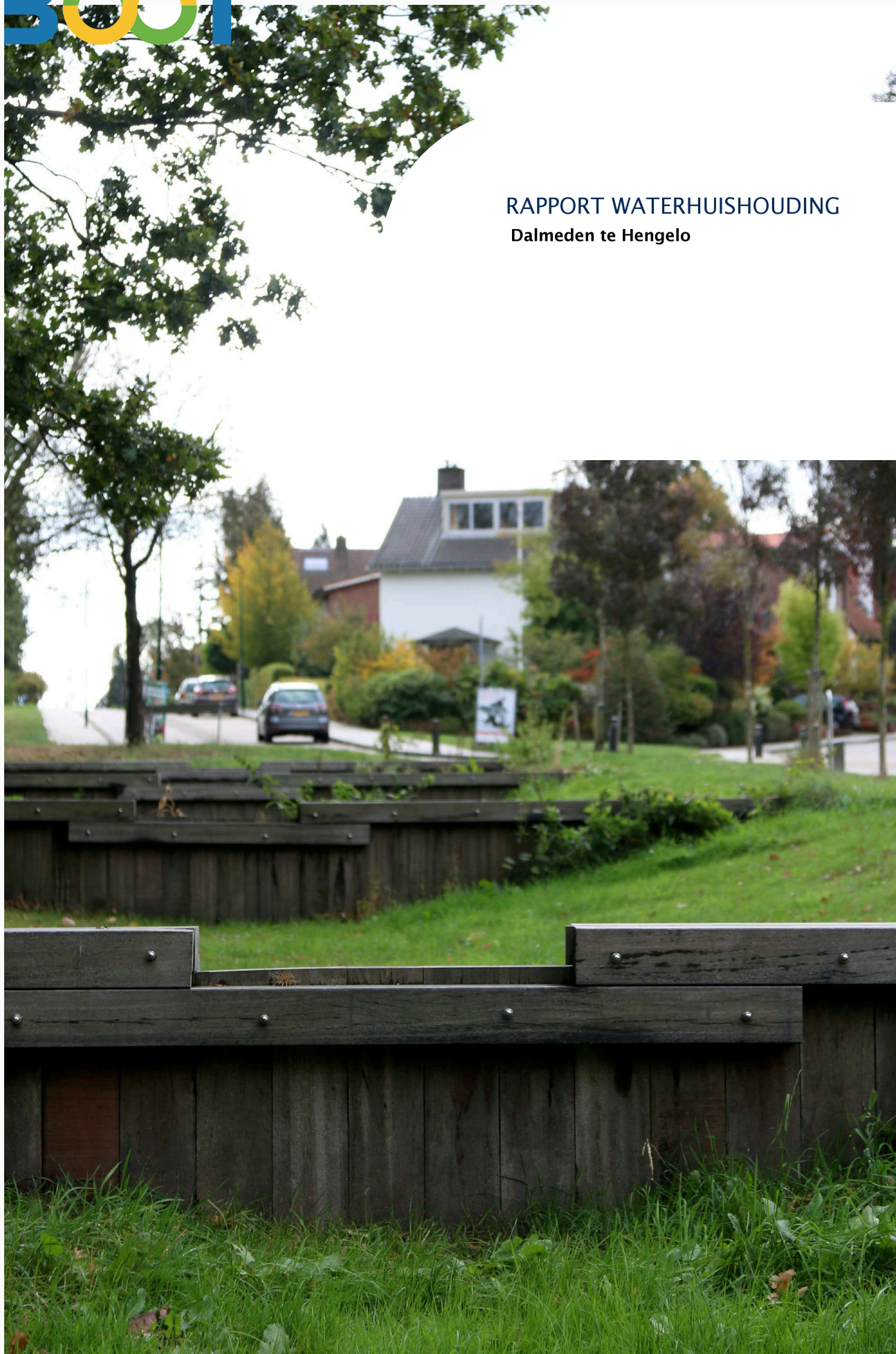


RAPPORT WATERHUISHOUDING
Dalmeden te Hengelo





RAPPORT WATERHUISHOUDING

Dalmeden te Hengelo

OPDRACHTGEVER	Gemeente Hengelo Postbus 18 7550 AA Hengelo Ov
DATUM	8 augustus 2024
DOCUMENTNUMMER	P23-0795-005
OPGESTELD DOOR	R. Lindemulder
GEAUTORISEERD	J. Averink
PROJECTLEIDER	J. Averink

BOOT organiserend ingenieursburo bv
Plesmanstraat 5
3905 KZ Veenendaal

WEBSITE www.buroboot.nl
E-MAIL info@buroboot.nl

Titelpagina

SOORT ONDERZOEK	Waterhuishouding Dalmeden te Hengelo
LOCATIE	Dalmeden Hengelo
DATUM	11 april 2024
OPDRACHTGEVER	Gemeente Hengelo Postbus 18 7550 AA Hengelo Ov Telefoon: 074-2459876 Fax: 074 2459334
CONTACTPERSOON	M. Timmermans
UITGEVOERD DOOR	BOOT organiserend ingenieursburo bv Plesmanstraat 5 3905 KZ Veenendaal
CONTACTPERSOON	J. Averink

Inhoudsopgave

1	INLEIDING.....	4
1.1	ALGEMEEN	4
1.2	DOEL	5
1.3	DOCUMENTEN	5
1.4	OPBOUW RAPPORTAGE.....	5
2	GEOHYDROLOGISCHE KENMERKEN GEBIED	6
2.1	MAAIVELDHOOGTEN	6
2.2	BODEMOPBOUW	6
2.3	GRONDWATER	7
2.4	WATERHUISHOUDING EN GEOHYDROLOGISCHE GESTELDHEID.....	7
2.5	RIOLERING	8
3	UITGANGSPUNTEN.....	9
3.1	OVERLEG.....	9
3.2	RANDVOORWAARDEN T.A.V. ONTWERP WATERSYSTEEM.....	9
4	ONTWERP WATERSYSTEEM	10
4.1	ONTWIKKELING DALMEDEN	10
4.2	DEELGEBIED: STROMEN	12
4.3	DEELGEBIED MEANDER.....	14
4.4	DEELGEBIED WEIDE	16
4.5	DEELGEBIED KERN	18
4.6	DEELGEBIED BOS	19
4.7	DEELGEBIED KAMERS	21

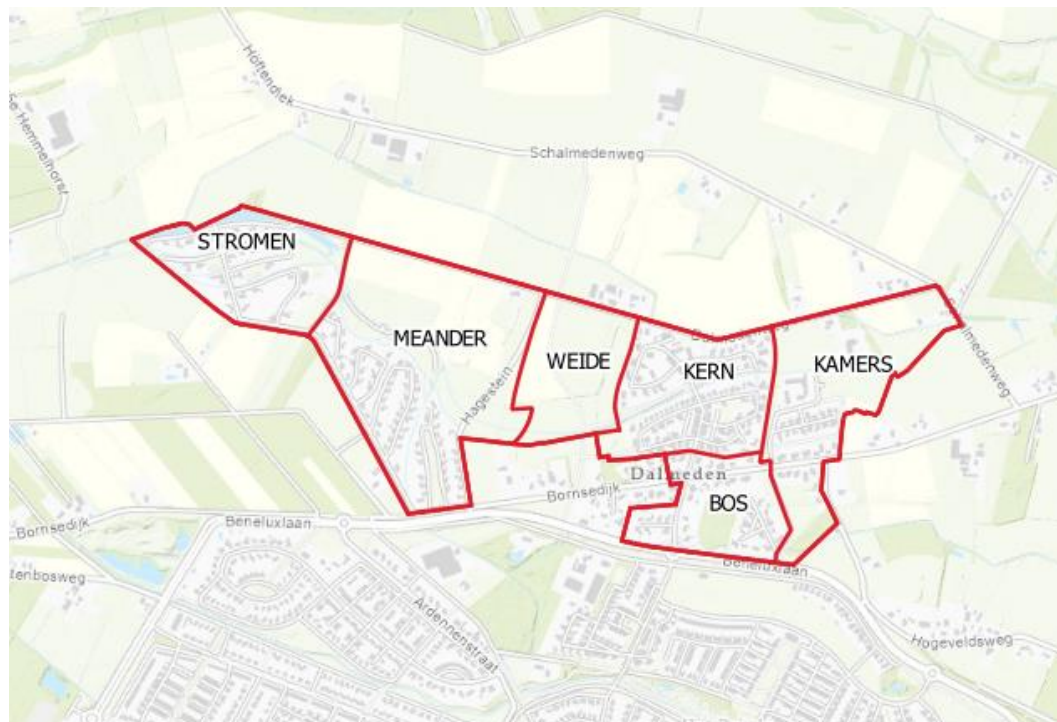
1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van Gemeente Hengelo is een waterhuishoudingplan opgesteld ten behoeve van het project Dalmeden te Hengelo. Voor het project Dalmeden is in 2006 een waterhuishoudingsplan opgesteld. In 2006 was de waterbergingsseis 8 mm. In het waterhuishoudingsplan uit 2006 is 36 mm als uitgangspunt voor de waterberging aangehouden. De waterbergingsseis is in de afgelopen jaren toegenomen van 8 mm naar 55 mm en in 2023 is de waterbergingsseis vastgesteld op 80 mm.

Het voornemen was om binnen gebied van Dalmeden waterberging te realiseren voor water afkomstig vanuit de Deurningenbeek. Tussen 2006 en 2023 is besloten om de Deurningenbeek te verleggen en is de waterberging op een andere locatie gerealiseerd. De gereserveerde ruimte binnen Dalmeden is momenteel ingericht als groen en deels niet in gebruik als waterberging. De gereserveerde ruimte geeft kansen om extra waterberging te realiseren ter compensatie van de toename van het verharde oppervlak binnen Dalmeden. De verwachting is dat de beschikbare waterberging in plaats van 8 à 36 mm kan toenemen tot 55 à 80 mm. In de huidige situatie is in het westen van Dalmeden soms sprake van inundatie. Door meer waterberging binnen Dalmeden te realiseren is het doel om de inundatie in het westen te verminderen.

Het ontwikkelgebied Dalmeden is gelegen in het noorden van Hengelo. Het plangebied wordt in het noorden begrenst met de Dalmedenweg en in het zuiden door de Bornsedijk. Dalmeden heeft een oppervlak van circa 70 hectare. Het ontwikkelgebied is opgedeeld in 6 deelgebieden. In figuur 1-1 is de ligging van de deelgebieden weergegeven.



Figuur 1-1: ligging deelgebieden

1.2 Doel

Doel van het waterhuishoudingplan is het in beeld brengen van de beschikbare berging per deelgebied in Dalmeden en de totale berging. Daarbij wordt onderzocht of aan de strengere bergingseisen van 55 à 80 mm kan worden voldaan. In de huidige situatie treedt in het westen van Dalmeden inundatie op. Het streven is om de inundatie in het westen te verminderen door bovenstroom meer waterberging te realiseren.

1.3 Documenten

Onderstaand een overzicht van de documenten die betrekking hebben op dit rapport.

- Waterhuishouding uitbreidingslocatie Dalmeden, kenmerk: 4406828, door Tauw bv, d.d. 13 juni 2006;
- Tekeningen inrichting Dalmeden, 5001-WGW-HVH-004, door: gemeente Hengelo, ontvangen op 19 februari 2024;
- Voorontwerp bestemmingsplan Dalmeden, Kamers - nieuwe, kenmerk: NL.IMRO.0164.BP0163-0101, door: gemeente Hengelo, d.d. 13 juli 2023;
- Dalmeden-Tygron-29-11-2023-part 1, 2 & 3.ptx, door: Waterschap Vechtstromen, ontvangen op 8 februari 2024.

1.4 Opbouw rapportage

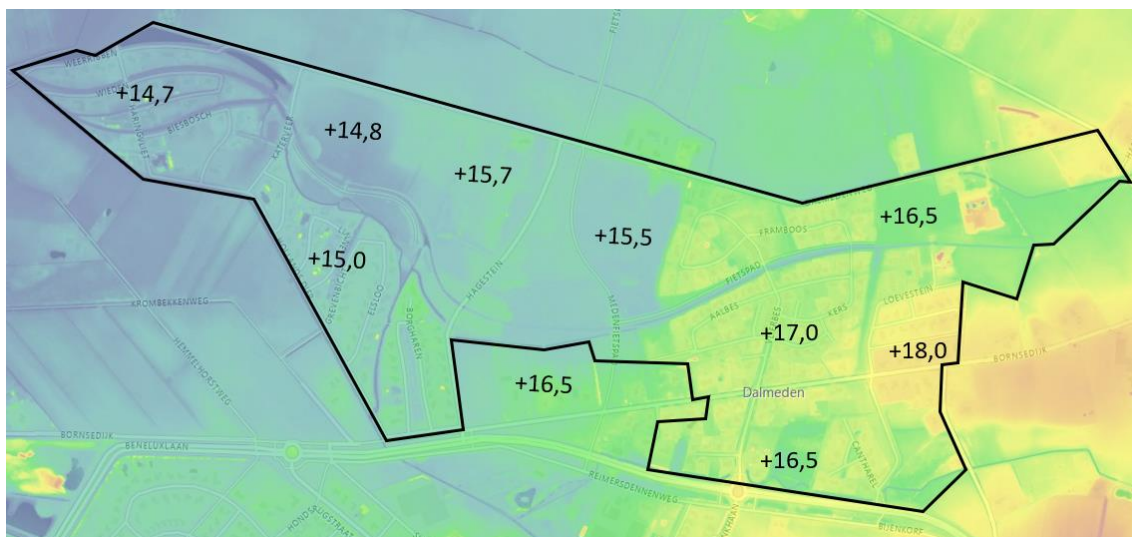
Allereerst wordt de waterhuishoudkundige situatie van het terrein in beeld gebracht. Vervolgens worden de uitgangspunten beschreven welke enerzijds gelden vanuit het beleid en anderzijds zijn opgesteld naar aanleiding van overleg met betrokken partijen. Op basis van deze uitgangspunten en het ontwerp/uitvoering wordt de beschikbare en benodigde berging voor het hemelwater uitgewerkt.

2 Geohydrologische kenmerken gebied

De geohydrologische kenmerken van het gebied zijn beschreven op basis van openbare beschikbare data op moment van schrijven (februari/maart 2024). Op moment van schrijven is een deel van Dalmeden al ontwikkeld (deelgebieden Stromen, Meander-Zuid en Kern) en een deel van Dalmeden nog in ontwikkeling (deelgebieden Meander-Noord, Bos en Kamers).

2.1 Maaiveldhoogten

Het maaiveld verloopt van circa NAP +18,0 in het oosten af tot circa NAP +14,7 m in het westen. In figuur 2-1 is het verloop in maaiveldhoogte in de omgeving van Dalmeden weergegeven. Het maaiveld verloop binnen Dalmeden is vergelijkbaar met de omgeving. Het plangebied en de omgeving liggen op de flank van de Twentse Heuvelrug ten oosten van het plangebied.

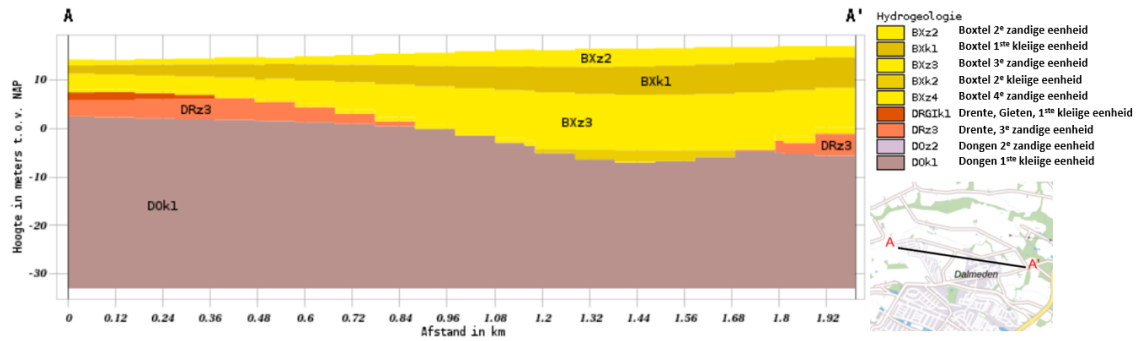


Figuur 2-1: Maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied. Bron: AHN4 DTM

2.2 Bodemopbouw

Regionale bodemopbouw

Op basis van het REGIS II V2.2.1. model blijkt dat de bodemopbouw bestaat de verschillende formatie van Bontel. Op circa 2 à 4 m-mv is een kleiige formatie van Bontel gelegen. Deze formatie bestaat hoofdzakelijk uit zandig klei. In het westen van het plangebied is op circa 8 tot 12 m-mv de formatie van Drente aanwezig. Onder de formatie van Drente en in het oosten onder de formatie van Bontel is de formatie van Dongen gelegen. De formatie van Dongen ter plaatse van het plangebied bestaat hoofdzakelijk uit klei.



Figuur 2-2: Dwarsdoorsnede bodemopbouw. Bron: DINOloket REGIS II v2.2.1

Lokale bodemopbouw

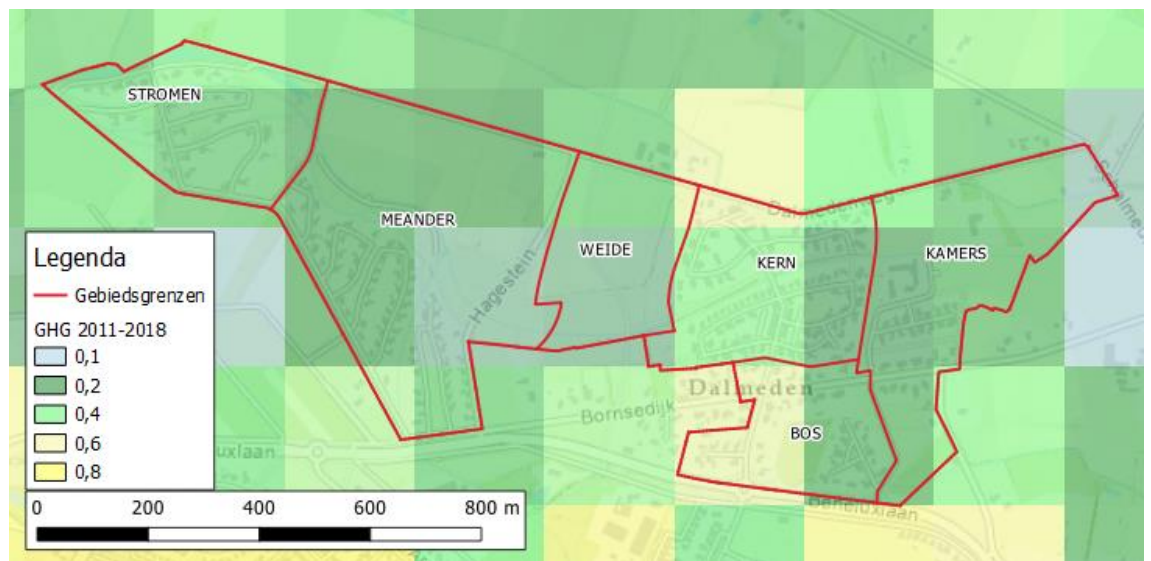
Uit het waterhuishoudingsplan uit 2006 blijkt dat de deklaag varieert tot 0,5 à 2,0 m-mv bestaat uit fijn zand, al dan niet lemig en/of humeus. Onder de deklaag is een leemlaag tot 4 à 5 m-mv (maximale boordiepte) aanwezig.

Doorlatendheid

In Dalmeden zijn ten behoeve van het waterhuishoudingsplan uit 2006 op acht locatie een doorlatendheidsmeting uitgevoerd. Uit de doorlatendheidsmeting blijkt dat de onverzadigde zone een K-waard heeft tussen de 0,5 en 1,5 m/dag. Plaatselijk zijn lagere K-waarden gemeente van 0,1 à 0,2 m/dag. Ter plaatse van deze metingen was relatief veel leem aangetroffen. In de verzadigde zone zijn vergelijkbare K-waarden gemeten.

2.3 Grondwater

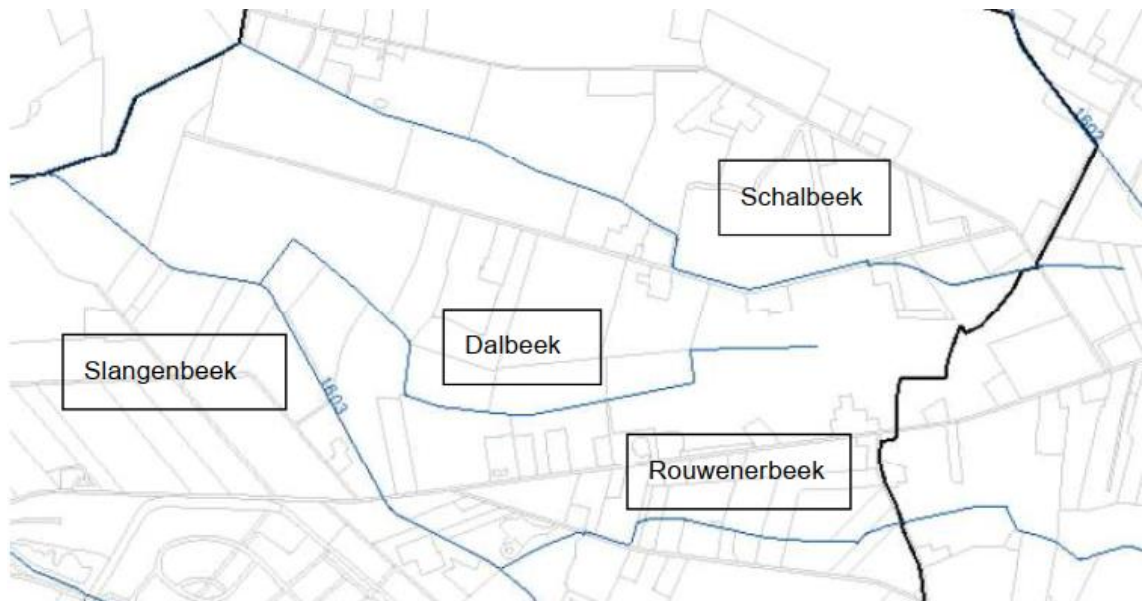
Binnen het ontwikkelgebied is tijdens natte periodes sprake van een relatief hoge grondwaterstand van circa 0,2 à 0,4 m-mv. De Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand op basis van het Land Hydrologische Model (LHM4.1) is in figuur 2-3 weergegeven. In droge periode zakt de grondwaterstand tot circa 1,4 à 1,6 m-mv. Opgemerkt dient te worden dat de LHM4.1 kaarten gebaseerd zijn op basis van data uit de periode 2011-2018. Tijdens deze periode zijn delen van de deelgebied Kern, Bos en Kamers ontwikkeld. Daarom zijn de mogelijk niet adequaat met de uiteindelijk situatie maar is het een indicatie van de grondwaterstanden.



Figuur 2-3: GHG 2011-2018. Bron: NHI-data portaal

2.4 Oppervlaktewater voorafgaand aan de ontwikkeling

Midden in Dalmeden ligt de Dalbeek, die aan de westrand van het plangebied uitmondt in de Slangenbeek. In de noordoostelijke punt van Dalmeden doorsneet de Schalbeek het plangebied. Ten zuiden van de Bornsedijk stromende de Rouwenerbeek door het plangebied. Ook deze beken monden uit in de Slangenbeek, die kort daarna op zijn beurt in de Deurningerbeek uitmondt. De waterlopen zoals voorafgaand aan de ontwikkeling zijn weergegeven in figuur 2-4. Ten behoeve van de ontwikkeling is de Dalbeek deels verlegd. De uiteindelijke ligging van de Dalbeek is in hoofdstuk 4 toegelicht.



Figuur 2-4: Oppervlaktewatersysteem. Bron: Waterhuishoudingplan 2006, door Tauw

2.5 Riolering

Binnen de ontwikkellocatie Dalmeden was voorafgaand aan de ontwikkeling geen hemelwaterriolering aanwezig. Op moment van schrijven is er IT-riolering binnen het plangebied aanwezig. De aanwezig IT-riolering is per deelgebied in hoofdstuk 4 beschreven.

3 Uitgangspunten

3.1 Overleg

Met de onderstaande personen en instanties heeft overleg op 17 januari 2024 plaats gevonden inzake de te hanteren randvoorwaarden t.a.v. de waterhuishouding:

- Gemeente Hengelo: M. Timmermans;
B. van de Wiel;
M. Nijhuis.
- Waterschap Vechtstromen: T. Pikkemaat

De randvoorwaarden staan in onderstaande paragraaf omschreven.

3.2 Toegepast documentatie

Voor het opstellen van de voorliggend rapportage zijn de onderstaande documentatie toegepast:

- Presentatie Tygron van waterschap Vechtstromen, toegestuurd op 5 februari 2024;
- Tekeningen gemeente Hengelo 85001-WGW-HVH-004, ontvangen op 11 april 2024;
- Waterhuishoudingplan 2006, door Tauw, d.d. 13 juni 2006;
- Waterarea_dwarsprofiel.shp, Vechtstromen, toegestuurd op 7 juli 2024.

3.3 Randvoorwaarden t.a.v. ontwerp watersysteem

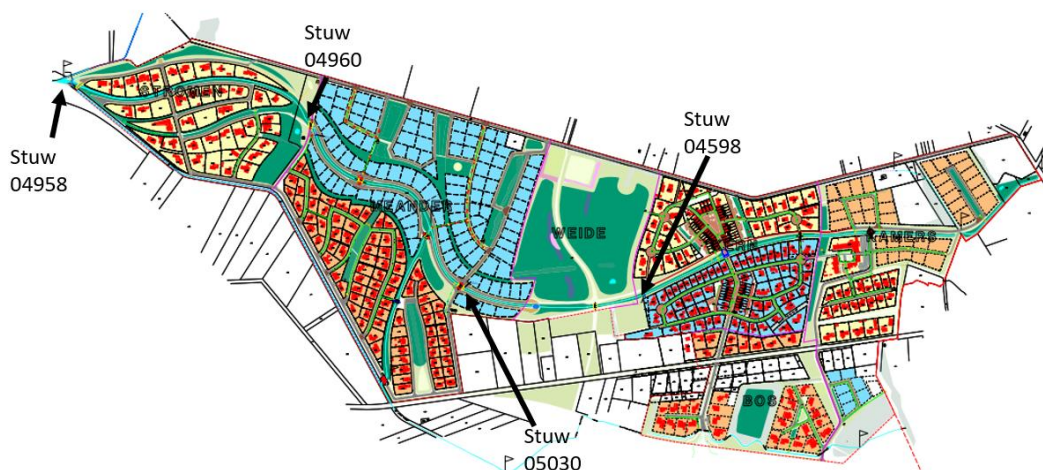
Voor de waterhuishouding van het plangebied dient te worden uitgegaan van de randvoorwaarden, genoemd in tabel 3-1.

Tabel 3-1: Uitgangspunten waterberging

UITGANGSPUNTEN		
Maatgevende bui (1)	Benodigde waterberging	55 mm
Herhalingstijd bui (2)	Gewenste waterberging	80 mm

4 Ontwerp watersysteem

De inrichting van Dalmeden is in figuur 4-1 weergegeven. Dalmeden is opgedeeld in zes deelgebieden; Stromen, Meander, Weide, Kern, Bos en Kamers. In de eerste paragraaf is globale de beschikbare waterberging binnen Dalmeden beschreven. In de opvolgende paragrafen is het ontwerp per deelgebied toegelicht.



Figuur 4-1: Inrichtingsplan Dalmeden

4.1 Ontwikkeling Dalmeden

Binnen het Dalmeden zijn diverse waterbergingen voorzien. Het profiel en de ligging van de Dalbeek zijn aangepast. Door het toepassen van een aangepast dwarsprofiel wordt bij een verhoogd peil extra waterberging gerealiseerd. Het hoofddoel van deze aanpassing was niet het creëren van extra waterberging. In figuur 4-2 zijn schetsen weergegeven van de dwarsprofielen in de Dalbeek.

Dalmeden kenmerkt zich door een hellend maaiveldverloop van oost naar west. Om de waterberging optimaal te benutten zijn op de grenzen tussen de deelgebieden U-stuwen toegepast. De globale locaties van de stuwen zijn in figuur 4-1 weergegeven. De breedte van de stuwen is afgestemd op het maximale debiet van 0,5 m³/s.

Naast het aanpassen van het profiel van de Dalbeek en het toepassen van stuwen in de Dalbeek is waterberging gerealiseerd binnen de deelgebieden in de vorm van droogvallende greppels en wadi's.

Afvoer vak: 04316
Deelgebied: Kamers

Maaiveld: +16,25 Insteek: +16,16 Insteek: +16,10 Maaiveld: +16,29

Afvoer vak: 04316
Deelgebied: De Weide

Bodem: +15,35

Maaiveld: +16,12 Insteek: +15,91 Insteek: +15,88 Maaiveld: +16,11

Afvoer vak: 20515
Deelgebied: Stroomen

Bodem: +14,98

Maaiveld: +15,93 Insteek: +15,96 Insteek: +15,96 Maaiveld: +15,84

Bodem: +14,67

Figuur 4-2: Dwarsprofielen Dalbeek op basis van Waterarea_Dwarsprofiel.shp ontvangen op 9 juli 2024 vanuit het Waterschap Vechtstroomen

Per deelgebied is de benodigde berging op basis van 55 mm/m² verhard oppervlak en de gewenste berging op basis van 80 mm/m² verhard oppervlak bepaald. Tevens is de benodigde waterberging voorn een neerslag situatie van 36 mm bepaald. Aan de hand van de waterbergende voorzieningen is de beschikbare waterberging per deelgebied bepaald. De balans per deelgebied en het totaal is weergegeven in tabel 4-1. De bepaling van de benodigde, gewenste en beschikbare berging is per deelgebied beschreven in de volgende paragrafen.

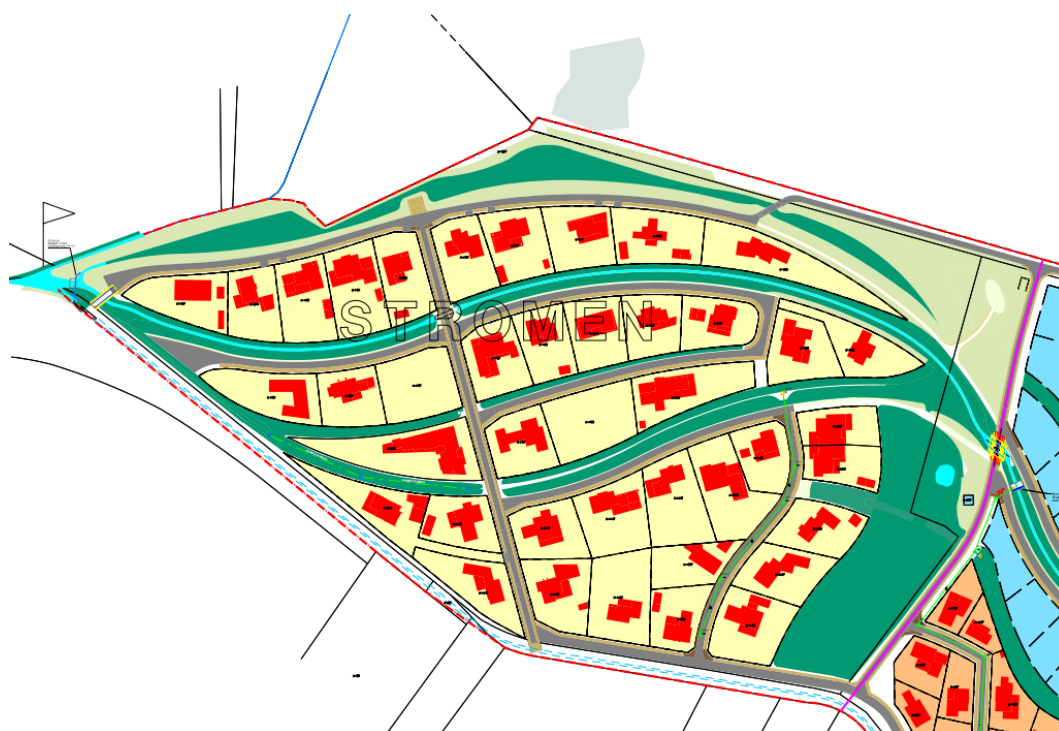
Tabel 4-1: Balanswaterberging per deelgebied

DEELGEBIED	BENODIGDE BERGING (O.B.V. 36 MM) [M ³]	BENODIGDE BERGING (O.B.V. 55 MM) [M ³]	GEWENSTE BERGING (O.B.V. 80 MM) [M ³]	BESCHIKBARE BERGING [M ³]	BALANS BENODIGDE BERGING (O.B.V. 36 MM) [M ³]	BALANS BENODIGDE BERGING (O.B.V. 55 MM) [M ³]	BALANS GEWENSTE BERGING (O.B.V. 80 MM) [M ³]
Stroomen	1.500	2.290	3.330	1.100	-400	-1.190	-2.230
Meander	4.315	6.595	9.595	4.295	-20	-2.300	-5.300
Weide	0	0	0	13.575	+13.575	+13.575	+13.575
Kern	2.365	3.615	5.260	1.250	-1.115	-2.365	-4.010
Bos	730	1.115	1.625	1.025	+295	-90	-600
Kamers	1.700	2.600	3.785	2.925	+1.225	+325	-860
Totaal benedenstrooms van de Weide					-420	-3.490	-7.530
Totaal bovenstrooms van de Weide					+13.980	+11.445	+8.105
Totaal Dalmeden					+13.560	+7.955	+575

Uit de balans van de waterberging blijkt dat door de waterberging binnen het deelgebied Weide ruim voldoende waterberging gerealiseerd kan worden om 80 mm berging te realiseren voor de bovenstroomse deelgebieden (Kern, Bos en Kamers). Voor de deelgebieden Stromen en Meander kan het bergingstekort niet gecompenseerd worden in het deelgebied Weide. Binnen deze deelgebieden is er sprake van een bergingstekort.

Door binnen het deelgebied Weide meer waterberging te realiseren door het stuwpeil te verhogen is voor de bovenstroomse deelgebieden voldoende berging beschikbaar voor een neerslagsituatie van 80 mm. Hierdoor komt minder water versneld tot afstroming richting de benedenstroomse deelgebieden. Door mindering van versneld afstromend water is de verwachting dat minder inundatie op treedt in het benedenstroomse deelgebied Stromen.

4.2 Deelgebied: Stromen



Figuur 4-3: inrichting deelgebied Stromen

Wijze van afwateren

Het deelgebied Stromen kenmerkt zich door greppels tussen de woningen in. Over het algemeen stroomt water afkomstig van de kavels en wegen oppervlakkig af richting een nabijgelegen greppel. Uitgezonderd hiervan zijn de weg en kavels in het zuiden deze wateren oppervlakkig af richting het de Slangenbeek. Daarbij is in de meest oostelijk rijbaan een IT-riool (Ø250 mm) gelegen. Het IT-riool watert onder vrijverval af richting een greppel. De greppels staan in verbinding met de Dalbeek en Slangenbeek.

Gewenste bergingscapaciteit

In tabel 4-2 staan de gebiedskenmerken van het deelgebied Stromen weergegeven welke bepalend zijn voor de benodigde en gewenste bergingscapaciteit. Uit de tabel blijkt dat binnen het deelgebied 2.290 m³ berging nodig is op basis van de bergingseis van 55 mm en 3.330 m³ berging gewenst is op basis van de bergingswens van 80 mm.

Tabel 4-2: Kenmerken gewenste bergingscapaciteit deelgebied Stromen

KENMERK	HOEEELHEID	EENHEID
Kavel oppervlak:	46.090	m ²
Waarvan 70% verhard oppervlak:	32.265	m ²
Openbaar verhard oppervlak:	9.340	m ²
Totaal verhard oppervlak:	41.605	m ²
Bergingseis	55	mm
Gewenste bergingseis	80	mm
Benodigde waterberging:	2.290	m ³
Gewenste waterberging:	3.330	m ³

Beschikbare bergingscapaciteit

Aan de westzijde van het deelgebied is Stuw 04958 gesitueerd. Deze stuw heeft een stuwpeil van NAP +13,60 m en een overloophniveau van NAP +14,10 m. Door dit overloop niveau kan binnen het deelgebied het water geborgen worden tot een hoogte van NAP +14,10 m. De greppels hebben een maaiveldhoogte van circa NAP +13,90 m. Ter plaatse van de droogvallende greppels kan 0,2 m water geborgen worden. Ter plaatse van de Dalbeek is een peilstijging van 0,5 m mogelijk.

Voor de taluds van de droogvallende greppels is het uitgangspunt dat 25% (0,2 m peilstijging bij 0,8 m talud) van het talud zich kan vullen met een gemiddelde waterdiepte van 0,1 m. Voor de Dalbeek geldt dat 45% (0,5 m peilstijging bij 1,1 m talud) van het talud zich kan vullen met een gemiddelde waterdiepte van 0,25 m.

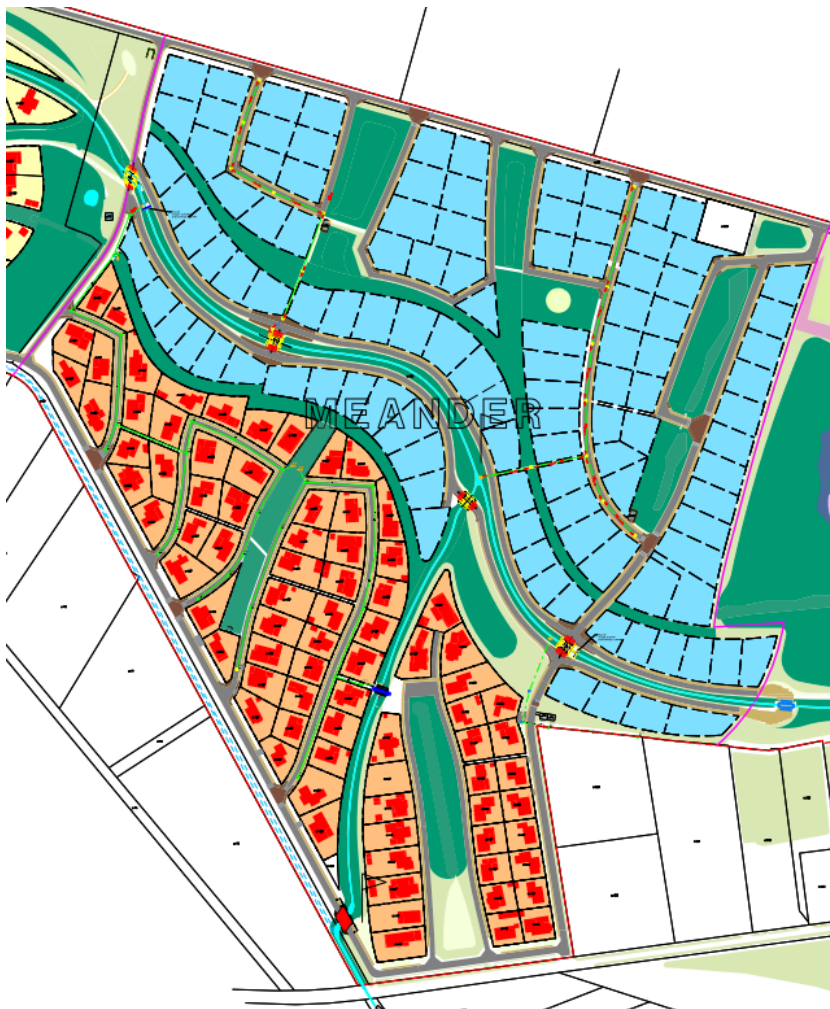
Tabel 4-3: Beschikbare bergingscapaciteit deelgebied Stromen

KENMERK	HOEEELHEID	EENHEID
Waterbergende structuren:	18.580	m ²
- Waarvan bodem Dalbeek:	505	
- Waarvan talud Dalbeek:	3.390	
- Waarvan bodem droogvallende greppels:	510	
- Waarvan talud droogvallende greppels:	14.175	
Beschikbare waterberging structuur:	1.089	m ³
- Waarvan bodem Dalbeek:	252	
- Waarvan talud Dalbeek:	381	
- Waarvan bodem droogvallende greppels:	102	
- Waarvan talud droogvallende greppels:	354	
Waterbergende riolering:	245	m
- Waarvan Ø250 mm	140	
- Waarvan Ø300 mm	105	
Beschikbare waterberging riolering:	14	m ³
- Waarvan Ø250 mm	7	
- Waarvan Ø300 mm	7	
Totaal beschikbare berging	1.103	m³

Balans

In totaal is binnen het deelgebied Stromen een waterberging van circa 1.100 m³ beschikbaar. De beschikbare berging komt overeen met een neerslagsituatie van 26 mm. Binnen het deelgebied Stromen is dus onvoldoende waterberging beschikbaar voor 55 en 80 mm.

4.3 Deelgebied Meander



Figuur 4-4: inrichting deelgebied Meander

Wijze van afwateren

Water vanaf de rijbanen wordt doormiddel van kolken verzameld. De kolken zijn aangesloten op de aanwezige IT-riolering. Woningen zijn ondergronds aangesloten op de riolering. Via de IT-riolering kan het water in de bodem infiltreren maar kan het ook getransporteerd worden naar de droogstaande greppels en wadi's. De droogstaande greppels staan in verbinding met de meanderende Dalbeek. De Dalbeek stroomt richting het westen naar het deelgebied Stromen.

Gewenste bergingscapaciteit

In tabel 4-4 staan de gebiedskenmerken van het deelgebied Meander weergegeven welke bepalend zijn voor de benodigde en gewenste bergingscapaciteit. Uit de tabel blijkt dat binnen het deelgebied 6.595 m³ berging nodig is op basis van de bergingseis van 55 mm en 9.594 m³ berging gewenst is op basis van de bergingswens van 80 mm.

Tabel 4-4: Kenmerken gewenste bergingscapaciteit deelgebied Meander

KENMERK	HOEEVEELHEID	EENHEID
Kavel oppervlak:	121.940	m ²
Waarvan 70% verhard oppervlak:	85.358	m ²
Openbaar verhard oppervlak:	34.565	m ²
Totaal verhard oppervlak:	119.923	m ²
Bergingseis	55	mm
Gewenste bergingseis	80	mm
Benodigde waterberging:	6.595	m ³
Gewenste waterberging:	9.594	m ³

Beschikbare bergingscapaciteit

Aan de westzijde van het deelgebied is Stuw 04960 gesitueerd. Stuw 04960 heeft een stuwpeil van NAP +14,05 m en een overlooppniveau van NAP +14,65 m. De verlaagde groenstroken hebben een maaiveldhoogte van circa NAP +14,50 m. De peilstijging in de verlaagde groenstroken is dus 0,15 m. Ter plaatse van de Dalbeek is een peilstijging van 0,6 m mogelijk. Binnen de wadi is gerekend met een peilstijging van 0,3 m.

Voor de taluds van de droogvallende greppels is het uitgangspunt dat 17% (0,15 m peilstijging bij 0,9 m talud) van het talud zich kan vullen met een gemiddelde waterdiepte van 0,075 m. Voor de Dalbeek geldt dat 45% (0,6 m peilstijging bij 1,35 m talud) van het talud zich kan vullen met een gemiddelde waterdiepte van 0,3 m.

Tabel 4-5: Beschikbare bergingscapaciteit deelgebied Meander

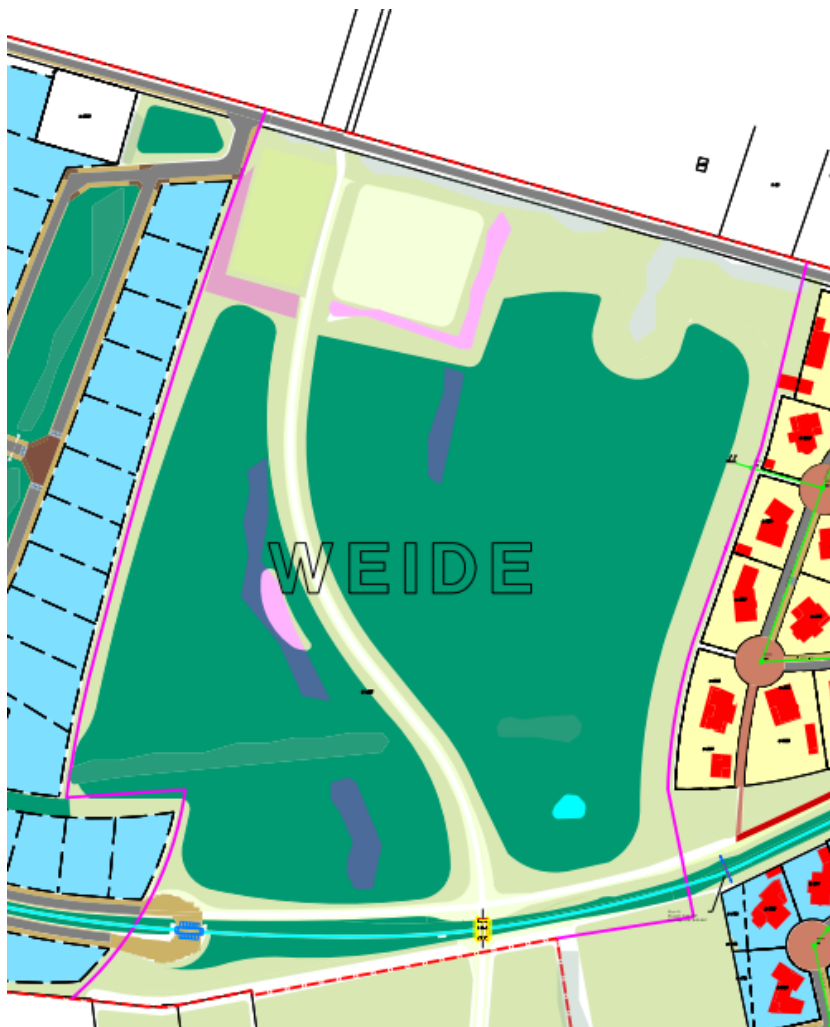
KENMERK	HOEEVEELHEID	EENHEID
Waterbergende structuren:	34.210	m ²
- Waarvan bodem Dalbeek:	905	
- Waarvan talud Dalbeek:	5.920	
- Waarvan bodem droogvallende greppels:	730	
- Waarvan talud droogvallende greppels:	13.965	
- Waarvan bodem wadi's	4.390	
- Waarvan talud wadi's	8.300	
Beschikbare waterberging:	4.192	m ³
- Waarvan bodem Dalbeek:	543	
- Waarvan talud Dalbeek:	799	
- Waarvan bodem droogvallende greppels:	110	
- Waarvan talud droogvallende greppels:	178	
- Waarvan bodem wadi's	1.317	
- Waarvan talud wadi's	1.245	
Waterbergende riolering:	1.485	m
- Waarvan Ø160 mm	61	
- Waarvan Ø250 mm	206	
- Waarvan Ø300 mm	1.185	
- Waarvan Ø500 mm	33	
Beschikbare waterberging riolering:	101,5	m ³
- Waarvan Ø160 mm	1,2	
- Waarvan Ø250 mm	10,1	
- Waarvan Ø300 mm	83,7	

KENMERK	HOEEVEELHEID	EENHEID
- Waarvan Ø500 mm	6,5	
Totaal beschikbare berging	4.293	m³

Balans

In totaal is binnen het deelgebied Meander een waterberging van circa 4.300 m³ beschikbaar. De beschikbare berging komt overeen met een neerslagsituatie van 38 mm. Binnen het deelgebied Meander is dus onvoldoende waterberging beschikbaar voor 55 en 80 mm.

4.4 Deelgebied Weide



Figuur 4-5: inrichting deelgebied Weide

Binnen het deelgebied Weide worden geen woningen of openbare verharding aangebracht. Het deelgebied Weide bestaat enkel uit twee waterbergingsgebieden. De waterbergingsgebieden waren oorspronkelijk bedoeld als overloopgebied vanuit de Deurningerbeek. Tussen het plan uit 2006 en dit plan is de Deurningerbeek verlegd richting het noorden. Hierbij is ook een overloopgebied ten noorden van het plangebied gerealiseerd. Daardoor is de ruimte voor waterberging binnen het deelgebied beschikbaar ter compensatie van de ontwikkeling Dalmeden.

Het waterpeil binnen het deelgebied Weide is afhankelijk van Stuw05030. Stuw05030 heeft een stuwpeil van NAP +15,1 m en een overstortniveau van NAP +15,6 m. Het overstortniveau is vastgesteld op NAP +15,6 m omdat watergangen vanuit het zuiden ook afhankelijk waren van dit waterpeil. Door wijzigingen in het watersysteem is dit nu niet meer het geval. Daardoor kan het overstortniveau aangepast worden naar NAP +15,8 m. Door het hogere overstort niveau is de beschikbare peilstijging 0,7 m binnen de watergang. Met een totaal oppervlak van 210 m² van de watergang en een talud van 1.790 m² is de beschikbare berging 775 m³.

Het gemiddelde maaiveld niveau binnen de al uitgegraven oostelijke waterberging in de Weide is NAP +15,42 m. De beschikbare waterpeilstijging binnen de oostelijke waterberging is 0,38 m. Met een totaal oppervlak van 25.840 m² is de beschikbare waterberging 9.820 m³.

Het voornemen is om het westelijke bergingsgebied ook deels nog af te graven. In de huidige situatie is het gemiddelde maaiveldniveau van het westelijk bergingsgebied NAP +15,62 m. Binnen de westelijke waterberging is een gemiddelde waterpeilstijging van 0,18 mogelijk. Met een totaal oppervlak van 16.540 m² is de beschikbare waterberging 2.980 m³.

Door het verhogen van het stuwpeil is binnen het deelgebied Weide een totale berging van 13.575 m³ beschikbaar. Door het verhogen van het stuwpeil stijgt de beschikbare waterberging circa 9.000 m³. De beschikbare waterberging kan benut worden ter compensatie van waterbergingstekorten uit bovenstroomse deelgebieden (Kern, Bos en Kamers).

4.5 Deelgebied Kern



Figuur 4-6: inrichting deelgebied Kern

Wijze van afwateren

Ten noorden van de Dalbeek zijn een viertal wadi's gelegen en een deel van de kavels watert af richting deze wadi. Het overige deel van de kavels en de openbare weg wateren via IT-riolering af richting naar de Dalbeek.

Gewenste bergingscapaciteit

In tabel 4-6 staan de gebiedskenmerken van het deelgebied Kern weergegeven welke bepalend zijn voor de benodigde en gewenste bergingscapaciteit. Uit de tabel blijkt dat binnen het deelgebied 3.616 m³ berging nodig is op basis van de bergingseis van 55 mm en 5.260 m³ berging gewenst is op basis van de bergingswens van 80 mm.

Tabel 4-6: Kenmerken gewenste bergingscapaciteit deelgebied Kern

KENMERK	HOEEVEELHEID	EENHEID
Kavel oppervlak:	65.480	m ²
Waarvan 70% verhard oppervlak:	45.836	m ²
Openbaar verhard oppervlak:	19.910	m ²
Totaal verhard oppervlak:	65.746	m ²
Bergingseis	55	mm
Gewenste bergingseis	80	mm
Benodigde waterberging:	3.616	m ³
Gewenste waterberging:	5.260	m ³

Beschikbare bergingscapaciteit

Stuw04598 is benedenstrooms van deelgebied Kern gelegen. Het stuwpeil van stuw 04598 is NAP +15,20 m en het overloophniveau is NAP +16,10 m. Met het verschil in stuwpeil en overloophniveau is binnen de Dalbeek een peilstijging van 0,9 m mogelijk. Voor de Dalbeek geldt dat 70% (0,9 m peilstijging bij 1,3 m talud) van het talud zich kan vullen met een gemiddelde waterdiepte van 0,45 m. Binnen de wadi's is gerekend met een peilstijging van 0,3 m.

Tabel 4-7: Beschikbare bergingscapaciteit deelgebied Kern

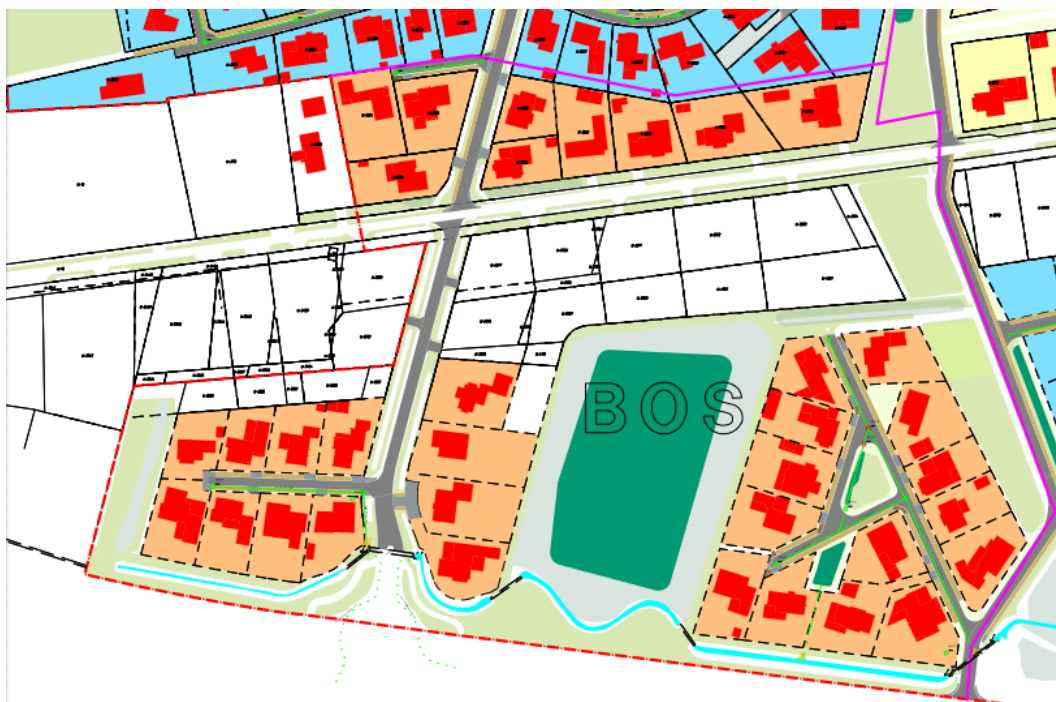
KENMERK	HOEEVEELHEID	EENHEID
Waterbergende structuren:	3.565	m ²
- Waarvan bodem Dalbeek:	320	
- Waarvan talud Dalbeek:	2.290	
- Waarvan bodem wadi's	300	
- Waarvan talud wadi's	655	
Beschikbare waterberging:	1.197	m ³
- Waarvan bodem Dalbeek:	288	
- Waarvan talud Dalbeek:	721	
- Waarvan bodem wadi's	90	
- Waarvan talud wadi's	98	
Waterbergende riolering:	2.215	m
- Waarvan Ø250 mm	130	
- Waarvan Ø300 mm	2.085	
Beschikbare waterberging riolering:	53,8	m ³
- Waarvan Ø250 mm	6,4	
- Waarvan Ø300 mm	147,4	
Totaal beschikbare berging	1.250	m³

Balans

In totaal is binnen het deelgebied Kern een waterberging van circa 1.250 m³ beschikbaar. De beschikbare berging komt overeen met een neerslagsituatie van 19 mm. Binnen het deelgebied Kern is dus onvoldoende waterberging beschikbaar voor 55 en 80 mm.

4.6 Deelgebied Bos

Wijze van afwateren



Figuur 4-7: inrichting deelgebied Bos

Het water van de kavels en openbare weg wordt verzameld doormiddel van IT-riolering. Het gebied Bos wordt doorsneden door de Bornsedijk. Het gebied ten noorden van de Bornsedijk water af in noordelijke richting naar de Dalbeek. Het zuidelijke deel water af naar het zuiden richting de Rouwenerbeek.

Gewenste bergingscapaciteit

In tabel 4-8 staan de gebiedskenmerken van het deelgebied Bos weergegeven welke bepalend zijn voor de benodigde en gewenste bergingscapaciteit. Uit de tabel blijkt dat binnen het deelgebied 1.116 m³ berging nodig is op basis van de bergingseis van 55 mm en 1.624 m³ berging gewenst is op basis van de bergingswens van 80 mm.

Tabel 4-8: Kenmerken gewenste bergingscapaciteit deelgebied Bos

KENMERK	HOEEELHEID	EENHEID
Kavel oppervlak:	25.775	m ²
Waarvan 70% verhard oppervlak:	18.042	m ²
Openbaar verhard oppervlak:	2.260	m ²
Totaal verhard oppervlak:	20.302	m ²
Bergingseis	55	mm
Gewenste bergingseis	80	mm
Benodigde waterberging:	1.116	m ³
Gewenste waterberging:	1.624	m ³

Beschikbare bergingscapaciteit

Binnen het deelgebied Bos zijn naast IT-riool geen waterbergende voorzieningen gerealiseerd. Het IT-riool (Ø300 mm) heeft met een lengte van 380 m een bergend vermogen van circa 27 m³. Wel inundeerd het bos (circa 7.000 m²) regelmatig. Gezien het maaiveld ter plaatse van het bos circa 0,4 m lager ligt dan de omliggende rijbanen heeft die geen wateroverlast tot gevolg. Met een gemiddelde waterdiepte van 0,3 m en een minimale porositeit van 50% is de beschikbare waterberging in het bos circa 1.000 m³.

Balans

In totaal is binnen het deelgebied Bos een waterberging van circa 27 m³ beschikbaar. Daarbij kan circa 1.000 m³ water in het bos staan zonder wateroverlast te veroorzaken. De beschikbare berging (1.027 m³) komt overeen met een neerslagsituatie van 50 mm. Binnen het deelgebied Bos is dus onvoldoende waterberging beschikbaar voor 55 en 80 mm.

4.7 Deelgebied Kamers



Figuur 4-8: inrichting deelgebied Kamers

Wijze van afwateren

Water vanaf de kavels en openbare weg wordt hoofdzakelijk verzameld door IT-riolering onder de wegen. Via de IT-riolering stroomt het water af richting de Dalbeek. De kavels en openbare weg in het oosten stromen oppervlakkig af richting de wadi.

Gewenste bergingscapaciteit

In tabel 4-10 staan de gebiedskenmerken van het deelgebied Kamers weergegeven welke bepalend zijn voor de benodigde en gewenste bergingscapaciteit. Uit de tabel blijkt dat binnen het deelgebied 2.600 m³ berging nodig is op basis van de bergingseis van 55 mm en 3.783 m³ berging gewenst is op basis van de bergingswens van 80 mm.

Tabel 4-10: Kenmerken gewenste bergingscapaciteit deelgebied Kamers

KENMERK	HOEEELHEID	EENHEID
Kavel oppervlak:	48.820	m ²
Waarvan 70% verhard oppervlak:	34.174	m ²
Openbaar verhard oppervlak:	13.115	m ²
Totaal verhard oppervlak:	47.289	m ²
Bergingseis	55	mm
Gewenste bergingseis	80	mm
Benodigde waterberging:	2.600	m ³
Gewenste waterberging:	3.783	m ³

Beschikbare bergingscapaciteit

Stuw 04598 is benedenstrooms van het deelgebied gelegen en is maatgevend voor deelgebied Kamers. Het stuwpeil van stuw 04598 is NAP +15,20 m en het overlooppniveau is NAP +16,10 m. Met het verschil in stuwpeil en overlooppniveau is binnen de Dalbeek een peilstijging van 0,9 m mogelijk. Voor de Dalbeek geldt dat 70% (0,9 m peilstijging bij 1,3 m talud) van het talud zich kan vullen met een gemiddelde waterdiepte van 0,45 m. Binnen de wadi's is gerekend met een peilstijging van 0,3 m.

Tabel 4-11: Beschikbare bergingscapaciteit deelgebied Kamers

KENMERK	HOEEELHEID	EENHEID
Waterbergende structuren:	6.930	m ²
- Waarvan bodem Dalbeek:	500	
- Waarvan talud Dalbeek:	2.315	
- Waarvan bodem wadi's	1.115	
- Waarvan talud wadi's	3.000	
Beschikbare waterberging:	1.965	m ³
- Waarvan bodem Dalbeek:	450	
- Waarvan talud Dalbeek:	730	
- Waarvan bodem wadi's	335	
- Waarvan talud wadi's	450	
Waterbergende riolering:	965	m
- Waarvan Ø250 mm	335	
- Waarvan Ø300 mm	630	
Beschikbare waterberging riolering:	61	m ³
- Waarvan Ø250 mm	16,5	
- Waarvan Ø300 mm	44,5	
Totaal beschikbare berging	2.026	m³

Naast de bovenstaande beschikbare berging inundeer circa 6.000 m² regelmatig. Gezien het maaiveld ter plaatse van dit veld circa 0,5 m lager ligt dan het omliggende maaiveld heeft inundatie niet gelijk wateroverlast tot gevolg. Met een gemiddelde waterdiepte van 0,3 m en een minimale porositeit van 50% is de beschikbare waterberging in het bos circa 900 m³.

Balans

In totaal is binnen het deelgebied Kamers een waterberging van circa 2.925 m³ beschikbaar. De beschikbare berging komt overeen met een neerslagsituatie van 61 mm. Binnen het deelgebied Kamers is dus voldoende waterberging beschikbaar voor 55 mm maar onvoldoende voor en 80 mm.

5 Conclusie en aanbevelingen

De ruimste waterbergende voorziening is ontwikkelend in het midden van Dalmeden (deelgebied de Weide). De maaiveldhoogten van de deelgebieden verloopt van hoog in oost naar lager in het west. Door de ruime waterberging in de Weide wordt een overschot (meer dan 80 mm) aan berging gerealiseerd voor het bovenstroomse gebied (ten oosten van de Weide). Hierdoor zal het water uit het oosten trager tot afstroming komen richting het westen en wordt het watersysteem in het westelijke gebied minder belast. Benedenstrooms (ten westen) van de Weide is de beschikbare berging circa 33 mm. De beschikbare berging is dus onvoldoende in het benedenstroomse gebied. Binnen het gehele plangebied Dalmeden is wel voldoende ruimte voor waterberging.

Om het watersysteem benedenstrooms te ontlasten is aanbevolen is om stuw 04960 te verplaatsen richting het oosten. Hiermee kan het stuwpeil van stuw 04960 worden verhoogd en kan meer waterberging worden voorzien in het bovenstroomse gebied.

Daarbij is het aanbevolen om de Dalbeek te ontlasten door meer water richting de Slagenbeek af te wateren. Dit kan worden bereikt door de watergang richting de Slangenbeek aan de zuidzijde van Dalmeden te verbreden.

Bijlage A

Inrichtingsplan met kengetallen per deelgebied



BOOT: INGENIEURS MET EEN VERHAAL

Een toekomstbestendige leefomgeving. Dat is het verhaal van BOOT. De ingenieurs van BOOT zijn actief binnen alle facetten van onze leefomgeving en leveren integrale advies- en managementdiensten. Jij kunt ons dan ook inzetten om projecten van A tot Z te regelen. Wij onderscheiden ons door onze risicogerichte aanpak, effectieve toepassing van data, circulaire denkkraft. En vooral: door onze mensen. Mensen vormen de kern van elk bedrijf, maar bij BOOT nog meer. Hoe verschillend ook, ze werken pragmatisch, nieuwsgierig en vooral sámen. Elke medewerker werkt met de kracht én ambitie van een compleet team achter zich.

De ingenieurs van BOOT: daar zit een verhaal achter.



Plesmanstraat 5
Veenendaal
0318 - 527 600

Postbus 509
3900 AM
Veenendaal

info@buroboot.nl
www.buroboot.nl