

Notitie



Projectnummer: 20210335
Betreft: Waterhuishouding wijkontwikkeling Ommel
Auteur: TB
Gecontroleerd: AK
Status: Definitief
Datum: 18 juni 2024

Inhoud

1.	Inleiding	2
2.	Randvoorwaarden en uitgangspunten	3
3.	Watersysteem.....	4
3.1.	Algemeen	4
3.2.	Watercompensatie	5
3.2.1.	Benodigde watercompensatie vanuit ontwikkeling	5
3.2.2.	Invulling watercompensatie	5
3.2.3.	Conclusie watercompensatie	7
3.3.	Oppervlaktewatersysteem.....	8
3.3.1.	Hydraulische belasting	8
3.3.2.	Ontwerp afwateringsstelsel.....	8
3.3.3.	Neerslaggebeurtenissen	9
3.3.4.	Berekeningsresultaten	10
4.	Optimalisatie watersysteem.....	14
4.1.	Duikerverbinding onder kruising.....	14
Bijlagen		15
Bijlage 1:	Tekeningen verhard oppervlak	16
Bijlage 2:	Oppervlakkenbalans	17
Bijlage 3:	profielen bestaande (droge) watergang	18
Bijlage 4:	Uitvoergegevens SOBEK toekomstig afwateringsstelsel ontwerp bui L10 (T=10)	19
Bijlage 5:	Uitvoergegevens SOBEK toekomstig afwateringsstelsel regenduurlijn Buishand en Velds T=100+10%	21

1. Inleiding

Projectontwikkelaar CRA Vastgoed is bezig met het ontwikkelen van een wijk in Ommel. Wanneer er door de herinrichting meer verhard oppervlak tot afstroming komt in vergelijking met de bestaande situatie, moet hiervoor gecompenseerd worden. In deze notitie wordt ingegaan op deze compensatie en eventuele aanpassingen in het watersysteem. Samen met de gemeente is er bepaald dat er voor de percelen een verhardingspercentage aangehouden dient te worden van 60%. In verband hiermee is deze notitie opgesteld, welke gebruikt kan worden voor het bestemmingsplan. In figuur 1 zijn indicatief de grenzen van het plangebied weergegeven.



figuur 1 **Indicatieve begrenzing plangebied**

2. Randvoorwaarden en uitgangspunten

Bij het opstellen van het ontwerp en de berekeningen zijn een aantal randvoorwaarden en uitgangspunten vastgesteld. De belangrijkste basis hiervoor is gelegd in het programma van eisen voor het openbaar gebied van de gemeente Asten. In de voorwaarden worden verschillende eisen gesteld met betrekking tot het rioolontwerp. In navolgende opsomming worden de belangrijkste randvoorwaarden en uitgangspunten opgesomd, hoewel de lijst niet de insteek heeft uitputtend te zijn:

- Het uitgangspunt van het ontwerp is dat er een gescheiden stelsel wordt aangebracht. Het DWA stelsel wordt ontworpen en vormgegeven dat het aan kan sluiten op het bemalingsgebied van Ommel. Het HWA stelsel dient in eerste instantie te lozen op de te realiseren wadi's. Indien de regenintensiteit dermate hoog is dat de wadi's het water niet meer kunnen bergen, storten de wadi's over op het omliggende oppervlaktewater in en aan de randen van het plangebied;
- Het plangebied is gelegen in het beheergebied van het waterschap Aa en Maas. Er wordt in het plangebied geen oppervlaktewaterpeil gehanteerd. Langs de westkant is een (droge) watergang gesitueerd en aan de noordwestzijde van de kruising met de Beekstraat, Kluisstraat en Kranenvenweg is een A-watergang gesitueerd;
- Ten behoeve van de toekomstige ontwikkeling wordt er gestreefd naar 100% scheiding van waterstromen. Het hemelwater dient hierdoor afgevangen te worden middels een apart stelsel. Hierdoor zijn de volgende percentages aangehouden als afstromend oppervlak richting het HWA stelsel en de te realiseren waterbergingsvoorzieningen:
 - 100% van de wegverharding;
 - 60% van de perceelvlakken.

3. Watersysteem

3.1. Algemeen

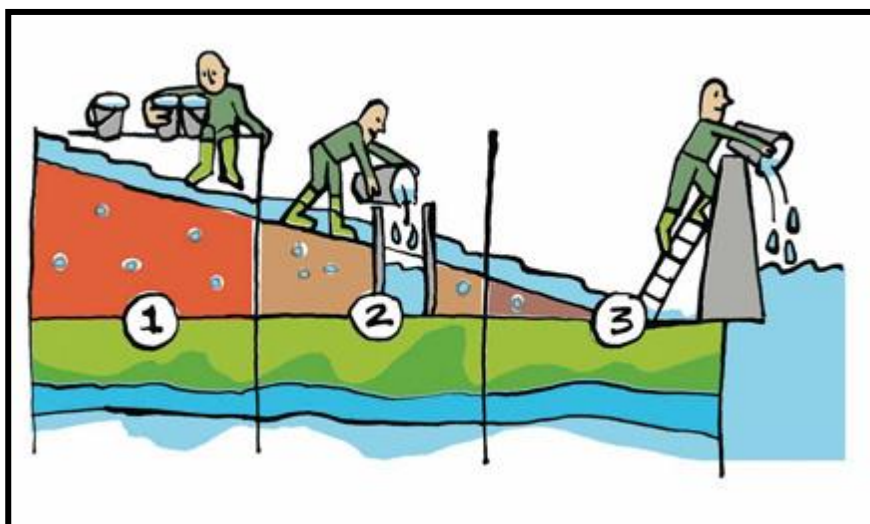
Zoals blijkt uit bovenstaande beschrijving van het bestaande watersysteem bevindt zich in de nabijheid van het plangebied oppervlaktewater. De ontwikkeling van de woonwijk vraagt om inpassing binnen dit watersysteem. Daarnaast is het streven om het plan klimaatadaptief in te richten, wat betekent dat toekomstige wateroverlast voorkomen wordt, in de zin van zowel een tekort als een teveel aan water.

Werking systeem

Het systeem is zo gekozen dat het aansluit bij de trits vasthouden, bergen en afvoeren, zie figuur 2. Dat betekent dat water in eerste instantie zo veel als mogelijk is, vastgehouden wordt binnen de grenzen van het plangebied. Hiertoe worden de wadi's gerealiseerd, waar het verharde oppervlak op afwatert. Bij elke regenbui zullen de wadi's zich deels of geheel vullen, waarna het water vertraagd zal infiltreren/lozen op het oppervlaktewater. Door deze vertraging wordt het oppervlaktewatersysteem minder belast.

Wanneer de wadi's vol zijn zal er afgevoerd worden op de (droge) watergang aan de randen van het plangebied. De hoeveelheid (droge) watergang blijft hetzelfde. De (droge) watergangen hebben als functie dat ze naast het afvoeren van water ook een deel water kunnen bergen boven het oppervlaktewaterpeil of wanneer ze droog zijn kunnen bergen in de gehele watergang.

Pas als laatste wordt er afgevoerd. Dit gebeurt middels infiltratie, er zijn geen gemalen in het oppervlaktewatersysteem aanwezig. Door het creëren van berging in de wadi's is de bergingscapaciteit van het plangebied groter, waardoor het stelsel minder afhankelijk is van de afvoer middels infiltratie. Uiteindelijk moet er door het neerslagoverschot in Nederland, altijd water afgevoerd worden uit het plangebied.



figuur 2 Trits: vasthouden, bergen en afvoeren (Bron: Rijksoverheid)

3.2. Watercompensatie

Om hydrologisch neutraal te ontwikkelen dienen er conform het beleid van het waterschap bij een toename van verhard oppervlak compenserende maatregelen genomen te worden. Daarnaast schrijft de gemeente voor dat al het te ontwikkelen verhard oppervlak gecompenseerd dient te worden. Deze maatregelen kunnen bestaan uit het realiseren van wadi's of door op een andere manier invulling te geven aan extra waterberging. In onderstaande paragrafen zullen achtereenvolgens de benodigde watercompensatie en de mogelijke invulling van deze compensatie beschreven worden.

3.2.1. Benodigde watercompensatie vanuit ontwikkeling

De benodigde compensatie vanuit de ontwikkeling wordt binnen dit plangebied voorgeschreven door het waterschap Aa en Maas, het bestemmingsplan van de Gemeente Asten en het gemeentelijk rioleringsplan Asten 2021-2025. Het beleid van het waterschap schrijft voor dat enkel de toename aan verharding ten opzichte van de bestaande situatie gecompenseerd hoeft te worden. De gemeente heeft als eis gesteld dat de complete ontwikkeling gecompenseerd moet worden en dat hierdoor de volledige som aan verharding gecompenseerd dient te worden. Dit houdt in dat de eisen van de gemeente omtrent waterberging zwaarder wegen dan die van het waterschap. Water dat gedempt wordt dient één op één terug gegraven te worden. Voor het plangebied is er een watercompensatie sheet opgesteld waarin de bestaande en toekomstige oppervlakken in uiteengezet zijn, zie hiervoor bijlage 1 en 2. De toename aan verharding bedraagt 7.304 m², met de rekenregel van het waterschap Aa en Maas van 0,06 m per m² toename verhard oppervlak betekent dit dat er ca. 451 m³ (0,06 x 7.304 m²). Conform de eis van de gemeente dient er 60mm per m² verharding gecompenseerd te worden, dit betekent dat er ca. 455 m³ (0,06 x 7.587 m²) aan water gecompenseerd moet worden in de vorm van het graven van wadi's of een andere invulling hiervan.

Daarnaast volgt uit de sheet dat er ca. 13 m³ aan oppervlaktewater gedempt wordt. Zoals eerder beschreven betreft dit een (droge) watergang en is voor het grootste deel van de tijd niet gevuld met water. Hierdoor wordt aangenomen dat voor elke m² (droge) watergang er één m³ aan berging gerealiseerd dient te worden. Hieruit volgt dat de benodigde compensatie ten behoeve van de demping van de (droge) watergang 13 m³ bedraagt. Indien de gemeente en het Waterschap niet akkoord gaan met de compensatie van de demping van de (droge) watergang in de bergingsvoorzieningen, dient er 13 m³ (droge) watergang gegraven te worden.

3.2.2. Invulling watercompensatie

Zoals in de voorgaande paragrafen blijkt is de benodigde waterberging binnen het plangebied vastgesteld op 468 m³ (455 + 13). Hier kan op verschillende manieren invulling aan gegeven worden. Vanuit het stedenbouwkundige plan is reeds voorzien dat binnen het plan meerdere wadi's gerealiseerd worden. Op deze manier wordt de beschikbare ruimte zo ingericht dat er mogelijkheid is tot spelen en dat er water geborgen kan worden binnen het plangebied. In het navolgende wordt de watercompensatie in de wadi's verder uitgewerkt.

Wadi's

Binnen het plangebied is er ruimte gereserveerd voor twee wadi's. De wadi's worden ingepast aan de west- en zuidkant van het plangebied. De wadi's verschillen van elkaar in afmeting, er zal dan ook geen standaard wadi ontworpen worden die op beide locaties gebruikt kan worden. Om de berging vast te stellen is als uitgangspunt vastgesteld dat het bodem en talud oppervlak, zoals aangegeven is in het stedenbouwkundig plan, dient als referentie voor het berekenen en modelleren van de inhoud van de wadi's.

Voor de twee wadi's is op basis van het stedenbouwkundig plan het bodem- en taludoppervlak, en de diepte van de wadi bepaald. Aan de hand hiervan is de berging in de wadi's bepaald, zie tabel 1.

Hieruit volgt dat er in de wadi's voor minimaal 605 m³ aan water geborgen kan worden. Dit houdt in dat er met het realiseren van de wadi's voldoende water compenserende maatregelen worden toegepast. Voor de ligging van de wadi's in het plangebied, zie figuur 3. In de nadere uitwerking van de plannen kunnen de afmetingen van de wadi's nog geoptimaliseerd worden. De stijghoogte van het water in de wadi's mag niet hoger dan 23,96 m + NAP komen in verband met mogelijke wateroverlast in de Kluizendries. De molgoten liggen in de Kluizendries op 23,96 m + NAP en de wadi dient als noodoverlaat voor deze straat.

Er is uitgegaan van een vullingsdiepte van de wadi's van 0,50 m. In verband hiermee zijn er mogelijk aanvullende veiligheidsmaatregelen nodig om te voorkomen dat kinderen verdrinken. In het onderzoek *Wadi's: aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer* wordt geen aanbeveling gedaan omtrent de diepte van de wadi's. Wel wordt er gesteld dat kinderen die in het water vallen, er weer snel uit moeten kunnen komen. Een talud moet daarom vrij flauw zijn. In de nadere uitwerking van het plan dient dit vormgegeven te worden.

tabel 1 Beschikbare berging per wadi

	oppervlak bodem (m ²)	oppervlak talud (onder drempelniveau) (m ²)	diepte wadi (m)	beschikbare berging (m ³)
Wadi 1	244	128	0,50	154
Wadi 2	753	295	0,50	450
Totaal				605

De minimale diepte van de wadi dient 0,41 m te bedragen. Wanneer er een diepte van 0,41 m gerealiseerd wordt, wordt er voor ca. 480 m³ aan berging gerealiseerd.

De onderkant van de wadi's dient boven de maatgevende gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) aangebracht te worden. Dit is beschreven in de algemene regels van het waterschap Aa en Maas en het PvE van de gemeente Asten. Indien de bodem van de wadi's niet boven de GHG aangebracht wordt kan niet de gehele voorziening als berging gerekend worden.

Door de gemeente is aangegeven dat dezelfde GHG gehanteerd dient te worden als bij het plan Kloosterstraat, waarvoor een infiltratieadvies geschreven is. De GHG ter plaatse van dit plan bedraagt 23,20 m + NAP. Naast het beleid van de gemeente en het waterschap heeft de gemeente voor dit plan specifiek aangegeven dat het de wens is om de onderkant van de wadi op 0,20 m boven de GHG te realiseren.

Uit bovenstaande gegevens volgt dat de onderkant van de wadi hierdoor op 23,40 m + NAP gerealiseerd dient te worden.

Deze hoogte wordt als erg veilig ervaren. Door actieve grondwatermonitoring wordt de GHG nog definitief vastgesteld. Naar onze verwachting valt deze lager uit en zal dit positief werken voor de bergingsopgave.



figuur 3 Stedenbouwkundigplan met wadi's

3.2.3. Conclusie watercompensatie

In bovenstaande paragrafen zijn de verschillende water compenserende maatregelen weergegeven. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er genoeg berging wordt gecreëerd: 605 m³ ten opzichte van de benodigde 468 m³. In de nadere planuitwerking kunnen de afmetingen van de wadi's geoptimaliseerd worden en kan het overschot wat nu gerealiseerd wordt verschillen ten opzichte van deze notitie. Het overschot bedraagt nu ca. 137 m³ aan berging.

3.3. Oppervlaktewatersysteem

Op aangeven van de gemeente is er op basis van de beschikbare data, het ontwerp en een uitgevoerde stresstest voor Ommel getoetst of de watergang aan de westzijde groot genoeg is. Er is een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid opgesteld voor het oppervlaktewatersysteem rondom het plangebied. Op basis van de beschikbare gegevens zijn er twee berekeningen uitgevoerd, deze berekeningen zijn gebaseerd op de twee neerslaggebeurtenissen die in de toekomst mogelijk vaker voorkomen en waarbij wateroverlast tot de mogelijkheden behoort.

3.3.1. Hydraulische belasting

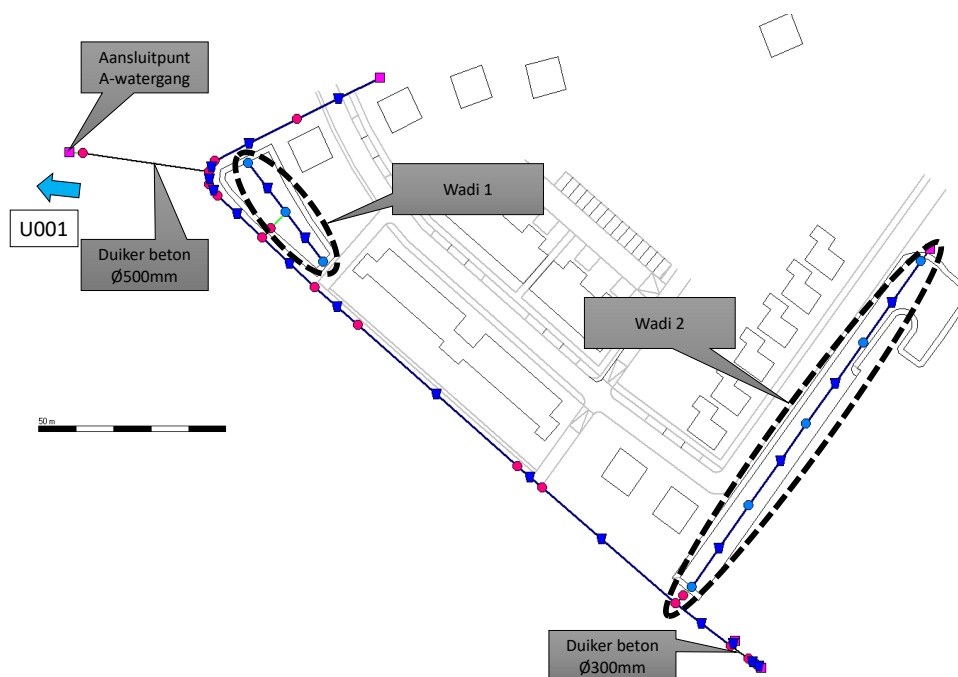
De hydraulische belasting op het afwateringsstelsel binnen de ontwikkeling wordt veroorzaakt door het afwaterend oppervlak van de ontwikkeling. Op basis van de ontwerptekeningen en het stedenbouwkundigplan is het afwaterende oppervlak richting het stelsel bepaald. Een samenvatting van het totale oppervlak is weergegeven in tabel 2. Voor de totale oppervlakkenbalans van de bestaande en toekomstige situatie wordt verwezen naar bijlage 1.

tabel 2 Afwaterend oppervlak

Type	Oppervlakte (m ²)
Percelen	7.863
Verharding	2.869
Groen	2.541
Totaal	13.273

3.3.2. Ontwerp afwateringsstelsel

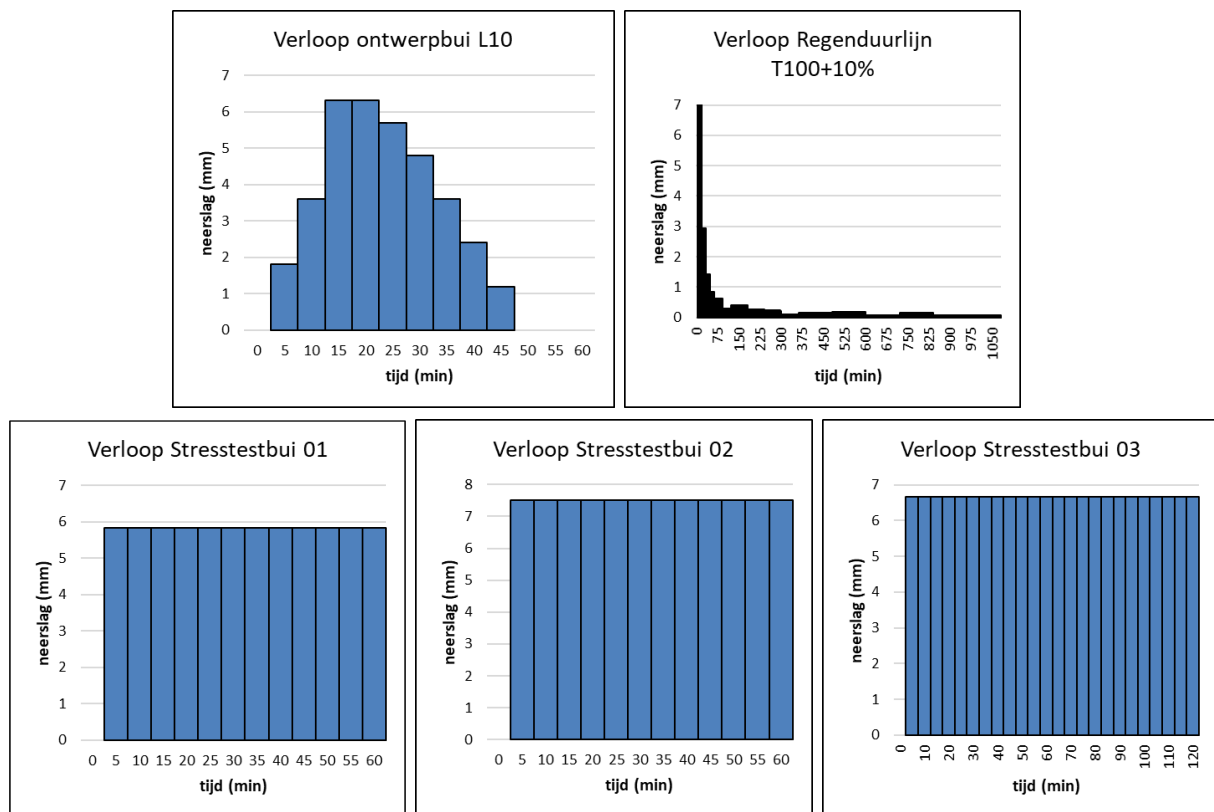
Aan de hand van de inmeting en randvoorwaarden en uitgangspunten is er een ontwerp opgesteld van het afwateringsstelsel. Een overzicht hiervan is gegeven in figuur 4. In de desbetreffende figuur is het afwateringsstelsel gegeven, met daarin de te realiseren wadi's, de bestaande omliggende (droge) watergangen en de te realiseren duikers in deze (droge) watergang. Aan de noordwestzijde wordt er aangesloten op een bestaande A-watergang aangesloten middels een nieuw aan te leggen betonnen Ø500mm duiker.



figuur 4 Overzicht afwateringsstelsel

3.3.3. Neerslaggebeurtenissen

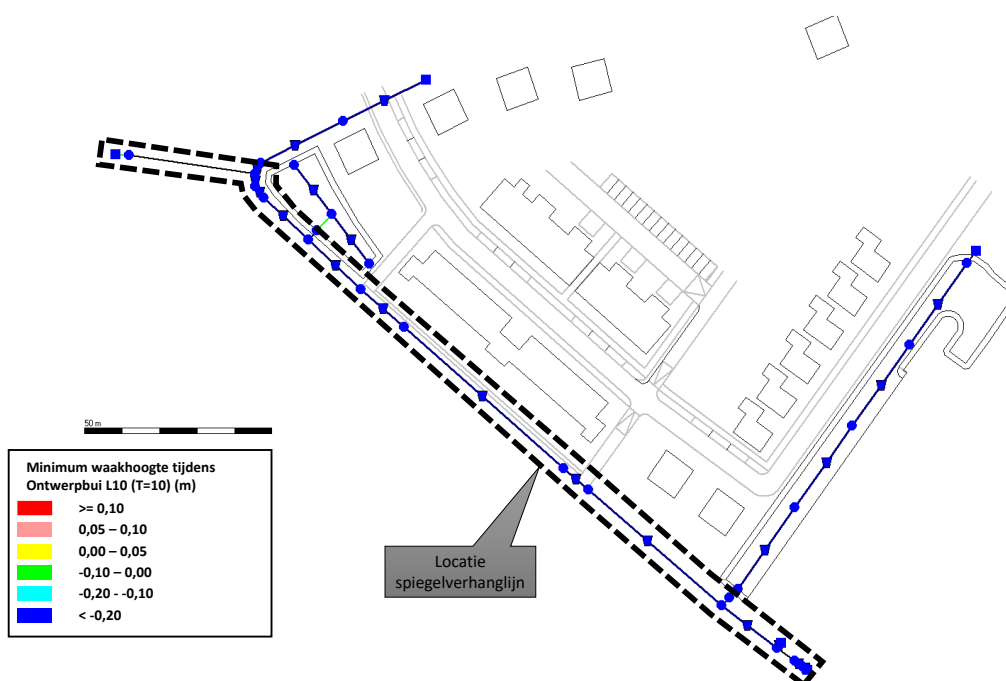
Voor de toetsing is gebruik gemaakt van vijf neerslaggebeurtenissen, te weten ontwerpbui L10 met een herhalingsstijd van 10 jaar, regenduurlijn Buishand en Velds met een herhalingsstijd van 100+10% jaar en stresstestbuien 1 tot en met 3. De ontwerpbui is ervoor bedoeld om het normaal functioneren van het stelsel inzichtelijk te krijgen, dit is met name voor het functioneren van de duikers (wat in het desbetreffende geval niet van toepassing is voor deze ontwerpbui). De regenduurlijn is ervoor bedoeld om eventuele knelpunten tijdens een meer extreme bui inzichtelijk te maken. De stresstestbuien zijn ervoor bedoeld om inzichtelijk te maken hoe het bergingssysteem functioneert tijdens een extreme neerslaggebeurtenis.



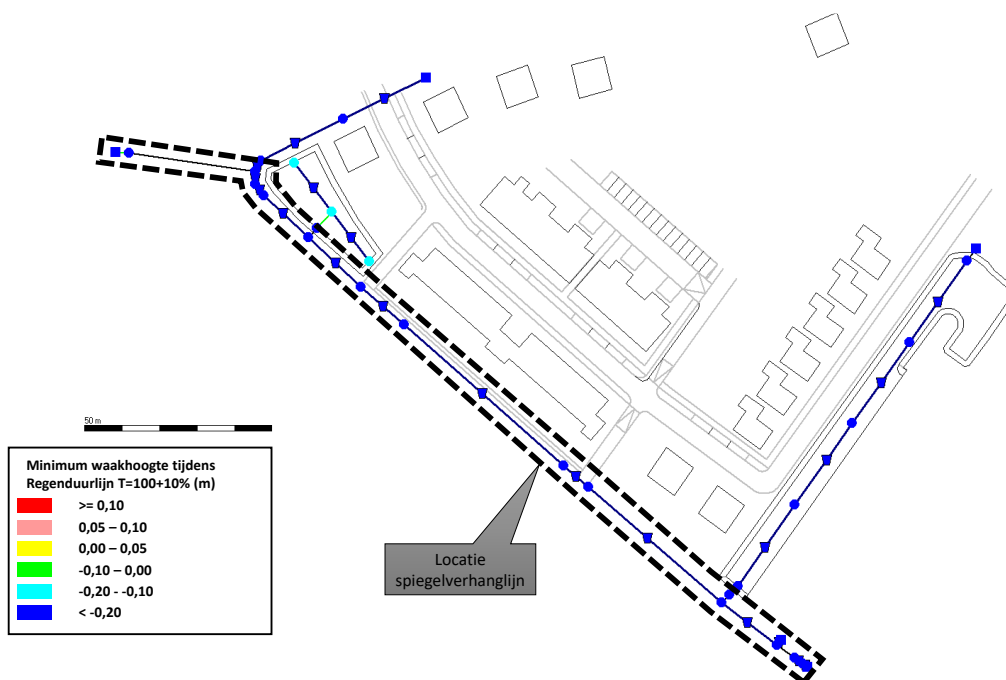
figuur 5 verloop neerslaggebeurtenissen

3.3.4. Berekeningsresultaten

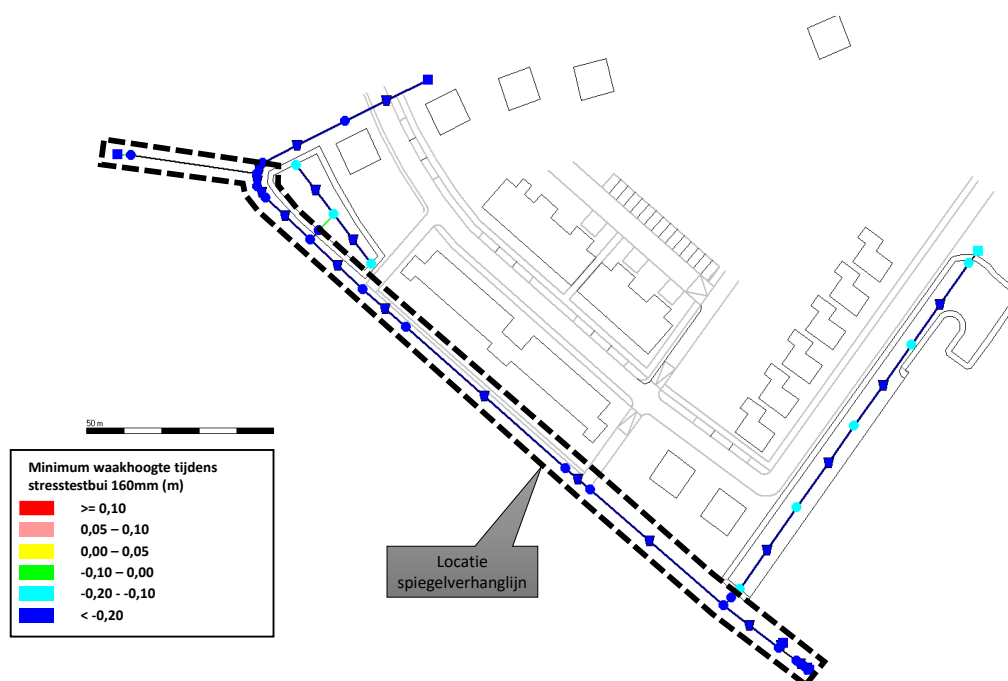
Het stelsel is getoetst aan de hand van de eerder beschreven ontwerp bui L10 ($T=10$), regenduurlijn Buishand en Velds $T=100+10\%$ en stresstestbui 03. Er is enkel op stresstestbui 03 getoetst, omdat deze de bergingsinhoud overschrijdt en de andere stresstestbuizen kunnen nagenoeg geheel geborgen worden in de bergingen. De resultaten hiervan zijn weergegeven in figuur 6 tot en met figuur 10. Hieruit volgt dat tijdens ontwerp bui L10 er in het afwateringsstelsel een minimale waakhoogte aanwezig is van 0,20 m en dat er tijdens regenduurlijn $T=100+10\%$ nagenoeg in het gehele stelsel een minimale waakhoogte aanwezig is van 0,20 m. Uit de toetsing van stresstestbui 03 volgt dat er in het gehele stelsel een minimale waakhoogte aanwezig is van 0,10, wat inhoudt dat het bergingsstelsel niet inundeert op de omgeving, maar in vergelijking met de andere getoetste buien wel overstort op de (droge) watergang. Uit de spiegelverhanglijn (gecombineerde spiegelverhanglijn voor ontwerp bui L10 en regenduurlijn $T=100+10\%$) volgt dat er geen water overstort richting de watergang. Daarnaast is uit de spiegelverhanglijn te herleiden dat wanneer de watergang een verhoogde waterstand heeft en deze inundeert op het nabijgelegen maaiveld, het plangebied hier geen hinder van ondervindt. Het water kan dan via de Kranenvanweg over het maaiveld naar de zuidwestkant afstromen naar een andere bestaande watergang. Hieruit wordt geconcludeerd dat het stelsel voldoet.



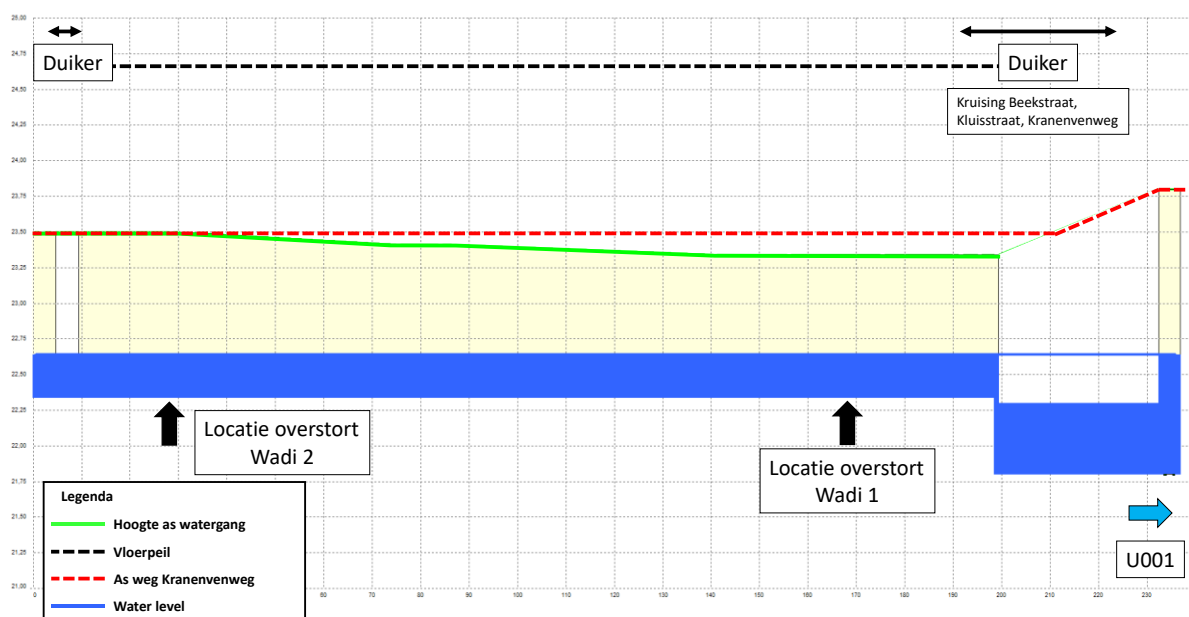
figuur 6 Minimum waakhoogte in HWA stelsel tijdens ontwerpbeurt L10 (T=10)



figuur 7 Minimum waakhoogte in HWA stelsel tijdens Regenduurlijn T=100+10%



figuur 8 Minimum waakhogte in HWA stelsel tijdens stresstestbui 03



figuur 9 Verloop maximale spiegelverhanglijn tijdens ontwerp-bui L10 en regenduurlijn T=100+10%



4. Optimalisatie watersysteem

In de nabijheid van het plangebied bevinden zich met name (droge) watergangen en wanneer op grotere schaal wordt gekeken ook enkele A-watergangen. Ten tijde van extreme neerslag zijn met name deze (droge) watergangen en verbinding op A en B-watergangen van groot belang. Tijdens een overschot aan water voeren deze het overtollige water af. Met de ontwikkeling van het plangebied zijn er optimalisaties mogelijk die een verbetering geven aan het watersysteem.

4.1. Duikerverbinding onder kruising

Het plangebied bevindt zich aan het begin van het oppervlaktewaterstelsel (het plangebied is het verst van een stuw gesitueerd). Normaliter wordt het water opgevangen door de (droge) watergang langs de Kranenvenweg en watert het af in zuidelijke richting, zie hiervoor ook figuur 11. Het plangebied bevindt zich nabij de kruising met de Beekstraat, Kluisstraat en Kranenvenweg. Aan de westzijde van deze kruising bevindt zich ook een A-watergang. Door een duikerverbinding onder deze kruising te realiseren ontstaat er een extra afwateringsrichting, waardoor er een vermaasd systeem gecreëerd wordt. Dit komt het functioneren van het complete watersysteem ten goede. De desbetreffende optimalisatie is reeds in de eerder uitgevoerde berekeningen meegenomen.



figuur 11 Uitsnede legger oppervlaktewater, met doorgetrokken zwarte lijn bestaande afwateringsrichting, met de stippellijn een extra afwateringsrichting

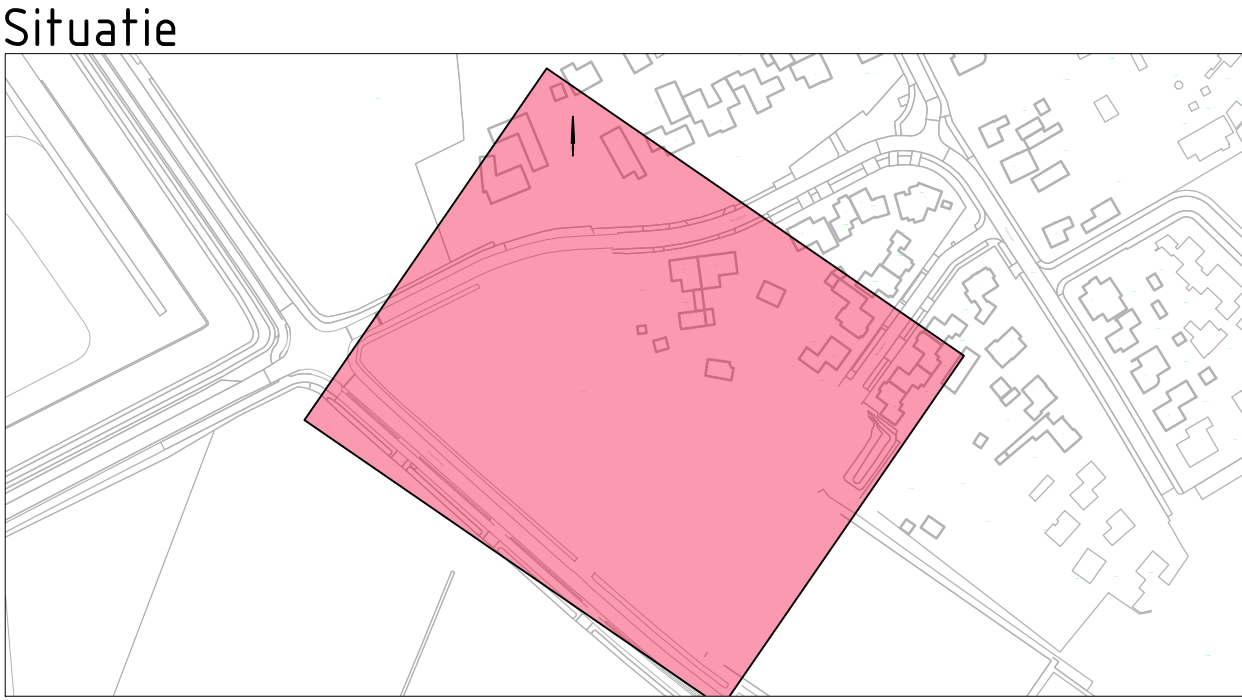
Bijlagen

Bijlage 1: Tekeningen verhard oppervlak



Legenda

	Bebouwing (20 m²)
	Groen (12.977 m²)
	Water (13 m²)
	Verharding (263 m²)
Totaal: 13.273 m²	
	verkgrens/scheiding gebieden



Bebouwing en afmetingen ter indicatie, maten kunnen afwijken.
Maten in meters, tenzij anders vermeld.
Prestaties in meters 1:100, R.A.P. tenzij anders vermeld.
Materiële in om, tenzij anders vermeld.
Onderdelen in om, tenzij anders vermeld.

0 2 4 6 8 m

ADCI **Aanbestedingsbureau voor Civiele techniek, infrastructuur en Milieu** Beestdijklaan 636
3902 AW Gouda
T: 0182 517500
E: info@adci.nl

Project Wijkontsluiting Kluisdries
te Ommel

Opdrachtgever Prince Projecten

Onderdeel Bestaande situatie
Oppervlakte

Concept

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Formaat
1A	Werkzaam uitgetrokken	12-10-2021	UBM	PHZ	22010335	103	A3
1B	Uitgetrokken kavel vervallen	18-10-2023	UBM	UBM	Beleidsnummer	Algemeennummer	Schaal
1C					UBM	UBM	1:200
1D					UBM	UBM	Bestandsonaam
1E					UBM	UBM	Bestandsonaam

Bijlage 2: Oppervlakkenbalans

Project: Wijkontwikkeling Ommel

Projectnummer: 20210335

Datum: 18-6-2024

Revisie: Definitief



Bestaande verharding			
Onderdeel	Verhard oppervlak (m ²)	Percentage (%)	Meetellend verhard oppervlak (m ²)
Bebouwing	20	100	20
Groen	12.977	0	-
Verharding	263	100	263
Water	13	0	-
Totaal	13.273	TOTAAL	283
Nieuwe verharding			
Onderdeel	Verhard oppervlak (m ²)	Percentage (%)	Meetellend verhard oppervlak (m ²)
Percelen	7.863	60	4.718
Groen	739	0	-
Wadi	1.802	0	-
Verharding	2.869	100	2.869
Water	-	0	-
Totaal	13.273	TOTAAL	7.587
Toename			7.304

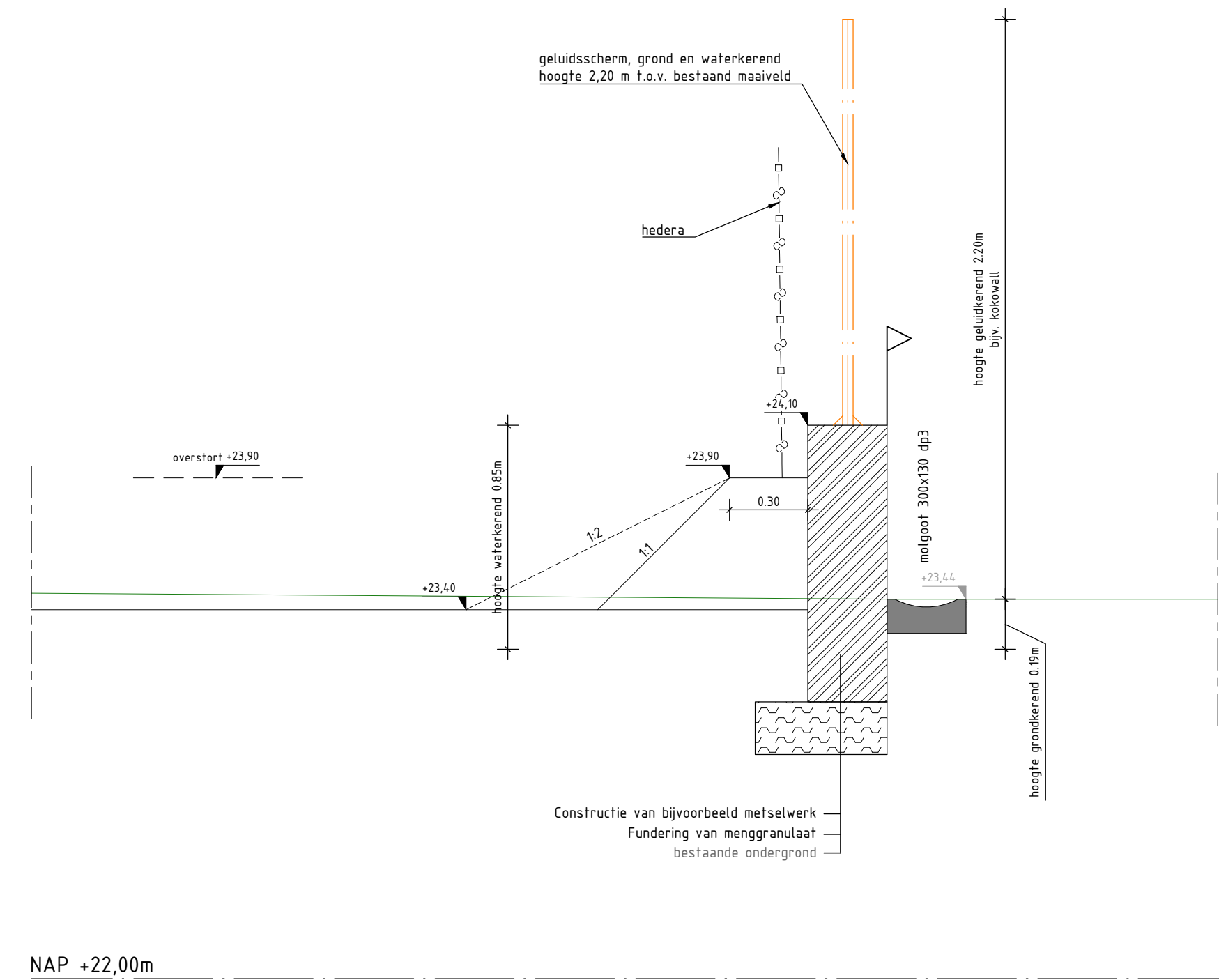
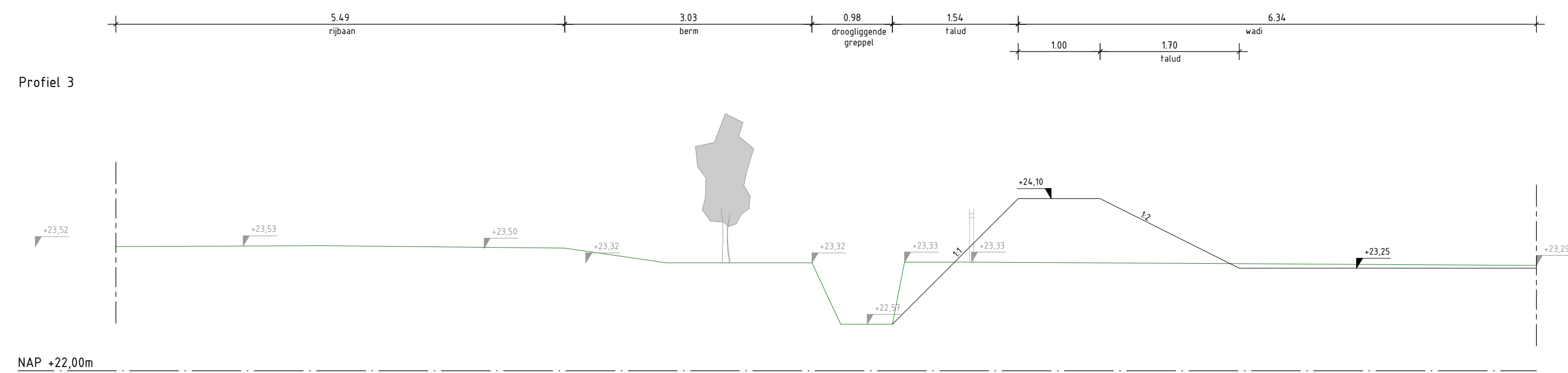
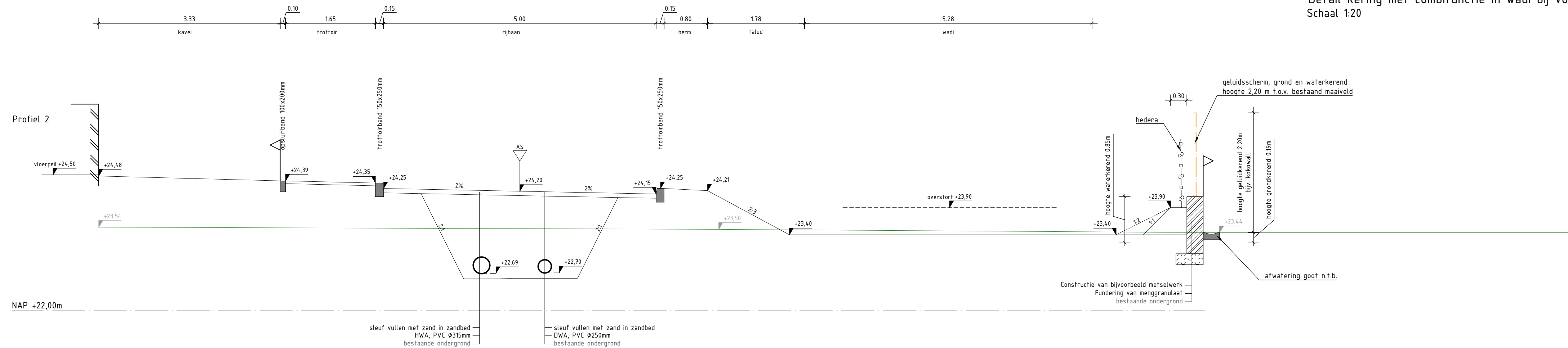
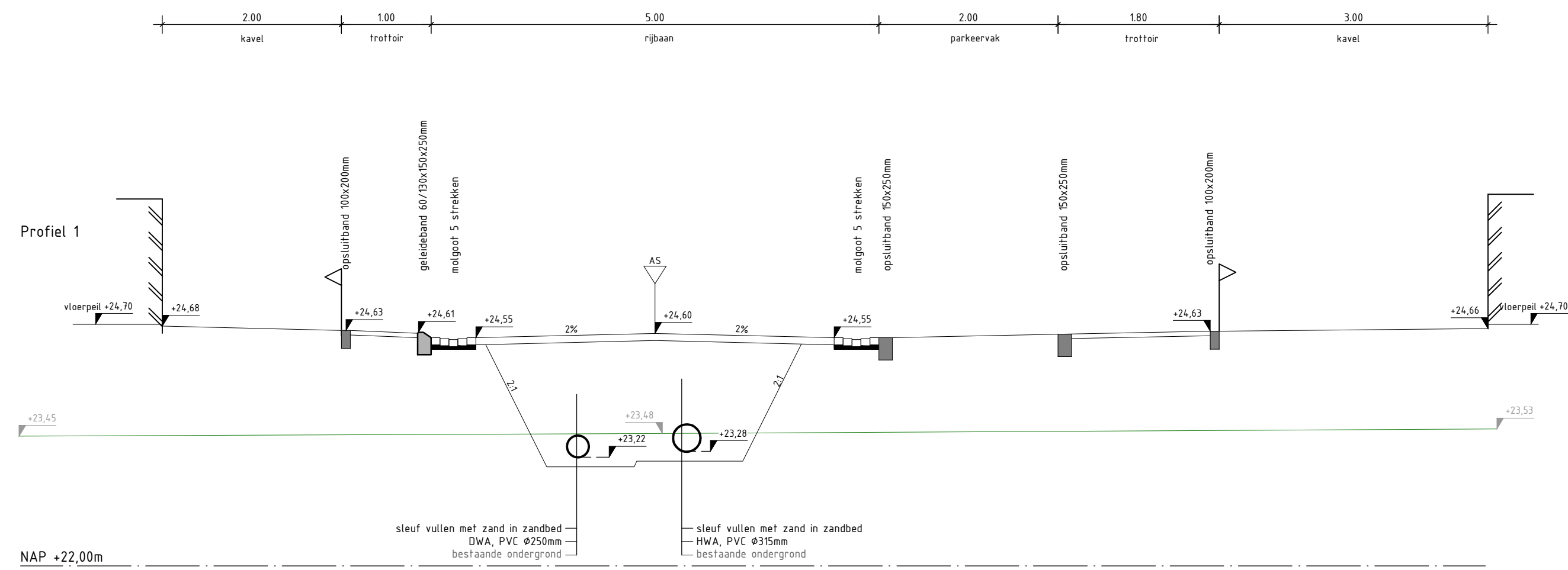
compensatie als gevolg van demping oppervlaktewater (100 %)

water	
Bestaande situatie	13
Nieuwe situatie	-
Totaal (m²)	-13 (+/- = gegraven/gedempt)

Compensatie ten behoeve van rekenregel Waterschap	
toename verharding	7.304 m ²
gevoeligheidsfactor	1,00 -
compensatieregel	0,06 m
Compensatie tbv demping	13 m ³
te creeren opp water	451 m ³

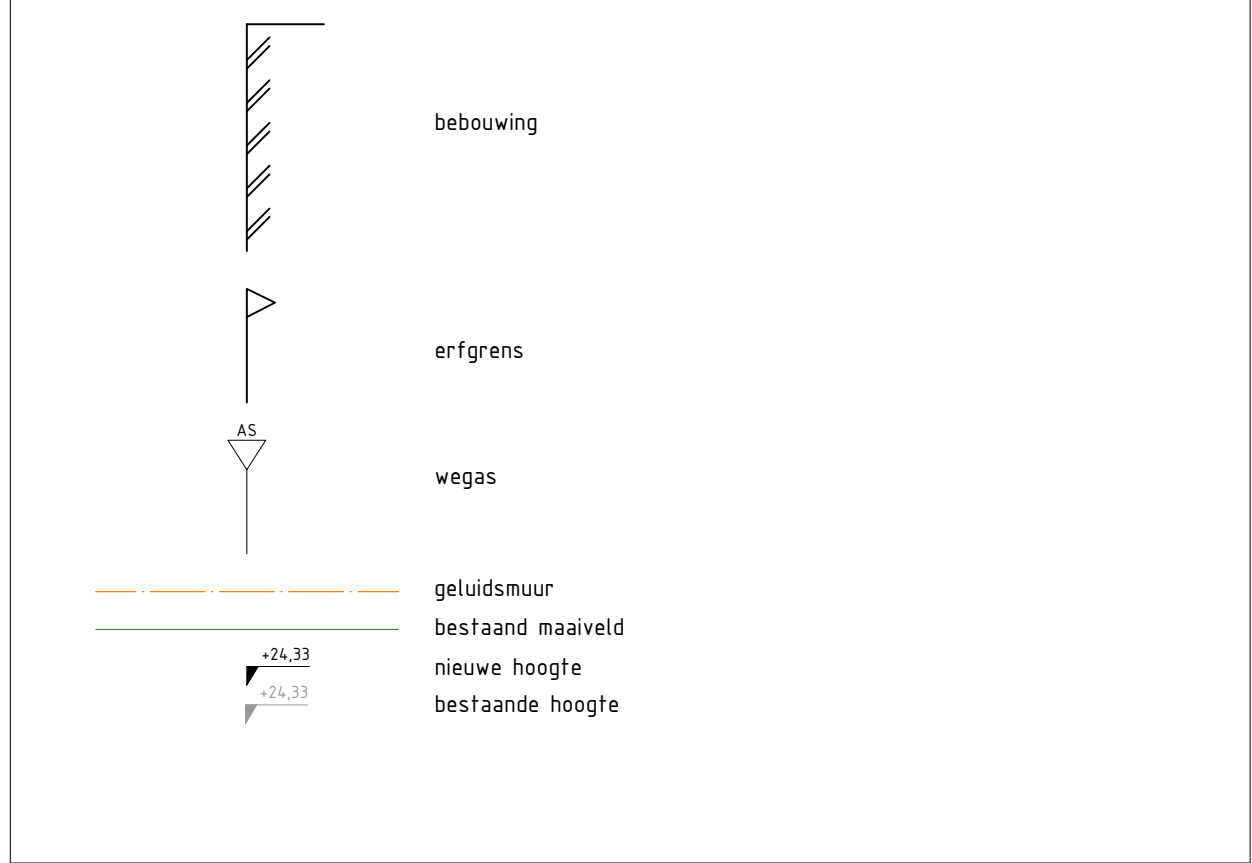
Compensatie ten behoeve van rekenregel Gemeente	
verharding ontwikkeling	7.587 m ²
compensatieregel	0,06 m
Compensatie tbv demping	13 m ³
te creeren opp water	468 m ³

Bijlage 3: profielen bestaande (droge) watergang



Detail kering met combifunctie in wadi bij voetbal.
Schaal 1:20

Legenda



Gebouwlocatie en afmetingen ter indicatie, maten kunnen afwijken
Maten in meters, tenzij anders vermeld
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
Materialen in mm, tenzij anders vermeld
Diameters in mm, tenzij anders vermeld

0 0.5 1.0 1.5 2.0m

ADCI Adviesbureau voor Civiele techniek, infrastructuur en Milieu

Rebrandilaan 650
3362 AW Sliedrecht
Telefoon: +31 184 677500
Email: algemeen@adci.nl

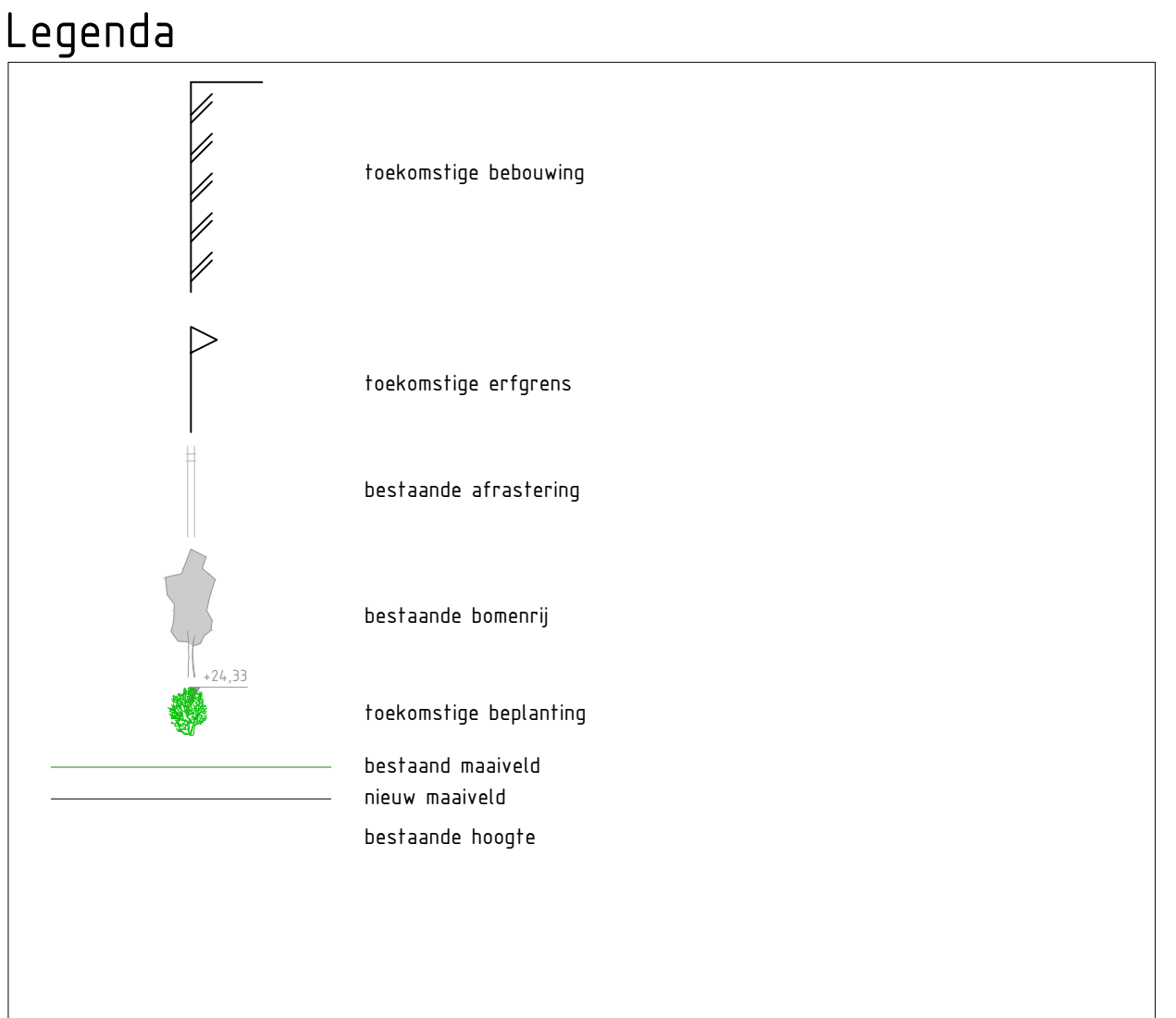
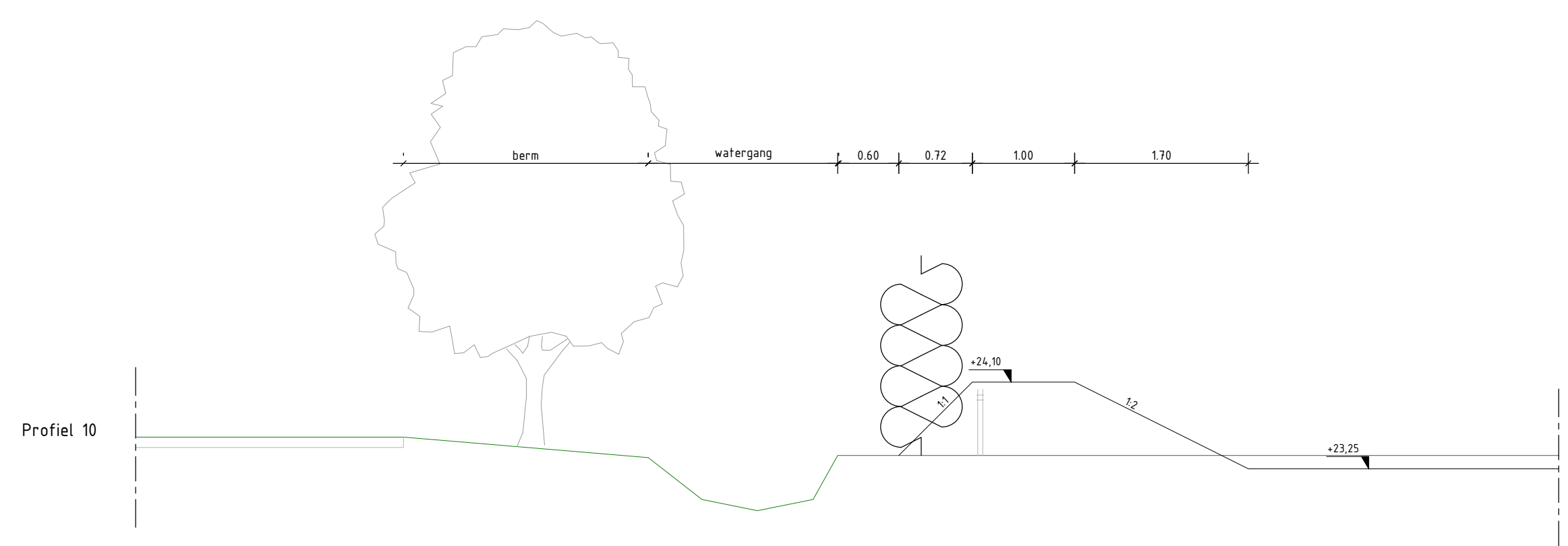
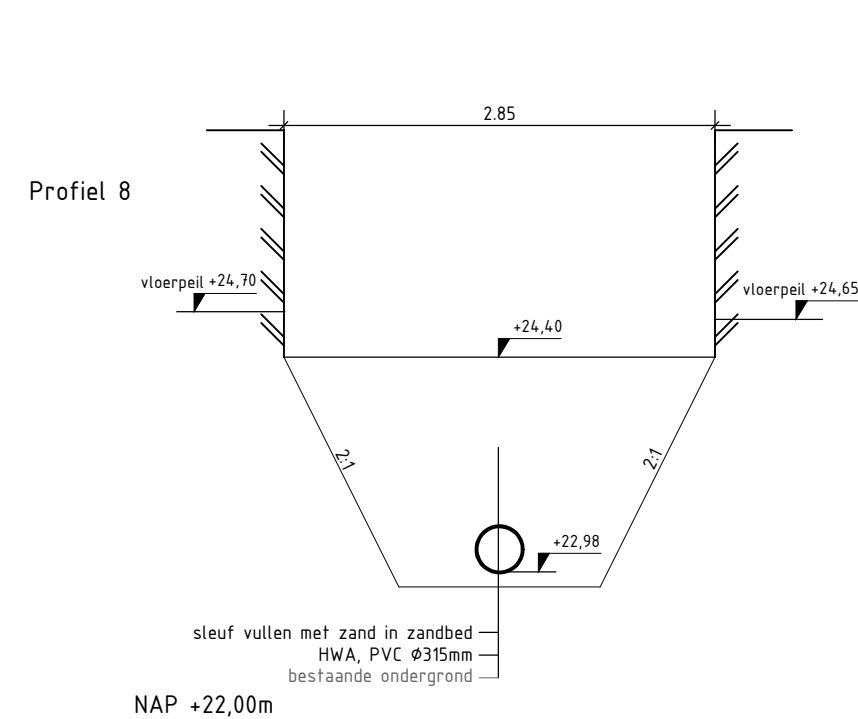
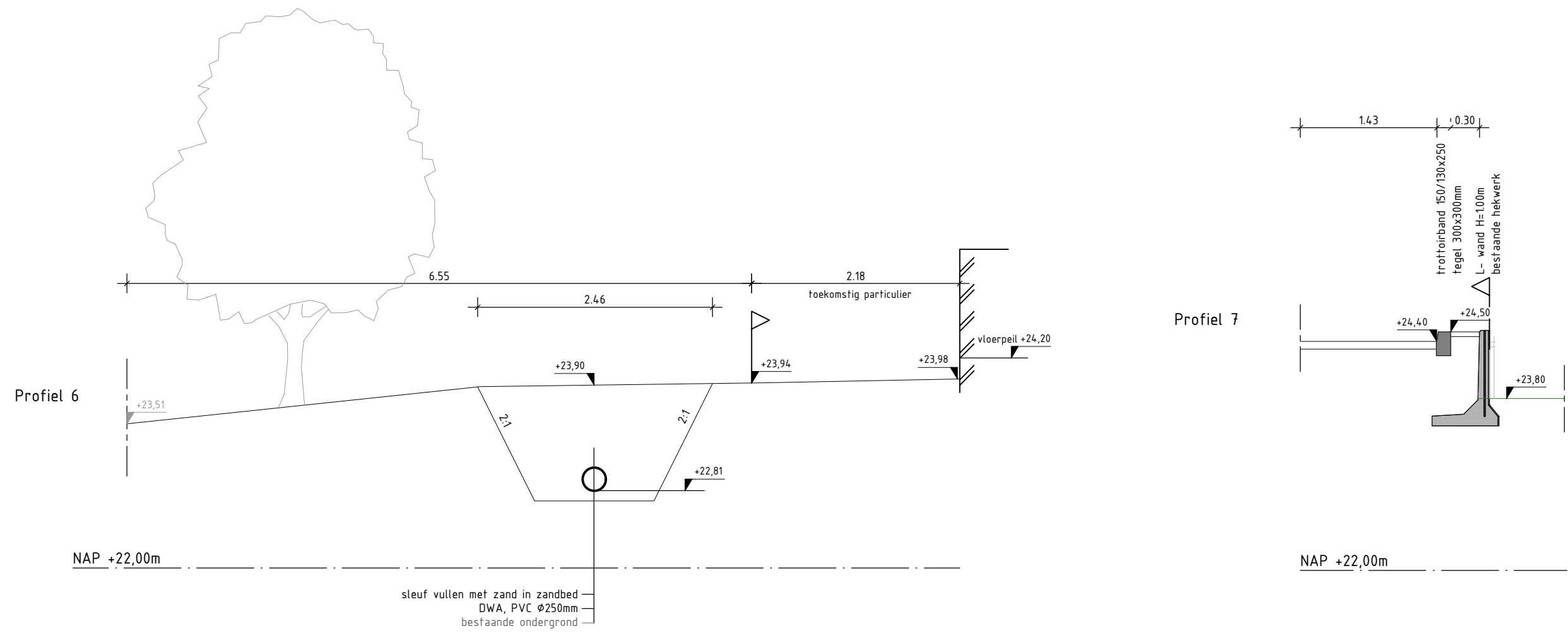
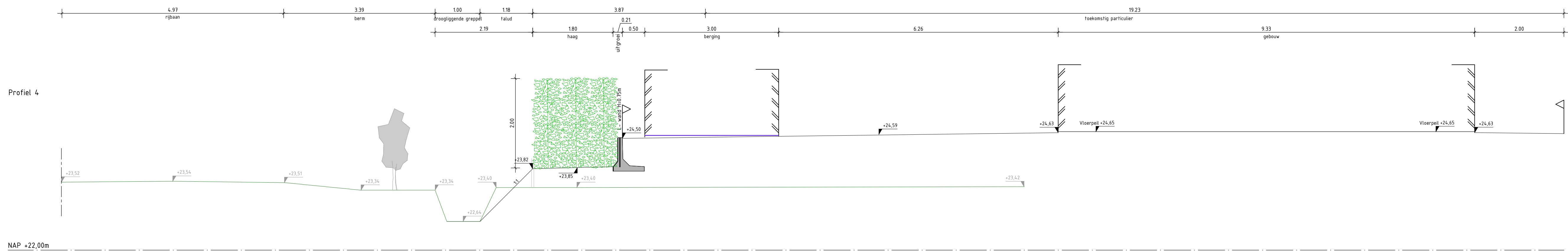
Project: **Wijkonsluiting Kluizendries te Ommel**

Opdrachtgever: **CRA vastgoed**

Onderdeel: **Situatie te maken werk Profielen**

Concept

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Formaat
F	Diverse opmerkingen verwerkt	24-10-2022	MP	RS	20210335	L0-1	A1
G	Diverse opmerkingen verwerkt	03-11-2022	AvP	RS	Besteknummer	Bijagenummer	Schaal
H	Profiel 2, 4, 5 en 7 aangepast	30-11-2022	MP	RS	--	--	L150
I	Profielen aangepast	31-01-2023	MP	RS	Get.	Gez.	Datum
			AvP	PvZ	RS	04-02-2022	20210335-C40.dwg



Gebouwlocatie en afmetingen ter indicatie, maten kunnen afwijken
Maten in meters, tenzij anders vermeld
Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
Materiaal in mm, tenzij anders vermeld
Diameters in mm, tenzij anders vermeld

0 0.5 1 1.5 2.0m

ADCIM Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu
Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
Telefoon: +31 (0)6 677500
Email: algemeen@adcim.nl

Project: te Ommel

Opdrachtgever: CRA vastgoed

Onderdeel: Sifautie te maken werk

Profielen

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Formaat
F.	Diverse opmerkingen verwerkt	24-10-2022	MP	BS	2020335	L0-2	A1
G.	Diverse opmerkingen verwerkt	03-11-2022	AvP	BS	Besteknummer	Bijagenummer	Schaal
H.	Profiel 2, 4, 5 en 7 aangepast	30-11-2022	MP	BS	---	---	1:50
I.	Profielen aangepast	31-01-2023	MP	BS	Get.	Gez.	Datum
J.	Profiel 11 toegevoegd	14-06-2023	MP	BS	AvP	iPvZ	BS

06-02-2022 2020335_C40.dwg

Bijlage 4: Uitvoergegevens SOBEK toekomstig afwateringsstelsel ontwerp bui L10 (T=10)

Information about Simulation =====

SOBEKVersion : Sobek Advanced Version 2.16.004
Case Name : 2022-03-04 Afwateringsstelsel scenario normale afvoer

Simulation Mode : Run RR (Rainfall-Runoff), 1DFLOW (Rural) and 1DFLOW
(Urban) module sequentially

Start : 28-maart-2022 08:06:45
End : 28-maart-2022 08:06:55

Rainfall-Runoff Module used : Yes
Channel Module used : Yes
Sewer Module used : Yes
River Module used : No
1D Morphology Module used : No
1D2D Module used : No
Real Time Control Module used : No
Water Quality Module used : No
Emission Module used : No
Ground Water Module used : No
Simulation parallel : No
Flow modules unsteady : Yes
2D Water Quality Module used : No
Delft3D Flow used : No
Delft3D WAQ used : No

Network imported or started : FromScratch
Network imported at : 17-2-2022 11:59:59

Overview of Rainfall Runoff Module =====

Results 3B calculation

Rainfall file : \URB215\FIXED\STNBUI10.BUI
Evaporation file : \URB215\FIXED\3B\EVAPOR.PLV
Timestep size (s) : 60
Simulated period (hours) : 2.00 for number of Events= 1

Summary results Sobek-RR Urban model

Total area (m2) : 7902.80
Total rainfall (m3) : 282.13
Total evaporation (m3) : 0.10
Total infiltration depressions (m3) : 0.00
Total infiltration from runoff (m3) : 0.00
Total storage change (m3) : 3.89
Total inflow sewer excl. DWD (m3) : 278.14
Total DWA (m3) : 0.00
Total inflow sewer (m3) : 278.14
Balance error (m3) : -0.00 (-0.0000%)
Maximum balance error in simulation: 0.00

Overview of Flow Module =====

Under License to : Salf

Numerical Parameters Used =====

Accuracy Level : Low Speed/More Accurate
Structure Stability Factor : 0
Theta : 1.00
Maximum Courant number : 1.00

```

Epsilon value Volume (m3/s)      :      0.00010000
Epsilon value Level (m)          :      0.00010000

```

Threshold Values ...

```

Flooding (m)                     :      0.01000
Drying (m)                       :      0.00100

```

```

Min. Length Reach Segment (m)   :      1.00
Relaxation Factor (0..1)         :      1.00
Structure Dynamics Factor        :      1.00
Maximum Iterations                :      8
Gravity g (m/s2)                 :      9.81
Fluid Density (m3)               :     1000.00
upwindculvert (-)                :      1
Relaxation structures alfa (-)   :      0.90
Timestep size (s)                :     60.0000
Lowest Timestep (s)              :      0.0164
Largest Timestep (s)            :     60.0000

```

```

External structure               Spilled volume (m3)

Boundaries in (m3)               :      0.00
Boundaries out (m3)              :      0.00
Structures in (m3)               :      0.00
Structures out (m3)              :      0.00
Lateral disch. in (m3)           :     278.13
Lateral disch. out (m3)          :      0.00
Storage (m3)                     :     278.13
Error (m3)                       :     -0.00

```

Initial conditions

```
=====
```

```

Rainfall Runoff Module           : user defined
Flow Module                      : user defined

```

Version Information of Modules

```
=====
```

```

Vervang                          : 4-6-2020 18:49:26, Version: 4.05.012
Caseman                          : 4-6-2020 18:51:00, Version: 4.07.03
CmUtil                           : 4-6-2020 18:50:06, Version: 4.07.03
CmUpdate                         : 4-6-2020 18:49:40, Version: 4.07.03
Sobek_3B (RR)                   : 4-6-2020 18:53:50, Version: 3.216.28.56981
Parsen                           : 4-6-2020 18:53:58, Version: 2.08.002.54560
Parsen2D                        : 4-6-2020 18:54:30, Version: 1.04.001.54559
RTC                             : 4-6-2020 18:54:06, Version: 3.216.004.56039
EM                              : 4-6-2020 18:51:04, Version: 1.00.0001
WQInt                           : 4-6-2020 18:52:32, Version: 3.00.03.55966
Delwaq1                         : 4-6-2020 18:52:16, Version: 5.06.00.7073
Delwaq2                         : 4-6-2020 18:52:16, Version: 5.06.00.7073
Waterbal                        : 4-6-2020 18:52:16, Version: 2.00.04
Simulate                        : 4-6-2020 18:51:36, Version: 2.13.0024

```

```
SOBEKVersion = Sobek Advanced Version 2.16.004
```

```
Case Name    = 2022-03-04 Afwateringsstelsel scenario normale afvoer
```

Bijlage 5: Uitvoergegevens SOBEK toekomstig afwateringsstelsel regenduurlijn Buishand en Velds T=100+10%

Information about Simulation =====

```
SOBEKVersion           : Sobek Advanced Version 2.16.004
Case Name              : 2022-03-04 Afwateringsstelsel scenario normale afvoer

Simulation Mode        : Run RR (Rainfall-Runoff), 1DFLOW (Rural) and 1DFLOW
(Urban) module sequentially

Start                  : 28-maart-2022 08:09:04
End                    : 28-maart-2022 08:09:14

Rainfall-Runoff Module used : Yes
Channel Module used       : Yes
Sewer Module used        : Yes
River Module used        : No
1D Morphology Module used : No
1D2D Module used         : No
Real Time Control Module used : No
Water Quality Module used : No
Emission Module used     : No
Ground Water Module used : No
Simulation parallel      : No
Flow modules unsteady    : Yes
2D Water Quality Module used : No
Delft3D Flow used       : No
Delft3D WAQ used        : No

Network imported or started : FromScratch
Network imported at       : 17-2-2022 11:59:59
```

Overview of Rainfall Runoff Module =====

Results 3B calculation

```
Rainfall file           : \URB215\FIXED\10010%18.BUI
Evaporation file        : \URB215\FIXED\3B\EVAPOR.PLV
Timestep size (s)       : 60
Simulated period (hours) : 18.08 for number of Events= 1
```

Summary results Sobek-RR Urban model

```
Total area (m2)         : 7902.80
Total rainfall (m3)      : 645.19
Total evaporation (m3)   : 1.95
Total infiltration depressions (m3): 0.00
Total infiltration from runoff (m3): 0.00
Total storage change (m3) : 4.43
Total inflow sewer excl. DWD (m3) : 638.81
Total DWA (m3)          : 0.00
Total inflow sewer (m3)  : 638.81
Balance error (m3)       : 0.00 ( 0.0000%)
Maximum balance error in simulation: 0.00
```

Overview of Flow Module =====

```
Under License to       : Salf
```

Numerical Parameters Used =====

```
Accuracy Level         : Low Speed/More Accurate
Structure Stability Factor : 0
Theta                  : 1.00
Maximum Courant number : 1.00
```

```

Epsilon value Volume (m3/s)      :      0.00010000
Epsilon value Level (m)          :      0.00010000

```

Threshold Values ...

```

Flooding (m)                     :      0.01000
Drying (m)                       :      0.00100

```

```

Min. Length Reach Segment (m)   :      1.00
Relaxation Factor (0..1)         :      1.00
Structure Dynamics Factor        :      1.00
Maximum Iterations                :      8
Gravity g (m/s2)                 :      9.81
Fluid Density (m3)               :     1000.00
upwindculvert (-)                :      1
Relaxation structures alfa (-)   :      0.90
Timestep size (s)                :     60.0000
Lowest Timestep (s)              :      0.0164
Largest Timestep (s)             :     60.0000

```

```

External structure                Spilled volume (m3)
l_TB_42                          45.5506

```

```

Boundaries in (m3)               :      0.00
Boundaries out (m3)              :      0.00
Structures in (m3)               :      0.00
Structures out (m3)              :     45.55
Lateral disch. in (m3)           :     638.80
Lateral disch. out (m3)          :      0.00
Storage (m3)                     :     593.25
Error (m3)                       :      0.00

```

Initial conditions

=====

```

Rainfall Runoff Module           : user defined
Flow Module                       : user defined

```

Version Information of Modules

=====

```

Vervang                          : 4-6-2020 18:49:26, Version: 4.05.012
Caseman                          : 4-6-2020 18:51:00, Version: 4.07.03
CmUtil                           : 4-6-2020 18:50:06, Version: 4.07.03
CmUpdate                         : 4-6-2020 18:49:40, Version: 4.07.03
Sobek_3B (RR)                   : 4-6-2020 18:53:50, Version: 3.216.28.56981
Parsen                           : 4-6-2020 18:53:58, Version: 2.08.002.54560
Parsen2D                        : 4-6-2020 18:54:30, Version: 1.04.001.54559
RTC                             : 4-6-2020 18:54:06, Version: 3.216.004.56039
EM                              : 4-6-2020 18:51:04, Version: 1.00.0001
WQInt                           : 4-6-2020 18:52:32, Version: 3.00.03.55966
Delwaq1                         : 4-6-2020 18:52:16, Version: 5.06.00.7073
Delwaq2                         : 4-6-2020 18:52:16, Version: 5.06.00.7073
Waterbal                        : 4-6-2020 18:52:16, Version: 2.00.04
Simulate                        : 4-6-2020 18:51:36, Version: 2.13.0024

```

SOBEKVersion = Sobek Advanced Version 2.16.004

Case Name = 2022-03-04 Afwateringsstelsel scenario normale afvoer