient in het kader van deze procedure afgestemd te worden op de eisen die gelden voor de waterhuishouding. Voor deze afstemming en voor het opstellen van het bestemmingsplan is het watertoetsproces te doorlopen. In dat kader heeft overleg plaatsgevonden op 9 april 2014, 20 juni 2016, 23 september 2016 en 16 november 2016 tussen de ontwikkelaar, gemeente Wijchen en Waterschap Rivierenland.

In figuur 1.1 is de ligging van het plangebied weergegeven met daarin het stedenbouwkundige plan voor het uitgewerkte deel van fase 2 en de ligging van fase 1 en 3. Alleen het verkaveld deel van fase 2 (231 woningen) wordt in het bestemmingsplan opgenomen.




*Figuur 1.1 Ligging plangebied Huurlingsedam fase 1, 2 en 3, waarin fase 2 is weergegeven met daarin de detailuitwerking van de verkaveling.*

## 1.2 Doel

Voor alle ruimtelijke plannen is het verplicht een watertoets uit te voeren. De watertoets omvat het proces van informeren, afstemmen en adviseren, om te komen tot een inhoudelijke beoordeling van waterhuishoudkundige aspecten. Doel is het expliciet en evenwichtig beschouwen van de waterhuishoudkundige gevolgen van de stedenbouwkundige ontwikkeling op het plangebied. Het resultaat van het proces is de waterparagraaf die opgenomen wordt in het bestemmingsplan.

Onderhavig watertoetsdocument is de samenvatting van het watertoetsproces dat is uitgevoerd voor het plangebied fase 2 met specifieke uitwerking zoals weergegeven in figuur 1.1.

## 1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is achtergrondinformatie over het plangebied beschreven. In hoofdstuk 3 volgen de waterhuishoudkundige aspecten en doelen die door het waterschap en de gemeente zijn vastgesteld voor het plangebied. In hoofdstuk 4 is het watersysteem voor het stedenbouw-kundig plan van deze fase nader uitgewerkt. In hoofdstuk 5 zijn de voorgaande hoofdstukken samengevat in de waterparagraaf voor het bestemmingsplan.

# 2 Gebiedsbeschrijving

## 2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de bodemopbouw en geohydrologische situatie, zoals deze is vastgesteld aan de hand van literatuur en uitgevoerde veldwerkzaamheden. Daarnaast is in het kort beschreven, waar bestaande bebouwing aanwezig is.

De geïnventariseerde gegevens van de bodemopbouw, grondwaterstanden en oppervlaktewater zijn afkomstig van de volgende bronnen:

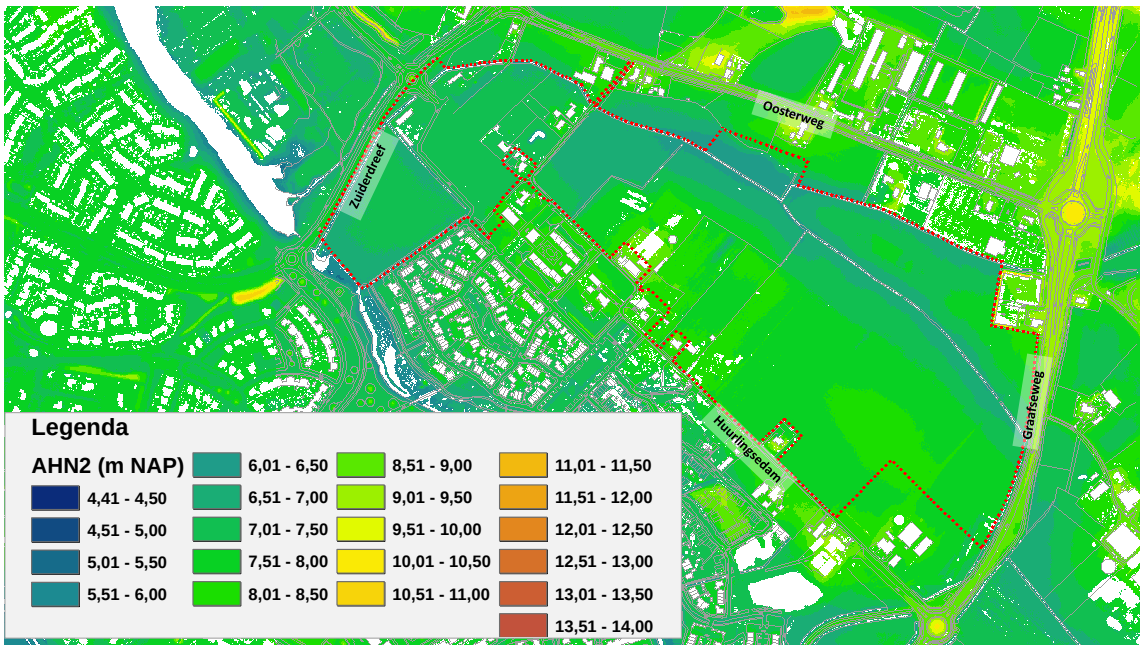
- Algemene Hoogtekaart Nederland (www.ahn.nl);
- inmeting maaiveld plangebied fase 2 en 3 inmeting op 20140505 (ontvangen op 6 mei 2014);
- Topografische kaart van Nederland, schaal 1:25.000;
- Bodemkaart van Nederland www.bodemdata.nl;
- Grondwatergegevens uit DINOloket (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond), TNO;
- Gegevens van het Waterschap Rivierenland;
- Geohydrologisch bodemonderzoek van 24 april 2014.

## 2.2 Uitgevoerde veldwerkzaamheden

In het kader van het geohydrologisch onderzoek zijn acht handboringen tot 4 m -mv uitgevoerd. Hierbij is gekeken naar verschillende bodemkundige eigenschappen zoals de textuur, doorlatendheid en humus- en leemgehalten. Bijlage 2 geeft een overzicht van de ligging van deze boorpunten. Daarnaast zijn boringen beoordeeld, die afkomstig zijn van verschillende bodemkundige onderzoeken (in bijlage 2 is een overzicht van de gebruikte rapportages opgenomen). De resultaten van de bodemkundige beoordeling van de boringen van 24 april 2014, zijn eveneens in bijlage 2 in de vorm van boorprofielen weergegeven. Beschrijving van de bodemkundige opbouw van het plangebied is in paragraaf 2.4 opgenomen.

## 2.3 Hoogteligging

Het gebied tussen de Oosterweg en de Huurlingsedam is reliëf rijk. De Huurlingsedam ligt ongeveer rond +8,0 m NAP. Het maaiveld daalt richting het noordoosten naar circa +6,50 m NAP ter hoogte van de oost-west gelegen watergang. Richting de Oosterweg loopt het maaiveld weer op naar circa +8,0 m NAP. De watergang ligt in het dal, zoals duidelijk uit de AHN2. Het maaiveld aan de westkant van het plangebied loopt van zuid naar noord op van circa +6,80 naar circa +7,20 m NAP. De woningen in fase 1, ten zuiden van de Huurlingsedam, hebben een vloerpeil van minimaal +8,20 m NAP. De bestaande woningen aan de Oosterweg hebben een verschillende vloerpeilen en liggen hoger dan +7,80 m NAP. In figuur 2.1 is de hoogteligging van het plangebied weergegeven op basis van de Algemene Hoogtekaart Nederland (AHN2).



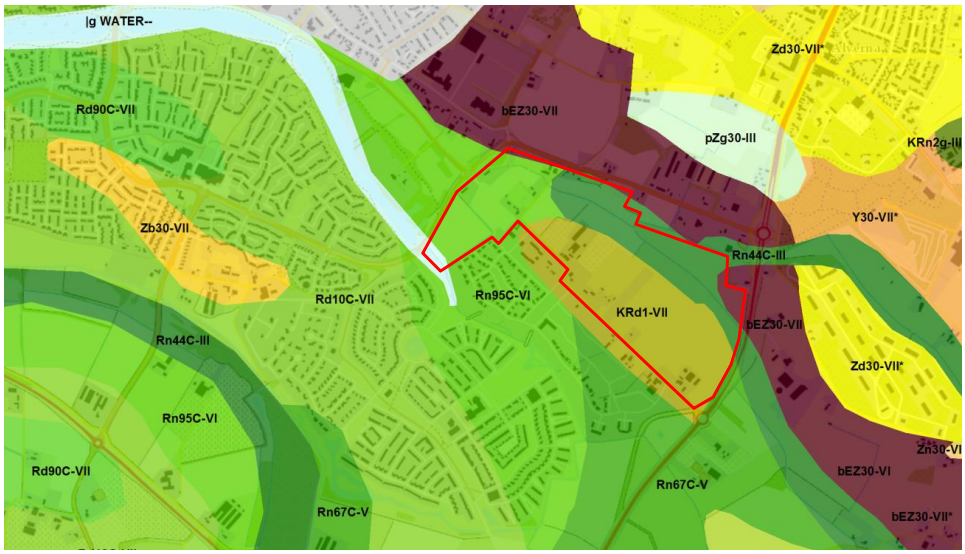

*Figuur 2.1 Hoogteligging (m +NAP) plangebied op basis van de AHN2.*

## 2.4 Bodemopbouw

### Ondiepe bodemopbouw

De beschrijving van de ondiepe bodemopbouw is gebaseerd op de Bodemkaart van Nederland, veldwerkgegevens die zijn verzameld ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek (zie bijlage 2) en boringen voor milieukundig onderzoek (lijst van gehanteerde onderzoeken is opgenomen in bijlage 2).

Uit de bodemkaart van Nederland (figuur 2.2) is afgeleid dat de bodem in het plangebied bestaat uit kalkloze poldervaaggronden (Rn95C). Deze gronden bestaan uit zware zavel en lichte klei. In het oosten liggen ooivaaggronden (bodemcode KRd1) en poldervaaggronden (bodemcode Rn67C) en ten noordoosten poldervaaggronden (bodemcode Rn44C). Deze gronden bestaan respectievelijk uit lichte zavel en lichte kleigronden.

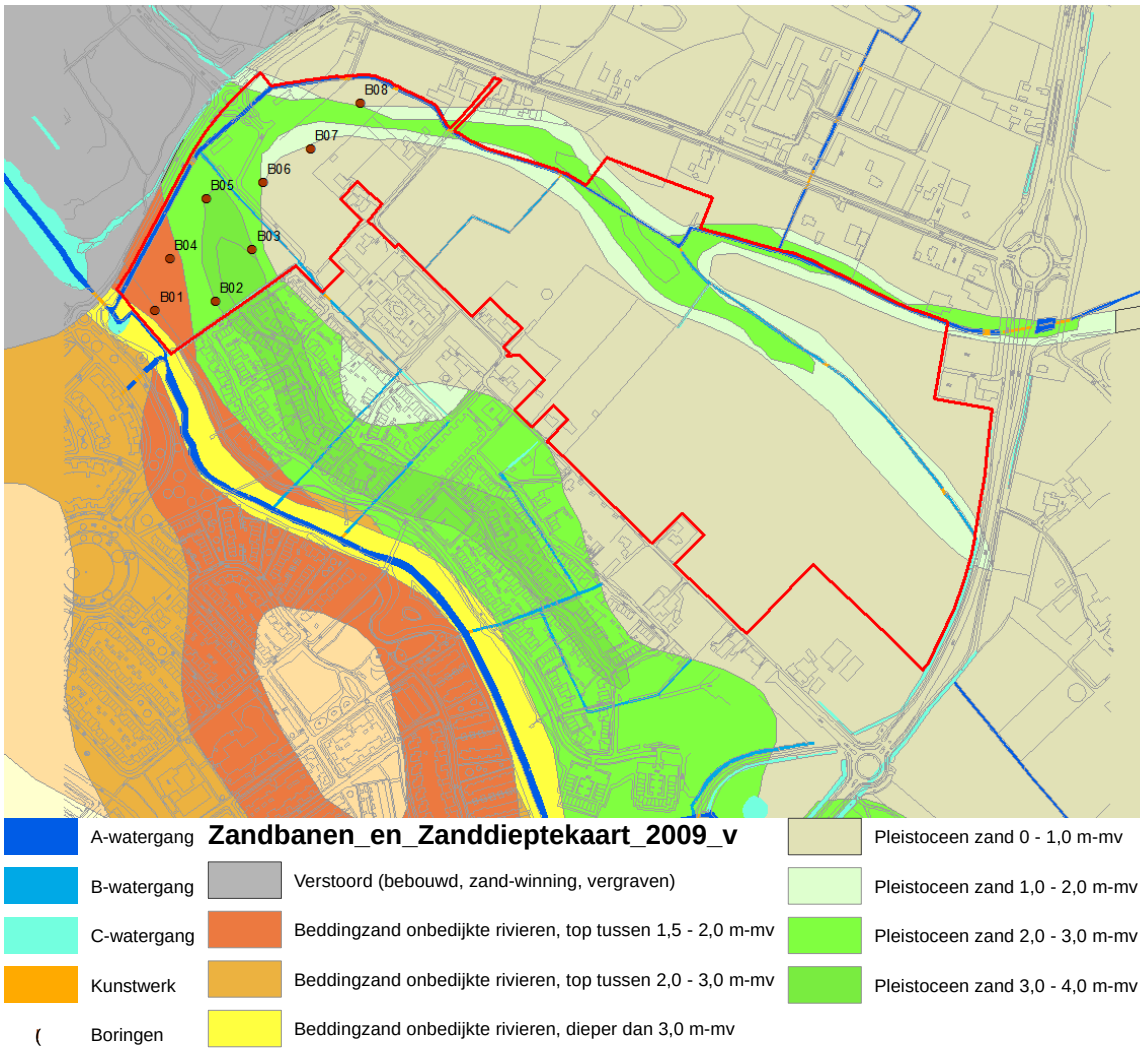



*Figuur 2.2 Uitsnede bodemkaart van Nederland (www.bodemdata.nl)*

Het gebied is ontstaan door afzettingen van de rivieren. Hierdoor is de bodemopbouw sterk wisselend. De dikte van de deklaag tot de Pleistocene zandondergrond is in kaart gebracht door provincie Gelderland (zandbanenattentiekaart 2009). In figuur 2.3 is een uitsnede van de zandbanenkaart opgenomen met daarin de locaties van de uitgevoerde boringen.

Uit de zandbanenattentiekaart blijkt dat de dikste deklaag aangetroffen wordt in het zuidwestelijk en noordelijk deel van het plangebied (pleistoceen zand op 3 tot 4 m –mv). Geheel zuidwestelijk wordt Beddingzand zand aangetroffen op circa 1,5 tot 2 m –mv. In het zuidoosten en oostelijk deel wordt het Pleistocene zand aangetroffen op 0 tot 1,0 m –mv. Deze Pleistocene zanden zijn meestal afgedekt met een dunne deklaag van lichte zavel of lichte kleigronden (zie ook bijlage 2b Verkennend bodemonderzoek 8 mei 2003).

Bovenstaand beeld klopt met de acht uitgevoerde geohydrologische boringen (zie B1 – B8 in figuur 2.3) en diepere boringen uit milieukundige onderzoeken, waardoor aangenomen kan worden dat de zandbanenattentiekaart een goed beeld geeft van de dikte van de deklaag.
Deze deklaag heeft een k-waarde van <0,2 m/dg en is daarmee slecht doorlatend. Infiltratie van regenwater naar de ondergrond is daardoor slechts beperkt mogelijk.
De dikte van de deklaag loopt richting de A-watergang aan de noordkant af naar circa 0,80 m.




*Figuur 2.3 Zandbanenattentiekaart (provincie Gelderland, 2009) met locaties boringen*

**Diepe bodemopbouw**
Vanuit REGIS[1] is informatie verzameld over de diepere bodemopbouw ter plaatse van boring B04 (zie figuur 2.3). De deklaag bestaat uit een Holocene afzetting van klei met een dikte van één tot circa drie meter (zie ook figuur 2.2). Daaronder is de zandige afzetting uit de Formatie van Kreftenheye (Pleistoceen) aanwezig tot circa NAP +4,3 m. Deze wordt opgevolgd door

[1] REGIS: Regionaal Geografisch InformatieSysteem

matig tot grof zandige afzettingen uit de Formatie van Beegden tot NAP -23,0 m. Onder de Formatie van Beegden bevindt zich de Formatie van Peize-Waalre tot een diepte van NAP -42 m. In deze afzetting is op NAP -23,4 m tot NAP -29,6 m een sterk zandig tot siltige klei afzetting aanwezig. Vervolgens komt de Formatie van Oosterhout voor tot NAP -84 m bestaande uit matig grof zand. Vanaf NAP -84 m tot circa NAP -139 m is de Formatie van Breda terug te vinden bestaande uit fijn, siltig zand en klei. Deze vormt de hydrologische basis.

**Bodemschematisatie**

In de beschrijving van de bodemopbouw is ingegaan op de samenstelling en textuur van de bodem. Door middel van een geohydrologische schematisatie wordt een indruk verkregen van de opbouw en de bijbehorende geohydrologische variabelen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in watervoerende en scheidende lagen. De grondwaterstroming in watervoerende lagen is overwegend horizontaal, terwijl in scheidende lagen vooral sprake is van verticale stroming.

Door de heterogene samenstelling van de bodem treedt een variatie op in de ruimtelijke verbreiding van de lagen, waardoor de lokale situatie kan verschillen van de regionale.

In tabel 2.1 zijn voor het plangebied en de directe omgeving de geologische formaties weergegeven. Uit de tabel blijkt dat de deklaag een hoge weerstand heeft. Regenwater doet er 80 – 240 dagen over om door de deklaag heen te zakken. Hierdoor kan tijdelijk water op maaiveld blijven staan.

***Tabel 2-1 Overzicht van de geohydrologisch formaties en parameters***

| Diepte (m +NAP) | Formatie | Geohydrologische eenheid | Weerstand (dagen) | Doorlaatvermogen (m²/dag) |
|---|---|---|---|---|
| 7 tot 6 à 4 | Holocene afzettingen | Deklaag | 80 - 240 | - |
| 6 à 4 tot 0 | Kreftenheye (krz3) | Eerste watervoerend pakket | - | 120 |
| 0 tot -23,0 | Van Beegden (bez2/3) | Eerste watervoerend pakket | - | 650 |
| -23,0 tot -23,4 | Peize - Waalre (pzwaz3) | Eerste watervoerend pakket | | 18 |
| -23,4 tot -29,5 | Peize - Waalre (wak2) | Scheidende laag | 230 | |
| -29,5 tot -42 | Peize - Waalre (pzwaz5/7) | Twee watervoerend pakket | | 500 |
| -42 tot -84 | Oosterhout (ooz1 / ooz2) | Twee watervoerend pakket | - | 580 |
| -84tot -139 | Breda (brz1 / brk1) | Hydrologische basis[1] | 15.000 | 2,6 |

*1) vanwege de diepte tot waar deze laag voorkomt en de geohydrologische weerstand, wordt gesteld dat de onderliggende formaties niet relevant zijn in het kader van dit onderzoek.*

Op basis van bovenstaande informatie is de conclusie dat de deklaag bestaat uit lichte zavel of lichte kleigronden die slecht doorlatend zijn, waardoor infiltratie van regenwater naar de ondergrond slechts beperkt mogelijk is.

## 2.5 Grondwater

In het archief van DINOloket van TNO is gekeken naar een representatieve peilbuis in de directe omgeving van het plangebied. Op circa 850 meter ten zuidwesten van het plangebied staat peilbuis B45F0594 en ten noorden staat op circa 1.200 meter peilbuis B46F0718. Deze peilbuizen hebben de volgende kenmerken, zoals weergegeven in tabel 2.2.

***Tabel 2-2 Peilbuis kenmerken***

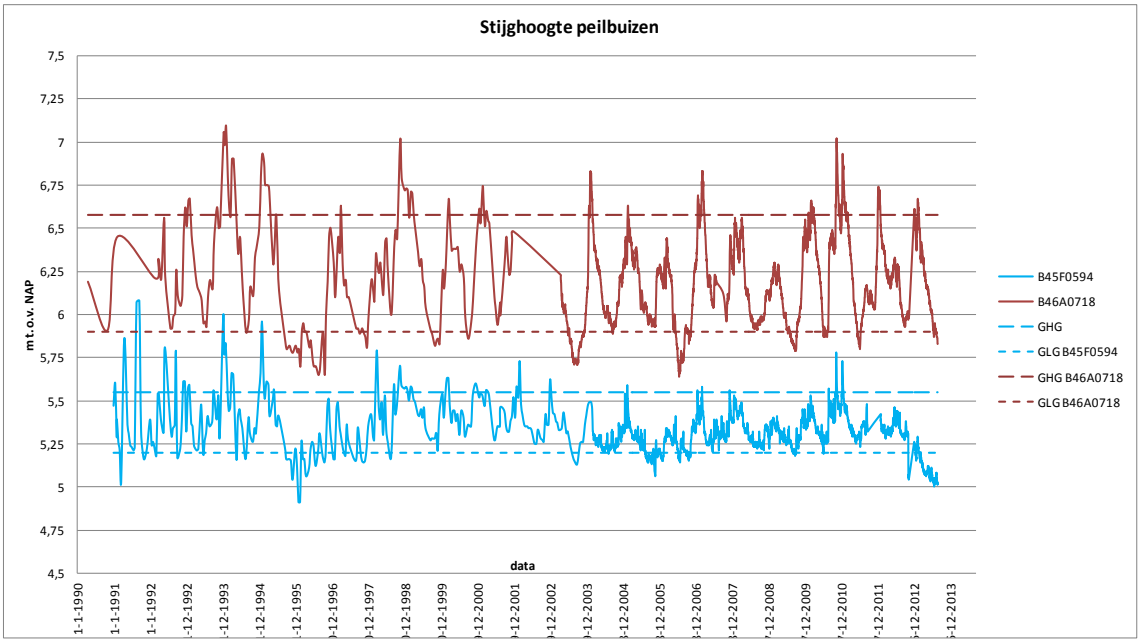
| Peilbuis | X- coördinaat | Y- coördinaat | Maaiveld (m t.o.v. NAP) | Bovenkant filter (m t.o.v. NAP) | Onderkant filter (m t.o.v. NAP) |
|---|---|---|---|---|---|
| B45F0594_1 | 178.260 | 423.160 | 8,60 | 1,78 | 0,78 |
| B46A0718_1 | 180.060 | 424.230 | 8,39 | 1,66 | 0,66 |

Deze peilbuizen staan in het eerste watervoerend pakket. Op basis van de meting zijn de gemiddelde grondwaterstand, de gemiddeld laagste (GLG) en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) bepaald met het programma Menyanthes. In tabel 2.3 zijn de GLG, de gemiddelde grondwaterstand en GHG opgenomen.

***Tabel 2-3 Grondwaterstanden***

| Peilbuis | X- coördinaat | Y- coördinaat | Maaiveld (m t.o.v. NAP) | GLG | Gem GWS | GHG | GT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B45F0594_1 | 178.260 | 423.160 | 8,60 | 5,20 | 5,36 | 5,55 | VIII |
| B46A0718_1 | 180.060 | 424.230 | 8,39 | 5,90 | 6,22 | 6,58 | VIII |

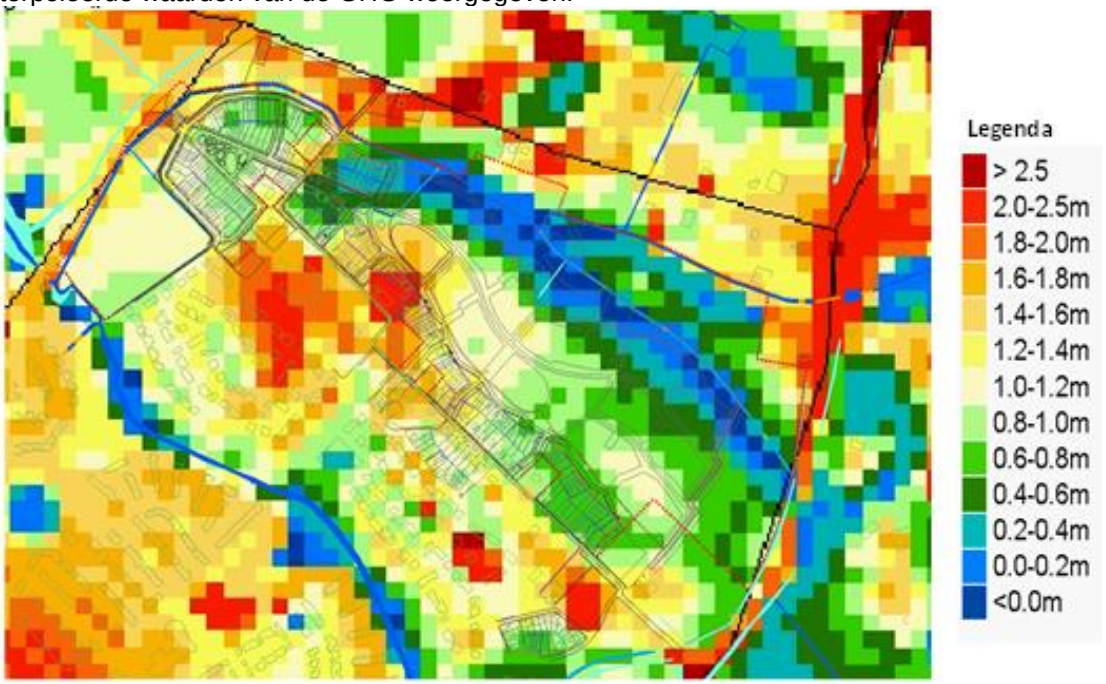
Figuur 2.4 geeft de meetreeks van peilbuis B45F059400_1 en B46F0718 weer.




*Figuur 2.4 Tijd-stijghoogtelijnen*

Tijdens het veldwerk op 24 april 2014 is de grondwaterstand opgenomen. De grondwaterstand in de boringen ten zuiden van de Mulder is aangetroffen op NAP +5,71 m. Naar het noorden zakt de grondwaterstand naar NAP +5,60 m in boring 8. Op basis van de peilbuisgegevens loopt de grondwaterstand in noordelijke richting iets op. Dit blijkt ook uit de isohypsenkaart van provincie Gelderland (http://www.gelderland.nl/Kaartenencijfers).

In figuur 2.4 is af te lezen dat het verschil tussen de grondwaterstanden van beide peilbuizen groot is. Vanwege dit verschil en de afstand van deze peilbuizen tot het plangebied is, in overleg met Waterschap Rivierenland, gekozen om de GHG van uit het grondwatermodel MORIA te gebruiken. Dit model is niet opnieuw gekalibreerd voor dit plangebied. In figuur 2.5 is de geïnterpoleerde waarden van de GHG weergegeven.

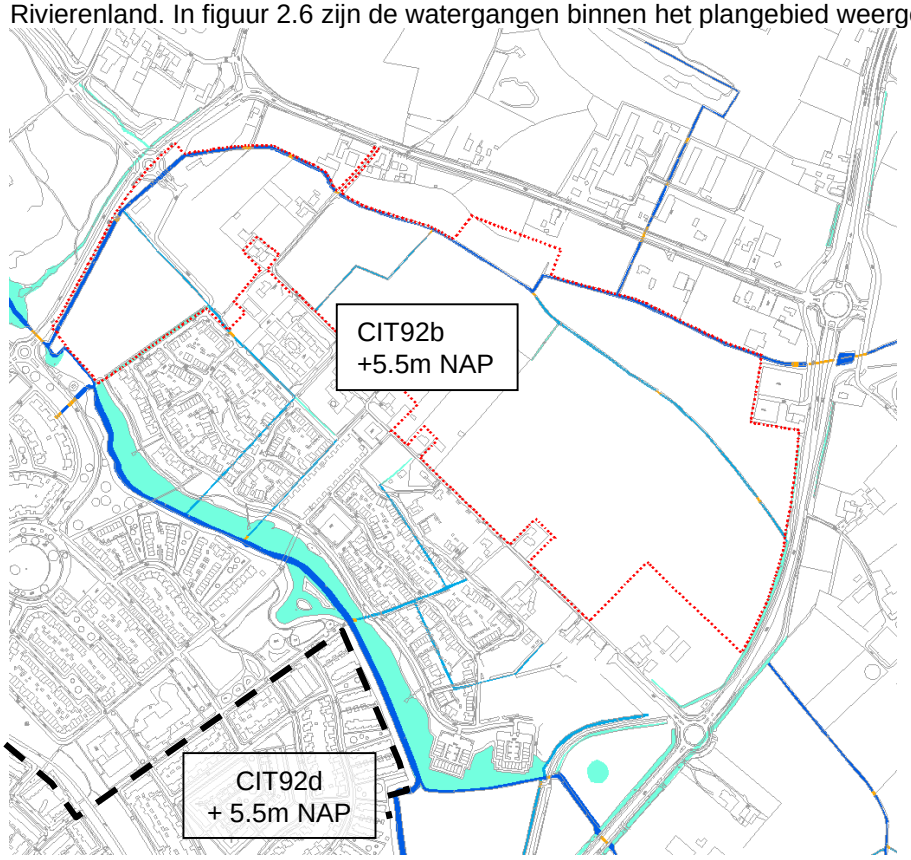



*Figuur 2.5 GHG vanuit MORIA-model Waterschap Rivierenland m -mv*

Door het verschil in reliëf van het plangebied is ook het verschil in GHG groot. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) varieert in het gebied van NAP +6,40 m op de lage delen in het westen tot circa NAP +7,30 m op de hoge kop (rode vakken figuur 2.5) langs de Huurlingsedam. Richting het oosten loopt de GHG weer iets af naar NAP +7,10 m.
De GHG is, naast de hoogteligging van het plangebied, mede bepalend voor de aanlegpeilen van wegen en woningen. De grondwaterstromingsrichting verloopt van oost-noordoost naar west-zuidwest.

## 2.6 Oppervlaktewater

In het plangebied liggen verschillende watergangen die in beheer zijn bij Waterschap Rivierenland. In figuur 2.6 zijn de watergangen binnen het plangebied weergegeven.




*Figuur 2.6 Situering oppervlaktewater (donkerblauw A-, blauw B- en lichtblauw C-watergang) omlijning plangebied fase 2 en 3 is globaal weergegeven. In het figuur liggen een aantal watergangen nog door fase 1. De legger van WSRL is na de ontwikkeling van fase 1 nog niet aangepast en komt niet overeen met de werkelijkheid. De peilscheiding is aangegeven met de zwarte stippellijn.*

Het plangebied ligt in afwateringsgebied Citters 1 en peilvak CIT02b met een streefpeil van NAP +5,50 m. Het aansluitend peilvak (CIT92d) heeft eveneens streefpeil van NAP +5,50 m. De waterpeilen worden gereguleerd door een stuw ter hoogte van de Ruffelseweg / Nieuwe Lagestraat met een streefpeil van NAP +5,50 m.
Aan de zuidkant van het plangebied ligt een brede waterpartij die onderdeel uit maakt van het Wijchens Meer. Deze waterpartij is bij de ontwikkeling van fase 1 vergroot met 2,5 ha. Hierin zit op basis van het verhard oppervlak van fase 1 (10,9 ha) een overcapaciteit van circa 9.150 $m^2$ waterberging voor fase 2 en 3.

De A-watergangen (donkerblauw) aan de noordkant van het plangebied heeft volgens de Legger een bodembreedte van 1,20 m. Het profiel van deze watergang is in 2014 ingemeten (zie ook bijlage 4 Dwarsprofielen nieuwe situatie). De ingemeten bodembreedte komt nagenoeg overeen met de Legger. De A-watergang ligt gedeeltelijk in het zand en gedeeltelijk in de klei. De B-watergangen liggen grotendeels in gebieden met een dun kleidek. Deze watergangen doorsnijden het kleipakket op een aantal plaatsen (zie figuur 2.3 en bijlage 2).

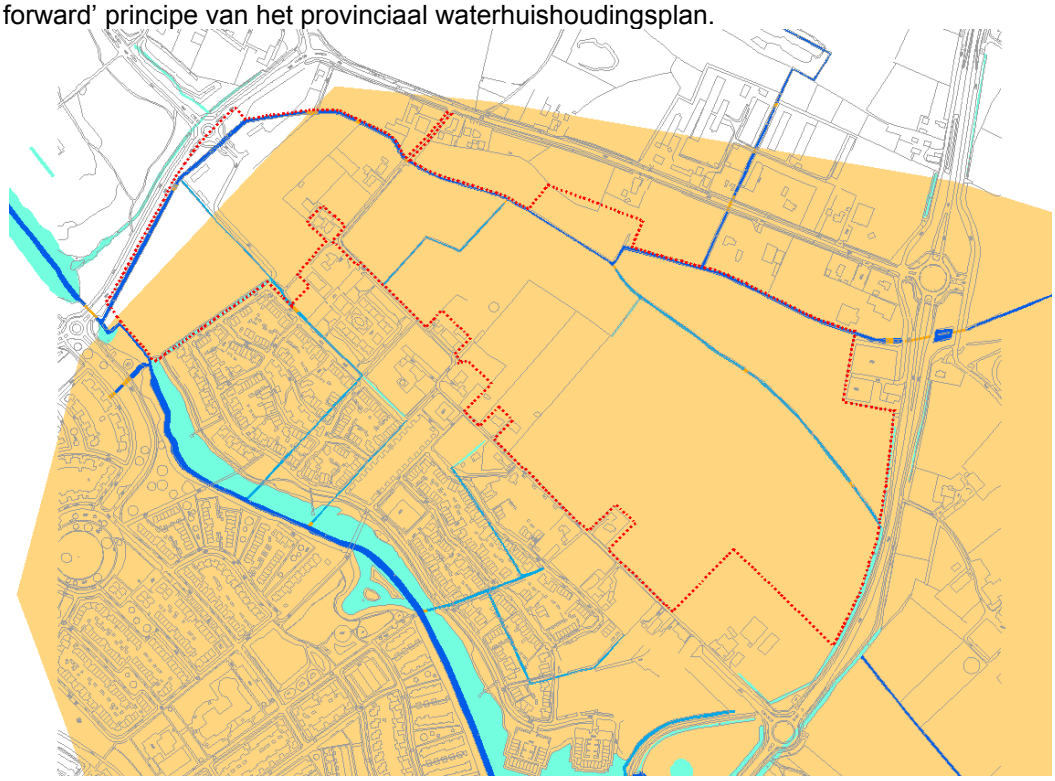
Aan de westkant liggen de watergangen grotendeels op locaties waar de deklaag >3,0 m klei is. Op basis van de zandbanenkaart en de geohydrologische boringen (bijlage 2) doorsnijden de watergangen het kleipakket hier niet. Het verlengde Wijchens Meer aan de zuidkant ligt in een zandbaan en is bij aanleg voorzien van een kleilaag ter voorkoming van wegzijging. Bij het vergraven van de watergangen bestaat het risico dat de kleilaag doorsneden wordt. Bij de nadere uitwerking is dit een aandachtspunt.

De bodem van de watergangen lopen in noordoostelijke richting op tot boven het streefpeil van +5,50 m NAP. Hierdoor kunnen tijdens droge perioden de watergangen droog vallen. Het inlaten van water is hier niet mogelijk.

## 2.7 HEN-SED-vlakken

Binnen het plangebied liggen verschillende watergangen die of vervallen of aangepast dienen te worden. De watergangen in het plangebied liggen voor een groot deel in een gebied dat is aangeduid als SED-vlak (zie figuur 2.7). Alle leggerwatergangen (A-watergangen) binnen het plangebied hebben een SED status. Hierover is afstemming nodig tussen de provincie, het waterschap en de projectontwikkelaar. Een SED-water is water met een specifiek ecologische doelstelling. De provincie wil de natuurwaarden van deze wateren herstellen en beschermen. In het kader van dit plan is per mail contact geweest met provincie Gelderland op 20 mei 2014. In reactie heeft de provincie laten weten dat het vergraven van watergangen afgestemd moet worden met de ecoloog van het waterschap en dat de ecologische doelstelling die voor de betreffende watergang geldt versterkt moet worden.

Op 17 oktober 2014 is per mail aan het waterschap gevraagd of bij het wijziging van de noordelijk gelegen A-watergang de standaard waterdiepte van een A-watergangen aangehouden moet worden. Daarop is telefonisch antwoord gegeven in de week van 20 oktober 2014. Verdiepen van de watergang is niet wenselijk, maar het veranderen van de watergang kan, mits de breedte op waterlijn bij lage afvoeren niet groter wordt. Op grond van de SED-status wordt de watergang in een ecologisch profiel bracht. Daarmee wordt voldaan aan het ‘stand stil – step forward’ principe van het provinciaal waterhuishoudingsplan.



*Figuur 2.7 SED-vlak (oranje) in plangebied*

## 2.8 Huidige bebouwing / inrichting

Het plangebied sluit aan de zuidkant aan op de bestaande bebouwing langs de Huurlingsedam en op de nieuwe wijk (fase 1 circa 440 woningen) die vanaf april 2009 in ontwikkeling is genomen. Aan de noordkant staan de eerstvolgende woningen langs de Oosterweg.
In fase 1 is het principe aangehouden van bovengrondse afvoer van regenwater. Er liggen molgoten in de wegen waarop de kavels en openbare verhardingen afwateren. Deze goten komen uit op wadi's of bermpassages. Deze wadi's en bermpassages lozen het water uiteindelijk op de noordelijke watergang die aansluit op het verlengde Wijchens Meer. In de weg Huurlingsedam ligt een IT-riool waarop de woningen die langs de weg staan zijn aangesloten.

# 3 Ontwerpgrondslagen

## 3.1 Doelen en maatstaven

In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste waterhuishoudkundige aspecten met bijbehorende doelen en maatstaven weergegeven. Deze zijn gebaseerd op de (geohydrologische) verkenning van de huidige situatie en het vigerende beleid van Waterschap Rivierenland en Gemeente Wijchen.

Dit hoofdstuk is het resultaat van de afstemming tussen gemeente en waterschap over de te hanteren waterhuishoudkundige doelen en maatstaven (criteria). Dit betekent dat bij het opstellen van het stedenbouwkundig ontwerp en het bestemmingsplan rekening dient te worden gehouden met de betreffende aspecten en criteria. Het waterschap beoordeelt (toetst) de waterparagraaf van het bestemmingsplan hierop. Hierdoor wordt helderheid verschaft over de inbreng en reikwijdte van waterhuishoudkundige aspecten bij de totstandkoming van het bestemmingsplan en het stedenbouwkundig ontwerp.

Conform het beleid van gemeente Wijchen is gekozen voor het zichtbaar (aan het oppervlak) afvoeren van regenwater van kavels en openbaar gebied naar wadi's binnen het plangebied. De hiervoor geldende eisen en randvoorwaarden zijn, naast eisen van het waterschap, opgenomen in dit hoofdstuk.
De doelen en maatstaven van de relevante waterhuishoudkundige aspecten zijn in tabel 3.1 uitgewerkt.

***Tabel 3.1 Relevantie waterhuishoudkundige aspecten***

| Thema | Doelen | Functionele eisen | Maatstaven |
|---|---|---|---|
| **Water en ruimtelijke functies** | ▪ Integrale afstemming tussen ruimtelijke functies en watersysteem (waterproof) | ▪ Water is mede ordenend principe in ruimtelijke ontwikkeling | ▪ Ca. 20% van te ontwikkelen plangebied heeft waterhuishoudkundige functie<br>▪ Afmeting A-watergang talud ≤ 1:2; bodembreedte ≥ 0,70 m en bodempeil ≥ 1,00 m onder zomerpeil; afmeting B-watergang talud ≤ 1:2, bodembreedte ≥ 0,50 m en bodempeil ≥ 0,50 m onder zomerpeil<br>▪ Afmeting openbare vrijverval riolering 250 mm ≤ diameter ≤ 1.500 mm |
| | | ▪ (Ruimteclaim van) waterhuishoudkundige en riooltechnische voorzieningen is ingepast in (ruimtelijk) plan. | ▪ Ruimteclaim op basis van (geo)hydrologische en hydraulische berekeningen<br>▪ Waterhuishoudkundige en riooltechnische voorzieningen zijn altijd vanaf de openbare ruimte bereikbaar<br>▪ Keurzone A-watergang 4,00 m vanaf boveninsteek (tweezijdig) en B-watergang 1,50 m vanaf boveninsteek (tweezijdig) een en ander overeenkomstig legger<br>▪ Obstakelvrije zone ≥ 4,00 m boven openbare vrijverval riolering en ≥ 1,00 m boven openbare druk- of vacuümriolering |

| Thema | Doelen | Functionele eisen | Maatstaven |
|---|---|---|---|
| | ▪ Beschermen en herstellen van waterhuishoudkundige omstandigheden voor (verdroogde) natte landnatuur | ▪ Ontwikkeling mag in natte landnatuur en in beschermingszone natte landnatuur geen nadelige invloed uitoefenen op kwaliteit en kwantiteit van grond- en oppervlaktewater | ▪ Verlaging (permanent) gemiddelde grondwaterstand is niet toegestaan<br>▪ Vermindering van grondwaterstroming is niet toegestaan |
| | ▪ Versterken belevingswaarde van water | ▪ Zichtbaar en herkenbaar maken van waterhuishoudkundige elementen | ▪ Afgekoppeld hemelwater bij voorkeur afvoeren via het wegprofiel |
| | | ▪ Aanleg van natuurvriendelijke oevers langs oppervlaktewater | ▪ Oeverbreedte ≥ 10,00 m en taludhelling variabel |
| **Water en veiligheid** | ▪ Voorkomen van lichamelijke en materiële schade als gevolg van grondwater, oppervlaktewater, hemelwater en afvalwater | ▪ Voldoende ontwatering en drooglegging | ▪ Ontwateringsdiepte<br>o (GHG) ≥ 1,00 m onder vloerpeil begane grond;<br>o ≥ 0,70 m beneden straatpeil;<br>o ≥ 0,50 m beneden groenvoorzieningen<br>▪ Drooglegging<br>o ≥ 1,10 m t.o.v. zomerpeil<br>o ≥ 0,70 m bij bui T=10+10% (Buishand-Velds);<br>o ≥ 0,00 m bij bui T=100+10% (Buishand-Velds) |
| | | ▪ Voldoende capaciteit (afvoer en berging) rioolstelsel | ▪ Geen ‘water op straat’ bij bui T=2 (bui 08 Leidraad Riolering) |
| | | ▪ Voldoende veilige oevers in stedelijk gebied | ▪ Toepassen ‘zachte’ oevers (géén constructie) met talud ≤ 1:3 en onderwaterbanket van 1,00 m breedte op 0,50 m diepte |
| **Waterkwantiteit** | ▪ Waarborgen van voldoende aanbod bij schaarste en voldoende afvoer bij overschot<br><br>*(vasthouden – bergen – afvoeren)* | ▪ Vasthouden van hemelwater op locatie waar het valt | ▪ Infiltreren hemelwater indien doorlatendheid bodem ≥ 0,50 m per dag<br>▪ Aanlegpeil bodem infiltratievoorziening ≥ 0,50 m boven GHG<br>▪ Ledigingstijd infiltratievoorziening ≤ 24 uur<br>▪ Dimensionering infiltratievoorziening op basis van bui T=5+10% (Buishand-Velds)<br>▪ Afvoer naar buurpercelen of riolering is niet toegestaan (afkoppelen / niet aankoppelen) |
| | | ▪ Bergen van hemelwater in gebied | ▪ Als doorlatendheid bodem ≤ 0,50 m per dag<br>▪ Peilstijging oppervlaktewater ≤ 0,30 m bij bui T=10+10% (Buishand-Velds) en ≤ maaiveld bij bui T=100+10% (Buishand-Velds) |
| | | ▪ Afvoeren van hemelwater buiten gebied (via oppervlaktewater of vrijverval riolering) | ▪ Als doorlatendheid bodem ≤ 0,50 m per dag<br>▪ Afvoer naar A-watergang ≤ 1,50 l/s per ha bruto gebied<br>▪ Afvoer naar openbare vrijverval riolering ≤ 110 l/s per ha aangesloten verhard oppervlak (bui 08 Leidraad riolering)<br>▪ Aangesloten verhard oppervlak per woning ≤ 150 $m^2$ |

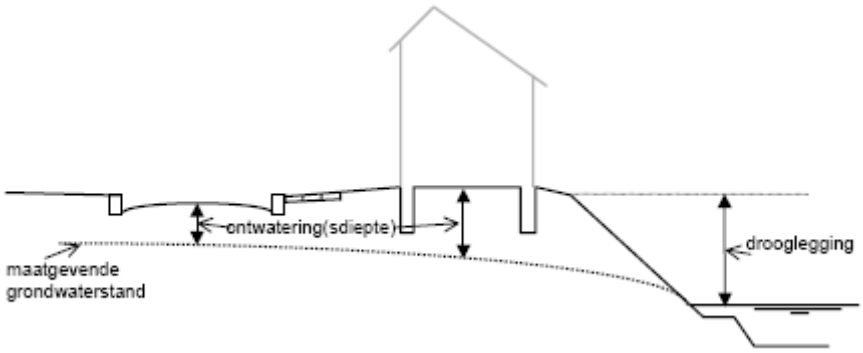
| Thema | Doelen | Functionele eisen | Maatstaven |
|---|---|---|---|
| | | ▪ Rekening houden met gevolgen voor grond- en oppervlaktewater van ruimtelijke ontwikkeling(en) | ▪ Permanente wijziging (verlaging of verhoging) van gemiddeld peil grond- en oppervlaktewater is niet toegestaan<br>▪ Tijdelijke wijziging (verlaging) van gemiddeld peil grondwater alleen toegestaan voor bronnering, zij het onder voorwaarden<br>▪ Lozing bronnering- of drainagewater op (openbare) riolering is niet toegestaan |
| **Waterkwaliteit** | ▪ Voorkomen van verontreiniging van grond- en oppervlaktewater en waterbodem<br><br>*(schoonhouden – scheiden – schoonmaken)* | ▪ Schoonhouden grond- en oppervlaktewater en waterbodem | ▪ Verontreinigd hemelwater mag niet (rechtstreeks) in bodem of op oppervlaktewater worden geloosd<br>▪ Bijzondere aandacht voor schadelijke activiteiten (grondgebruik) en infiltratie van water in grondwaterbeschermingsgebieden, waterwingebied (25 jaar zone) en grondwaterbeschermingsgebied (100 jaar zone) |
| | | ▪ Voldoende doorstroming en waterdiepte in oppervlaktewater | ▪ Stroomsnelheid ≥ 0,05 m/s en waterstand A-watergang ≥ 1,00 m en B-watergang ≥ 0,50 m |
| | | ▪ Toepassing duurzame niet -uitlogende bouwmaterialen | ▪ Toepassen Dubo-materialen; materialen zoals lood, koper, zink en zacht pvc zijn niet toegestaan |
| | | ▪ Scheiden | ▪ Bij nieuwbouw of herinrichting géén afvoer van (schoon) hemelwater naar rioolwaterzuiveringsinstallatie<br>▪ Vuilemissie rioolsysteem minimaal gelijkwaardig aan verbeterd gescheiden stelsel |
| | | ▪ Schoonmaken | ▪ Afvalwater afvoeren naar rioolwaterzuiveringsinstallatie (via riolering) of naar IBA<br>▪ Licht verontreinigd hemelwater mag alleen in bodem of op oppervlaktewater worden geloosd via wadi (filter) |

## 3.2 Drooglegging en ontwatering

Bij het vaststellen van de minimale aanlegpeilen zijn de volgende algemene randvoorwaarden van toepassing:

- Drooglegging:
  - peilstijging tot aan maaiveld bij een T=100+10% bui (geen inundatie);
  - maximale peilstijging bij een T=10+10% bui 0,30 m;
  - ten opzichte van streefpeil 1,10 m drooglegging;
- ontwatering:
  - woningen met kruipruimte: 1,0 m - onder vloerpeil;
  - woningen zonder kruipruimte 0,30 m – onder vloerpeil;
  - wijkwegen; 0,7 m -mv;
  - tuinen en openbaar groen 0,5 m –mv.

Het vloerpeil van de woningen moet minstens 0,15 m hoger liggen dan de hoogste wegkant.




*Figuur 3.1 Ontwateringsnormen*

Bij de nadere uitwerking zal naast bovenstaande randvoorwaarden rekening gehouden worden met de variatie qua reliëf, de bodemopbouw en de bestaande omgeving. Dit betekent voor dit gebied dat kleine bergingssystemen ontworpen zijn, waarbij de trits vasthouden - bergen en afvoeren leidend is.

## 3.3 Afwatering en berging

*Goten*

Het hemelwater dat op de daken valt, dient naar de voorzijde van de woning te worden getransporteerd, waarbij het hemelwater bovengronds en onder vrij verval wordt afgevoerd naar de straat. Vervolgens is oppervlakkige afvoer via straatprofiel richting de wadi vereist.

Bij het dimensioneren van het wegprofiel zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

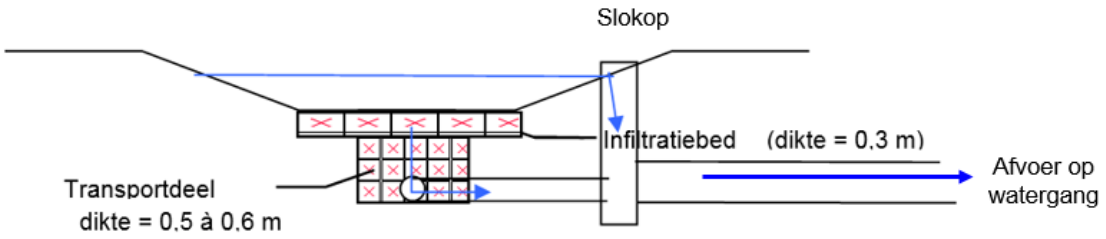
- maximum afstroomlengte is 150m;
- minimumverhang is 3‰ (gewenst > 4‰);
- het wegprofiel wordt ontworpen op een regenintensiteit van 30 l/sec/ha. waarbij een strook van het rijbaanprofiel van 1,00 m breedte watervoerend mag zijn. Bij een bui met een piekintensiteit van 210 l/sec/ha (Bui 09 Leidraad), mag het water niet buiten het rijbaanprofiel komen.

*Wadi's*

De wadi's vangen het hemelwater vanaf de weg op. Een goed doorlatende grondkoffer met een drain zorgt voor de afvoer van water. Bij hevige neerslag kan hemelwater, na berging in de wadi's, overlopen naar oppervlaktewater.

Bij het dimensioneren van de wadi's zijn de volgende uitgangpunten gehanteerd:

- de wadi's moeten vlak worden aangelegd om een gelijkmatig over het oppervlak verdeelde infiltratie te realiseren;
- minimale bergingseis is 10,0 mm (eis uit: Uitbreidingslocatie Huurlingsedam te Wijchen, Waterhuishouding- en rioleringsplan, fase 1, Grontmij, d.d. 17 juni 2008, kenmerk 11/99040446);
- maximale taludhelling 1:3;
- bodemdiepte 0,3 m waarvan 0,1 m waking;
- minimale bodembreedte 1,0 m;
- ledigingstijd wadi (droogvallende retentie) met infiltratie voldoet aan:
  - maximale ledigingstijd 24 uur;
- de GHG mag maximaal tot 0,50 m onder de bodem van de wadi reiken;
- geen ondergrondse aansluitingen op de wadi;
- de wadi's zijn begroeid met gras, hierbij is het van belang dat het gras machinaal gemaaid en afgevoerd kan worden. Ook dient een goed toegankelijke inrit voor het maaien aanwezig te zijn.
- Wadi's hebben de volgende opbouw:
  - infiltratiebed:
    - matig fijn tot matig grof zand met een M50-cijfer van circa 220 µm;
    - het gehalte aan organisch materiaal circa 2 à 3%. Organisch materiaal bestaat in verschillende kwaliteiten. Voor deze toepassing dient uit te worden gegaan van redelijk stabiel organisch materiaal (dus geen vers materiaal);
    - het lutumgehalte dient beperkt te zijn, maximaal 1% om verstopping van de poriën in de toplaag te voorkomen;
    - bekalken kan de stabiliteit van de bodem verhogen en kan daardoor verslempen tegengaan. Tevens heeft bekalken tot gevolg dat de pH verhoogd wordt, waardoor de mobiliteit van de meeste metalen afneemt. De benodigde hoeveelheid kalk en de soort kan bepaald worden met methodiek zoals deze voor bemestingsadviezen wordt gehanteerd;
  - transportkoffer:
    - de koffer met drainage (transportdeel) moet met goed doorlatend materiaal worden aangevuld. Voor het transportdeel wordt de samenstelling aangehouden: organisch materiaal < 0,5 %, lutum < 1 à 2 % en een $M_{50}$-cijfer van circa 230 µm.




*Figuur 3.2 principe doorsnede wadi met slokop*

De berging in wadi's en bijhorende afvoerleidingen liggen in openbare ruimte en vallen onder het beheer van de gemeente.

*Oppervlaktewater*
Het beheer en onderhoud van A-watergangen, van insteek tot insteek, ligt bij het waterschap. Het beheer en onderhoud buiten het natte profiel (de oeverzone) ligt bij gemeente Wijchen dan wel het waterschap. Nadere afspraken over het beheer en onderhoud moeten nog gemaakt worden.

*Berekening van compenserende waterberging*
De benodigde ruimte voor compenserende waterberging (zie hfd 4), wordt berekend op basis van maatgevende regenbuien, de toename aan verhard oppervlak en de maximaal toelaatbare peilstijging.
Voor plannen met meer dan 5 ha extra verharding en/of waterhuishoudkundig complexe plannen wordt een aparte berekening gevraagd. Hierbij worden de volgende berekeningsuitgangspunten gehanteerd:

- de maatgevende afvoer door de watergangen is 1,5 l/s/ha bruto plangebied. Dit is ook de afvoer die de watergangen in het landelijk gebied nog net aankunnen;
- bij een regenbui die eenmaal per tien jaar optreedt, met 10% opslag vanwege klimaatsverandering (T=10+10% volgens Buishand en Velds) met een minimale berging van 436 $m^3$/ha, mag de peilstijging ten opzichte van het streefpeil niet meer dan 0,30 m zijn;
- bij een regenbui die eenmaal per honderd jaar kan voorkomen met 10% opslag vanwege de klimaatsverandering (T=100+10% volgens Buishand en Veld) mag er geen inundatie optreden (NBW-norm).

Het stedelijk watersysteem, bestaande uit wadi's en leidingen, is verwerkt in een SOBEK-model en gekoppeld aan het SOBEK-model van Waterschap Rivierenland. Het model is doorgerekend met de waterschapsbui T10 en T100, waarbij de peilstijging bij T10 maximaal 0,30 m mag zijn en bij T=100 geen inundatie vanuit de watergangen mag plaatsvinden. Een nadere beschrijving hiervan is opgenomen in hoofdstuk 4.

### 3.4 Afvalwatersysteem

Bij het ontwerp van het afvalwatersysteem worden onderstaande uitgangspunten en richtlijnen gehanteerd:

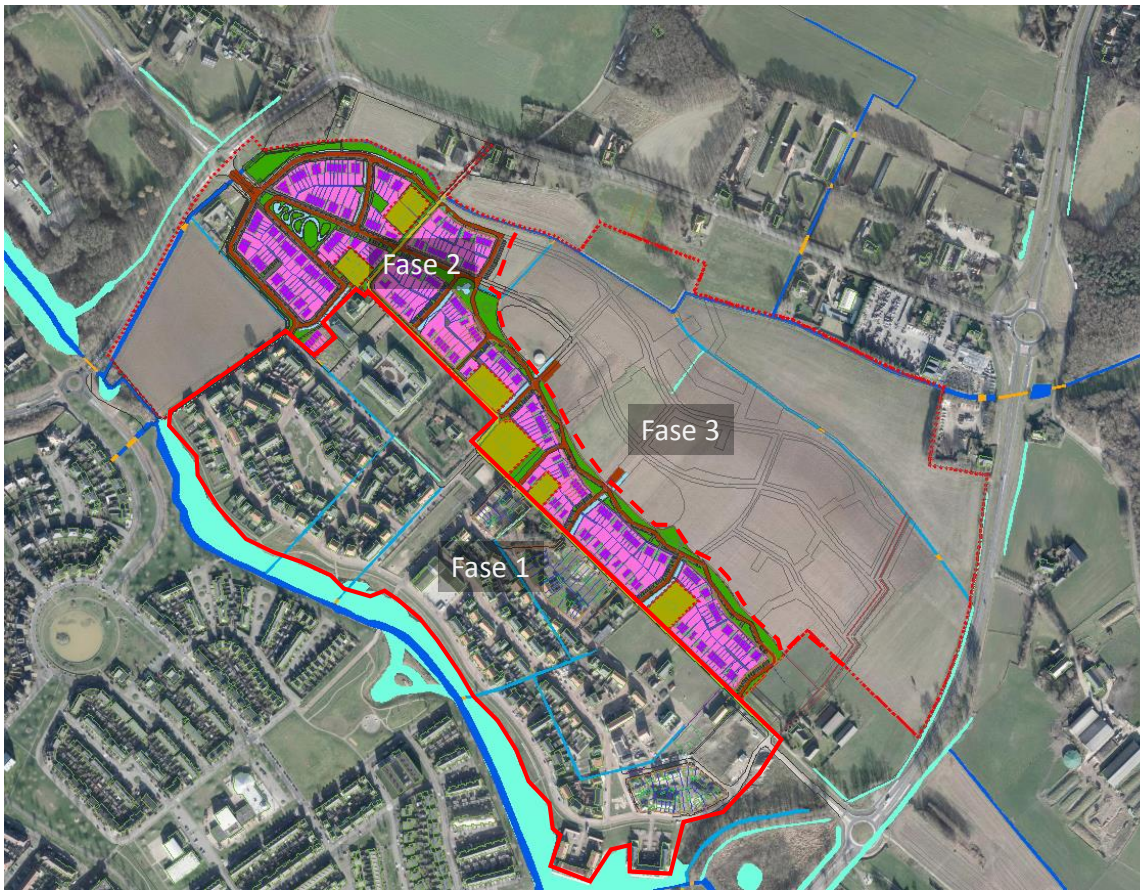
- de minimale buisdiameter is beton 300 mm;
- een minimale dekking op de buis van 1,10 m (1,2 m is gewenst in verband met de huisaansluitingen);
- bodemverhang beginriolen 4‰, eindriolen 2‰;
- de gemiddelde woningbezetting is 2,7 inwoners;
- de gemiddelde aanvoer van vuilwater is 120 l/(inw*dag);
- de maximale aanvoer van vuilwater is 12,0 l/(inw*h);
- het afvalwater vanuit fase 2 zal onder vrijverval aansluiten op het stelsel van fase 1;
- het afsprakenkader voor riolering 'Samen door een buis', WSRL,19 december 2012;
- Leidraad Riolering (Stichting Rioned).

# 4 Ruimtelijke doorwerking

## 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de doelen en maatstaven uit hoofdstuk 3 toegepast in het plangebied. Het proces om te komen tot een gedragen oplossing voor de wateropgave binnen het stedenbouwkundigplan is afgestemd met zowel de gemeente als het waterschap. Het stedenbouwkundig plan dat gehanteerd is in het watertoetsproces (*tek. S-VP-87842502-05*).

In figuur 4.1 is het stedenbouwkundigplan te zien waarin de kavels roze, het dakvlak paars, de wegen bruin en het openbaar groen, groen zijn weergegeven. De bestaande kavels langs de Huurlingsedam zijn mosgroen.




*Figuur 4.1 Stedenbouwkundigplan Huurlingsedam fase 2*

In tabel 4.1 is de oppervlakteverdeling van het plangebied opgenomen, daarin is rekening gehouden met een gemiddeld verhard oppervlak van 75% per kavel (incl. dakvlak). De wegen, parkeerplaatsen en voet- en fietspaden zijn als 100% verhard oppervlak meegenomen. In de groene gebieden zijn wadi's aanwezig. Bestaande woonkavels (mosgroene vlakken) langs de Huurlingsedam en de weg zelf zijn niet meegenomen in de berekening. Deze gebieden zijn in fase 1 al meegenomen in de berekening van de waterberging.

***Tabel 4-1 Oppervlakteverdeling plangebied fase 2***

| Omschrijving | Bruto oppervlak ha | Netto verhard oppervlak ha |
|---|---|---|
| Uitgeefbaar (ca. 75% verhard) | 5,57 | 4,22 |
| Wegen, parkeren voet- fietspaden (100% verhard) | 2,70 | 2,67 |
| Openbaar groen (incl. wadi) | 2,50 | |
| **Totaal** | **10,77** | **6,89** |

## 4.2 Hoogteligging

Op basis van de GHG, die varieert van NAP +6,40 m op de lage delen in het westen tot circa NAP +7,30 m op de hoge kop (rode vakken figuur 2.5) langs de Huurlingsedam en aflopend richting het oosten naar NAP +7,10 m en de bestaande weg- en terreinhoogten zijn de hoogteligging van de kavels, wegen en wadi's bepaald. Het ontwerp van weg- en vloerpeilen, goten en wadi's is opgenomen in bijlage 1. Dit betreft een globaal weg- en vloerpeilenplan dat nadere uitwerking verdient in een bestekfase.

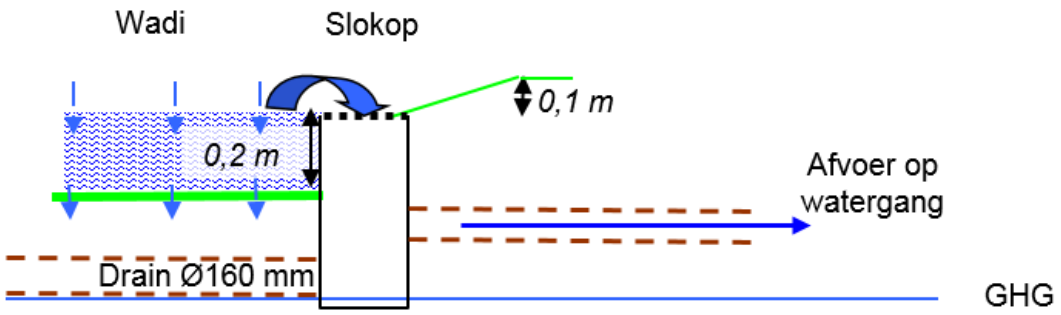
De Huurlingsedam is een fysieke scheiding door de hoge ligging. Het weg- en vloerpeilenplan is zo opgebouwd dat het gebied ten noord(oosten) van de Huurlingsedam afstroomt richting wadi's en uiteindelijk richting de A-watergang in het noorden. Ten westen van de Huurlingsedam is het plan zo opgezet dat water altijd vanaf de woningen richting een wadi stroomt of direct naar het oppervlaktewater. Vloerpeilen liggen tenminste 0,30 m boven de insteek van wadi's. Hiermee wordt ook bij extreme neerslag voorkomen dat water de woningen instroomt.

## 4.3 Globale afwatering hemelwater

De gemeente kiest ervoor hemelwater, afkomstig van verhard oppervlak, onder vrij verval af te voeren naar wadi's en oppervlaktewater. Hemelwater vanaf perceelsverhardingen wordt bovengronds onder vrij verval aangeboden op het openbaar gebied. Het wegwater stroomt samen met het water van perceelsverhardingen via het straatprofiel richting wadi's binnen het plangebied of indien mogelijk via een bermpassage naar het oppervlaktewater. Het hemelwater van wegen en perceelsverhardingen die langs wadi's liggen, stroomt via de berm rechtstreeks af naar de wadi. Wadi's lozen het overtollige water via een slokop of vaste drempel op het oppervlaktewater. Wegen die direct langs oppervlaktewater liggen lozen het water via een bermpassage op het oppervlaktewater. Dakwater van woningen, gelegen langs oppervlaktewater, mag rechtstreeks geloosd worden op het oppervlaktewater.

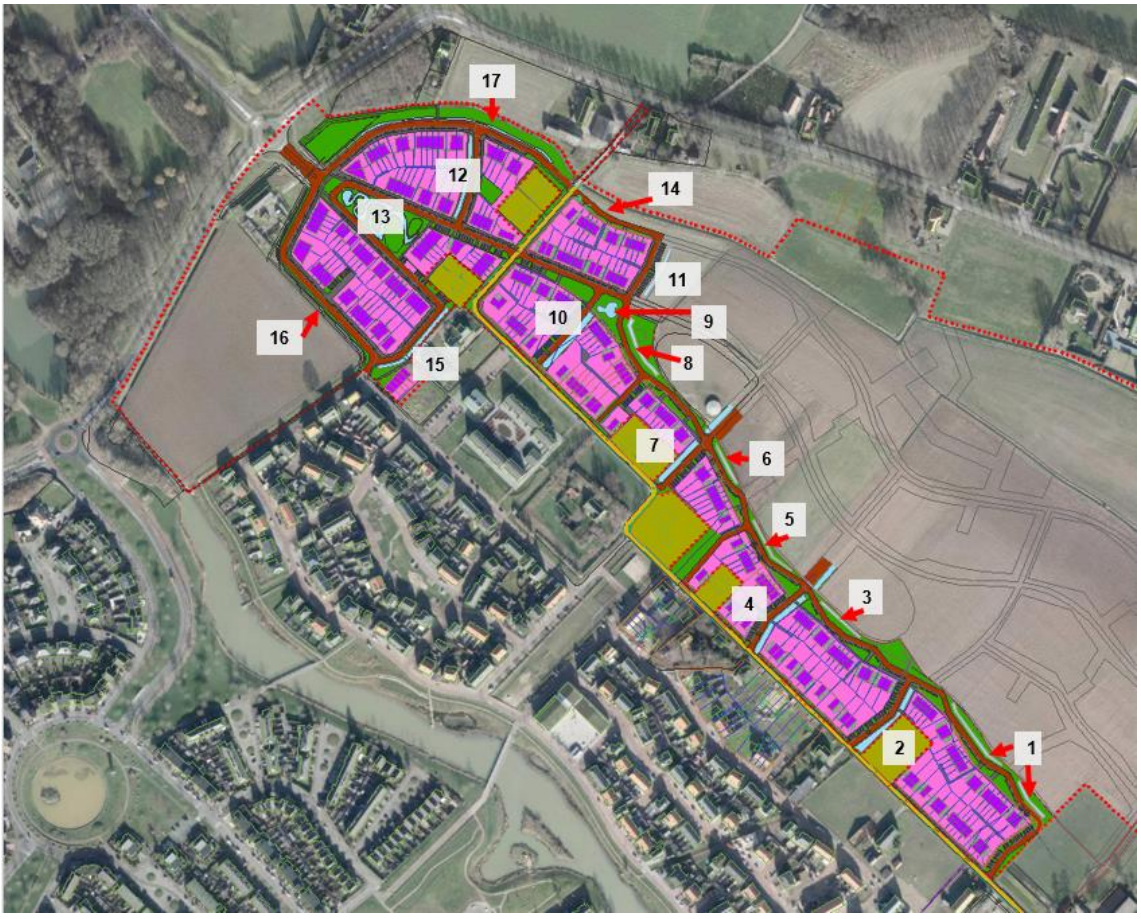
## 4.4 Voorzuivering licht verontreinigd water en ontwerp wadi's

Gemeente Wijchen wil dat in nieuwbouwplannen regenwater van woningen en overige verharde oppervlakken zichtbaar afstroomt. In het stedenbouwkundig ontwerp is ermee rekening gehouden dat hemelwater van daken, gelegen langs oppervlaktewater, indien mogelijk rechtstreeks afstroomt op oppervlaktewater. Als dit niet mogelijk is, zal het water, samen met water dat op overige verharde oppervlakken valt, via het straatprofiel naar wadi's afstromen. Wadi's fungeren ook als een zuiveringsvoorziening voor licht verontreinigd water van de wegen en parkeervoorzieningen. In de wadi's wordt minimaal
10 mm/m$^2$ verhard oppervlak geborgen (First-Flush). Het water kan vanuit de wadi infiltreren naar de ondergrond. De ondergrond binnen het plangebied is beperkt geschikt voor infiltratie door de aanwezigheid van een minder goed doorlatende deklaag van klei. Daarvoor zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk. Voor het plan wordt uitgegaan van wadi's die vertraagd afvoeren naar het oppervlaktewater via een drainage. Indien de wadi volledig gevuld is zal deze via een slokop overstorten op het oppervlaktewater. Dit principe is in figuur 4.2 weergegeven.




*Figuur 4.2 Werking wadi met slokop*

In tabel 4.2 is het ontwerp van de wadi's opgenomen. De ligging van de wadi's is in figuur 4.3 weergegeven en deze zijn ook terug te vinden op de tekening in bijlage 1 evenals de aanleghoogte van de wadi's, de slokops en de afvoerleidingen.




*Figuur 4.3 Ligging wadi's*

Voor het bepalen van de afmetingen van de wadi's zijn afstroomgebieden per wadi bepaald. In figuur 4.4 zijn deze gebieden weergegeven.




*Figuur 4.4 Afstroomgebieden fase 2*

***Tabel 4-2 Ontwerp wadi's***

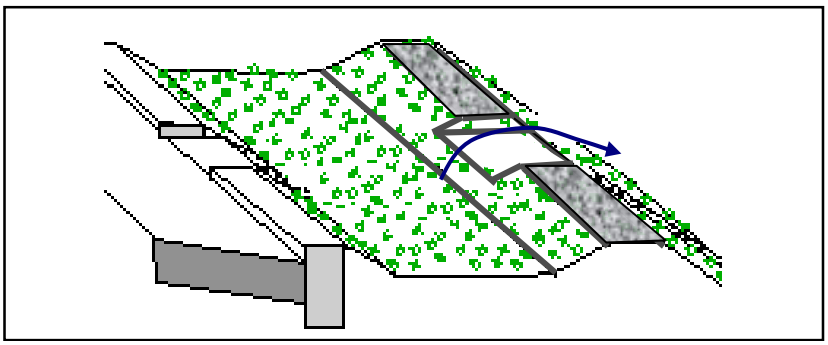
| Wadi | Lengte (m) | breedte zone gem. (m) | Bodem-breedte gem. (m) | Bodem Opp. ($m^2$) | Talud 1: | Bergings-diepte (m) | Verhard oppervlak. ($m^2$) | Beschik-bare ber-ging ($m^3$) | Beschikbare berging (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bp1 | 130 | 5,8 | 4,0 | 520 | 3 | 0,20 | 11331* | 120 | 11 |
| bp2 | 73 | 4,8 | 3,0 | 219 | 3 | 0,20 | 2048 | 53 | 26 |
| bp3 | 55 | 5,8 | 4,0 | 220 | 3 | 0,20 | 5057* | 51 | 10 |
| bp4 | 65 | 4,8 | 3,0 | 195 | 3 | 0,20 | 2597 | 47 | 18 |
| bp5 | 65 | 4,8 | 3,0 | 195 | 3 | 0,20 | 4724* | 47 | 10 |
| bp6 | 33 | 4,3 | 2,5 | 83 | 3 | 0,20 | 2084* | 21 | 10 |
| bp7 | 46 | 4,8 | 3,0 | 138 | 3 | 0,20 | 2325 | 34 | 14 |
| bp8 | 53 | 5,8 | 4,0 | 212 | 3 | 0,20 | 5006* | 49 | 10 |
| bp9 | 16 | 11,8 | 10,0 | 160 | 3 | 0,20 | 3547 | 35 | 10 |
| bp10 | 61 | 4,8 | 3,0 | 183 | 3 | 0,20 | 2699 | 44 | 16 |
| bp11 | 55 | 4,8 | 3,0 | 165 | 3 | 0,20 | 2811* | 40 | 14 |
| bp12 | 75 | 4,8 | 3,0 | 225 | 3 | 0,20 | 5449 | 55 | 10 |
| bp13 | 210 | 3,8 | 2,0 | 420 | 3 | 0,20 | 5840 | 110 | 19 |
| bp14** | 240 | 2,6 | 2,0 | 480 | 1 | 0,20 | 4327 | 106 | 24 |
| bp15 | 81 | 4,8 | 3,0 | 243 | 3 | 0,20 | 3326 | 59 | 18 |
| bp16** | 193 | 2,6 | 2,0 | 386 | 1 | 0,20 | 6179 | 85 | 14 |
| bp17** | 90 | 2,6 | 2,0 | 180 | 1 | 0,20 | 2648 | 40 | 15 |
| **Totaal** | | | | | | | **71997** | **996,1** | **13,8** |

Opmerkingen:

*- Boven de bergingsdiepte zit nog 0,10 waking*
*- De beschikbare berging is inclusief taluds.*
*- De breedte van de wadi's is een gemiddelde, in het ruimtelijk ontwerp kan hiermee gevarieerd worden.*
** hier is rekening gehouden met afvoer vanuit de aangrenzende gebieden van de volgende fase (bp1 4078 $m^2$, bp3 1540 $m^2$, bp5 1636 $m^2$, bp6 1128 $m^2$, bp8 895 $m^2$, bp11 1531 $m^2$.*
*** bp 14, 16 en 17 worden ingericht als bermpassage*

Bij de ontwikkeling van fase 1 is in de Huurlingsedam een IT-riool aangelegd. Bij fase 1 is rekening gehouden met 0,39 ha. verharding van de Huurlingsedam en 0,25 ha. extra verharding van nieuwbouw aan de noordkant van de weg (totaal 0,64 ha.). Voor fase 2 komt daar 0,41 ha verharding bij, waarbij het totaal komt op 1,05 ha aangesloten verhard oppervlak. Dit riool heeft een diameter van Ø600 mm en stort via een drempel (NAP +7,10 m) over op een transportleiding richting het verlengde Wijchens Meer. De toename past binnen de overcapaciteit die bij de aanleg van de waterberging fase 1 is gerealiseerd. In paragraaf 4.6 is de hydraulische capaciteit van deze leiding bepaald.

Een aantal wegen langs de noord-,zuid- en westrand van het plangebied, zullen direct afwateren richting het oppervlaktewater. Dit water mag niet rechtstreeks afvoeren op het oppervlaktewater. Hiervoor geldt dat minimaal 10 mm aan hemelwater moet worden geborgen, waarna het via de bodem kan wegzijgen richting het open water. In de bermen zijn daarom de bermpassages voorzien. De bermpassages dienen voorzien te zijn van een drain die afwatert richting het oppervlaktewater. Een bermpassage heeft een verlaagd talud (minimaal 2,0 m breed) aan de waterzijde dat geldt als overloop (zie figuur 4.4).

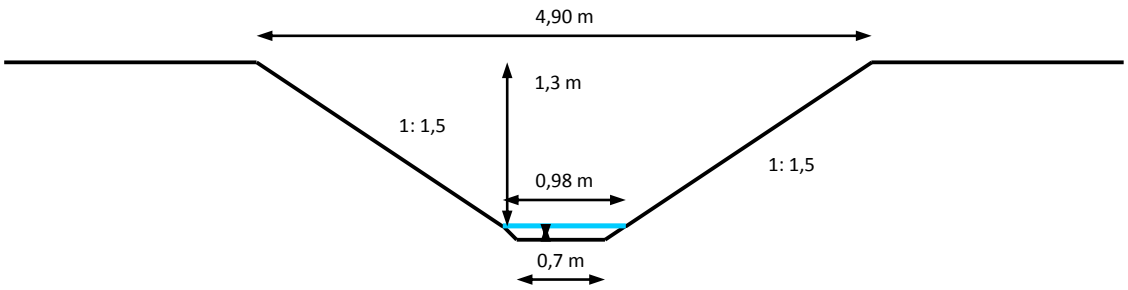


*Figuur 4.5 Bermpassage*

## 4.5 Afvoer naar oppervlaktewater

De wadi's zijn voorzien van drainage voor het ledigen van de berging. Bij hevige neerslag zal de wadi volstromen tot de hoogte van de slokops. Het teveel aan water zal via de slokops en afvoerleidingen afgevoerd worden naar het oppervlakte water. Het ontwerp van de wadi, de slokops en de afvoerleidingen is weergegeven in bijlage 1. De uitstroomvoorziening van transportleiding op de bestaande watergang langs de noord- en westkant bestaat uit een betonnen taludstuk en de bodem ter plaatse van de uitstroomvoorziening zal worden voorzien van een bodembescherming.

De wadi's bp 1, bp2, bp3 en bp 4 zijn met elkaar gekoppeld en lozen op een nieuw te graven tijdelijke watergang in het verlengde van bp4. In het verlengde van wadi 4 wordt een tijdelijke watergang gegraven. Deze tijdelijke watergang heeft een bodemhoogte NAP +6,00 m naar NAP +5,39 m ter hoogte van de aansluiting op de bestaande A-watergang. Deze watergang heeft een tijdelijke functie, totdat de volgende fase (3) wordt gerealiseerd. De watergang zal grotendeels droogvallend zijn en krijgt een profiel zoals afgebeeld in figuur 4.5.




*Figuur 4.6 Profiel tijdelijke watergang*

Het systeem van wadi's, slokops en afvoerleidingen is verwerkt in een SOBEK-model. Dit model is gekoppeld aan het model van Waterschap Rivierenland.

## 4.6 SOBEK-model

### *4.6.1 Huidige situatie*

Waterschap Rivierenland (WSRL) heeft een deel van het SOBEK-model van het stroomgebied Land van Maas en Waal ter beschikking gesteld. Uit dit model is een uitsnede genomen waaraan het ontwerp van het stedelijk watermodel van het plangebied is gekoppeld. Deze uitsnede heeft als randvoorwaarde in het westen de stuw ter hoogte van de Ruffelseweg / Nieuwe Lagestraat met een streefpeil van NAP +5,50 m en achter de stuw een boundary met een constant value van NAP +4,0 m.

Het model is vervolgens doorgerekend met een lege bui om het model te stabiliseren en een restartfile te maken. Vervolgens is het model doorgerekend met WSRL bui 1 x 10 jaar (zie bijlage 3) om een indruk te krijgen hoe het huidige watersysteem reageert. Uit deze berekening blijkt dat het waterpeil in de huidige situatie richting het noordoosten oploopt tot NAP +5,91 m en naar het uiterste noorden tot NAP +6,31 m. De opstuwing wordt vooral veroorzaakt door een duiker die met tegenschot ligt met een bodemhoogte van NAP +5,90m en door het knooppunt waarop het onverhard en verhard oppervlak op het model is gezet. Het waterpeil in het verlengde Wijchens Meer ten zuiden van fase 1 loopt op tot NAP +5,96 m bij bui 1 x 100 jaar.

### *4.6.2 Nieuwe situatie*

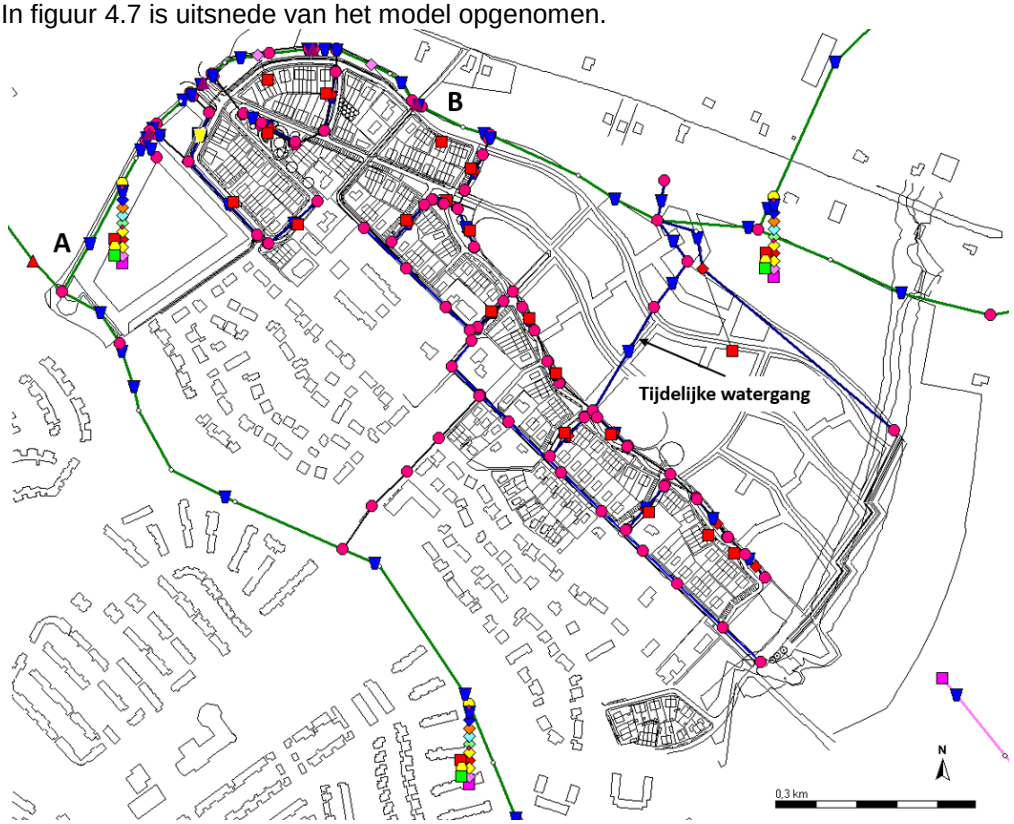
Zoals al eerder beschreven zijn er drie fasen te onderscheiden. Fase 1 is al gerealiseerd, voor fase 2 wordt het bestemmingsplan opgesteld en in de toekomst is een uitbreiding mogelijk met fase 3. Om ook deze laatste fase mogelijk te maken is bij het ontwerpen van het watersysteem rekening gehouden met deze toekomstige ontwikkeling, zodat het watersysteem ook de afvoer van die fase kan verwerken. Daarom zijn er zijn twee modellen gemaakt, een zonder fase 3 en een met fase 3.

*Algemeen*

Het nieuwe watersysteem van wadi's en afvoerleidingen is in een SOBEK-model verwerkt en gekoppeld aan het model van WSRL. De wadi's zijn in het model opgenomen volgens de in tabel 4-2 weergegeven afmetingen. De weerstand in de wadi is Strickler (ks) 30 (m^ 1/3 m.s^-1).
De afvoerleidingen, zoals in bijlage 1 weergegeven, zijn eveneens opgenomen in het model. De leidingen zijn in het model opgenomen met een weerstand van White Colebrook 0,003. De slokop is als een internal weir opgenomen. Deze is aangesloten op een drain en/of op een afvoerleiding richting het oppervlaktewater.

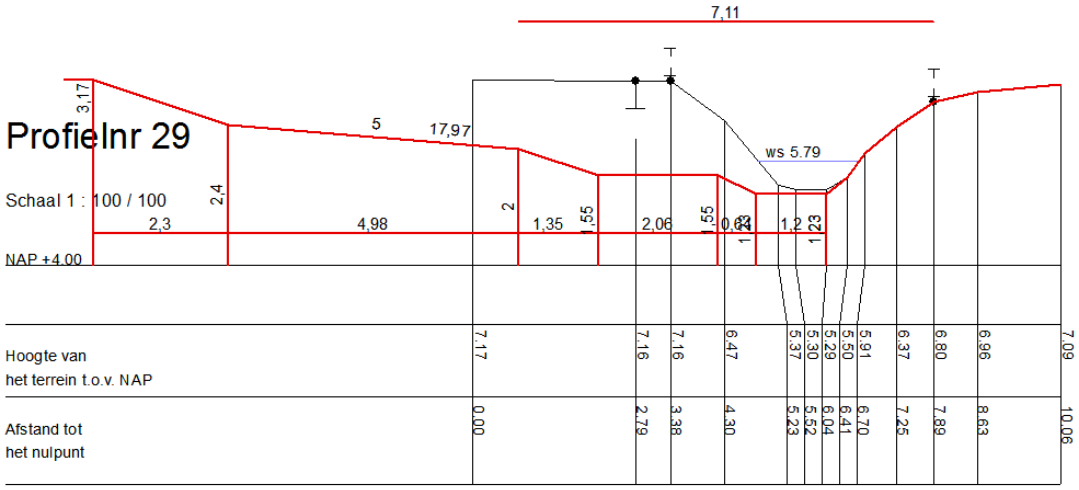
Door de ontwikkeling van het plangebied neemt het verhard oppervlak toe en het onverhard oppervlak af. In het *'model zonder fase 3'* is het extra verhard oppervlak van de unpaved nodes x 626 en x 650 afgetrokken met respectievelijk 4,65 ha en 3,28 ha voor de huidige uitbreiding (fase 2) en 13,7 ha voor nieuwe toekomstige uitbreidingen (alleen in het *'model met fase 3'*) (eveneens van x 650 unpaved node). Dit is in mindering gebracht op het onverhard oppervlak van grasland. Het verhard oppervlak van het stedelijk gebied is aangesloten op de wadi's binnen het plangebied. Het verhard oppervlak van de gebieden die via de bermpassage, bp 14 en bp 17, afwateren op de watergang is rechtstreeks op de watergang gezet. Bij het verhard oppervlak is rekening gehouden met 1 mm berging op het verhard oppervlak. Daarnaast is ermee rekening gehouden dat ook bij toekomstige uitbreidingen 10 mm berging per $m^2$ verhard oppervlak gerealiseerd wordt in wadi's. Deze berging telt dus mee als berging voor het totaal ontwerp. Het model is vervolgens doorgerekend met dezelfde randvoorwaarden als het model van WSRL en dezelfde bui.

In figuur 4.7 is uitsnede van het model opgenomen.




*Figuur 4.7 SOBEK-model watersysteem plangebied*

Bij een eerste doorrekening (gerekend met het totaal van fase 2 en 3) waarbij geen aanpassingen aan het watersysteem zijn doorgevoerd, bleek dat zowel de huidige watergang als de duikers teveel opstuwing te veroorzaken. Daarom zijn alle duikers in de watergang vervangen door nieuwe duikers met een doorsneden van 2000 x 1000 mm. De onderzijde van deze duikers liggen 0,10 m boven de bodem van de nieuwe watergang. Ook is de afmeting van de watergang aangepast door er een half accoladeprofiel van te maken. In figuur 4.8 is een principeprofiel weergegeven. De huidige bodembreedte is gelijk gebleven maar aan de zuidkant van watergang is een verlaagde berm op +5,55 m NAP aangebracht met talud van 1:3 conform ecologische profielen van WSRL, de berm is minimaal 2 m breed. Daarnaast ligt het onderhoudspad van minimaal 4 m breed en een minimale hoogte van NAP +6,00 m. Dit onderhoudspad sluit, waar nodig, via een talud 1:3 aan op een wegberm van 0,50 m langs nieuwe woonwijk. De insteek van de wegberm ligt veelal op NAP +7,17 m.

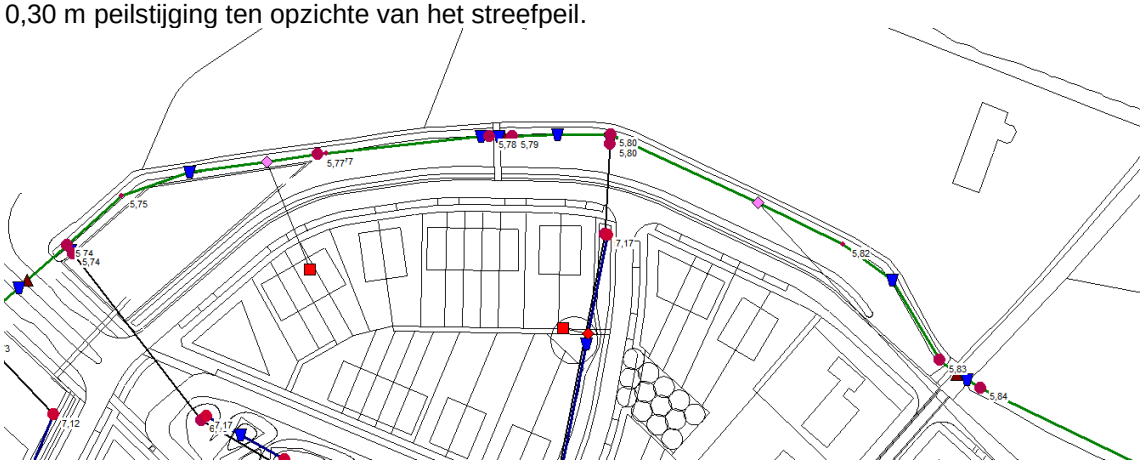



*Figuur 4.8 Principe dwarsprofiel nieuwe situatie A-watergang*

Waar mogelijk is de plasberm verbreed naar 3 m (zie bijlage 3). Naast verbreding van de watergang is in het model rekening gehouden met de (toekomstige) aanleg van 1,23 ha wateroppervlak rond het 'kasteel' aan de zuidwestkant van het plangebied en met 0,13 ha extra waterberging aan de noordoostkant van het plangebied. Deze waterberging valt binnen fase 3 van de uitbreiding van Huurlingsedam en dient in het ontwerp meegenomen te worden als waterberging.

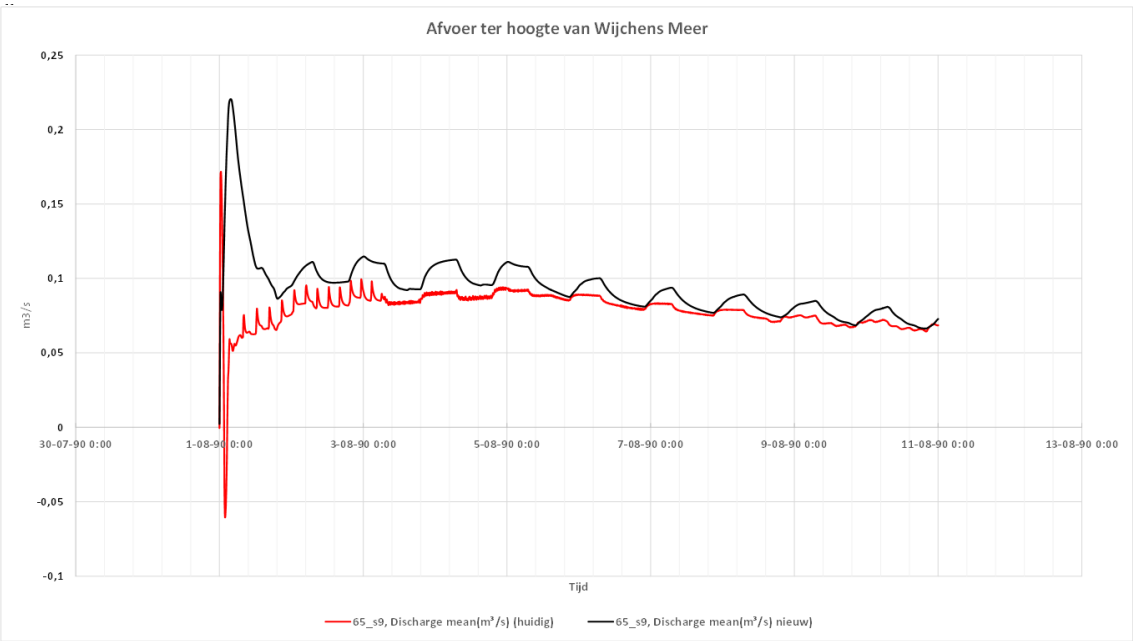
*Model inclusief fase 3*
Uit de berekening van bui 10 blijkt het waterpeil richting het noordoosten te stijgen tot +5,83 ter hoogte van de duiker onder de Huurlingsedam (zie B in figuur 4.7) en NAP +5,90 m in het uiterste oosten van de huidige B-watergang. In bijlage 3 is een overzicht van de minimum- en maximale waterpeilen opgenomen.

In vergelijking met de huidige situatie stijgt het waterpeil tot de duiker onder het fiets- voetpad richting de Oosterweg tot NAP +5,79 m en ter hoogte van de Huurlingsedam naar NAP +5,84 m (zie ook figuur 4.9). Dit is lager dan de huidige NAP +5,91 m, maar net boven de gewenste 0,30 m peilstijging ten opzichte van het streefpeil.

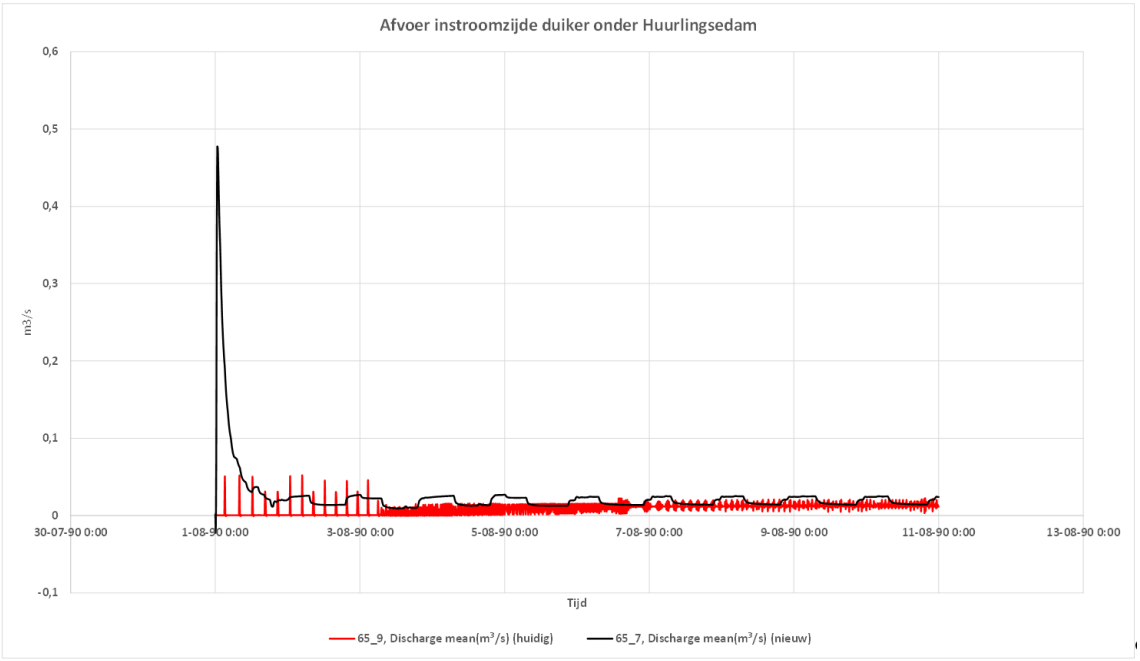


*Figuur 4.9 Peilstijging nieuwe situatie*

Door de toename aan verhard oppervlak vindt er versnelde afvoer plaats richting het verlengde Wijchens Meer. Ter vergelijking is de afvoer van de huidige en de toekomstige situatie in een grafiek geplaatst. De afvoer begint met een piek waarbij de maximale afvoer ter hoogte van de Huurlingesedam (zie B in figuur 4.7) 0,48 $m^3/s$ is in de nieuwe situatie en 0,05 $m^3/s$ in de huidige situatie. Ter hoogte van de instroom in het verlengde Wijchens Meer (zie A in figuur 4.7) is de afvoer 0,22 $m^3/s$ in de nieuwe situatie en 0,17 $m^3/s$ in de huidige situatie. Op basis van de afvoernorm 1,5 l/s/ha zou bij een totaal bruto oppervlak van circa 141,16 ha afwaterend oppervlak op deze watergang, de afvoer 0,212 $m^3/s$ mogen bedragen. In de nieuwe situatie ligt de afvoer net 0,008 $m^3/s$ boven deze afvoernorm. De gemeten waarden is echter in een pieksituatie. Het daggemiddelde ligt onder deze norm. Daarmee wordt voldaan aan de afvoernorm van een gemiddelde 1,5 l/s/ha. In figuur 4.10 is het verschil tussen oude- en het nieuwe afvoerdebiet ter hoogte van het verlengde Wijchens Meer weergegeven. In figuur 4.11 is het afvoerdebiet ter hoogte van de Huurlingsedam opgenomen.




*Figuur 4.10 Afvoer ter hoogte van instroom Wijchens Meer*




*Figuur 4.11 Afvoerdebiet ter hoogte van de Huurlingsedam*

Uit de berekening blijkt dat het waterpeil bij een T=100 ter hoogte van de Huurlingsedam stijgt tot NAP +5,99 m en in het oosten tot NAP +6,08 m. Het water blijft binnen het profiel van de watergangen.

Op het verlengde Wijchens Meer stijgt het waterpeil onder deze omstandigheden tot circa NAP +6,09 m.

*Model zonder fase 3*
In het model zonder fase 3 is geen extra berging aangelegd rond het ‘kasteel’ en is ook de extra waterberging in het noordoosten niet meegenomen. Daarnaast is het profiel van de B-watergang richting het oosten niet aangepast, maar is daar uitgegaan van het huidige profiel.

In bijlage 3 zijn de wijzigingen per model aangegeven. Uit de berekening blijkt dat het waterpeil bij een T=10 stijgt tot NAP +5,72 m ter hoogte van de Huurlingsedam en tot NAP +5,76 m in het oosten van de B-watergang. Bij het doorrekenen van de T=100 stijgt het waterpeil bij de Huurlingsedam tot NAP +5,80 m en in het oosten tot NAP +5,85 m. Ter hoogte van het verlengde Wijchens Meer stijgt het waterpeil in beide situaties tot respectievelijk NAP +5,90 en +5,96 m.

Op het IT-riool (beton 600 mm) in de Huurlingsedam is extra verhard oppervlak (0,41 ha.) aangesloten door de ontwikkeling van fase 2. Deze leiding loost via een interne drempel op een transportleiding die uitkomt in het Wijchens Meer. Uit de hydraulische berekening blijkt dat deze leiding robuust genoeg is, het waterpeil in de leiding stijgt tot circa +7,82. In bijlage 3 is een doorsnede van deze leiding opgenomen bij een T=100 situatie.

In bijlage 3 zijn resultaten van de berekening opgenomen.

Uit de berekeningen blijkt dat de peilstijging bij een T=10 voldoet aan de gestelde eisen en dat bij een T=100 geen inundatie vanuit de watergangen plaats vindt. Uit de berekeningen blijkt eveneens dat het noodzakelijk is om de verbindingssloot tussen de instroom van de A-watergang en het verlengde Wijchens Meer (zie figuur 4.12) verbreedt moet worden om gebruik te kunnen maken van de aanwezige extra bergingsruimte die in fase 1 in het verlengde Wijchens Meer is gerealiseerd. Deze watergang dient met 3 m verbreed te worden.

*Invloed op de omgeving*
Uit de berekening blijkt dat het waterpeil bij een T=100 situatie in het model met fase 3 tijdelijk stijgt tot circa NAP +6,00 m. Het laagste maaiveld grenzend aan de A-watergang is circa NAP +6,30 m. Door de toename aan verhard oppervlak zal een versnelde afvoer uit het plangebied optreden. Hierdoor zal vaker een hogere waterstand in de watergang optreden dan in de huidige situatie het geval is. Deze waterstand blijft binnen het profiel van de watergang en dus is er geen sprake van inundatie.

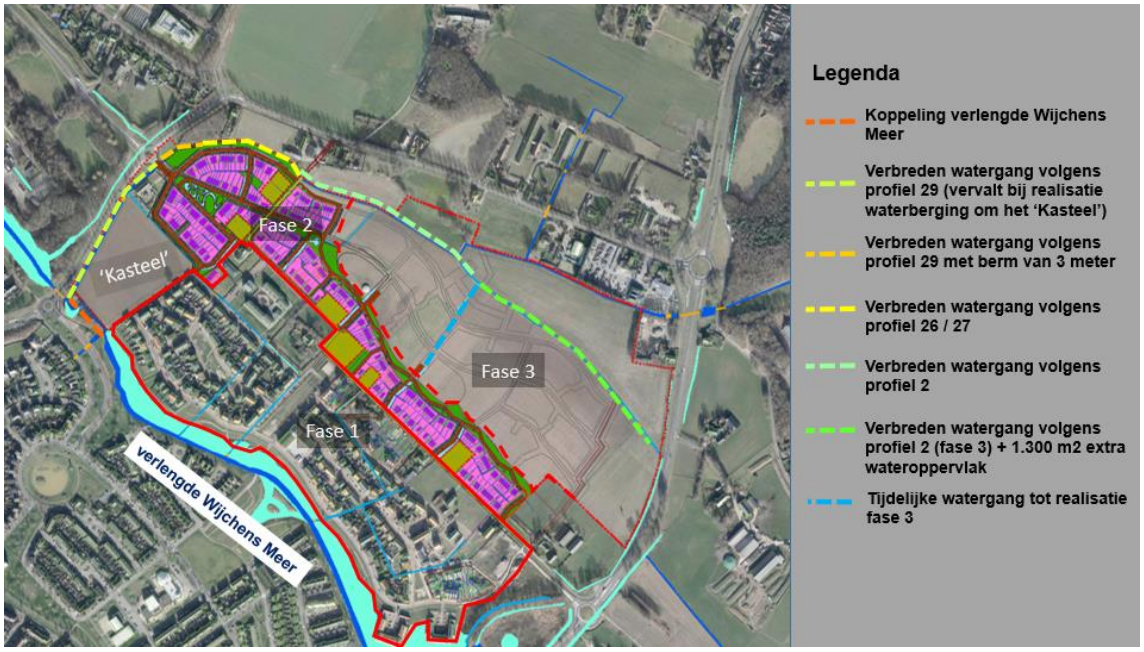
## **4.7** Bergingsopgave

Het verhard oppervlak in fase 2 is 6,89 ha en voor fase 3 is dit geschat op 13,7 ha. Volgens de standaardrekenregels (waterberging 436 $m^3$/ha verhard oppervlak met maximale peilstijging van 0,30 m) van het waterschap, zou voor fase 2 (6,89 ha. x 436 $m^3$/ha) 3.004 $m^3$ waterberging gerealiseerd moeten worden. De berging van 765 $m^3$ in de wadi's (dit is exclusief de bermpassages) mag hiervan afgetrokken worden. Voor fase 2 is dan 2.239 $m^3$ (3.004 – 765) waterberging vereist. Dit komt neer op 0,75 ha wateroppervlak. Voor fase 3 is dit (13,7 ha. x 436 $m^3$/ha) 5.973 $m^3$ waterberging. De berging van 1.370 $m^3$ in de wadi's (totaal 10 mm berging in wadi's per $m^2$ verhard oppervlak) mag hiervan afgetrokken worden. Voor fase 3 is dan 4.603 $m^3$ (5.973 – 1.370) waterberging vereist. Dit komt neer op 1,53 ha wateroppervlak. Totaal is voor fase 2 en 3 2,28 ha wateroppervlak vereist.

Bij het bepalen van de afvoer uit het plangebied zijn in het SOBEK-model de watergangen verbreedt met circa 3 m (plasberm inclusief talud) (zie ook de dwarsprofielen in bijlage 4). De plasberm doet volledig mee voor de bergingsopgave. In fase 2 zal de A-watergang verbreed worden vanaf de te graven tijdelijke watergang (zie figuur 4.12) tot aan de aansluiting op het verlengde Wijchens Meer. Dit betreft de profielen 2, 26, 27 en 29. De totale lengte van dit deel is ca. 1.000 m. Hiermee is 3000 $m^2$ waterberging gerealiseerd. In fase 3 zal de verbreding van de B-wateringe, vanaf de tijdelijk te graven watergang in fase 2, verder richting het oosten plaats vinden over een lengte van circa 490 m. Dit komt neer op 1.470 $m^2$ extra waterberging. Daarnaast is in fase 3 nog een extra waterberging voorzien van ca. 1.300 $m^2$, deze berging zorgt voor vermindering van peilstijging na realisatie van fase 3. Rond het 'Kasteel' zal bij realisatie van fase 3 1,23 ha waterberging aangebracht worden.

Totaal wordt in fase 2 en 3 1,807 ha waterberging aangelegd.

Bij de ontwikkeling van fase 1 is 2,5 ha waterberging gerealiseerd. Op basis van het verhard oppervlak van fase 1 is circa 9.150 $m^2$ extra waterberging aanwezig voor fase 2 en 3. Totaal zal na realisatie van bovengenoemde waterbergingen 2,722 ha waterberging aanwezig zijn. Daarmee wordt voldaan aan de berekende bergingsopgave van 2,28 ha.



*Figuur 4.12 Te realiseren waterbergingen*

De berging in wadi's en bijhorende afvoerleidingen liggen in openbare ruimte en vallen onder het beheer van de gemeente. De berging van 10 mm is een opgave die als 'berging in riolering' opgenomen moet worden in het VGRP / BRP van gemeente Wijchen om de berging ook te borgen in het gemeentelijk beleid.

## 4.8 Conclusies en aanbevelingen ten aanzien van het hemelwaterontwerp

### *4.8.1 Oppervlaktewater*

Waterschap Rivierenland heeft tijdens het watertoetsoverleg aangegeven dat goed gekeken moet worden waar nieuwe waterberging gerealiseerd wordt. De waterberging wordt gerealiseerd door de bestaande A-watergang te voorzien van een plasberm. Deze berm ligt net boven streefpeil. Er wordt één nieuwe (tijdelijke)watergang gegraven deze wordt met uitzondering van de uitmonding boven streefpeil aangelegd. Zoals blijkt uit de uitgevoerde boringen en de zandbanenkaart ligt de zandondergrond vrij dicht onder het maaiveld.

De bodem van enkele bestaande watergangen snijden in de huidige situatie het Pleistocene zand aan en staan daardoor in verbinding met het eerste watervoerend pakket. Het is niet bekend of in de bestaande A-watergang maatregelen tegen wegzijging genomen zijn. Bij het graven van nieuwe, dan wel aanpassen van bestaande watergangen is er een risico dat het Pleistocene zand (opnieuw) wordt aangesneden, waardoor wegzijging ontstaat. Bij nadere uitwerking dient hier speciaal aandacht aan te worden besteed.

### *4.8.2 Grondwateroverlast (drooglegging en ontwatering)*

Om grondwateroverlast te voorkomen, is het belangrijk de waterhuishouding in het plangebied op orde te hebben en te houden. De inrichting van het plangebied moet dan ook afgestemd zijn op de geohydrologische situatie binnen het plangebied. Uit het uitgevoerd onderzoek blijkt dat de gemiddelde grondwaterstand in het plangebied op basis van de TNO-peilbuizen tussen NAP +5,36 m en NAP +6,22 m schommelt (gemiddelde waarde NAP +5,79 m). De grondwaterstand gemeten tijdens het veldonderzoek is aangetroffen op circa NAP +5,70 m. Het MORIA-model geeft hogere GHG's, deze varieert in het gebied van NAP +6,40 m op de lage delen in het westen tot circa NAP +7,30 m op de hoge kop langs de Huurlingsedam. Richting het oosten loopt de GHG weer iets af naar NAP +7,10 m. Op basis van de boringen, de aangetroffen grondwaterstanden en de GHG vanuit het MORIA-model zijn de GHG's ingeschat voor het bepalen aanleghoogte van de wadi's, wegen en vloeren. Delen van het plangebied dienen opgehoogt te worden om aan de ontwateringseis te voldoen. Weg- en vloerpeilen zijn opgenomen in bijlage 1.

### *4.8.3 Oppervlaktewater(kwaliteit) en veiligheid*

Gestreefd wordt naar een goede waterkwaliteit, die voldoet aan de gestelde eisen. Van belang is dat zo min mogelijk vervuilende stoffen worden toegevoegd aan het grond- en oppervlaktewatersysteem. Alleen schoon hemelwater wordt direct afgevoerd naar bodem of oppervlaktewater.

Verontreiniging van hemelwater, afkomstig van daken, dient primair te worden voorkomen door toepassing van niet-uitlogende materialen, zoals omschreven in de Dubo-bepalingen, maar ook door beperking van de toepassing van lood, koper, zink en zacht pvc. Licht verontreinigd hemelwater, afkomstig van verharde oppervlakken, wordt alleen afgevoerd via een zuiverende voorziening, zoals een wadi.

Voor de volksgezondheid en de flora en fauna is een goede waterkwaliteit van belang. De waterkwaliteit van het oppervlaktewater wordt in sterke mate bepaald door de diepte en de mogelijkheid van doorstroming.

De wadi's kunnen na een hevige regenbui tijdelijk vol staan. In het stedelijk gebied is veiligheid dan ook een belangrijk aspect. Door het toepassen van een minimaal talud van 1:3 en een maximale diepte van 0,30 m is voldoende rekening gehouden met het aspect veiligheid. Alle vloerpeilen liggen daar >0,30 meter boven.
Het is belangrijk het afstromend water naar en in de wadi's schoon te houden. Daarom wordt geadviseerd speciale hondenuitlaat stroken aan te leggen die niet in direct contact komen met afstromend water. Het gevaar op besmetting door verontreinigd water is daardoor te verkleinen.

### *4.8.4 Beheer en onderhoud*

De bestaande A-watergang langs fase 2 krijgt een ander profiel om de afvoer en berging te realiseren van fase 2 en de toekomstige fase 3. Het bestaande onderhoudsregime van het waterschap ligt langs de noordkant en blijft gehandhaafd. Langs de zuidkant van de A_watergang is eveneens een onderhoudspad voorzien, vanwaar het onderhoud kan plaatsvinden van een deel het profiel en het overige groen. Langs de waterloop geldt een ruimte van 4 m (onderhoudsstrook) aan weerszijde waarlangs onderhoudsmaterieel vrij kan bewegen zonder obstakels.

## 4.9 Afvalwater

Het vuilwater zal in fase 2 via een droogweerafvoer (DWA) verzameld worden. In fase 1 is een rioolgemaal ontworpen en een uitlegger 400 mm aangelegd in de Huurlingsedam ter hoogte van De Brink (put D08, b.o.b. +3,0 m NAP), waarop ook het afvalwater uit Huurlingsedam fase 2 aangesloten wordt.

# 5 Waterparagraaf (op te nemen in bestemmingsplan/toelichting)

## 5.1 Watertoets

Op basis van de wet op de ruimtelijke ordening (Wro) en besluit ruimtelijke ordening (Bro) is de watertoets verplicht bij onder andere bestemmingsplannen, inpassingsplannen, projectbesluiten, buitenplanse omgevingsvergunningen, buitentoepassingverklaringen van een beheersverordeningen en ontheffingen voor een bestemmingsplan. Voor overige plannen dient een watertoets te worden uitgevoerd op basis van het nationaal bestuursakkoord water (2003 en 2008).

De watertoets is bedoeld om ruimtelijke plannen meer waterbestendig te maken, waarbij wateraspecten vroegtijdig en expliciet worden meegenomen in ruimtelijke plannen en bij locatiekeuzen. Het Besluit op de Ruimtelijke Ordening (Bro) regelt de verplichte waterparagraaf in de toelichting bij genoemde ruimtelijke plannen en het overleg met de waterbeheerder (wateradvies). De waterparagraaf beschrijft de wijze waarop rekening wordt gehouden met eventuele gevolgen van het ruimtelijk plan voor de waterhuishouding. De waterparagraaf geeft een beschrijving van beleidsuitgangspunten, waterhuishoudkundige situatie en wateropgaven in het plangebied, (motivatie van) meest geschikte oplossingen en ruimtelijke consequenties daarvan. Indien aan de orde is tevens het advies van het waterschap in de waterparagraaf verwerkt.

## 5.2 Gemeentelijk beleid en waterbeheer

Er zijn veel beleidstukken over water vastgesteld. Zowel provincie, waterschap als gemeente stellen waterbeleid vast. Het gemeentelijk waterbeleid (strategische waternota en uitvoeringsplan) omvat thema's en uitgangspunten voor een meer duurzaam waterbeheer binnen de gemeente Wijchen. In het kader van de watertoets moet een vertaalslag worden gemaakt naar de concrete plansituatie. Tevens beschikt de gemeente over een Gemeentelijk Rioleringsplan GRP, waarin de gemeente invulling geeft aan haar zorgplicht voor grondwater, hemelwater en afvalwater. Het GRP is gericht op het voorkomen, beperken of tot een aanvaardbaar risico terugbrengen van wateroverlast en schade aan milieu en volksgezondheid. Gemeente Wijchen valt binnen het beheergebied van Waterschap Rivierenland. Het waterschap geeft in het kader van de Waterwet vergunning af voor lozing van op het oppervlaktewater en in het kader van de Keur een ontheffing voor ingrepen in/nabij watergangen en waterkeringen. Daarnaast verzorgt de waterbeheerder het onderhoud van A-watergangen. Op grond van de Waterwet (art. 3.5 en 3.6) heeft de gemeente de zorgplicht voor inzameling en verwerking van overtollig hemelwater en grondwater. Perceeleigenaren dienen hemelwater op eigen perceel te verwerken, tenzij dit redelijkerwijs niet kan worden gevergd. In dat geval treedt de gemeentelijke zorgplicht in werking. Ook heeft de gemeente een zorgplicht bij het treffen van maatregelen in openbaar gebied om structurele gevolgen van grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming te voorkomen dan wel beperken, tenzij dit niet doelmatig is of een verantwoordelijkheid van provincie of waterschap. Daarnaast heeft de gemeente op grond van de Wet milieubeheer (art. 10.33) de zorgplicht voor het inzamelen en transporteren van het stedelijk afvalwater dat binnen de gemeente vrijkomt, naar een inrichting als bedoeld in artikel 3.4 van de Waterwet.

## 5.3 Huidig watersysteem

### *5.3.1 Ligging*

Aan de zuidoostkant van Wijchen, tussen de Oosterweg en de wijk Kerkeveld, ligt woningbouwlocatie Huurlingsedam. Deze uitbreidingswijk wordt in verschillende fasen ontwikkeld. De eerste fase is inmiddels in uitvoering en grotendeels afgerond. Met de tweede fase wordt nu gestart.

### *5.3.2 Bodemopbouw*

De bodem in het plangebied bestaat uit kalkloze poldervaaggronden (Rn95C). Deze gronden bestaan uit zware zavel en lichte klei. In het oosten liggen ooivaaggronden (bodemcode KRd1) en poldervaaggronden (bodemcode Rn67C). Deze gronden bestaan respectievelijk uit lichte zavel en lichte kleigronden. In het noordoosten liggen kalkloze poldervaaggronden bestaande uit zware klei (bodemkode Rn44C). Uit de zandbanenattentiekaart blijkt dat de dikste deklaag aangetroffen wordt in het zuidwestelijk en noordelijk deel van het plangebied (pleistoceen zand op 3 tot 4 m –mv). Geheel zuidwestelijk wordt het beddingzand zand aangetroffen op circa 1,5 tot 2 m –mv. In het zuidoosten en oostelijk deel wordt het Pleistocene zand aangetroffen op 0 tot 1,0 m –mv. De deklaag heeft een k-waarde van <0,2 m/dg en is daarmee slecht doorlatend. Infiltratie van regenwater naar de ondergrond is daardoor slechts beperkt mogelijk.

### *5.3.3 Geohydrologie*

Op basis van de peilbuisgegevens uit dinoloket loopt de grondwaterstand in noordelijke richting iets op. Dit blijkt ook uit de isohypsenkaart van provincie Gelderland

Op basis van de boringen en de aangetroffen grondwaterstanden lijkt het grondwater op circa NAP +5,70 m aanwezig te zijn. Dit is circa 0,20 m boven het peil van het oppervlaktewater.

De GHG vanuit het MORIA-model van Waterschap Rivierenland is, naast de hoogteligging van het plangebied, mede bepalend voor de aanlegpeilen van wegen en woningen. Door het verschil in reliëf van het plangebied is ook het verschil in GHG groot. De GHG varieert in het gebied van NAP +6,40 m op de lage delen in het westen tot circa NAP +7,30 m op de hoge kop langs de Huurlingsedam. Richting het oosten loopt de GHG weer iets af naar NAP +7,10 m.

### *5.3.4 Oppervlaktewater*

Het plangebied ligt in afwateringsgebied Citters 1 en in peilvak CIT02b met een streefpeil van NAP +5,50 m. De waterpeilen worden gereguleerd door een stuw ter hoogte van de Ruffelseweg / Nieuwe Lagestraat met een stuwpeil van NAP +5,50 m. Ten zuiden van de bestaande nieuwbouw (Huurlingsedam fase 1) ligt een brede waterpartij die onderdeel uit maakt van het Wijchens Meer. Deze waterpartij is bij de ontwikkeling van fase 1 vergroot met 2,5 ha. De bodem van de watergangen lopen in noordoostelijke richting op tot boven het streefpeil van +5,50 m NAP. Hierdoor kunnen tijdens droge perioden de watergangen droog vallen. Het inlaten van water is hier niet mogelijk. De watergangen binnen het plangebied zijn door provincie Gelderland aangemerkt als water met specifieke ecologische doeleinden (SED-wateren). Op grond van de SED-status worden de watergangen in een ecologisch profiel bracht. Daarmee wordt voldaan aan het ‘stand stil – step forward’-principe van het provinciaal waterhuishoudingsplan.

## 5.4 Beleidsuitgangspunten en consequenties voor het ruimtelijk plan

Inrichting en beheer van het waterhuishoudkundig systeem op de locatie is gericht op het voorkomen van wateroverlast voor wegen en bebouwing en voorkomen van schade aan volksgezondheid door bijvoorbeeld vochtige kruipruimten, stilstaand water en onveilige oevers.
In onderstaande paragrafen is een samenvatting opgenomen.

### *5.4.1 Wateroverlast ontwatering/drooglegging*

De inrichting van het plangebied is afgestemd op de geohydrologische situatie binnen het plangebied. Op basis van de boringen, de aangetroffen grondwaterstanden en de GHG vanuit het MORIA-model zijn weg- en vloerpeilen bepaald. Om aan de ontwateringseis te voldoen wordt het vloerpeil minimaal NAP +7,60 m in de noordwesthoek en NAP +8,60 m. Het minimale wegpeil is NAP +7,20 m. Delen van het plangebied worden dan ook opgehoogt om aan de ontwateringseis te voldoen. Bij een waterpeil van NAP +5,50 m en een minimaal maaiveld van NAP +7,2 m wordt tevens voldaan aan de drooglegginsgeis.

### *5.4.2 Afkoppeling en waterberging*

De gemeente streeft naar het vasthouden van gebiedseigen water door benutting van de natuurlijke bergingscapaciteit van bodem en oppervlaktewater. Daarvoor wordt de trits ‘vasthouden-bergen-afvoeren’ gehanteerd. Daarnaast wordt hergebruik van regenwater gestimuleerd, bijvoorbeeld voor beregening, toiletspoeling of wasmachine. Transport van schoon hemelwater via de riolering moet worden vermeden. Uitgangspunt voor de ontwikkeling van het plangebied is aanleg van gescheiden HWA- en DWA-afvoer (hemelwater- en droogweerafvoer).

De voorkeur gaat uit naar het infiltreren van regenwater in de bodem. Een groot deel van het plangebied bestaat echter uit minder goed doorlatende grond. Daardoor is infiltratie slechts beperkt mogelijk binnen het plangebied. Daarom is gekozen om wadi’s aan te leggen. In deze wadi’s kan licht verontreinigd hemelwater, afkomstig van verharde oppervlakken, zoals daken, terreinen en wegen, gezuiverd worden om vervolgens vertraagd af te vloeien naar oppervlaktewater.

## 5.5 Toekomstige situatie

### *5.5.1 Stedenbouwkundige ontwikkelingen*

In onderhavig plan is het watertoetsproces doorlopen voor fase 2 van woningbouwlocatie Huurlingsedam. Fase 2 van dit plan betreft een ontwikkelingen van woningen en bijbehorende ontsluitingswegen en –paden. In dit plan is uitgegaan van een gemiddelde van 75% verhard per kavel en wegen en paden 100% verhard. Dit levert een toename van 6,92 verharding op in het plangebied.

### *5.5.2 Hemelwaterafvoer*

De gemeente kiest ervoor hemelwater afkomstig van verhard oppervlak onder vrij verval af te voeren naar wadi’s en oppervlaktewater. Hemelwater vanaf perceelsverhardingen wordt bovengronds onder vrij verval aangeboden op het openbaar gebied. Het wegwater stroomt samen met het water van perceelsverhardingen via het straatprofiel richting wadi’s binnen het plangebied of indien mogelijk via een bermpassage naar het oppervlaktewater. Het hemelwater van wegen en perceelsverhardingen die langs wadi’s liggen, stroomt via de berm rechtstreeks af naar de wadi. Wadi’s lozen het overtollige water via een slokop of vaste drempel op het oppervlaktewater. Wegen die direct langs oppervlaktewater liggen lozen het water via een bermpassage op het oppervlaktewater. Dakwater van woningen, gelegen langs oppervlaktewater, mag rechtstreeks geloosd worden op het oppervlaktewater.

Wadi’s fungeren ook als een zuiveringsvoorziening. In de wadi’s wordt minimaal 10 mm/m$^2$ verhard oppervlak geborgen (First-Flush). Het water kan vanuit de wadi infiltreren naar de ondergrond. De ondergrond binnen het plangebied is beperkt geschikt voor infiltratie door de aanwezigheid van een minder goed doorlatende deklaag van klei. Daarvoor zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk. Voor het plan wordt uitgegaan van wadi’s die vertraagd afvoeren naar het oppervlaktewater via een drainage. Indien de wadi volledig gevuld is, zal deze via een slokop overstorten op het oppervlaktewater. Voor de afvoer van water uit de oostelijke wadi’s 1, 2, 3, 4, 5, 6 en 7 is een nieuwe (tijdelijke) droogvallende watergang opgenomen voor afvoer naar het oppervlaktewater. Deze watergang heeft een bodembreedte van 0,70 m en een talud van 2:3 en een bodemhoogte van +6,00 m NAP.

### *5.5.3 Waterberging*

Bij de ontwikkeling van woningbouwlocatie Huurlingsedam zijn drie fasen te onderscheiden. Fase 1 is ontwikkeld, voor fase 2 is onderhavig bestemmingsplan opgesteld en in de toekomst is een uitbreiding mogelijk met fase 3. Om ook deze laatste fase (3) mogelijk te maken is bij het ontwerpen van het watersysteem rekening gehouden met deze toekomstige ontwikkeling, zodat het watersysteem in de toekomst voldoet aan de eisen wat betreft de afvoer en waterberging.

Het verhard oppervlak van het stedelijk gebied (fase 2) is aangesloten op de wadi's binnen het plangebied. De randen van het plangebied wateren af via bermpassages. Deze wateren af op oppervlaktewater. Bij het verhard oppervlak is rekening gehouden met 1 mm berging op het verhard oppervlak en 10 mm berging in de wadi's in fase 2. Daarnaast is rekening gehouden dat ook bij toekomstige uitbreidingen (fase 3) 10 mm berging per $m^2$ verhard oppervlak gerealiseerd wordt in wadi's. Om te beoordelen of het watersysteem voldoet aan de gestelde eisen, is een SOBEK-model opgesteld. In dit model is voor de uiteindelijke situatie (fase 2 en 3) rekening gehouden met 13,7 ha aangesloten verhard oppervlak voor fase 3.

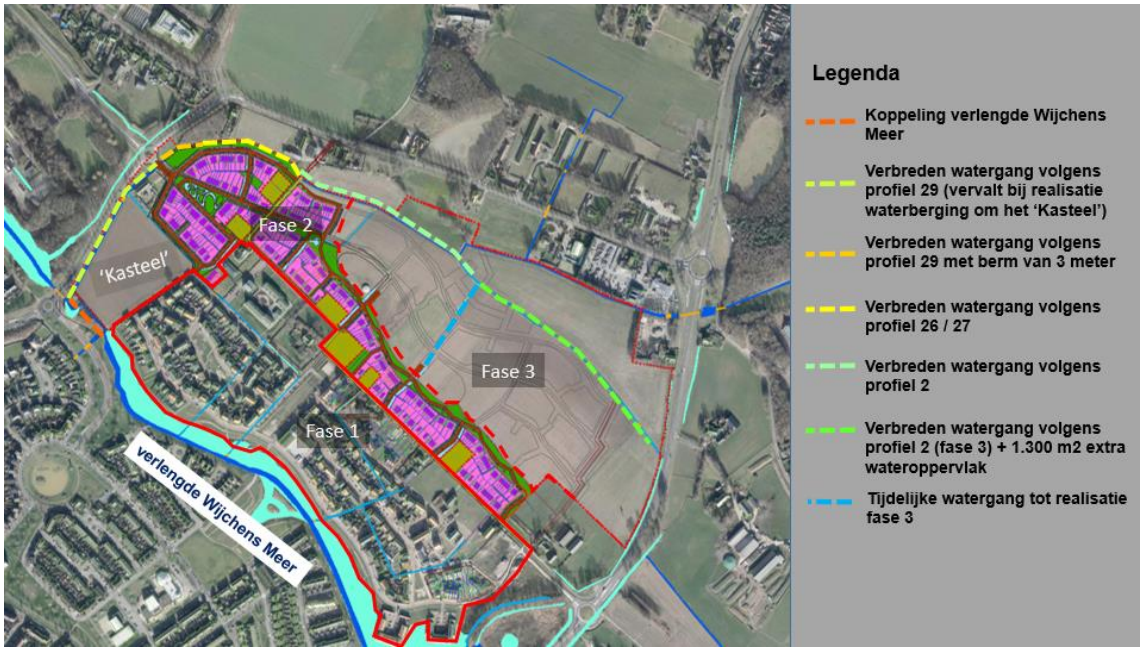
Bij een eerste doorrekening waarbij geen aanpassingen aan het watersysteem zijn doorgevoerd (referentie berekening), bleek dat zowel de huidige watergang als de bestaande duikers teveel opstuwing te veroorzaken.

In de modelberekening zijn vervolgens de volgende maatregelen aangebracht.
Om teveel opstuwing in de watergang te voorkomen, zijn alle duikers in de watergang vervangen door nieuwe duikers met een doorsneden van 2000 x1000 mm (bxh). De onderzijde van deze duikers liggen 0,10 m boven de bodem van de nieuwe watergang. Ook is de afmeting van de watergang aangepast door er een half accoladeprofiel van te maken. De huidige bodembreedte blijft gelijk, maar aan de zuidkant van watergang is een verlaagde berm op NAP +5,55 m aangebracht met talud van 1:3 conform ecologische profielen van WSRL, de plasberm is minimaal 2 m breed en ligt net boven streefpeil. Daarnaast ligt het onderhoudspad van minimaal 4 m breed en een minimale hoogte van V+6,00 m X. Dit onderhoudspad sluit, waar nodig, via een talud 1:3 aan op een wegberm van 0,50 m langs nieuwe woonwijk. De insteek van de wegberm ligt veelal op NAP +7,17 m.

Het verhard oppervlak in fase 2 is 6,89 ha en voor fase 3 is dit geschat op 13,7 ha.
Volgens de standaard rekenregels (waterberging 436 $m^3$/ha verhard oppervlak met maximale peilstijging van 0,30 m), van het waterschap zou voor fase 2 (6,89 ha. x 436 $m^3$/ha) 3.004 $m^3$ waterberging gerealiseerd moeten worden. De berging van 765 $m^3$ in de wadi's (dit is exclusief de bermpassages) mag hiervan afgetrokken worden. Voor fase 2 is dan 2.239 $m^3$ (3.004 – 765) waterberging vereist. Dit komt neer op 0,75 ha wateroppervlak. Voor fase 3 is dit (13,7 ha. x 436 $m^3$/ha) 5.973 $m^3$ waterberging. De berging van 1.370 $m^3$ in de wadi's (totaal 10 mm berging in wadi's per $m^2$ verhard oppervlak) mag hiervan afgetrokken worden. Voor fase 3 is dan 4.603 $m^3$ (5.973 – 1.370) waterberging vereist. Dit komt neer op 1,53 ha wateroppervlak. Totaal is voor fase 2 en 3 2,28 ha wateroppervlak vereist.

Bij het bepalen van de afvoer uit het plangebied zijn in het SOBEK-model de watergangen verbreedt met circa 3 m (plasberm inclusief talud) (zie ook de dwarsprofielen in bijlage 4). De plasberm doet volledig mee voor de bergingsopgave. In fase 2 zal de A-watergang verbreed worden vanaf de te graven tijdelijke watergang (zie figuur 4.12) tot aan de aansluiting op het verlengde Wijchens Meer. Dit betreft de profielen 2, 26, 27 en 29. De totale lengte van dit deel is ca. 1.000 m. Hiermee is 3000 $m^2$ waterberging gerealiseerd. In fase 3 zal de verbreding van de B-wateging, vanaf de tijdelijk te graven watergang in fase 2, verder richting het oosten plaats vinden over een lengte van circa 490 m. Dit komt neer op 1.470 $m^2$ extra waterberging. Daarnaast is in fase 3 nog een extra waterberging voorzien van ca. 1.300 $m^2$ deze berging zorgt voor vermindering van peilstijging na realisatie van fase 3 en 1,23 ha. extra waterberging rond het 'Kasteel'. Totaal wordt in fase 2 en 3 1,807 ha waterberging aangelegd.

Bij de ontwikkeling van fase 1 is 2,5 ha waterberging gerealiseerd. Op basis van het verhard oppervlak van fase 1 is circa 9.150 $m^2$ extra waterberging aanwezig voor fase 2 en 3. Totaal zal na realisatie van bovengenoemde waterbergingen 2,722 ha waterberging aanwezig zijn. Daarmee wordt voldaan aan de berekende bergingsopgave van 2,28 ha. In onderstaand figuur zijn de te verbreden watergangen weergegeven.




Uit de berekeningen blijkt dat de peilstijging bij een T=10 voldoet aan de gestelde eisen en dat bij een T=100 geen inundatie vanuit de watergangen plaats vindt.

Op het IT-riool (beton 600 mm) in de Huurlingsedam is extra verhard oppervlak aangesloten door de ontwikkeling van fase 2. Deze leiding loost via een interne drempel op een transportleiding die uitkomt in het verlengde Wijchens Meer. Uit de hydraulische berekening blijkt dat deze leiding robuust genoeg is, het waterpeil in de leiding stijgt tot circa +7,82.

Voor berging en vertraagde afvoer zijn veertien wadi's ontworpen en drie bermpassages. In deze systemen is 996 $m^3$ berging aanwezig. De berging van 10 mm is een opgave die als 'berging in riolering' opgenomen moet worden in het VGRP / BRP van gemeente Wijchen om de berging ook te borgen in het gemeentelijk beleid.

### 5.6 Afvalwaterafvoer

Het vuilwater zal in fase 2 via een droog weer afvoer (DWA) verzameld worden. In fase 1 is een rioolgemaal ontworpen en een uitlegger 400 mm aangelegd in de Huurlingsedam ter hoogte van De Brink (put D08, b.o.b. +3,0 m NAP), waarop ook het afvalwater uit fase 2 aangesloten wordt.

### 5.7 Beheer en onderhoud

De bestaande A-watergang langs fase 2 krijgt een ander profiel om de afvoer en berging te realiseren van fase 2 en de toekomstige fase 3. Het bestaande onderhoudsregime van het waterschap ligt langs de noordkant en blijft gehandhaafd. Langs de zuidkant van de A_watergang is eveneens een onderhoudspad voorzien vanwaar het onderhoud kan plaatsvinden van een deel het profiel en het overige groen. Langs de waterloop geldt een ruimte van 4 m (onderhoudsstrook) aan weerszijde waarlangs onderhoudsmaterieel vrij kan bewegen zonder obstakels.

Details rondom het beheer en onderhoud zullen in onderling overleg met gemeente en waterschap moeten worden vastgelegd in een beheer en onderhoudsplan.

## 5.8 Waterkwaliteit en waterveiligheid

Gestreefd wordt naar een goede waterkwaliteit, die voldoet aan gestelde eisen. Van belang is dat zo min mogelijk vervuilende stoffen worden toegevoegd aan grond- en oppervlaktewatersysteem. Alleen schoon hemelwater wordt direct afgevoerd naar bodem of oppervlaktewater.

Verontreiniging van hemelwater afkomstig van daken, dient primair te worden voorkomen door toepassing van niet-uitlogende materialen, zoals omschreven in de Dubo-bepalingen, maar ook door beperking van de toepassing van lood, koper, zink en zacht pvc. Licht verontreinigd hemelwater afkomstig van verharde oppervlakken wordt alleen afgevoerd via een zuiverende voorziening, zoals een wadi.

Voor de volksgezondheid en de flora en fauna is een goede waterkwaliteit van belang. De waterkwaliteit van het oppervlaktewater wordt in sterke mate bepaald door de diepte en de mogelijkheid van doorstroming. De wadi's kunnen na een hevige regenbui tijdelijk vol staan. In het stedelijk gebied is veiligheid dan ook een belangrijk aspect. Door het toepassen van een minimaal talud van 1:3 en een maximale diepte van 0,30 m is voldoende rekening gehouden met het aspect veiligheid. Het is belangrijk het afstromend water naar en in de wadi's schoon te houden. Daarom wordt geadviseerd speciale hondenuitlaat stroken aan te leggen die niet in direct contact komen met afstromend water. Het gevaar op besmetting door verontreinigd water is daardoor te verkleinen. In wadi's worden geen waterspeelplaatsen voor kinderen aangelegd.

**Natuurwaarden**

De gemeente streeft naar behoud van natuurwaarden en biodiversiteit. Natuurlijke grondwaterstanden worden behouden; de (natte) natuurwaarden sluiten hierop aan. Bouwplan en toekomstige beheer van de planlocatie mag geen verstoring geven van de vereiste (grond)waterkwaliteit en -kwantiteit.

Het plangebied ligt in een SED-vlak. Het beleid van provincie Gelderland is erop gericht de natuurwaarden van wateren met de aanduiding SED (specifiek ecologische doelstelling) te beschermen en te herstellen. Met Waterschap Rivierenland is afgestemd dat verdiepen van de watergang is niet wenselijk, maar het veranderen van de watergang kan, mits de breedte op waterlijn bij lage afvoeren niet groter wordt. Op grond van de SED-status wordt de watergang in een ecologisch profiel bracht. Daarmee wordt voldaan aan het 'stand stil – step forward'-principe van het provinciaal waterhuishoudingsplan.

## 5.9 Overleg met waterbeheerder

In het kader van het watertoetsproces heeft overleg plaatsgevonden. Op 9 april 2014, 20 juni, 23 september en 16 en 23 november 2016 hebben de ontwikkelaar, de gemeente en het waterschap bij elkaar gezeten om de waterhuishouding in het plangebied door te nemen. Opmerkingen en aanpassingen naar aanleiding van deze overleggen zijn in onderhavige rapportage zijn verwerkt.

# Bijlage 1

Stedenbouwkundig plan

Oosterweg

Huurlingsedam

Huurlingsedam

Huurlingsedam

't Slotje

't Slotje

't Slotje

Meander

Meander

Watergang
bodemhoogte +6.50
bodembreedte 0.50m
taluds 1:1

BP7 VP+7.80

BP8 +7.00

BP9 +7.00

BP10 +7.10

BP11 +7.10

BP12 +6.90

BP13 +6.90

BP15 +6.90

VOOR AANSLUITING ZIE BLAD 2

## Verklaring

- Plangrens
- Bestaande hoogte
- VP+7.65 Vloerpeilhoogte
- Afschot rijbaan
- +7.20 Aanleghoogte
- Goot met afvoerrichting
- BP13 +6.90 Wadi met nummer en bodemhoogte
- 750/+5.80 Drainage/duiker met diameter / b.o.b.-hoogte
- HWA inspectieput
- +7.10 HWA slok-op put met hoogte
- Uitstroombak

Maatvoering in meters, tenzij anders vermeld
Materialen in mm, tenzij anders vermeld
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld

0 5 10 15 20m
Schaal 1:500

DEFINITIEF

Opdrachtgever
V.O.F. Huurlingsedam

Project
Huurlingsedam

Onderdeel
Situatie met waterhuishoudkundig plan

| Projectnummer | Tekeningnummer | Versie | Datum van uitgave | Ontwerpfase | Contractnummer |
|---|---|---|---|---|---|
| 350832 | 350832-T001-D1-01 | | 22-11-2016 | | |
| Blad 1 | Van 2 | Schaal 1:500 | Formaat 1189x594 | Kantoor ZWOLLE | Ont. BB |

www.sweco.nl
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO

350832-D001-D01




Verklaring

- Plangrens
- Bestaande hoogte
- VP=7.65 — Vloerpeilhoogte
- Afschot rijbaan
- =7.20 — Aanleghoogte
- Goot met afvoerrichting
- BP13 =6.90 — Wadi met nummer en bodemhoogte
- 250/=5.80 — Drainage/duiker met diameter / b.o.b.-hoogte
- HWA inspectieput
- =7.10 — HWA slok-op put met hoogte
- Uitstroombak



Maatvoering in meters, tenzij anders vermeld
Materialen in mm, tenzij anders vermeld
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld

0 5 10 15 20m
Schaal 1:500

DEFINITIEF

Opdrachtgever
V.O.F. Huurlingsedam

Project
Huurlingsedam

Onderdeel
Situatie met waterhuishoudkundig plan

| Projectnummer | Tekeningnummer | Versie | Datum van uitgave | Ontwerpfase | Contractnummer |
|---|---|---|---|---|---|
| 350832 | 350832-T001-D1-02 | | 22-11-2016 | | |

| Blad | Van | Schaal | Formaat | Kantoor | Get. | Ctr. | Acc. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 1:500 | 1189x594 | ZWOLLE | BB | | |

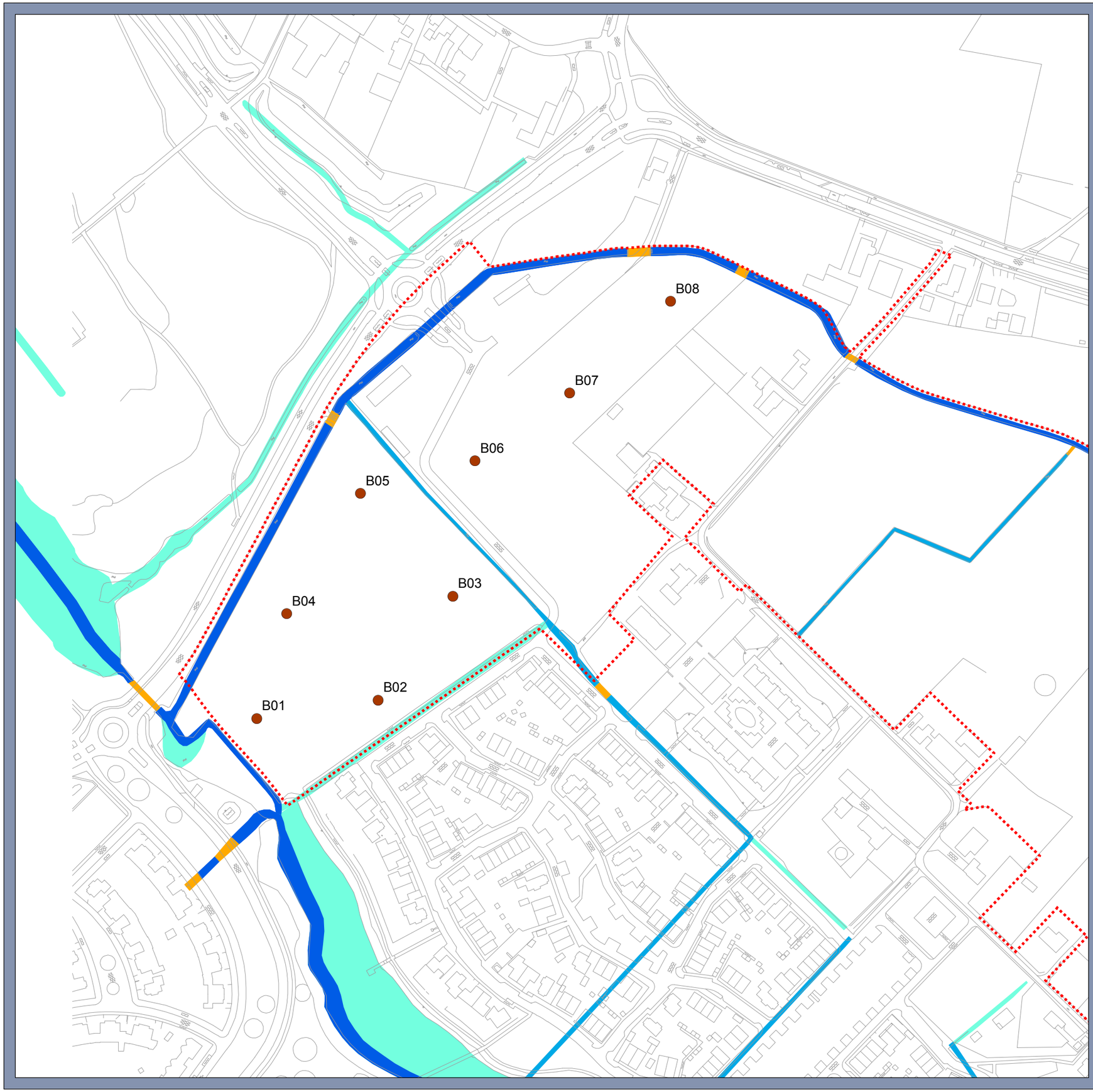
www.sweco.nl
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO

SWECO-TKV1.0

# Bijlage 2

Bodemkundig onderzoek




## Legenda

- Boringen

# Locatie boringen

## Huurlingsedam fase 2

**Opdrachtgever: VOF Huurlingsedam**
**Projectnummer: 350832**

**Status: Definitief**
**Datum: 23-11-2016**
**Schaal: 1:2.500**
**Formaat: A3**

**Getekend: RV - Gecontroleerd: JvA**

0 25 50 75 100 125 150 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Data\Projecten\Projecten 2016\350832 - Huurlingsedam\GIS-mappenstructuur\2. Projecten\20161029Huurlingsedam_nieuw.mxd 23-11-2016 14:09:29

Projectnummer: 337074
Projectnaam: BO HUURLINGSEDAM WIJCHEN

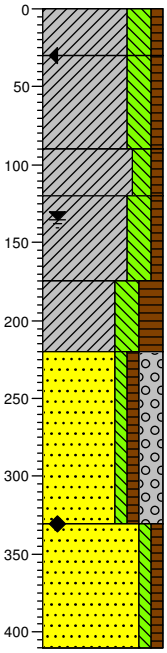
**Boring: Slootpeil A**
Boormeester: PAUL PALMIGIANO
Datum: 24-04-2014
X-coördinaat: 179695,96
Y-coördinaat: 423380,93

0 — 587 braak

**Boring: Slootpeil B**
Boormeester: PAUL PALMIGIANO
Datum: 24-04-2014
X-coördinaat: 179817,41
Y-coördinaat: 423346,55

0 — 591 braak

**Boring: B01**
Boormeester: PAUL PALMIGIANO
Datum: 24-04-2014
X-coördinaat: 179095,57
Y-coördinaat: 423243,58




693 braak

663 Klei, sterk siltig, zwak humeus, matig zandhoudend, zwak wortelhoudend, K-waarde: 0,1, licht bruinbruin, Edelmanboor, Geroerd

603 Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, matig roesthoudend, K-waarde: 0,05, lichtbruin, Edelmanboor, Geroerd

573 Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, uiterst roesthoudend, K-waarde: 0,05, geel, Edelmanboor, Ongeroerd

518 Klei, sterk siltig, zwak humeus, matig zandhoudend, matig roesthoudend, K-waarde: 0,15, licht grijsbruin, Horst

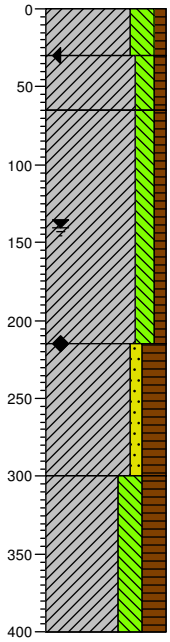
473 Klei, sterk siltig, sterk humeus, matig zandhoudend, resten planten, K-waarde: 0,2, bruinblauw, Horst

Zand, uiterst grof, zwak siltig, zwak humeus, sterk grindig, matig roesthoudend, K-waarde: 9,5, licht geelbruin, Zuigerboor, Fijngrind

363 Zand, uiterst grof, zwak siltig, zwak humeus, K-waarde: 9, lichtgrijs, Zuigerboor, Fijngrind

283

**Boring: B02**
Boormeester: PAUL PALMIGIANO
Datum: 24-04-2014
X-coördinaat: 179174,27
Y-coördinaat: 423255,37




705 braak

675 Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, zwak wortelhoudend, K-waarde: 0,1, licht bruinbruin, Edelmanboor, Geroerd

640 Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, matig roesthoudend, K-waarde: 0,05, lichtbruin, Edelmanboor, Ongeroerd

Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, sterk roesthoudend, K-waarde: 0,05, licht geelbruin, Edelmanboor, Ongeroerd

490 Klei, zwak zandig, sterk humeus, matig zandhoudend, resten planten, K-waarde: 0,1, bruingrijs, Horst

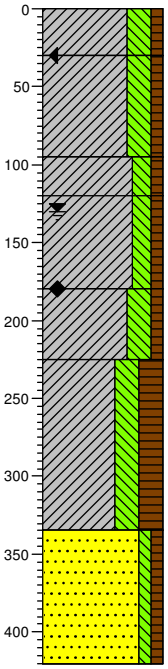
405 Klei, sterk siltig, sterk humeus, zwak zandhoudend, resten planten, laagjes zand, K-waarde: 0,05, bruingrijs, Horst, Zeer Fijn Zandbandjes

305

Schaal (A4): 1: 50

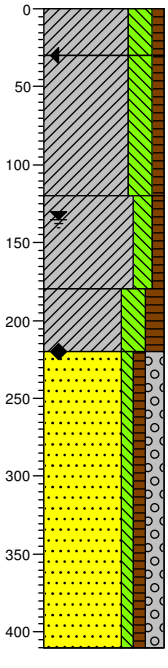
Projectnummer: 337074
Projectnaam: BO HUURLINGSEDAM WIJCHEN

**Boring: B03**
Boormeester: PAUL PALMIGIANO
Datum: 24-04-2014
X-coördinaat: 179222,69
Y-coördinaat: 423322,89



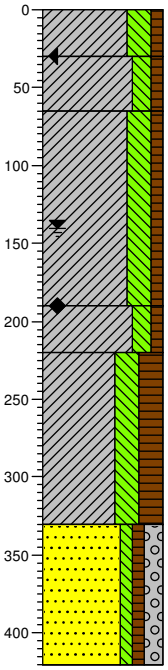

711 braak
681 Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, zwak wortelhoudend, K-waarde: 0,1, licht bruinbruin, Edelmanboor, Geroerd
Klei, sterk siltig, zwak humeus, matig zandhoudend, matig roesthoudend, K-waarde: 0,1, lichtbruin, Edelmanboor, Ongeroerd
616
591 Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, matig roesthoudend, K-waarde: 0,05, licht grijsbruin, Edelmanboor
Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, sterk roesthoudend, K-waarde: 0,05, licht geelbruin, Horst
531
Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, K-waarde: 0,05, licht grijsblauw, Horst
486
Klei, sterk siltig, sterk humeus, matig zandhoudend, resten planten, laagjes zand, K-waarde: 0,15, bruingrijs, Horst, Zeer Fijn Zandbandjes
376
Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak humeus, K-waarde: 7,5, lichtgrijs, Zuigerboor
291

**Boring: B04**
Boormeester: PAUL PALMIGIANO
Datum: 24-04-2014
X-coördinaat: 179114,95
Y-coördinaat: 423311,51



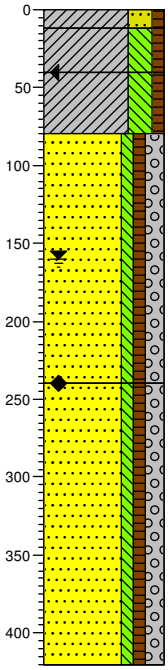

699 braak
669 Klei, sterk siltig, zwak humeus, matig zandhoudend, matig wortelhoudend, K-waarde: 0,05, licht bruinbruin, Edelmanboor, Geroerd
Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, sterk roesthoudend, K-waarde: 0,05, licht geelbruin, Edelmanboor, Ongeroerd
579
Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, matig roesthoudend, K-waarde: 0,05, lichtbruin, Horst
519
Klei, sterk siltig, matig humeus, matig zandhoudend, resten planten, K-waarde: 0,2, donker bruingrijs, Horst
479
Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak humeus, matig grindig, laagjes klei, K-waarde: 6, lichtgrijs, Zuigerboor, Her En Der Een Fijn Kleibandje
289

**Boring: B05**
Boormeester: PAUL PALMIGIANO
Datum: 24-04-2014
X-coördinaat: 179162,75
Y-coördinaat: 423389,49




708 braak
678 Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, zwak wortelhoudend, K-waarde: 0,05, licht bruinbruin, Edelmanboor, Geroerd
643 Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, sterk roesthoudend, K-waarde: 0,05, lichtbruin, Edelmanboor, Ongeroerd
Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, sterk roesthoudend, K-waarde: 0,05, licht geelbruin, Horst
518
Klei, matig siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, K-waarde: 0,05, licht grijsblauw, Horst
488
Klei, sterk siltig, sterk humeus, matig zandhoudend, resten planten, laagjes zand, K-waarde: 0,2, bruingrijs, Horst, Zeer Fijn Zand Bandjes
378
Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak humeus, matig grindig, K-waarde: 7,5, Zuigerboor, Fijngrind
288

**Boring: B06**
Boormeester: PAUL PALMIGIANO
Datum: 24-04-2014
X-coördinaat: 179237,06
Y-coördinaat: 423410,91

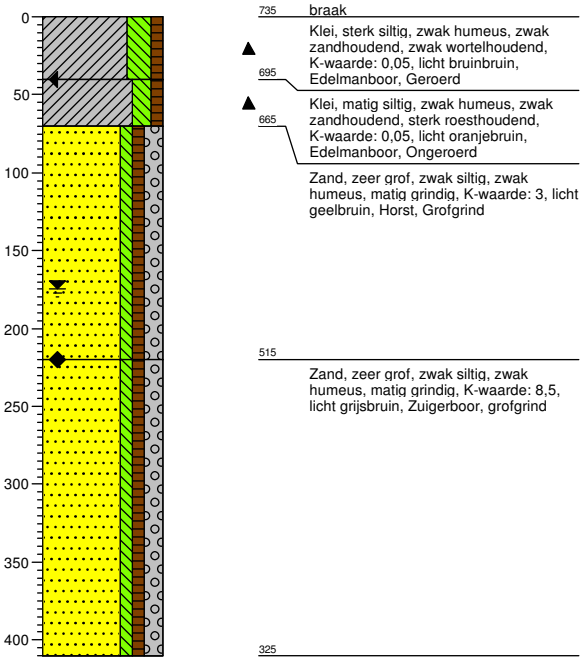



731 braak
719 Klei, sterk zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, matig roesthoudend, K-waarde: 0,55, licht bruinbruin, Horst
691 Klei, sterk siltig, zwak humeus, matig zandhoudend, zwak wortelhoudend, K-waarde: 0,05, licht bruinbruin, Edelmanboor, Geoerd
651 Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, sterk roesthoudend, K-waarde: 0,05, lichtbruin, Edelmanboor, Ongeoerd
Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak humeus, matig grindig, K-waarde: 3, oranjegeel, Horst
491
Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak humeus, matig grindig, K-waarde: 8,5, licht grijsbruin, Zuigerboor
311

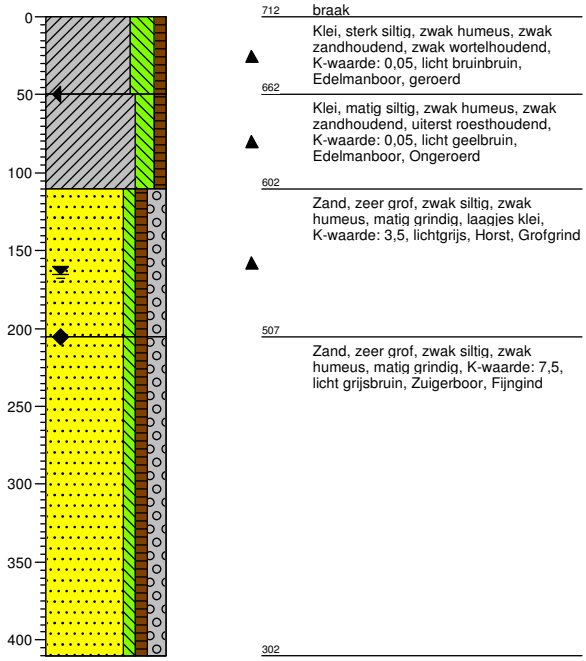
Schaal (A4): 1: 50

Projectnummer: 337074
Projectnaam: BO HUURLINGSEDAM WIJCHEN

**Boring: B07**
Boormeester: PAUL PALMIGIANO
Datum: 24-04-2014
X-coördinaat: 179298,58
Y-coördinaat: 423454,74



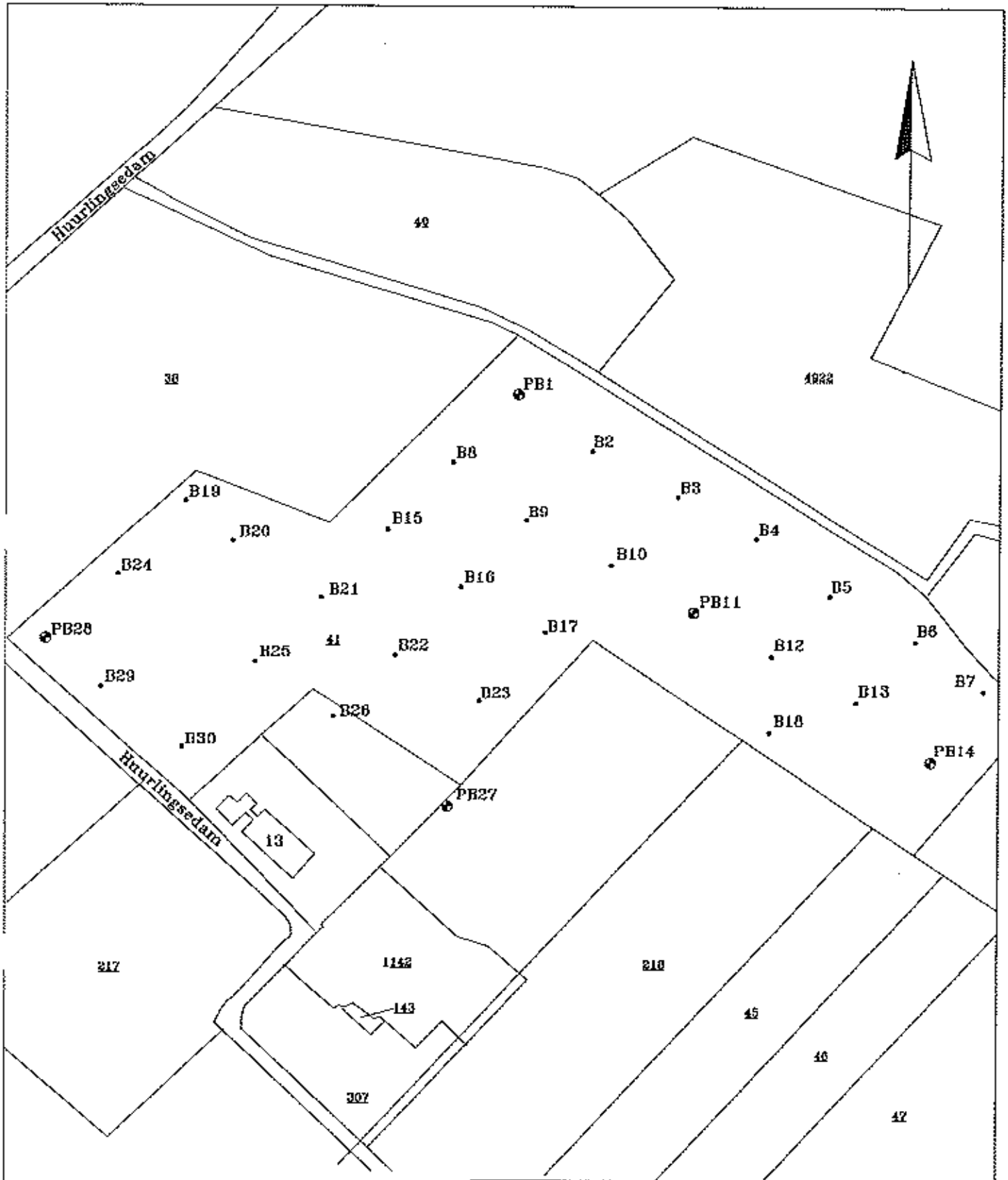

**Boring: B08**
Boormeester: PAUL PALMIGIANO
Datum: 24-04-2014
X-coördinaat: 179363,95
Y-coördinaat: 423514,36




Schaal (A4): 1: 50

Overzicht gronden Huurlingsedam Fase 2

| Perceel | Oppervlak m2 | Bodemrapport | Conclusie Rapport | Actua-liseren |
|---|---|---|---|---|
| Gem. Wijchen sectie P nr. 1193 (vh. 357) | 162.158 m2 | Tauw Milieu NV<br>d.d. 5 juni 1997<br>Nr. R3586588.H01/JWW | | Ja |
| Gem. Wijchen sectie P nr. 1142 (vh. 367?) | 3.035 m2 | Verhoeven Milieutechniek BV<br>d.d. 30 juni 2011<br>Projectnr. B11.4649 | Gedeeltelijk verontreinigd met asbest | Nee |
| Gem. Wijchen sectie P nr. 366 (vh. 308) | 11.150 m2 | Tauw Milieu NV<br>d.d. 17 februari 1997<br>Nr. R3554643.H01/RKO/RVB | | Ja |
| Gem. Wijchen sectie P nr. 47 | 8.800 m2 | Verhoeven Milieutechniek BV<br>d.d. 24 mei 2011<br>Projectnr. B11.4645 | Voldoet | Nee |
| Gem. Wijchen sectie P nr. 45 | 6.780 m2 | Zeeuws-Vlaanderen BV<br>d.d. 13 augustus 2003<br>Projectnr. 03A0345 | | Ja |
| Gem. Wijchen sectie P nr. 41<br>Gem. Wijchen sectie P nr. 42 | 35.180 m2<br>3.286 m2 | Verhoeven Milieutechniek BV<br>d.d. 8 mei 2003<br>Projectnr. B03.18990 | | Ja |
| Gem. Wijchen sectie P nr. 218 | 12.240 m2 | Verhoeven Milieutechniek BV<br>d.d. 12 november 2004<br>Projectnr. 04.2281 +<br>aanvullend onderzoek<br>dd. 3 december 2004. | | Ja |
| Gem. Wijchen sectie P nr. 68<br>Gem. Wijchen sectie P nr. 220 | 800 m2<br>28.080 m2 | Verhoeven Milieutechniek BV<br>d.d. 24 mei 2011<br>Projectnr. B11.4638 | Voldoet | Nee |
| Gem. Wijchen sectie P nr. 37 | 22.790 m2 | Verhoeven Milieutechniek BV<br>d.d. 11 november 2004<br>Projectnr. 04.2252 +<br>aanvullend onderzoek<br>nr. B04.2359<br>dd. 3 december 2004. | | Ja |
| Gem. Wijchen sectie H nr. 4922 | 14.300 m2 | OkoCare, dd. 12 april 2006<br>Nr. 2006/RS5781A/MH | | Ja |
| Gem. Wijchen sectie P nr. 38 | 20.060 m2 | OkoCare, dd. 21 mei 1997<br>Nr. 97/CS1242.01/1V | | Ja |
| Gem. Wijchen sectie P nr. 46 | 6.890 m2 | OkoCare, dd. 19-11-1996 | | Ja |
| Gem. Wijchen sectie P nr. 36 ged.<br>Gem. Wijchen sectie P nr. 212 ged.<br>Gem. Wijchen sectie P nr. 269<br>Gem. Wijchen sectie P nr. 270 | 6.225 m2 | Verhoeven Milieutechniek BV<br>d.d. 2007<br>Projectnr. ???? | Slib in vijver | Ja |
| Totaal | 335.549 m2 | | | |




## LEGENDA:

0 20 40m

- Boring met peilbuis
- Boring

Kadastrale gemeente Wijchen

Sectie P

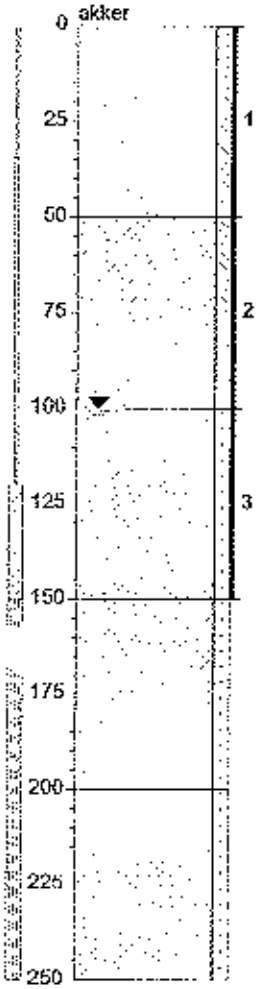
Perceel 41

Situatieschets met boringen en peilbuis behorend bij het verkennend bodemonderzoek voor de locatie gelegen aan de Huurlingsedam 13 te Wijchen

| | | | |
|---|---|---|---|
| opdrachtgever: Gebroeders Van Wanrooij | | | |
| get. JA | d.d. 01-05-'03 | voorafgaand projectnr. | |
| gew. | d.d. | schaal 1 : 2000 | formaat A4 |
| gez. BS | d.d. 01-05-'03 | projectnr.B03.1809 | bijlage 1 |

VERHOEVEN MILIEUTECHNIEK B.V.
• ADVISERING • BODEMONDERZOEKEN • SANERINGEN

## Boring: PB1




*Klei, zwak siltig. Bruin.*

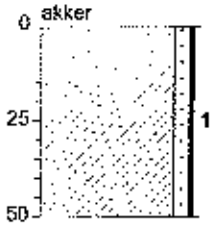
*Klei, zwak siltig. Bruin-grijs.*

*Klei, zwak zandig. Bruin.*

*Klei, zwak zandig. Grijs.*

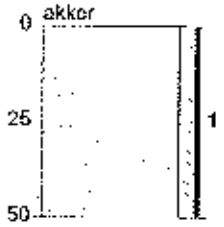
*Klei, zwak zandig. Grijs.*

## Boring: B2



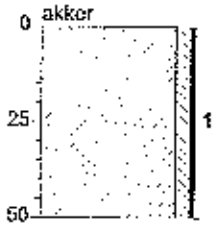

*Klei, zwak zandig. Bruin-grijs.*

## Boring: B3



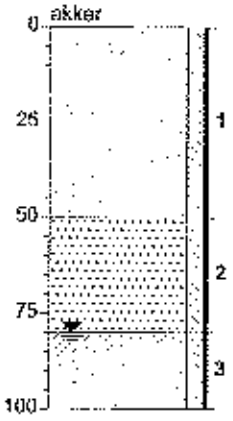

*Klei, zwak siltig, Bruin-grijs.*

## Boring: B4




*Klei, zwak siltig, Bruin-grijs.*

## Boring: B5

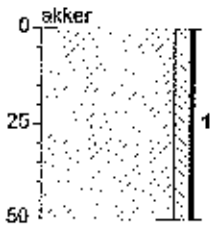



***Klei, zwak siltig. Bruin.***

***Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.***

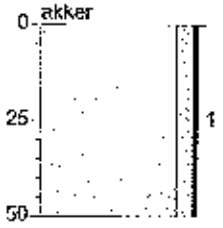
***Klei, zwak siltig. Grijs.***

## Boring: B6



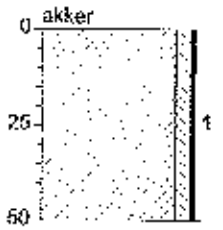

***Klei, zwak siltig. Bruin.***

## Boring: B7



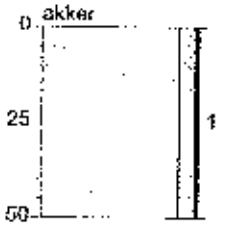

*Klei, zwak siltig. Bruin.*

## Boring: B8



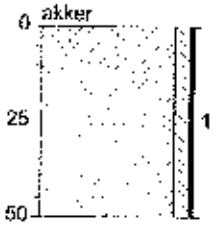

*Klei, zwak siltig. Bruin.*

## Boring: B9



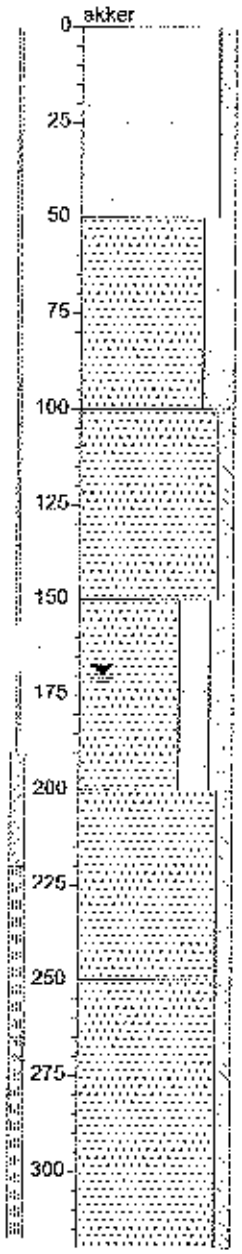

*Klei, zwak siltig. Bruin.*

## Boring: B10




*Klei, zwak siltig. Bruin.*

## Boring: PB11




*Klei, zwak siltig. Bruin.*

*Zand, matig fijn, kleïig. Bruin-wit.*

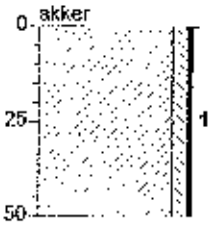
*Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin-geel.*

*Zand, uiterst grof, kleïig, matig grindig. Grijs.*

*Zand, zeer grof, zwak siltig. Bruin-grijs.*

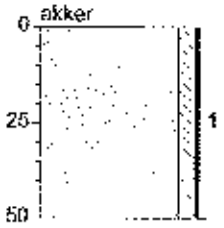
*Zand, zeer grof, zwak siltig. Bruin-grijs.*

## Boring: B12



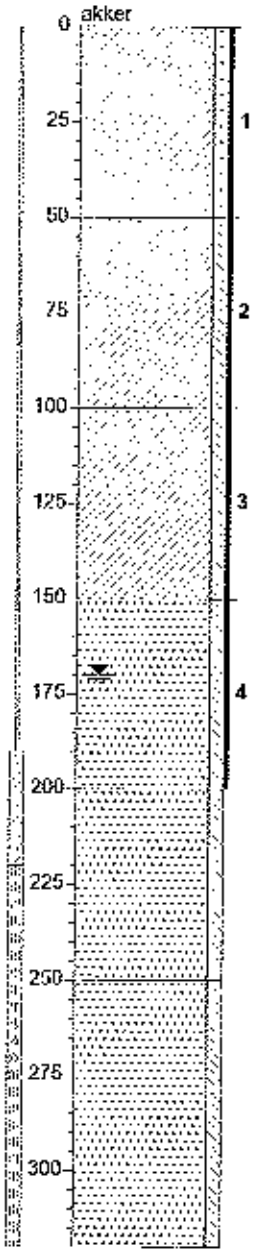

*Klei, zwak siltig. Bruin.*

## Boring: B13




*Klei, zwak siltig. Bruin.*

## Boring: PB14




*Klei, zwak zandig. Bruin.*

*Klei, zwak siltig. Bruin-grijs.*

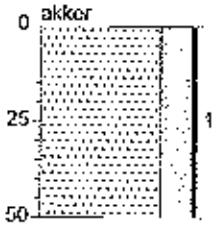
*Klei, zwak siltig. Bruin-wit.*

*Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.*

*Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.*

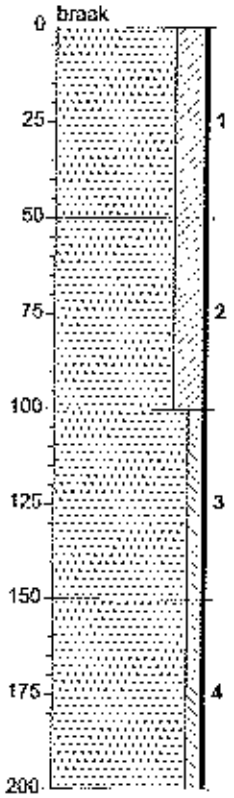
*Zand, matig fijn, zwak siltig. Grijs.*

## Boring: B15




*Zand, matig fijn, kleïig. Bruin.*

## Boring: B16



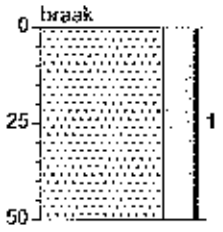

*Zand, matig fijn, kleïig. Bruin.*

*Zand, matig fijn, kleïig. Bruin.*

*Zand, matig grof, zwak siltig. Bruin-geel.*

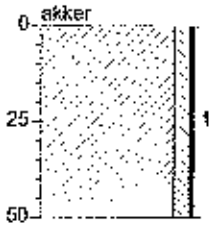
*Zand, matig grof, zwak siltig. Geel-beige.*

## Boring: B17



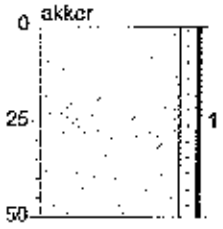

*Zand, matig fijn, kleiig. Bruin.*

## Boring: B18



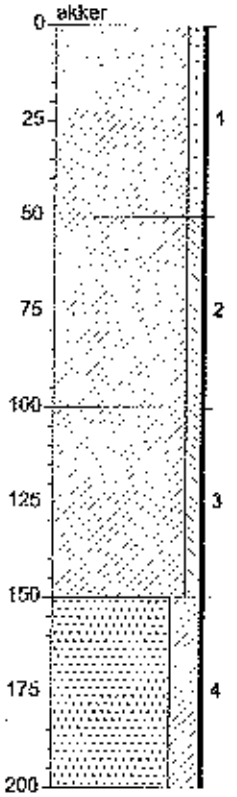

*Klei, zwak siltig. Bruin.*

## Boring: B19




*Klei, zwak zandig. Bruin.*

## Boring: B20



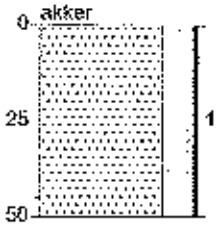

*Klei, zwak zandig. Bruin.*

*Klei, zwak siltig. Bruin-grijs.*

*Klei, zwak siltig. Bruin-grijs.*

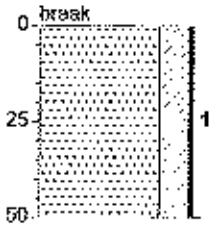
*Zand, matig grof, kleiig. Grijs.*

## Boring: B21



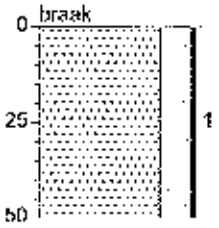

***Zand, matig fijn, kleiig. Bruin.***

## Boring: B22



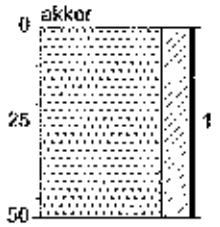

***Zand, matig fijn, kleiig. Bruin.***

## Boring: B23



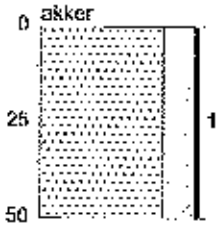

*Zand, matig fijn, kleiig. Bruin.*

## Boring: B24



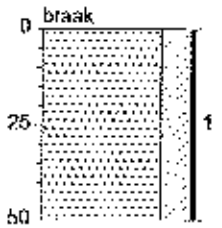

*Zand, matig fijn, kleiig. Bruin.*

## Boring: B25



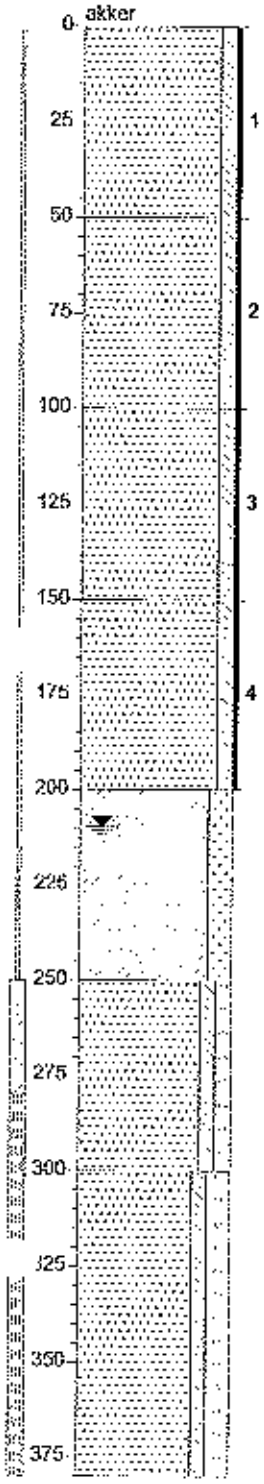

*Zand, matig fijn, kleiig. Bruin.*

## Boring: B26




*Zand, matig fijn, kleiig. Bruin.*

## Boring: PB27




*Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.*

*Zand, matig fijn, zwak siltig. Geel.*

*Zand, matig fijn, zwak siltig. Geel.*

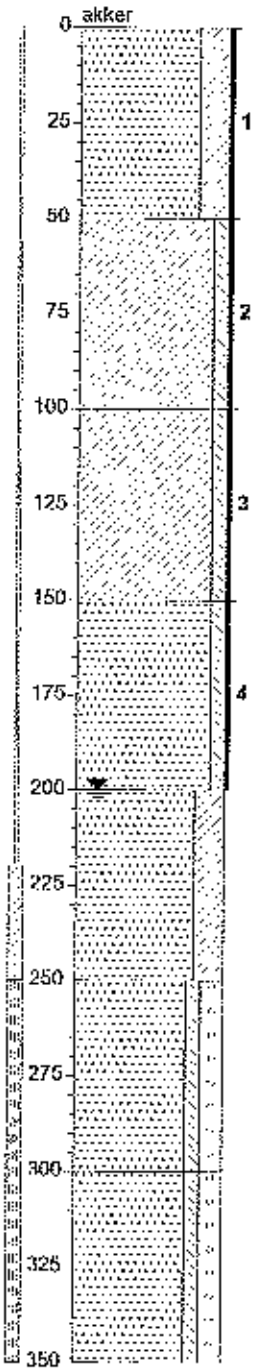
*Zand, matig fijn, zwak siltig. Geel.*

*Klei, matig zandig. Bruin-grijs.*

*Zand, uiterst grof, zwak siltig, zwak grindig. Bruin-grijs.*

*Zand, uiterst grof, zwak siltig, matig grindig. Bruin-grijs.*

## Boring: PB28




*Zand, matig fijn, kleïig. Bruin.*

*Klei, zwak siltig. Bruin.*

*Klei, zwak siltig. Bruin-grijs.*

*Zand, matig grof, zwak siltig. Bruin-geel.*

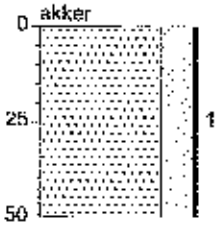
*Zand, matig grof, kleïig. Bruin.*

*Zand, uiterst grof, zwak siltig, matig grindig. Bruin-grijs.*

*Zand, uiterst grof, zwak siltig, matig grindig. Bruin-grijs.*

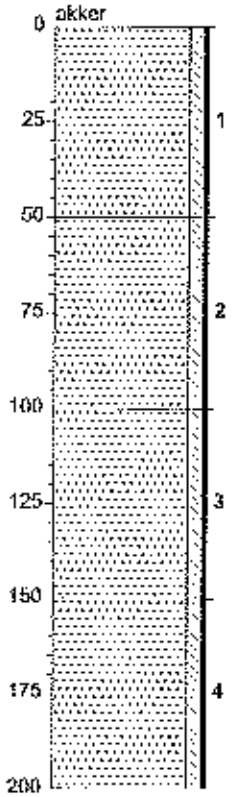
**Projectcode:: B03.1899**

## Boring: B29




*Zand, matig fijn, kleiig. Bruin.*

## Boring: B30



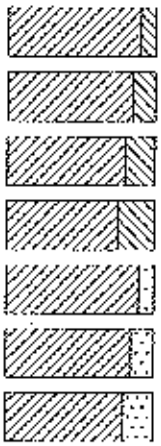

*Zand, matig fijn, zwak siltig. Bruin.*

*Zand, matig grof, zwak siltig. Bruin-geel.*

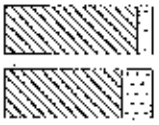
*Zand, matig grof, zwak siltig. Geel.*

*Zand, matig grof, zwak siltig. Beige.*

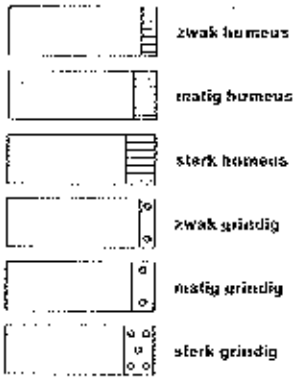
**klei**




**leem**




**overige toevoegingen**




**geur**

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

**olie**

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

iddeel

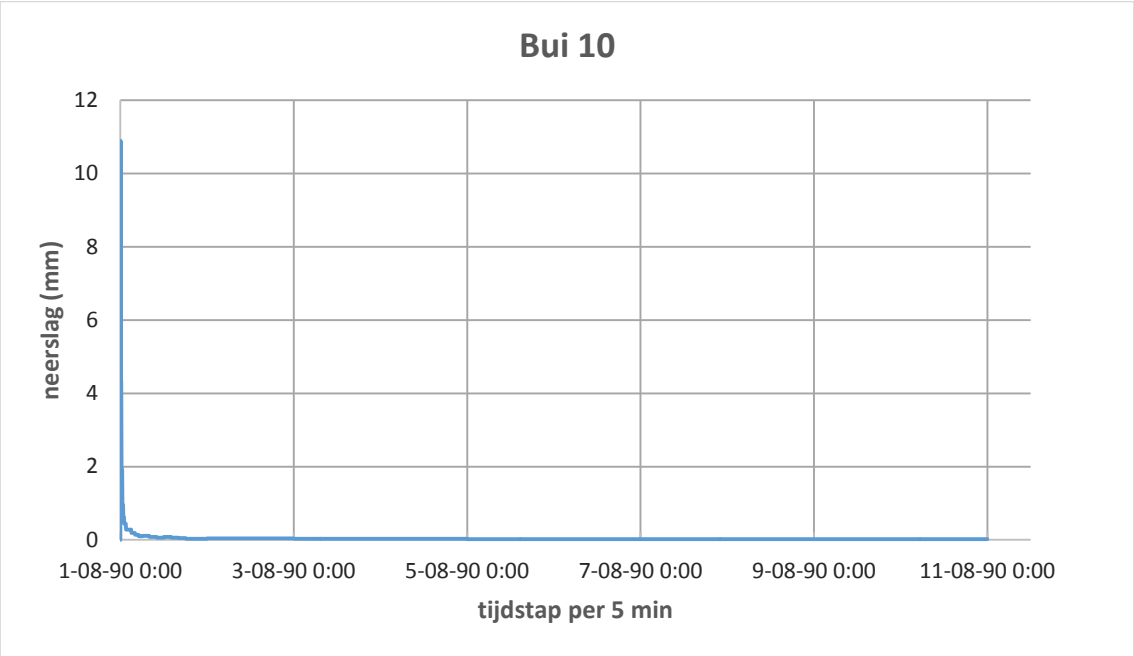
id

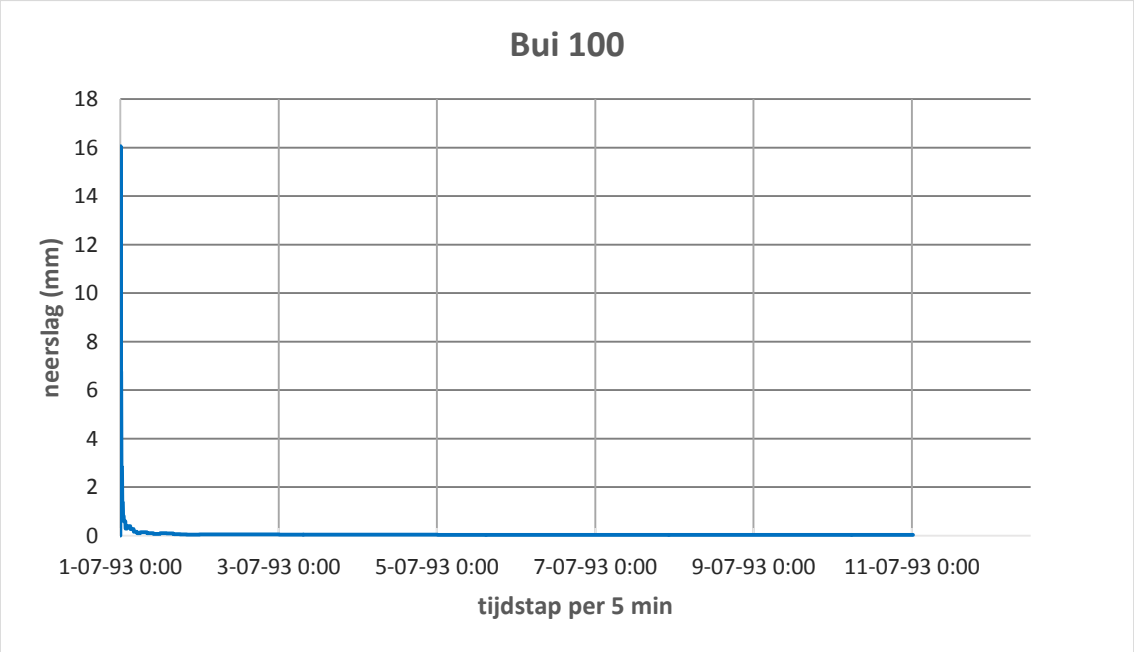
dtype c.q.
afwezig

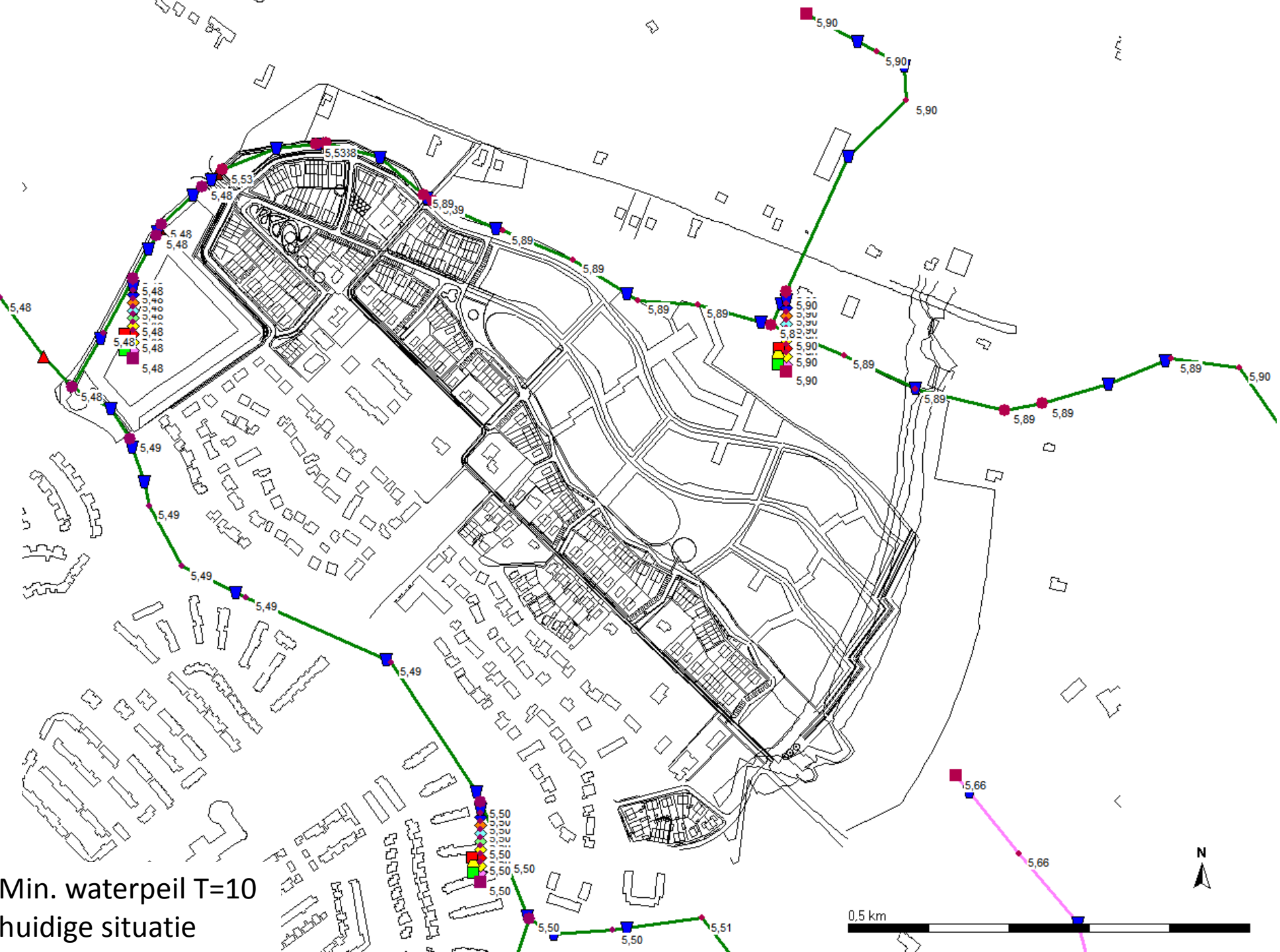
# Bijlage 3

SOBEK-berekeningen

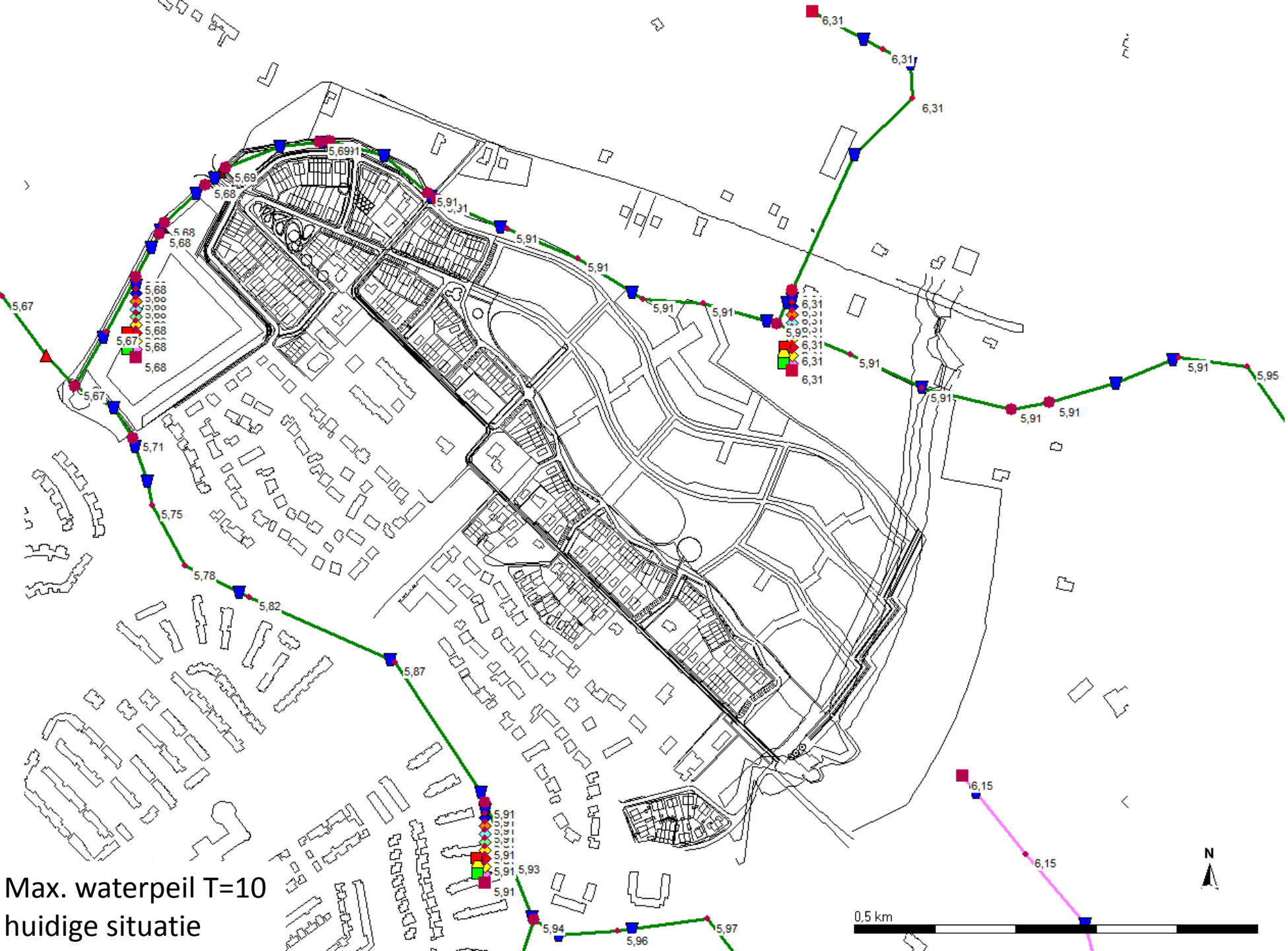
Gehanteerde buien



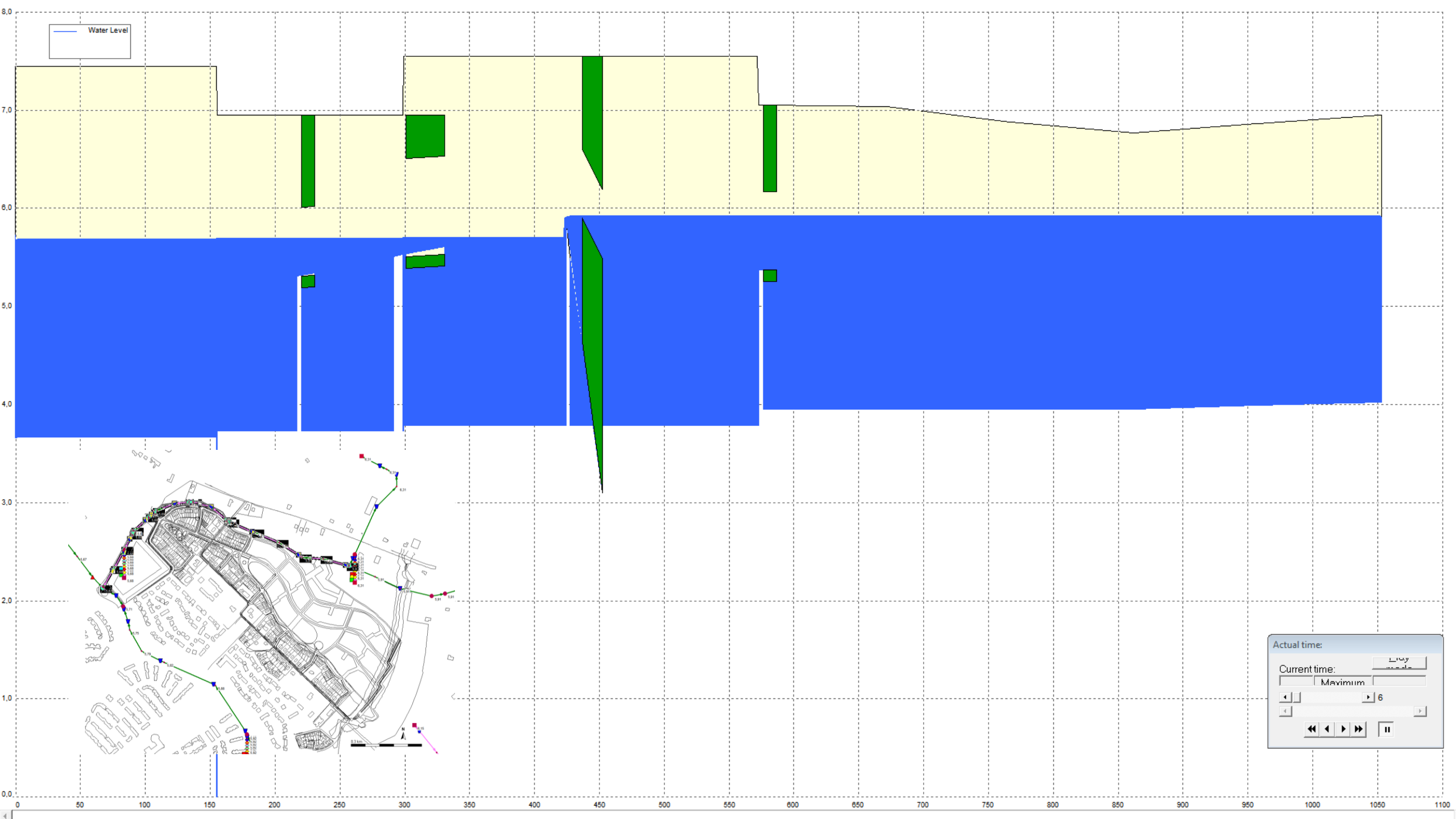



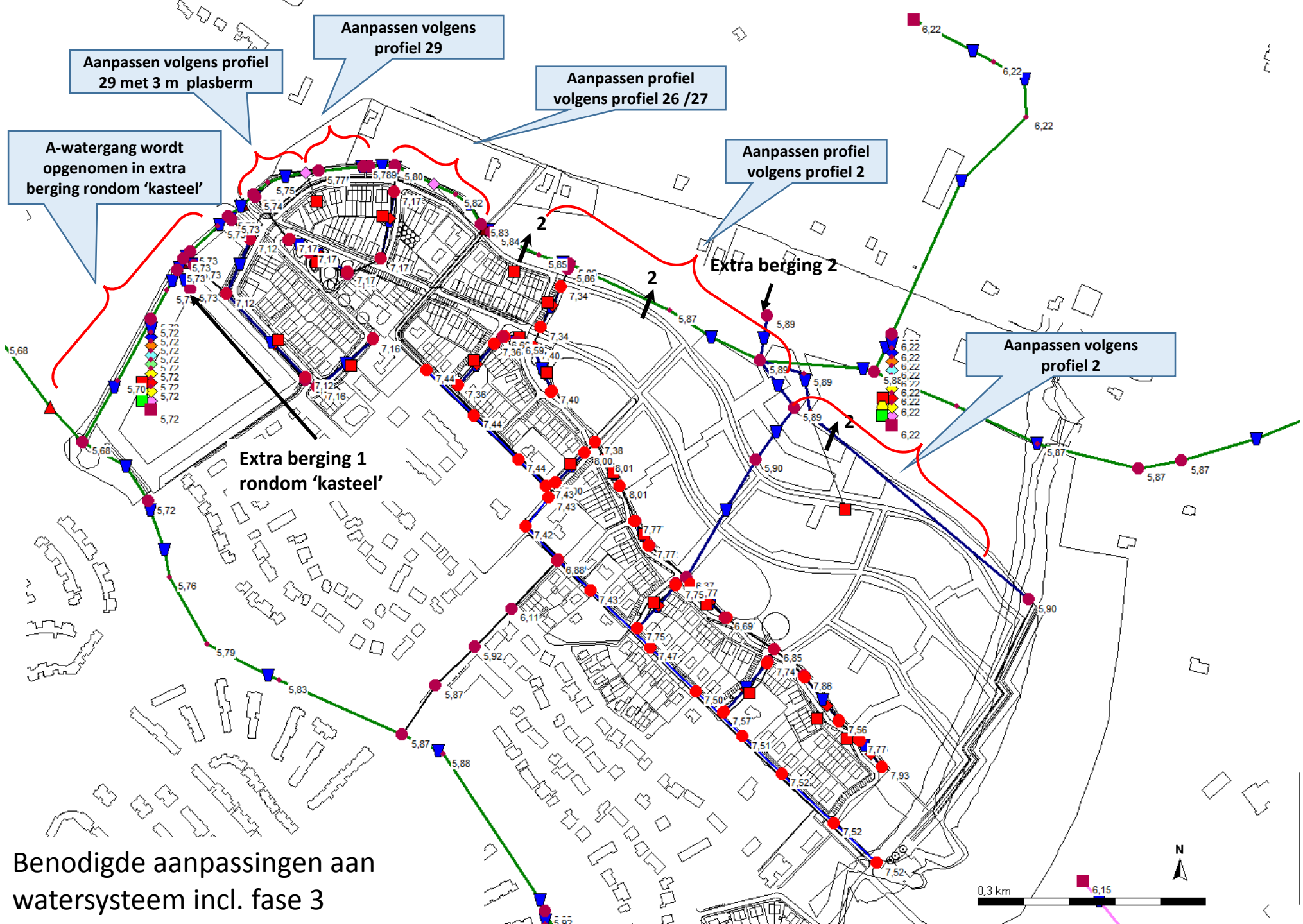



Min. waterpeil T=10
huidige situatie

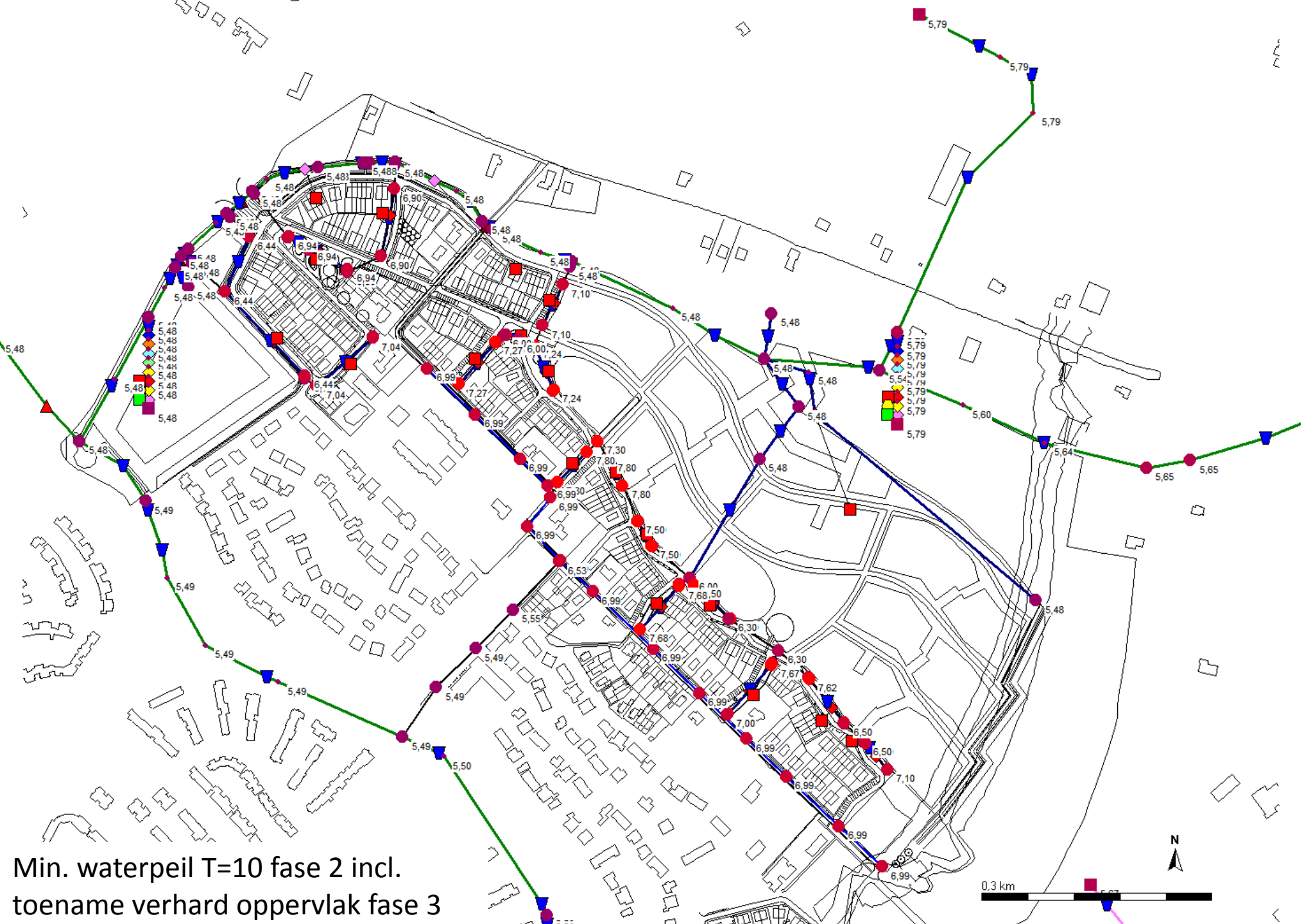



Max. waterpeil T=10
huidige situatie

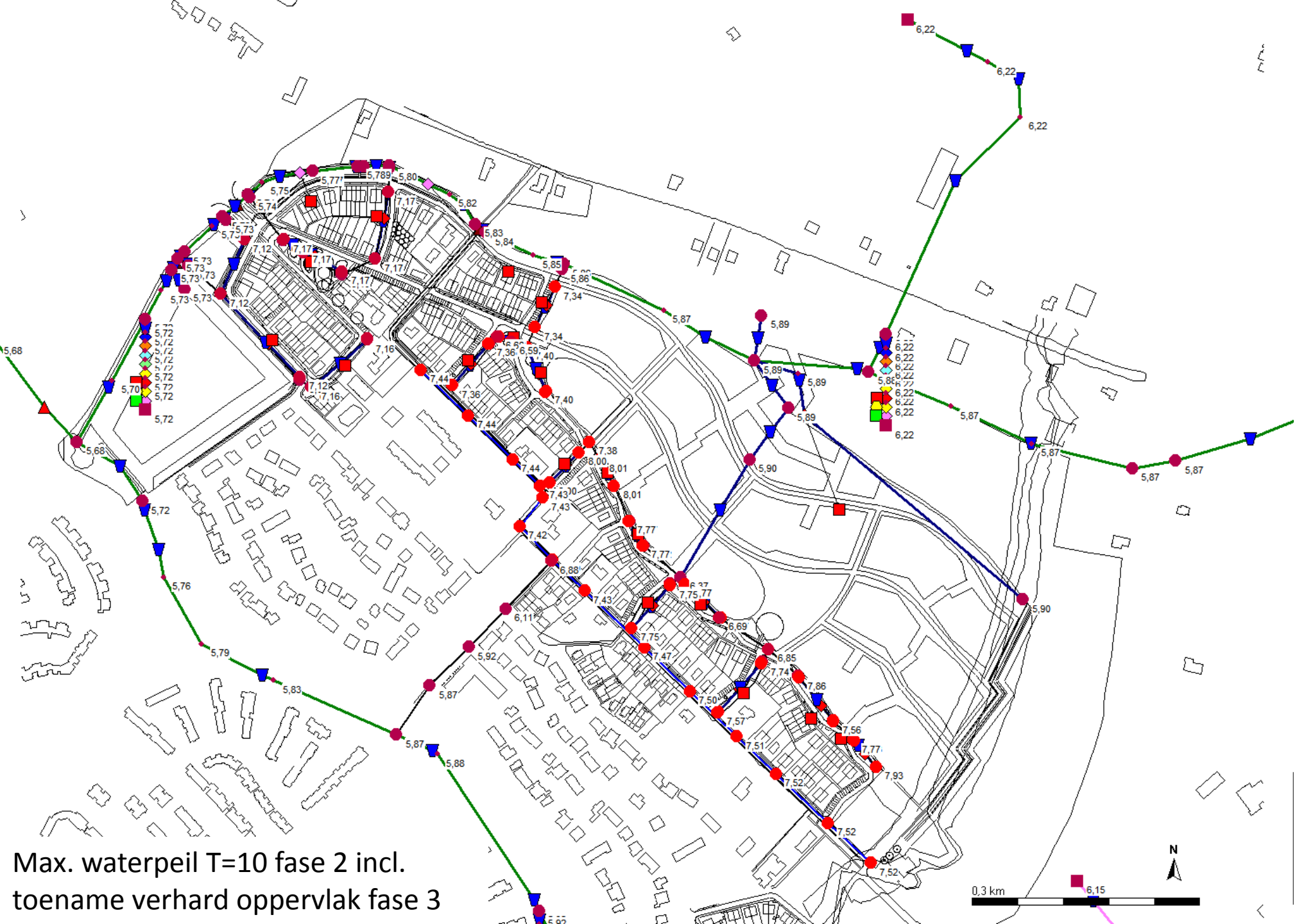

Water Level
8,0
7,0
6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
550
600
650
700
750
800
850
900
950
1000
1050
1100
Actual time:
Current time:
Maximum
6



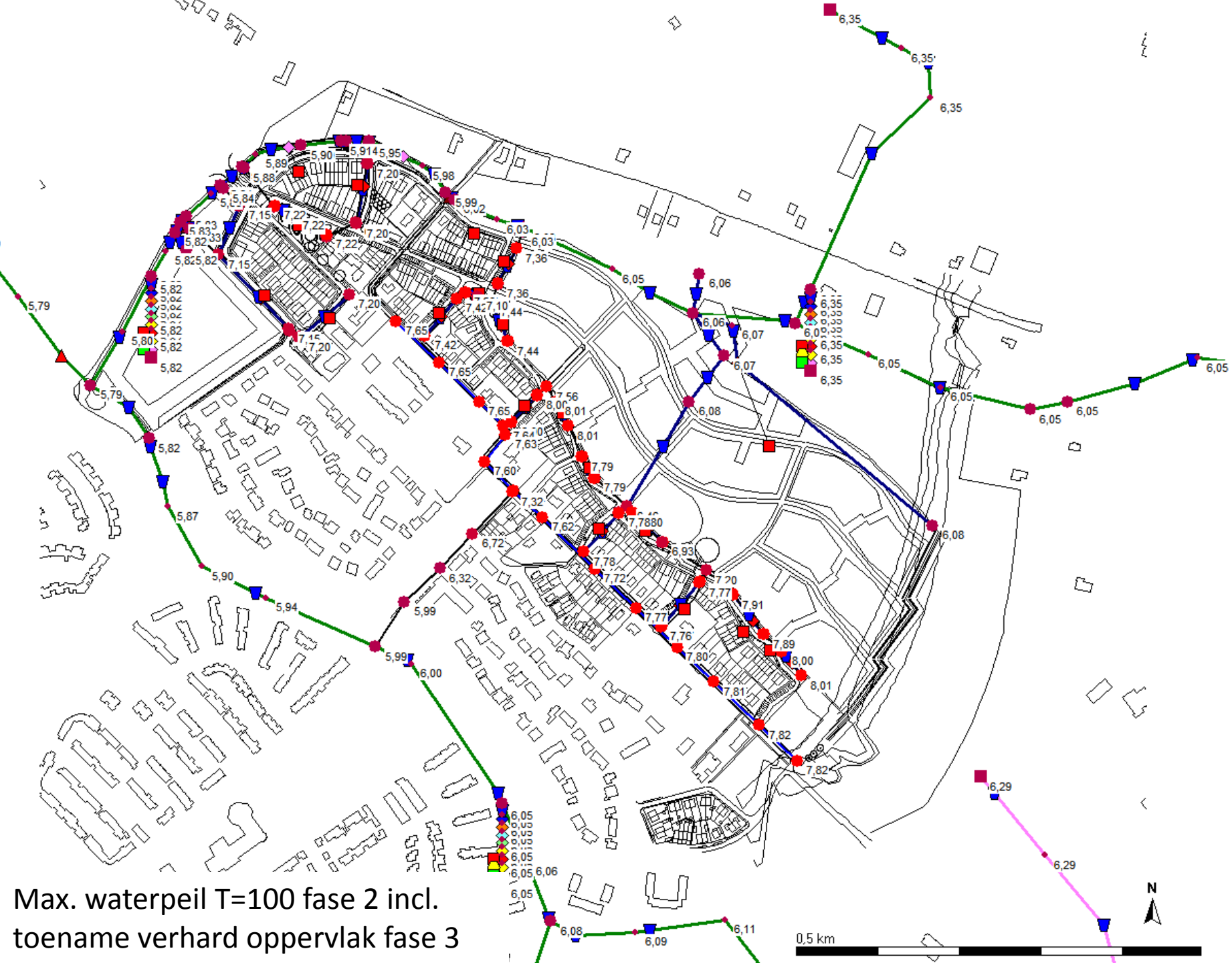

Benodigde aanpassingen aan watersysteem incl. fase 3



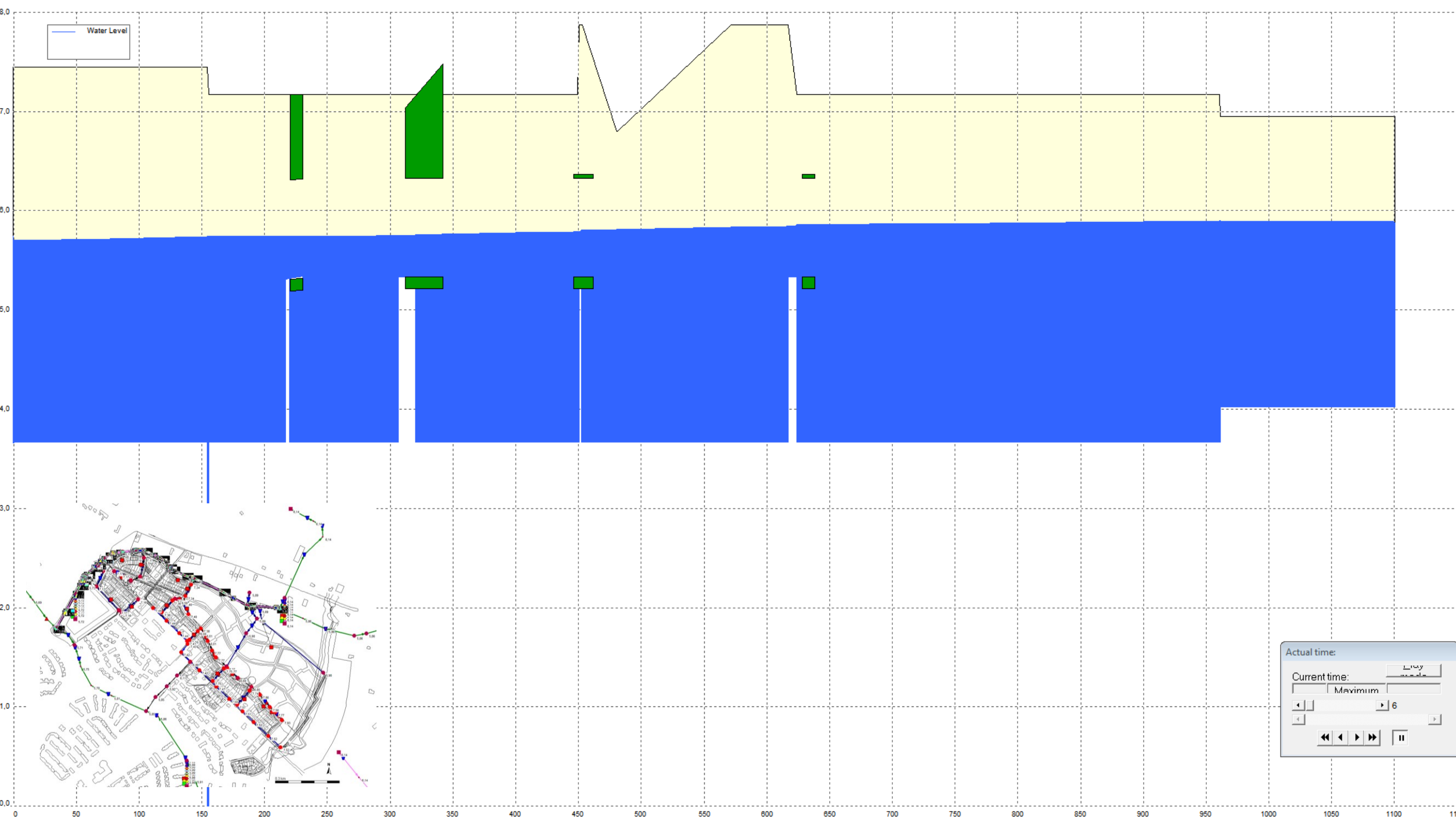

Min. waterpeil T=10 fase 2 incl. toename verhard oppervlak fase 3

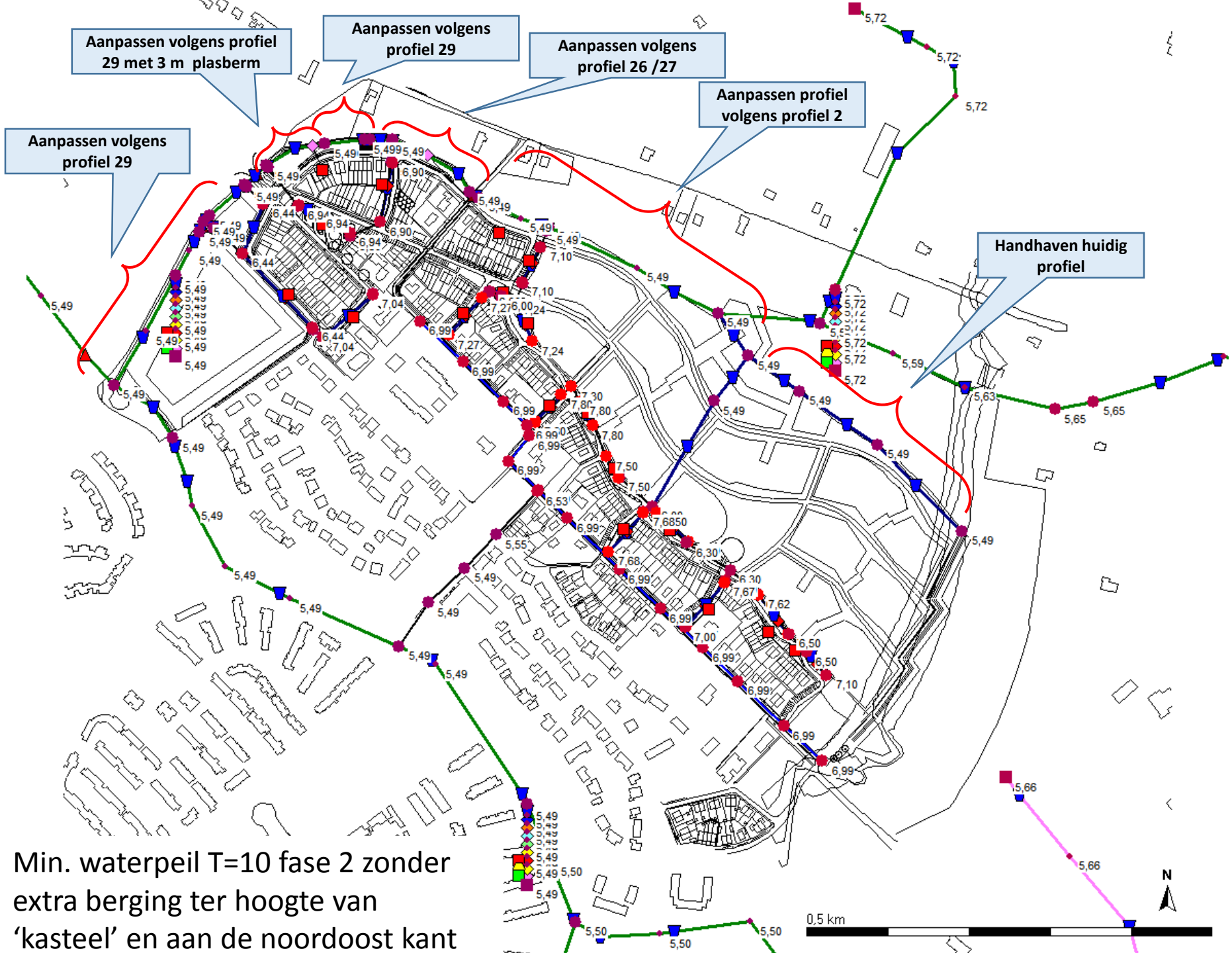



Max. waterpeil T=10 fase 2 incl. toename verhard oppervlak fase 3

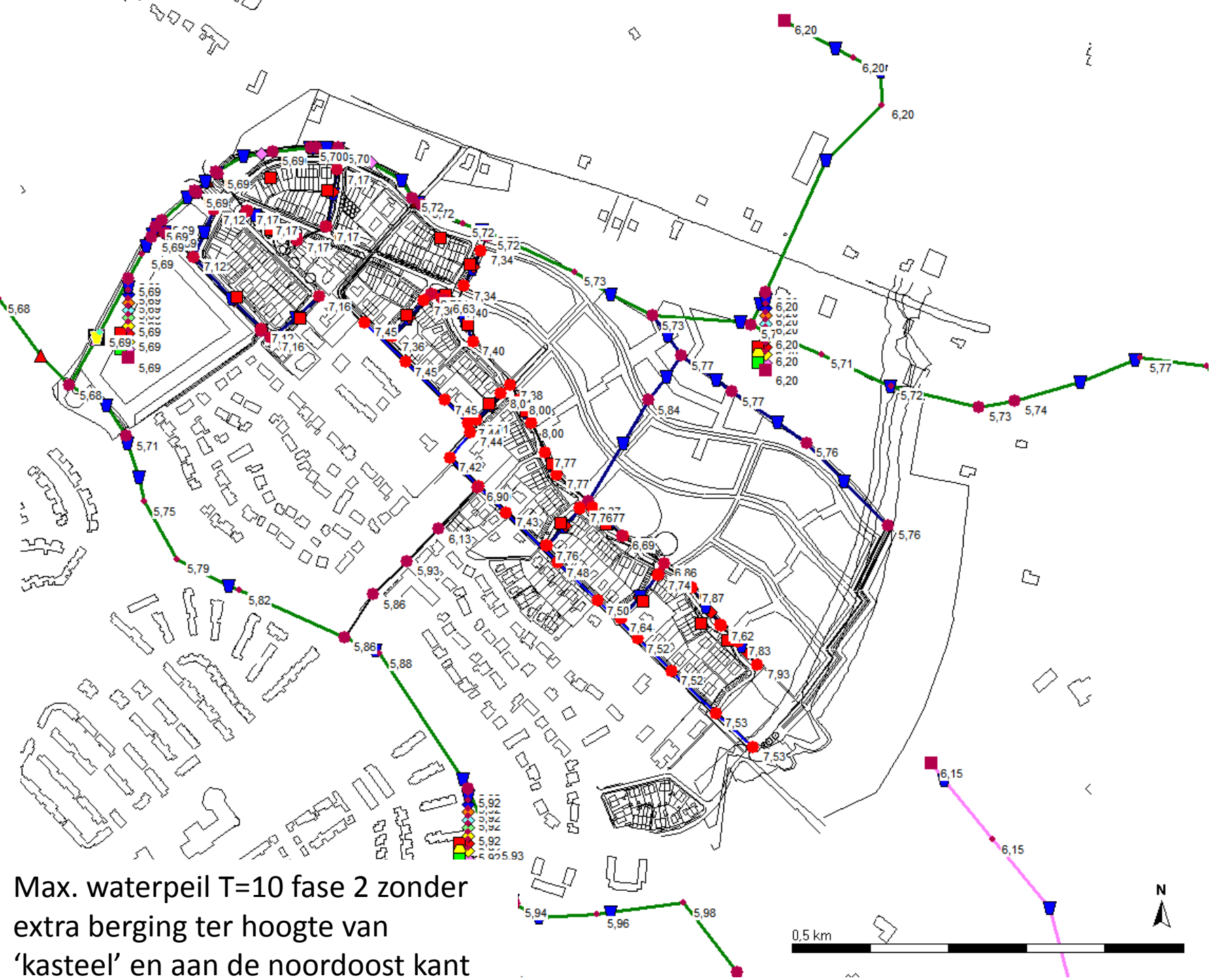



Max. waterpeil T=100 fase 2 incl. toename verhard oppervlak fase 3

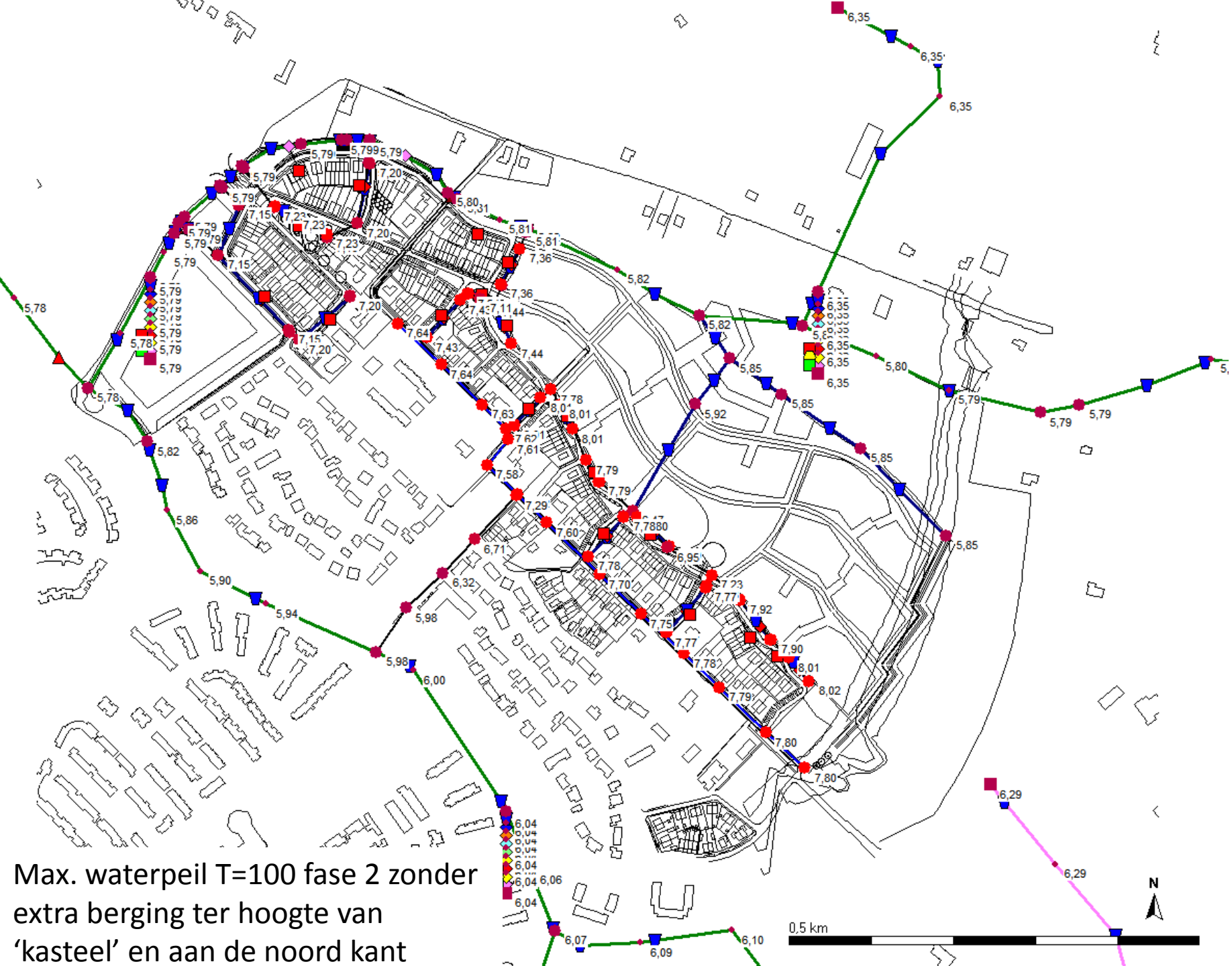

Water Level
8,0
7,0
6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
550
600
650
700
750
800
850
900
950
1000
1050
1100
Actual time:
Current time:
Maximum
6



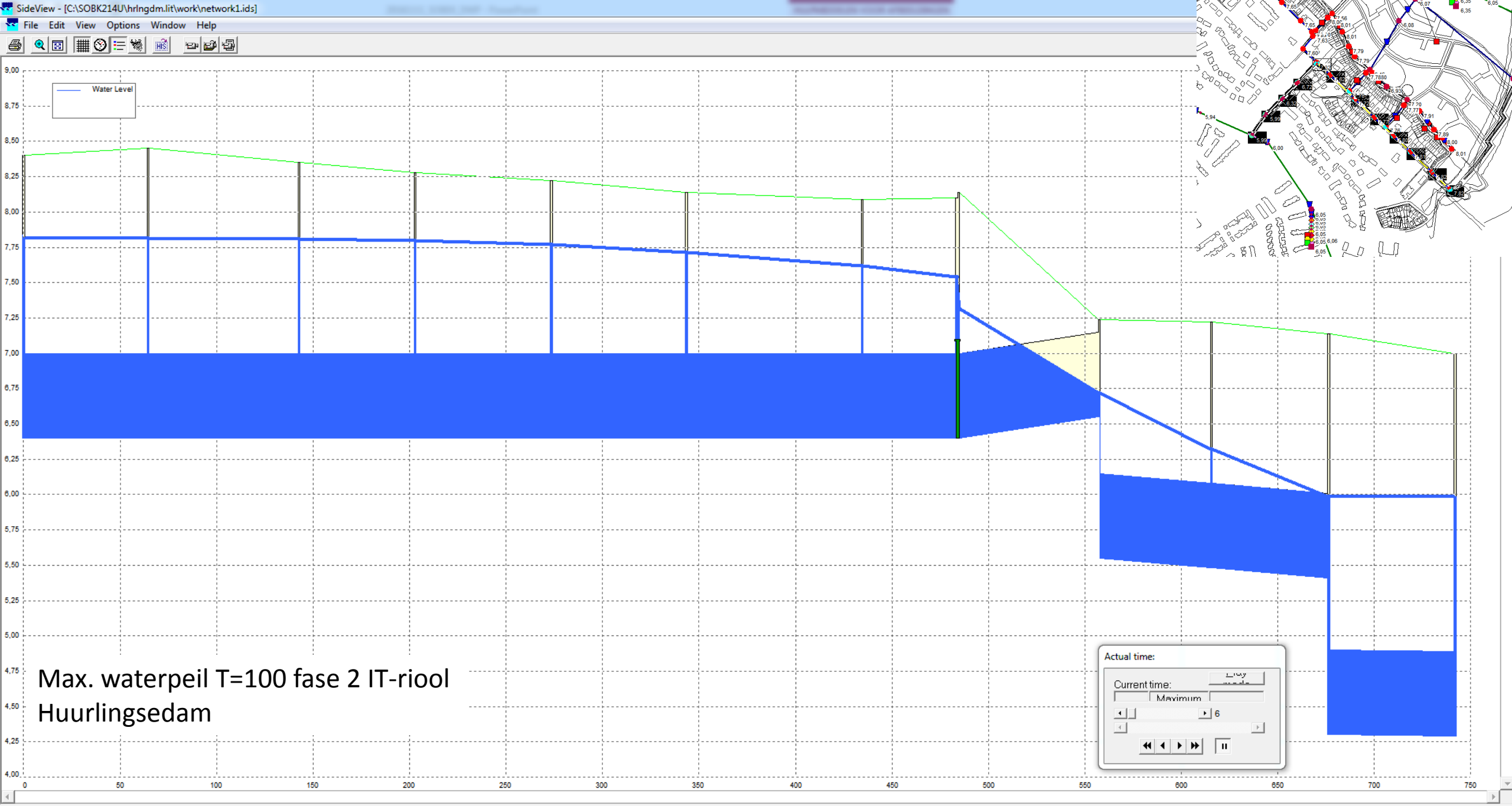

Min. waterpeil T=10 fase 2 zonder extra berging ter hoogte van ‘kasteel’ en aan de noordoost kant



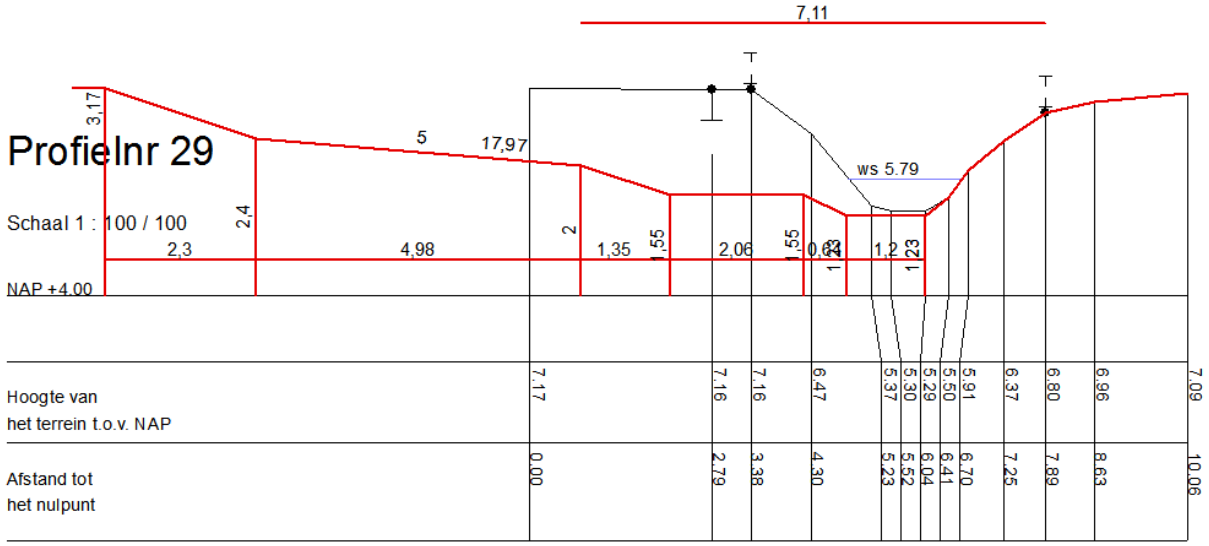

Max. waterpeil T=10 fase 2 zonder extra berging ter hoogte van ‘kasteel’ en aan de noordoost kant




Max. waterpeil T=100 fase 2 zonder extra berging ter hoogte van ‘kasteel’ en aan de noord kant




Max. waterpeil T=100 fase 2 IT-riool
Huurlingsedam




29 B
Het zelfde profiel als 29 maar:
met 3 meter brede berm

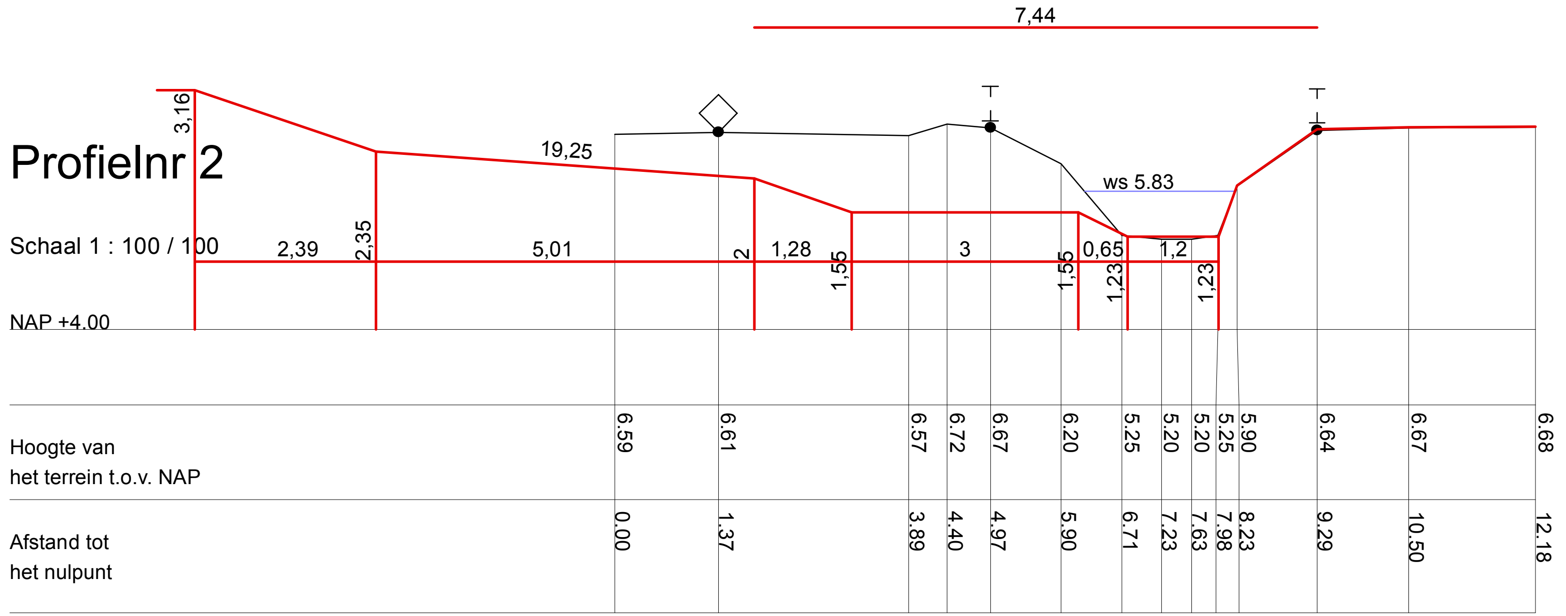
29 C
Het zelfde profiel als 29 maar: rechter talud (zijde Zuiderdreef) handhaven

**Extra berging 1**
Hier is 1,23 ha wateroppervlak extra in het model opgenomen. Dit is de toekomstige waterberging rond het “kasteel”

**Extra berging 2**
Hier is 0,13 ha wateroppervlak extra in het model opgenomen als een bakje. Dit is extra berging voor de toekomstige uitbreiding met ca. 13,7 ha verhard

# Bijlage 4

Dwarsprofielen




# Profiel 2
## Huurlingsedam fase 2

**Opdrachtgever: VOF Huurlingsedam**
**Projectnummer: 350832**

**Status: Concept**
**Datum: 17-11-2016**
**Schaal: 1:100**
**Formaat: A4**

**Getekend: RV - Gecontroleerd: JvA**

SWECO

0 1 2 3 4 5 6 meter

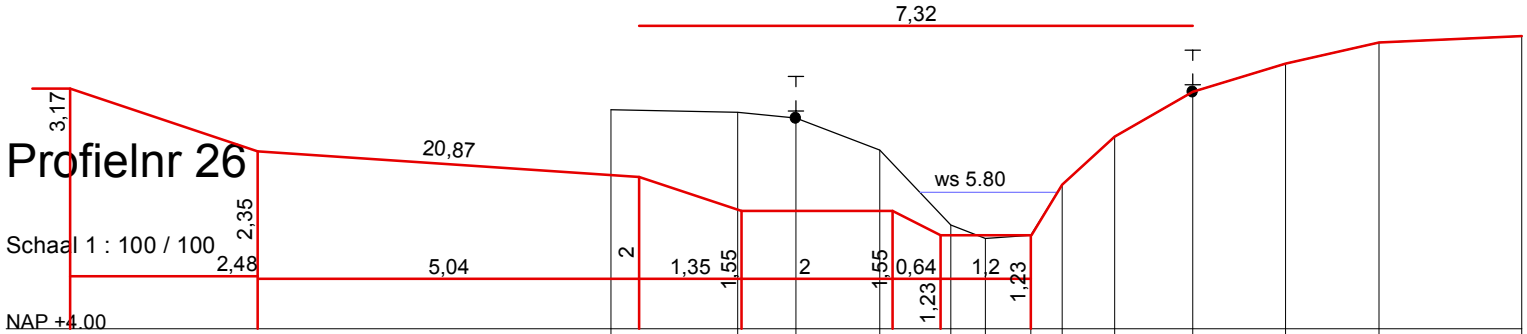
N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Data\Projecten\Projecten 2016\350832 - Huurlingsedam\GIS-mappenstructuur\2. Projecten\20161109_DWP.mxd 17-11-2016 9:39:28

# Profielnr 26

Schaal 1 : 100 / 100




| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hoogte van het terrein t.o.v. NAP | 6.89 | 6.86 | 6.78 | 6.36 | 5.37 | 5.19 | 5.23 | 5.90 | 6.54 | 7.13 | 7.50 | 7.78 | 7.87 |
| Afstand tot het nulpunt | 0.00 | 1.68 | 2.45 | 3.56 | 4.50 | 4.96 | 5.56 | 5.97 | 6.67 | 7.70 | 8.93 | 10.16 | 12.05 |

## Profiel 26

### Huurlingsedam fase 2

**Opdrachtgever: VOF Huurlingsedam**
**Projectnummer: 350832**

**Status: Concept**
**Datum: 17-11-2016**
**Schaal: 1:100**
**Formaat: A4**

**Getekend: RV - Gecontroleerd: JvA**

0 1 2 3 4 5 6 meter

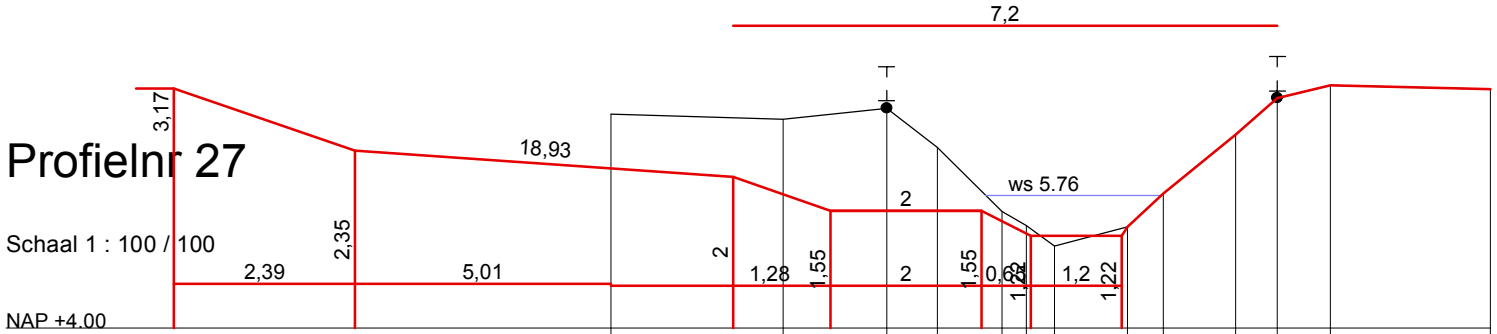
N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Data\Projecten\Projecten 2016\350832 - Huurlingsedam\GIS-mappenstructuur\2. Projecten\20161109_DWP.mxd 17-11-2016 9:39:28

# Profielnr 27

Schaal 1 : 100 / 100




| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hoogte van het terrein t.o.v. NAP | 6.83 | 6.76 | 6.91 | 6.39 | 5.54 | 5.36 | 5.09 | 5.34 | 5.78 | 6.56 | 7.04 | 7.21 | 7.16 | | |
| Afstand tot het nulpunt | 0.00 | 2.28 | 3.65 | 4.32 | 5.18 | 5.50 | 5.87 | 6.84 | 7.31 | 8.27 | 8.82 | 9.52 | 11.64 | | |

# Profiel 27

## Huurlingsedam fase 2

**Opdrachtgever: VOF Huurlingsedam**
**Projectnummer: 350832**

SWECO

**Status: Concept**
**Datum: 17-11-2016**
**Schaal: 1:100**
**Formaat: A4**

**Getekend: RV - Gecontroleerd: JvA**

0 1 2 3 4 5 6 meter

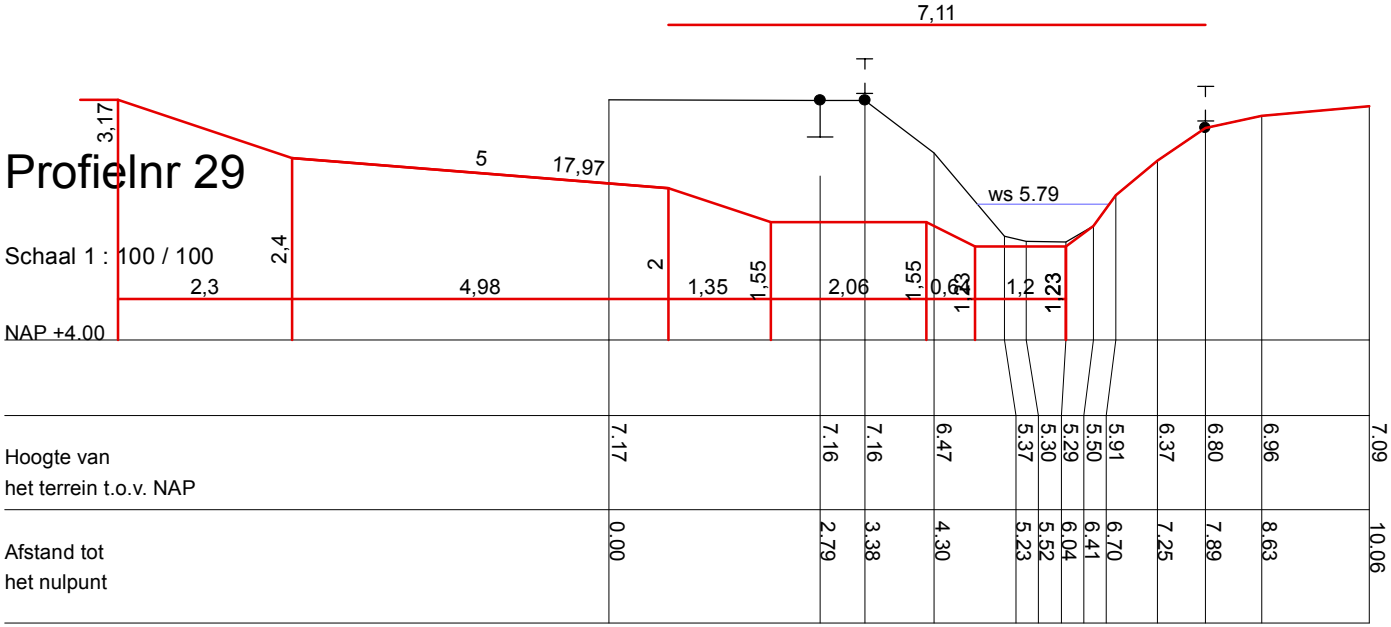
N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Data\Projecten\Projecten 2016\350832 - Huurlingsedam\GIS-mappenstructuur\2. Projecten\20161109_DWP.mxd 17-11-2016 9:39:28

# Profielnr 29

Schaal 1 : 100 / 100




# Profiel 29

## Huurlingsedam fase 2

**Opdrachtgever: VOF Huurlingsedam**
**Projectnummer: 350832**

**Status: Concept**
**Datum: 17-11-2016**
**Schaal: 1:100**
**Formaat: A4**

**Getekend: RV - Gecontroleerd: JvA**

0 1 2 3 4 5 6 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

C:\Data\Projecten\Projecten 2016\350832 - Huurlingsedam\GIS-mappenstructuur\2. Projecten\20161109_DWP.mxd 17-11-2016 9:39:28

Bijlage 2 Gerealiseerde watergangen in fase 2

bestaande A watergang handhaven (herhaling) ->

bestaande B watergang handhaven ->

<- bestaande B watergang handhaven

<- bestaande C watergang handhaven ->

bestaande A watergang handhaven ->

watergang status t.b.v. tijdelijke watergang van B naar A

<- bestaande B watergang handhaven

Tijdelijke A watergang

Fase 2a

Fase 2b

Fase 2c

Profiel 1

Profiel 2

Profiel 3

Profiel 4

Profiel 5

O1 O2 O3 O4 O5

U1 U2 U3

D1 D2 D3 D4

drain aansluiten op bestaande drain

Oosterweg

Zuideinde

Huurlingsedam

Mulder

't Slotje

Marskramer

Hoefsmid

Klompenmaker

Rietdekker

Mandenmaker

Brink

Immer

Bloower

Wijchens meer

Diemerweg 44

de Huurinck

Haakmanlaan

Haakmanpad

Jaagpad

de Lingert 50

Lingert 59

## LEGENDA

- Wadi
- Drain in wadi (tevens verbinding tussen wadi's)
- HWA riool tbv overstort wadi's
- Slokop/inspectieput
- Watergang verbreding (zie profielen op tekn. 17006.01-WSRLp)
- Vervallen B waterang
- Onderhoudsstrook
- Huurlingsedam Fase 3
- Profiel 1 — Locatie watergang profiel
- D4 — Locatie duiker (zie doorsnedes op tekn. 17006.01-WSRLp
- U1 — Locatie uitstroombak (zie detail op tekn. 17006.01-WSRLp
- O2 — Locatie overloopput (zie detail op tekn. 17006.01-WSRLp
- Fase 2a

Let op! Zie tekening 17006.01-WSRLp voor de profielen en details

Behoort bij besluit van het college van dijkgraaf en heemraden van Waterschap Rivierenland d.d. 28-11-2017
Besluit nummer: 2017045537/2017078994
Goedgekeurd door dhr. V. Vulto

www.rivierenlanden.nl

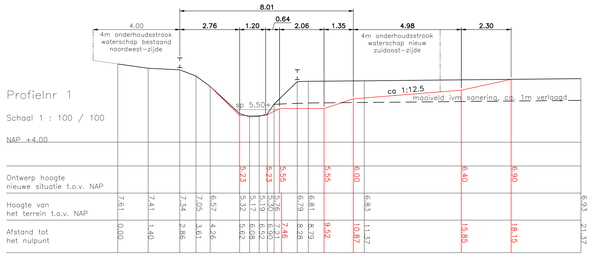
| | |
|---|---|
| Projekt | Huurlingsedam Fase 2 te Wijchen |
| Omschrijving | Waterschapvergunning Overzicht |
| Opdrachtgever | VOF Huurlingsedam |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Datum | 6 september 2017 | Schaal | 1:1000 | Bestekvr. | 17006.01 | Tekeningnr. | 17006.01-WSRLo |
| Get. | W. Gloudie | Formaat | A0 | Projectnr. | 17006 | Versie | 01 |
| Gez. | S. Speltl | Status | TER INFO | Bladnr. | 01 van 02 | | |

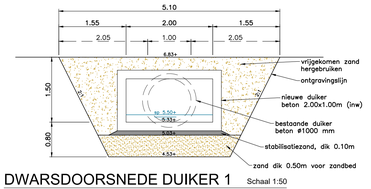

evers adviesburo
CIVIELE TECHNIEK
Evers adviesburo voor civieltechniek bv
Arnhemsestraat 81
6974 AH Leuvenheim
T. 0575 56 55 92
E. info@eversadviesburo.nl



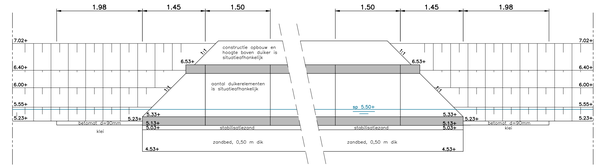
Dit tekening is eigendom van Evers adviesburo voor civieltechniek bv. Openbaarmaking, vermenigvuldiging of gebruik zonder voorafgaande schriftelijke toestemming is niet toegestaan.

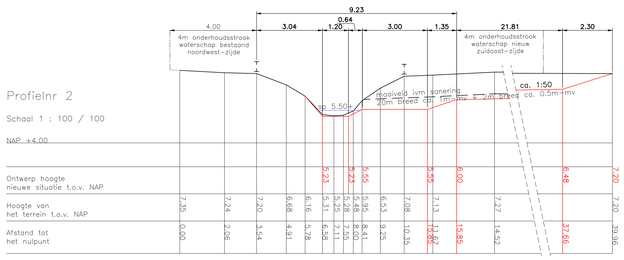



DWARSDOORSNEDE DUIKER 1 Schaal 1:50

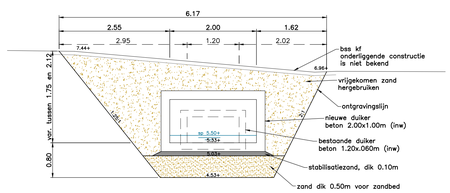



PRINCIPE LANGSDOORSNEDE DUIKER Schaal 1:50

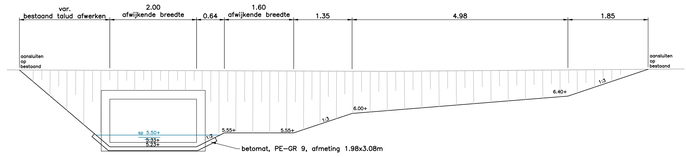



DWARSDOORSNEDE DUIKER 2 Schaal 1:50



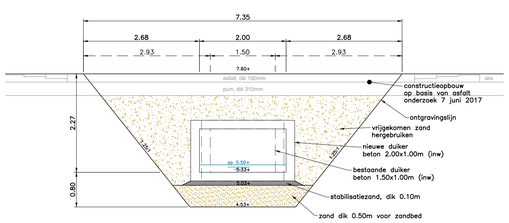

PRINCIPE PROFIEL WATERGANG VOOR DUIKER Schaal 1:50



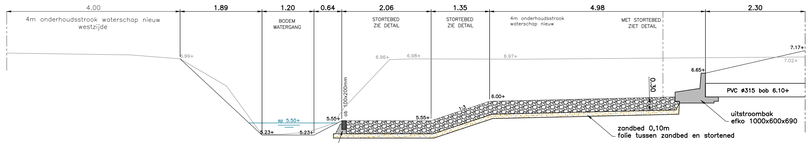


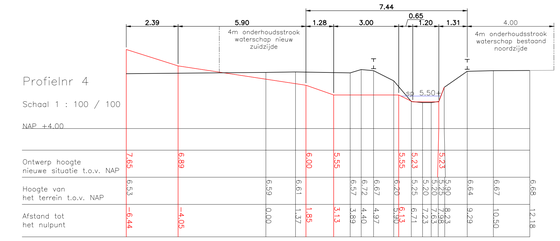


DWARSDOORSNEDE DUIKER 3 Schaal 1:50

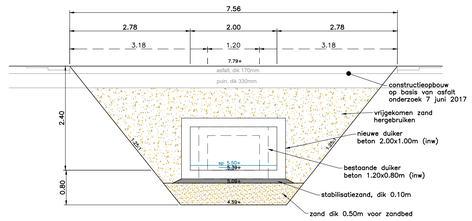



DETAIL UITSTROOMBAK Schaal 1:50

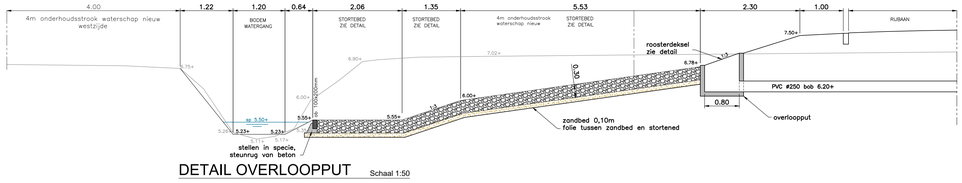


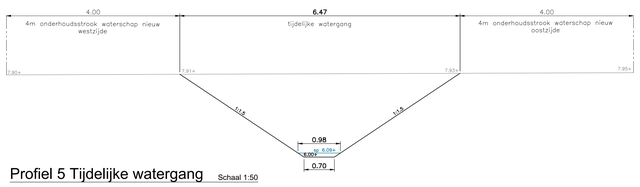




DWARSDOORSNEDE DUIKER 4 Schaal 1:50

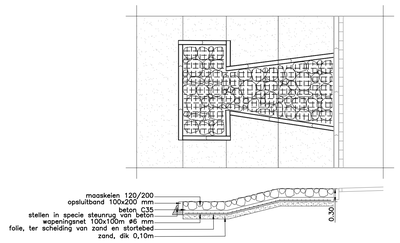



DETAIL OVERLOOPPUT Schaal 1:50



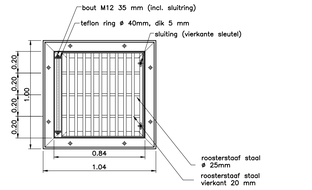




Profiel 5 Tijdelijke watergang Schaal 1:50



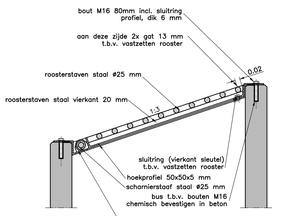

PRINCIPE DETAIL EN DOORSNEDE Schaal 1:50

STORTEBED




DETAIL ROOSTERCONSTRUCTIE Schaal 1:20

BOVENAANZICHT ROOSTERPUT




DETAIL: ROOSTERCONSTRUCTIE Schaal 1:10

ZIJAANZICHT ROOSTERPUT

Behoort bij besluit van het college
van dijkgraaf en heemraden van Waterschap Rivierenland
d.d. 28-11-2017
Besluit nummer: 2017045537/2017078994
Goedgekeurd door dhr. V. Vulto

| | |
|---|---|
| Projekt | Huurlingsedam Fase 2 te Wijchen |
| Omschrijving | Waterschapvergunning Profielen |
| Opdrachtgever | VOF Huurlingsedam |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Datum | 6 september 2017 | Schaal | 1:1000 | Bestekcr. | 17006.01 | Tekeningnr. | 17006.01-WSRLp |
| Get. | W. Gloudie | Formaat | A0 | Projectnr. | 17006 | | |
| Gez. | S. Spelt | Status | TER INFO | Bladnr. | 02 van 02 | Versie | 01 |

evers adviesburo
CIVIELE TECHNIEK
Evers adviesburo voor civieltechniek bv
Arnhemsestraat 81
6974 AH Leuvenheim
T. 0575 56 55 92
E. info@eversadviesburo.nl

www.eversadviesburo.nl
Tekeningen Projecten\Huurlingsedam Fase 2 te Wijchen\Uitvoering\17006.01-WSRLp.dwg