

Gemeente Eemsdelta  
t.a.v. Rienk Venhuizen  
Postbus 15  
9900 AA Appingedam

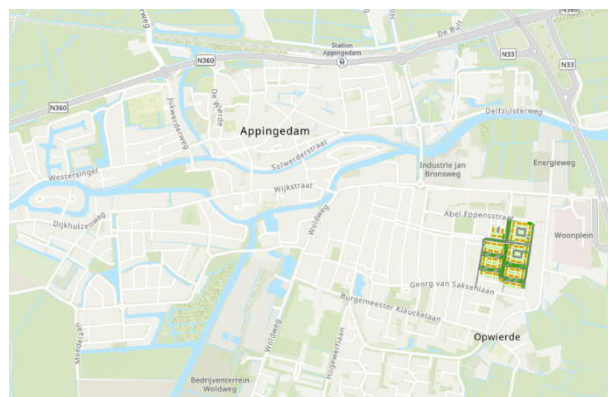
Datum: 27 september 2022  
Uw kenmerk: -  
Mijn kenmerk: 202105N03  
Status: Definitief

## Betreft: Rioleringsontwerp Hofjes Opwierde

### Inleiding

In de wijk Opwierde te Appingedam worden op meerdere locaties woningen en wegen gerenoveerd. Voorliggende notitie betreft één van deze locaties (deelgebied 4; De Hofjes, zie Figuur 1).

De woningen in dit deelgebied worden gesloopt en er wordt een nieuwe wegenstructuur aangelegd. In vergelijkbare renovatieprojecten zou een dergelijke situatie betekenen dat er ook een compleet nieuw gescheiden stelsel wordt aangelegd, maar in dit geval ligt er al een gescheiden stelsel dat nog meer dan 50 jaar mee zou moeten gaan en daarom bij voorkeur (grotendeels) behouden moet blijven. In het nieuwe stedenbouwkundige ontwerp is hier rekening mee gehouden. In deze notitie wordt aangegeven hoe het toekomstige gescheiden stelsel van dit deelgebied kan worden ontworpen om zoveel mogelijk riolering te behouden, klimaatbestendig te worden en ruimte te houden voor toekomstige ontwikkelingen in de omgeving.



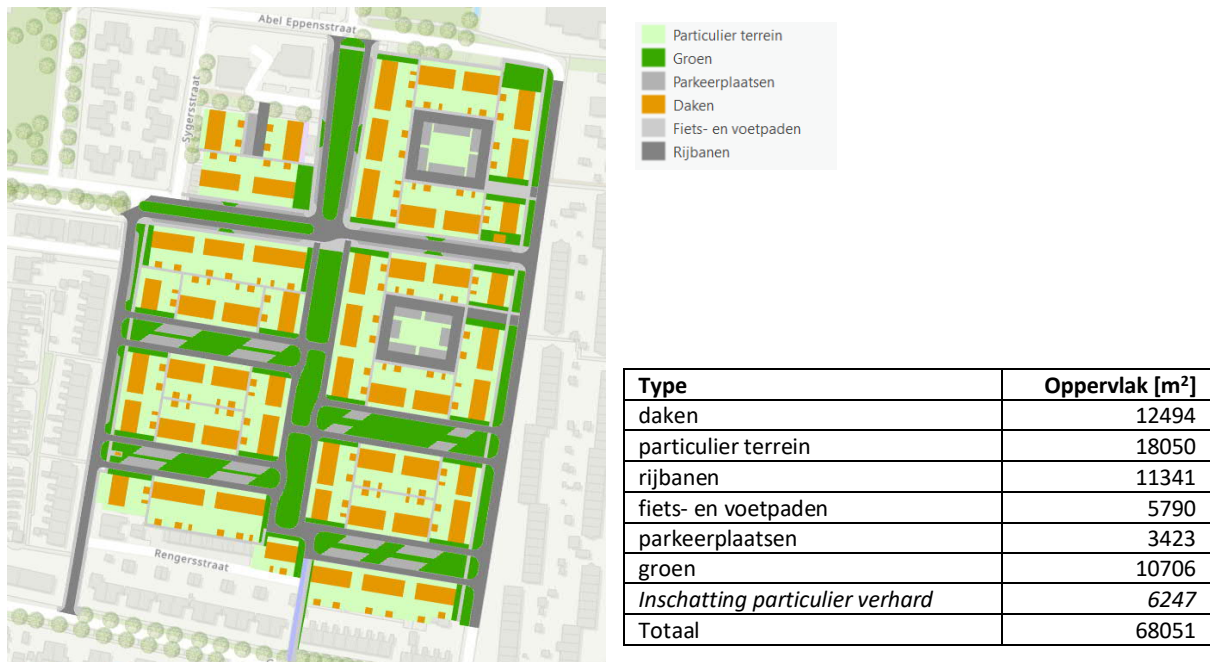
Figuur 1: Deelgebied 4 (De Hofjes) te Opwierde

### Uitgangspunten

Bij het rioleringsontwerp wordt uitgegaan van het stedenbouwkundig ontwerp van juli 2022 (schetsontwerp Syntera V06). Waar mogelijk, wordt uitgegaan van behoud van de bestaande riolering. Daarbij wordt rekening gehouden met wadi's op zoeklocaties die zijn aangegeven in de tekening [20220713 Hofjes-indicatie maximale wadi's+klic].

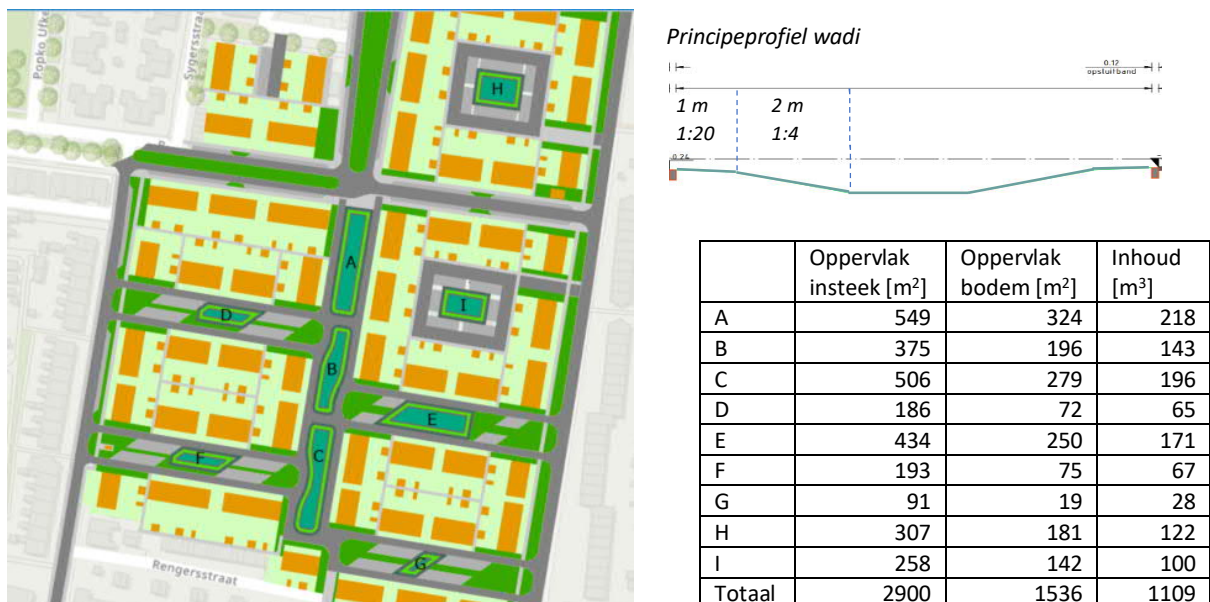
Voor het rioleringsontwerp wordt op basis van deze tekeningen uitgegaan van behoud van riolering in openbaar gebied. Daar waar nieuwe particuliere percelen zijn gepland boven bestaande riolering, wordt de riolering aangepast. Daar waar bestaande putten en leidingen in openbaar groen zijn geprojecteerd, wordt er van uitgegaan dat de putkoppen kunnen worden aanpast naar de nieuwe maaiveldhoogten en dat er geen bomen worden geplaatst boven de riolering. In het algemeen krijgen alle nieuwe woningen twee huisaansluitingen (hwa en dwa) aan de voorzijde van de woning.

Op basis van het stedenbouwkundig ontwerp zijn afwaterende oppervlakken zoals aangegeven in Figuur 2. In het stedenbouwkundig ontwerp wordt geen rekening gehouden met verharding op particulier terrein; voor het ontwerp van de riolering wordt daarom uitgegaan van tuinverharding ter grootte van 50% van de daken (50% van  $12494=6247\text{m}^2$ ).



Figuur 2: Verdeling oppervlakken

In enkele groenstroken is ruimte voor de inrichting van wadi's. In het laatste ontwerp (v06) is deze ruimte iets anders dan de tekening [20220713 Hofjes-indicatie maximale wadi's+klic]. Uitgegaan wordt van de laatste ontwerptekening en bijbehorende dwarsprofielen, waarbij de wadi's een diepte hebben van 0.5m ten opzichte van insteek/kant verharding en een taludbreedte van 2m (talud 1:4). Hiermee zijn de locaties en hoeveelheden als weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3: Ruimte voor wadi's

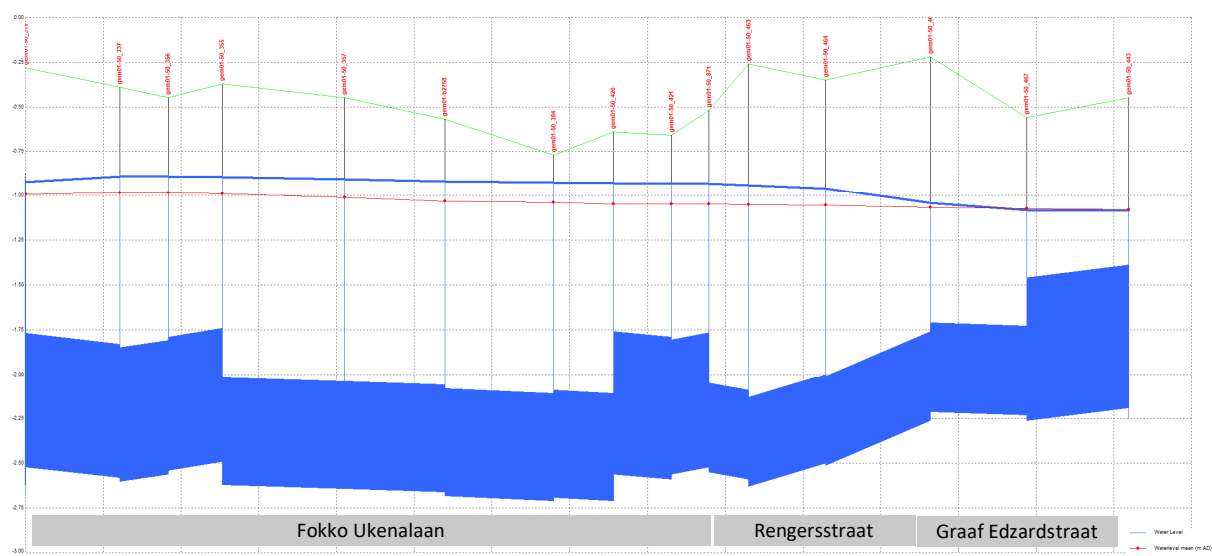
Omdat de effectieve ruimte voor locatie G (op dit ontwerp) relatief klein is, komt deze mogelijk als wadi te vervallen. Als dit het geval is, heeft de gemeente plannen om een pilot uit te voeren met ondergrondse berging. Het is echter ook mogelijk dat de wadi groter wordt uitgevoerd; hiervoor heeft

de stedenbouwkundige ten tijde van het afronden van deze notitie een ontwerpwijziging opgesteld (zie bijlage). In dat geval zal er een aanvulling gemaakt moeten worden in het hemelwaterontwerp.

### Uitwerking gemengd

Het huidige gescheiden stelsel rondom de vier wadi's D, E, F en G wordt behouden. Hierop kunnen de woningen in de directe omgeving (de zuidelijke helft) worden aangesloten. Vanaf de Fokko Ukenalaan naar de Opwierderweg ligt een riool Ø800mm dwars door het plangebied. Deze krijgt een nieuw tracé onder de nieuwe rijbanen. De te vervangen leidingen liggen in het tracé tussen put 01-50\_871 en 01-50\_467.

Zoals aangegeven in het rioleringsplan van Opwierde voldoet het gemengde stelsel van Opwierde ruimschoots aan de richtlijnen. Daarom kan er voor worden gekozen om in sommige gevallen gemengde riolen bij vervanging kleiner uit te voeren. Wanneer over het te verleggen tracé een Ø500mm wordt aangelegd in plaats van Ø800mm, worden in de Ukenalaan (meest kritische gebied in de omgeving) druklijnen verwacht bij bui 8+13% als aangegeven in Figuur 4.

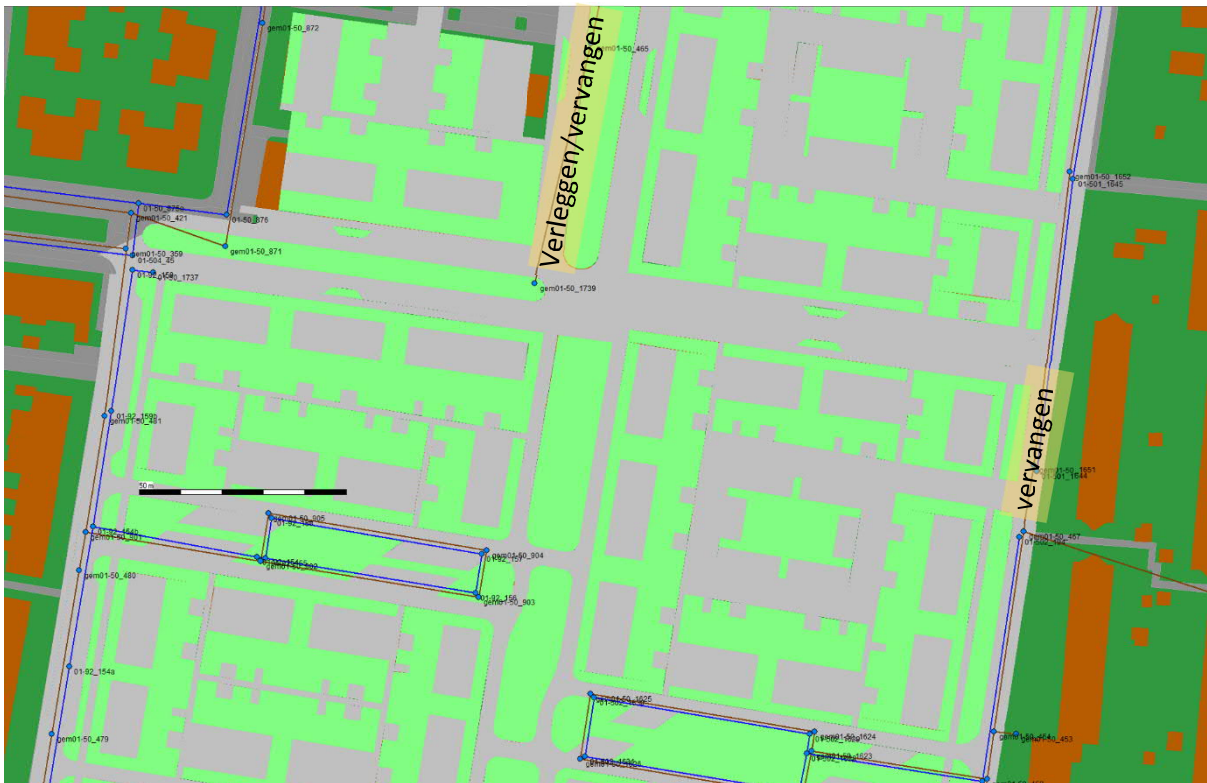


Figuur 4: Druklijnen bij bui 8+13% vóór (rood) en ná (blauw) aanpassing van diameter

Een diameterverkleining naar Ø500mm levert geen extra water op straat bij bui 8+13%. Voor het nieuwe tracé wordt dus uitgegaan van Ø500mm.

Tussen put 01-50\_461 (Abel Eppensstraat) en put 01-50\_1739 (Rengersstraat) ligt een Ø600mm leiding die bij voorkeur verlegd wordt en ook verkleind kan worden naar een Ø500mm.

Na opruiming van bestaande leidingen is het overgebleven stelsel als aangegeven in Figuur 5.



Figuur 5: Model stelsel na opruiming bestaande leidingen. Niet expliciet als verwijdering, maar wel als vervanging is het aangegeven gedeelte in de Graaf Edzardstraat.

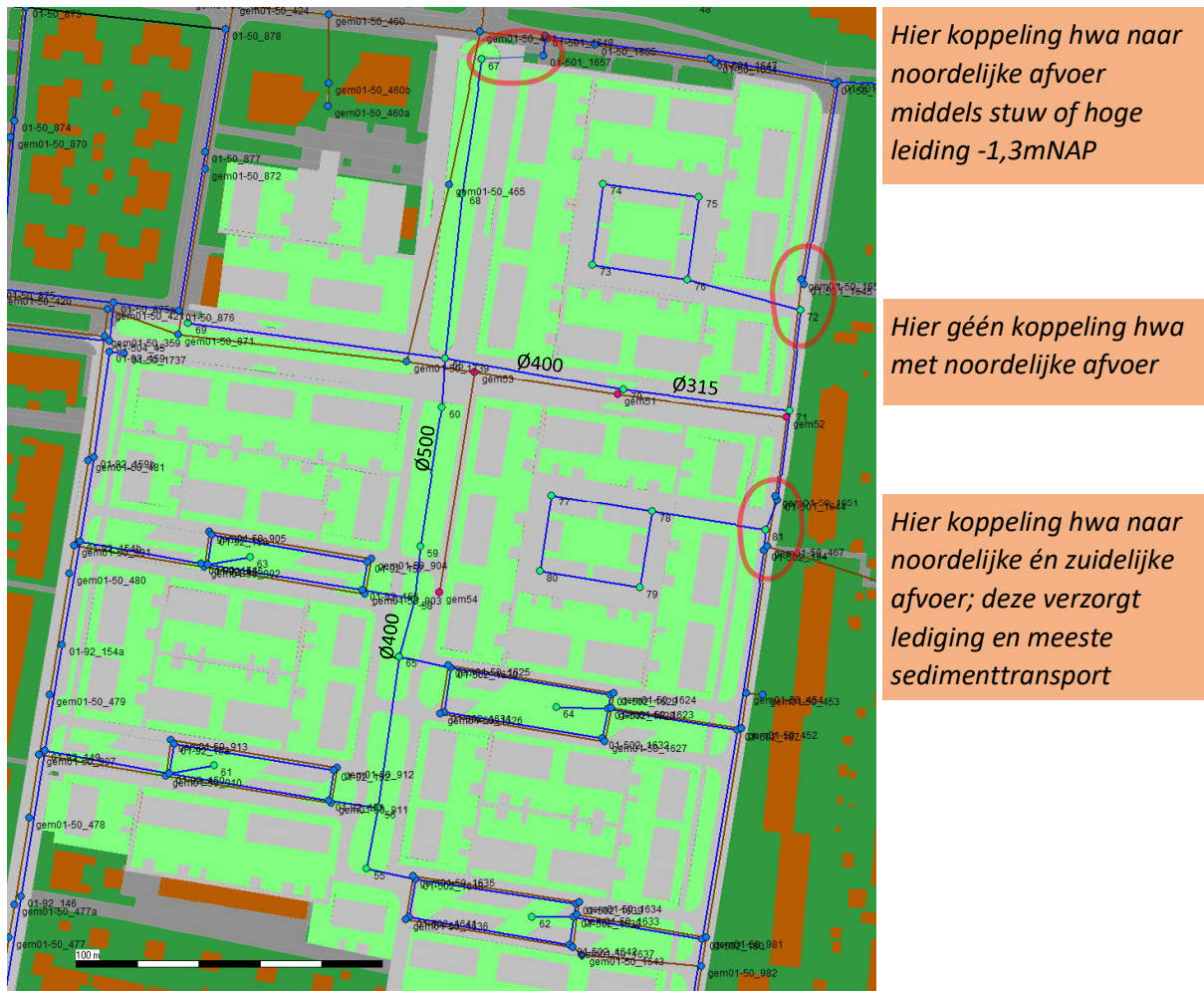
Vervolgens zijn nieuwe gemengde riolen nodig om alle woningen een dwa-huistaansluiting te kunnen geven en de doorvoer van de omgeving te waarborgen. De nieuwe riolen zijn aangegeven in Figuur 6.



Figuur 6: Nieuwe gemengde tracés

## Uitwerking hwa

De structuur van het hemelwaterstelsel is toegevoegd aan het hydraulisch rekenmodel en weergegeven in Figuur 7 (dit is een schematische weergave en niet het ontwerp).

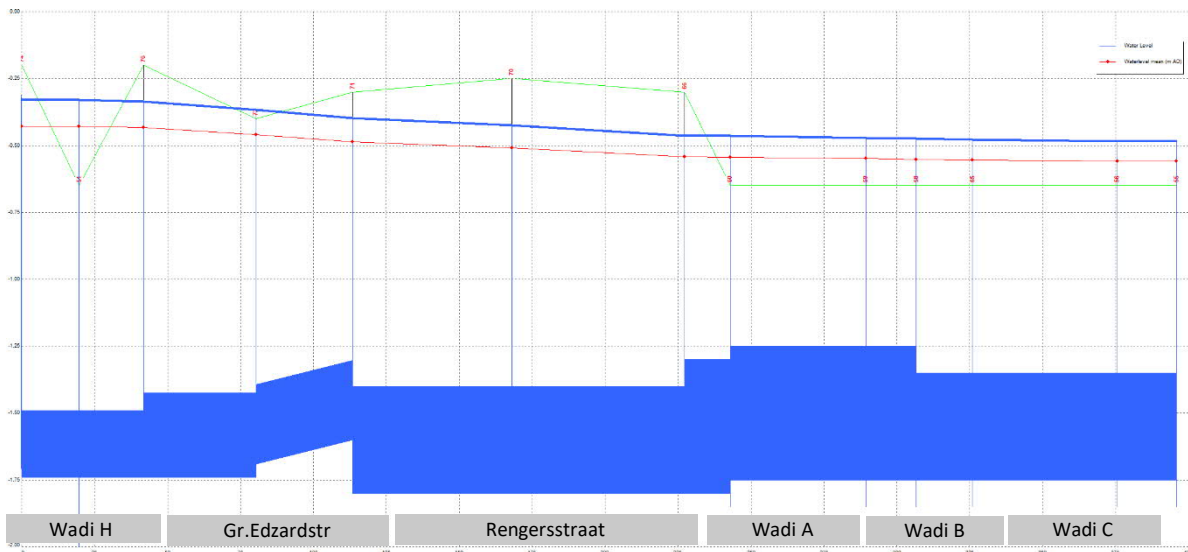


Figuur 7: Schematische weergave structuur hemelwaterstelsel (in model naast gemengd)

Om maximaal gebruik te kunnen maken van de totale wadi-capaciteit worden de wadi's met elkaar verbonden, zodat onderling een snelle uitwisseling van water mogelijk is. Daarnaast wordt gestreefd naar aansluiting van zoveel mogelijk oppervlak op de wadi's om de afvoer naar de omgeving zo klein mogelijk te houden. Een deel van het centrale hwa tracé krijgt daarom een grotere leiding tussen de Graaf Edzardstraat via de nieuwe Rengersstraat naar wadi A en B.

In de Graaf Edzardstraat wordt de koppeling met put 01-501\_1645 verbroken. Hiermee blijft de belasting op de noordelijke afvoer beperkt en kunnen toekomstige afkoppelmaatregelen in de Abel Eppensstraat op de bestaande regenwaterstructuur aldaar aansluiten (zie verderop onder 'afkoppelmaatregelen Abel Eppensstraat').

Bij toetsing van het model met bui8+13% komt geen water op straat voor in en om het plangebied. De kritische druklijnen liggen in de tracés tussen de binnenplaatsen met aansluiting op de Graaf Edzardstraat en de centrale wadi's. Een lengtedoorsnede van de maximale druklijn bij deze bui is weergegeven in Figuur 8.

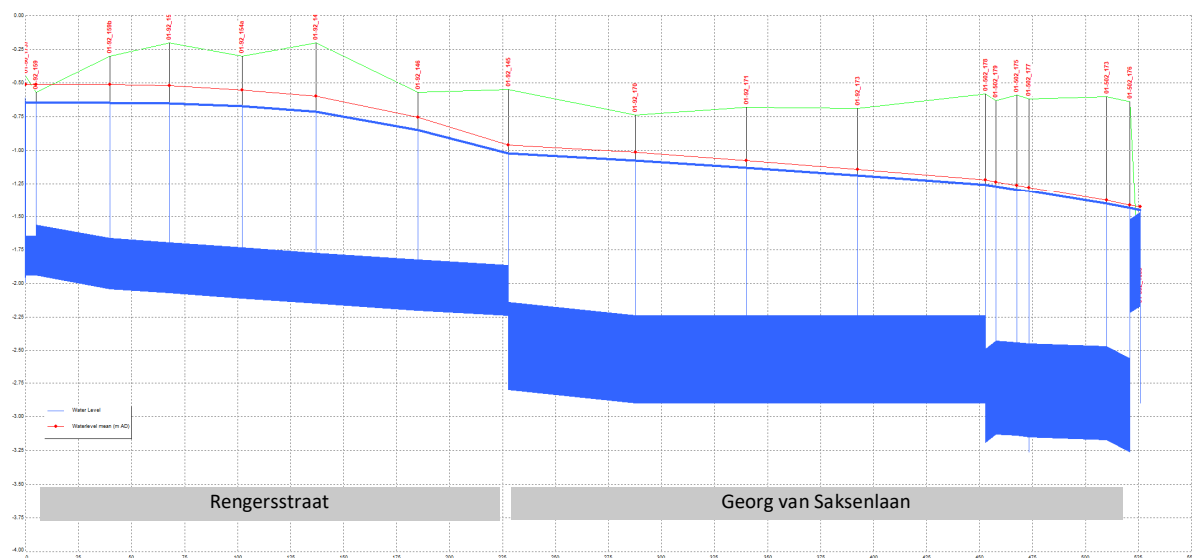


Figuur 8: Lengtedoorsnede tussen noordelijke binnenplaats (wadi H) en wadi C bij bui8+13% (rood) en bui9 (blauw)

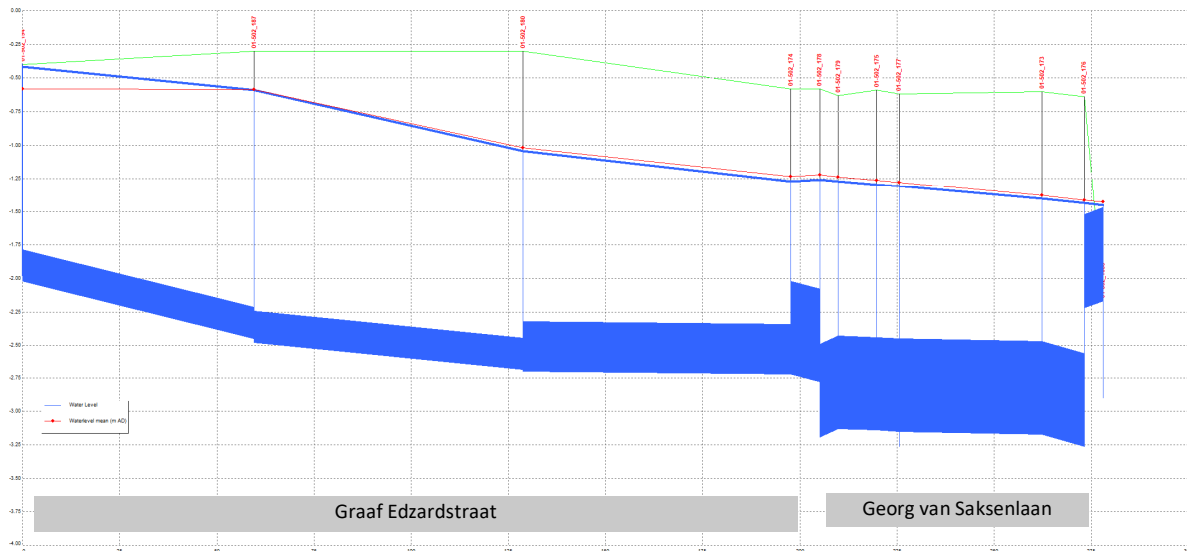
Bij put '72' in de Graaf Edzardstraat komt de druklijn aan maaiveld. Bij eventuele overbelasting kan het water hier over straat in noordelijke richting afstromen naar het bestaande hemelwaterstelsel (put 01-501\_1645 en verder). De waterdiepte in de wadi's zijn bij bui8+13% en bui9 kleiner dan 30cm. Alleen in wadi H wordt bij bui9 ongeveer 32cm uitgerekend.

### Verbetering algemeen hydraulisch functioneren

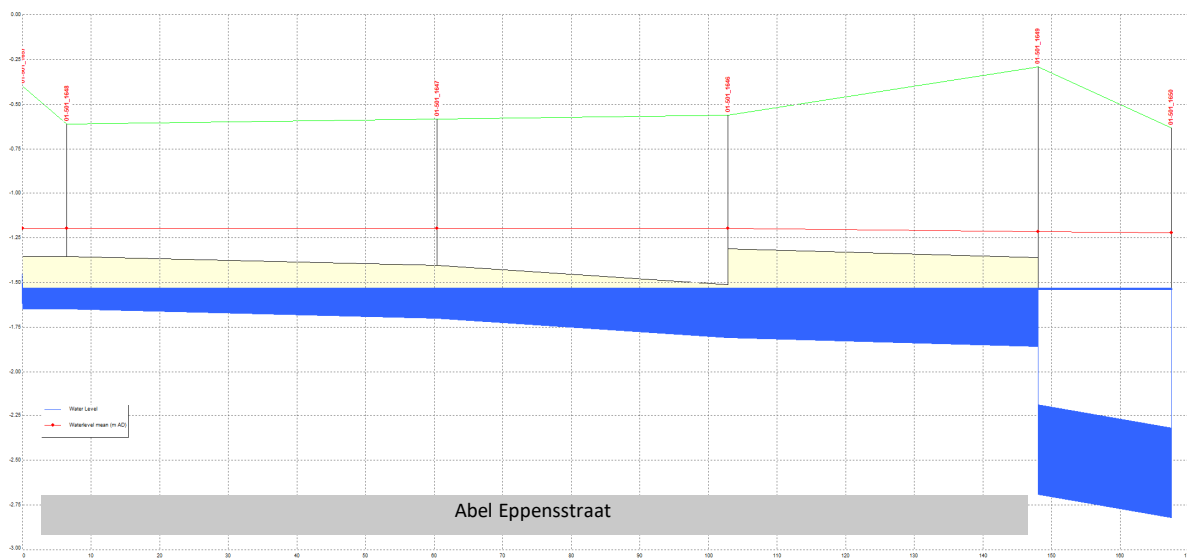
Door prioriteit te geven aan de tijdelijke berging in wadi's wordt, ondanks de lichte toename in afwaterend oppervlak, het stelsel functioneren verbeterd. De druklijnen bij bui8+13% in het omliggend stelsel zijn weergegeven in Figuur 9, Figuur 10 en Figuur 11.



Figuur 9: Druklijnen bij bui8+13% Rengersstraat - Georg van Saksenlaan vóór (rood) en na ontwerp. Opm: Uit deze lijnen lijkt er in de situatie vóór ontwerp geen water op straat op te treden, terwijl dit in het rioleringsplan wel werd geconstateerd; dit is omdat er in bovenstaande figuur de aangepaste (hogere) maaiveldhoogten zijn weergegeven.



Figuur 10: Druklijnen bij bui8+13% Graaf Edzardstraat - Georg van Saksenlaan vóór (rood) en na ontwerp.



Figuur 11: Druklijnen bij bui8+13% Abel Eppensstraat vóór (rood) en na ontwerp. Rechts in de figuur is de aansluiting op de watergang aan de Opwierderweg.

In het ontwerp kunnen nog verbeteringen worden aangebracht door water nog sneller naar wadi's te laten stromen, eventueel in combinatie met knippen van benedenstroomse leidingen, maar daarmee wordt het systeem ook weer minder robuust bij extremere neerslag.

### Vuilemissies

Zoals aangetoond, zal het hydraulisch functioneren in het algemeen verbeteren. Dit geldt vooral voor het hemelwaterstelsel en in mindere mate voor het gemengde stelsel, aangezien het plangebied al was afgekoppeld. Omdat er in de rest van Opwierde ook veel is en wordt afgekoppeld, kan het moerriool in het plangebied worden verkleind van Ø800 naar Ø500 en kunnen de overstortdrempels van de Klauckelaan (50\_831) en Hogewerflaan (50\_601) worden verhoogd zoals gepland. De emissie na verkleining van de diameter (ten opzichte van het oorspronkelijke plan) is weergegeven in onderstaande tabel.



	Code SOBEK	Drempel- lengte	drempel- hoogte	UITGANGSSITUATIE			VUILVRACHT in kg/10 jr				
				BBB	aantal overstort in 10 jaar	overstort- volume in 10 jaar [m3]	Aandeel overstort- volume [%]	CZV mg/l 250	CZV mg/l 137,5	Totaal	
Overstort		[m]	[mNAP]					[kg]	[kg]		
KNP-AP0-10_13	Tjamsweersterweg (APP)	OM10-10_13	1,4	-0,63		13	221	0,2%	55		55
KNP-AP0-10_27	Koninginnelaan (APP)	OM10-10_27	2	-0,74		17	2081	1,8%	520		520
KNP-AP0-20_1	Westersingel (APP)	OM20-20_1	0,7	-0,66		26	1554	1,3%	388		388
KNP-AP0-40_65	Kievitstraat (APP)	OM58-40_65	2	-1,15		48	14232	12,0%	3558		3558
KNP-AP0-20_39	Westersingel (APP)	OM20-20_39	2	-0,66		26	3511	3,0%	878		878
KNP-AP0-30_197	Bolwerk (APP)	OM20-30_197	2,2	-0,34		16	589	0,5%	147		147
KNP-AP0-30_3	Bolwerk (APP)	OM30-30_3	1,95	-0,50		32	6450	5,4%	1612		1612
KNP-AP0-50_100	Molenstraat (APP)	OM191	1	-0,45		59	5036	4,2%	1259		1259
KNP-AP0-30_178	De Wierde (APP)	OM30-30_178	1,5	-0,48		25	1666	1,4%	417		417
KNP-AP0-30_135	Takenslaan (APP)	OM30-30_135	1	-0,79		52	7111	6,0%	1778		1778
KNP-AP0-30_911	Delfzijlsterweg (APP)	OM30-30_911	1	-0,44		37	2728	2,3%	682		682
KNP-AP0-30_843	Jan Bronsweg (APP)	01-30_843c1-01-30_843c2_2	2,1	-0,22		1	17	0,0%	4		4
KNP-AP0-50_111	Paardewasch (APP)	OM55-50_111	2,3	-0,39		56	10381	8,7%	2595		2595
KNP-AP0-40_199	Olingermeeden Groeve oz	OM58-40_199	2,5	-0,92		15	2110	1,8%	527		527
KNP-AP0-43_2542	Klaprooslaan (APP)	OM58-43_2542	2	-1,16		53	2590	2,2%	647		647
KNP-AP0-43_2507	Klaprooslaan (APP)	OM58-43_2507	2	-1,16		51	4786	4,0%	1196		1196
KNP-AP0-50_831	Burg, Klaukelaan (APP)	01-50_831c1-01-50_831c2	1,5	-0,80		9	1414	1,2%	354		354
KNP-AP0-50_601	Hogewerflaan (APP)		18	2	-1,00	18	3934	3,3%	984		984
KNP-AP0-50_1701	Opwierderweg (APP) 1e interne drempel	01-50_1701c1-01-50_1701c2	2	-1,34	v	52	17482				
KNP-AP0-50_1705	Opwierderweg (APP) 2e interne drempel		7	2	-1,45	v	65	1193			
KNP-AP0-509_201	Opwierderweg (APP) 3e interne drempel	01-509_201c1-01-509_201c2	4	-1,28	v	50	45137				
KNP-AP0-509_204	Opwierderweg (APP) externe drempel	01-509_204c1-01-509_204c2	3	-1,24	v	43	38208	32,2%	5254		5254
KNP-AP0-30_254d	Solwerderweg (APP)	OM30-30_254	4	-0,51		28	8315	7,0%	2079		2079
KNP-AP0-100_108	Jonkerslaan (APP)	OM10-10_51	1,95	-0,69		16	1376	1,2%	344		344
TOTALEN							118308	100%	20025	5254	25279

Door de kleinere diameter zal bij bepaalde buien iets minder water bij de randvoorziening komen en in totaal iets minder m<sup>3</sup> tot overstorten komen (dynamische berging wordt beter benut). Daarnaast zal iets meer tot overstorten komen bij de andere overstorten. Deze verschuiving is echter minimaal; ten opzichte van de emissieberekening van de uitgangssituatie (zie riolerings- en waterhuishoudingsplan 2021, Tabel 3-1) wordt ook in deze situatie de emissie met ongeveer 17% verlaagd, zonder dat er extra water op straat optreedt bij bui8+13%.

### Afkoppelmaatregelen Abel Eppensstraat en Noorderpoortlocatie

In de Abel Eppensstraat is ongeveer 1,2 ha potentieel afkoppelbaar oppervlak aanwezig (flatgebouwen, openbare verharding en Noorderpoort), dat vooralsnog alleen via de bestaande regenwaterstructuur zou kunnen afwateren. Volgens modelberekeningen met het huidige model is er nog ongeveer 40l/s (=144 m<sup>3</sup>/u) afvoercapaciteit beschikbaar in de hwa-structuur van de Eppensstraat ten behoeve van de deze afkoppelmaatregelen. Bij bui 9 komt er echter 360m<sup>3</sup>/u (30mm/u x 1,2ha) tot afstroming. Er is dus ongeveer 360-144=216m<sup>3</sup> berging nodig in de directe omgeving. Wanneer er ook gebruik gemaakt wordt van de bestaande Ø250 aan de noordzijde van het Noorderpoortgebouw, is deze te verkleinen met ongeveer 72m<sup>3</sup> naar 144m<sup>3</sup>.

### Uitwerking ontwerp met putten en leidingen

In de bijlage bij deze notitie is een tekening en objectenlijst bijgevoegd. De locatie van putten mag bij optimalisatie wijzigen, maar er is al wel rekening gehouden met mogelijke kruisingen. Bepalend in het ontwerp zijn:

1. De gemengde leiding Ø500 heeft dwangpunten aan de Fokko Ukenalaan en Graaf Edzardstraat en een verhang van 1:900 over het gehele nieuwe tracé.
2. De nieuwe dwa-leidingen die op het gemengde stelsel worden aangesloten, wateren in verschillende richting af naar de randen van het plangebied, wat het mogelijk maakt om het aantal kruisingen met hwa te beperken.
3. Bijna alle hwa-leidingen en wadi's kunnen leeglopen naar het zuidelijke hwa-stelsel in de Graaf Edzardstraat. Daarom liggen de leidingen onder de centrale wadi's (A, B en C) vlak.
4. De hwa-leidingen die afwateren naar de Abel Eppensstraat vormen een uitzondering op punt 3.
5. Het ontwerp is gebaseerd op de geplande hoogten volgens het stedenbouwkundig plan en hoogten van het bestaande stelsel die ongeveer 10 jaar geleden zijn ingemeten.



### **Aandachtspunten**

Op enkele plekken rondom de wadi's zijn te behouden riolen en putten in groen geprojecteerd. Er zullen hierdoor mogelijk nog aanpassingen gedaan worden aan bestaande puthoogten. Ook moet er rekening mee worden gehouden dat er geen bomen op riolering worden geplaatst.

De keuze van putten en leidingen is bedoeld als richtinggevend om het systeem te laten functioneren. Bij nadere uitwerking in de besteksfase zijn aanpassingen en optimalisaties mogelijk. Zo kan er bijvoorbeeld voor worden gekozen om minder putten in de centrale wadi's te gebruiken en meer straatkolken te gebruiken.

Bij de aansluitingen van de hwa structuur op de wadi's D, E en F is gekozen voor kruisingen tussen hwa-leidingen bovenlangs gemengde leidingen, wat tot gevolg heeft dat de dekking zeer klein is. Als blijkt dat een alternatief goed uitvoerbaar is, heeft een kruising onderlangs de gemengde leidingen de voorkeur.

De aansluitingen van bestaande hemelwaterriolering op de nieuwe wadi's D, E en F zijn niet zichtbaar in het putten- en leidingenoverzicht. Bij nadere uitwerking kunnen dit straat- of trottoirkolken zijn die in de wadi's worden geplaatst en aangesloten worden op de bestaande hwa-riolering.

Bij de aansluiting van hwa op de Abel Eppensstraat is vooralsnog gekozen voor een koppeling op de bestaande put 501\_1657. Wanneer een groter deel van de kruising met de Abel Eppensstraat wordt opgebroken, kan ook gekozen worden voor plaatsing van de putten hwa20 en hwa21 in de Abel Eppensstraat. In dat geval moeten kruisende leidingen opnieuw worden gecontroleerd. Hierbij moet er rekening mee worden gehouden dat het hwa-stelsel aan de Abel Eppensstraat aansluit op een peilgebied -1.3mNAP en dus geen kortsluiting mag ontstaan met andere peilgebieden. In het huidige ontwerp is uitgegaan van een koppeling met bob op -1,3mNAP maar er kan ook gekozen worden voor een stuw in één van de laatste putten. Omdat de putten hwa16 en hwa15 relatief laag liggen, liggen de laatste leidingen (vanaf de putten hwa17 en hwa14) in verhang naar deze putten. Deze putten zullen daarom vaker gereinigd moeten worden. Dit kan later een ander punt worden wanneer er een koppeling wordt gemaakt met de toekomstige ontwikkeling Noorderpoort.

Bij materialisatie van het hwa-stelsel wordt uitgegaan van DT-riolen (drainage-transportriolen). Hierop wordt ook perceeldrainage aangesloten.

Als gekozen wordt voor uitvoering van wadi G moet een koppeling gemaakt worden tussen wadi C en wadi G.

### **Bijlagen:**

- Lijst met nieuwe objecten
- Overzichtstekening met ontwerp nieuw stelsel
- Ontwerp inrichting wadi's stedenbouwkundig plan (21-09-2022)



### Lijst met nieuwe leidingen en nieuwe putten (gem.../hwa...)

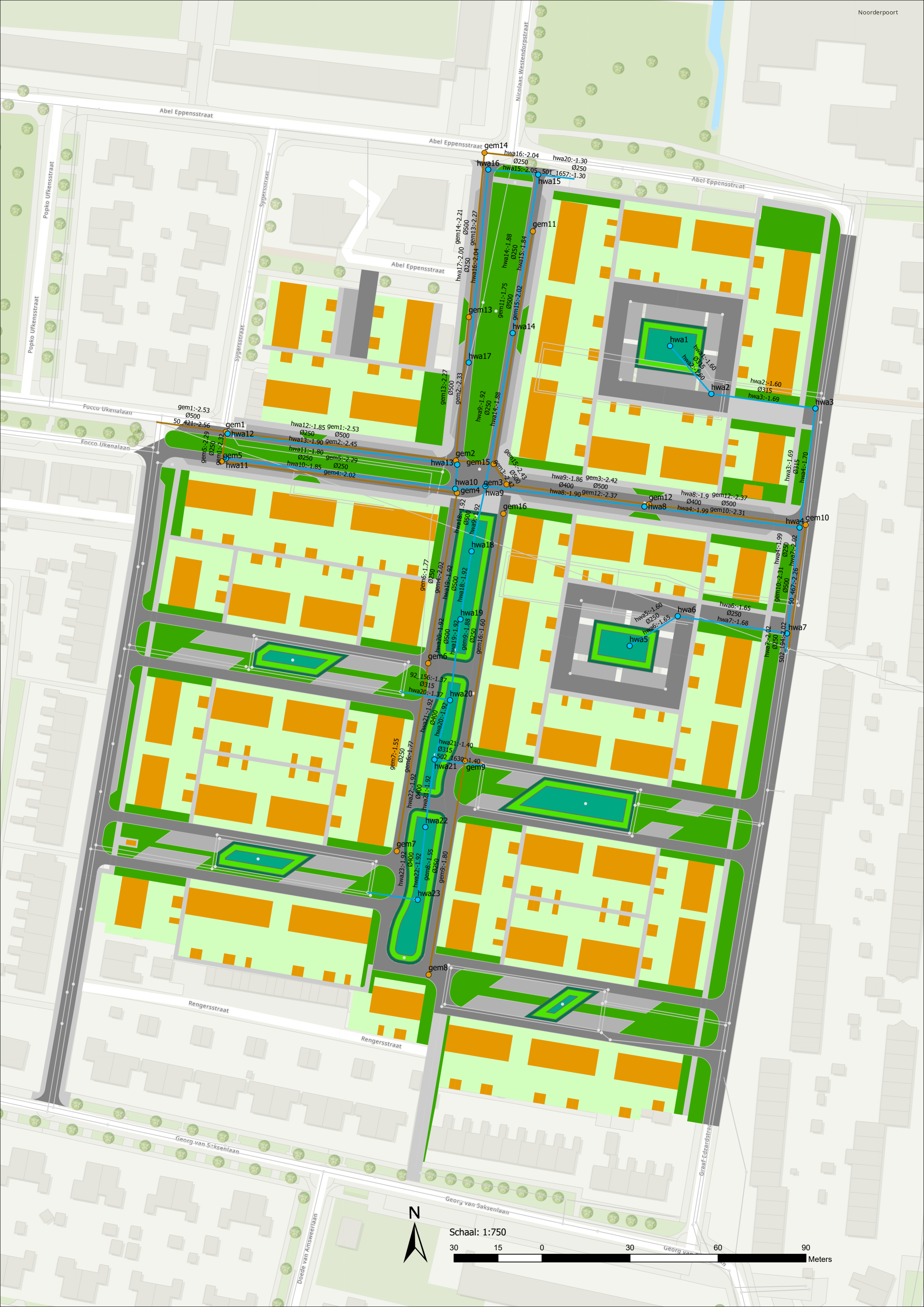
Stelsel	VanPut	NaarPut	Diam [mm]	VanBob [mNAP]	NaarBob [mNAP]	Lengte [m]
dwa/gem	gem14	gem13	500	-2.21	-2.27	56
dwa/gem	gem13	gem2	500	-2.27	-2.33	49
dwa/gem	gem1	gem2	500	-2.53	-2.45	79
dwa/gem	gem5	gem4	250	-2.29	-2.02	81
dwa/gem	gem2	gem15	500	-2.45	-2.43	13
dwa/gem	gem15	gem3	500	-2.43	-2.42	8
dwa/gem	gem11	gem15	500	-1.75	-2.02	80
dwa/gem	gem3	gem12	500	-2.42	-2.37	49
dwa/gem	gem12	gem10	500	-2.37	-2.31	54
dwa/gem	gem10	50_467	500	-2.31	-2.26	43
dwa/gem	gem6	gem4	250	-1.77	-2.02	59
dwa/gem	gem9	gem16	250	-1.88	-1.60	85
dwa/gem	gem8	gem9	250	-1.55	-1.80	74
dwa/gem	gem7	gem6	250	-1.55	-1.77	65
dwa/gem	gem1	50_421	500	-2.53	-2.56	24
dwa/gem	gem9	50_1625	250	-1.88	-1.90	6
dwa/gem	gem5	gem1	250	-2.29	-2.32	10
dwa/gem	50_461	gem14	500	-2.20	-2.21	10
hwa	hwa2	hwa3	250	-1.60	-1.69	36
hwa	hwa5	hwa6	250	-1.60	-1.65	19
hwa	hwa6	hwa7	250	-1.65	-1.68	38
hwa	hwa4	hwa7	250	-1.99	-2.02	36
hwa	hwa3	hwa4	250	-1.69	-1.70	41
hwa	hwa8	hwa4	315	-1.9	-1.99	53
hwa	hwa9	hwa8	400	-1.86	-1.90	55
hwa	hwa12	hwa13	250	-1.85	-1.90	79
hwa	hwa11	hwa10	250	-1.80	-1.85	79
hwa	hwa13	hwa10	250	-1.90	-1.91	8
hwa	hwa10	hwa9	315	-1.91	-1.92	10
hwa	hwa9	hwa14	250	-1.92	-1.88	53
hwa	hwa14	hwa15	250	-1.88	-1.84	55
hwa	hwa7	502_194	250	-2.02	-2.02	7
hwa	hwa17	hwa16	250	-2.00	-2.04	66
hwa	hwa16	hwa15	250	-2.04	-2.05	17
hwa	hwa20	501_1657	250	-1.30	-1.30	12
hwa	hwa18	hwa9	500	-1.92	-1.92	23
hwa	hwa19	hwa18	500	-1.92	-1.92	23
hwa	hwa20	hwa19	500	-1.92	-1.92	28
hwa	hwa21	hwa20	400	-1.92	-1.92	21
hwa	hwa22	hwa21	400	-1.92	-1.92	23
hwa	hwa23	hwa22	400	-1.92	-1.92	25
hwa	hwa1	hwa2	250	-1.60	-1.60	22
hwa	92_151	hwa23	250	-1.45	-1.92	17
hwa	hwa21	502_1630	315	-1.40	-1.40	17
hwa	92_156	hwa20	315	-1.37	-1.37	17

(Bij voorkeur put met drempel op -1,3mNAP)

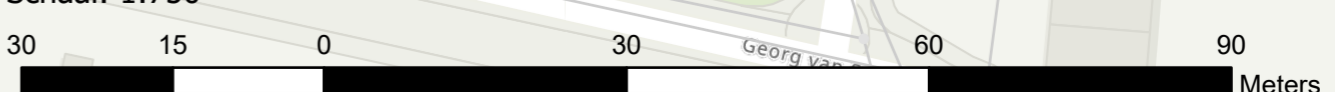


Adelbert van der Meer  
Wateradvies

## Overzichtstekening Ontwerp



Schaal: 1:750





Adelbert van der Meer  
Wateradvies

**Ontwerp inrichting wadi's stedenbouwkundig plan (21-09-2022)**

# Deelgebied 4bcd Hofjes - waterberging wadi's

parkeernorm 0.9 parkeerplaatsen per woning, met reservering voor uitbreidingsmogelijkheid tot 1.4 P (- - -)

