



RAPPORT

WATERSTRUCTUURPLAN VENHUIZEN CENTRUM-WEST

OPDRACHTGEVER:
 **BLAUWHOED** 

PROJECTNUMMER:
21070223

DATUM:
26 september 2023



Bezoekadres
Kroezenhoek 8
7683 PM Den Ham

Postadres
Postbus 12
7683 ZG Den Ham

T +31 (0) 546 67 88 88
E info@roelofsgroep.nl

Tevens vestigingen in
Stadskanaal
Sneek
Steenwijk
Veenendaal
Spijkenisse
Weesp

PROJECTGEGEVENS:

Naam: Waterstructuurplan Venhuizen Centrum-West
Nummer: 21070223
Documentnr: R01-D03-21070223-lwf
Status: Definitief/03
Datum: 26 september 2023
Auteur: ing. L.C. van der Werf en ing. R.H.M. Eeftink

OPDRACHTGEVER:

Roelofs

AUTORISATIE

Naam: K.J. de Vries
Handtekening:

Datum: 26-9-2023

INHOUDSOPGAVE

1.	Inleiding	1
1.1	Aanleiding.....	1
1.2	Leeswijzer.....	1
2.	Gebiedsbeschrijving	2
2.1	Plangebied.....	2
2.2	Aantal woningen	3
2.3	Hoogteligging	3
2.4	Bodemopbouw en geohydrologie.....	4
2.5	Oppervlaktewater	6
2.6	Wateroverlast en maaiveldberging	8
3.	Uitgangspunten toekomstige situatie	10
3.1	Straat- en vloerpeilen.....	10
3.2	Hemelwater	11
3.3	Afvalwater	16
3.4	Oppervlaktewater	17
3.5	Klimaatmaatregelen.....	18
3.6	Overzicht mogelijk te realiseren berging	21

BIJLAGEN

- I. Geohydrologisch onderzoek Ortageo
- II. Watercompensatiesheet HHNK

1. INLEIDING

1.1 AANLEIDING

Blauwhoed en VBM Ontwikkeling zijn voornemens om aan de westkant, tegen het centrum van de kern van Venhuizen aan, woningbouw te realiseren. De projectontwikkelaars hebben aan Roelofs gevraagd om in een vroeg stadium mee te denken over de waterstructuur binnen het plangebied. Hierbij wordt gekeken naar de afvoer van afvalwater, omgang met hemelwater, het oppervlaktewater en de straat- en vloerpeilen.



Afbeelding 1.1: Proefverkaveling Venhuizen Centrum-West (concept d.d. 22-06-2023)

1.2 LEESWIJZER

In voorliggende rapportage wordt in hoofdstuk 2 de bestaande situatie van het plangebied beschreven en worden in hoofdstuk 3 de toename van het verhard oppervlak berekend en adviezen gegeven over de afvoer van afvalwater en hemelwater. Daarnaast wordt de benodigde compensatie berekend en wordt een advies gegeven hoe de drooglegging en ontwatering behaald kan worden binnen het plangebied. Adviezen en maatregelen in deze rapportage zijn **dikgedrukt in rood**.

In de bijlagen zijn het Geohydrologisch onderzoek van Ortago en het rekenblad van HHNK met de watercompensatiemaatregelen bijgevoegd.

2. GEBIEDSBESCHRIJVING

2.1 PLANGEBIED

Het plangebied is weergegeven in afbeelding 2.1. Het plangebied wordt begrensd door de Westerkerkweg aan de noordkant, de bestaande bebouwing langs de Twijver en de Sint Lucasstraat aan de oostkant en de bestaande bebouwing langs het Westeinde en de Hemmerbuurt aan de zuidkant. Het oostelijke deel van het plangebied wordt door Blauwhoed ontwikkeld en het westelijke deel door VBM Ontwikkeling. De fasering van het plangebied is van oost naar west.

Het plangebied heeft een bruto oppervlak van 10,41 ha. Het deel van het plangebied dat in eigendom is van VBM Ontwikkeling heeft een bruto oppervlak van 6,07 ha (58% van het bruto oppervlak). Het deel dat in eigendom is van Blauwhoed heeft een bruto oppervlak van 4,34 ha (42% van het bruto oppervlak).



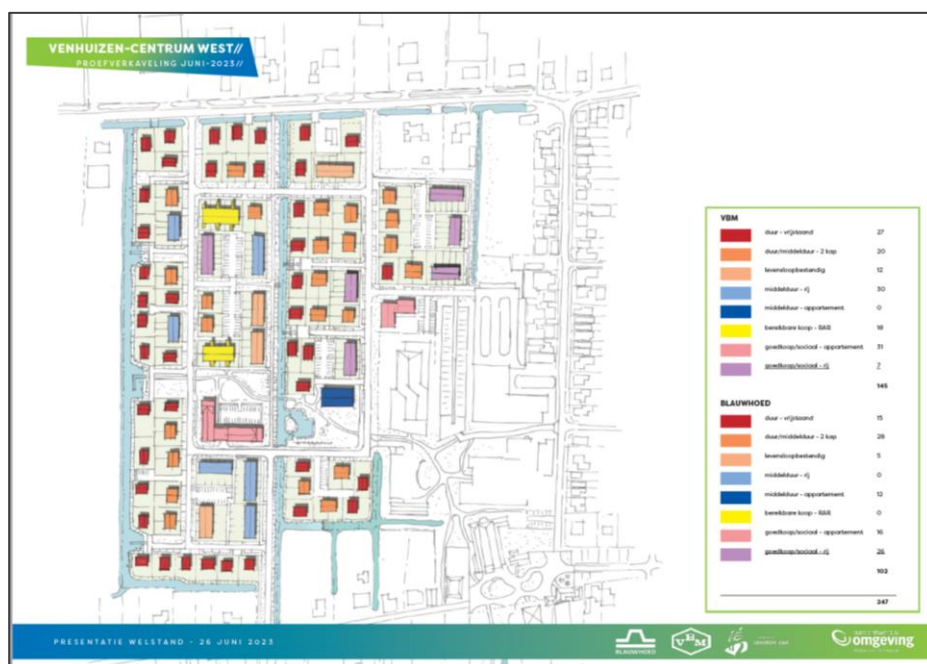
Afbeelding 2.1: Ligging plangebied

2.2 AANTAL WONINGEN

In tabel 2.1 zijn de woningaantallen weergegeven. In totaal worden er maximaal 250 woningen binnen het plangebied gerealiseerd.

Type woning	VBM Ontwikkeling	Blauwhoed
Appartementen	28	28
Rug-aan-rugwoningen	16	0
Rijwoningen	54	30
2-onder-1-kapwoningen	24	24
Vrijstaande woningen	23	23
Totaal	145	105

Tabel 2.1: Woningaantallen plangebied

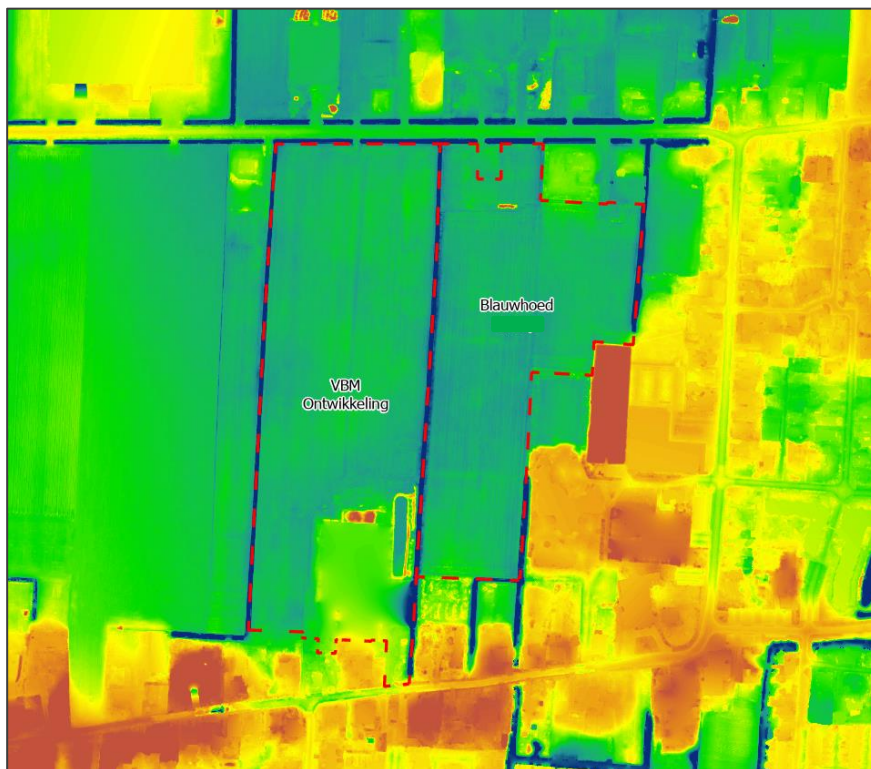


Afbeelding 2.2: Proefverkaveling juni 2023

2.3 HOOGTELIKKING

In afbeelding 2.3 is de hoogteligging van het plangebied weergegeven. De hoogtekaart betreft het AHN4 d.d. 2020. Het deel van het plangebied van VBM Ontwikkeling ligt op basis van het AHN4 gemiddeld op NAP -1,11 m en het deel van Blauwhoed op NAP - 1,17 m.

De Westerkerkweg ligt aan de westkant (in afbeelding 2.2.) op ca. NAP - 0,75 m en aan de oostkant op NAP - 0,95 m. Het terrein van de Westerkerkweg 103, dat in de toekomst in drie kanten omsloten wordt door de ontwikkeling, ligt op ca. NAP -0,94 m. Ter hoogte van de aansluiting van het plangebied op de Hemmerbuurt, ligt het maaiveld op ca. NAP - 0,60 m. De Hemmerbuurt 4 en 6 liggen hier lager dan de weg op ca. NAP - 0,70 m.



Afbeelding 2.3: Hoogteligging plangebied

Het heeft de voorkeur dat het toekomstig maaiveld aan de randen van het plangebied aansluit op de bestaande maaiveldhoogten. Daar waar dit niet mogelijk is en waar in de huidige situatie nog geen watergang aanwezig is, wordt geadviseerd om een watergang aan te leggen die aansluit op een bestaande watergang.

2.4 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

Binnen het plangebied zijn tussen 2016 en 2018 diverse bodemonderzoeken uitgevoerd, namelijk:

- Verkennend (water)bodemonderzoek Westerkerkweg 103 door Landview d.d. 08-09-2016;
- Verkennend (water)bodemonderzoek Westerkerkweg achter 101 door Landview d.d. 07-09-2017;
- Verkennend bodemonderzoek Westerkerkweg achter 103 door Landview d.d. 20-02-2018;
- Verkennend bodemonderzoek plangebied VBM Ontwikkeling door MANN d.d. 25-11-2021;
- Verkennend (water)bodemonderzoek plangebied Blauwhoed door Ortageo d.d. 30-11-2022;
- Geohydrologisch onderzoek plangebied Blauwhoed door Ortageo d.d. 15-12-2022;
- Geohydrologisch onderzoek plangebied Centrum-West door Ortageo d.d. 12-07-2023.

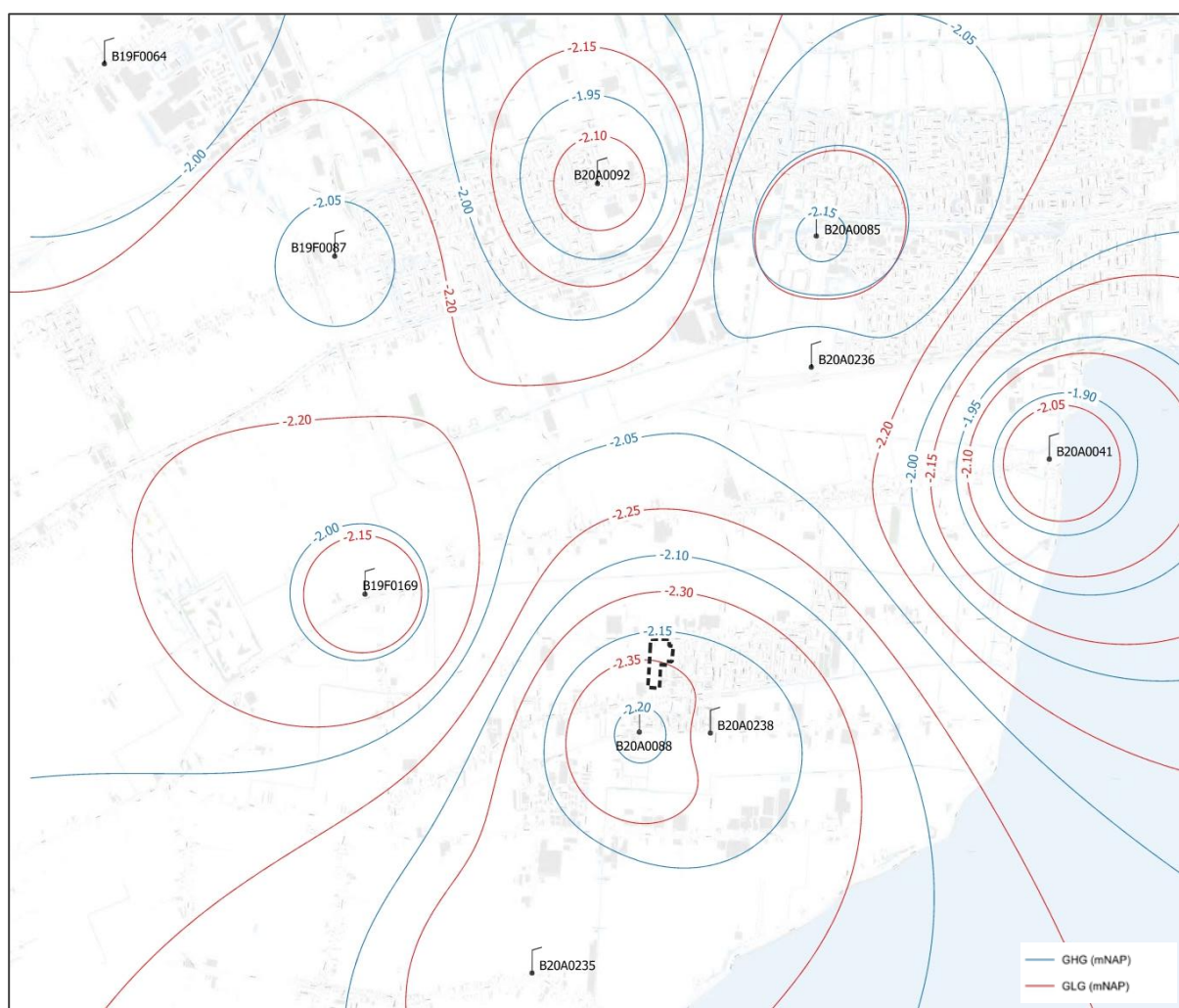
Tot een diepte tot ca. 3,00 m-mv bestaat de bodem overwegend uit sterk siltige tot zwak zandige klei. Plaatselijk wordt kleiig tot sterk siltig, matig tot zeer fijn zand aangetroffen. Op basis hiervan wordt ingeschat dat de doorlatendheid van de ondergrond slecht is. Binnen het plangebied van VBM Ontwikkeling wordt in een aantal boringen op 2,00 m-mv veen aangetroffen. Dit houdt in dat de grond weinig water doorlaat en ook tot boven het grondwaterpeil water vasthoudt. De bodemopbouw samen met de grondwaterstand zijn bepalen voor het toe te passen watersysteem in het ruimtelijk concept. Bij de veenlaag dient rekening gehouden te worden met mogelijke zettingen.

Op basis van de meest recente grondwatermonitoring van Ortageo en langjarige grondwaterstandsmetingen en de fluctuaties hiervan wordt geadviseerd om de grondwaterstanden van de momentopnamen uit historische onderzoeken als niet representatief te beschouwen voor vaststelling van de GHG. Wel vormt dit een indicatie voor de slechte doorlatendheid van de bodem en het risico op grote opbolling van grondwater en wateroverlast als de waterhuishouding onvoldoende voorziet in (oppervlakkige) berging en afvoer van overtollig hemelwater.

Tijdens de meest recente grondwatermonitoring van Ortageo worden er wisselende grondwaterstanden gemeten. Tijdens de grondwatermonitoring zijn er plaatselijk lagere grondwaterstanden gemeten als gevolg van een meer dan gemiddeld neerslagtekort. De grondwaterstanden worden afhankelijk van de afstand tot oppervlaktewater beïnvloed door het oppervlaktewaterpeil. Er dient rekening mee te worden gehouden dat het oppervlaktewaterpeil (c.q. de drooglegging (zomerpeil/winterpeil)) maatgevend is voor de ontwateringdiepte. De recente rapportage van Ortageo is in bijlage I bijgevoegd.

Kwel en grondwaterstroming

Op basis van gegevens uit de Klimaateffectatlas is er in het plangebied sprake van enige kwel. Het gaat hierbij om hoeveelheden van 0,10 tot 0,50 mm/dag. Doordat het plangebied in de toekomst opgehoogd zal worden, is de verwachting dat er sprake is van geen of weinig flux.



Afbeelding 2.4: Isohyphenkaart geohydrologisch onderzoek Ortageo (historie)

Ortageo heeft naar aanleiding van het geohydrologisch onderzoek een isohypsenkaart gemaakt met de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en laagste grondwaterstand (GLG). De regionale grondwaterstroming vindt plaats in noordelijke richting. Ortageo adviseert op basis hiervan en op basis van de uitgevoerde grondwatermonitoring om een gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) van NAP - 2,10 m te hanteren en een gemiddelde laagste grondwaterstand van NAP - 2,40 m. De grondwaterfluctuatie bedraagt in dit geval 0,30 m.

Milieuhygiënische resultaten

In de bodemonderzoeken wordt aangegeven dat bij graafwerkzaamheden op het terrein beperkingen aanwezig kunnen zijn in de mogelijkheid tot hergebruik van eventueel vrijkomende grond buiten de locatie bestaan. Voor hergebruik van grond buiten de locatie is het Besluit Bodemkwaliteit van toepassing.

In het bodemonderzoek dat is uitgevoerd achter de Westerkerkweg 101 (plangebied Blauwhoed) is op maaiveld asbesthoudend materiaal aangetroffen. Om uit te sluiten of er asbest in de bodem aanwezig is, is volgens Landview uitvoering van een asbestonderzoek conform NEN 5707 noodzakelijk. Dit onderzoek is door Ortageo inmiddels uitgevoerd en hieruit blijkt dat er naar verwachting sprake is van risicoklasse 1. Daarmee kan het asbesthoudende materiaal middels 'handpicking' worden verwijderd.

In het verkennend bodemonderzoek van MANN binnen het plangebied van VBM Ontwikkeling is ter hoogte van boring 3-04 een matig verhoogd gehalte minerale olie aangetroffen. Tijdens de vervolgstappen en eventuele graafwerkzaamheden dient hiermee rekening te worden gehouden. Daarnaast zijn niet-genormeerde gehalten bestrijdingsmiddelen aangetroffen. In overleg met het bevoegd gezag dient te worden besproken of ervan uit milieuhygiënisch oogpunt beperkingen dienen te worden gesteld aan de inrichting of het toekomstige gebruik van de onderzoekslocatie of delen ervan.

2.5 OPPERVLAKTEWATER

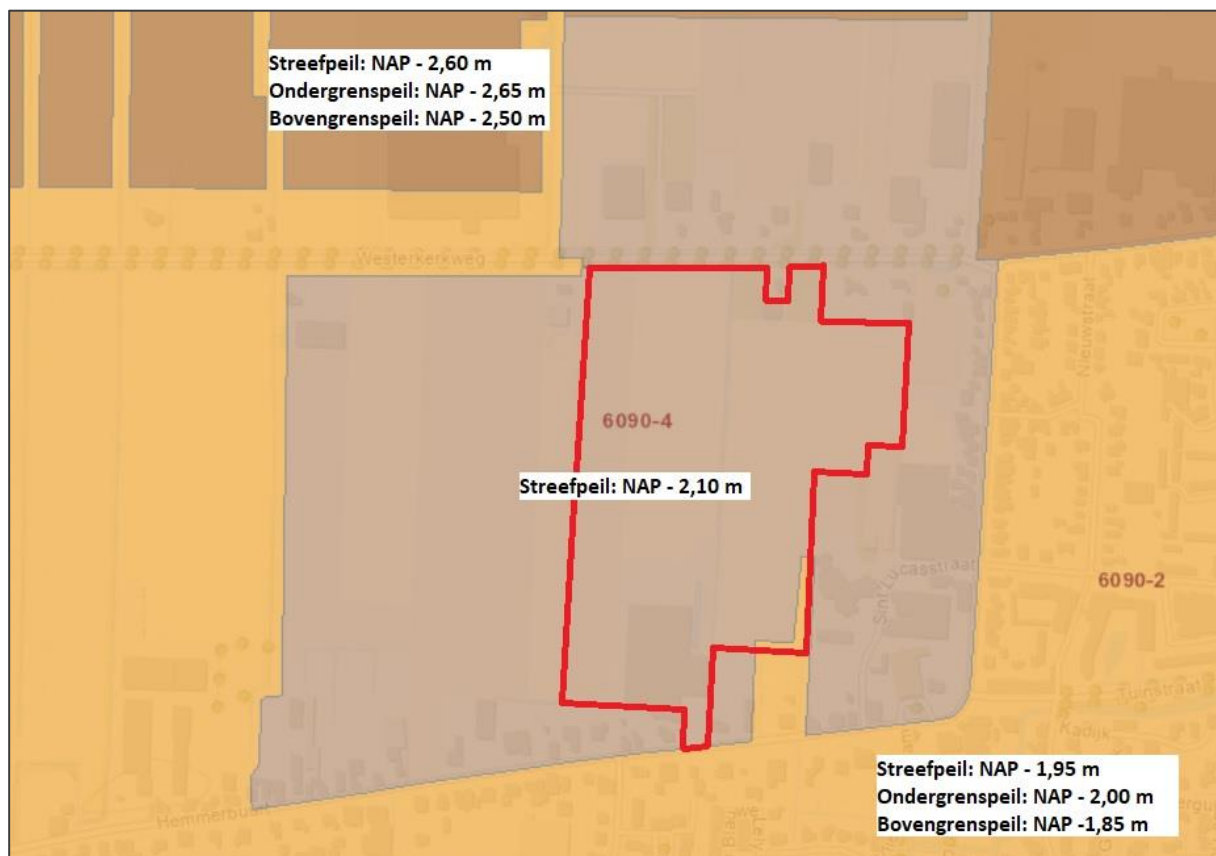
Het plangebied ligt in het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK). In of aan de randen van het plangebied liggen meerdere watergangen die onderdeel zijn van de Legger. Het overgrote deel van de plangebieden voert af naar de watergang aan de noordzijde van het plangebied, parallel aan de Westerkerkweg.

Ten westen van de Jozefschool ligt een watergang die via een duiker Ø 600 mm afvoert naar de zuidzijde van het Westeinde.



Afbeelding 2.5: Legger HHNK

Zoals eerder aangegeven ligt het overgrote deel van het plangebied in een peilgebied met een streefpeil van NAP – 2,10 m jaarrond (streefpeil). Dit peilgebied voert vanuit het plangebied af in noordelijke richting. Aan de zuidzijde ligt een klein deel van het plangebied in een peilgebied waarin dynamisch peilbeheer van toepassing is. Het streefpeil in dit peilgebied is NAP – 1,95 m jaarrond, met een ondergrenspeil van NAP – 2,00 m en een bovengrenspeil van NAP – 1,85 m. Dit peilgebied voert vanuit het plangebied af in zuidelijke richting.



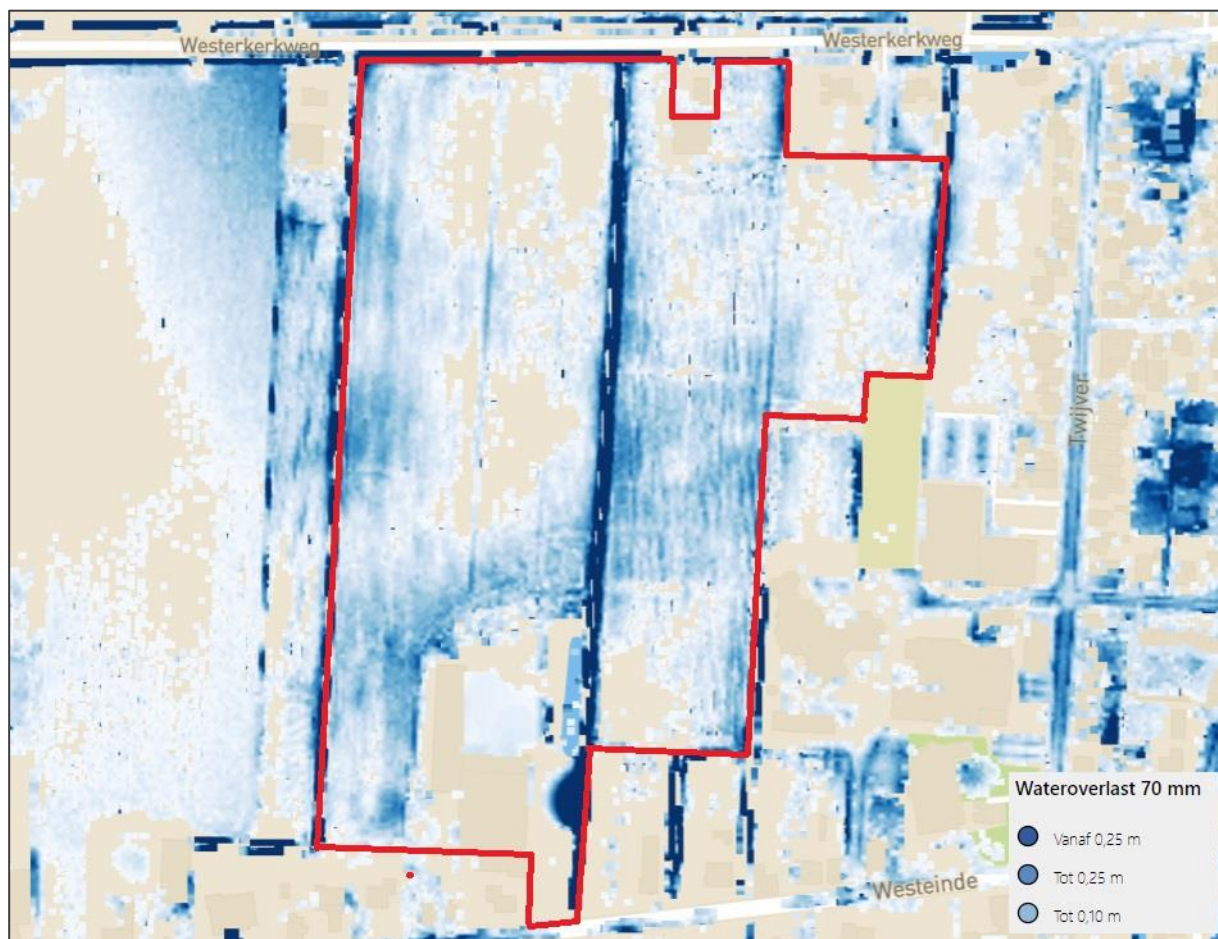
Afbeelding 2.6: Peilgebieden HHNK

De watergangen in het plangebied vallen volgens de Legger van HHNK onder de onderhoudsplicht van de aanliggend eigenaar. In het plangebied liggen geen primaire watergangen.

2.6 WATEROVERLAST EN MAAIVELDBERGING

In afbeelding 2.7. is het resultaat van de stresstestbui 70 mm in één uur (herhalingstijd 100 jaar in 2050) weergegeven. Het resultaat van de stresstestbui is afkomstig uit de Klimaatatlas van HHNK. De berekening is uitgevoerd met het modelinstrumentarium 3Di. In de modellering is de stroming over het maaiveld (AHN4) en via open water meegenomen. De afvoer via riolering is niet opgenomen in deze modellering.

Uit de modellering van HHNK blijkt dat in delen van het plangebied bij een stresstestbui van 70 mm in één uur water op maaiveld wordt berekend. Dit is het gevolg van de lage ligging van het maaiveld ten opzichte van de omgeving in combinatie met de slechte waterdoorlatendheid van de grond. Doordat het gebruik van de gronden in het plangebied gaat wijzigen, verdwijnt deze maaiveldberg. HHNK heeft de wens om het verlies aan maaiveldberg. HHNK heeft de wens om het verlies aan maaiveldberg zo veel mogelijk te compenseren.



Afbeelding 2.7: Wateroverlast 70 mm in één uur (T=100 in 2050, Klimaatatlas HHNK)

3. UITGANGSPUNTEN TOEKOMSTIGE SITUATIE

3.1 STRAAT- EN VLOERPEILEN

Voor het bepalen van de straat- en vloerpeilen zijn de volgende richtlijnen uit de LIOR van de SED-organisatie van toepassing:

- Een ontwateringsdiepte voor de wegen van minimaal 0,70 m;
- Een ontwateringsdiepte voor woningen met kruipruimte van 1,10 m;
- Een drooglegging van minimaal 1,40 m en maximaal 1,60 m. Indien bij drains de uitmonding van de drain onder water plaatsvindt, kan worden volstaan met een drooglegging van 1,20 m.

De ontwateringsdiepte is het verschil tussen het maaiveld en het grondwater. De drooglegging is het verschil tussen het maaiveld en het peil in het waterlichaam.

Eerder is geconstateerd dat het overgrote deel van het plangebied in een peilgebied ligt met een vast peil van NAP – 2,10 m jaarrond, dat de grondwaterstanden beïnvloed worden door het peil in de waterlichamen en de neerslag die op maaiveld valt slecht infiltreert. Door Ortageo wordt geadviseerd om een GHG van NAP – 2,10 m te hanteren.

Omdat GHG en oppervlaktewaterpeil gelijk zijn aan elkaar is de minimale drooglegging volgens de gemeente 1,20 m bij de aanleg van drainage doorslaggevend. Indien er geen drainage wordt toegepast geldt een minimale drooglegging van 1,40 m.

Omdat het plangebied in dat geval verder opgehoogd dient te worden en de bodemopbouw bestaat uit slecht doorlatende lagen, wordt geadviseerd om op deze locatie drainage toe te passen.

	Met drainage	Zonder drainage
<i>Oppervlaktewaterpeil</i>	NAP -2,10 m	NAP -2,10 m
<i>Gemiddelde hoogste grondwaterstand</i>	NAP -2,10 m	NAP -2,10 m
<i>Straatpeil (o.b.v. drooglegging)</i>	NAP -0,90 m	NAP -0,70 m
<i>Vloerpeil (0,20 m boven straatpeil)</i>	NAP -0,70 m	NAP -0,50 m
<i>Afwerkniveau kruipruimte (1,00 m beneden vloerpeil of 0,20 m boven de hoogste grondwaterstand)</i>	NAP -1,70 m	NAP -1,50 m
<i>Drooglegging</i>	1,20 m	1,40 m

Tabel 3.1: Minimale straat- en vloerpeilen met en zonder drainage

Bij een drooglegging van 1,20 m bedraagt het straatpeil minimaal NAP – 0,90 m. Dat betekent dat ter plaatse van de wegen het plangebied 0,20 tot 0,30 m opgehoogd moet worden. **Geadviseerd wordt om de vloerpeilen minimaal 0,20 m (minimale eis MRA) boven de straatpeilen (as weg) aan te leggen op NAP – 0,70 m.** Het afwerkniveau van de kruipruimte ligt in dat geval op NAP – 1,70 m. Hiermee wordt voldaan aan de richtlijnen die gesteld zijn met betrekking tot drooglegging.

- De daken en de particuliere terreinverharding is afhankelijk van het type woning:
 - Appartement: 30 m² verharding per kavel;
 - Rug-aan-rugwoning: 65 m² verharding per kavel;
 - Rijwoning: 90 m² verharding per kavel;
 - 2-onder-1-kapwoning: 180 m² verharding per kavel;
 - Vrijstaande woning: 240 m² verharding per kavel.
- Voor de appartementencomplexen is rekening gehouden met 4 woonlagen.

Dit resulteert in een verhard oppervlak van 5,47 ha. In tabel 3 wordt het verhard oppervlak nader gespecificeerd.

Type verharding	VBM Ontwikkeling (ha)	Blauwhoed (ha)	Totaal
Openbare verharding	1,51	1,09	2,60
Appartementen	0,02	0,02	0,04
Rug-aan-rugwoningen	0,10	n.v.t.	0,10
Rijwoningen	0,49	0,27	0,76
2-onder-1-kap woningen	0,43	0,43	0,86
Vrijstaande woningen	0,55	0,55	1,10
Totaal	3,11 (57%)	2,36 (43%)	5,47

Tabel 3.2: Inschatting verhard oppervlak toekomstige situatie

Compensatie

In de huidige situatie is er sprake van 0,69 ha verhard oppervlak. Deze verharding is bepaald op basis van de Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT). In tabel 3.3 wordt het verhard oppervlak in de huidige situatie nader gespecificeerd.

Type verharding	VBM Ontwikkeling (m ²)	Blauwhoed (m ²)
Open verharding	12	0
Gesloten verharding	0	8
Daken	6.444	387
Totaal	6.456	395

Tabel 3.3: Verhard oppervlak huidige situatie

Beleid HHNK

Uitgangspunt is dat “dempen watergangen” (1) en “verhardingstoename” (2) volgen uit het beleid van HHNK. Dit zijn minimeisen om de achteruitgang van het watersysteem ten gevolge van demping en verhardingstoename te compenseren. “Verloren maaiveldberging blijvend onverhard” (3) en “maaiveldberging plasvorming blijvend onverhard” (4) zijn nog geen eis vanuit het beleid van HHNK. Deze zijn nodig om achteruitgang van het watersysteem ten gevolge van de rest van de ontwikkeling te compenseren. De punten (1) en (2) dienen gecompenseerd te worden door het graven van extra watergangen. Punten (3) en (4) zijn nog geen beleid, maar we een sterke wens. Punten (3) en (4) dienen zoveel mogelijk gecompenseerd te worden.

HHNK heeft een berekening uitgevoerd waaruit blijkt dat de er sprake is van een compensatie van 17,6% over de verhardingstoename (inclusief compensatie voor maaiveldberging, hetgeen nog geen vastgesteld

beleid is door HHNK). De berekening van HHNK is bijgevoegd in bijlage II. Deze compensatie is bepaald op basis van:

- 70 mm berging (T=100) over de verhardingstoename van 4,79 ha. Bij een maximale peilstijging van 0,75 m (T=100) resulteert dit in een compensatie van 4.468 m², oftewel 9,3% over de verhardingstoename;
- 10.371 m³ maaiveldberging bij een bui van 80,5 mm in twee uur (T=1.000). Bij een onverhard oppervlak van 4,05 ha bedraagt de maaiveldberging 4.118 m³. Bij een maximale peilstijging tot aan maaiveld van 0,99 m (T=1.000) resulteert dit in een compensatie van 4.143 m², oftewel 8,7% over de verhardingstoename;
- Er wordt rekening gehouden met 5 mm maaiveldberging door plasvorming. Dit mag van de compensatie over de verhardingstoename afgetrokken worden. Bij een onverhard oppervlak van 4,05 ha bedraagt deze maaiveldberging 203 m³. Bij een maximale peilstijging van 0,99 m (T=1.000) resulteert dit tot een afname van de compensatie van 204 m², oftewel 0,4% over de verhardingstoename.

De peilstijging gaat uit van een streefpeil van NAP – 2,10 m. Bij een T=100 bedraagt de maximale peilstijging NAP – 1,35 m (0,75 m) en bij een T=1.000 NAP – 1,11 m (0,99 m). Bij een T=1.000 zal het maaiveld in het plangebied inunderen.

Compensatie opgaven per onderdeel				
	Volume [m3]	Peil- stijging [m]	Water oppervlak- te [m2]	O.b.v. Verhard.- toename
70 mm o.b.v. verhardingstoename	3351	0,75	4468	9,3%
Verloren maaiveldberging blijvend onverhard	4118	0,99	4143	8,7%
Maaiveldberging plasvorming blijvend onverhard	-203	0,99	-204	-0,4%
Dempen is graven			286	
Totaal	7266		8692	17,6%

Tabel 3.4: Compensatie plangebied

Dit resulteert samen in een compensatie van 17,6% over de verhardingstoename. Deze compensatie kan behaald worden door het aanleggen van 8.406 m² oppervlaktewater, door het realiseren van 7.266 m³ berging of door een combinatie hiervan. Strikt genomen is het compenseren van de verloren maaiveldberging nog geen vastgesteld beleid door HHNK. Dat houdt in dat er in dit geval sprake is van een minimale compensatie van 9,3% over de verhardingstoename (4.468 m² oppervlaktewater of 3.351 m³ berging). HHNK heeft als wens uitgesproken om de verloren maaiveldberging te compenseren in dit plan. Vooralsnog wordt deze wens door de initiatiefnemers ingewilligd.

Uitwerking compensatie

Bij de uitwerking van de profielen wordt rekening gehouden met water dat op openbaar gebied blijft staan bij een zeer extreme bui. Dat bestaat uit bijvoorbeeld water-op-sstraat (tussen de banden) en ondergelopen groenzones. Bij uitgeefbare percelen mag rekening worden gehouden met 10 cm maaiveldberging. Er mag geen water de woningen en panden instromen. De volgorde voor het benutten van de maaiveldberging is als volgt:

- Onderlopen waterweide;
- Onderlopen straten en groenstroken;
- Onderlopen privé tuinen.

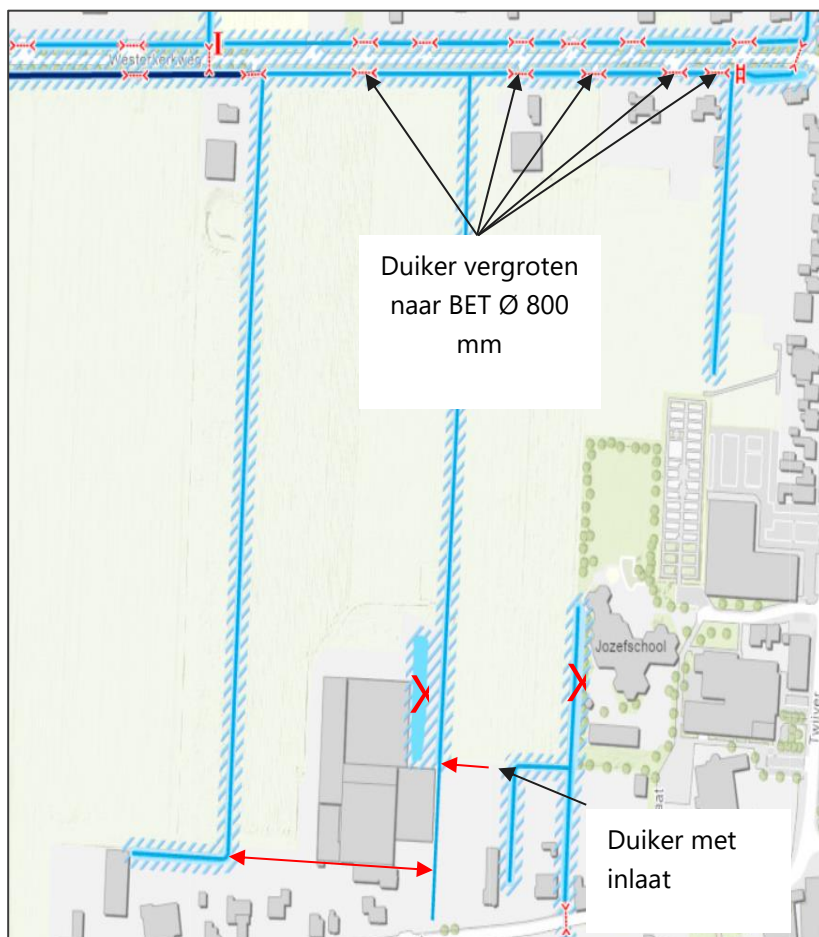
Opgemerkt wordt wel dat het onderlopen van de waterweide pas gebeurt bij een peilstijging in de watergangen en bij korte hevige buien er eerder sprake is van water-op-straat dan van een peilstijging in de watergangen.

Op basis van een verhardingstoename van 4,79 ha bedraagt de compensatie dus 8.406 m² (17,6%). Daarnaast dienen te dempen watergangen voor 100% gecompenseerd te worden door de aanleg van oppervlaktewater. Ten westen van de Jozefschool wordt een deel van de watergang met een oppervlak van 286 m² op waterpeil gedempt. Er is in dit geval dus sprake van een compensatie van 8.692 m² over het totale plangebied.

Voor het deel van het plangebied dat in eigendom is van VBM Ontwikkeling bedraagt de verhardingstoename 2,46 ha en voor het deel van het plangebied dat in eigendom is van Blauwhoed 2,32 ha. De te dempen watergang van 286 m² ligt deels binnen het deel van het plangebied dat in eigendom is van Blauwhoed. Dit resulteert respectievelijk in een compensatie van 4.329 m² (VBM) en 4.077 + 286 = 4.363 m² (Blauwhoed) of een berging van 3.742 m³ (VBM) en 3.524 m³ (Blauwhoed). Zoals eerder aangegeven dient de gedempte watergang gecompenseerd te worden door de aanleg van oppervlaktewater.

Afvoer hemelwater

Ten noorden van het Westeinde 18 wordt een watergang gegraven op het peil NAP -2,10 m. Aan de oostzijde van deze watergang wordt een inlaat geadviseerd die onder maatgevende omstandigheden dicht staat. Deze duiker met schuif kan in tijden van droogte gebruikt worden om water vanuit het hoger gelegen peilgebied met een streefpeil van NAP – 1,95 m in te laten en het oppervlaktewatersysteem binnen het peilgebied door te spoelen.



Afbeelding 3.2: Afvoer hemelwater

HHNK geeft aan dat de duikers in de watergang ten zuiden van de Westerkerkweg een te kleine diameter hebben. In de huidige situatie hebben deze duikers een diameter die varieert van Ø 400 mm tot Ø 600 mm. **Het hoogheemraadschap geeft aan dat het de voorkeur heeft de duikers te vervangen door minimaal Ø 800 mm (binnendiameter duiker) met 25% lucht. Deze duikers liggen buiten het plangebied.**

De duiker onder de Westerkerkweg wordt ook vervangen. Deze dient ook minimaal Ø 800 mm te worden (zodanig geplaatst dat 75% van de hoogte water en 25% lucht betreft).

In het plangebied zelf wordt een gescheiden rioolstelsel aangelegd. Zoals eerder aangegeven wordt geadviseerd om in plaats van een hemelwaterriool een DIT-riool toe te passen. Daarmee wordt het toepassen van een aparte drain voorkomen. Bovendien is de kans op het dichtrijden van een DIT-riool in de bouwphase aanzienlijk kleiner dan bij het toepassen van een drain.

In de LIOR van de SED-organisatie wordt een aantal ontwerprichtlijnen beschreven. Voor het DIT-riool gelden het volgende:

- De DIT-riolen worden gedimensioneerd op bui10 waarbij geen water-op-sstraat wordt berekend en de drukhoogte maximaal 0,10 m onder maaiveld ligt;
- De DIT-riolen hebben een minimale buisdiameter Ø 250 mm (norm Stichting RIONED);
- De DIT-riolen worden vlak aangelegd en liggen volledig onder het streefpeil in de watergangen;

- De dekking op het riool bedraagt minimaal 1,20 m (na ophoging terrein);
- De afstand tussen de inspectieputten bedraagt maximaal 75 m;
- Kruisingsputten worden niet toegestaan.

Voor zover het mogelijk is wordt geadviseerd om de parkeervakken en de inritten naar de woningen te voorzien van een halfverharding zoals een grasbetontegel. Het water hieruit moet wel kunnen infiltreren, dus bij de ophoging van het terrein dient gezorgd te worden voor grondverbetering.

Wegen die grenzen aan oppervlaktewater kunnen op één oor worden gelegd zodat regenwater in de berm kan stromen en zo via de bermassage naar het oppervlaktewater kan afstromen. Er dient dan aan de lage kant gekozen worden te worden voor een verlaagde band of een onderbroken band.

3.3 AFVALWATER

Hoeveelheden afvalwater

Voor het plangebied zijn in tabel 3.5 de aantallen woningen aangegeven en de waarmee gerekend wordt, uitgaande van een gemiddelde woningbezetting van 2,5 inwoners/woning.

Type verharding	VBM Ontwikkeling		Blauwhoed	
	Woningen	Inwoners	Woningen	Inwoners
<i>Appartementen</i>	28	70	28	70
<i>Rug-aan-rugwoningen</i>	16	40	0	0
<i>Rijwoningen</i>	54	135	30	75
<i>2-onder-1-kapwoningen</i>	24	60	24	60
<i>Vrijstaande woningen</i>	23	58,5	23	58,5
Totaal	145	362,5	105	262,5

Tabel 3.5: Aantallen woningen en inwoners

Uitgaande van een afvalwaterproductie van 12 l/inwoner per uur en 625 inwoners geeft dit een totale afvalwaterstroom van 7,5 m³/uur (2,1 l/s).

Afvoer afvalwater

Zoals eerder beschreven wordt in het plangebied een gescheiden rioolstelsel aangelegd. In de LIOR van de SED-organisatie wordt hiervoor een aantal ontwerprichtlijnen beschreven. Voor het vuilwaterriool gelden de volgende richtlijnen:

- Een maximale vulling van het vuilwaterriool van 50% (norm Stichting RIONED);
- De vuilwaterriolen hebben een minimale buisdiameter Ø 200 mm (norm Stichting RIONED);
- Het bodemverhang van het vuilwaterriool bedraagt 1:300 tot 1:500;
- De dekking op het riool bedraagt minimaal 1,20 m;
- De afstand tussen de inspectieputten bedraagt maximaal 75 m;
- Kruisingsputten worden niet toegestaan.

Voor de ontwikkeling van het plangebied en een eventuele uitbreiding op dit plan is het uitgangspunt dat de afvoer van het vuilwatersysteem via een persleiding rechtstreeks op het gemaal van HHNK ter hoogte van de Markerwaardweg 73-87 plaatsvindt. HHNK heeft aangegeven dat het de voorkeur verdient om de persleiding aan te sluiten op het vrijvervalriool vlak voor het gemaal van HHNK.

De kleinste pompen van een rioolgemaal hebben een capaciteit die varieert van 10 tot 15 m³/uur. Aangezien de afvalwaterstroom 7,5 m³/uur bedraagt, wordt geadviseerd om een rioolgemaal met een pomp van 10 m³/uur te installeren, met dubbele pompopstelling (twee pompen elkaars reserve). Aangezien het deel wat in eigendom is van Blauwhoed als eerste wordt gerealiseerd, wordt geadviseerd om het rioolgemaal aan de westkant van dit deelgebied te realiseren (dus centraal in het hele plangebied).

3.4 OPPERVLAKTEWATER

Het nieuw te graven water, voor zowel de demping als de verhardingstoename, moet aan de volgende randvoorwaarden van HHNK voldoen bij varend onderhoud:

- De watergangen worden tenminste zes meter breed op de waterlijn. Ook bestaande, te handhaven watergangen binnen of langs het plangebied krijgen een breedte van ten minst zes meter op de waterlijn;
- De watergangen krijgen een waterdiepte van tenminste één meter;
- Bruggen of dammen met duikers krijgen tenminste 1,10 meter doorvaarthoogte, 0,9 meter waterdiepte en hebben een doorvaartbreedte van 2,5 meter;
- Bij scherpe bochten van watergangen moeten deze draaicirkels krijgen van ten minste acht meter;
- Per doorvaarbaar tracé moet tenminste één maaiboottewaterlaatplaats worden gerealiseerd. Ter plaatse van maaiboottewaterlaatplaatsen moet de watergang ten minste acht meter breed zijn;
- Om de +/- 200 meter zal een laad-/losplaats voor uitkomend slootvuil en maaisel gerealiseerd moeten worden;
- Er worden geen doodlopende watergangen gegraven of gehandhaafd;
- Watergangen worden waar mogelijk natuurvriendelijk ingericht, in samenspraak met het hoogheemraadschap.

Richtlijnen onderhoud oppervlaktewater met kraan:

- Bij een waterbreedte van 0 tot 4 meter is aan één zijde een strook van minimaal 5 meter vrij van obstakels;
- Bij waterbreedte van 4 tot 6 meter is aan beide zijden een strook van minimaal 5 meter vrij van obstakels;
- Bij T-splitsingen/haakse hoeken in watergangen is een afronding van de onderhoudszone/-pad met een draaicirkel van 21 meter nodig voor de doorgang van het onderhoudsvoertuig
- Bij werken (bouw- en kunstwerken) is minimaal 5 meter ruimte tussen de werken aanwezig voor het onderhoud met de maaikorf of nieuwe werken sluiten direct aan op bestaande werken, waarbij het oppervlaktewater wel te onderhouden is.

De voorschriften voor de maaiboot tewaterlaatplaats zijn als volgt:

- Ter plaatse dient (open) verharding aangebracht te worden met een breedte van minimaal 5 meter, die aansluit op de verharde weg;
- De afstand tussen het laagste peil en de bovenkant van de verharding naast de waterloop is maximaal 1,00 m. Wanneer de afstand groter is, moet de tewaterlaatplaats worden verlaagd (schuin talud aanbrengen);
- De waterloop bij de tewaterlaatplaats dient minimaal 8 m breed te zijn;
- De toezichthouder bepaalt de exacte plaats en uitvoering van de tewaterlaatplaats.

Het onderhoud van de watergangen gebeurt bij voorkeur door middel van een maaiboot. Daar waar het niet mogelijk is om een tewaterlaatplaats voor de maaiboot te realiseren, zal het onderhoud van de kant plaatsvinden. In dat geval dient er een onderhoudspad aangelegd te worden aan één of beide kanten van de watergang. Onderhoud vanaf de kant zal waarschijnlijk nodig zijn aan de noordoostkant van het plangebied, waar een watergang ligt die afvoert richting de Westerkerkweg 99. De watergang aan de zuidkant die west-oost georiënteerd is en binnen het peilgebied met een streefpeil van NAP – 1,95 m ligt, zal ook onderhouden moeten worden vanaf de kant.

Voor de afscheiding tussen de peilgebieden aan de zuidkant wordt een kunstwerk in de vorm van een stuw geplaatst. Deze stuw dient vanuit het openbaar gebied bereikbaar te zijn voor onderhoud. Door HHNK zijn twee mogelijk posities aangegeven, zie afbeelding 3.3. In overleg met HHNK wordt de positie nader ingevuld.



Afbeelding 3.3: mogelijke varianten voor plaatsen stuw aan zuidkant

3.5 KLIMAATMAATREGELEN

Naast het waterrobuust ontwerpen van hemelwatersystemen, van waterberging, het zorgen voor voldoende drooglegging en ontwatering en het zorgen voor voldoende hoogteverschil tussen het straatpeil en het vloerpeil van de woningen kunnen nog verdergaande klimaatmaatregelen worden genomen voor het verkleinen van de kans op wateroverlast, het vasthouden van hemelwater in het gebied en het tegengaan van hittestress.

De kans op hittestress kan verminderd worden door het toepassen van de volgende ontwerprichtlijnen:

- Afstand tot koelte (m);
- Beschaduwingsloopgebied (%);
- Groen per wijk (%).

Bomen zorgen voor schaduw en zorgen aantoonbaar voor verkoeling. Groenvakken en gras resulteren in minder verharding en daardoor meer verdamping. Dit resulteert lokaal in een verlaging van de gevoelstemperatuur. Daarnaast kunnen verkoelende principes zoals ventilatie (oriëntering van panden) en reflectie (materieelkeuze) gehanteerd worden.

Waterberging

Waterweide

In het plan is op een aantal plekken een waterweide opgenomen. Dat is een verlaagde groenzone die bij waterpeilstijgingen in de watergangen tijdelijk kunnen overstromen. In de waterweides kunnen speelvoorzieningen worden gerealiseerd, mits duidelijk wordt aangegeven (en wordt gecommuniceerd) dat deze weides tijdens extreme neerslag kunnen onderlopen. De weides vormen een overstromingsgebied van de watergangen. Wegen grenzend aan een waterweide kunnen op één oor worden gelegd richting de berm, zodat het regenwater altijd via de waterweides afvoert richting watergangen. Voor openbaar groen geldt een minimale drooglegging/ontwatering van 0,50 m. De waterweides komen dan op een peil van circa NAP – 1,60 m. Gezien de grondslag dient er wel rekening mee gehouden te worden dat de waterweides grote delen van het jaar drassig kunnen zijn.

Wegen tussen de banden.

Tijdens extreme neerslag mag er tijdelijk water tussen de banden worden geborgen. Uitgaande van een wegbreedte van 6,00 m en een maximale diepte van gemiddeld 0,10 m, kan er dan 0,6 m³ per strekkende meter weg worden geborgen.

Verlaagde plantvakken en wadi's

Plantvakken kunnen worden ingericht als raingarden. Dit is een methode om groenvakken te combineren met waterberging. Het zijn verlaagde plantenvakken waar het omliggend verhard oppervlak op kan afstromen. De grond in de plantvakken ligt dan circa 0,10 m beneden straatpeil en er kan een waterbergende schijf van 0,10 m boven het plantvak worden geborgen.

In groenstroken langs de ontsluitingswegen kunnen wadi's worden gerealiseerd. Een wadi is een verlaging in het maaiveld met een waterbergende functie. Hemelwater stroomt oppervlakkig of via een HWA-riool naar de wadi en infiltreert vervolgens in de bodem.

Gezien de slechte doorlatendheid van de bodem in het plangebied dient onder raingardens of wadi's grondverbetering te worden toegepast en een drain te worden aangelegd richting oppervlaktewater.

Binnen dit plan kan gekozen worden om langs de ontsluitingswegen te kiezen voor laaggelegen groen waarin tijdelijk regenwater geborgen kan worden. In afbeelding 3.4. zijn hiervan voorbeelden gegeven. Wegen langs de wadi's of watertuin kunnen voorzien worden van een onderbroken of verlaagde band, zoals in het voorbeeld in afbeelding 3.4. is te zien.



Afbeelding 3.4: Voorbeeld waterberging in groen

Uitgaande van een talud van 1:5 (i.v.m. maaien), een minimale bodembreedte van 1,00 m, een waterbodem op 0,50 m beneden wegpeil, is een ruimtebeslag van minimaal 6,00 m nodig, waarbij een waterbergende schijf van maximaal 1,75 m³ per strekkende meter kan worden gerealiseerd. Door het plaatsen van slokop's op 0,30 m boven wadibodem (dus 0,20 m beneden straatpeil) wordt een te grote waterdiepte bij de minder extreme buien voorkomen. De slokop's kunnen worden aangesloten op de DIT-riolen onder de wegen.

Onder openbare wegen en parkeervakken kan een waterbergende wegfundering worden toegepast. Onder wegen en parkeervakken dient de grond sowieso te worden afgegraven en vervangen worden door een zandbaan en puinfundering. Hier kan gekozen worden voor een waterbergende wegfundering. Er dient wel drainage te worden toegepast om regenwater uit de waterbergende fundering te kunnen afvoeren naar oppervlaktewater. Bij het toepassen van DIT-riolen fungeert het DIT-riool als drain. Bij het toepassen van een halfverharding (zoals grasbetonstenen) bij openbare parkeervakken dient onder deze halfverharding een goed doorlatende puinfundering met een drain te worden aangelegd. De halfverharding wordt bij voorkeur ingestrooid met split. Dit dient afgestemd te worden op de voorkeuren van de gemeente.



Afbeelding 3.5: Voorbeeld van parkeervakken met halfverharding

3.6 OVERZICHT MOGELIJK TE REALISEREN BERGING

Op basis van bovengenoemde maatregelen is hieronder een schematisch overzicht opgenomen van de mogelijkheden om regenwater te bergen. Hierbij is uitgegaan van de proefverkaveling (aantal vierkante meters oppervlaktewater, waterweides, wegen en groen).

Bij neerslagintensiteiten tot en met een bui met herhalingstijd $T=10$ jaar wordt al het regen water via kolken en HWA-riolen afgevoerd naar het oppervlaktewater. Bij een bui $T=10$ jaar wordt nergens water-op-straat berekend en is er overal een minimale waking van 0,10 m in de riolen (eis gemeente).

Bij buien zwaarder dan $T=10$ ontstaat water-op-straat. Dat wordt eerst tussen de banden geborgen (het rioolstelsel kan het niet snel genoeg verwerken en het water blijft tussen de banden staan).

In tabel 3.4. op bladzijde 13 is de benodigde compensatie berekend met de sheet van het hoogheemraadschap. Dit betreft 8.692 m² nieuw wateroppervlak of 7.266 m³ berging.

Onderstaande tabel 3.6 geeft op basis van de proefverkaveling hoeveel extra wateroppervlak en hoeveel waterberging gerealiseerd kan worden. Te zien is dat de berekende compensatie ruimschoots gehaald kan worden binnen het plan, namelijk 8.800 m² extra oppervlaktewater en 13.500 m³ waterberging. Hierbij wordt opgemerkt dat de waterberging ook al zonder berging in groen en op de rijbaan gehaald wordt.

	waterhoogte (m)	Blauwhoed				VBM Ontwikkeling				Totaal	
		compensatiedoel (m ²)	gerealiseerd (m ²)	compensatiedoel (m ³)	gerealiseerd (m ³)	compensatiedoel (m ²)	gerealiseerd (m ²)	compensatiedoel (m ³)	gerealiseerd (m ³)	compensatiedoel	gerealiseerd
<i>Nieuw te graven watergangen</i>		2071				2397				4468 m ²	
Wateroppervlakte			2268				6105				8373 m ²
<i>Maaiveldberging compensatie</i>				2108				2010		4118 m ³	
- extra gegraven oppervlakte											
water tbv compensatie verloren	0,99		197		195	3708			3671		
maaiveldberging											
waterweide	0,49		2415		1183	2766			1355		
groen	0,10		7177		718	6635			664		
rijbaan	0,10		4808		481	6147			615		
				2577				6304			8881 m ³

Tabel 3.6: Indicatie waterberging conform proefverkaveling.

I. GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK ORTAGEO

II. WATERCOMPENSATIESHEET HHNK

Eigenschappen plangebied					
Naam	Venhuizen Centrum-West				
Gemeente	Drechterland				
Ontwikkelaar	VBM Ontwikkeling en Blauwhoed Groep				
Adviseur	David Koenders / Joris Wessels / Ezra Swolfs				
Oppervlakte plangebied land	102115,60 m2	10,21156 ha			
Oppervlakte bestaande verharding	6851,00 m2	0,6851 ha			
Oppervlakte geplande verharding	54720,98 m2				
Verhardingstoename	47869,98 m2	798,7%			
Blijven onverhard	40543,62 m2				
Peilgebiedcode	6090-4				
Oppervlakte gedempte waterloop	285,86 m2				
Constanten					
Minimale peilstijging	0,2 m	Keuze gemaakt			
Minimale maaiveldberging plasvorming	5 mm	Gebaseerd op			
Veelgebruikte gemeentelijke opgave	70 mm	Gemeenten p			
Resultaten berekeningen					
Gerbruikt streefpeil	-2,1 m NAP				
	Max waterpeil [m NAP]	Peilstandss tijging [m]	Volume op maaiveld [m3]	Volume op maaiveld [mm]	
T10 blok	-1,89	0,21	5	0,048964	
T10 piek	-1,70	0,40	25	0,244821	
T100 blok	-1,7	0,40	5	0,048964	
T100 piek	-1,25	0,85	1000	9,792823	
T1000 blok	-1,36	0,74	500	4,896412	
T1000 piek	-1,11	0,99	10371	101,5614	
Maatgevende peilstijging T10 (bodemberging)	0,40 m	40 cm			
Maatgevende peilstijging T100 (en 70 mm)	0,75 m	75 cm			
Maatgevende peilstijging T1000 (maaiveldberging)	0,99 m	99 cm			
Verloren maaiveldberging plangebied T1000	10371 m3	102 mm			
				101,6	
Compensatie opgaven per onderdeel					
	Volume [m3]	Peil- stijging [m]	Water oppervlak- te [m2]	O.b.v. Verhard.- toename	O.b.v. Plangebied
70 mm o.b.v. verhardingstoename	3351	0,75	4468	9,3%	4,4%
Verloren maaiveldberging blijvend onverhard	4118	0,99	4143	8,7%	4,1%
Maaiveldberging plasvorming blijvend onverhard	-203	0,99	-204	-0,4%	-0,2%
Dempen is graven			286		0,3%
Totaal	7266		8692	17,6%	8,5%
Minimale compensatie-eis is 17.6% en 285.862571755m2 oppervlaktewater.					