

Rapport

Projectnummer: 51004199

Referentienummer: NL21-648800269-10624

Datum: 29-11-2021

Waterhuishoudkundig- en rioleringsplan

Erf 4 en Erf 5 te Zalk

Definitief

Opdrachtgever:
Gemeente Kampen
Postbus 5009
8260 GA KAMPEN

Verantwoording

Titel	Waterhuishoudkundig- en rioleringsplan
Subtitel	Erf 4 en Erf 5 te Zalk
Projectnummer	51004199
Referentienummer	NL21-648800269-10624
Revisie	D1
Datum	29-11-2021

Auteur	Marthe Oldenhof
E-mailadres	marthe.oldenhof@sweco.nl

Gecontroleerd door	Remco Visser
Paraaf gecontroleerd	

Goedgekeurd door	Ron Buitelaar
Paraaf goedgekeurd	

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Leeswijzer	5
2	Gebiedsbeschrijving	6
2.1	Hoogteligging	6
2.2	Bodemopbouw	6
2.3	Grondwatertrappen	7
2.4	Veldonderzoek	7
2.4.1	Ondiepe bodemopbouw	8
2.4.2	Diepe bodemopbouw	8
2.4.3	Doorlatendheden	9
2.4.4	Grondwater	9
2.5	Relatie grondwaterstanden met IJsselstanden	9
2.6	Oppervlaktewater	11
2.7	Riolering	12
3	Ontwerpcriteria	13
3.1	Algemeen	13
3.2	Maaiveld-/weghoogten	13
3.2.1	Vloerpeilen	13
3.3	Bouwrijp maken/grondwatersysteem	13
3.4	Beschermingszone	14
3.5	Hemelwater	14
3.5.1	Goten	14
3.5.2	Wadi	14
3.5.3	Oppervlaktewaterberging	15
3.6	Afvalwatersysteem	15
3.7	Voorlichting en bewustwording	15
4	Ontwerp	17
4.1	Weg- en vloerpeilen	17
4.2	Regenwaterafvoer	17
4.2.1	Verhard oppervlak	17
4.2.2	Ontwerp wadi's	18
4.2.3	Ontwerp berging oppervlaktewater	18
4.2.4	Relatie hoge IJsselstanden en grondwaterstand	19
4.3	DWA-riolering	20

Bijlage 1	Ontwerp peilenplan
Bijlage 2	Ontwerp riolering
Bijlage 3	Berekening geknepen afvoer

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In verband met de geplande ontwikkeling van de woningbouwlocaties Erf 4 en Erf 5 te Zalk in gemeente Kampen is een waterhuishoudkundig- en rioleringsplan opgesteld. Dit plan beschrijft zowel de verwerking van hemelwater als de afvoer van afvalwater (riolering).

Het plan bestaat uit de realisatie van circa 21 woningen op enkele percelen aan de westzijde van de kern Zalk. In onderstaande figuur 1.1 zijn de twee ontwikkellocaties weergegeven.



Figuur 1.1 Ontwikkellocaties Erf 4 en Erf 5 Zalk (Bron: gemeente Kampen)

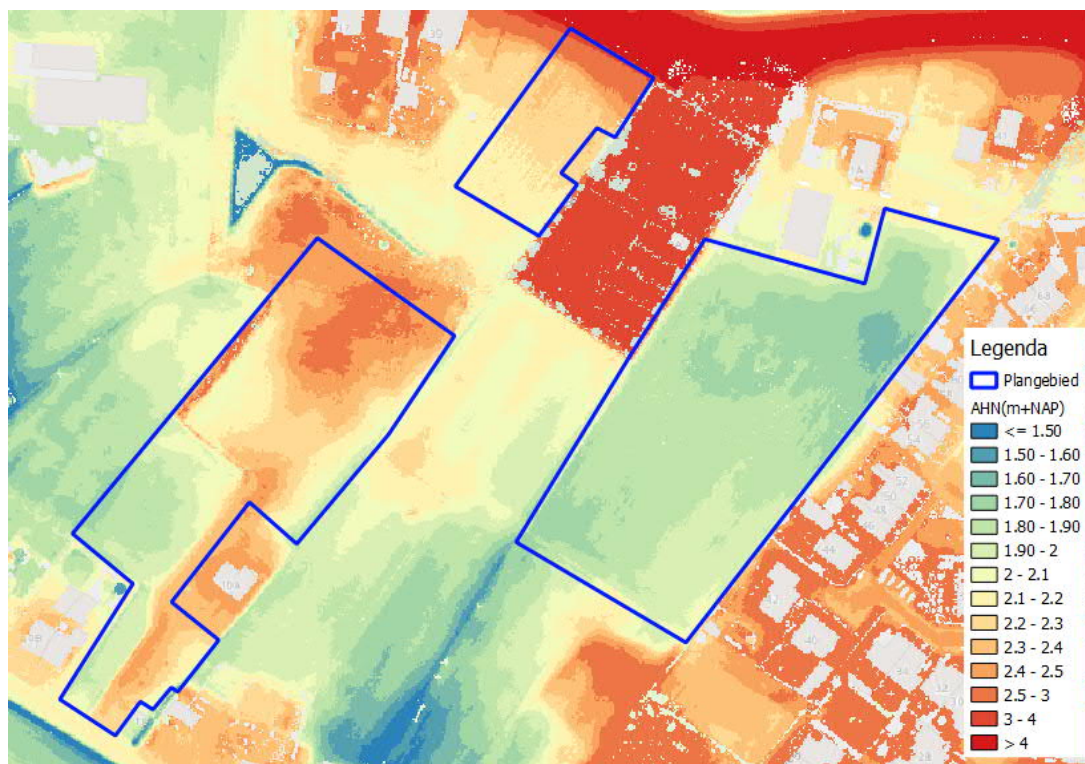
1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is een beschrijving van het gebied gegeven. In hoofdstuk 3 volgen de ontwerpcriteria waarna in hoofdstuk 4 het ontwerp is beschreven en toegelicht.

2 Gebiedsbeschrijving

2.1 Hoogteligging

In figuur 2.1 is de maaiveldhoogte in en rondom het plangebied weergegeven. Tijdens het veldwerk zijn maaiveldhoogtes ter plaatse van de boring en sonderingen opgemeten. Daarnaast is de hoogteligging bepaald op basis van de AHN3 en een digitale terreinmeting. Op basis van de metingen blijkt dat het maaiveld aan de oostzijde van van Erf 5 (+1,84 m NAP) duidelijk lager ligt dan Erf 4 en het zuidelijke deel van Erf 5 (circa +2,30 m NAP). Dit is ook te zien in figuur 2.1.



Figuur 2.1 Maaiveldhoogte in en rondom het plangebied (bron: AHN3)

2.2 Bodemopbouw

Aan de hand van de Bodemkaart van Nederland blijkt dat de bodem van het plangebied en de omgeving grotendeels bestaat uit Rivierkleigronden (Rn15A). Bij de Rivierkleigronden bij Zalk kan in de ondergrond kalkloze zware klei voorkomen met op enkele plaatsen broekveen, beginnend op circa 0,90 m diepte. De planlocaties van Erf 4 en Erf 5 zijn specifiek gesitueerd op kalkhoudende vlakvaaggronden, matig fijn zand, zie figuur 2.2.



Figuur 2.2 Bodemkaart

2.3 Grondwatertrappen

De gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) geven een beeld van de fluctuatie van de grondwaterstanden en de optredende grondwaterstanden ten opzichte van het maaiveld. Volgens de bodemdatakaart van Nederland komt in het plangebied een grondwatertrap van Vb voor. De GHG in het plangebied wordt geschat op +1,50 m NAP.

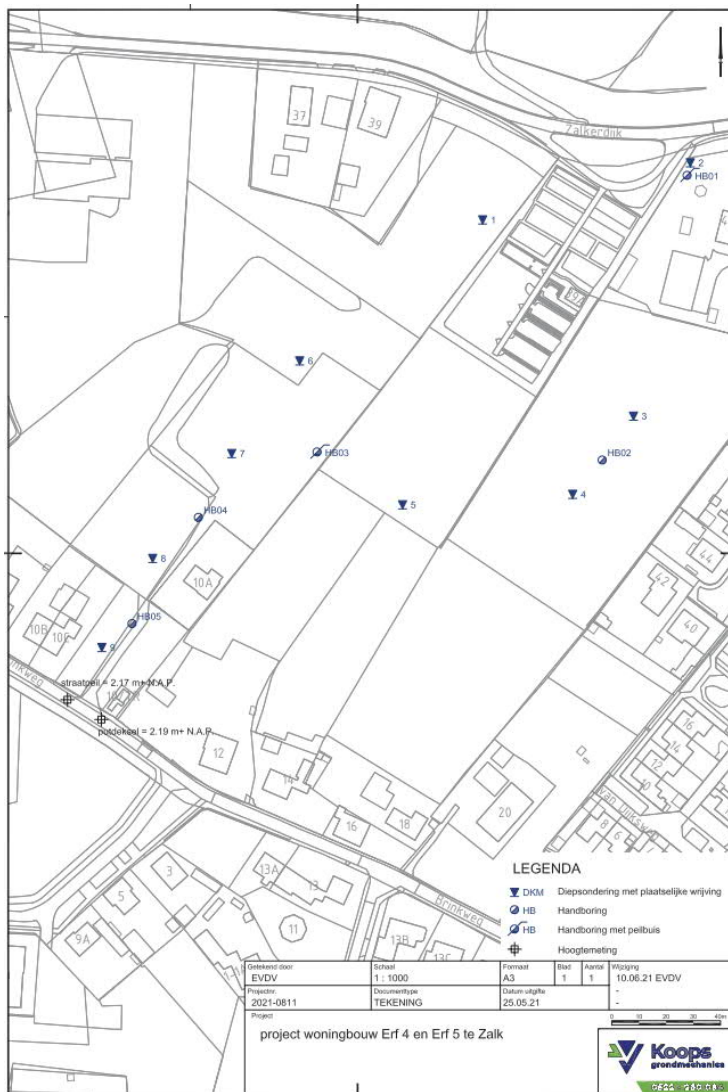
Tabel 2.1 Karakteristieken grondwatertrappen

Grondwatertrap	Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG)	Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG)
Vb	25-40 cm -mv	>120 cm -mv

* Droger deel dan betreffende grondwatertrap

2.4 Veldonderzoek

Om inzicht te krijgen in de plaatselijk bodemopbouw, is op 13 mei 2021 veldwerk uitgevoerd. Er zijn vijf handboringen tot circa 4 m onder maaiveld (-mv) en negen sonderingen met meting van de plaatselijke wrijving (kleef) tot een diepte van 20 m -mv of tot de maximale reactiekracht van de sondeerwagen (180 kN) uitgevoerd. De locaties van de boringen en sonderingen zijn weergegeven in figuur 2.3.



Figuur 2.3 Locaties boringen en sonderingen

2.4.1 Ondiepe bodemopbouw

De boringen zijn getoetst op verschillende bodemkundige eigenschappen, zoals textuur, doorlatendheid en humus- en leemgehalten. Daarnaast zijn de GLG en GHG geschat op basis van oxidatie en reductieprocessen in de bodem. De boorstaten, met uitzondering van HB01, laten een zand deklaag van 75 à 150 cm zien bovenop een kleipakket van circa anderhalf à tweeënhalve meter. HB01 bestaat uit een zandpakket die drie maal wordt onderbroken door een dun laagje, van circa 40 cm, klei. De bovenste laag zand wordt gekenmerkt door fijn zand die matig tot zwak humeus is. Daarna volgt een kleiige laag, waaronder een zandlaag ligt die matig grof is.

2.4.2 Diepe bodemopbouw

In het plangebied is door middel van een negental sonderingen informatie verkregen over de diepere bodemopbouw. De sonderingen laten een bodemopbouw zien van voornamelijk zandlagen met af en toe dunne lagen klei. Tot aan een diepte van 4 m -mv is de bodem zandig. Daarboven ligt een zandpakket met een kleilaag van anderhalf tot tweeënhalve meter.

2.4.3 Doorlatendheden

Op basis van de boringen van het veldonderzoek is de doorlaatfactor van de verschillende bodemlagen geschat. De doorlaatfactor geeft de grootte aan van de gemiddelde infiltratiesnelheid van de bodem. Hierbij is zowel de grofheid van het zand als het gehalte aan lutum en humus van belang.

De toplaag, variërend van 80 à 140 cm -mv, bestaat uit matig en zeer fijn zand, ongeveer gelijkmatig verdeeld. Fijn zand heeft een doorlaatfactor van ongeveer 0,5 m/dag, matig fijn zand ongeveer 5 m/dag.

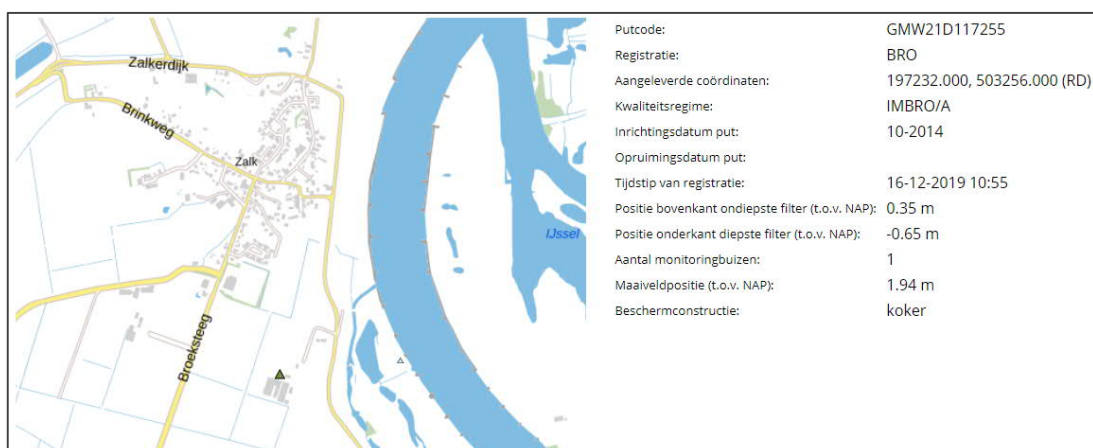
Uitzondering is HB04, waar de ondergrond voornamelijk bestaat uit uiterst grof zand. Uiterst grof zand heeft een zeer goede doorlatendheid van ongeveer 50 m/dag. De toplaag kan gemiddeld als goed doorlatend worden gezien. Op 80 cm -mv en bij HB01 rond de 150 cm -mv, is een kleilaag aangetroffen van enkele meters. Kleilagen hebben vele verschillende doorlatendheden, maar kunnen over het algemeen geclassificeerd worden als zeer slecht doorlatend.

2.4.4 Grondwater

Tijdens het veldonderzoek is een schatting gemaakt van de GHG en GLG. Deze wordt geschat op 200 tot 280 cm -mv. De GHG zou tussen 60 cm en 120 cm -mv liggen. Globaal genomen loopt de GLG op en GHG af richting het zuiden. Vergeleken met de grondwatertrap, beschreven in paragraaf 2.3, liggen de grondwaterstanden die geschat zijn bij het veldonderzoek lager. Voor de GHG gaat dit om een marge van 20 tot 90 centimeter. De GLG van de grondwatertrap Vb ligt 120 cm -mv of meer. De schattingen tijdens het veldonderzoek laten met 200-280 cm -mv zien dat de GLG in ieder geval onder deze 120 cm -mv ligt.

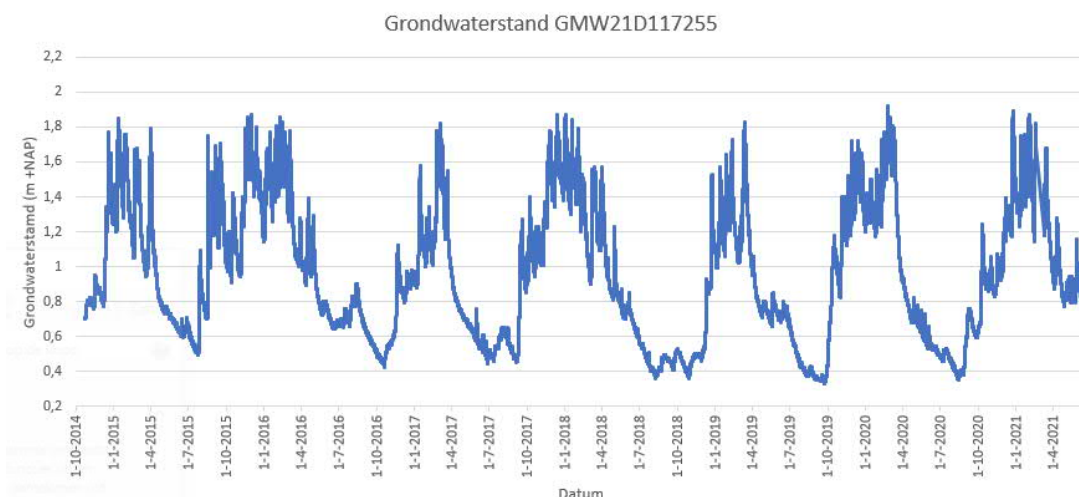
2.5 **Relatie grondwaterstanden met IJsselstanden**

Nabij het plangebied liggen een aantal peilbuizen. Slechts één peilbuis (GMW21D117255) heeft een relevante tijdreeks (van 2014 tot en met 2021) én een vergelijkbare positie met het plangebied (filter in de freatische laag én binnendijs). Zie figuur 2.4 voor de locatie van de peilbuis.



Figuur 2.4 Peilbuislocatie

In figuur 2.5 is de gemeten grondwaterstand weergegeven. Het zomer- en winterpeil in dit peilgebied is 0,65 en 0,50 m +NAP. Het is te zien dat de grondwaterstand in de peilbuis niet veel verder daalt dan het streefpeil van het peilgebied. Daarnaast staat de grondwaterstand hier om onverklaarbare reden voor langere tijd relatief hoog. Het maaiveld rondom de koker van de peilbuis staat op 1,94 m +NAP en de grondwaterstanden staan met enige regelmaat tot aan 1,8 m +NAP. Vanwege de hierboven genoemde redenen zijn de meetgegevens van deze peilbuis niet gebruikt om de GHG en GLG vast te stellen.



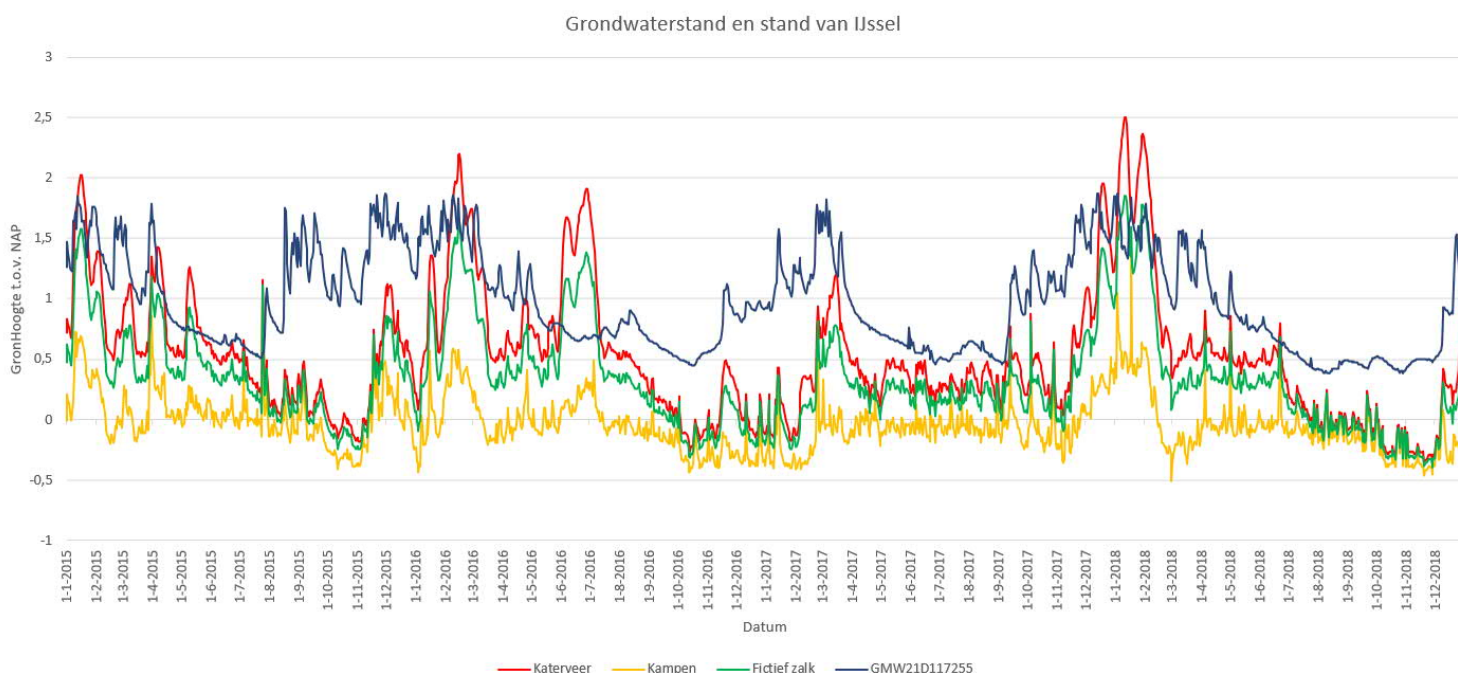
Figuur 2.5 Grondwaterstanden peilbuis GMW21D117255

Het plangebied ligt nabij de IJssel, waardoor de verwachting is dat de stand van de IJssel van invloed is op de grondwaterstand in het gebied. Bovendien is de toplaag grotendeels goed doorlatend wat de hypothese versterkt dat de waterstand in de IJssel grote invloed heeft op de grondwaterstand. De optredende IJsselstand van NAP + 1,90 m bij Zalk heeft een overschrijdingsfrequentie van 6 dagen per jaar en voor een NAP + 0,94 m van 26 dagen per jaar¹. De waterstanden in de IJssel zijn weergegeven in figuur 2.6. Hierbij zijn de meetpunten van Rijkswaterstaat bij Katerveer en Kampen gebruikt. Op basis van interpolatie is een benadering gemaakt van de waterstand ter hoogte van Zalk.

De grondwaterstand van peilbuis GMW21D117255 is ook uitgezet tegen de IJsselstanden om de hypothese te toetsen dat de waterstanden van de IJssel de grondwaterstanden in Zalk sterk beïnvloeden. In de figuur is te zien dat de grondwaterstanden enigszins op dezelfde momenten reageren als de IJsselstanden, maar een sterke correlatie met de IJsselstanden is niet uit deze figuur te halen.

Op basis van de verzamelde informatie van de grondwatertrappen en de IJsselstanden, in combinatie met ervaring van omwonenden, is de GHG voor dit plangebied gesteld op 1,5 m +NAP.

¹ Rijkswaterstaat (2018). *Betrekkinglijnen Rijn*. Rijkswaterstaat. verhanglijnen_rijn_versie_2018.pdf

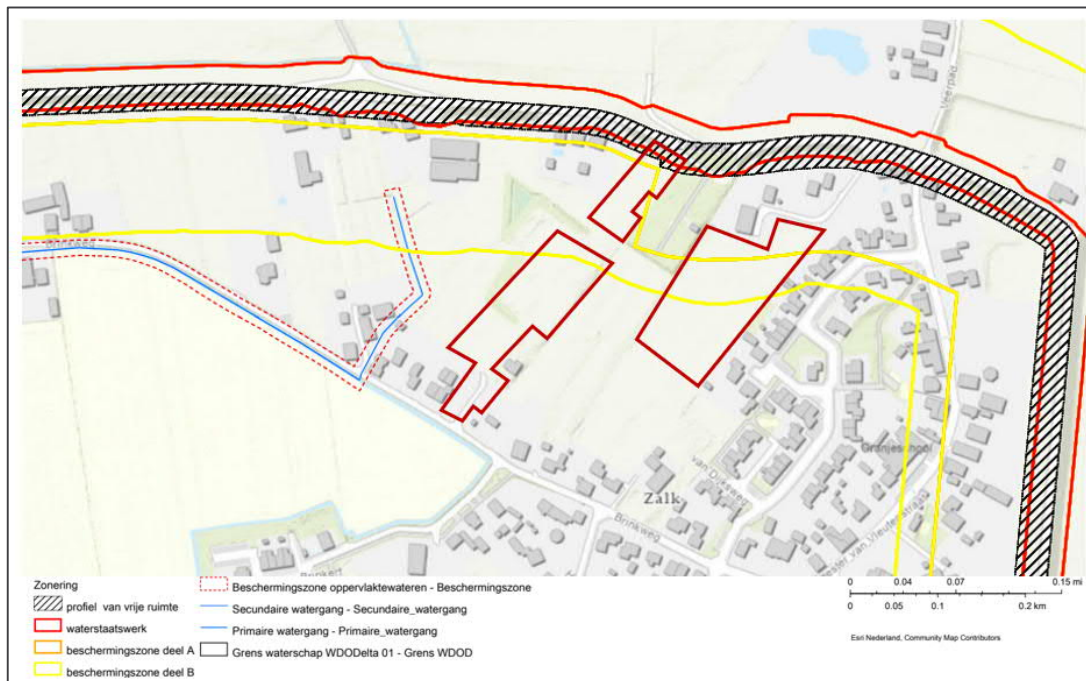


Figuur 2.6 Grondwaterstand en (fictieve) IJsselstanden

2.6 Oppervlaktewater

Het plangebied is ingesloten tussen een primaire en secundaire watergang en de waterkering langs de IJssel. In het plangebied zelf is geen watergang aanwezig. De ontwikkellocaties bevinden zich in de beschermingszone van de waterkering, waarbij Erf 5 en de locatie van de twee-onder-een-kapwoning zowel in beschermingszone A als B zit en erf 4 enkel in beschermingszone B.E

Aan de westzijde van Erf 4 bevindt zich een secundaire watergang die via een duiker op de primaire watergang langs de Brinkweg loost. De watergang dient als afvoer van het hemelwater vanuit de kern van Zalk en vanuit een aantal percelen die tussen de watergang en de waterkering langs de IJssel liggen. Het polderpeil in het gebied is +0,65/0,5 m NAP (zp/wp). In figuur 2.7 is de oppervlaktewatersituatie weergegeven.



Figuur 2.7 Overzicht oppervlaktewatersysteem (bron: Legger Waterschap Drents Overijsselse Delta)

2.7 Riolering

In de Brinkweg ligt tot aan huisnummer 4 het gemengde rioolstelsel van de kern Zalk. Het gemengd riool voert af richting het eindgemaal nabij de kruising Lagelandweg en Broeksteeg. Daarnaast ligt in de Van Dijksweg een gemengd riool. Dit riool voert af richting de Broeksteeg.

De woningen langs de Zalkerdijk zijn aangesloten op drukriolering.

3 Ontwerpcriteria

3.1 Algemeen

In overleg met de gemeente en het waterschap zijn de wensen en eisen met betrekking op het watersysteem en -keten vastgelegd. De waterhuishoudkundige uitgangspunten en randvoorwaarden, zoals ontwateringnormen, afwatering en bergingseisen, vormen samen met het stedenbouwkundig schetsontwerp de bouwstenen voor het waterhuishoudings- en rioleringsontwerp.

In onderstaande paragrafen wordt aandacht besteed aan de uitgangspunten en ontwerp-normen voor het oppervlaktewatersysteem, het bouwrijp maken en het regen- en afvalwatersysteem.

3.2 Maaiveld-/weghoogten

Bij het vaststellen van de minimale wegpeilen, worden de volgende algemene randvoorwaarden gehanteerd:

- aansluiten op bestaande wegen in de omgeving;
- voldoen aan geldende ontwateringsnormen;
- (grond)wateroverlast op particuliere terreinen dient voorkomen te worden;
- streven is grondwaterneutraal bouwen;
- de weg dient lager te liggen dan het omliggende maaiveld.

3.2.1 Vloerpeilen

De vloerpeilen dienen, gezien de eisen ten aanzien van de afvoer van afvalwater, ten minste 0,30 m boven de kruin van de weg te liggen. De kruin van de weg is hier gedefinieerd als het hoogste punt van de rijbaan. In de praktijk is het echter niet altijd haalbaar om te voldoen aan deze 0,30 meter. Het hangt af van de situering, het afschot van de rijbaan en de afstand tussen de voordeur van de woning en de rijbaan, hoe hoog het vloerpeil komt te liggen.

3.3 Bouwrijp maken/grondwatersysteem

Met betrekking tot het bouwrijp maken van het terrein zal voldaan moeten worden aan de droogleggings- en ontwateringeisen. De onderstaande uitgangspunten worden voorgesteld bij de uitwerking van de detailplannen voor de waterhuishouding:

- woningen met kruipruimte : 1,0 m – mv;
- woningen zonder kruipruimte : 0,7 m – mv;
- wegen : 1,0 m – mv;
- particuliere tuinen : 0,5 m – mv.

Kijkend naar de optredende grondwaterstanden bij hoge IJsselstanden moet het plangebied worden opgehoogd. De ontwateringsnorm van 1,0 m is leidend voor het bepalen van de ophoging. Er wordt hierbij uitgegaan van een GHG van +1,50 m. Daarnaast is rekening gehouden met het maaiveld van de bestaande wegen Brinkweg en Zalkerdijk.

3.4 Beschermingszone

Het plangebied ligt voor een deel in de beschermingszone van de waterkering. In een beschermingszone mag niet gebouwd of gegraven worden. Er wordt vrijstelling gegeven, indien:

- a. op een afstand van minimaal 4 m uit de insteek van een oppervlaktewaterlichaam of
- b. in deel B van de beschermingszone van een waterkering en
 1. ten behoeve van de fundering tot maximaal 1 m beneden maaiveld wordt ontgraven en
 2. er geen kelder wordt aangelegd.

3.5 Hemelwater

Voor het plangebied, bestaande uit Erf 4 en 5, geldt het afkoppelen van hemelwater als uitgangspunt. Hierdoor kan mogelijk grondwater worden aangevuld en wordt de belasting op het vuilwaterriool verminderd. In het schetsontwerp is al rekening gehouden met de aanleg van enkele wadi's. Daarnaast zijn groenstroken aanwezig die als zichtlijnen vanaf de Van Dijksweg fungeren. De groenstroken kunnen ideaal als bodempassages (wadi's) worden ingevuld voor het afstromende hemelwater. Het hemelwater, afkomstig van het verhard oppervlak, ondergaat op deze manier een zuiverende werking waarna het of infiltreren kan richting het grondwater of via een drain naar een te realiseren bergingszone kan worden afgevoerd.

De waterbergingsseis wordt bepaald aan de hand van het verharde oppervlak. Hiervoor gelden de volgende uitgangspunten:

- particuliere kavels 80% verhard voor rijtjeswoningen en 70% bij twee-onder-een-kap woningen en vrijstaande woningen;
- openbare verharding 100% verhard;
- waterbergingsseis 80 mm.

3.5.1 Goten

Het hemelwater dat op de daken valt, dient naar de voorzijde van de woning te worden getransporteerd waarbij het hemelwater bovengronds wordt afgevoerd naar de straat. Vervolgens is oppervlakkige afvoer middels goten richting de wadi's vereist.

Bij het dimensioneren van de goten, zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- maximum lengte is 100 meter;
- minimum verhang is 3‰ (gewenst $\geq 4‰$);
- geen haakse bochten (maximaal 135°);
- het hemelwater dat op de daken valt, dient bovengronds aangeleverd te worden aan de perceelgrens;
- de goten worden berekend met de formule van Chezy, waarbij een intensiteit van 30 l/sec/ha is gehanteerd. De mate van overlast is vervolgens bepaald aan de hand van een bui van 60 l/sec/ha

3.5.2 Wadi

In de wadi zorgt een onderliggende goed doorlatende koffer met een drain voor een goede werking (ledigingstijd < 24 u) van de wadi. Ten tijde van extreme neerslagsituaties kan hemelwater na berging overlopen op de tijdelijke greppel, afvoerend naar de watergang langs de Brinkweg. De wadi's worden vlak aangelegd om een gelijkmatig over het oppervlak verdeelde infiltratie te bewerkstelligen.

Verder worden de volgende ontwerpuitgangspunten gehanteerd bij de detaillering:

- Streven naar een minimale breedtemaat van 3 meter (beheertechnisch).
- Minimaal talud 1:3.
- Bergingsdiepte 0,3 m met 0,1 m waking.
- Geen ondergrondse aansluitingen op de wadi.
- Een wadi's bestaan uit gras, hierbij is het van belang dat het gras machinaal gemaaid en afgevoerd kan worden. Ook dient een goed toegankelijke inrit voor het maaien aanwezig te zijn.

3.5.3 Oppervlaktewaterberging

Het waterschap hanteert als uitgangspunt bij stedelijke uitbreidingsplannen dat problemen omtrent de afwatering niet naar het landelijk gebied mogen worden afgewenteld, maar zoveel mogelijk binnen het watersysteem van het stedelijk gebied worden opgelost. De afvoer vanuit het stedelijk gebied wordt in maatgevende perioden bepaald en beperkt door de afvoercapaciteit van het landelijk gebied. Het overschot aan water zal tijdelijk in het stedelijke gebied moeten worden geborgen of geïnfiltreerd. Hierdoor ontstaat een veerkrachtig stedelijk watersysteem dat zowel kwalitatief en kwantitatief geen nadelige invloed heeft buiten het stedelijke gebied.

Belangrijke ontwerpuitgangspunten voor het watersysteem.

- Het plangebied moet een $T=100 +10\%$ neerslagsituatie kunnen bergen, waarbij een peilstijging tot aan bovenkant insteek mag optreden.
- Er geldt een landelijke afvoernorm van 1,60 l/sec/ha.
- Infiltratiecapaciteit kan in de bergingsberekening worden meegenomen, dit wordt in deze berekeningen niet meegenomen omdat er een kleilaag vrij laag onder het maaiveld ligt.
- Inrichting van het stedelijke water afstemmen op de beleving van de mensen en de wijze van onderhoud (beeldkwaliteits- en onderhoudsplan opstellen).
- Een knijpconstructie is vereist om het afvoerend hemelwater te kunnen bergen in het plangebied. De knijpconstructie kan worden ingesteld op de landelijke afvoernorm + aanvoer in de huidige situatie.

3.6 Afvalwatersysteem

Met betrekking tot duurzaamheid wordt alleen het vuile water via het riool afgevoerd naar de AWZI. Sweco hanteert bij het dimensioneren van het vuilwaterriool de volgende (technische) uitgangspunten (RIONED).

- Gemiddelde woningbezetting is 2,5 inwoners.
- Gemiddelde aanvoer vuilwater 120 l/(inw per dag).
- Maximale aanvoer vuilwater 12,0 l/(inw per h).
- Minimale buisafmeting is PVC Ø 250 mm.
- Minimale dekking van 1,35 m op de kruin van de buis. Dit is echter niet overal mogelijk en in overleg is afwijking hiervan bespreekbaar.
- Vulhoogte dwa-riolen bij piekafvoeren 75%.
- Bodemverhang beginriolen 4‰, eindriolen 2‰.
- Voorkeur voor vrijvervalriool.

3.7 Voorlichting en bewustwording

Het streven moet zijn om de kwaliteit van het afstromende hemelwater niet te verslechteren bij de afstroming naar de bodempassage en het open water. Dit kan worden bereikt door tenminste de volgende maatregelen.

- Geen toepassing van zink, koper en lood. Daar waar producten (die deze parameters bevatten) in aanraking komen met regenwater, dienen zij te worden vervangen door niet-uitlogende materialen.

- Voorkomen van foute aansluitingen door op het particuliere terrein bovengrondse afvoer naar de openbare weg te realiseren.
- Minimaliseren toepassing bestrijdingsmiddelen, strooizout en dergelijke.
- Voorlichting en bewustwording van de bewoners met betrekking tot de infiltratie van regenwater is een belangrijk item.

4 Ontwerp

In dit hoofdstuk is nader ingegaan op de detaillering van de waterhuishouding en de riolering. Er wordt aandacht besteed aan:

- de te hanteren weg- en vloerpeilen;
- de details van de goten en wadi's;
- de benodigde oppervlaktewaterberging;
- het ontwerp van het vuilwaterstelsel;
- het bouw- en woonrijp maken.

4.1 Weg- en vloerpeilen

De bestaande maaiveldhoogtes variëren van circa +1,60 m NAP te midden van Erf 5 tot circa +2,50 m NAP te midden van Erf 4. Om aan te sluiten op de bestaande Brinkweg en de Zalkerdijk, wordt geadviseerd een minimaal wegpeil van NAP +2,50 m NAP te hanteren. Bij een wegpeil van +2,50 m NAP wordt voldaan aan de droogleggings- en ontwateringsnorm.

Om een goede vuilwaterafvoer vanaf de woningen naar het openbare riool te realiseren, wordt een vloerpeil geadviseerd die tenminste 0,30 m boven de kruin van de weg komt te liggen. De kruin van de weg is hier gedefinieerd als het hoogste punt van de rijbaan. Afhankelijk van de situering kan hiervan afgeweken worden en is een kleiner verschil tussen weg- en vloerpeil mogelijk.

Binnen de beschermingszone A is het niet toegestaan om woningen met kruipruimte te realiseren. Ook dienen grondverdringende palen toegepast te worden.

Het ontwerp van weg- en vloerpeilen is opgenomen in bijlage 1.

4.2 Regenwaterafvoer

4.2.1 Verhard oppervlak

In tabel 4-1 is weergegeven hoeveel verhard oppervlak in het plangebied gerealiseerd gaat worden. In totaal wordt er 7.155 m² verharding aangelegd. Hierbij is het particulier verhard oppervlak geschat op 70%-80% van het totale oppervlak van de bouwkavel, met uitzondering van de woning aan de Zalkerdijk waar met 50% verharding gerekend is.

Tabel 4.1 Verharding per erf in plangebied

	Groote kavels (m ²)	Schatting verhard (m ²)	Openbaar verhard (m ²)	Totaal verhard (m ²)
Erf 4	2.424	1.795	1.506	3.301
Erf 5	2.325	1.680	1.206	2.886
Woning Zalkerdijk	1.387	694	275	969

De bergingseis is 80 millimeter. Dit resulteert in een totale waterbering van 573 m³, zoals weergegeven in tabel 4.2.

Tabel 4.2 Waterberging in plangebied

	Benodigde berging (m ³)
Erf 4	264
Erf 5	231
Woning Zalkerdijk	78
Totaal	573

4.2.2 Ontwerp wadi's

De waterberging wordt gerealiseerd in de vorm van wadi's. In tabel 4.3 staan de wadi's opgesomd. Een deel van de wadi's wordt gerealiseerd op Erf 4, een deel op Erf 5 en het overige zal in wadi 5.2 opgevangen worden die achter de begraafplaats gerealiseerd wordt. Wadi 4.1, 4.2, 5.1 en 5.2 staan met elkaar in verbinding via slokops en drempels.

Tabel 4.3 Dimensionering wadi's

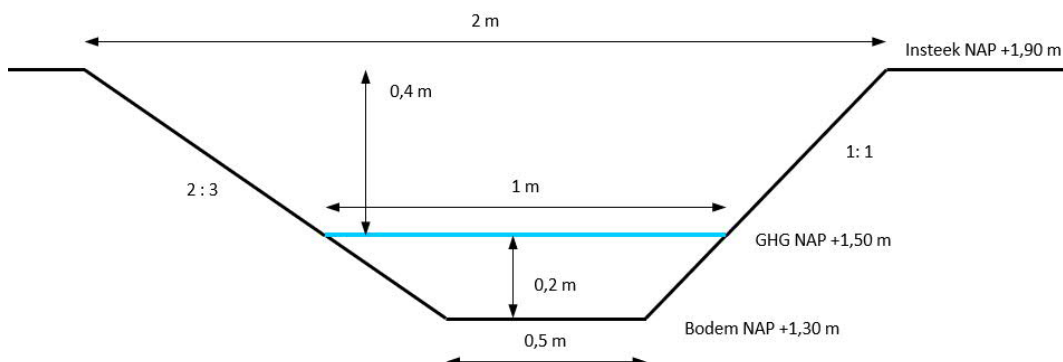
Wadi	Bodem opp	Talud 1:	Bergings- diepte (m)	Aangesloten verharding (m ²)	Beschikbare berging (m ³)	Beschikbare berging (mm)	Belasting
4.1	250	3	0,3	970	78	80,1	2,2
4.2	117	3	0,3	590	47	80,1	5,0
4.3	50	3	0,3	189	16	86,4	3,8
4.4	144	3	0,3	540	46	85,0	3,8
5.1	35	3	0,3	333	27	79,9	9,6
5.2	404	3	0,3	1572	135	85,7	3,9
5.3a	148	3	0,3	628	54	85,5	4,2
5.3b	323	3	0,3	1462	117	80,0	4,5
Sloot	70	1 & 1,5	0,3	870	57	65,5	
TOTAAL				7.155	576		

* wadi 4.1 wordt aangesloten op een bestaande berging met een bodemoppervlak van 197 m².
De nieuw aan te leggen wadi zal 53 m² zijn.

Met de wadi's kan een berging van 520 m³ gerealiseerd worden. Hiermee is echter nog een bergingstekort van 53 m³. Het resterende deel kan geborgen worden in een nieuw te graven watergang langs de oostzijde van Erf 4.

4.2.3 Ontwerp berging oppervlaktewater

Langs het noodpad tussen Erf 4 en 5 en ten oosten van Erf 4 komt een sloot. Deze wordt via een duiker aangesloten op de bestaande watergang langs de Brinkweg. In figuur 4.1 is een dwarsdoorsnede gegeven van de sloot. Voor de berging is gerekend vanaf de GHG die op NAP +1.50 m ligt. Rekeninghoudend met 10 cm waking kan er per strekkende meter 0,41 m³ water geborgen worden. In totaal wordt er 140 m aan sloot aangelegd. Dit betekent dat de berging in de sloot 57,4 m³ is. Hiermee wordt het bergingstekort van 53 m³ opgevangen.



Figuur 4.1 Dwarsdoorsnede sloot

De berging in het systeem wordt gerealiseerd door verschillende slokops, overstortdrempels en een houten stuw met een geknepen afvoer.

De stuw heeft een drempelbreedte van 1,0 m op NAP +1,80 m. De geknepen afvoer zorgt voor vertraagde afvoer naar het oppervlaktewater aan de zuidkant van de Brinkweg. De geknepen afvoer is gerekend op basis van 3,92 ha afstromend oppervlak en een bergingshoogte van 0,30 meter. Dit resulteert in een gat met een diameter van 73 millimeter. Omdat dit zeer storings-/verstoppingsgevoelig is, is in overleg met Waterschap Drentsch Overijsselse Delta besloten om dit gat minimaal 100 mm te maken en deze te voorzien van een vuilrooster. De berekening is opgenomen in bijlage 3.

De watergang langs de Brinkweg waarop het hemelwater van Erf 4 en Erf 5 geknepen afgevoerd wordt, is een C-watergang. Het waterschap en de gemeente moeten in overleg met elkaar over de status van deze watergang. Een grove inschatting op basis van de AHN en ervan uitgaande dat Zalk afwatert via het gemengd stelsel, geeft een bruto oppervlak van 8,6 ha dat aangesloten is op de C-watergang. Hierbij zijn Erf 4 en Erf 5 meegerekend. Met een landelijke afvoernorm van 1,6 l/s/ha betekent dat er 13,76 l/s afwatert op de watergang. Hiermee zou de C-watergang de status B moeten krijgen.

Deze watergang zou minimaal een bodembreedte van 0,50 m moeten hebben en een talud van 1:1 – 2:3. In overleg tussen gemeente en waterschap wordt nader onderzocht welke mogelijkheden er zijn voor het upgraden van deze watergang.

4.2.4 Relatie hoge IJsselstanden en grondwaterstand

Voor de ontwikkeling van het plangebied is uitgegaan van een GHG van NAP +1,50 m. Dit is lager dan de gemeten GHG van NAP +1,80 m bij peilbuis GMW21D117255. De hoge IJsselstanden zijn met name bepalend voor de bepaling van de GHG (zie figuur 2.6).

Tijdens de bespreking van het voorliggend rapport heeft Waterschap Drentsch Overijsselse Delta aangegeven dat zij liever een GHG van NAP +1,80 m hanteren, omdat er in de directe omgeving van het plangebied geen informatie over grondwaterstanden beschikbaar is.

Bij een extreme situatie waarbij de IJsselstanden hoog zijn en er veel neerslag is, kan het voorkomen dat de grondwaterstanden boven NAP +1,50 m uitstijgen en tot NAP +1,80 m oplopen. In het ontwerp is het minimale vloerpeil NAP +2,80 m. Bij een GHG van NAP +1,80 m is er nog steeds voldoende ontwatering voor de woningen. Enkel onder de rijweg kan in deze situatie de ontwatering onder de gestelde norm van 0,7 m komen. Bij hoge grondwaterstanden kunnen de wadi's mogelijk kwel afvoeren. De bodem van de wadi's ligt tussen de NAP +1,50 m en NAP +1,90 m. Dit betekent dat bij hoge grondwaterstanden en extreme neerslag niet al het hemelwater geborgen kan worden in de wadi's. Het gebied achter de begraafplaats en tussen Erf 4 en Erf 5 ligt iets lager dan beide erven. In een extreme situatie van hoge IJsselstanden en veel regenval kan dit stuk land deels onderlopen. Dit water kan bij lagere grondwaterstanden in de bodem infiltreren of via de wadi afvoeren. Het stuwpeil ligt op NAP +1.80 m.

Als de GHG hoger komt dan NAP +1.50 m, zal de geknepen afvoer in de stuw zorgen voor vertraagde afvoer van zowel het grondwater als neerslagwater.

4.3 DWA-riolering

Voor de afvalwaterproductie is gerekend met een gemiddeld aantal inwoners per woning van 2,5 en een productie van 12 liter per uur per inwoner. Voor de tiny houses is gerekend met 2 inwoner per woning. Deze gegevens resulteren in een totale afvalwaterproductie van 756 l/uur voor het gehele plangebied. In tabel 4.4 is een berekening opgenomen van de totale afvalwaterproductie. Erf 4 sluit onder vrijverval aan op het bestaande stelsel in de Brinkweg en Erf 5 sluit onder vrijverval aan op het stelsel in de Van Dijksweg.

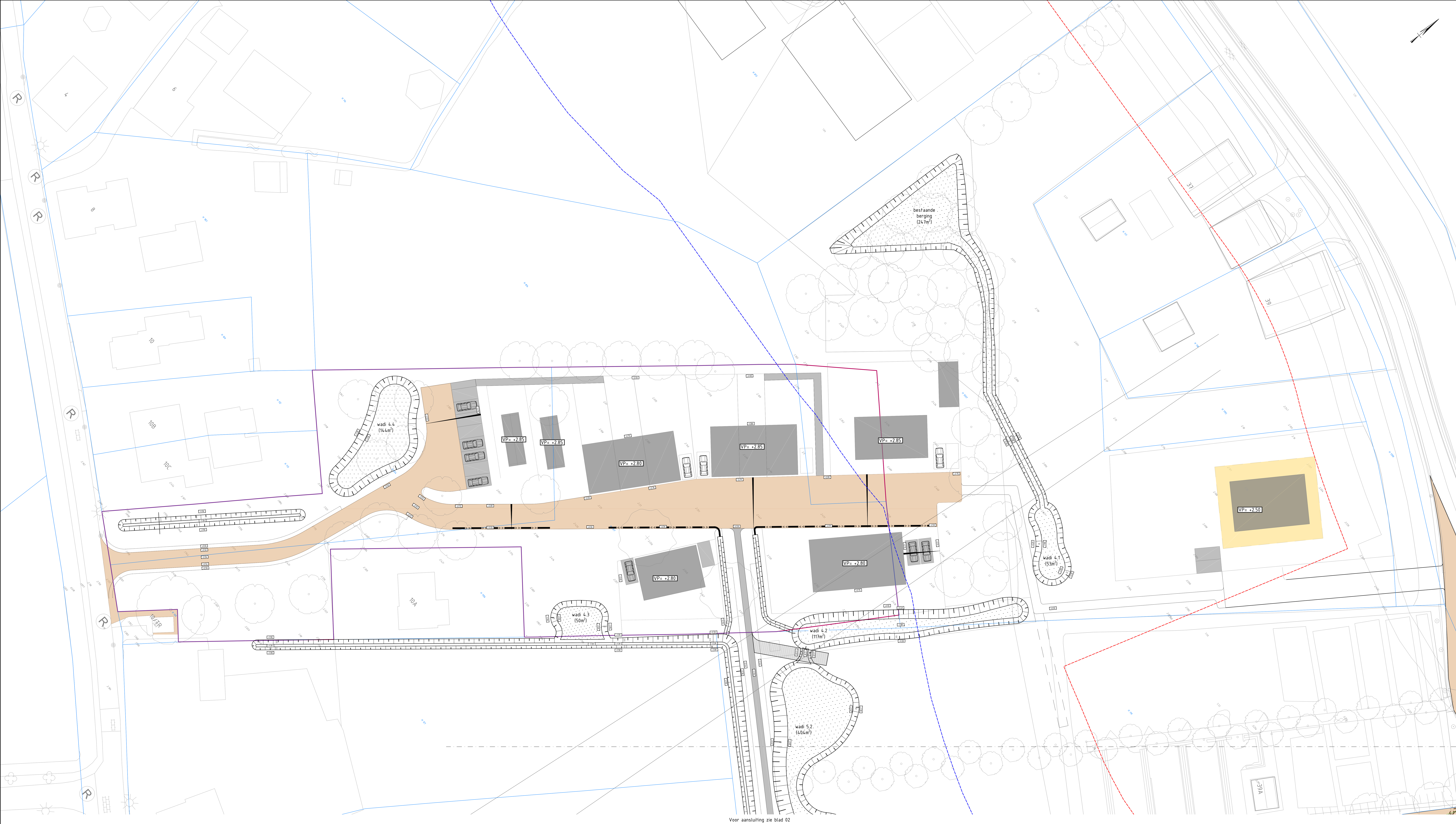
Tabel 4.4 Afvalwaterproductie

	Aantal woningen	Tiny houses	Afvalwaterproductie (l/uur)
Erf 4	10*	2	348
Erf 5	11	2	378
Woning Zalkerdijk	1		30
Totaal	22		756

* hierin is opgenomen de bestaande woning 10A

De afvalwaterproductie bedraagt 0.75 m³/h.
Het ontwerp van de riolering is opgenomen in bijlage 2.

Bijlage 1 Ontwerp peilenplan



- Verklaring
- hoogte bestaande situatie
 - grans deelgebied
 - kadastrale grens
 - beschermingszone A
 - beschermingszone B
 - vloerpeilhoogte
 - aanleghoogte
 - afschot weg
 - aanbrengen wadi
 - nummer wadi met oppervlakte bodem
 - Grasbetontegels 40x60mm

A

Aanpassing hoogte wadi 5.3a

22-11-2021

BBER

REMY

REMY

B

Ontwerp

Schaal: 1:200

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

Gemeente Kampen

Project

Erf 4 en 5

Ontwerp

Erf 4

Peilenplan

Projectnummer

378343-1002-02-01

Blad

02

Blad van afblad

22-11-2021

Ontwerper

Concept ontwerp

Contractant

Blad

01

Van

5

Blad

1:200

Formaat

A0-L (841x1189)

Kleur

Zwarte

Op

BBER

Op

REMY

Op

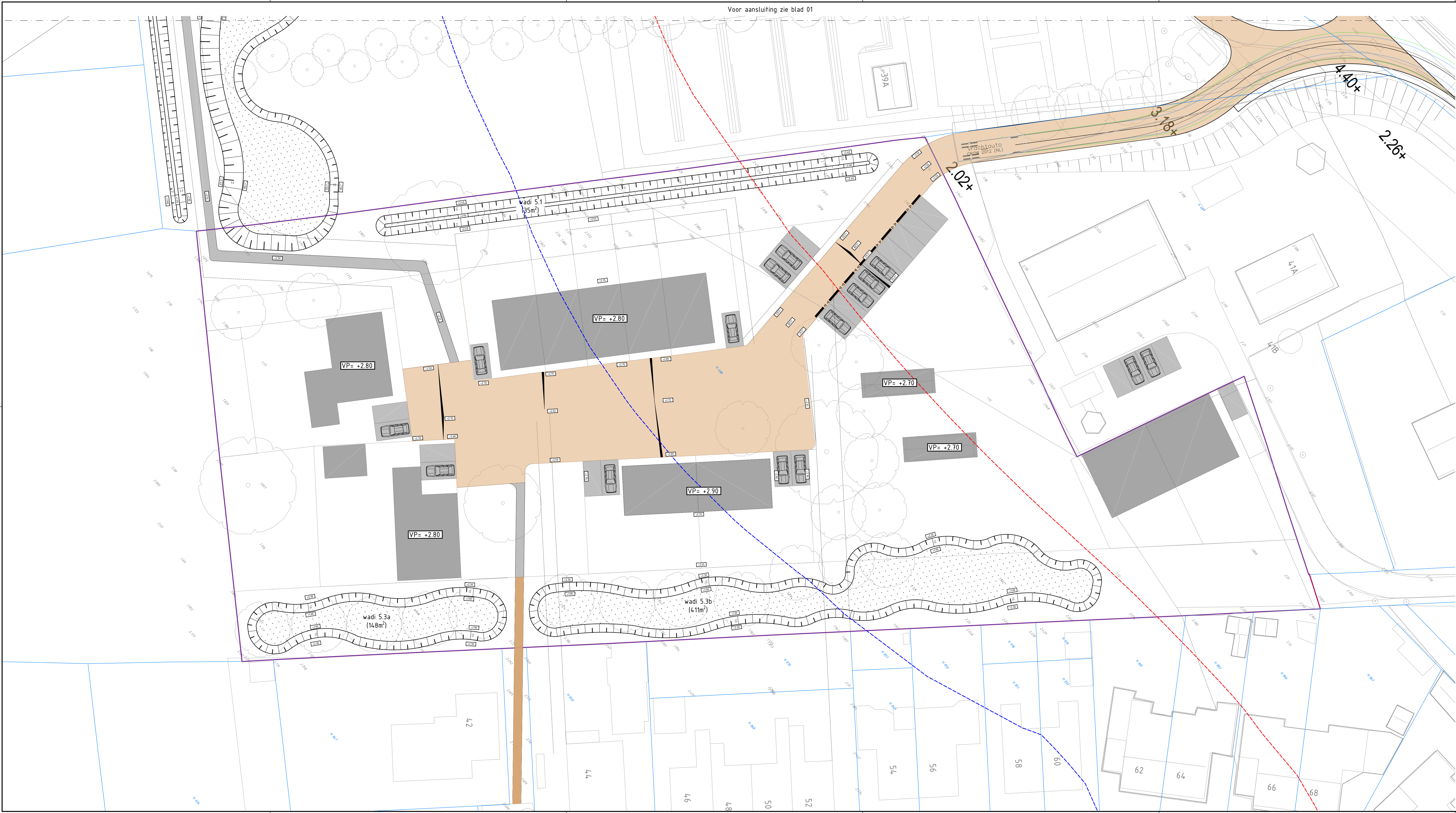
REMY

www.sweco.nl

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO

DEFINITIEF



Voor aansluiting zie blad 01

Verklaring

- 11.17 hoogte bestaande situatie
- grens deelgebied
- kadastrale grens
- beschermingszone A
- beschermingszone B
- VP= +2.90 vloerpeilhoogte
- +2.80 aanleghoogte
- afschot weg
- aanbrengen wadi
- wadi 5.3a (148m²) nummer wadi met oppervlakte bodem
- Grasbetontegels 400x600mm

0 2 4 6 8m
Schaal 1:200

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

Gemeente Kampen

Project

Erf 4 en 5

Onderdeel

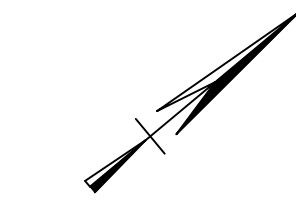
Erf 5

Peilenplan

Projectnummer	Tekeningnummer	Verie	Datum van uitgave	Ontwerp	Contractnummer
378343	378343-T002-D2-02	D2	22-11-2021	Concept ontwerp	

Blad	Van	Schaal	Formaat	Kartror	Gat	Gec.	Goedg.
02	5	1:200	A1-L (594x1270)	Zwolle	BBER	REMV	REMV

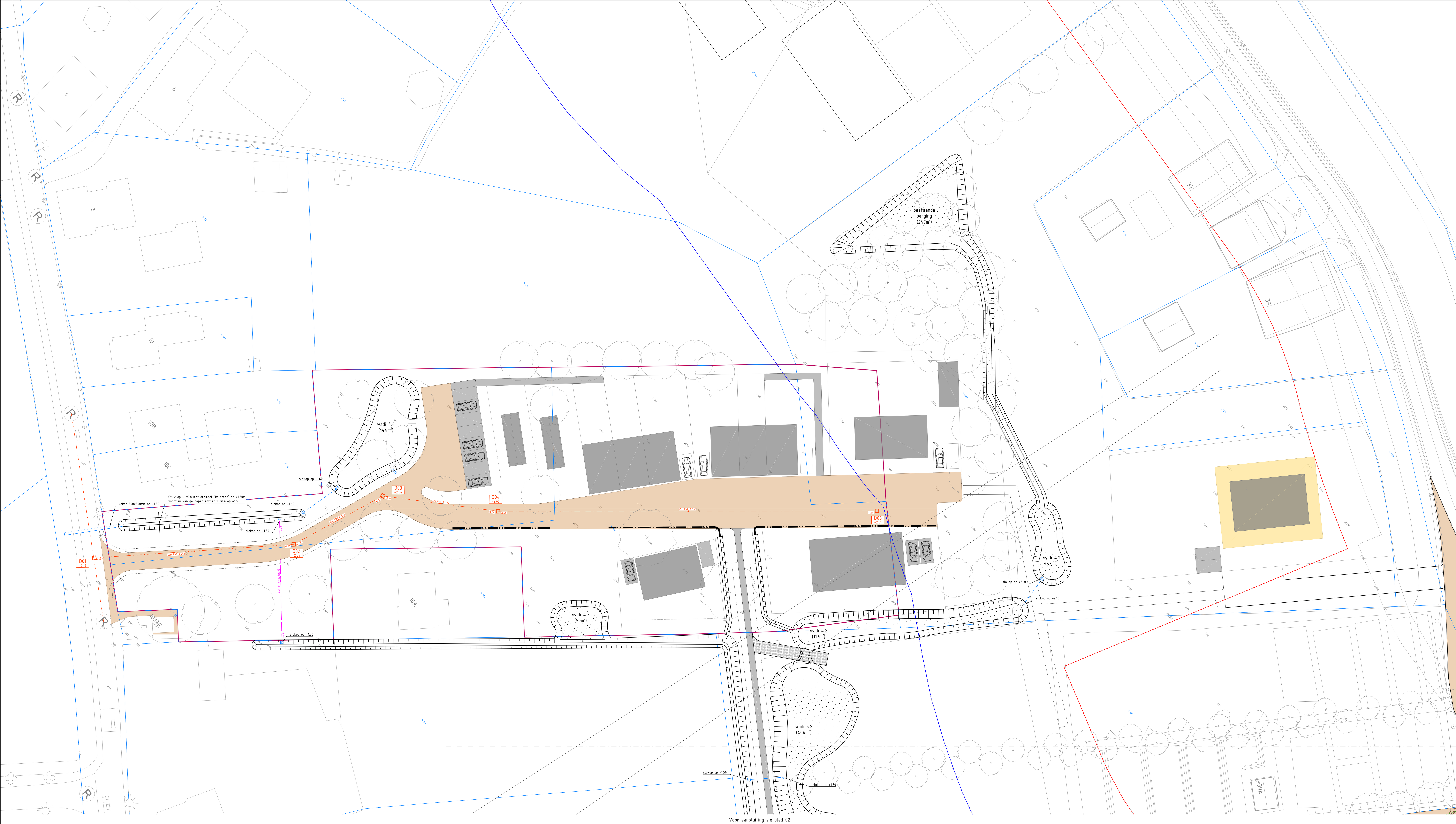
www.sweco.nl
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden



DEFINITIEF



Bijlage 2 Ontwerp riolering



Verklaring

- hoogte bestaande situatie
- grens deelgebied
- kadastrale grens
- beschermingszone A
- beschermingszone B
- vloerpeelhoogte
- aantepelhoogte
- afschot weg
- aanbrengen wadi
- nummer wadi met oppervlakte boden
- aanbrengen sloot Ø600mm, met 300mm zandvang en roosterdeksel
- aanbrengen afvoerleiding IT Ø250mm
- aanbrengen afvoerleiding IT Ø450mm, beton, (dichte bus)
- aanbrengen DWA riolering, lengte, materiaal, diameter, stroomrichting en b.o.b's
- aanbrengen DWA inspectiepuit beton, putnummer en dekselhoogte t.o.v. N.A.P.
- aanbrengen drainage Ø125mm
- aanbrengen goot met afvoerrichting

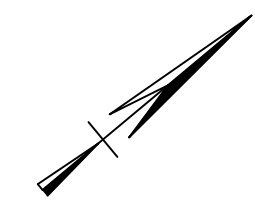
Schaal: 1:200
Maten in meters, tenzij anders aangegeven
Maten in millimeters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

Gemeente Kampen
Project: Erf 4 en 5
Onderwerp: Erf 4
Rioleringsplan

Projectnummer	Projectnaam	Blad	Blad van totaal	Datum	Ontwerper	Contractnummer
378343	378343-1002-02-03	D2	22-11-2021	Concept ontwerp		

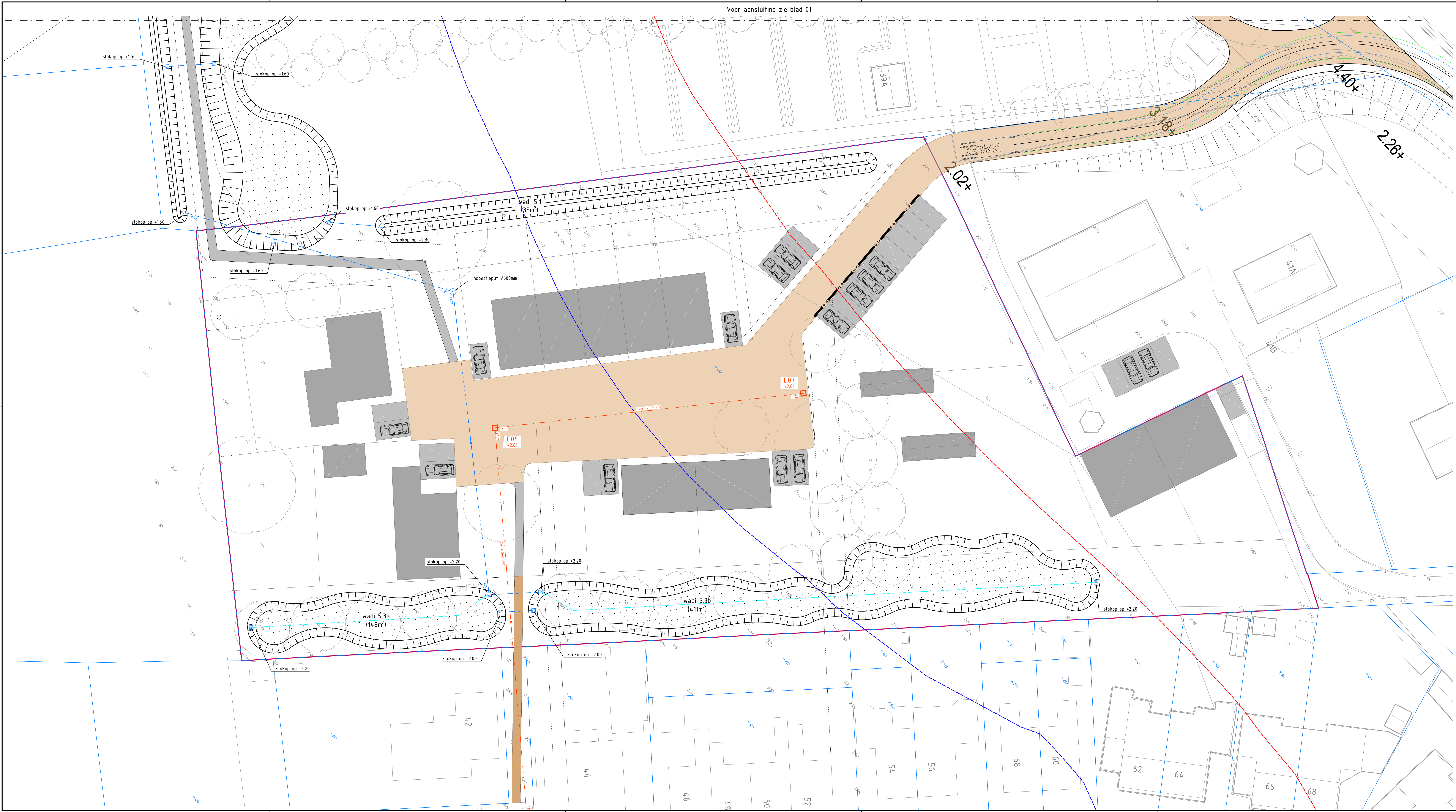
Blad	Van	Naar	Formaat	Kleur	Opn.	Opn.	Opn.
03	5		A0-L (84x11880)	Zwarte	BBB	REMY	REMY

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



DEFINITIEF





Verklaring

- 1501 hoogte bestaande situatie
- grens deelgebied
- kadastrale grens
- beschermingszone A
- beschermingszone B
- VP= +2.90 vloerpeilhoogte
- +2.00 aanleghoogte
- afschot weg
- aanbrengen wadi
- wadi 5.3a (148m²) nummer wadi met oppervlakte bodem
- aanbrengen slokop Ø600mm, met 300mm zandvang en roosterdeksel
- aanbrengen afvoertleiding IT Ø250mm
- aanbrengen afvoertleiding IT Ø400mm, beton, (dichte buis)
- aanbrengen DWA riolering, lengte, materiaal, diameter, stroomrichting en b.o.b's
- D06 +2.61 aanbrengen DWA inspectieput beton, putnummer en dekselhoogte t.o.v. NAP
- aanbrengen drainage Ø125mm
- aanbrengen goot met afvoerrichting

0 2 4 8m
Schaal 1:200
Maten in meters, tenzij anders aangegeven
Maten in millimeters
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

DEFINITIEF

Gemeente Kampen
Project
Erf 4 en 5
Onderdeel
Erf 5
Rioleringsplan

Projectnummer	Tekeningnummer	Revisie	Datum van uitgave	Ontwerper	Contractnummer
378343	378343-T002-D2-04	D2	22-11-2021	Concept ontwerp	

Blad	Van	Schaal	Formaat	Kartrij	Ontwerp	Gef.	Gec.	Goedg.
04	5	1:200	A1-L (594x1270)	Zwolle		BBER	REMV	REMV

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

SWECO

Bijlage 3 Berekening geknepen afvoer

BEPALING DIMENSIE GAT VOOR KNIJPCONSTRUCTIE

INVOER

TOTALE OPST	0,3 M
KRUINBREEDTE	1 M
Mu STUW	1,1 -
MU GAT	0,63 -
DEBIET	0,006272 M ³ /S

UITVOER

OPSTUWING STUW	0,031916 M
OPSTUWING DIE VEROORZAAKT DIENT TE WORDEN DOOR GAT	0,268084 M
OPPERVLAK GAT	0,004341 M ²
DIAMETER GAT	0,074344 M