

Watertoetsdocument Huurlingsedam

Achtergronddocument Waterparagraaf Huurlingsedam fase 2 te
Wijchen

Definitief

VOF Huurlingsedam

Grontmij Nederland B.V.
Zwolle, 6 februari 2015

Verantwoording

Titel : Watertoetsdocument Huurlingsedam

Subtitel : Achtergronddocument Waterparagraaf Huurlingsedam fase 2 te Wijchen

Projectnummer : 337074

Referentienummer : GM-0153188

Revisie : 0

Datum : 6 februari 2015

Auteur(s) : ing. R.L. Visser

E-mail adres : remco.visser@grontmij.nl

Gecontroleerd door : drs. J. van Uden, ir. S.H. Witteveen

Paraaf gecontroleerd :



Goedgekeurd door : ing. F de Haes

Paraaf goedgekeurd :



Contact : Grontmij Nederland B.V.
Noordzeelaan 50
8017 JW Zwolle
Postbus 1364
8001 BJ Zwolle
T +31 88 811 66 00
F +31 38 422 76 97
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel	4
1.3	Leeswijzer	5
2	Gebiedsbeschrijving	6
2.1	Algemeen.....	6
2.2	Uitgevoerde veldwerkzaamheden	6
2.3	Hoogteligging	6
2.4	Bodemopbouw	7
2.5	Grondwater	10
2.6	Oppervlaktewater	13
2.7	HEN- SED vlakken	14
3	Ontwerpgrondslagen	15
3.1	Doelen en maatstaven.....	15
3.2	Drooglegging en ontwatering.....	17
4	Ruimtelijke doorwerking	20
4.1	Inleiding	20
4.2	Afwatering hemelwater	21
4.3	Voorzuivering licht verontreinigd water	21
4.4	Bergingsopgave	23
4.5	Grondwateroverlast	25
4.6	Oppervlaktewater(kwaliteit) en veiligheid	25
4.7	Afvalwater	26
5	Waterparagraaf (op te nemen in het bestemmingsplan/toelichting)	27
5.1	Watertoets.....	27
5.2	Gemeentelijk beleid en waterbeheer	27
5.3	Huidig watersysteem	28
5.4	Beleidsuitgangspunten en consequenties voor het ruimtelijk plan	28
5.5	Overleg met waterbeheerder	30
Bijlage 1	Stedenbouwkundig plan	
Bijlage 2	Ligging boorpunten en boorprofielen	
Bijlage 3	Bergingsberekeningen	

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

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.

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 figuur 1.1 is de ligging van het plangebied weergegeven. Het hele plangebied wordt in het bestemmingsplan opgenomen. Voor de geel (globaal) ingekleurde gebieden wordt een stedenbouwkundig plan uitgewerkt.



Figuur 1.1 Ligging plangebied. Geel gebied detailuitwerking en overig globaal

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 alle 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 Huurlingsedam fase 2.

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 zijn de resultaten van een analyse van het beschikbare stedenbouwkundig plan beschreven. 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.

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

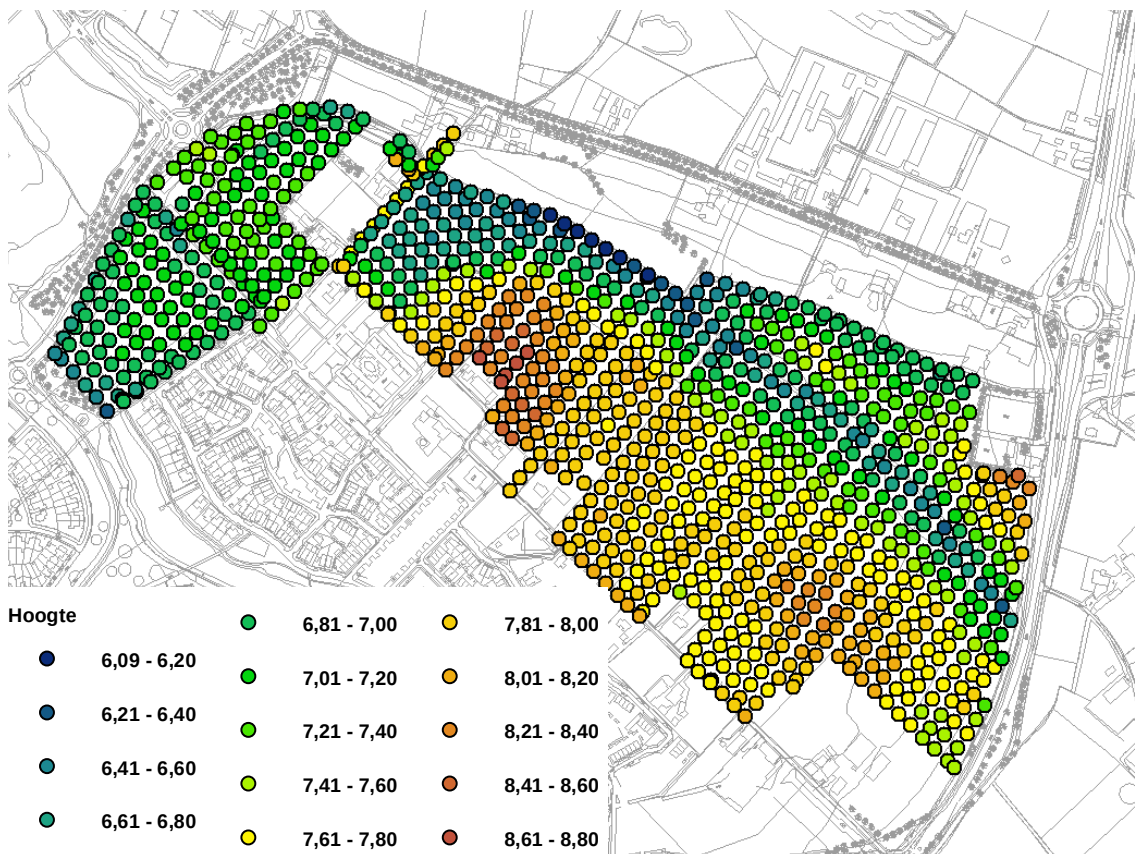
- Algemene Hoogtekaart Nederland (www.ahn.nl).
- Inmeting maaiveld Huurlingsedam fase 2 inmeting op 20140505 (ontvangen op 6 mei 2014).
- Topografische kaart van Nederland, schaal 1:25.000.
- Bodemkaart van Nederland www.bodemdata.nl.
- Grondwatergegevens uit DINOloket (Data en Informatie Nederlandse 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 de boorpunten. De resultaten van de bodemkundige beoordeling van de boringen zijn eveneens in bijlage 2 in de vorm van boorprofielen weergegeven.

2.3 Hoogteligging

De Huurlingsedam ligt ongeveer rond NAP +8,0 m. Het maaiveld daalt richting het noordoosten naar circa. NAP +6,50 m ter hoogte van de oost-west gelegen watergang. Richting de Oosteweg loopt het maaiveld weer op naar circa NAP +8,0 m. Uit de hoogtemeting komt het dal waar de watergangen liggen duidelijk naar voren. Deze watergangen zijn ook duidelijk zichtbaar op de bodem- en zandbanenkaart. Het maaiveld aan de westkant van het plangebied loopt van zuid naar noord op van circa NAP +6,80 naar circa NAP +7,20 m. In figuur 2.1 is de hoogteligging van het plangebied weergegeven op basis van de inmeting.



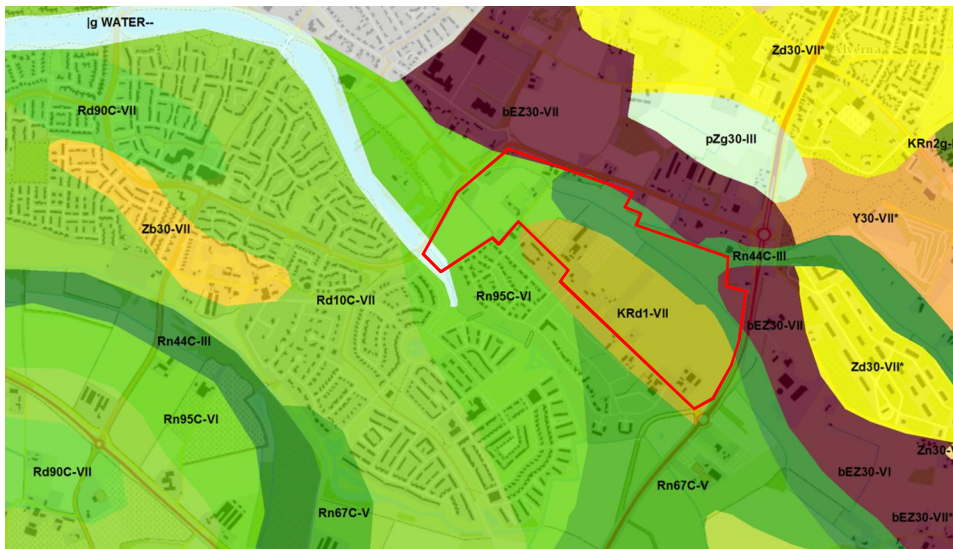
Figuur 2.1 Hoogteligging (m +NAP) plangebied op basis van inmeting

2.4 Bodemopbouw

Ondiepe bodemopbouw

De beschrijving van de ondiepe bodemopbouw is gebaseerd op de Bodemkaart van Nederland en de veldwerkgegevens die zijn verzameld ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek (zie 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.

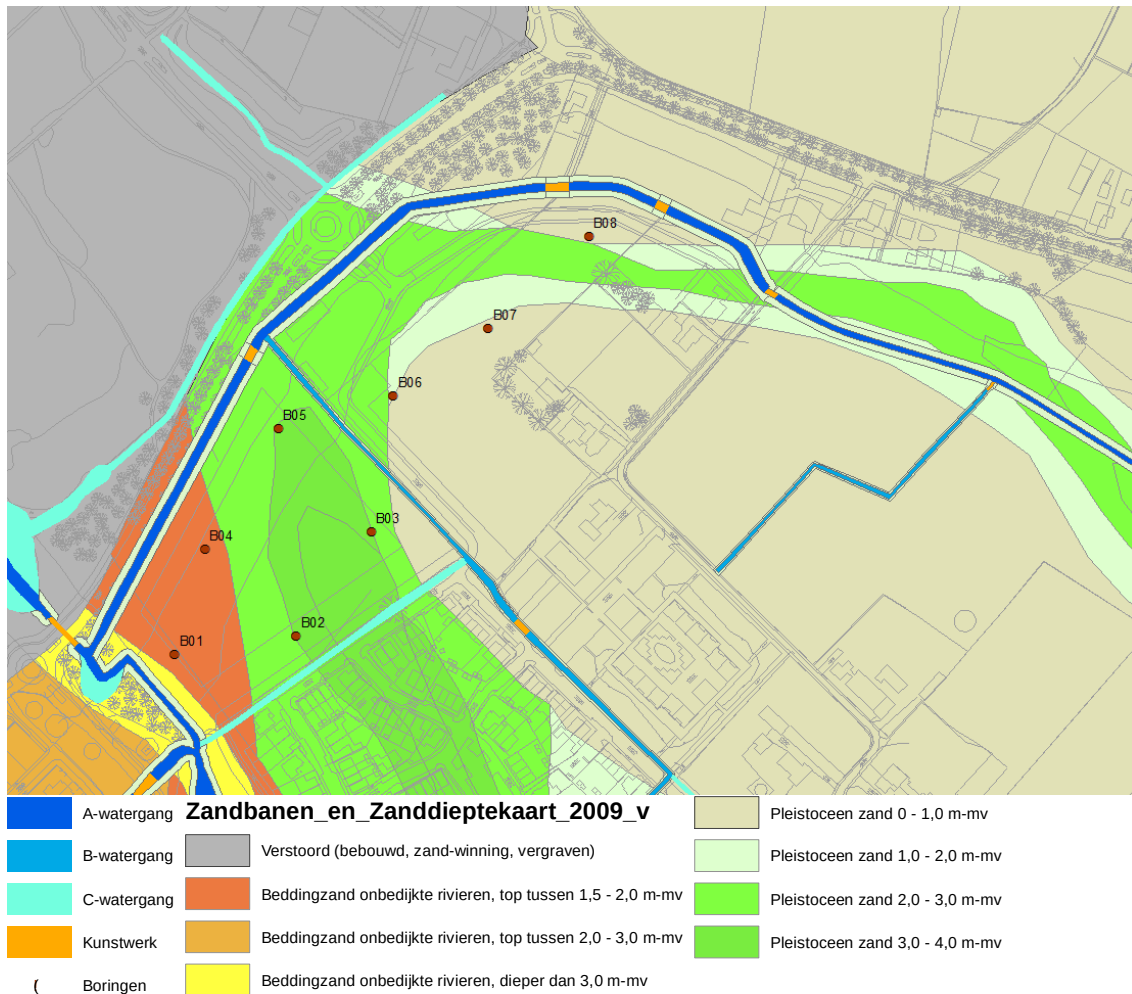


Figuur 2.2 Uitsnede bodemkaart van Nederland (www.bodemdata.nl)

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 het pleistoceen 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.

Bovenstaand beeld klopt met de uitgevoerde boringen waardoor aangenomen kan worden dat de zandbanenattentiekaart een goed beeld geeft van de dikte van de deklaag.



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

Diepe bodemopbouw

Vanuit REGIS¹ is informatie verzameld over de diepere bodemopbouw ter plaatse van boring B04. 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 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.

¹ REGIS: REgionaal Geografisch InformatieSysteem

In tabel 2.1 zijn voor het plangebied en de directe omgeving de geologische formaties weergegeven.

Tabel 2.1 Overzicht van de geohydrologische formaties en parameters

Diepte (m +NAP)	Formatie	Geohydrologische eenheid	Weerstand (dagen)	Doorlaatvermogen (m ² /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
-84 tot -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.

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

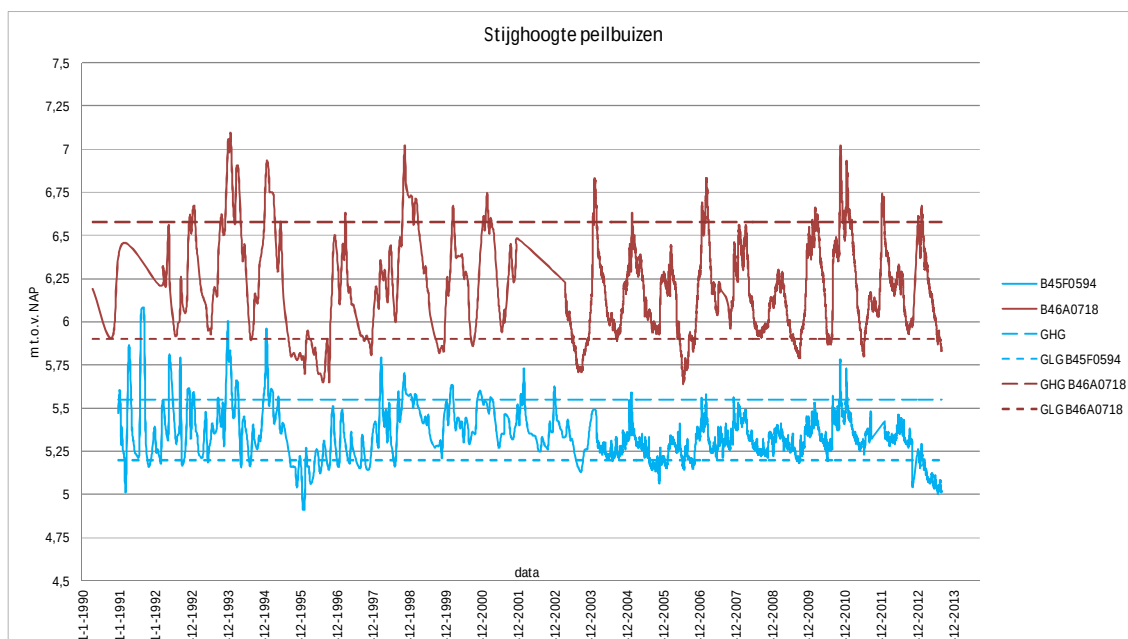
Peilbuis	X- coördinaat	Y- coördinaat	Maaiveld (m t.o.v. NAP)	Bovenkant filter (m t.o.v. NAP)	Onderkant filter (m t.o.v. NAP)
B45F0594_1	178.260	423.160	8,60	1,78	0,78
B46A0718_1	180.060	424.230	8,39	1,66	0,66

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.

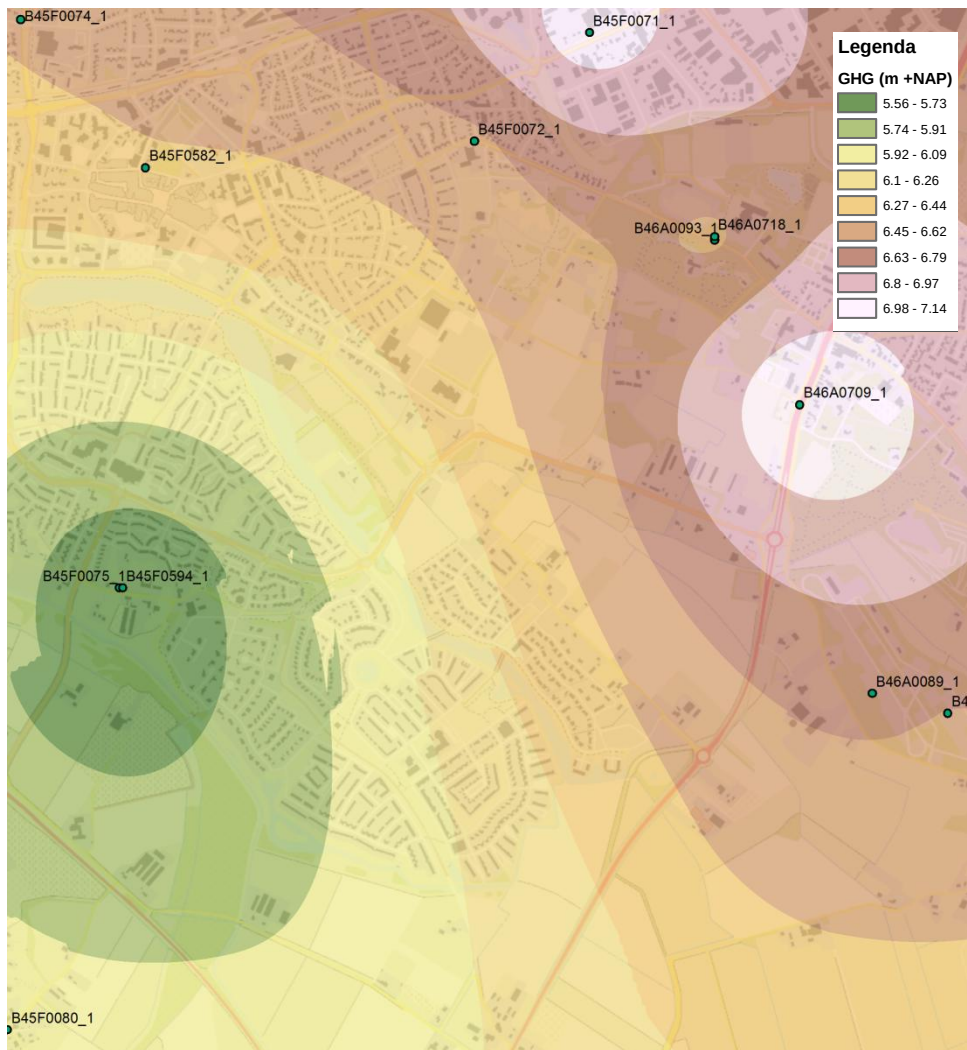


Figuur 2.4 Tijd-stijghoogtelijnen

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 de provincie Gelderland (<http://www.gelderland.nl/Kaartenencijfers>).

De GHG in het watervoerend pakket is afgeleid door interpolatie van GHG waarden uit het DI-NOloket. In figuur 2.5 is de geïnterpoleerde waarden van de GHG weergegeven.



Figuur 2.5 Geïnterpoleerde GHG waarden in m +NAP

Uit de figuur kan afgeleid worden dat de GHG in het watervoerend pakket van het plangebied circa NAP +6,1 m bedraagt. De GLG is op dezelfde wijze afgeleid op circa NAP +5,6 m.

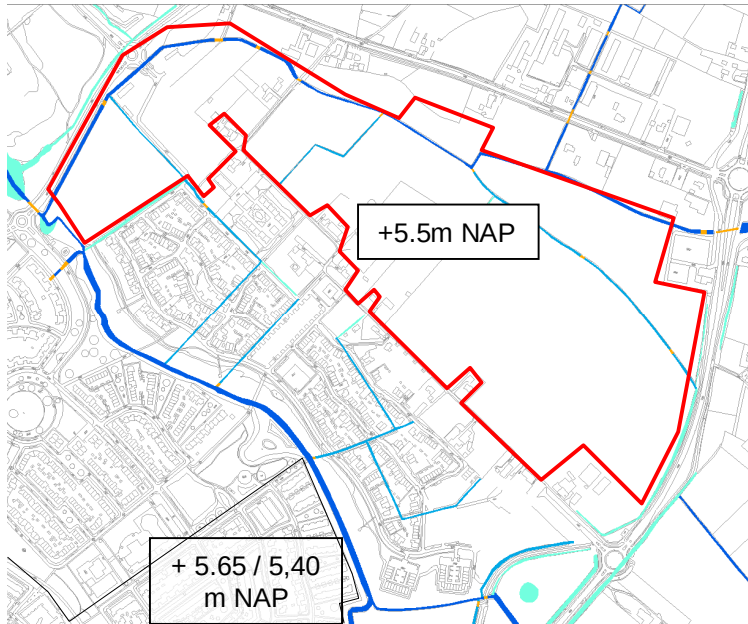
Op basis van de boringen en de aangetroffen grondwaterstanden lijkt het gemiddeld grondwater op circa NAP +5,70 m aanwezig te zijn.

De grondwaterstromingsrichting verloopt van oost-noordoost naar west-zuidwest.

In het op te stellen waterhuishoudkundigplan wordt specifiek ingegaan op de heersende grondwaterstanden door het verfijnen van het grondwatermodel MORIA van waterschap Rivierland. Dit kan gevolgen hebben voor de GHG en de GLG die in dit onderzoek zijn bepaald.

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.

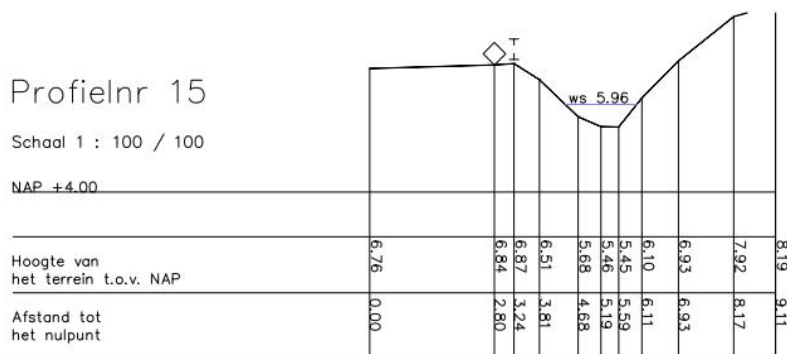


Figuur 2.6 Situering oppervlaktewater (donkerblauw A-, blauw B- en lichtblauw C-watergang) omlijnning plangebied is globaal weergegeven.

Het plangebied ligt in peilvak CIT009 met een vastpeil zomer- en winterpeil van NAP +5,50 m. Het aansluitend peilvak (CIT007) heeft een vastpeil van NAP +5,65 / 5,40 m (zomer/winter).

De A-watergangen (donkerblauw) aan de noordkant van het plangebied liggen gedeeltelijk in het zand en gedeeltelijk in het gebied met een kleidek. De B-watergangen liggen grotendeels in gebieden met een dun kleidek. Aan de zuidkant liggen de watergangen grotendeels op locaties waar de deklaag >3,0 m klei is. De watergangen doorsnijden daar het kleipakket waarschijnlijk niet.

De bodemhoogte van de A-watergang ligt in het zuidwesten op circa NAP +5,10 m en in het noordoosten, achter Oosterweg 302a op NAP +5,45 m (profiel 15). De breedte van de watergang op waterpeil varieert van circa 1,60 m tot circa 2,40 m. De watergang heeft vrij steile oevers. In figuur 2.7 is het ingemeten profiel 15 weergegeven.



Figuur 2.7 Profiel 15

In tabel 2.4 zijn de afmetingen van de bestaande watergangen opgenomen op basis van de terreininmeting. Volgens de legger heeft waterloop met de nummers 95647 en 213076, dit is de oost-west gelegen donkerblauwe watergang in figuur 2.6, een bodemhoogte van NAP +5,22 / +5,23 m.

Tabel 2.4 Oppervlak bestaande watergangen

Type	Waterloopnummer	Lengte (m)	Gem. breedte op waterlijn (m)	Oppervlak op waterlijn (m ²)
A-watergang	95647, 213076,	1.325*	2,10	2.783
B-watergang	94662	250	1,50	375
B-watergang	94768,	545	1,50	818
C-watergang	95328	70	1,00	70
Totaal oppervlak				4.046

* hiervan ligt 590 m in fase 2a (1.239 m²)

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 2.8). Alle legger watergangen (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.



Figuur 2.8 SED-vlak in plangebied

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.

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 (waterp- roof).	Water is medeordenend principe in ruimtelijke ontwikkeling. (Ruimteclaim van) waterhuishoudkundige en riooltechnische voorzieningen is ingepast in (ruimtelijk) plan.	Ca. 20% van te ontwikkelen plangebied heeft waterhuishoudkundige functie. Afmeting A-watergang talud $\leq 1:2$; bodembreedte $\geq 0,70$ m en bodempeil $\geq 1,00$ m onder zomerpeil; afmeting B-watergang talud $\leq 1:2$, bodembreedte $\geq 0,50$ m en bodempeil $\geq 0,50$ m onder zomerpeil. Afmeting openbare vrijval riolering $250 \text{ mm} \leq \text{diameter} \leq 1.500 \text{ mm}$ Ruimteclaim op basis van (geo)hydrologische en hydraulische berekeningen. Waterhuishoudkundige en riooltechnische voorzieningen zijn altijd vanaf de openbare ruimte bereikbaar. Keurzone A-watergang 4,00 m vanaf boveninsteek (tweezijdig) en B-watergang 1,50 m vanaf boveninsteek (tweezijdig) een en ander overeenkomstig legger. Obstakelvrije zone $\geq 4,00$ m boven openbare vrijval riolering en $\geq 1,00$ m boven openbare druk- of vacuümriolering.

Thema	Doelen	Functionele eisen	Maatstaven
Water en veiligheid	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. Vermindering van grondwaterstroming is niet toegestaan.
	Versterken belevingswaarde van water.	Zichtbaar en herkenbaar maken van waterhuishoudkundige elementen. Aanleg van natuurvriendelijke oevers langs oppervlaktewater.	Afgekoppeld hemelwater bij voorkeur afvoeren via het wegprofiel. Oeverbreedte $\geq 10,00$ m en taludhelling variabel.
	Voorkomen van lichamelijke en materiële schade als gevolg van grondwater, oppervlaktewater, hemelwater en afvalwater.	Voldoende ontwatering en drooglegging. Voldoende capaciteit (afvoer en berging) rioolstelsel Voldoende veilige oevers in stedelijk gebied	Ontwateringsdiepte (GHG) $\geq 1,00$ m onder vloerpeil begane grond; $\geq 0,70$ m beneden straatpeil; $\geq 0,50$ m beneden groenvoorzieningen Drooglegging $\geq 1,10$ m t.o.v. zomerpeil $\geq 0,70$ m bij bui T=10+10% (Buishand-Velds); $\geq 0,00$ m bij bui T=100+10% (Buishand-Velds) Geen 'water op straat' bij bui T=2 (bui 08 Leidraad Riolering) Toepassen 'zachte' oevers (géén constructie) met talud $\leq 1:3$ en onderwaterbanket van 1,00 m breedte op 0,50 m diepte
Waterkwantiteit	Waarborgen van voldoende aanbod bij schaarste en voldoende afvoer bij overschot. (vasthouden – bergen – afvoeren)	Vasthouden van hemelwater op locatie waar het valt. Bergen van hemelwater in gebied.	Infiltreren hemelwater indien doorlatendheid bodem $\geq 0,50$ m per dag. Aanlegpeil bodem infiltratievoorziening $\geq 0,50$ m boven GHG. Ledigingstijd infiltratievoorziening ≤ 24 uur. Dimensionering infiltratievoorziening op basis van bui T=5=10% (Buishand-Velds). Afvoer naar buurpercelen of riolering is niet toegestaan (afkoppelen / niet aankoppelen). Doorlatendheid bodem $\leq 0,50$ m per dag. Aanleg oppervlaktewater (compensatieberging) indien toename verhard oppervlak ≥ 500 m ² voor stedelijk gebied en ≥ 1.500 m ² voor landelijk gebied. Peilstijging oppervlaktewater $\leq 0,30$ m bij bui T=10+10% (Buishand-Velds) en $\leq$ maaiveld bij bui T=100+10% (Buishand-Velds).

Thema	Doelen	Functionele eisen	Maatstaven
Waterkwaliteit	Voorkomen van verontreiniging van grond- en oppervlaktewater en waterbodembodem. (schoonhouden – scheiden – schoonmaken)	Afvoeren van hemelwater buiten gebied (via oppervlaktewater of vrijval rioleering).	Doorlatendheid bodem $\leq 0,50$ m per dag. Afvoer naar A-watgang $\leq 1,50$ l/s per ha bruto gebied. Afvoer naar openbare vrijval rioleering ≤ 110 l/s per ha aangesloten verhard oppervlak (bui 08 Leidraad rioleering). Aangesloten verhard oppervlak per woning ≤ 150 m ² .
		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. Tijdelijke wijziging (verlaging) van gemiddeld peil grondwater alleen toegestaan voor bronnering, zij het onder voorwaarden. Lozing bronnering- of drainagewater op (openbare) rioleering is niet toegestaan.
		Schoonhouden grond- en oppervlaktewater en waterbodembodem.	Verontreinigd hemelwater mag niet (rechtstreeks) in bodem of op oppervlaktewater worden geloosd. 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. Toepassing duurzame niet-uitlogende bouwmaterialen. Scheiden. Schoonmaken.	Stroomsnelheid $\geq 0,05$ m/s en waterstand A-watgang $\geq 1,00$ m en B-watgang $\geq 0,50$ m. Toepassen Dubo-materialen; materialen zoals lood, koper, zink en zacht pvc zijn <i>niet</i> toegestaan. Bij nieuwbouw of herinrichting géén afvoer van (schoon) hemelwater naar rioolwaterzuiveringsinstallatie. Vuilemissie rioolsysteem minimaal gelijkwaardig aan verbeterd gescheiden stelsel. Afvalwater afvoeren naar rioolwaterzuiveringsinstallatie (via rioleering) of naar IBA. Licht verontreinigd hemelwater mag alleen in bodem of op oppervlaktewater worden geloosd via bodempassage (filter).

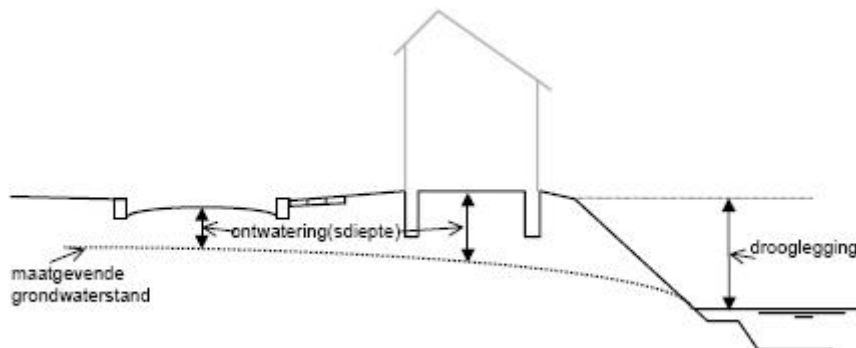
3.2 Drooglegging en ontwatering

Bij het vaststellen van de minimale peilen zijn de volgende algemene randvoorwaarden van toepassing.

- Aansluiten op bestaande wegen in de aanliggende gebieden.
- Voldoen aan geldende ontwateringsnormen:
 - woningen met kruipruimte: grondwaterstand maximaal 1,0 m – onderkant vloer;
 - wijkwegen; grondwaterstand 0,7 m-mv;
 - openbaar groen; grondwaterstanden 0,5 m-mv.

- Een minimale drooglegging van 1,10 m. ten opzichte van zomerpeil.
- Bij T=10+10% minimale drooglegging van 0,70 m door een toegestane peilstijging van 0,30 m.
- Bij T=100+10% minimale drooglegging van 0,0 m (geen inundatie).

De weg dient minimaal 0,15 m lager te liggen dan het vloerpeil van de woningen.



Figuur 3.1 Ontwateringsnormen

Goten

Het hemelwater dat op de daken valt dient naar de voorzijde van de woning te worden getransporteerd, waarbij het hemelwater bovengronds 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 lengte is 150m.
- Minimum verhang 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 uitgangspunten gehanteerd.

- De wadi's moeten vlak worden aangelegd om een gelijkmatig over het oppervlak verdeelde infiltratie te realiseren.
- Minimale bergingseis is 4,0 mm
- Maximale taludhelling 1:3.
- Bodemdiepte 0,3 m waarvan 0,1 m wading.
- Minimale bodembreedte 1,0 m.
- Ledigingstijd is maximaal 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 bestaan uit 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.

Oppervlaktewater

Het waterschap neemt 1,0 m uit het onderwatertalud van 1:2 de watergang in eigendom en onderhoud. Het beheer en onderhoud buiten het natte profiel (de oeverzone) ligt bij de gemeente Wijchen danwel het waterschap of particulier. Nadere afspraken dienen daarover gemaakt te worden.

In het ontwerp van de oeverzone en de te verbreden A-watergang zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- Rekening houden met een bermpassage langs de weg om het aanliggend verhard oppervlak op te vangen.
- Aan weerszijden een obstakelvrij beschermingszone van 4 m inpassen. Rekening houden met op- en afritten van de openbare weg naar de onderhoudspaden.
- Rekening moet worden gehouden met inlaatplaatsen voor maaiboten ten behoeve van varend onderhoud (in overleg met de rayonopzichter moeten de geschikte locaties en de benodigde ruimte worden vastgelegd).
- Minimale waterdiepte 1,0 m ten behoeve van varend onderhoud, ecologie en waterkwaliteit.
- De oeverzone natuurvriendelijk inrichten.
- De afvoerfunctie vanuit bovenstrooms landelijk gebied moet gewaarborgd blijven.

Berekening van compenserende waterberging

De benodigde ruimte voor compenserende waterberging 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 10 jaar optreedt met 10% opslag vanwege klimaatverandering ($T=10+10\%$ volgens Buishand en Velds) moet er voor het straatpeil nog een drooglegging van 1.00 m zijn ten opzichte van zomerpeil (WSRL norm).
- Bij een regenbui die eenmaal per 100 jaar kan voorkomen met 10% opslag vanwege de klimaatverandering ($T=100+10\%$ volgens Buishand en Veld) mag er geen inundatie optreden (NBW norm).

Afvalwatersysteem

Voor het vuilwaterontwerp zijn 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 vrijval 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 stedenbouwkundig plan is afgestemd met zowel de gemeente en het waterschap. Het stedenbouwkundig plan dat gehanteerd is in het watertoetsproces (*ontwerp 1 oktober 2014 van Kuiper Compagnons*) is in bijlage 1 opgenomen.

In tabel 4.1 is de oppervlakteverdeling van het plangebied opgenomen, daarin is rekening gehouden met een gemiddeld verhard oppervlak van ca. 75% per kavel. Dit betreft een gemiddelde van rijwoningen die voor 80% verhard zijn en (half)vrijstaande woningen waarvoor 65 % verharding is meegerekend. Voor het gebied (fase 2b) waarvoor een globale stedenbouwkundige opzet is gemaakt, is aangenomen dat de kavels gemiddeld 75% verhard zijn. Enkele kavels zijn voor 100% verhard meegenomen in de berekening. In figuur 4.1 is per blok het verhard oppervlak weergegeven.



Figuur 4.1 Verhard percentage per blok in fase 2a en fase 2b)

Fase 2a ligt aan de westkant en fase 2b met overige velden ligt grotendeels ten noorden van de Huurlingsedam. De wateropgave voor fase 2b maakt onderdeel uit van de totale wateropgave.

In tabel 4.1 is het verhard oppervlak van fase 2a opgenomen in tabel 4.2 is het globaal verhard oppervlak van fase 2b opgenomen.

Tabel 4.1 Oppervlakteverdeling Huurlingsedam fase 2a, veld 1 en 2

		Bruto oppervlak	Netto verhard oppervlak
		ha	ha
Omschrijving			
Fase 2 Deelfase 1-2	Uitgeefbaar	3.00	2.43
	Wegen, parkeren voet- fietspaden	1.10	1.10
	Groen	1.81	
	Water (incl. 1.239 m ² A-watgang)	1.60	
	Bestaande kavels / wegen	-0.65	
	Totaal	6.86	3.53

Tabel 4.2 Globale oppervlakteverdeling Huurlingsedam fase 2b

		Bruto oppervlak	Netto verhard oppervlak
		ha	ha
Omschrijving			
Fase 2b	Uitgeefbaar	12.75	10.00
	Wegen, parkeren voet- fietspaden	2.97	2.97
	Groen	12.29	
	Water	0.30	
	Totaal	28.31	12.97

Samengesteld op basis van het globaal stedenbouwkundig ontwerp 1 oktober 2014 (v11) van Kuiper Compagnons

4.2 Afwatering hemelwater

De gemeente kiest ervoor hemelwater bovengronds af te voeren naar wadi's en oppervlaktewater. Hemelwater vanaf de woningen dient bovengronds te worden aangeboden op het openbaar gebied. Het wegwater stroomt samen met het water van de particuliere percelen via het straatprofiel richting wadi's binnen het plangebied of indien mogelijk via een bermassage naar het oppervlaktewater. Het hemelwater van wegen en woningen 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 bermassage op het oppervlaktewater. Dakwater van woningen mag rechtstreeks geloosd worden op het oppervlaktewater.

Bij de uitwerking van het stedenbouwkundig ontwerp van fase 2a is voldoende groen aanwezig waarin wadi's gerealiseerd kunnen worden. In figuur 4.2 is het concept stedenbouwkundig ontwerp weergegeven. Daarin zijn met blauwe lijnen locaties aangegeven waar wadi's aangelegd worden.

4.3 Voorzuivering licht verontreinigd water

De gemeente Wijchen wil dat in nieuwbouwplannen regenwater van woningen en overige verharde oppervlakken zichtbaar afstroomt. In het stedenbouwkundig ontwerp is rekening gehouden dat hemelwater van daken, 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 4 mm/m² verhard oppervlak geborgen (First-Flush). Een deel van het water kan vanuit de wadi infiltreren naar de ondergrond. De ondergrond binnen het plangebied is niet overal geschikt voor infiltratie door de aanwezigheid van een kleidek. Daarvoor is extra grondverbetering 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. In het waterhuishoudkundig plan zal dit nader worden uitgewerkt.

In het stedenbouwkundig ontwerp van fase 2a is de ligging van de wadi's bepaald. In figuur 4.2 is de ligging van de wadi's aangegeven.



Figuur 4.2 Afstroomrichting en ligging wadi's

Op basis van de beschikbare ruimte en het aangesloten verhard oppervlak is in tabel 4.3 het ontwerp van de wadi's opgenomen.

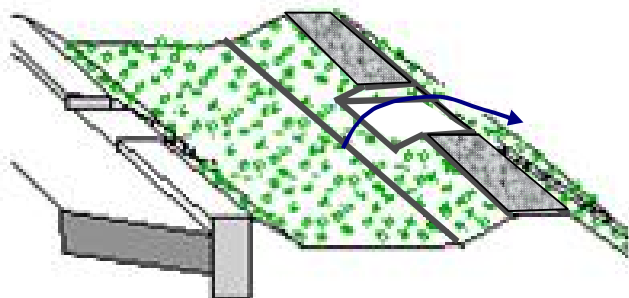
Tabel 4.3 Ontwerp wadi's fase 2a

Wadi nr.	Lengte	Boven-Breedte (m)	Bodem-Breedte (m)	Bodem-oppervlak (m ²)	Talud 1:	Bergings-diepte (m)	Verhard oppervlak (m ²)	Berging (m ³)	Berging (mm)
A-B	65	6.65	4.85	315	3	0.2	1747	71	40.6
C	65	5.3	3.5	228	3	0.2	1663	53	32.1
D	80	5.3	3.5	280	3	0.2	1369	66	47.9

In het stedenbouwkundig ontwerp zijn stroken van 6 tot 6,5 m breed opgenomen voor het inpassen van de wadi's. In bijlage 4 is de ligging van oppervlaktewater en de ligging van de wadi's opgenomen.

In fase 2b is ca. 1.100 meter wadi voorzien. Bij een bodembreedte gelijk aan 3,5 meter is voldoende berging aanwezig voor zuivering en afvoer van water uit de wijk.

Een aantal wegen watert af richting het oppervlaktewater. Dit water mag niet rechtstreeks afvoeren op het oppervlaktewater. Ook hier geldt dat minimaal 4 mm aan hemelwater moet worden geborgen, waarna het via de bodem kan wegzijgen richting het open water. In de bermen zijn daarom de berm passages voorzien. De berm passages dienen voorzien te zijn van een drain aangesloten die afwatert richting het oppervlaktewater. Een berm passage heeft een verlaagd talud (minimaal 2,0 m breed) aan de waterzijde dat geldt als overloop (zie figuur 4.3).



Figuur 4.3 Bermpassage

4.4 Bergingsopgave

Bij de ontwikkeling van fase 1 is bij het bepalen van de waterberging rekening gehouden met de ontwikkeling van fase 2. Er is toen rekening gehouden met 15,8 ha verhard oppervlak extra en is berekend dat in fase 2 van het plan 1.580 m³ geborgen wordt in het plangebied fase 2 (Uitbreidingslocatie Huurlingsedam te Wijchen, Waterhuishouding- en rioleringsplan, Fase 1, 11/99036364/RK/AvP, Grontmij, 14 december 2007).

In het stedenbouwkundig ontwerp is 1,48 ha extra oppervlaktewater opgenomen rond het eiland in de zuidwest hoek van het plangebied.

Op basis van de nieuwe verharde oppervlakten en het extra wateroppervlak is de berekening aangepast.

Om tot een vergelijkbare bergingsberekening te komen als in fase 1, is de berekening van fase 1 aangevuld met het extra verhard oppervlak en het wateroppervlak van fase 2. Bij de berekening is de berging in wadi's voor fase 2 meegenomen als direct afgekoppeld. Daaruit komt naar voren dat minimaal 660 m³ waterberging in wadi's aanwezig dient te zijn. Gezien de lengte aan wadi en de voorgestelde bodembreedte van 3,5 m zal er voldoende berging gerealiseerd worden.

In tabel 4.4 zijn de verschillende onderdelen van de bergingsberekening van zowel fase 1 als fase 2 opgenomen. In de laatste kolom zijn de nieuwe gegevens voor de berekening opgenomen.

Tabel 4.4 Berekeningsuitgangspunten van fase 1 en 2/3 en totaal

Onderdeel	Fase 1	Fase 2	Nieuwe berekening	
<i>Oppervlakken</i>				
Netto oppervlak (exclusief onverhard)	30.32	18.11	32.63	ha
verhard oppervlak naar IT-riolering	0.84	-	0.84	ha
verhard oppervlak naar wadi	9.87	-	9.87	ha
bodemoppervlak IT-voorziening	0.56	-	0.56	ha
Verhard oppervlak fase 2 (40% tov bruto opp)	15.8	16.5	16.5	ha
extra oppervlak aan open water	3.25	1.48	4.73	ha
<i>Oppervlaktewatersysteem</i>				
initieel waterpeil	5.55	5.5	5.5	m t.o.v. NAP
gem. breedte watergang op waterlijn	20		20	m t.o.v. NAP
Taludhelling watergangen (n)	6	6	6	-
toegestane afvoer	1.5	1.5	1.5	l/s/ha
<i>Riolering</i>				
berging op straat	1	-	1	mm
berging in riolering	17.5	-	17.5	mm
pomp overcapaciteit	0	-	0	mm/h
maximale afvoerintensiteit	110	-	110	l.s ⁻¹ .ha ⁻¹

Onderdeel	Fase 1	Fase 2	Nieuwe berekening
<i>Infiltratie-Transport systeem</i>			
berging op afvoerend oppervlak	1	-	1 mm
niveau initiële grondwaterstand	6	-	6 m t.o.v. NAP
niveau drain	6.3	-	6.3 m t.o.v. NAP
maaiveld IT-voorziening	7	-	7 m t.o.v. NAP
niveau overloop (slokop)	7.2	-	7.2 m t.o.v. NAP
lengte IT-strook	2015	-	2015 m
breedte IT-strook	2.8	-	2.8 m (gemiddeld)
infiltratie-snelheid	3	-	3 m/d
porositeit transportdeel	0.15	-	0.15 -
intree-weerstand drain	0.5	-	0.5 d
aantal drains in infiltratiestrook	1	-	1 -
<i>Direct afgekoppeld</i>			
Hemelwaterberging in fase 2	10	4	4 mm

Het verhard oppervlak binnen fase 2a, bedraagt circa 3.53 ha en in fase 2b circa 12,97 ha. Het totaal verhard oppervlak is circa 16,50 ha.

Het bestaand wateroppervlak in het plangebied van fase 2 is niet opgenomen in de berekening. Ook zal op basis van het huidig ontwerp geen demping van watergangen plaats vinden, met uitzondering van een gedeelte A- en B-watergang aan de noordkant. Daar wordt een gedeelte van de A- en B-watergang verlegd. Het wateroppervlak zal ter plaatse gecompenseerd worden.

Op basis van bovenstaande gegevens en een vast waterpeil van +5,50 m NAP is een berekening gemaakt met het statisch bakmodel GroNAM (Grontmij Neerslag en Afvoer Model). Uit de berekening blijkt dat het waterpeil bij een T=10+10% stijgt tot max +5,75 m NAP.

Bij een maaiveld van +7,0 m NAP wordt voldaan aan de minimale droogleggingseis van 1,0 m bij een T=10+10% situatie.

Bij de toetsing met bui T=100+10% stijgt het water tot maximaal +5,87 m NAP.

Geconcludeerd wordt dat binnen het plan voldoende water aanwezig is om aan de bergingsopgave te voldoen. Het ontwerp voldoet aan de gestelde eis. In bijlage 3 is de bergingsberekening opgenomen.

De kavels langs de Huurlingsedam water af op het IT-stelsel in de Huurlingsedam. Dit stelsel stort over in het Wijchenschemeer. In de totale bergingsberekening zijn deze kavels meegenomen.

Waterschap Rivierenland heeft tijdens het watertoetsoverleg aangegeven dat goed gekeken moet worden waar nieuwe waterberging gerealiseerd wordt. Zoals blijkt uit de uitgevoerde boringen en de zandbanenkaart ligt de zandondergrond vrij dicht onder het maaiveld.

Bij het aansnijden van deze zandondergrond kan wegzijging ontstaan, waardoor het waterschap water moet inlaten om het oppervlaktewater op peil te houden.

Enkele watergangen snijden naar alle waarschijnlijkheid in huidige situatie al het Pleistocene zand aan en staan daardoor in verbinding met het eerste watervoerend pakket. Bij het aanbrengen van een vijverpartij wordt, bij een maaiveld van +7,00 m NAP, een waterpeil van +5,50 m NAP en een meter waterdiepte, het kleidek doorsneden. Het waterpeil stelt zich in op de grondwaterstand in het eerste watervoerend pakket.

Uit voorgaande paragrafen blijkt dat de gemiddelde grondwaterstand in het plangebied op basis van de TNO-peilbuizen tussen +5,36 m NAP en +6,22 m NAP schommelt (gemiddelde waarde +5,79 m NAP). De grondwaterstand gemeten tijdens de boring is aangetroffen op circa +5,70 m NAP.

Uitgaande van de peilbuisgegevens van TNO is de gemiddelde stijghoogte circa +5,79 m NAP. De grondwaterstand op de locatie is aangetroffen op +5,70 m NAP. Dat betekent dat de stijghoogte hoger is dan het polderpeil en er een toestroom is naar de vijverpartij. Bij erg lage grondwaterstanden kan wegzijging plaatsvinden.

Om kwel dan wel infiltratie tegen te gaan wordt de vijver voorzien van minimaal één meter klei. In het kader van de uitwerking in het waterhuishoudkundigplan vindt nader onderzoek plaats naar de heersende grondwaterstanden en de invloed van het aanbrengen van de vijver op omliggende gebieden. Ook wordt in dat kader gekeken naar de kans op opbarsten van de vijverbodem. Op basis van dat onderzoek wordt in overleg met Waterschap Rivierenland bepaald of de vijver nog voorzien moet worden van minimaal één meter klei.

4.5 Grondwateroverlast

Om grondwateroverlast te voorkomen is het belangrijk de waterhuishouding in het plangebied op orde te houden. De inrichting van het plangebied moet dan ook afgestemd zijn op de geohydrologische situatie binnen het plangebied. Op basis van de boringen, de aangetroffen grondwaterstanden en de GHG van de bestaande peilbuizen wordt de GHG ingeschat op +6,50 m NAP. Om aan de ontwateringseis te voldoen dient het vloerpeil minimaal +7,50 m NAP. Delen van het plangebied dienen opgehoogt te worden om aan de ontwateringseis te voldoen.

4.6 Oppervlaktewater(kwaliteit) en veiligheid

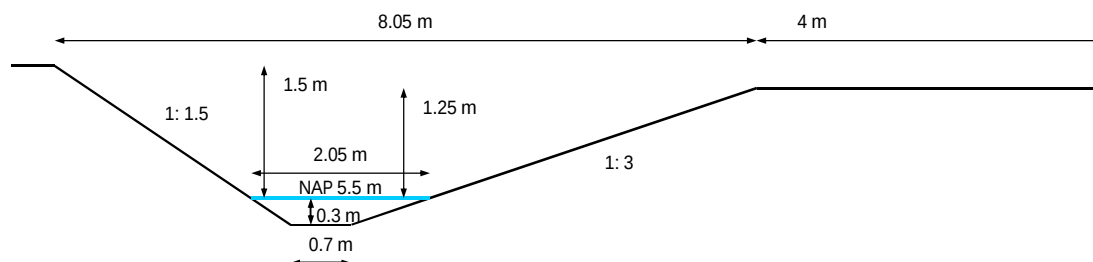
Gestreefd wordt naar een goede waterkwaliteit, die voldoet aan gestelde eisen. Van belang is dat zo min mogelijk vervuilende stoffen worden toegevoegd aan grond- en oppervlaktewaterstelsel. Alleen schoon hemelwater wordt direct afgevoerd naar bodem of oppervlaktewater.

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 bodempassage.

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 0,20 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. Voorkomen moet worden dat de wadi een waterspeelplaats voor kinderen wordt.

Het beleid van de Provincie Gelderland is erop gericht de natuurwaarden van wateren met de aanduiding SED (specifiek ecologische doelstelling) te beschermen en te herstellen. Vanuit dat oogpunt is contact opgenomen met de Provincie Gelderland. Zij hebben aangegeven dat voor dit gebied met Waterschap Rivierenland afgestemd moet worden hoe de nieuwe watergangen ingericht moeten worden. Het waterschap heeft op 20 oktober 2014 per mail en ook telefonisch aangegeven dat de bestaande A-watergang wat betreft de bodemdiepte gelijk mag blijven aan de bij hen bekende leggergegevens (+5,23 m NAP). Dat betekent dat hier afgeweken wordt van het standaard profiel voor een A-watergang. Wijzigingen aan de oever zijn wat betreft het waterschap niet nodig. De gemeente hanteert voor watergangen in stedelijk gebied echter een talud van maximaal 1:3. Uitgaande van deze eisen krijgt de A-watergang vanaf de bocht in de Oosterweg, het oost-west gelegen deel, het minimaal profiel zoals weergegeven in figuur 4.4.



Figuur 4.2 Principe profiel A-watgang oost-west

De grote waterpartij rond het zuidwestelijk gelegen deel van het plangebied heeft een breedte van circa 20 meter. Voor een goede waterkwaliteit zal dit deel minimaal een waterdiepte moeten krijgen van 1,0 m. Daarnaast is deze waterpartijen alleen varend te onderhouden. Bij varend onderhoud is een minimale waterdiepte van 1,0 m nodig en een bodembreedte van 2,0 m. De breedte op waterlijn dient minimaal van 2,25 meter te zijn. De vrije doorvaart ruimte bij duikers dient minimaal 1,25 m x 2,0 m (hxb) te zijn. Bij de uitwerking van plan dient rekening te worden gehouden met in- en uitlaatplaatsen voor vaartuigen. Deze kan gecombineerd worden met een locatie voor het tijdelijk opslaan van maaisel. Opslagplaatsen voor maaisel dienen ca. om de 150 m aangebracht te worden. Deze dienen vanaf de openbare weg bereikbaar te zijn in verband met de afvoer van het opgeslagen maaisel.

4.7 Afvalwater

Het vuilwater zal in fase 2 via een droog weer afvoer (DWA) verzameld worden. In de Huurlingsedam fase 1 is een rioolgemaal ontworpen en aangelegd waarop ook het afvalwater uit Huurlingsedam fase 2 aangesloten wordt. Het afvalwater uit fase 2a wordt ter hoogte van de Mulder aangesloten op het bestaand vrijvervalstelsel.

5 Waterparagraaf (op te nemen in het 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.

De 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 geleverd. 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 danwel 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

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.

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 (bodemcode 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 pleistoceen 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.

Geohydrologie

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

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

Op basis van de boringen, de aangetroffen grondwaterstanden en de GHG van de bestaande peilbuizen wordt de GHG ingeschat op +6,50 m NAP. Bij een maaiveld van +7,0 m NAP is de ontwatering 0,50 m-mv.

Oppervlaktewater

Het plangebied ligt binnen het waterschapsgebied Rivierenland in peilvak CIT009 met een vastpeil van NAP +5,50 m. In het plangebied liggen zowel A-, B- als C-watergangen. De watergangen binnen het plangebied zijn door de provincie Gelderland aangemerkt als water met specifieke ecologische doeleinden (SED-wateren).

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.

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 van de bestaande peilbuizen wordt de GHG ingeschat op +6,50 m NAP. Om aan de ontwateringseis te voldoen wordt het vloerpeil minimaal +7,50 m NAP. Delen van het plangebied worden dan ook opgehoogt om aan de ontwateringseis te voldoen.

Bij een waterpeil van +5,50 m NAP en een minimaal maaiveld van +7,0 m NAP wordt tevens voldaan aan de droogleggingseis.

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 klei. Daardoor is infiltratie echter beperkt mogelijk binnen het plangebied. Daarom is ervoor gekozen 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. Samen met het vergroten van het oppervlaktewater is er voldoende de waterberging voor het plangebied aanwezig.

Hemelwater vanaf de woningen dient bovengronds te worden aangeboden op het openbaar gebied. Het wegwater stroomt samen met het water van de particuliere percelen via het straatprofiel richting wadi's binnen het plangebied of indien mogelijk via een bermassage naar het oppervlaktewater. Het hemelwater van wegen en woningen 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 bermassage op het oppervlaktewater. Dakwater van woningen mag rechtstreeks geloosd worden op het oppervlaktewater mits deze voorzien zijn van niet uitlogende materialen.

Wadi's fungeren ook als een zuiveringsvoorziening. In de wadi's wordt minimaal 4 mm/m² verhard oppervlak geborgen. De wadi's krijgen een talud van 1:3 en hebben een diepte van maximaal 0,30 m incl. 0,10 m waking. De bodembreedte van de wadi is minimaal 1,0 m. Een gedeelte van het water infiltreert vanuit de wadi naar de ondergrond. De ondergrond binnen het plangebied is niet overal geschikt voor infiltratie door de aanwezigheid van een kleidek. Daarom wordt het overgrote deel van het water in het oppervlaktewatersysteem geborgen worden.

Het verhard oppervlak binnen fase 2a, bedraagt circa 3.53 ha en in fase 2b circa 12.97 ha. Het totaal verhard oppervlak is circa 16,5 ha.

In fase 1 is rekening gehouden met 15,8 ha verhard oppervlak voor fase 2. Het Wijchensche meer is in fase 1 al vergroot. In het stedenbouwkundig ontwerp voor fase 2 is 1,48 ha extra wateroppervlak voorzien. Om de waterberging te bepalen is een gecombineerde berekening gemaakt van zowel fase 1 als fase 2. Uit de berekening blijkt dat het waterpeil bij een T=10+10% stijgt tot max +5,75 m NAP. Dit is een stijging van 0,24 m. Bij een maaiveld van +7,0 m NAP wordt voldaan aan de minimale droogleggingseis van 0,70 m bij een T=10+10% situatie. Bij de toetsing met bui T=100+10% stijgt het water tot maximaal +5,87m NAP.

Geconcludeerd wordt dat binnen het plan voldoende water aanwezig is om aan de bergingsopgave te voldoen. Het ontwerp voldoet aan de gestelde eis.

De grote waterpartij rond het zuidwestelijk gelegen deel van het plangebied heeft een breedte van circa 20 meter. Voor een goede waterkwaliteit krijgt dit deel minimaal een waterdiepte van 1,0 m. Daarnaast is deze waterpartijen alleen varend te onderhouden.

Vanwege varend onderhoud is er een minimale waterdiepte van 1,0 m nodig en een bodembreedte van 2,0 m. De breedte op waterlijn is minimaal van 2,25 meter. De vrije doorvaart ruimte bij duikers is minimaal 1,25 m x 2,0 m (hxb). Bij de uitwerking van plan rekening houden met in- en uitlaatplaatsen voor vaartuigen. Deze kan gecombineerd worden met een locatie voor het tijdelijk opslaan van maaisel. Opslagplaatsen voor maaisel worden ca. om de 150 m aangebracht. Deze zijn vanaf de openbare weg bereikbaar in verband met de afvoer van het opgeslagen maaisel.

Waterkwaliteit

De gemeente streeft 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.

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 maximaal 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. Hondenuitlaatplaatsen komen niet op locaties te liggen waar rechtstreeks contact met afstromend hemelwater mogelijk is. Wadi's zijn niet bedoeld als een waterspeelplaats voor kinderen.

De A-watergang in oost-westelijke richting ligt in bovenstroomsgebied en krijgt een maximale bodemhoogte van +5,23 m NAP. De overige A-wateren en de waterpartij rondom het eiland krijgen een waterdiepte van tenminste 1,0 m. Door voldoende waterdiepte blijft de kwaliteit van het water beter. Daarnaast draagt voldoende doorstroming vanuit het bovenstroomgebied bij aan een goede waterkwaliteit. Grote waterpartijen worden varend onderhouden en hebben een minimale waterdiepte van 1,0 meter.

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 de 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 afgesteld dat de A-watergang niet of nauwelijks aangepast wordt, tenzij het af te voeren debiet daarom vraagt. In het kader van veilige oevers wordt de zuidelijke oever aangepast worden naar een talud van maximaal 1:3.

5.5 Overleg met waterbeheerder

In het kader van deze waterparagraaf is overleg gevoerd met het waterschap op 9 april 2014. Tevens is notitie GM-0132756 advies opgesteld over de geohydrologische situatie van het plangebied Huurlingsedam. Voor de nadere uitwerking zal in het op te stellen waterhuishoudkundigplan een grondwatermodel opgesteld worden. Door middel van dit model wordt beoordeeld of door de aanleg van de vijverpartij de kwel- of infiltratie toeneemt en welke gevolgen dit heeft voor de omliggende natuurgebieden. Tevens wordt daarmee bepaald of het aanbrengen van een kleidek op de bodem van de vijver noodzakelijk is.

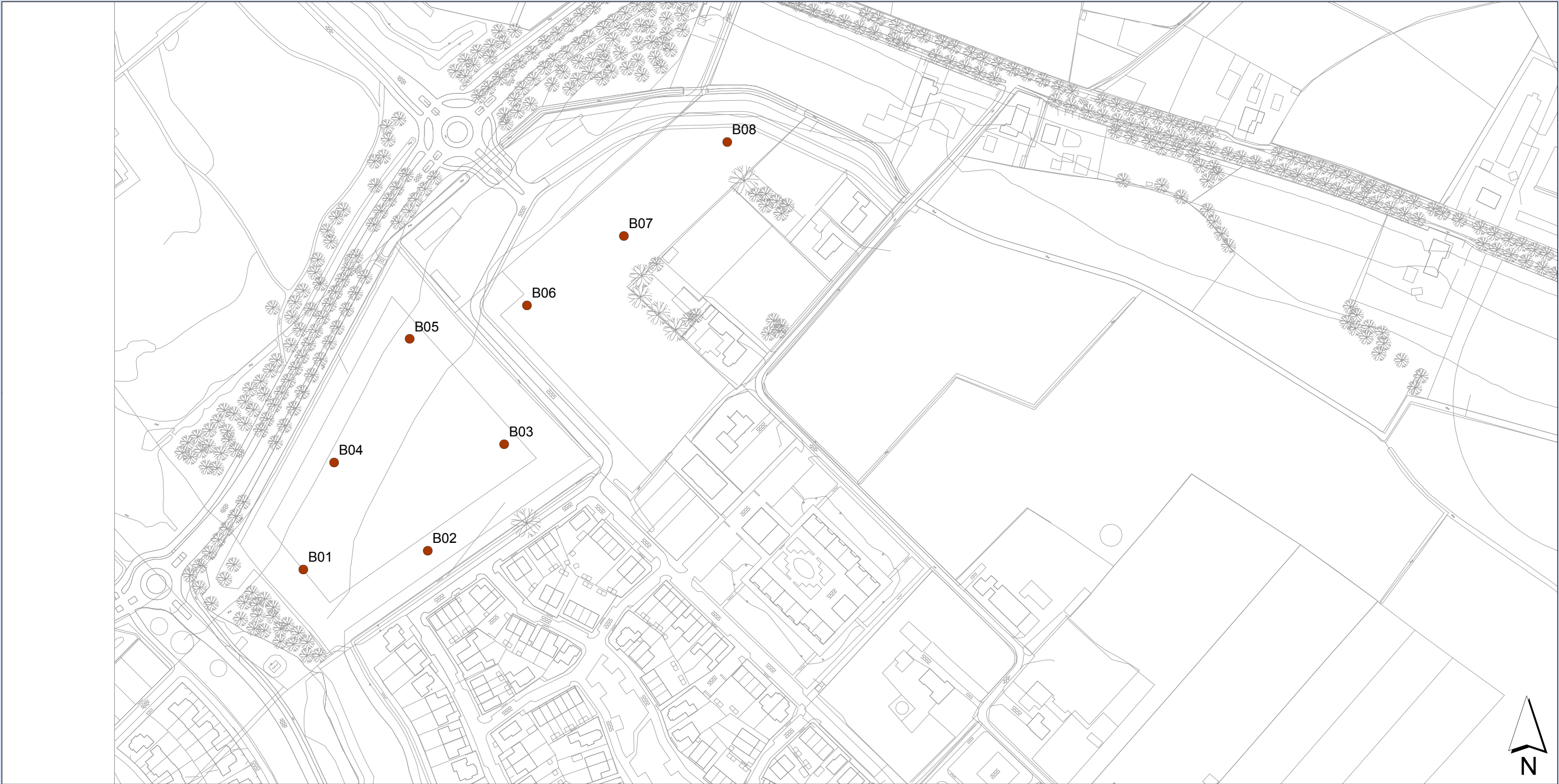
Bijlage 1

Stedenbouwkundig plan



Bijlage 2

Ligging boorpunten en boorprofielen



Legenda

● Boringen

Locatie boringen Huurlingsedam fase 2

Opdrachtgever: Hendriks Projectontwikkeling
Projectnummer: 337074



Status: concept
Datum: 25-04-2014
Schaal: 1:2.500
Formaat: A3
Tekeningnummer: 000
Get: RV - Gec: [xx]

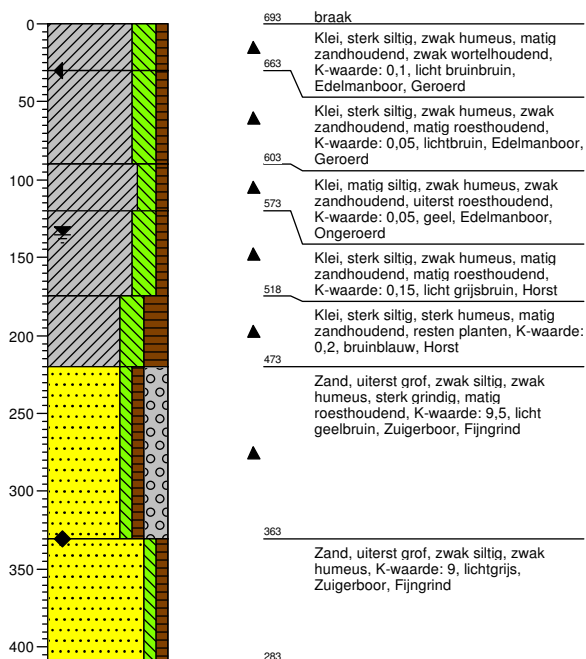
Zwolle
Noordzeelaan 50, 8017 JW Zwolle
Postbus 1364, 8001 BJ Zwolle
T +31 88 811 63 40
info@grontmij.nl
www.grontmij.nl

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

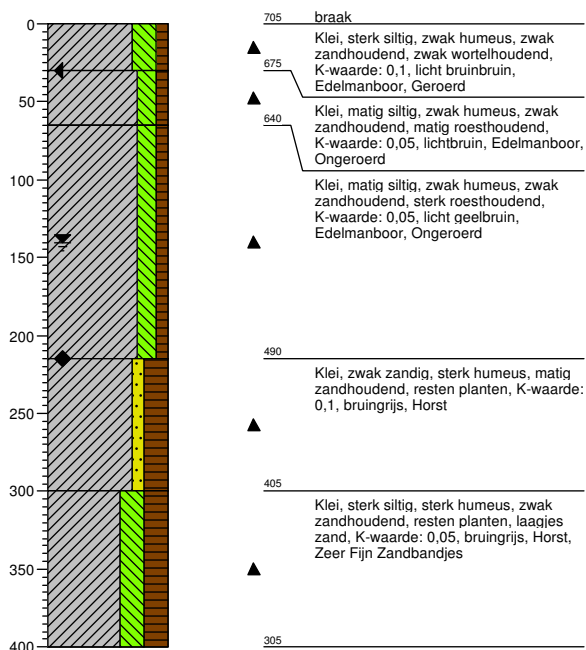
Boring: B01
Boormeester: PAUL PALMIGIANO
Datum: 24-04-2014
X-coördinaat: 179095,57
Y-coördinaat: 423243,58



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

0 591 braak

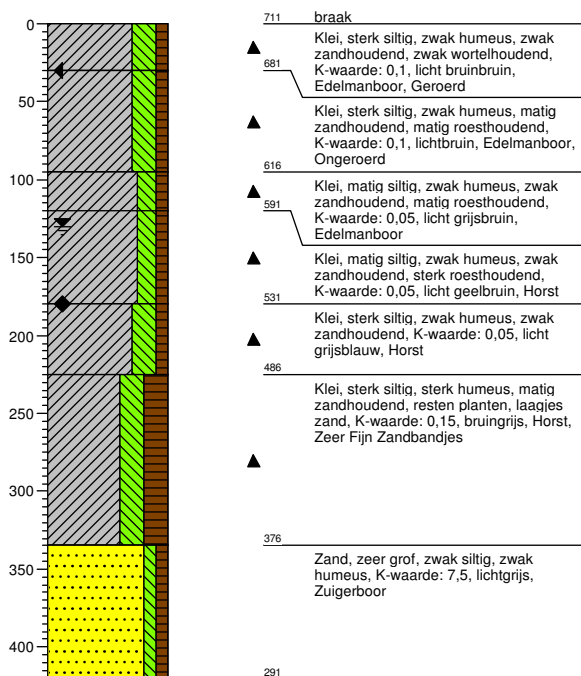
Boring: B02
Boormeester: PAUL PALMIGIANO
Datum: 24-04-2014
X-coördinaat: 179174,27
Y-coördinaat: 423255,37



Projectnummer: 337074
Projectnaam: BO HUURLINGSEDAM WIJCHEN

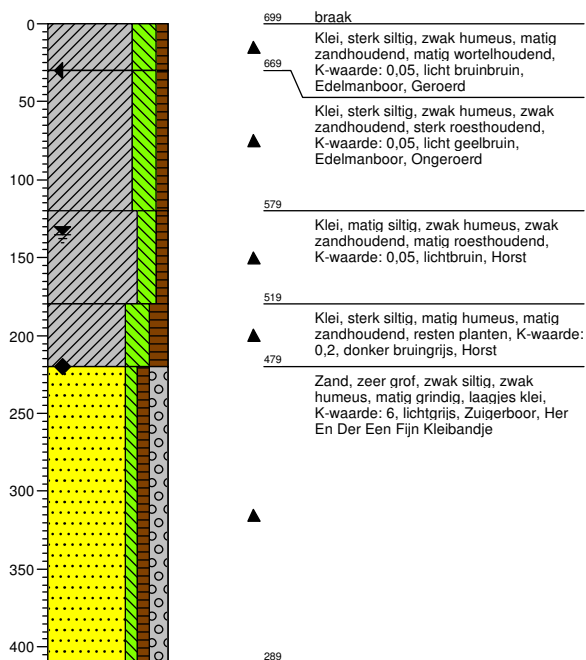
Boring: B03

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



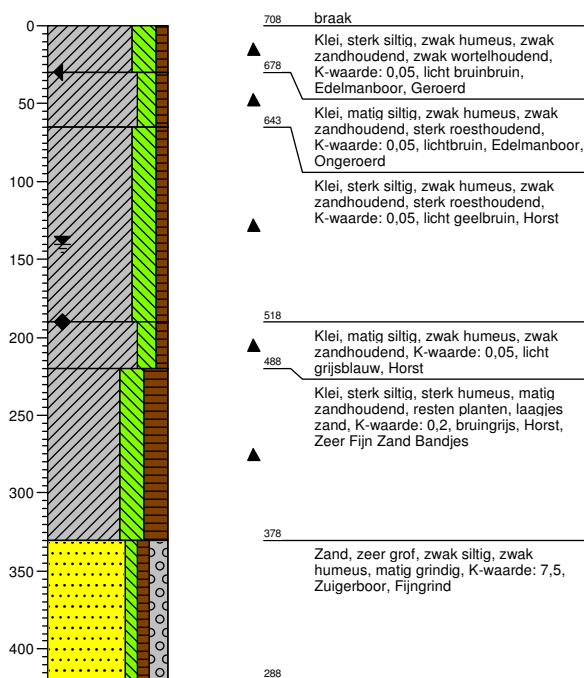
Boring: B04

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



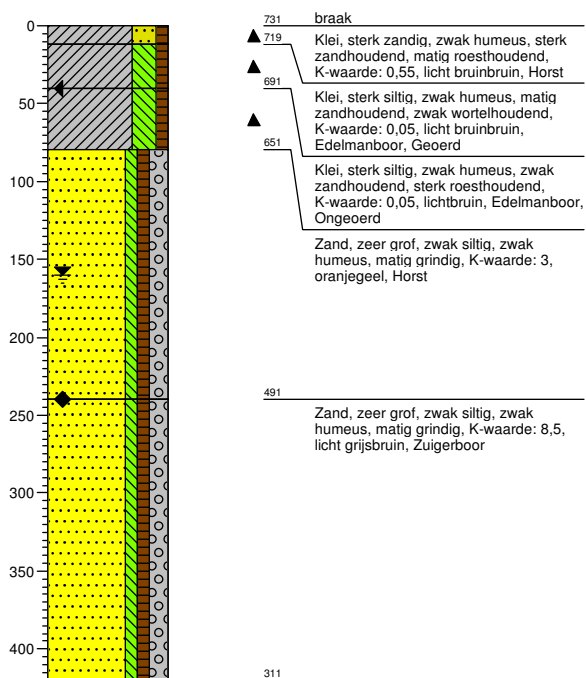
Boring: B05

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



Boring: B06

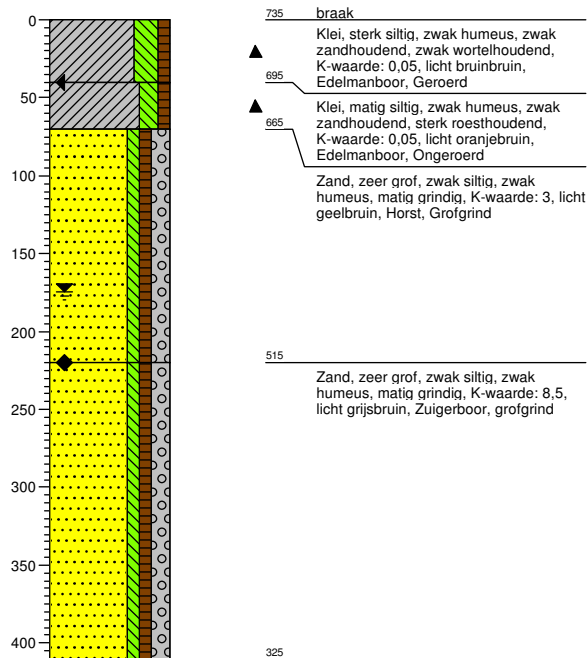
Boormeester: PAUL PALMIGIANO
Datum: 24-04-2014
X-coördinaat: 179237,06
Y-coördinaat: 423410,91



Projectnummer: 337074
Projectnaam: BO HUURLINGSEDAM WIJCHEN

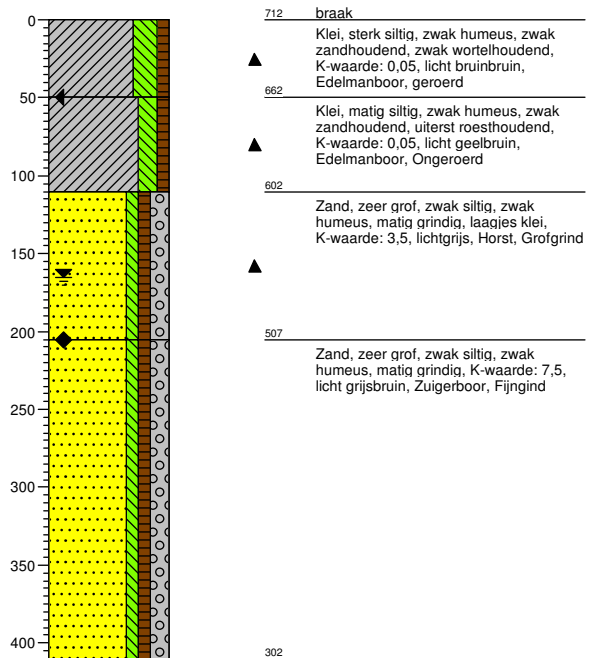
Boring: B07

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



Bijlage 3

Berginigsberekeningen

Gronam 5.1.34

project	Huurlingsedam fase 2a en fase 2b (incl. gegevens fase 1)
opdrachtgever	Hendriks Projectontwikkeling
projectnummer	337074
onderdeel	Oppervlaktewater T=10+10%
door	R.L. Visser
datum	06-02-2015

opmerkingen

In fase 1 is gerekend met 15,8 ha verhard oppervlak voor fase 2. In fase 1 is 3,25 ha water ontworpen in het Wijchenschemeer. Fase 2 is ca. 16,5 ha verhard (direct afgekoppeld verhard). Het extra wateroppervlak rondom het eiland bedraagt 1,48 ha.

uitgangspunten berekening**oppervlakken**

bruto oppervlak (excl. onverhard)	32.63 ha	100.0%
onverhard oppervlak	0.00 ha	0.0%
verhard oppervlak naar IT-riolering	0.84 ha	2.6%
verhard oppervlak naar IT-voorziening	9.87 ha	30.2%
oppervlak IT-voorziening	0.56 ha	1.7%
direct afgekoppeld oppervlak (fase 2 en 3)	16.63 ha	51.0%
oppervlak open water	4.73 ha	14.5%

berging op land

niet gebruiken

type berekening en neerslag

bui/ buienreeks/ stochastische berekening	duurlijn 48 uur
scenario	middenscenario 2050 (+ 10%)
herhalingstijd	10 jaar

oppervlaktewatersysteem

initieel waterpeil	5.50 m tov NAP	
gem. breedte watergang op waterlijn	20 m	2364.75 m lengte
taludhelling watergangen (n)	6 -	
afvoer door middel van	gemaal	
toegestane afvoer	1.50 l.s ⁻¹ .ha ⁻¹	13 mm/d; 2.9 m ³ /min
kwel-/wegzijing- (t.o.v. bruto oppervl.)	0.00 mm.d ⁻¹	0.00 m ³ /min

riolering

berging op straat	1.0 mm	8.40 m ³
berging in riolering	17.5 mm	147.00 m ³
pomp overcapaciteit	0.00 mm/h	0.00 m ³ /min
maximale afvoerintensiteit	110 l.s ⁻¹ .ha ⁻¹	5.54 m ³ /min

Infiltratie-Transport systeem

berging op afvoerend oppervlak	1.0 mm	
niveau initiële grondwaterstand	6.00 m tov NAP	
niveau drain	6.30 m tov NAP	
maaiveld IT-voorziening	7.00 m tov NAP	
niveau overloop (slokop)	7.20 m tov NAP	
lengte IT-strook	2015.0 m	
breedte IT-strook		2.8 m
infiltratie-snelheid	3.000 m/d	
porositeit transportdeel	0.150 -	
intree-weerstand drain	0.500 d	
aantal drains in infiltratiestrook	1 -	

direct afgekoppeld oppervlak

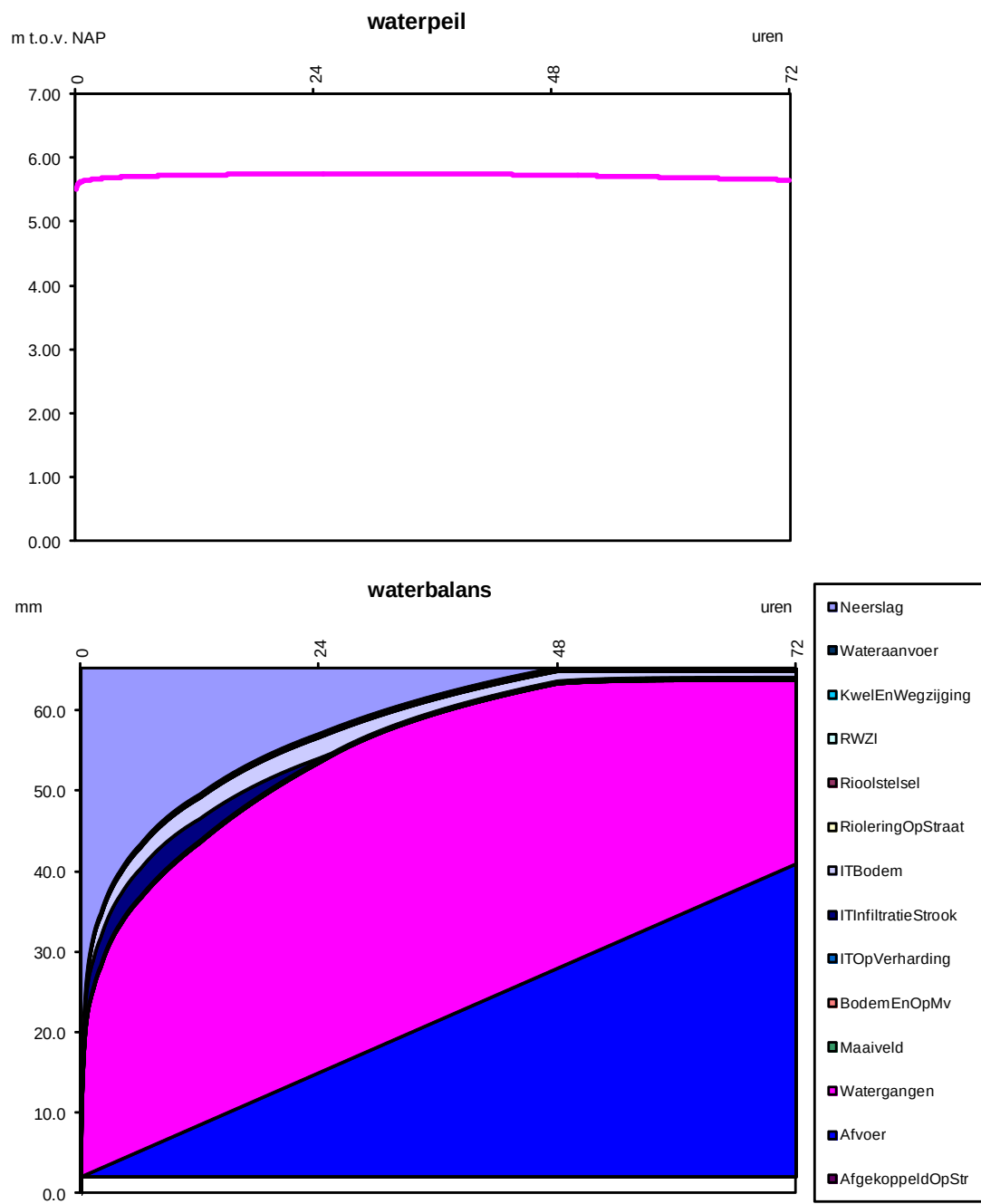
berging in wadi's fase 2-3	4.0 mm	665.20 m ³
----------------------------	--------	-----------------------

Gronam 5.1.34

project	Huurlingsedam fase 2a en fase 2b (incl. gegevens fase 1)
opdrachtgever	Hendriks Projectontwikkeling
projectnummer	337074
onderdeel	Oppervlaktewater T=10+10%
door	R.L. Visser
datum	06-02-2015

Waterpeil en waterbalans

maximum peilstijging	0.25 m
maximum peilstijging t.o.v. NAP	5.75 m



Gronam 5.1.34

project	Huurlingsedam fase 2a en fase 2b (incl. gegevens fase 1)
opdrachtgever	Hendriks Projectontwikkeling
projectnummer	337074
onderdeel	Oppervlaktewater T=100+10%
door	R.L. Visser
datum	06-02-2015

opmerkingen

In fase 1 is gerekend met 15,8 ha verhard oppervlak voor fase 2. In fase 1 is 3,25 ha water ontworpen in het Wijchenschemeer. Fase 2 is ca. 16,5 ha verhard (direct afgekoppeld verhard). Het extra wateroppervlak rondom het eiland bedraagt 1,48 ha.

uitgangspunten berekening**oppervlakken**

bruto oppervlak (excl. onverhard)	32.63 ha	100.0%
onverhard oppervlak	0.00 ha	0.0%
verhard oppervlak naar IT-riolering	0.84 ha	2.6%
verhard oppervlak naar IT-voorziening	9.87 ha	30.2%
oppervlak IT-voorziening	0.56 ha	1.7%
direct afgekoppeld oppervlak (fase 2 en 3)	16.63 ha	51.0%
oppervlak open water	4.73 ha	14.5%

berging op land

niet gebruiken

type berekening en neerslag

bui/ buienreeks/ stochastische berekening	duurlijn 48 uur
scenario	middenscenario 2050 (+ 10%)
herhalingstijd	100 jaar

oppervlaktewatersysteem

initieel waterpeil	5.50 m tov NAP	
gem. breedte watergang op waterlijn	20 m	2364.75 m lengte
taludhelling watergangen (n)	6 -	
afvoer door middel van	gemaal	
toegestane afvoer	1.50 l.s ⁻¹ .ha ⁻¹	13 mm/d; 2.9 m ³ /min
kwel-/wegzijing- (t.o.v. bruto oppervl.)	0.00 mm.d ⁻¹	0.00 m ³ /min

riolering

berging op straat	1.0 mm	8.40 m ³
berging in riolering	17.5 mm	147.00 m ³
pomp overcapaciteit	0.00 mm/h	0.00 m ³ /min
maximale afvoerintensiteit	110 l.s ⁻¹ .ha ⁻¹	5.54 m ³ /min

Infiltratie-Transport systeem

berging op afvoerend oppervlak	1.0 mm	
niveau initiële grondwaterstand	6.00 m tov NAP	
niveau drain	6.30 m tov NAP	
maaiveld IT-voorziening	7.00 m tov NAP	
niveau overloop (slokop)	7.20 m tov NAP	
lengte IT-strook	2015.0 m	
breedte IT-strook		2.8 m
infiltratie-snelheid	3.000 m/d	
porositeit transportdeel	0.150 -	
intree-weerstand drain	0.500 d	
aantal drains in infiltratiestrook	1 -	

direct afgekoppeld oppervlak

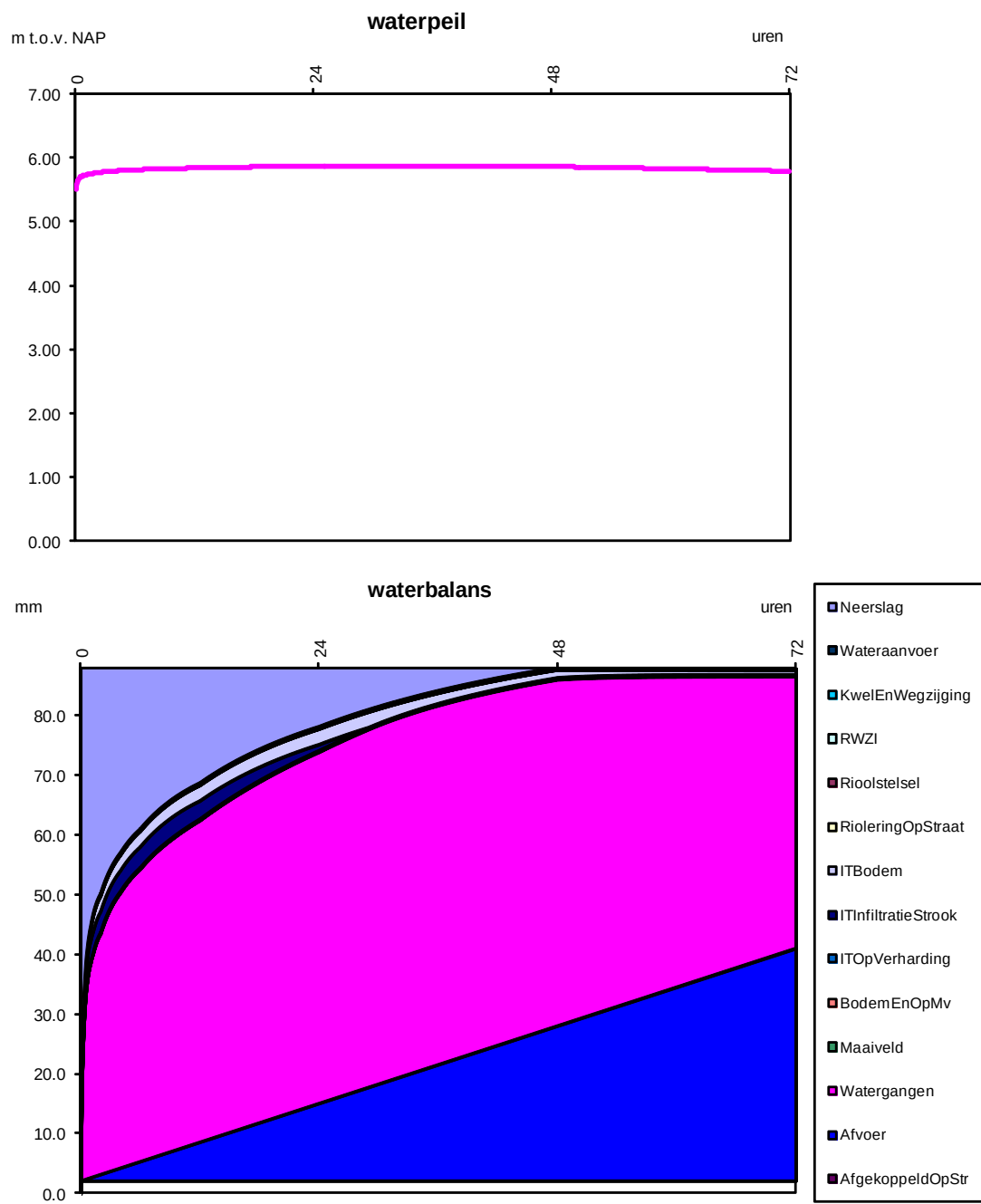
berging in wadi's fase 2-3	4.0 mm	665.20 m ³
----------------------------	--------	-----------------------

Gronam 5.1.34

project	Huurlingsedam fase 2a en fase 2b (incl. gegevens fase 1)
opdrachtgever	Hendriks Projectontwikkeling
projectnummer	337074
onderdeel	Oppervlaktewater T=100+10%
door	R.L. Visser
datum	06-02-2015

Waterpeil en waterbalans

maximum peilstijging	0.37 m
maximum peilstijging t.o.v. NAP	5.87 m



Bijlage 4

Ligging wadi's

