Waterhuishoudkundig plan

Franciscushof-Zuid



SWECO

Verantwoording

Titel	Waterhuishoudkundig plan
Onderwerp	Franciscushof-Zuid
Projectnummer	51003489
Klant	Gemeente Raalte
Referentienummer	NL23-648800269-40144
Versie	D2
Datum	09-01-2023
Auteur	Thomas Braaksma
E-mailadres	thomas.braaksma@sweco.nl
Gecontroleerd door	Siebe Houtsma
Paraaf gecontroleerd	
Vrijgegeven door	Yska de Leeuw
Paraaf vrijgegeven	
Document referentie	NL23-648800269-40144

Inhoudsopgave

1. Inleiding 4
1.1 Leeswijzer 4

2. Gebiedsbeschrijving 5
2.1 Hoogteligging 5
2.2 Bodemopbouw 6
2.3 Grondwaterstanden 7
2.4 Oppervlaktewatersysteem 7
2.5 Riolering 8

3. Ontwerpuitgangspunten 9
3.1 Afvoerend oppervlak 9
3.2 Ontwatering 9
3.3 Riolering 10
3.4 Molgoten en kolken 10
3.5 Watersysteem 11

4. Ontwerp 13
4.1 Weg- en vloerpeilen 13
4.2 Regenwaterafvoer 13
4.2.1 Stap 1a – Vasthouden op particuliere percelen 14
4.2.2 Stap 1b – Vasthouden op parkeerplaatsen 14
4.2.3 Stap 2a – Bergen in wadi’s en zaksloten 15
4.2.4 Stap 2b – Bergen in IT-riolering 16
4.2.5 Stap 3 – Afvoeren via het oppervlaktewater (vijver) 16
4.2.6 DWA-riolering 18
4.3 Hydraulisch functioneren 19

Bijlage 1 – Overzicht afvoerend oppervlak, definitief, d.d. 25-02-2022 20
Bijlage 2 – Tekeningen waterhuishoudkundig plan 21

1. Inleiding

Gemeente Raalte ontwikkelt momenteel het gebied Franciscushof tot woningbouwlocatie. Door de gewijzigde inzichten tijdens deze ontwikkeling heeft de gemeente besloten om, voor het nog niet ontwikkelde zuidelijke deel van de locatie, een nieuw stedenbouwkundig plan op te stellen. Deze aanpassingen hebben geleid tot een herziening van het bestemmingsplan. Daarvoor is in het verleden door Sweco een watertoets opgesteld.

Als vervolg op dit proces is verder invulling gegeven aan het stedenbouwkundig plan. Op basis van dit plan is voorliggend waterhuishoudkundig plan opgesteld.

1.1 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het plangebied omschreven. Tevens beschrijft dit hoofdstuk de huidige waterhuishoudkundige situatie in en rondom het gebied. Hoofdstuk 3 gaat in op de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, die gelden voor dit plan. Hoofdstuk 4 beschrijft het ontwerp van de waterhuishouding en toetst deze aan de gestelde uitgangspunten.

2. Gebiedsbeschrijving

Dit hoofdstuk beschrijft in het kort de kenmerken van het gebied, zoals de hoogteligging, bodemopbouw, de geohydrologische situatie, het water- en rioleringssysteem, zoals deze zijn vastgesteld aan de hand van beschikbare openbare informatie en uitgevoerde veldwerkzaamheden. Voor elk onderwerp worden de resultaten besproken en daar waar nodig wordt een conclusie gegeven.

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

- Topografische kaart van Nederland, schaal 1:25.000;
- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN);
- bodemkaart van Nederland (www.bodemdata.nl);
- grondwatergegevens uit DINOloket (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond), TNO (www.dinoloket.nl);
- peilbuisgegevens van het gemeentelijk grondwaternet Raalte;
- gegevens van het opendata register van WDODelta;
- Klimaateffectatlas (www.klimaateffectatlas.nl).

2.1 Hoogteligging

Uit het AHN3-bestand komt naar voren dat het gebied op NAP +3,0 tot 7,0 m (zie figuur 2.1) ligt.



Figuur 2.1 *Hoogteligging van het gebied (oranje = hoog; groen = laag) (bron: AHN3)*

2.2 Bodemopbouw

De bodem bestaat uit veldpodzolgronden en laarpodzolgronden. Vanuit REGIS is informatie verzameld over de diepere bodemopbouw van het plangebied. Het eerste zandpakket is de Formatie van Boxtel en is circa 3 m dik in het noordwesten en 1,5 m in het zuidoosten. Deze laag wordt opgevolgd door een laag midden en grof zand uit de Formatie van Kreftenheye tot een diepte van ongeveer NAP -29 m. Hieronder begint de eerste kleiafzetting, eveneens van de formatie van Kreftenheye (zie onderstaande tabel).

Tabel 1 ***Regionale bodemopbouw***

Karakterisering	Dikte (m)	Samenstelling	Doorlatendheid
Deklaag	1,5-3	Matig humeus, matig fijn tot zeer fijn zand	Goed (1-10 m/d)
1e watervoerend pakket	30-40	Grof zand (met veen en kleilagen)	Zeer goed (> 10 m/d)
Geohydrologische basis	20	Klei	Slecht / ondoorlatend (< 0,01 – 0,1 m/d)

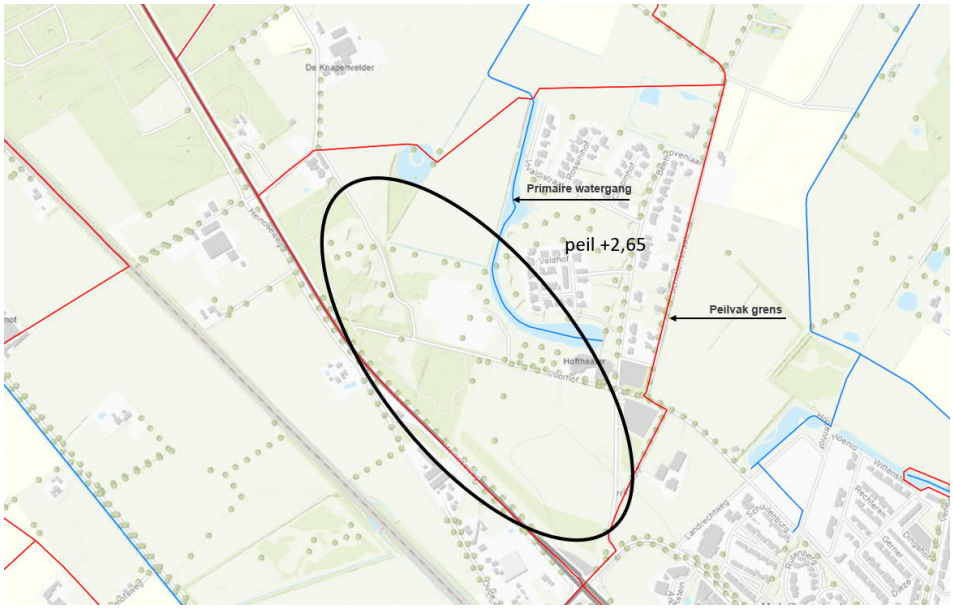
2.3 Grondwaterstanden

Door de invloed van de seizoenen fluctueert de freatische grondwaterstand en de stijghoogte van het diepere grondwater. De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geven de range weer waartussen de grondwaterstand zich beweegt. In het plangebied staat peilbuis KN41B van gemeente Raalte[1]. Op basis van de peilbuisgegevens blijkt dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) in het projectgebied op NAP +3,11 m ligt en de GLG op NAP +2,68 m. De maaiveldhoogtes liggen tussen de NAP +4,30 m en NAP +4,60 m.

2.4 Oppervlaktewatersysteem

Het plangebied ligt in een peilvak waarin zowel het zomer- als winterpeil NAP +2,65 m.

Binnen het plangebied liggen geen secundaire en primaire watergangen. Alleen aan de noordoostgrens is een waterpartij aanwezig (zie figuur 2.2). Dit is een primaire watergang (SW5662-SW5665) waarin de berging van Franciscushof plaatsvindt. Deze waterpartij is begrensd door een stuw met een kruinhoogte op NAP +3,83 m aan de noordzijde.



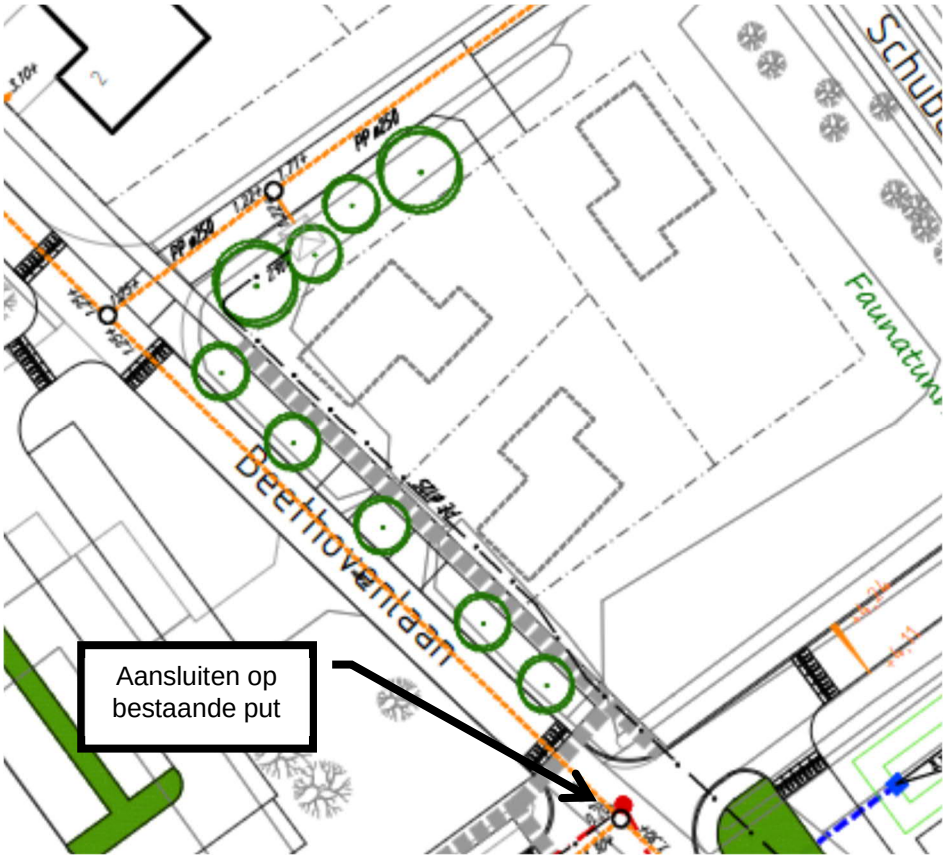
Figuur 2.2 Watersysteem (rood = peilgebied, zwart = globale ligging plangebied) (bron: WDOD)

De afvoer van het gebied vindt plaats via de primaire watergang aan de noordkant van het plangebied. Het gebied is deel van het Raalterwetering deelstroomgebied.

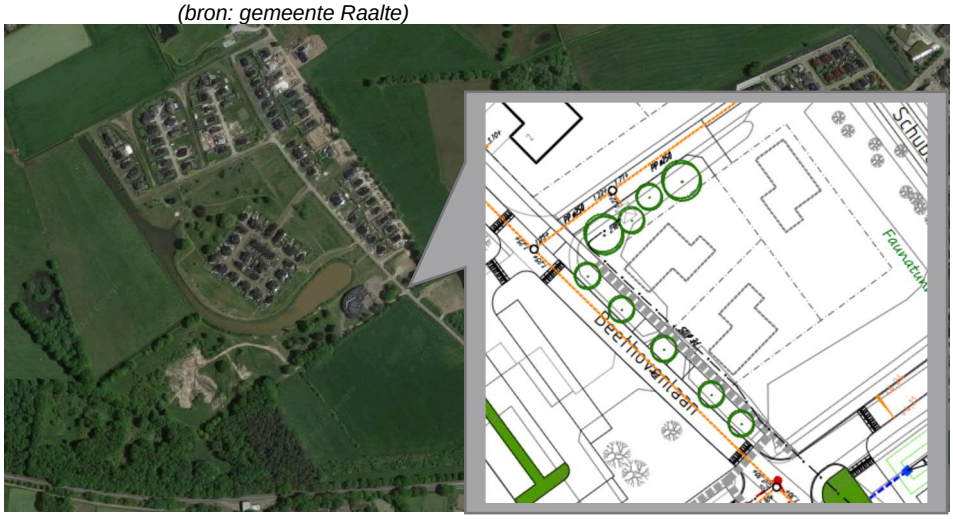
[1] Dit betreffen gegevens uit het gemeentelijk grondwatermeetnet en niet openbaar beschikbaar. Basisinformatie van deze peilbuis is op te vragen bij gemeente Raalte.

2.5 Riolering

Ter voorbereiding op de ontwikkeling van deze woonwijk is onder de kruising van de Voorhof met de Beethovenlaan riolering aangelegd waarop aangesloten kan worden. De aansluithoogte van de bestaande riolering is NAP +1,30 m.



Figuur 2.3 *Bestaande riolering met aansluithoogte op NAP +1,30 m (bron: gemeente Raalte)*



Figuur 2.4 *Situering aansluitpunt bestaande riolering*

Daarnaast ligt langs de Beethovenlaan een persleiding van gemeente Raalte.

3. Ontwerpuitgangspunten

Dit plan is gebaseerd op een aantal ontwerpuitgangspunten. Deze vinden hun oorsprong in de volgende bronnen:

- Stedenbouwkundig ontwerp Franciscushof-Zuid (versie 23-3-2022), Gemeente Raalte;
- PvE IOR 2021, Gemeente Raalte;
- Watertoets Franciscushof-Zuid, Sweco;
- Kennisbank Stedelijk Water, Stichting Rioned;
- Neerslagstatistieken voor waterbeheer (2015-10), Stowa.

3.1 Afvoerend oppervlak

Het stedenbouwkundig ontwerp bevat een totale hoeveelheid afvoerend oppervlak van 6,46 ha binnen het plangebied. Deze verharding is op kaart weergegeven in bijlage 1 (dit betreft een eerdere inventarisatie; ten opzichte van het huidige stedenbouwkundige ontwerp is hierin qua hoeveelheid nagenoeg niets veranderd). Het afvoerend oppervlak is opgesplitst in de in tabel 2 opgenomen typen verharding.

Tabel 2 Overzicht afvoerend oppervlak

Type verharding	Afvoerend oppervlak
Wegoppervlak	24.646 m²
Verhard perceeloppervlak	25.687 m²
bij 50% verharding; bruto opp. (excl. dakoppervlak) bedraagt 51.375 m²	
Dakoppervlak	14.310 m²
Totaal	**64.643 m²**

Naast bovenstaand oppervlak is er ook sprake van ‘eigen oppervlak’ van wadi’s en zaksloten. In totaal bedraagt dit 7.412 m². Dit oppervlak wordt meegenomen bij de bepaling van de benodigde berging.

3.2 Ontwatering

Om de risico’s van grondwateroverlast tegen te gaan, zijn ontwateringsnormen opgesteld. Deze ontwateringsnormen zijn gerelateerd aan de GHG van NAP +3,11 m. Gemeente Raalte hanteert in het GRP de volgende uitgangspunten voor de ontwateringsdiepte (ten opzichte van de GHG):

- voor primaire wegen van minimaal 1,0 meter, dus NAP +4,11 m;
- voor gebouwen met niet-waterdichte kruipruimte[2] van minimaal 0,70 meter minus maaiveld (vloerpeil), dus NAP +3,91 m;

[2] Bij het bouwen zonder kruipruimte kan worden volstaan met een geringere ontwateringsdiepte.

- voor groen minimaal 0,50 meter, dus NAP +3,61 m.

Bij een afwijkende maatvoering is de kans op structurele grondwateroverlast groot, omdat daarmee de ontwateringsdiepte te klein is. Om wateroverlast en schade in woningen en bedrijven te voorkomen, is in dit ontwerp een vloerpeil van circa 30 cm boven het straatpeil gehanteerd. Uitzondering hierop zijn woningen die op enkele meters van de openbare weg zijn geprojecteerd. In overleg met de gemeente is voor deze woningen een vloerpeil van 10 cm boven het naastgelegen wegpeil aangehouden, zodat er geen te grote opstap ontstaat bij de woningen (en dit ten koste gaat van de levensloopbestendigheid van het ontwerp).

In dit ontwerp is geen rekening gehouden met lager gelegen ruimtes, zoals kelders en parkeergarages. Voor deze ruimtes is het van belang dat tijdens het bouwkundig ontwerp van het pand specifiek aandacht wordt besteed aan het voorkomen van wateroverlast.

3.3 Riolering

Huishoudelijk afvalwater wordt ingezameld in DWA-riolering. De DWA-riolering kan onder vrijverval aansluiten op de bestaande riolering in de Beethovenlaan. De b.o.b. van deze riolering ligt op een hoogte van NAP +1,30 m.

Verder ligt op een aantal locaties HWA-riolering. Deze HWA-riolering is uitgevoerd als infiltratietransport-riolering (IT-riolering). Voor het ontwerp van de DWA- en IT-riolering zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

Tabel 3 Ontwerpuitgangspunten riolering

Dimensionering	
Minimale buisdiameter	Ø 250 mm
Materiaal	PP / beton (afhankelijk van Ø)
Gehanteerd afschot	
• DWA-riolering • IT-riolering	1:250 tot 1:500 (vlak)
Minimale gronddekking op de leiding	1,30 m
Minimale onderlinge afstand kruisende leidingen	0,10 m
Maximale strenglengte	
• DWA-riolering • IT-riolering	75 m 100 m
Maximale vullingsgraad DWA-riolering	50%

3.4 Molgoten en kolken

Voor de oppervlakkige afstroming van hemelwater, wordt gebruik gemaakt van molgoten. Wanneer dit niet mogelijk blijkt, worden kolken toegepast die het ingezamelde hemelwater afvoeren naar onderliggende riolering.

Tabel 4 Ontwerpuitgangspunten molgoten en kolken

Dimensionering	
Molgoten	
Afschot	1:100 tot 1:250
Breedte molgoot	Minimaal 0,40 m
Holling goten[3]	Maximaal 20 mm
Maximale gootlengte	150 m
Kolken	
H.o.h. afstand kolken langs wegen	20 m
Maximaal afwaterend wegoppervlak per kolk	100 tot 120 m²

De molgoten voeren elk een deel van het verhard oppervlak af. Voor de dimensionering van de molgoten is gekeken naar het maximaal optredend debiet.

3.5 Watersysteem

Het watersysteem wordt getoetst op basis van een hoeveelheid neerslag die eens in de 100 jaar (herhalingstijd T = 100) wordt overschreden. Er wordt rekening gehouden met een bui van 111 mm in 48 uur. De toegestane afvoer in deze neerslagsituatie is
1,6 l/s/ha. Er mag bij deze bui geen water in woningen komen en belangrijke ontsluitingswegen blijven vrij van water. Onderstaande tabel toont aan dat de STOWA-statistieken op basis van deze uitgangspunten leiden tot een bergingsopgave van 80 millimeter.

Tabel 5 Uitgangspunten toetsing watersysteem

Neerslagstatistiek	***Statistiek volgens Stowa rapport 2015-10***
Klimaatscenario	Huidig klimaat +10%
Afvoer (L/s/ha) T=1	0,8
Afvoer (L/s/ha) T=100 (maatgevend)	1,6
Maatgevende buiduur (uur)	48
Totale neerslaghoeveelheid (mm)	111 (100,9*1,1)
Afvoer via oppervlaktewater (mm)	28
Berging dak/straat/etc. (mm)	3
Benodigde berging (mm)	80

Verder wordt geadviseerd een aanvullende stresstest uit te voeren met een bui die boven de genoemde normen uitgaat. Deze hoosbui kan zeer lokaal tot veel wateroverlast leiden en het is belangrijk dat de gevolgen hiervan in beeld worden gebracht. Het gaat in deze situatie vooral om de afstroming van het hemelwater over het maaiveld. De keuze welke boven normatieve situatie wordt bekeken, ligt bij de initiatiefnemer. Te denken valt aan een range van 60 mm tot 150 mm in een uur. Dat zijn zeer grote hoeveelheden, maar deze kunnen zeker met de verandering van klimaat voorkomen.

[3] De verwachting is dat van dit uitgangspunt wordt afgeweken. Dit omdat enkel oppervlakkige afvoer mogelijk is, waardoor initieel meer debiet door de molgoten zal stromen. Bij de berekeningen is uitgegaan van de waarden, zoals opgenomen in het onderdeel ‘Dimensioneren van stromingselementen’ uit de Kennisbank Riolering van Stichting Rioned.

In het GRP zijn door de gemeente twee neerslagsituaties beschreven die worden getoetst:

- Om te voldoen aan de eis ‘minder dan 1x per 2 jaar water op straat’ is de waterberging 23 mm (1 uur). Bui T=2 in het jaar 2050.
- Voor een extreme bui wordt de STOWA-bui 90 mm (1 uur) aangehouden (T=100 in 2050). In deze situatie mag er gedurende maximaal 4 uur water op ‘straat’ staan waarbij de wateroverlast (schade) minimaal is.

4. Ontwerp

Het ontwerp van het waterhuishoudkundig systeem is opgenomen op de volgende tekeningen:

- 51003489-T001-C1-L (peilenplan);
- 51003489-T002-C1-L (rioleringsplan);
- 51003489-T003-C1-L (principedetails).

Beide tekeningen zijn te vinden in bijlage 2 en worden in dit hoofdstuk nader toegelicht.

Opgemerkt wordt dat de ligging van de putten in deze fase indicatief is en in een later stadium wordt geoptimaliseerd.

4.1 Weg- en vloerpeilen

Het wegpeil varieert, doordat is ingezet op bovengrondse afstroming over maaiveld. Het hoogste punt ligt op NAP +4,85 m (meest westelijke deel) en het laagste punt rond NAP +4,10 m (oostelijke deel). Met deze hoogteligging voldoet het wegpeil aan de ontwateringsnorm van 70 cm boven GHG (NAP +3,11 m).

Het vloerpeil ligt tussen NAP +5,00 m en NAP +4,55 m. Uitgangspunt hierin is om het vloerpeil 30 cm hoger aan te leggen dan het aangrenzende wegpeil. Het licht hellende karakter van het gebied maakt dat de vloerpeilen niet uniform zijn (om grote hoogteverschillen te voorkomen).

4.2 Regenwaterafvoer

Voor het plangebied geldt een bergingseis van 80 millimeter. Dit komt neer op een benodigde berging van in totaal **6.110 m³**. Dit is gebaseerd op het volgende oppervlak:

Tabel 6 Overzicht bergingsopgave Franciscushof Zuid

	Oppervlak	Bij 80 mm berging
Verhard oppervlak	64.643 m²	5.171 m³
Eigen oppervlak zaksloten en wadi's	7.412 m²	593 m³
Oppervlaktewater (uitbreiding vijver)	4.322 m²	346 m³
Totale bergingsopgave		**6.110 m³**

Opgemerkt wordt dat nieuw oppervlaktewater (uitbreiding bestaande vijver) en geprojecteerde zaksloten en wadi's zijn meegenomen bij de bepaling van de bergingsopgave. Dit is aanvullend op het nieuwe verhard oppervlak. Zie tekeningen in bijlage 2 voor de ligging van de uitbreiding van de vijver en de zaksloten/
wadi's.

Deze berging wordt stapsgewijs gerealiseerd in de volgorde, zoals in onderstaande tabel is weergegeven. De verwerking van het hemelwater gebeurt getrapt volgens de trits *vasthouden – bergen – afvoeren*. Verderop in dit hoofdstuk wordt per stap de bepaalde berging toegelicht.

Tabel 7 Invulling bergingsopgave

Stap	Locatie	Berging
1a	Percelen (20 mm over 4,00 ha)	800 m³
1b	Waterbergende fundering	273 m³
2a	Wadi's en zaksloten	1.633 m³
2b	IT-riolering	53 m³
3	Oppervlaktewater (vijver)	3.351 m³
	Totale berging	**6.110 m³**

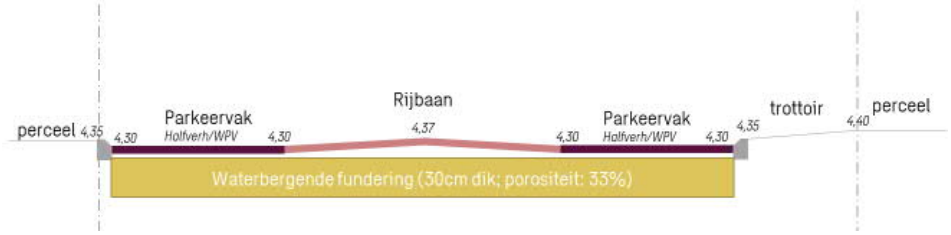
4.2.1 Stap 1a – Vasthouden op particuliere percelen

Regenwater, afkomstig van particuliere percelen, wordt allereerst op de percelen zelf geborgen. Hiervoor geldt een minimale bergingseis van 20 millimeter. Gezien de grondslag, is het mogelijk om te infiltreren. De verwachting is dan ook dat het geborgen regenwater langzaam infiltreert in de ondergrond. Wanneer de particuliere berging volledig is gevuld, kan deze bovengronds overlopen naar het openbaar terrein. In totaal kan hierdoor **800 m³** water geborgen worden.

4.2.2 Stap 1b – Vasthouden op parkeerplaatsen

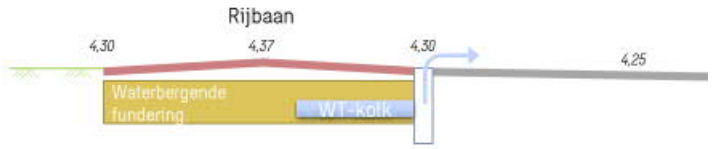
Binnen het plangebied is op drie locaties een centrale parkeervoorziening ontworpen. De exacte locaties zijn weergegeven op tekening in bijlage 2. Deze bestaat uit een rijbaan, voorzien van traditionele verharding en parkeervakken, voorzien van halfverharding of waterpasserende verharding.

Zowel de rijbaan als de parkeervakken beschikken over een pakket van waterbergende fundering. Dit pakket zorgt ervoor dat de eerste neerslag van dit gebied wordt vastgehouden en ter plekke infiltreert in de ondergrond. Een principeschets hiervan is in onderstaande figuur opgenomen.



Figuur 4.1 Principeschets waterbergende fundering onder parkeerplaatsen

Op het moment dat de waterbergende fundering vol zit, kan deze via meerdere kolken overlopen op het maaiveld. De hoogte van deze kolken ligt op hetzelfde niveau als de bestrating ter plaatse en in het afstroomprofiel van het omliggende maaiveld. Overtollig water kan, evenals omliggende verharding, bovengronds afstromen naar de verderop gelegen wadi's.



Figuur 4.2 Principeschets 'overloop' waterbergende fundering

De keuze voor het toepassen van waterpasserende bestrating of halfverharding, heeft twee redenen:

- Wanneer gekozen zou worden voor de traditionele manier van bovengrondse afvoer, dan zou dit leiden tot een aanzienlijk hoogteverschil van het maaiveld. Dit geldt vooral voor het maaiveld aan de andere zijde van de aangrenzende bouwkavels. De situering van de woningen is ongunstig, waarmee een onwenselijk hoogteverschil zou ontstaan. Ter illustratie: het vloerpeil zou uitkomen op circa NAP +5,20 m, terwijl de aangrenzende weg op NAP +4,50 m ligt. Met een afstand van minder dan 10 m tussen de voordeur en de weg, zou dit tot een zeer steile opgang leiden of het gebruik van een trap.
- Deze oplossing sluit aan op het stedenbouwkundig ontwerp, waarin halfverharding is voorzien.

Het totale oppervlak van de waterbergende fundering bedraagt 2.758 m². De porositeit van het gesteente is 33%. De opbouwhoogte van het funderings-pakket bedraagt 30 centimeter. Daarmee zorgt de waterbergende fundering voor een berging van **273 m³** water dat wordt vastgehouden binnen het plangebied.

4.2.3 Stap 2a – Bergen in wadi's en zaksloten

Regenwater, afkomstig van openbare verharding, watert bovengronds via molgoten af naar bergingslocaties, zoals wadi's en zaksloten. Op enkele locaties is de weg op één oor gelegd. Dit zijn locaties waar water vanaf de straat kan afvloeien naar het openbaar groen, een wadi of zaksloot.

De bodem van de ontvangende zaksloten en wadi's zijn geoptimaliseerd voor rechtstreekse infiltratie in de bodem. Hiervoor is een speciale opbouw voorgeschreven door gemeente Raalte. Mocht de infiltratie in de ondergrond ontoereikend zijn, dan zorgt drainage onder de wadi's en zaksloten voor de afvoer van het resterende water. De drains worden onder de GLG aangelegd, zodat deze altijd gevuld zijn. Eventuele neerslag van oer (als gevolg van ijzerhoudend grondwater) wordt daarmee vermeden. De drains staan in open verbinding met de slokop(s) in de wadi's en zaksloten. Het gehele systeem wordt begrensd door drempels in overstortputten (drempelpeil: NAP +3,90 m), waardoor de drains permanent gevuld zijn.

Elke wadi is voorzien van 1 of 2 slokops (een put met roosterdeksel). Een principedetail is op tekening in bijlage 2 weergegeven. Het dekselniveau van deze slokops ligt 10 cm hoger dan de bodem van de wadi of zaksloot. De 10 cm is om instroming van vuil van de wadibodem te minimaliseren.

De slokops liggen bewust wat lager dan de gebruikelijke 30 cm boven bodempeil, zodat de wadi's en zaksloten met elkaar in open verbinding staan en communicerende vaten-werking kan optreden. Op deze manier vindt uitwisseling plaats tussen deze voorzieningen en wordt de beschikbare berging zo optimaal mogelijk benut. Uitzondering hierop zijn enkele wadi's, waarbij het bodempeil hoger ligt. Hier liggen de uiteindelijke slokop wel op 30 cm vanaf bodempeil.

Alle wadi's en zaksloten kunnen tot 30 cm gevuld worden. Dit wordt mogelijk gemaakt door interne overstorten elders in het rioleringssysteem.

Voor de bepaling van de berging is het totale oppervlak van de wadi's bepaald vanuit de ontwerptekening. Dit oppervlak is vermenigvuldigd met de waterdiepte van 30 centimeter. Vervolgens is het oppervlak van de taluds bepaald, de berging hiervan gehalveerd en in mindering gebracht op de totale berging. De zaksloten en wadi's leveren daarmee een totale berging op van **1.633 m³**.

4.2.4 Stap 2b – Bergen in IT-riolering

Aan de westzijde van het plangebied (Bosrijk) is het minder goed mogelijk om bovengronds af te wateren naar een wadi of zaksloot. Dit gebied ligt hoger, wat gunstig is voor de bovengrondse afstroming. Het enige afvoerpunt voor deze bovengrondse afstroming is het oppervlaktewater (de vijver). Dit is niet wenselijk, omdat daarmee een stap in de bergingstrits wordt overgeslagen (lokale berging in wadi of zaksloot).

Daarom is ervoor gekozen om regenwater van dit deel van het plangebied in te zamelen via kolken, die het water vervolgens in het IT-riool brengen. Dit IT-riool staat in open verbinding met de wadi's binnen het plangebied. Bijvangst is dat op deze manier een aanvullende berging ontstaat, omdat een deel van deze riolering door infiltratie in principe leeg staat. Met een b.o.b.-hoogteligging van NAP +3,10 m (afgerond) ligt een deel van het IT-riool boven de GHG, waardoor de berging het grootste deel van de tijd beschikbaar is. Een ander deel van de IT-riolering ligt lager, vanwege de benodigde gronddekking op de buis.

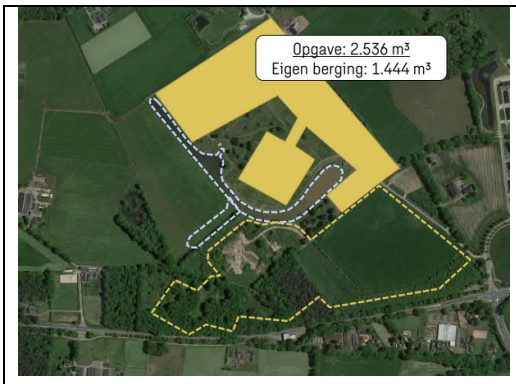
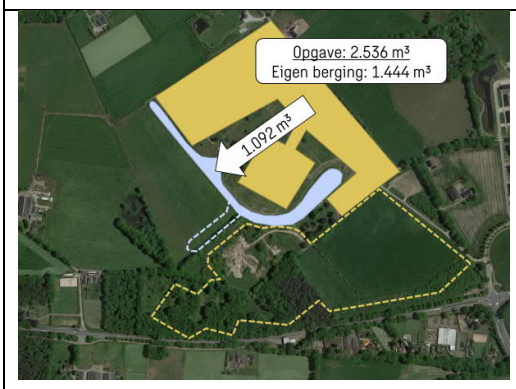
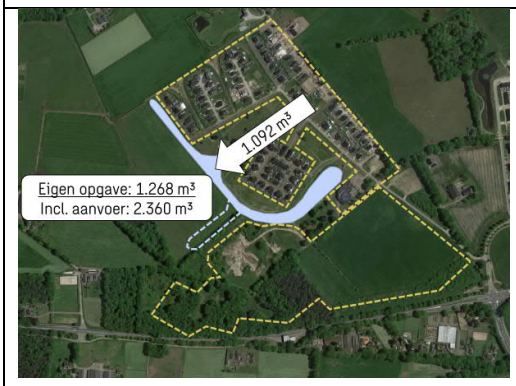
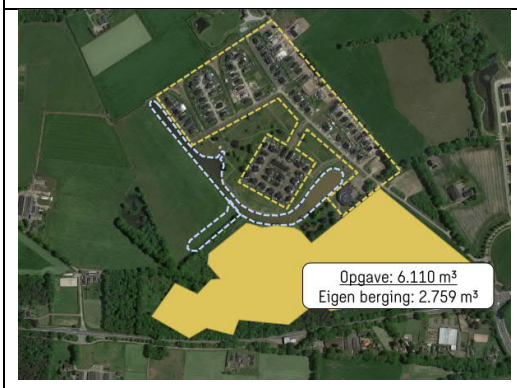
De IT-riolering zorgt voor een verbinding tussen de wadi's van de oostkant (Het Veld) en de wadi van de noordkant (Het Eiland) van het plangebied. Dit wordt mogelijk gemaakt door het gebruik van de slokops, die slechts 10 cm boven het bodempeil van de wadi ligt.

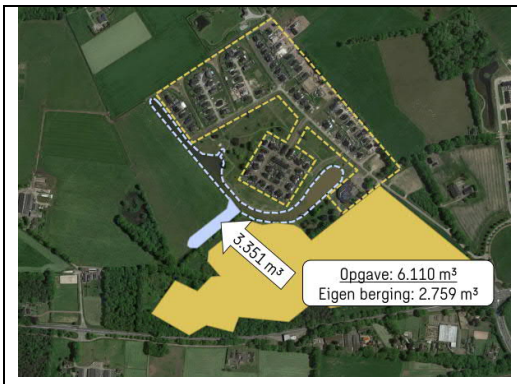
Twee overstortputten (drempel NAP +3,90 m) zorgen ervoor dat de IT-riolering na afloop van een bui gevuld blijft. Doordat de IT-riolering in open verbinding staat met de wadi's, betekent dit automatisch dat de wadi's ook tot een hoogte van NAP 3,90 m gevuld blijven. Zo wordt de maximale waterdiepte van 30 cm in de wadi's geborgd.

De IT-riolering levert een beschikbare berging van **53 m³** (het deel dat boven de GHG ligt).

4.2.5 Stap 3 – Afvoeren via het oppervlaktewater (vijver)

De centraal gelegen vijver – met uitbreiding – (zie tekening in bijlage 2) dient als laatste stap, waarmee voldaan wordt aan de bergingsopgave van Franciscushof (zowel Noord als Zuid).

	Het ‘oude’ plan (Franciscushof-Noord) voert ook af naar deze vijver. Dit plan is reeds gerealiseerd en het afvoerend oppervlak van dit gebied bedraagt 3,17 ha. Deze hoeveelheid is afkomstig uit het oorspronkelijke waterhuishoudkundig plan. De bergingsopgave komt voor dit gebied neer op 2.536 m³. Een deel hiervan (**1.444 m³**) is gerealiseerd in de wadi’s in Franciscushof-Noord.
	De netto-opgave vanuit het gebied, dat richting de vijver afvoert, bedraagt daardoor (2.536 – 1.444 =) **1.092 m³**.
	De ‘eigen bergingsopgave’ van de vijver zelf (80 mm over huidig oppervlak van 15.855 m²) bedraagt 1.268 m³. Samen met de restant bergingsopgave vanuit Franciscushof-Noord (1.092 m³) komt dit neer op een bergingsopgave van **2.360 m³** voor het noordelijke deel.
	Franciscushof-Zuid heeft een totale bergingsopgave van 6.110 m³ (inclusief nieuw vijveroppervlak). In het plan wordt in totaal (800+273+1.633+53=) **2.759 m³** water geborgen.

	Na volledige benutting van de lokale bergingsvoorzieningen, bedraagt de resterende bergingsopgave vanuit Franciscushof-Zuid (6.110 – 2.759 =) **3.351 m³**.
	De resterende bergingsopgave van de vorige stap wordt uiteraard niet enkel geborgen in het uitgebreide deel van de vijver, maar wordt verdeeld over het gehele, uitgebreide vijveroppervlak van 20.177 m². De bergingsopgave van het oude plan (2.360 m³) en het nieuwe plan (3.351 m³) leveren een totale bergingsopgave op van **5.711 m³**, dat moet worden geborgen in de vijver. Deze hoeveelheid wordt verdeeld over een vijveroppervlak van 20.177 m² en leidt daarmee tot een peilstijging van **28 cm**.

Tabel 8 Overzicht berging in vijver voor zowel Franciscushof Noord als Franciscushof Zuid

Franciscushof-Noord	**1.092 m³**
Eigen oppervlak vijver	1.268 m³
Franciscushof-Zuid	3.351 m³
Totale bergingsopgave	**5.711 m³**

4.2.6 DWA-riolering

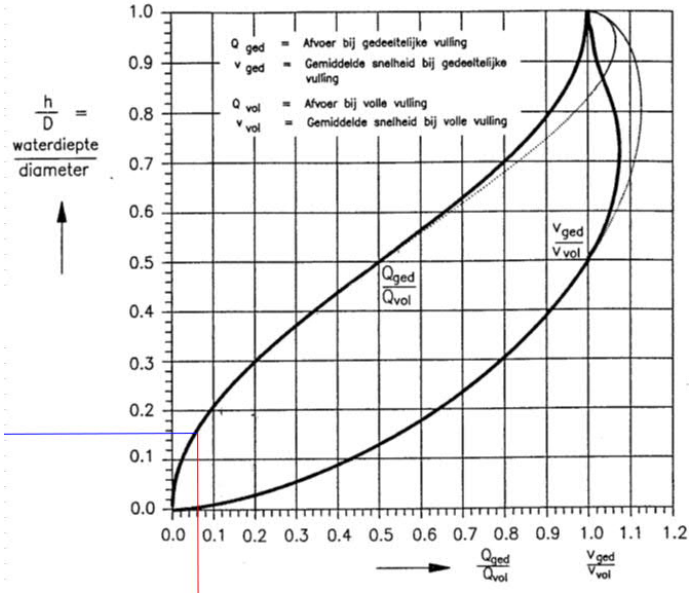
Huishoudelijk afvalwater van woningen wordt apart van regenwater ingezameld en onder vrijverval afgevoerd via DWA-riolering. De DWA-riolering is zo ontworpen dat het afvalwater richting het bestaande rioolstelsel ter hoogte van de kruising Voorhof/Beethovenlaan afwatert. De hoogteligging van het DWA-ontwerp maakt het mogelijk dat deze afvoer onder vrijverval kan plaatsvinden.

Opgemerkt wordt dat een enkele woning (uiterst westelijk gelegen deel van het plan) niet rechtstreeks grenst aan de openbare weg. Een directe aansluiting op de DWA-riolering is dan ook niet mogelijk. Bij de verdere uitwerking moet gekeken worden op welke manier deze woning aangesloten kan worden op de gemeentelijke DWA-riolering. Voorstel is om dit te combineren met overige nutsleidingen.

De DWA-riolering heeft een diameter van Ø 250 mm en is uitgevoerd in PP.

Op de riolering zijn 163 woningen aangesloten. Gerekend met een inwoners-equivalent van 2,5 i.e. per woning en 12 l/h/i.e. komt dit neer op een totale afvalwaterproductie van 4,89 m³/h (piekmoment).

Gerekend met dit debiet, bedraagt de vullingsgraad van het DWA-stelsel 16%, ter plaatse van de laagste streng van het plangebied. Dit ligt ver onder de maximale vullingsgraad van 50%.



Figuur 4.3 Resultaat vullingsgraadberekening

4.3 Hydraulisch functioneren

De inundatienorm van het oppervlaktewater (T=100+10%) is met de ingevulde bergingsopgave gerealiseerd. Dit leidt tot een peilstijging van 28 centimeter.

Om het hydraulisch functioneren van het IT-stelsel te toetsen, is gekeken naar de benodigde afvoercapaciteit tijdens bui 08 + 15%. Uitgangspunt is dat deze bui niet leidt tot water op straat.

Aangezien het grootste deel van het plangebied bovengronds afwatert op zaksloten en wadi's, is een uitgebreide modellering niet noodzakelijk. Uit een statische afvoerberekening blijkt dat de diameter van Ø 400 mm ruim voldoende afvoercapaciteit heeft om regenwater van het aangesloten oppervlak af te voeren.

Bijlage 1 – Overzicht afvoerend oppervlak, definitief, d.d. 25-02-2022

N.B. Dit betreft een inventarisatie van een eerdere versie van het stedenbouwkundig plan. De wijzigingen ten opzichte van deze versie zijn dusdanig klein, dat hiervoor geen nieuwe inventarisatie is gemaakt.



Legenda

Bergingslocaties

- Bodem
- Talud

Dakoppervlak

- Afvoer naar wadi/zaksloot
- Afvoer naar IT-riolering
- Afvoer naar groen

Wegverharding

- Afvoer naar wadi/zaksloot
- Afvoer naar IT-riolering
- Afvoer naar groen

Particulier oppervlak

- Afvoer naar wadi/zaksloot
- Afvoer naar IT-riolering
- Afvoer naar groen

Afvoerend oppervlak

WHP Franciscushof-Zuid

Opdrachtgever: Gemeente Raalte
Projectnummer: 51003489

SWECO

Status: Definitief
Datum: 25-2-2022
Schaal: n.v.t.
Formaat: A3

Getekend: BvdS - Gecontroleerd: TB

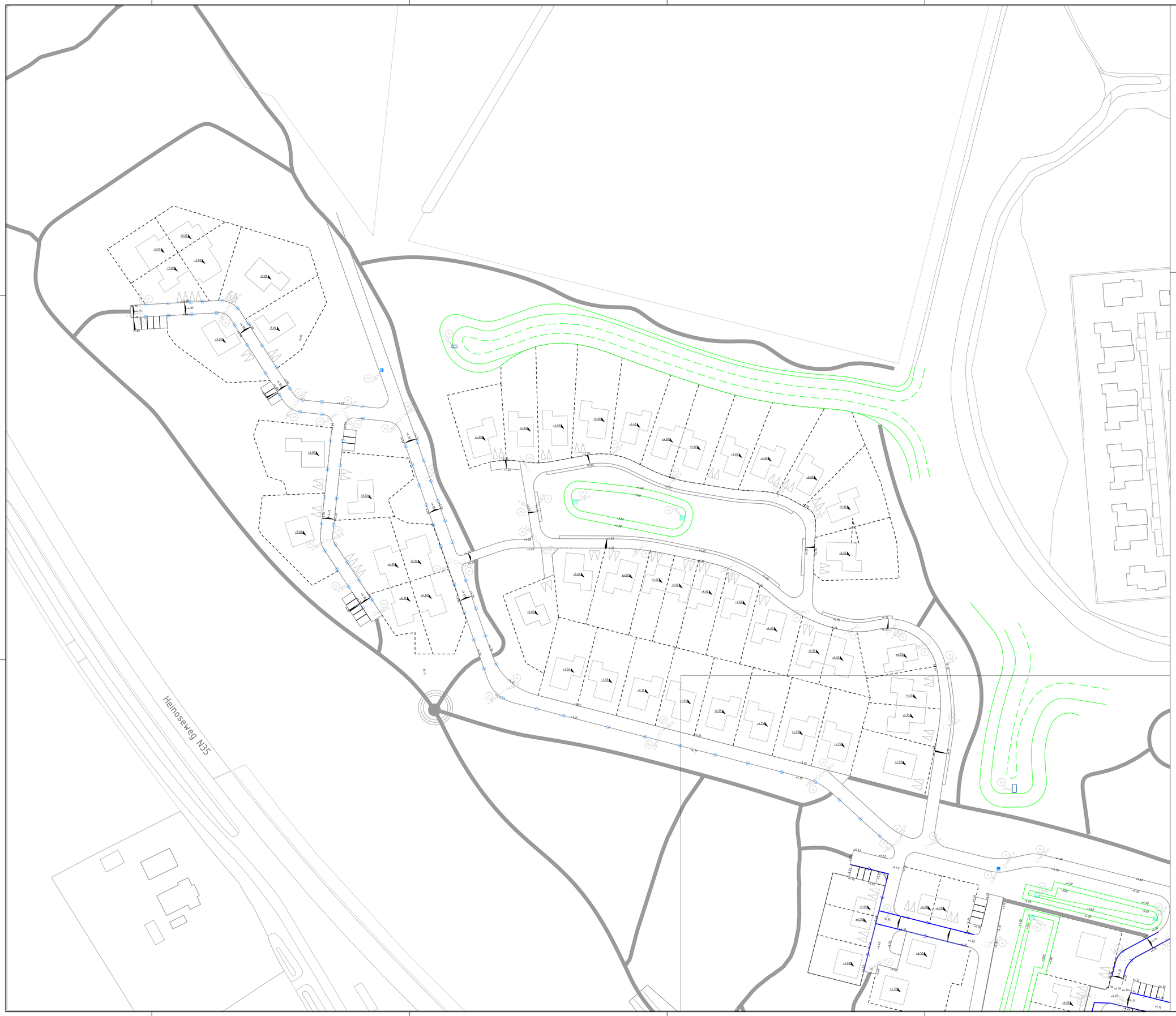
0 20 40 60 80 100 120 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

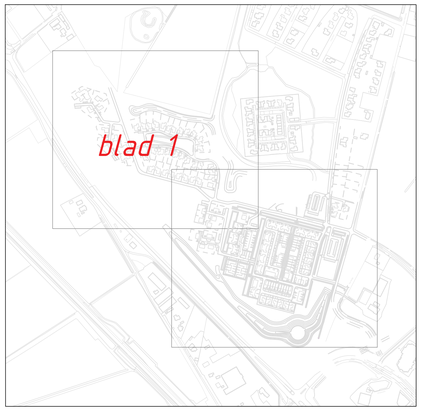
C:\Data\GIS-sync\Franciscushof\MXD\Oppervlakken.mxd 25-2-2022 13:24:09

Bijlage 2 – Tekeningen waterhuishoudkundig plan



Verklaring

+5.60	KAVELNUMMER MET VLOERPLEILHOOGTE
	GOOT MET NUMMER EN AFVOERRICHTING
+10.25	TOEKOMSTIGE WEG-/GOOTHOOGTE
	PROFIEL RUBAAN- DAKPROFIEL
	PROFIEL RUBAAN- OP ÉÉN OOR
	PROFIEL RUBAAN- AFSCHOT HOL
	PUTDEKSEL MET PUTNUMMER EN DEKSELHOOGTE (LIGGING INDICATIEF)
	KOLKENLIJN (LIGGING INDICATIEF)
	OVERLOOPVOORZIENING WATERBERGENDE FUNCERING (WT-KOLK)
	WATERBERGENDE FUNDERING (HOOGTE: 30CM, POROSITEIT: 33%)
	WADI MET PEIL INSTEEK TALUD EN BODEMPEIL



0 5 10 15 20m
Schaal 1:500

Maten in meters, tenzij anders aangegeven
Materialen in millimeters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

EINDCONCEPT

Opdrachtgever
GEMEENTE RAALTE

Project
WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN FRANCISCUSHOF ZUID

Onderdeel
SITUATIE MET WEG WEGPEILEN EN GOTEN

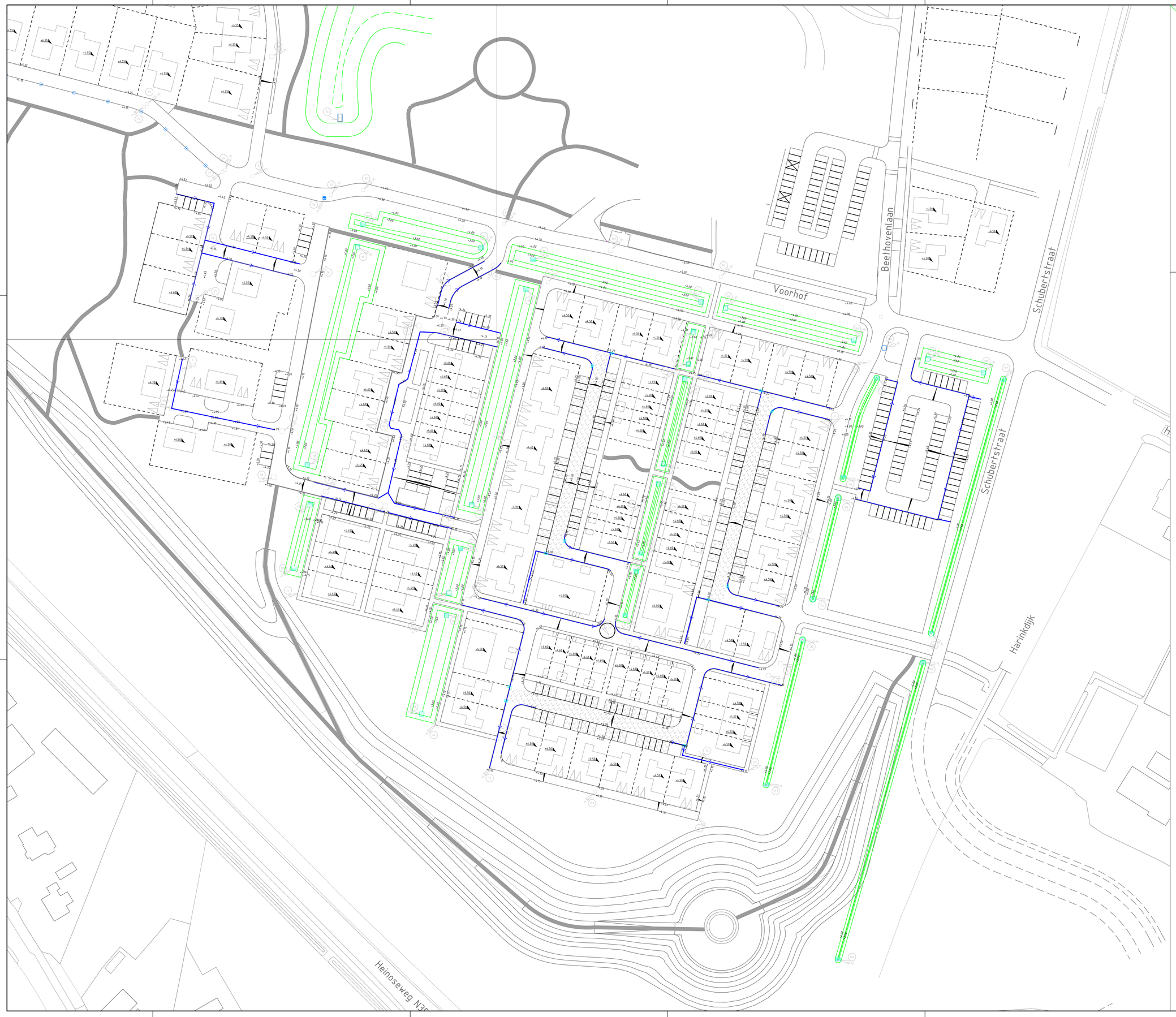
Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van uitgave	Ontwerpfase	Contractnummer
51003489	51003489-T001-C1-L01	C1	02-12-2022	SO	51003489

Blad	Van	Schaal	Formaat	Kantoor	Get.	Gez.	Acc.
1	2	1:500	A0-L (ISO)	Zwolle	NR	FdG	TB

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

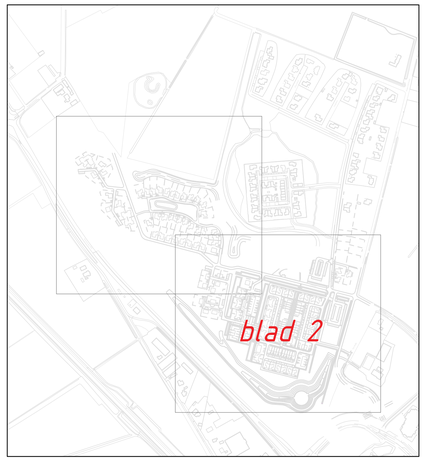
SWECO

S:\NL\Exchange\Area\Thomas\Ontwerp\51003489_T001_C1



Verklaring

+4.50	KAVELNUMMER MET VLOERPLEILHOOGTE
	GOOT MET NUMMER EN AFVOERRICHTING
+10.25	TOEKOMSTIGE WEG-/GOOTHOOGTE
	PROFIEL RIJBAAN- DAKPROFIEL
	PROFIEL RIJBAAN- OP ÉÉN OOR
	PROFIEL RIJBAAN- AFSCHOT HOL
	PUTDEKSEL MET PUTNUMMER EN DEKSELHOOGTE (LIGGING INDICATIEF)
	KOLKENLIJN (LIGGING INDICATIEF)
	OVERLOOPVOORZIENING WATERBERGENDE FUNDERING (WT-KOLK)
	WATERBERGENDE FUNDERING (HOOGTE: 30CM, POROSITEIT: 33%)
	WADI MET PEIL INSTEEK TALUD EN BODEMPEIL



0 5 10 15 20m
Schaal 1:500

Maten in meters, tenzij anders aangegeven
Materialen in millimeters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

EINDCONCEPT

Opdrachtgever
GEMEENTE RAALTE

Project
WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN FRANCISCUSHOF ZUID

Onderdeel
SITUATIE MET WEG WEGPEILEN EN GOTEN

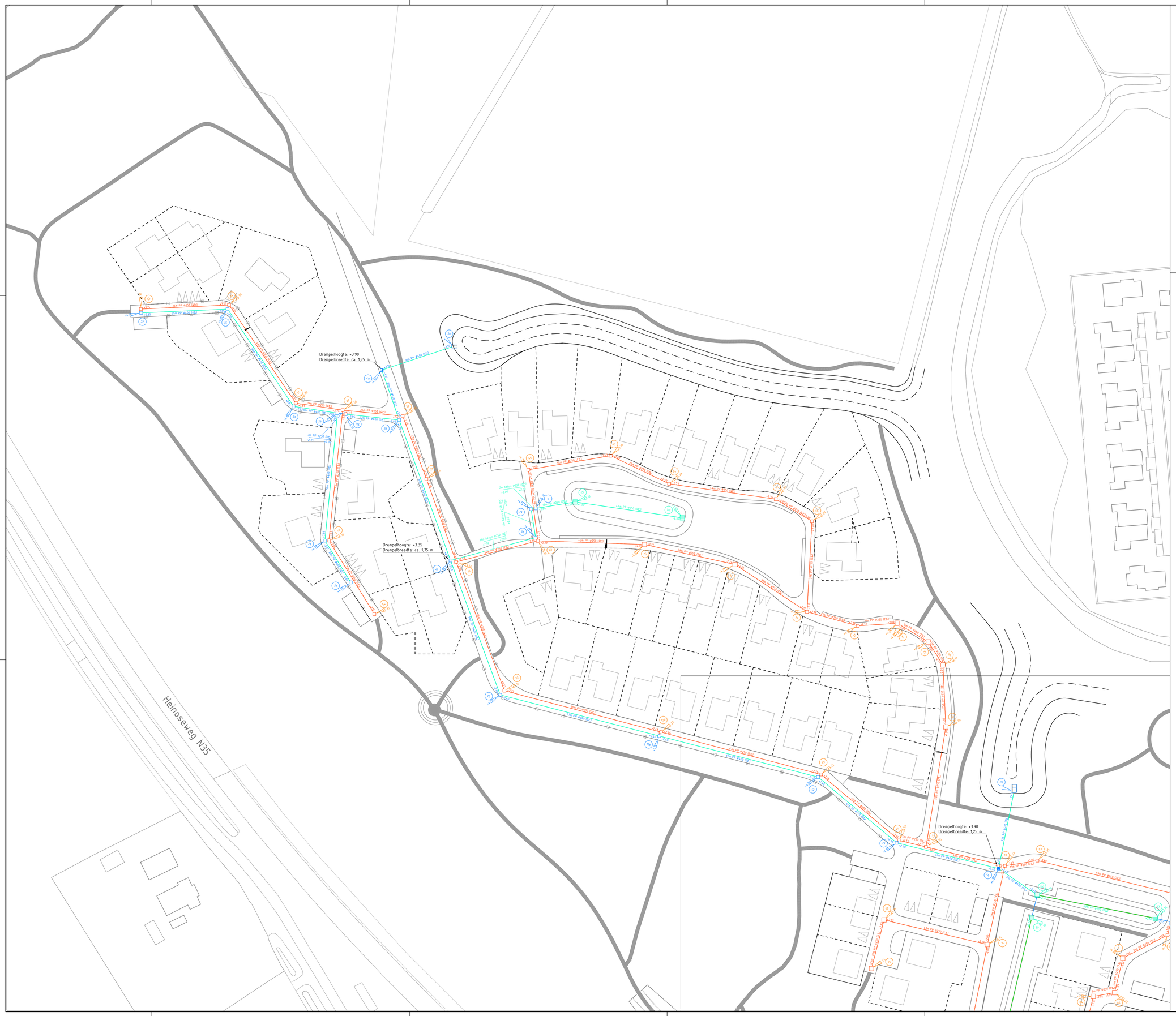
Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van uitgave	Ontwerpfase	Contractnummer
51003489	51003489-T001-C1-L02	C1	02-12-2022	SO	51003489

Blad	Van	Schaal	Formaat	Kantoor	Get.	Gez.	Acc.
2	2	1:500	A0-L (ISO)	Zwolle	NR	FdG	TB

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

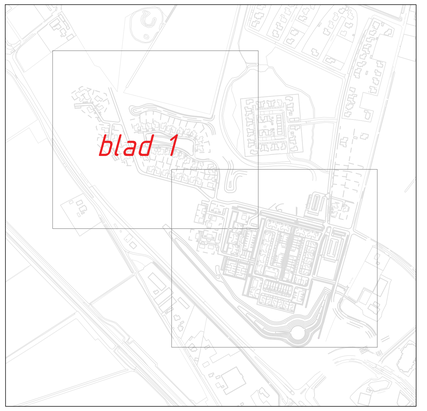
SWECO

S:\NL\Exchange\Area\Thomas\Ontwerp\51003489_T001_C1



Verklaring

- VWA TRANSPORTLEIDING
- ITR TRANSPORTLEIDING
- HWA TRANSPORTLEIDING
- DRAIN PP ø200 mm, B.O.B. NAP +2.50 m
- UITSTROOMVOORZIENING
- INSPECTIEPUT MET ROOSTERDEKSEL MET PUTNUMMER EN DEKSELHOOGTE (LIGGING INDICATIEF)
- OVERSTORTPUT MET PUTNUMMER EN DEKSELHOOGTE (LIGGING INDICATIEF)
- HWA INPSPECTIEPUT MET PUTNUMMER EN DEKSELHOOGTE (LIGGING INDICATIEF)
- VWA INPSPECTIEPUT MET PUTNUMMER EN DEKSELHOOGTE (LIGGING INDICATIEF)
- KOLKENLIJN (LIGGING INDICATIEF)
- OVERLOOPVOORZIENING WATERBERGENDE FUNDERING (WT-KOLK)
- WATERBERGENDE FUNDERING (HOOGTE: 30CM, POROSITEIT: 33%)



0 5 10 15 20m
Schaal 1:500

Maten in meters, tenzij anders aangegeven
Materialen in millimeters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

EINDCONCEPT

Opdrachtgever
GEMEENTE RAALTE

Project
WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN FRANCISCUSHOF ZUID

Onderdeel
RIOOL ONTWERP

Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van uitgave	Ontwerpfase	Contractnummer
51003489	51003489-T002-C1-L02	C1	02-12-2022		51003489

Blad	Van	Schaal	Formaat	Kantoor	Get.	Gez.	Acc.
2	2	1:500	A0-L (ISO)	Zwolle	NR	FdG	TB

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

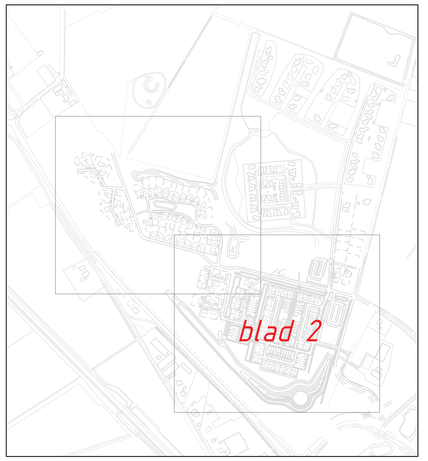
SWECO

S:\NL\Exchange\Area\Thomas\Ontwerp\51003489_T001_C1



Verklaring

- VWA TRANSPORTLEIDING
- ITR TRANSPORTLEIDING
- HWA TRANSPORTLEIDING
- DRAIN PP ø200 mm, B.O.B. NAP +2.50 m
- UITSTROOMVOORZIENING
- INSPECTIEPUT MET ROOSTERDEKSEL MET PUTNUMMER EN DEKSELHOOGTE (LIGGING INDICATIEF)
- OVERSTORTPUT MET PUTNUMMER EN DEKSELHOOGTE (LIGGING INDICATIEF)
- HWA INPSPECTIEPUT MET PUTNUMMER EN DEKSELHOOGTE (LIGGING INDICATIEF)
- VWA INPSPECTIEPUT MET PUTNUMMER EN DEKSELHOOGTE (LIGGING INDICATIEF)
- KOLKENLIJN (LIGGING INDICATIEF)
- OVERLOOPVOORZIENING WATERBERGENDE FUNDERING (WT-KOLK)
- WATERBERGENDE FUNDERING (HOOGTE: 30CM, POROSITEIT: 33%)



0 5 10 15 20m
Schaal 1:500

Maten in meters, tenzij anders aangegeven
Materialen in millimeters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

EINDCONCEPT

Opdrachtgever
GEMEENTE RAALTE

Project
WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN FRANCISCUSHOF ZUID

Onderdeel
RIOOL ONTWERP

Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van uitgave	Ontwerpfase	Contractnummer
51003489	51003489-T002-C1-L02	C1	02-12-2022		51003489

Blad	Van	Schaal	Formaat	Kantoor	Get.	Gec.	Acc.
2	2	1:500	A0-L (ISO)	Zwolle	NR	FdG	TB

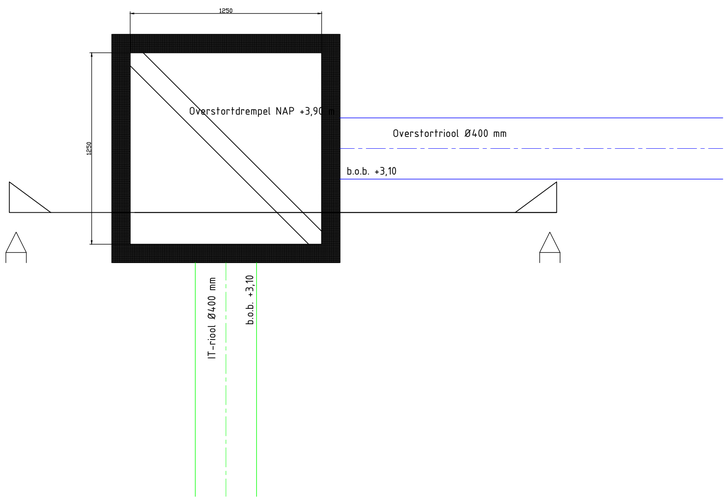
www.sweco.nl
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

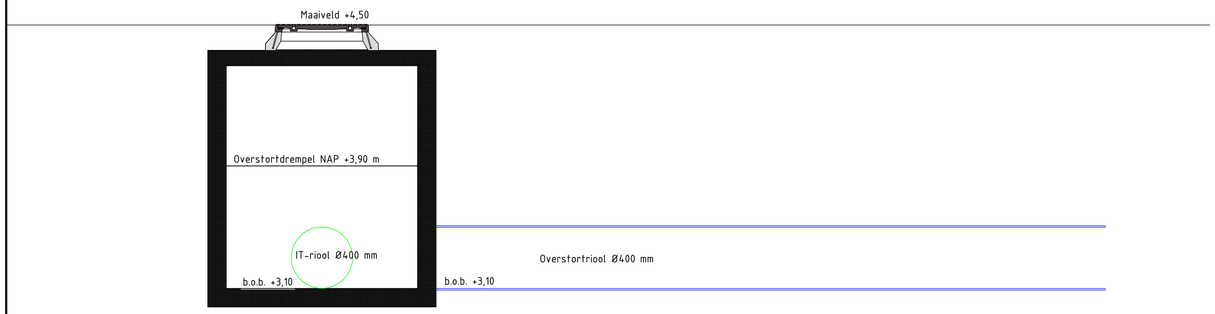
SWECO

S:\NL\Exchange\Area\Thomas\Ontwerp\51003489_T001_C1

Overstortput 49

Bovenaanzicht



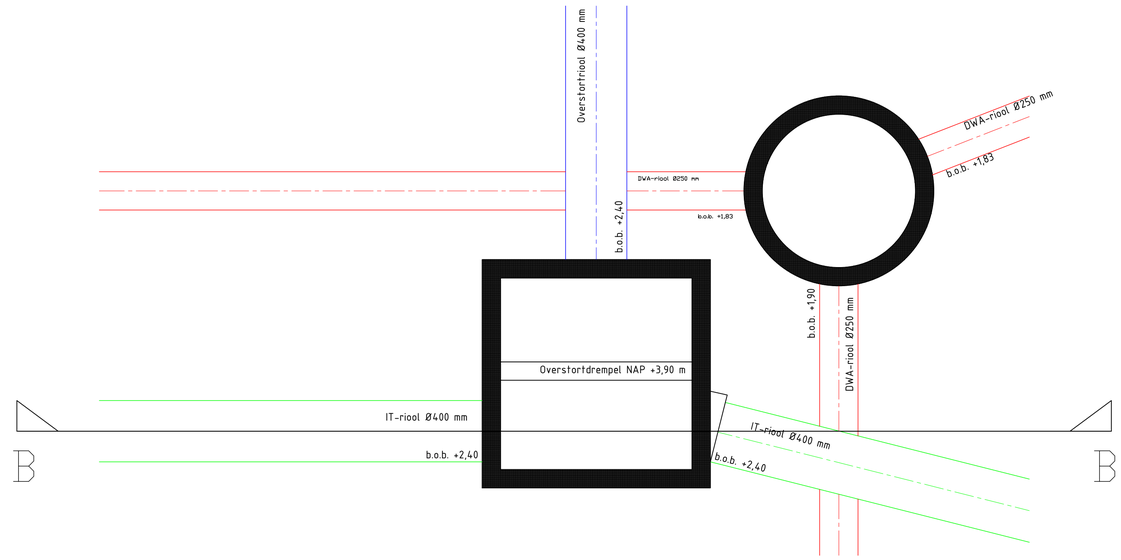


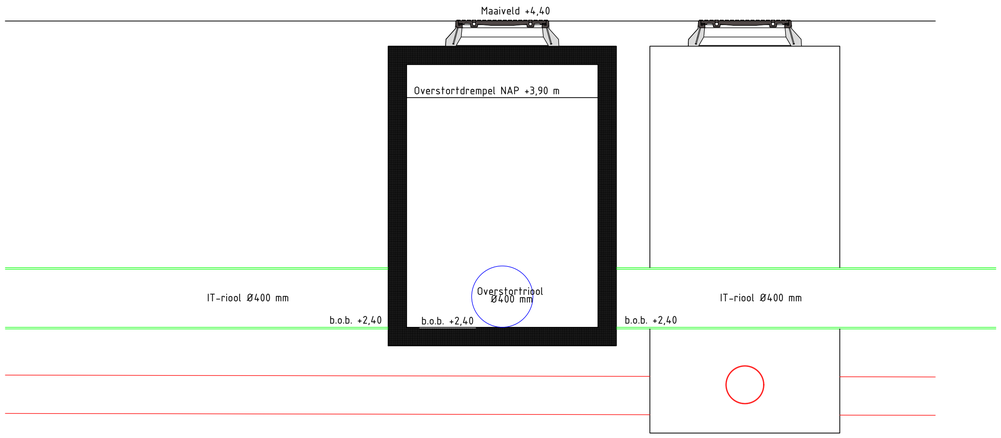
Doorsnede A-A

Schaal 1:20

Overstortput 56
+ DWA-put 17

Bovenaanzicht

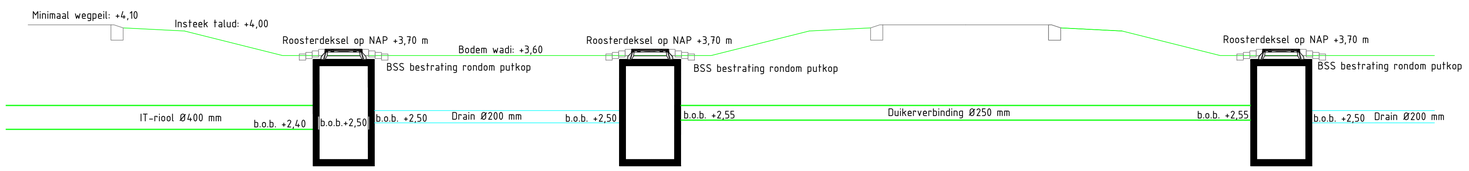




Doorsnede B-B

Schaal 1:20

Principedetail wadi



Schaal 1:50

Maten in meters, tenzij anders aangegeven
Materialen in millimeters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

EINDCONCEPT

Opdrachtgever
GEMEENTE RAALTE

Project
WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN FRANCISCUSHOF ZUID

Onderdeel
DETAILS

Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van uitgave	Ontwerpfase	Contractnummer
51003489	51003489-T003-C1-L01	C1	02-12-2022		51003489

Blad	Van	Schaal	Formaat	Kantoor	Get.	Gez.	Acc.
1	1	1:20, 1:50	A1-L (ISO)	Zwolle	NR	FdG	TB

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

SWECO

S:\NL\Exchange-Area\Thomas\Ontwerp\51003489_T001_C1