



Waterhuishouding Ancari te Doornenburg

Projectcode: P02147

Versie: 1.0

Colofon	
Titel:	Waterhuishouding Ancari te Doornenburg
Projectcode:	P02147
Status:	Definitief
Versie:	1.0
Auteur:	W. Peters
Opdrachtgever:	Mecus Planontwikkeling B.V.
Opdrachtnemer:	Civil Management b.v. Huismanstraat 6 6851GT HUISSEN
Telefoon:	026-445 00 99
Email:	info@civilmanagement.nl
Website:	www.civilmanagement.nl
Contactpersoon:	Koen Willemsen
Telefoon:	06 - 15 19 75 74
Email:	koen.willemsen@civilmanagement.nl
Handtekening projectleider	Handtekening opdrachtgever

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
1	Uitgangspunten	5
1.1	Gehanteerde documenten	5
1.2	Hemelwater	5
1.3	Droogweerafvoer	7
1.4	Kabels en leidingen	7
1.5	Oppervlakken	8
1.5.1	Huidige situatie	8
1.5.2	Toekomstige situatie	9
2	(Geo)hydrologische situatie	11
2.1	Hoogtekaart AHN3	11
2.2	Bodemopbouw	12
2.3	Oppervlaktewatersituatie	13
2.4	Grondwatersituatie	14
2.5	Advies aanleghoogte	17
2.5.1	Minimale hoogte op basis van ontwatering	17
2.5.2	Minimale hoogte op basis van drooglegging	17
2.5.3	Conclusie	17
3	Klimaatatlas Waterschap Rivierenland	18
4	Compensatie berging	20
5	Uitwerking waterstructuurschets	21
5.1	Droogweerafvoer	21
5.2	Voorgestelde hemelwaterstructuur	21
6	Waterparagraaf voor bestemmingsplan	25
6.1	Beleidskader	25
6.1.1	Doelen van het systeem van de waterhuishouding	26
6.2	Beschrijving van de watersystemen in het plangebied (huidige situatie)	27
6.2.1	Oppervlaktewater	27
6.2.2	Hoogteligging	27
6.2.3	Grondwater	28
6.3	Aanleghoogte	29
6.4	Beschrijving van de watersystemen in het plangebied (toekomstige situatie)	29
6.5	Grondwater	29
6.6	Klimaatatlas Waterschap Rivierenland	29
6.7	Hemelwaterafvoeren en afvalwatersysteem	31
6.8	Overleg gemeente en waterbeheerders	33
6.9	Conclusie	33
Bijlage: Hoogtemeting		Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

Inleiding

Mecus planontwikkeling is voornemens om in de kern Doornenburg een 16-tal woningen te ontwikkelen. De ontwikkeling (Ancari) ligt in de omgeving Pannerdenseweg, Blauwe Hoek en Hoppenhof te Doornenburg. In de onderstaande figuur is deze ontwikkeling weergegeven.



Figuur 0.1 Locatie plangebied

Voor de invulling van de waterparagraaf voor het bestemmingsplan is Syntaal door Civil Management b.v. gevraagd om een Waterstructuurplan/watertoets op te stellen waarin belangrijke keuzes ten aanzien van de waterhuishouding worden vastgelegd. De resultaten van dit onderzoek zijn verwoord in deze rapportage.

De Watertoets procedure is bedoeld om betrokken partijen te betrekken om samen de juiste uitgangspunten te kunnen formuleren om vervolgens te komen tot een gedragen waterstructuur.

Hiervoor is met de onderstaande partijen overleg gevoerd:

- Mecus Planontwikkeling B.V.;
- De gemeente Lingewaard;
- Waterschap Rivierenland;
- Civil Management B.V.

2 Uitgangspunten

In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste uitgangspunten weergegeven die van belang zijn voor het waterstructuurplan (WSP) en later ook de uitwerking naar een waterhuishoudingsplan (WHP).

De uitgangspunten zijn onderverdeeld in de onderstaande punten:

- Gehanteerde documenten;
- Hemelwaterafvoer;
- Oppervlakken;
- Droogweerafvoer;
- Watergangen;
- Kabels en leidingen;
- Oppervlakken.

2.1 Gehanteerde documenten

Voor het opstellen van dit waterstructuurplan zijn de onderstaande documenten / bronnen geraadpleegd:

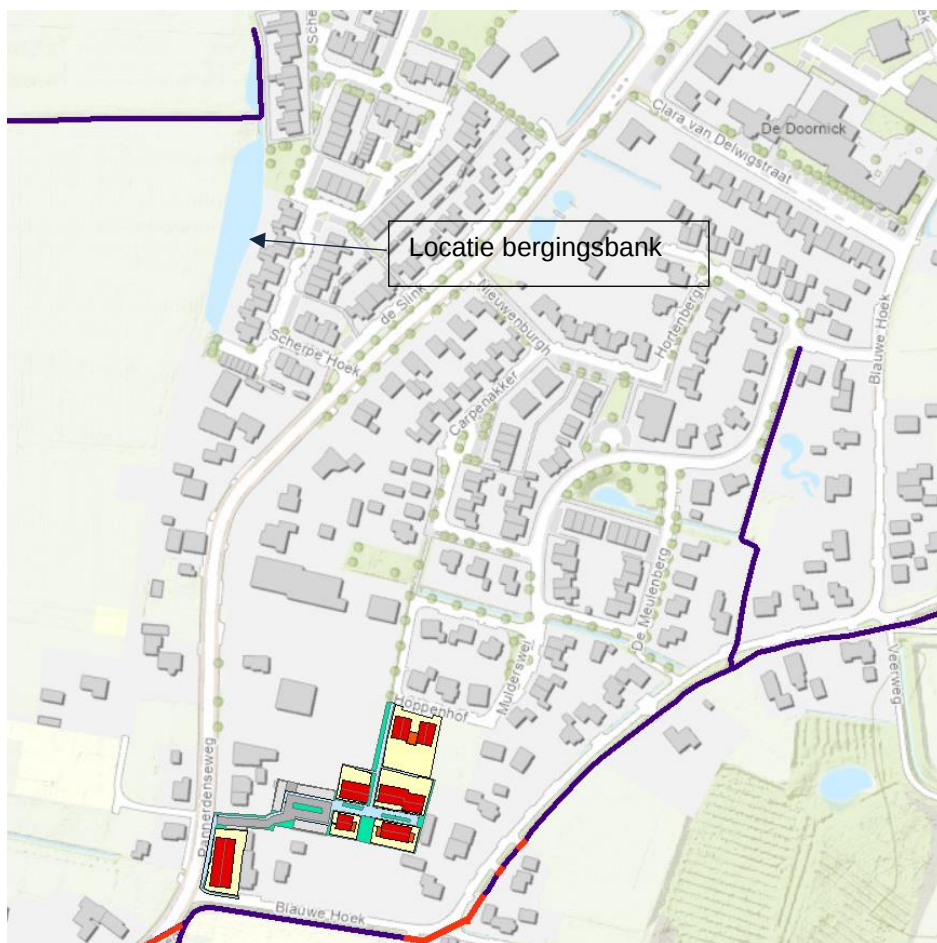
1. Vigerende peilgebieden en leggergegevens Waterschap Rivierenland
2. Dinoloket
3. M_P02147-VO-01-C03-Bovengronds-A1L.pdf
4. m_p02147-vo-bovengronds-c03.dwg
5. KLIC Import - 21O128232.dwg
6. Ancaribar verkaveling.dwg
7. 210292 Verkennend bodem- en asbestonderzoek Pannerdenseweg-Blauwe Hoek Doornenburg
8. Watertoetsoverleg 1 februari 2022

2.2 Hemelwater

In de onderstaande figuur is het plangebied weergegeven. De zogeheten compensatie berging zal zoveel mogelijk binnen het plan gerealiseerd moet worden. De wijze waarop hemelwater afgevoerd en geborgen moet worden is niet op voorhand vastgelegd. Hierover is op 1 februari 2022 een watertoets overleg geweest om de eerste ideeën af te stemmen.

In deze paragraaf zijn de belangrijkste uitgangspunten ten aanzien van de afvoer van hemelwater weergegeven:

- Voorkeur voor zichtbaar bovengrondse afvoer naar droogvallende watergang of oppervlaktewater.
- De gemeente heeft liever geen waterbergende wegfundering.
- De ontwikkeling dient binnen de eisen zelf te voorzien in de bergingsbehoefte (compensatie berging) binnen de plangrens. Indien nodig mag binnen dit plan compensatie berging afgekocht worden en gevonden worden in de bergingsbank van de Waterschap Rivierenland.



Figuur 2.1 Bergingsbank locatie

- Bergingseis $T=10+10\%$: 436 m^3 water berging per ha toename verhard oppervlak. In deze berekening is de reductie van de landelijke afvoer ($1,5 \text{ l/s.ha}$) meegenomen en mag niet afgetrokken worden en ook neerslag op open water is hierin verdisconteerd;
- Het wateroppervlak in de bestaande situatie moet terugkomen in de toekomstige situatie. Dit oppervlak moet bij de compensatie berging opgeteld worden. Voor dit plangebied is dit niet het geval.
- Bestaand verhard oppervlak dat nog niet is afgebroken mag afgetrokken worden van het toekomstige verhard oppervlak en hoeft niet gecompenseerd te worden.
- De maximale peilstijging van oppervlaktewater bij een $T=10+10\%$ situatie is 0,3 meter;
- Bergingseis $T=100+10\% = 664 \text{ m}^3$ water per hectare compenserende berging waarbij de waterstand tot aan de insteek van de watergang mag stijgen. Hierop mag geen correctie van de landelijke afvoer worden toegepast. Neerslag op open water is hierin verdisconteerd indien van toepassing;

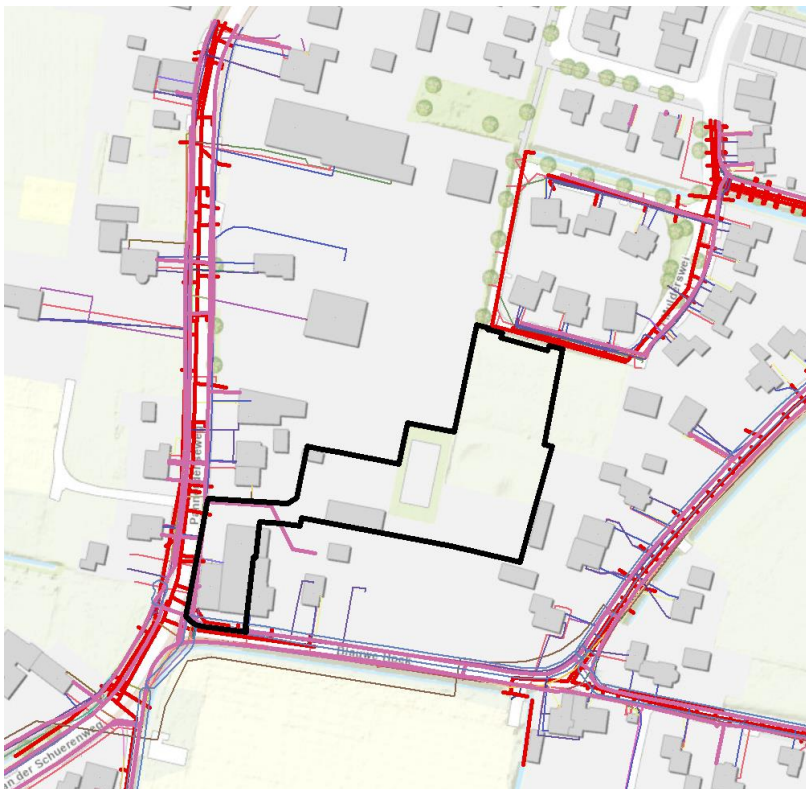
2.3 Droogweerafvoer

Voor de droogweerafvoer zijn de onderstaande eisen aangehouden:

- Het afvalwater van de ontwikkeling wordt aangesloten op het gemengde rioleringssysteem in de Hoppenhof of Pannerdenseweg.
- Aantal woningen: 16 stuks;
- Woningbezetting: 2,5 ie per woning;
- Afvalwaterproductie 12 liter per uur gedurende 10 uur per inwoner, totaal 120 l/dag;
- De afvalwater productie is berekend op 0,48 m³/h

2.4 Kabels en leidingen

In de onderstaande figuur is een check uitgevoerd op de ligging van de bestaande kabels en leidingen in relatie toe de ligging van woningen. Uit deze analyse blijkt dat in het plangebied een bestaande datakabel aanwezig is van een zuidelijk gelegen perceel. Voor de verdere planvorming is het uitgangspunt dat kabels en leidingen worden verlegd.



Figuur 2.2 Conflicten met bestaande kabels en leidingen.

2.5 Oppervlakken

2.5.1 Huidige situatie

Uit de aangeleverde leggergegevens en maps.google.nl blijkt dat in het plangebied geen bestaand oppervlak-tewater aanwezig is. Voor de bepaling van de compensatie berging hoeft hier dan ook geen rekening mee gehouden te worden. In de onderstaande is de huidige situatie weergegeven. Binnen het gebied is circa 2.932 m² bestaand verhard oppervlak aanwezig. Dit oppervlak mag afgetrokken worden van het toekomstige verhard oppervlak.



Figuur 2.3 Huidige situatie

2.5.2 Toekomstige situatie

Voor de toekomstige situatie is het ontwerp in ARCGIS in geladen waarna een vlakkenkaart is opgesteld. Voor het maatgevende oppervlak is uitgegaan van de onderstaande eisen:

- Dak oppervlakken: 100% verhard
- Groene daken uitbouwen 0% verhard
- Kavels:
 - tweekappers: 80% verhard
 - vrijstaande woningen: 70% verhard
 - rijtjes woningen: 90% verhard
- Rijbanen: dichte bestrating 100% verhard
- Parkeerterrein: half verhard oppervlak 50%

In de onderstaande figuur is op basis van een stedenbouwkundig ontwerp een vlakkenkaart opgesteld. Het totale plan is 0.57 ha groot. In de toekomstige situatie is het verhard oppervlak berekend op 0.415 ha als de uitbouwen niet uitgevoerd worden als groen dak en 0.407 ha als dat wel het geval is:

	Oppervlak	Dak	%fv dak	Dak groen	%fv dak	tuin	%fv tuin	%fv	Verhard	% verhard
	[m2]	[m2]	[%]	[m2]	[%]	[m2]	[%]	[%]	[m2]	[%]
Kavel tweekapper	384	145	100%	28	100%	211	64%		307	80%
Kavel vrijstaand	1247	329	100%	49	100%	867	57%		873	70%
Kavel rijtjes	1720	794	100%	0	100%	924	82%		1548	90%
Groen	764							0	0	0%
Parkeervak half verhard	338							50%	169	50%
Rijbaan	504							100%	504	100%
Trottoir	750							100%	750	100%
Totaal verhard	5707	1268		77		2002			4151	

Figuur 2.4 Oppervlakken zonder groen dak

	Oppervlak	Dak	%fv dak	Dak groen	%fv dak	tuin	%fv tuin	%fv	Verhard	% verhard
	[m2]	[m2]	[%]	[m2]	[%]	[m2]	[%]	[%]	[m2]	[%]
Kavel tweekapper	384	145	100%	28	0%	211	64%		279	73%
Kavel vrijstaand	1246	329	100%	49	0%	867	57%		824	66%
Kavel rijtjes	1719	794	100%	0	0%	924	82%		1548	90%
Groen	764							0	0	0%
Parkeervak half verhard	338							50%	169	50%
Rijbaan	504							100%	504	100%
Trottoir	750							100%	750	100%
Totaal verhard	5705	1268		77		2002			4074	

Figuur 2.5 Oppervlakken met groen dak



Figuur 2.6 Vlakkenkaart toekomstige situatie.

3 (Geo)hydrologische situatie

3.1 Hoogtekaart AHN3

De maaiveldhoogte is voornamelijk circa +11,3 tot +11,5 m NAP in het plangebied.

Ten noorden van het gebied sluit het plangebied aan op de Hoppenhof, welke een wegpeil heeft van +11,4 m NAP. Ten westen van het gebied sluit het plan aan op de Pannerdenseweg welke een wegpeil heeft van NAP +11,3 m.

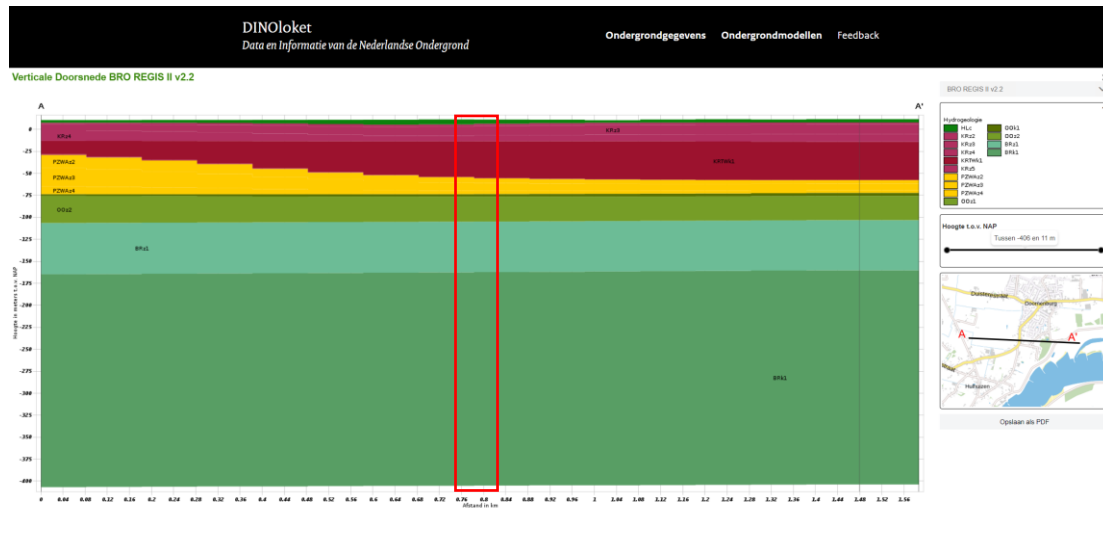


m NAP	
3.533900023 - 9.976505576	
9.976505577 - 10.24936739	
10.2493674 - 10.63711839	
10.6371184 - 11.03262757	
11.03262758 - 11.31209234	
11.31209235 - 11.64239875	
11.64239876 - 11.85781597	
11.85781598 - 12.20248352	
12.20248353 - 13	
13.00000001	

Figuur 3.1 Hoogtekaart (AHN3)

3.2 Bodemopbouw

In onderstaande figuur is de regionale bodemopbouw gepresenteerd, gebaseerd op het REGIS II bodemmodel. Uit het dwarsprofiel (west-oost) volgt dat ter plaatse van het plangebied een holocene deklaag van circa 5 m dik aanwezig is. Deze bestaat hoofdzakelijk uit klei (lokaal zandige klei en veen), waarin infiltreren van neerslag eigenlijk niet mogelijk is zonder aanvullende maatregelen te treffen. Onder de deklaag is een zandpakket van circa 20 m dik aanwezig (Formatie van Kreftenheye).



Figuur 3.2 Bron: BRO REGIS II v2.2 (rood kader = bodemopbouw ter plaatse van plangebied)

Uit de zandbanenkaart (bron: Kaartenatlas provincie Gelderland) volgt dat in het plangebied het pleistocene zand op een diepte van 4 à 5 m-mv voorkomt, zoals ook het REGIS-dwarsprofiel aangeeft. Bovenop het zand wordt overwegend een kleilaag (rivierafzettingen) aangetroffen.

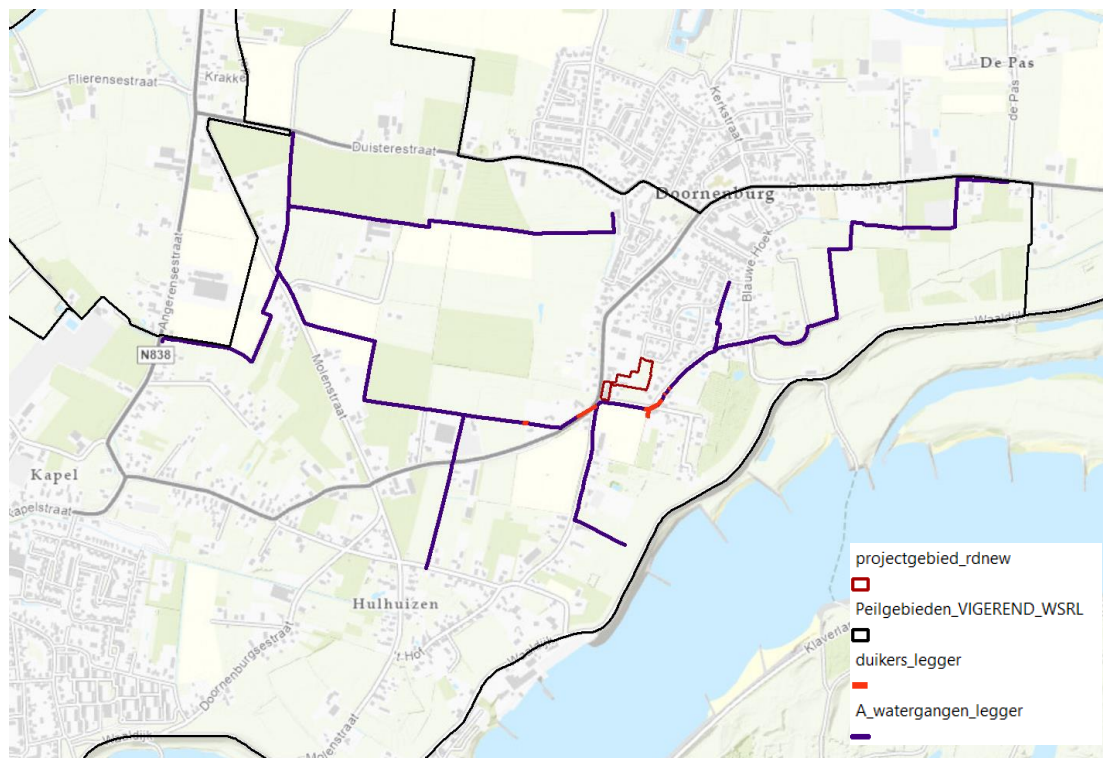


Figuur 3.3 Zandbanenkaart (provincie Gelderland)

De boorprofielen van de beperkt beschikbare boringen uit DINOLoket komen overeen met het kaartbeeld vanuit REGIS en de zandbanenkaart. De wegcunetten zullen een zandlichaam als stabiele fundering hebben.

3.3 Oppervlaktewatersituatie

Binnen het plangebied zijn geen watergangen aanwezig. In de omgeving (oosten en zuiden) van het plangebied zijn wel enkele watergangen aanwezig. Het plangebied in peilgebied OVB164 met een zomerpeil en winterpeil van NAP +9,50 m.



Figuur 3.4 Legger watergangen (A-watergangen) en peilgebieden (bron: Waterschap Rivierenland)

3.4 Grondwatersituatie

Peilbuizen met metingen van de grondwaterstand zijn in het plangebied niet aanwezig. Op enige afstand zijn wel enkele peilbuizen aanwezig (figuur 3.5). Peilbuis B40D0040 staat zuidwesthoek van het terrein. Deze peilbuis staat vrijwel zeker in watervoerend pakket en daarmee indirect in verbinding met de Waal. Deze betreffende peilbuis heeft een lange meetreeks, maar er is geen formele GHG af te leiden (te weinig metingen per jaar). Als de RHG (92 percentiel) wordt bepaald, komt deze op +10,56 m NAP – in het watervoerende pakket. Aandachtspunt: zorg dat de deklaag/kleilaag niet doorboort wordt (dus niet infiltreren naar de diepte). Dit kan leiden bij hoogwatersituaties tot een grote kweldruk.

Peilbuis B40D2294 is de meest nuttige/relevante peilbuis in de freatische zone. Deze staat ten noordoosten van het plangebied. Op basis van de formele GHG-benadering wordt een GHG berekend van +10,38 m NAP. Kijken we naar de RHG-benadering (92 percentiel) dan berekenen we +10,16 m NAP. Opgemerkt wordt dat de reeks gaten vertoond. Dit kan droogval zijn, maar er zijn ook pieken die deels zijn gemeten. Omdat het plangebied relatief dicht naast een drainerende watergang ligt, zal dit ook deze enig effect hebben op de situatie aldaar (verlaagt de grondwaterstand / dempt de dynamiek).

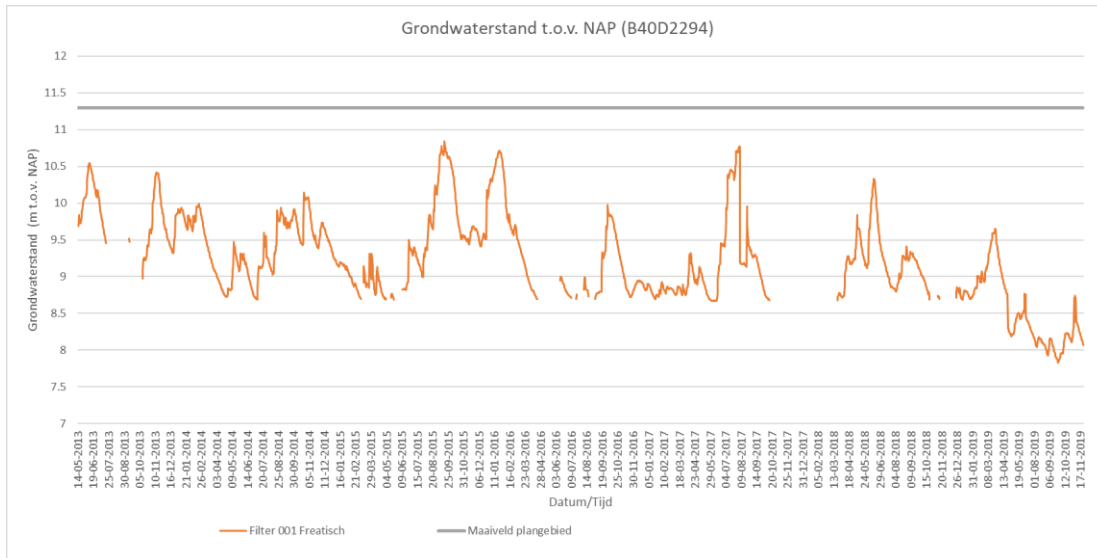
Van deze peilbuis is de meetreeksen in figuur 3.6 gepresenteerd.



Figuur 3.5 Locatie peilbuis B40D2294 (DINOloket)

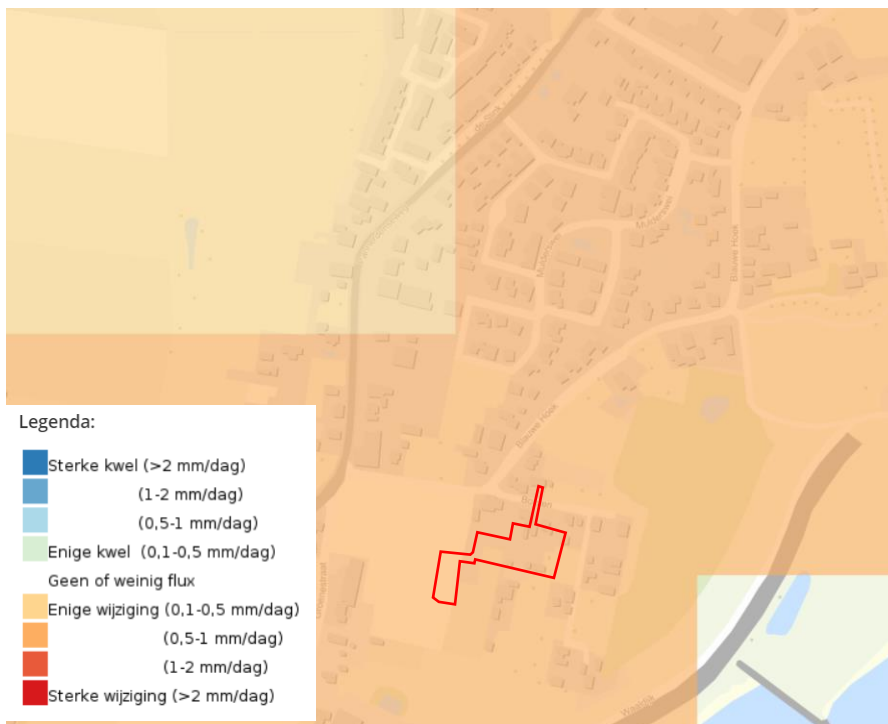
Op basis van de peilbuizen wordt ter plaatse van het plangebied een gemiddelde grondwaterstand verwacht van +9.25 m NAP. De GHG is voor het plangebied ingeschat op circa +10.3 m NAP. Bij het laagste maaiveld-niveau van circa +11.3 m NAP betekent dit een ontwateringsdiepte van circa 1,0 m-mv.

Rekening houdend met de ingestelde oppervlaktewater streefpeilen (+9.50 m NAP in de winter en zomer) zijn de ingeschatte GxG's realistisch.

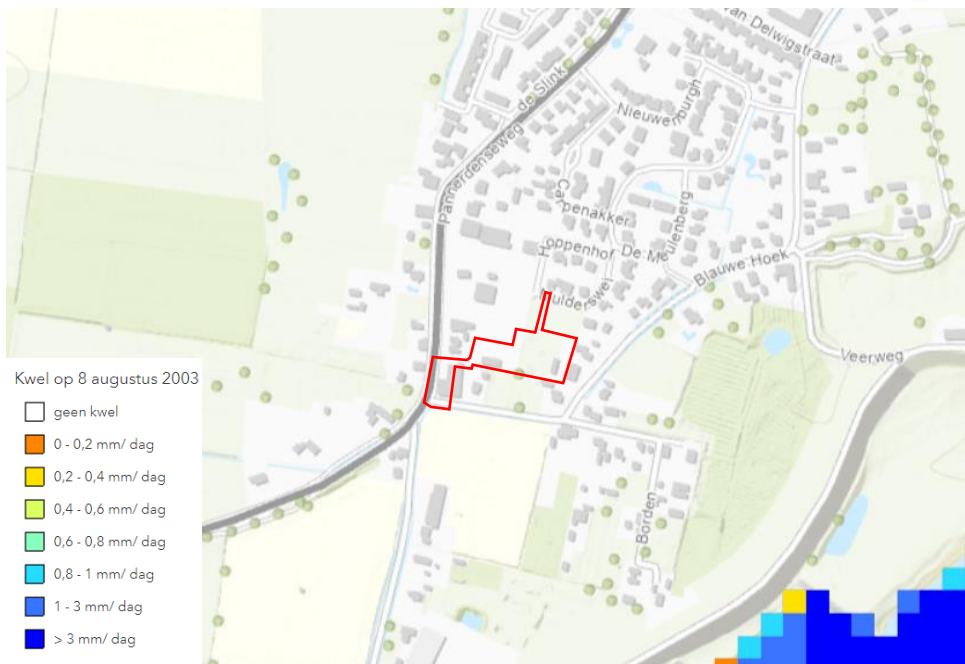


Figuur 3.6 Grondwaterstanden peilbuis (DINOloket)

Op basis van het kwel/wegzijgingsbeeld uit de Klimateffectatlas (gebaseerd op het Nationaal Water Model van Deltares, 2016) valt af te leiden dat gemiddeld genomen sprake is van wegzijging naar het watervoerend pakket. Ten tijde van hoge rivierwaterstanden is tijdelijk sprake van kwel (zie figuur 3.9; modelberekening Moria, waterschap Rivierenland).



Figuur 3.7 Situatie kwel/wegzijging (bron: Klimateffectatlas)



Figuur 3.8 Kwel/wegzijing Moria 8 augustus 2003; droge zomer (bron: Klimaatatlas waterschap Rivierenland)



Figuur 3.9 Kwel/wegzijing Moria 10 januari 2003; T=10 hoogwater (bron: Klimaatatlas waterschap Rivierenland)

3.5 Advies aanleghoogte

Al met al ligt de GHG rond de NAP +10,3 m. Op basis van droogleggings- en ontwateringseisen worden de onderstaande minimale straat- en bouwpeilen op basis van de geohydrologische analyse. Hierbij is uitgegaan peilgebieden PG OVB164 met een steefpeil z_p = NAP +9.5 m.

3.5.1 Minimale hoogte op basis van ontwatering

De ontwatering is minimaal 1.0 meter boven de GHG voor bouwen met kruipruimte voor het maaiveld en komt daarmee op NAP +11,3 meter. Het bouwpeil ligt dan minimaal 0,30 meter hoger op grofweg NAP +11.60 m met een ontwatering van 1,30 m t.o.v. peil woning. Dit betekent dat het terrein **niet** opgehoogd moet worden.

De ontwatering is minimaal 0,7 meter boven de GHG voor bouwen zonder kruipruimte voor het straatpeil en komt daarmee op NAP +11.00 meter. Het bouwpeil ligt dan 0,30 meter hoger op grofweg NAP +11.30 met een ontwatering van 1,00 m t.o.v. peil woning. Dit betekent dat het terrein niet opgehoogd hoeft te worden.

3.5.2 Minimale hoogte op basis van drooglegging

De drooglegging is minimaal 0,7 meter boven op de peilstijging $T=10+10\%$ van 0,3 meter. Het zomerpeil is NAP+9.5 m. Dit betekent dat het maaiveld niveau minimaal op NAP +10.50 m moet liggen.

Vanuit drooglegging is geen ophoging van het terrein nodig.

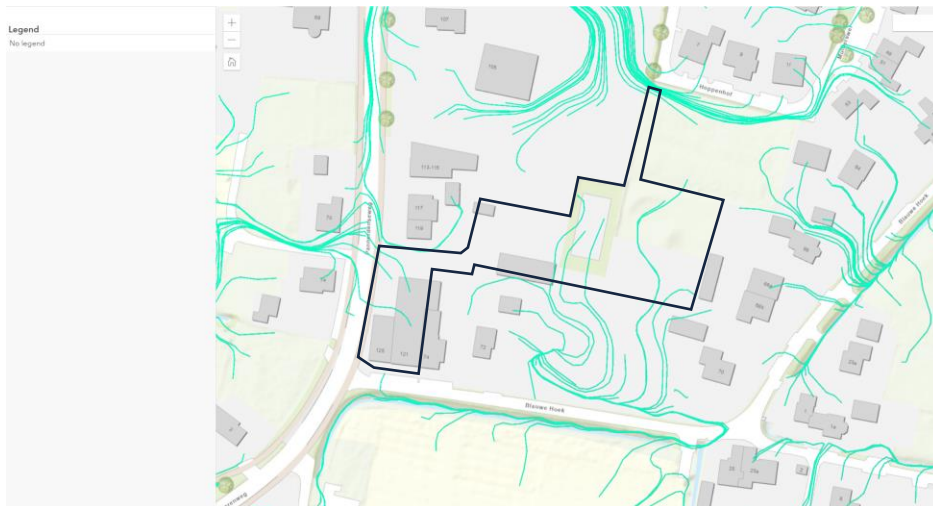
3.5.3 Conclusie

Geconcludeerd wordt dat op basis van geohydrologisch oogpunt, afhankelijk van de bouwwijze, geen ophoging nodig is. Het hoger aanleggen van het terrein is echter geen probleem om bijvoorbeeld de grondbalans sluitend te krijgen.

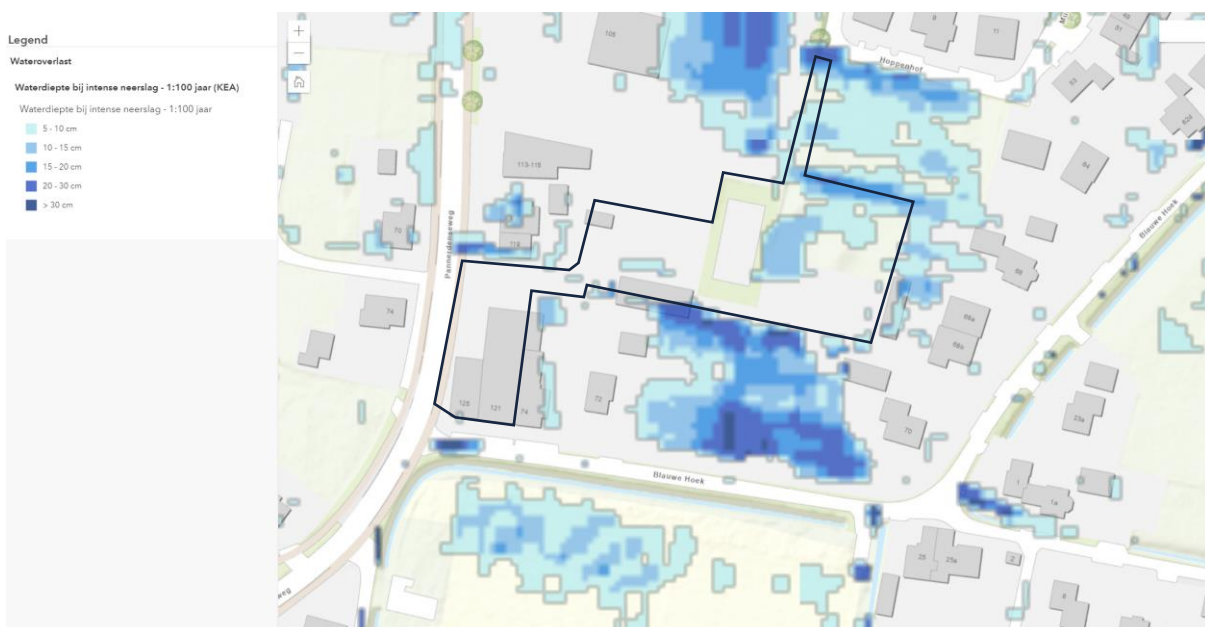
4 Klimaatatlas Waterschap Rivierenland

Voor het plan is ook de klimaatatlas van Waterschap Rivierenland geraadpleegd. In deze kaarten is een inschatting gegeven van wat er gebeurt bij een T=100 of T=100 neerslagsituatie. Tevens zijn verwachte stroombanen voor een bui van 60 mm in 1 uur gepresenteerd. In de onderstaande figuur zijn deze kaarten weergegeven.

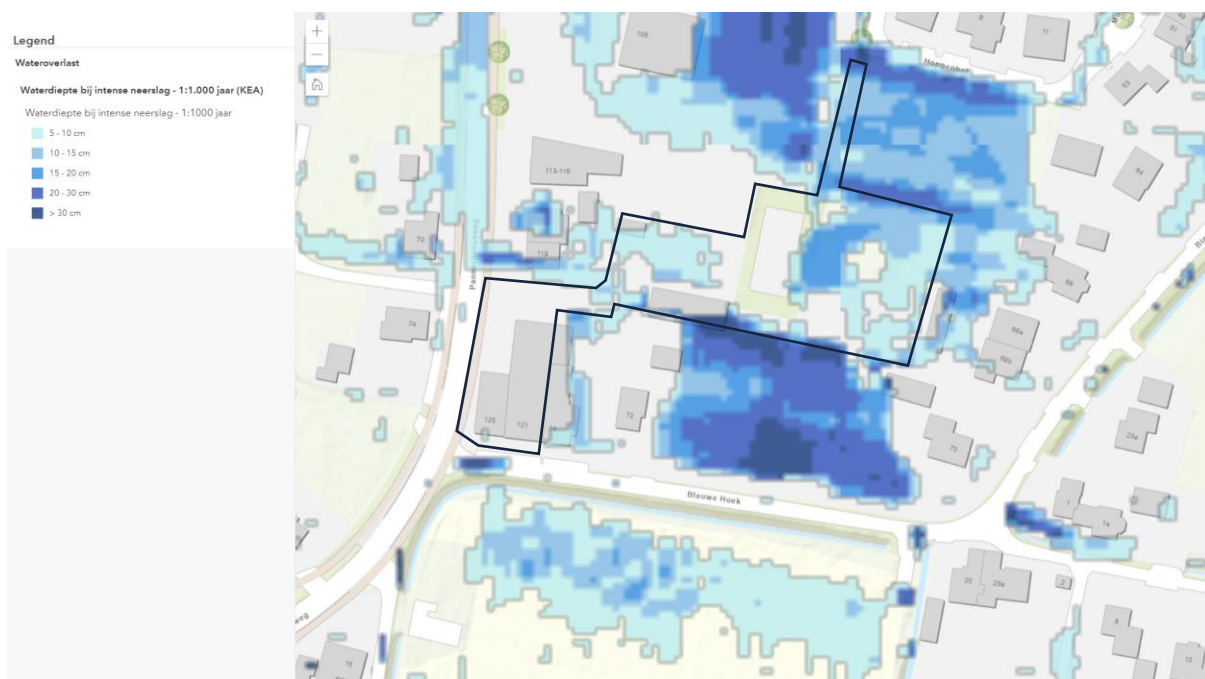
Kijkende naar deze kaarten is goed te zien dat bij extreme neerslag geen toestroming vanuit het omliggende gebied naar het plangebied plaatsvindt. In de huidige situatie stroomt er zelfs water weg van het plangebied. Door een robuust watersysteem te ontwerpen is de verwachting de situatie ten aanzien van oppervlakkige afstroming beter wordt.



Figuur 4.1 Stroombanen 60 mm in 1 uur voor stedelijk gebied 2Dmodel 2018



Figuur 4.2 Waterdiepte bij intense neerslag volgens klimaatatlas T=100



Figuur 4.3 Waterdiepte bij intense neerslag volgens klimaatatlas T=1000

5 Compensatie berging

Voor het berekenen van de compensatie berging is op basis van de vlakkenkaart de toename van het verhard oppervlak berekend. Hierin is het verhard oppervlak van de bestaande verharding verdisconteerd. In de toekomstige situatie wordt er 0.407 tot 0.415 ha afstromend verhard oppervlak gerealiseerd afhankelijk of er groene daken worden gerealiseerd.

Voor de dimensionering van de bergingsvoorziening zal uitgegaan worden van het toekomstige verhard oppervlak. Voor deze berekeningen wordt een $T=10+10\%$ en $T=100+10\%$ berekening uitgevoerd, waarvan er 1 maatgevend is. De compensatie berging voor $T=10+10\%$ en $T=100+10\%$ is berekend op de onderstaande waarden:

Compensatie berging zonder groen dakuitbouw		T=10+ 10%	T=100+10%
Totaal nieuw	[ha]	0.415	0.415
Totaal oud	[ha]	0.293	0.293
Toename verhard	[ha]	0.122	0.122
Bergingseis	[m3/ha]	436	664
Totaal te bergen volgens norm	[m3]	53	81
	[mm]	12.8	19.5
Compensatie berging met groen dakuitbouw		T=10+ 10%	T=100+10%
Totaal nieuw	[ha]	0.407	0.407
Totaal oud	[ha]	0.293	0.293
Toename verhard	[ha]	0.114	0.114
Bergingseis	[m3/ha]	436	664
Totaal te bergen volgens norm	[m3]	50	76
	[mm]	12.2	18.6

Figuur 5.1 Berekening berging $T=10+10\%$ en $T=100+10\%$ op basis van bergingseis waterschap

In plan is beperkt ruimte om waterberging te realiseren. Er zijn groenstroken aanwezig om verlagingen te realiseren en deze in te richten als bodempassage. Onder de rijbaan en parkeerstroken bestaat de mogelijkheid om een waterberging te realiseren. Ook kan gedacht worden om deels daken te voorzien van een Sedumdak of om op eigen terrein waterberging te eisen.

De gemeente is voornemens om in de Pannerdensedeweg op termijn een gescheiden rioleringsysteem aan te leggen die aangesloten wordt op de waterbergingsbank en oppervlaktewater.

Dit betekent dat ook deze ontwikkeling op dit systeem aangesloten gaat worden.

In het watertoets overleg is afgesproken om zoveel mogelijk water binnen het plan te realiseren in de vorm van bodempassage die met elkaar verbonden zijn. De noodoverlaat zal tijdelijk op het gemengde riool worden aangesloten totdat het gescheiden riool aangelegd wordt. Gezien de grondslag is infiltreren lastig en zal een debietregulerend afvoer naar uiteindelijk oppervlaktewater buiten het plangebied nodig zijn (of tijdelijk op het gemengde rioleringsysteem). In hoofdstuk 6 wordt dit systeem verder uitgelegd.

6 Uitwerking waterstructuurschets

In dit hoofdstuk is op hoofdlijnen weergegeven hoe de toekomstige waterstructuur er uit komt te zien.

6.1 Droogweerafvoer

In het plan worden 16 woningen gerealiseerd met een totale ingeschatte afvalwaterproductie in de piek van 0,48 m³/h. Dit betekent dat het volledige dwa-systeem ontworpen kan worden op een minimale diameter rond 250 mm. Kijkende naar de situering van de woningen is het uitgangspunt dat de woningen aan de Hoppenhof (2 stuks) en Pannerdensedeweg (3 woningen) een eigen huisaansluiting krijgen op de gemengde vrijverval riolering.

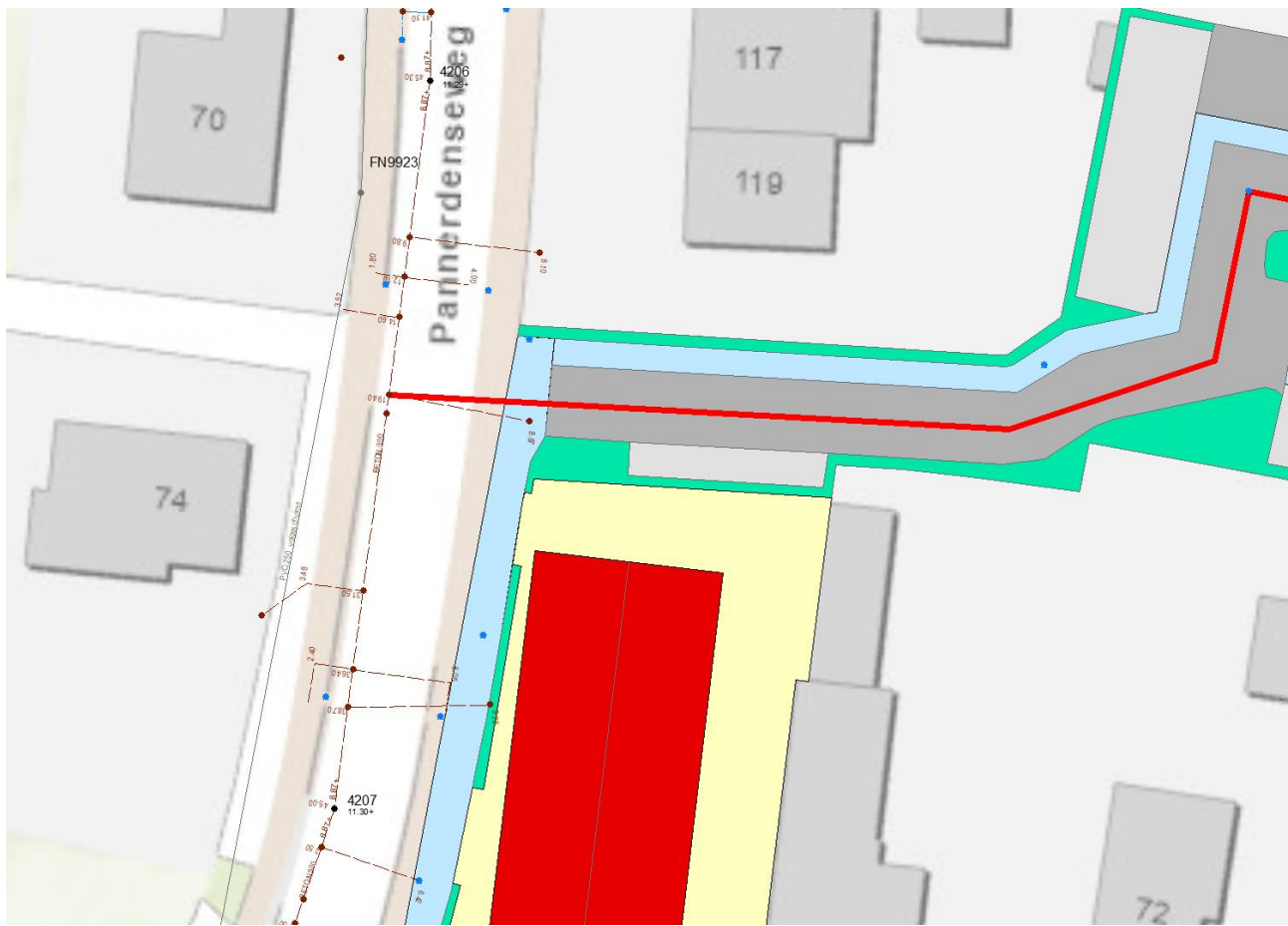
Voor de overige woningen worden een verzamelriool gelegd in het plangebied. Dit kan op de Pannerdensedeweg zijn (optie 1) of Hoppenhof (optie 2).

In de onderstaande figuur is het principe van het dwa-riool weergegeven.



Figuur 6.1 Dwa-structuur

Optie 1 lijkt de meest logische route omdat het gemengde riool in de Pannerdensedeweg op NAP +8,87 m ligt. De langste afstand van het dwa-riool tot aan de Pannerdensedeweg is 140 meter. Uitgaande van een maai-veldniveau van NAP +11.30 m, dekking op de leiding van 1,2 meter en een afschot van 1:250 m is de aansluitende hoogte berekend op NAP +9.29 m. Geconcludeerd wordt dat het gemengde riool in de Pannerdensedeweg voldoende diep ligt om de ontwikkelingen Ancari onder vrijverval aan te sluiten.



Figuur 6.2 Dwa-aansluiting Pannerdseweg

6.2 Voorgestelde hemelwaterstructuur

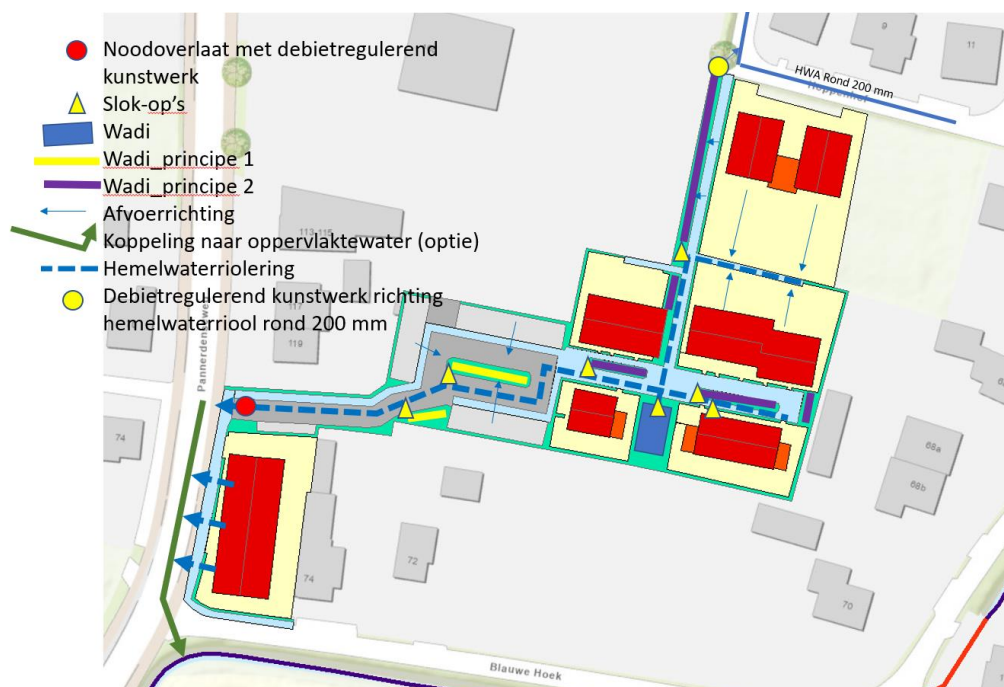
Voor de toekomstige waterstructuur is voor een overzichtelijk watersysteem gekozen. Het plangebied wordt zo groen mogelijk ingericht in combinatie met bomen die tegen natte omstandigheden kunnen. Dit is goed voor verkoeling tijdens hete dagen. Daarnaast kunnen de uitbouwen van de te realiseren woningen voorzien worden van groene daken wat een reductie geeft op de hemelwaterafvoer, maar ook zorgt voor een verkoelend effect.

In het plan zijn groenstroken aanwezig waar bodempassages/ greppels gerealiseerd worden. Waar het mogelijk is, wordt hemelwater bovengronds afgevoerd naar de bodempassages. Hemelwaterafvoer van daken en tuinen wordt via een hemelwatertransportriolering naar de bodempassages geleid. De bodempassages en hemelwaterriolering zijn 1 groot communicerend vat. Elke bodempassage krijgt dan ook een slok-op die twee kanten op kan stromen. Daarnaast wordt onder elke bodempassage een drainageleiding gelegd om te voorkomen dat de wadi's niet te nat blijven omdat hemelwater slecht infiltreert in dit gebied. Eventueel een optie met diepte-infiltratie is niet aan te bevelen vanwege het aantrekken van kwel. Ter plaatse van de Pannerdensedweg wordt in de tijdelijke situatie een vertraagde afvoer en noodoverlaat gerealiseerd.

Voorgesteld wordt om de noodoverlaat uit te voeren als een roosterput waaruit overtollig hemelwater kan stromen. Dit omdat enerzijds de inhoud van de bodempassages maximaal te benutten en anderzijds het voorkomen van terugstuwend afvalwater naar het hemelwatersysteem van de ontwikkeling. Dit houdt dan wel in dat het hele gebied op 1 niveau aangelegd wordt.

De vertraagde afvoer uit het gebied vindt dan plaats via een knijpconstructie met terugslagklep. In de tijdelijke situatie is deze voorziening gekoppeld aan het gemengde rioleringssysteem en in de toekomstige situatie wordt deze aangesloten op het gescheiden rioleringssysteem richting het oppervlaktewater. In de onderstaande figuur is de principe hemelwaterstructuur weergegeven. Daarnaast ligt er mogelijk een kans om de vertraagde afvoer naar het hemelwaterriool rond 200 mm in de Hoppenhof af te voeren. Dit riool is waarschijnlijk te klein om ook de noodoverlaat hierop aan te laten sluiten.

Een andere mogelijkheid is om in de openbare ruimte alvast een hemelwaterriool naar de watergang op de hoek van de Pannerdensedweg / Blauwe Hoek te leggen. Een noodoverlaat op het gemengde riool is dan niet nodig.



Figuur 6.3 Principe hemelwaterstructuur

Kijkende naar de beschikbare ruimte is berekend hoeveel hemelwater binnen het plangebied gevonden kan worden in bodempassage. Hiervoor zijn in de onderstaande tabel uitgangspunten weergegeven.

Langwerpige wadi's met een V-vorm hebben een diepte van 0,3 m en taluds 1:2 een bodembreedte van respectievelijk 0,5 en 1,2 meter. In het zuiden van het plan is ruimte voor een wadi met een diepte van 0,5 meter en taluds 1:3.

Berekend is dat in deze voorzieningen circa 82 m³ water geborgen kan worden. De inhoud van de hemelwaterriolering is hierin niet meegenomen. Omgerekend naar mm komt dit neer op circa 20 mm fysieke berging op basis van het aangesloten verhard oppervlak. Bij een extreme neerslagsituatie (>20 mm) zal de noodoverlaat in werking treden. Geadviseerd wordt om de parkeerplaatsen en rijbaan iets verlaagd aan te leggen om zodoende extra water buffering te creëren.

Geconcludeerd wordt dat in het plan voldoende bergingsruimte aanwezig is om te voldoen aan de compensatie bergingseis.

		Wadi V-principe 1	Wadi V-principe 2	Totaal
totale lengte	m1	84	25	
bodem	m	0.5	1.2	
diepte	m1	0.3	0.3	
talud 1:		2	2	
Breedte	m1	1.7	2.4	
Inhoud	m3	27.72	13.5	41.22
		Wadi		
bodem	m2	58.5		
omtrek	m1	32		
talud 1:3		3		
hoogte	m1	0.5		
Totaal	m3	41.25		41.25
Totaal	m3			82.47

Figuur 6.4 Berekening berging

7 Waterparagraaf voor bestemmingsplan

7.1 Beleidskader

Europees beleid

Vanaf 2000 is ter verbetering van de chemische en ecologische waterkwaliteit van alle Europese wateren de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. De kaderrichtlijn omvat regelgeving voor zowel het oppervlaktewater als het grondwater. De streefdatum voor het bereiken van gewenste waterkwaliteit is 2015, maar eventueel kan, mits goed onderbouwd, uitstel worden verleend tot uiterlijk 2027 (derogatie). De plannen voor de (deel)stroomgebied zijn door de verschillende partijen, met uitzondering van het Rijk, in 2009 vastgesteld en bevatten doelen, ambities en maatregelen.

Rijksbeleid

Het Rijksbeleid op het gebied van het waterbeheer is in diverse nota's vastgelegd. Het meest directe beleidsplan is de Vierde Nota Waterhuishouding en het vernieuwde Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW-actueel 2008). Het bestuursakkoord heeft tot doel "om in de periode tot 2015 het hoofdwatersysteem in Nederland te verbeteren en op orde te houden en te anticiperen op de klimaatsverandering". Verder is de watertoets ook in het NBW-actueel een belangrijk instrument om water verantwoord in te passen in ruimtelijke ontwikkelingen.

In de Nota Ruimte is water een belangrijk, structurerend principe voor bestemming, inrichting en gebruik van de ruimte. Om problemen met water te voorkomen moet, anticiperend op veranderingen in het klimaat, de ruimte zo worden ingericht dat water beter kan worden vastgehouden of geborgen. Dit anticiperen is ook terug te vinden in de Waterwet die op 22 december 2009 van kracht is geworden. In de Waterwet zijn ondermeer de gemeentelijke watertaken opgenomen: de zorgplicht voor het vasthouden en afvoeren van regenwater en de regierol van gemeenten bij de grondwaterzorgplicht

Provinciaal en regionaal beleid

Op provinciaal niveau is het waterbeheer vastgelegd in het Waterplan Gelderland. Het Waterplan gaat verder op de ingeslagen weg van het derde Waterhuishoudingsplan. Nieuw is de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water en de verplichtingen die voortvloeien uit de waterwet. Een belangrijk aanpassing uit de Waterwet is dat de vergunningverlening voor het onttrekken van grondwater grotendeels is overgedragen aan de waterschappen. Slechts in drie gevallen is de provincie hiervoor nog aanspreekpunt; onttrekkingen voor drinkwaterwinning; onttrekkingen ten behoeve van bodemenergiesystemen zoals koude- en warmte opslag (KWO); industriële onttrekkingen meer dan 150.000 m³ per jaar.

Beleid waterschap en gemeente

Het stedelijk waterbeheer in Doornenburg is overgedragen aan het Waterschap Rivierenland waardoor de gemeente Lingewaard rekening dient te houden met het vigerende beleid van waterschap. Relevant beleid voor de gemeente Lingewaard is het Waterbeheerplan 2010-2015 en de keur en de legger van het waterschap.

Uitgangspunt in het huidige beleid van gemeente, waterschap en provincie is dat planontwikkeling moet aansluiten bij een duurzaam integraal waterbeheer. Dit betekent dat:

- er geen negatieve verstoring van de grondwaterstanden en -stromingen mag worden veroorzaakt om grondwateroverlast en/of verdroging op de locatie en het boven- en benedenstrooms gelegen gebied te voorkomen;
- er maatregelen getroffen moeten worden ter voorkoming van (grond)watervervuiling;
- regenwater dat via openbaar terrein afstroomt bovengronds wordt afgevoerd;
- er voldoende oppervlaktewater aanwezig is en op de goede locatie;
- het verhard oppervlak zoveel mogelijk beperkt wordt;
- het gebruik van uitloogbare materialen niet is toegestaan.

7.1.1 Doelen van het systeem van de waterhuishouding

Het systeem van grond- en oppervlaktewater moet de volgende doelen dienen:

- het voorkomen van wateroverlast als gevolg van hoge grondwaterstanden en extreme neerslag;
- het creëren van een gezond (duurzaam) en veerkrachtig watersysteem;
- het afvoeren van teveel aan neerslag en kwelwater;
- het bergen van extreme neerslag;
- het bieden van een goed leefmilieu voor een gevarieerde flora en fauna;
- het bieden van een goed verblijfsmilieu voor de recreant;
- het bieden van een systeem dat de woonomgeving, de belevingswaarde en het gebruikersgenot vergroot.

Voor de afvoer van hemelwater gelden de volgende doelen:

- het voorkomen van wateroverlast door grondwater en neerslag;
- voorkomen dat schoon hemelwater wordt vermengd met vuil water;
- voorkomen dat de rioolwaterzuivering onnodig wordt belast met schoon hemelwater;
- het voorkomen of bestrijden van verdroging;
- het verbeteren of handhaven van de kwaliteit van het oppervlaktewater.

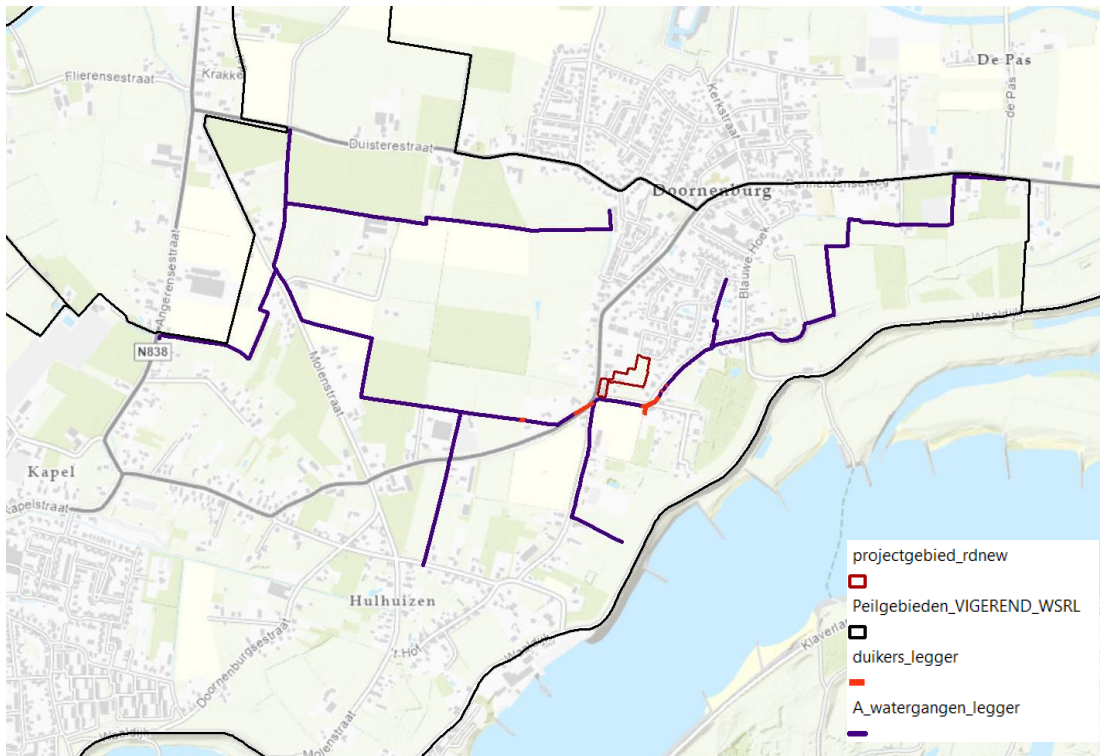
Voor het vuilwater stelsel worden de volgende doelen gesteld:

- voorkomen van onhygiënische omstandigheden waarin ziektes zich kunnen verspreiden;
- inzamelen en transport van vuilwater naar een rioolwaterzuivering;
- voorkomen dat vuilwater en fecaliën zich vermengen met het oppervlaktewater.

7.2 Beschrijving van de watersystemen in het plangebied (huidige situatie)

7.2.1 Oppervlaktewater

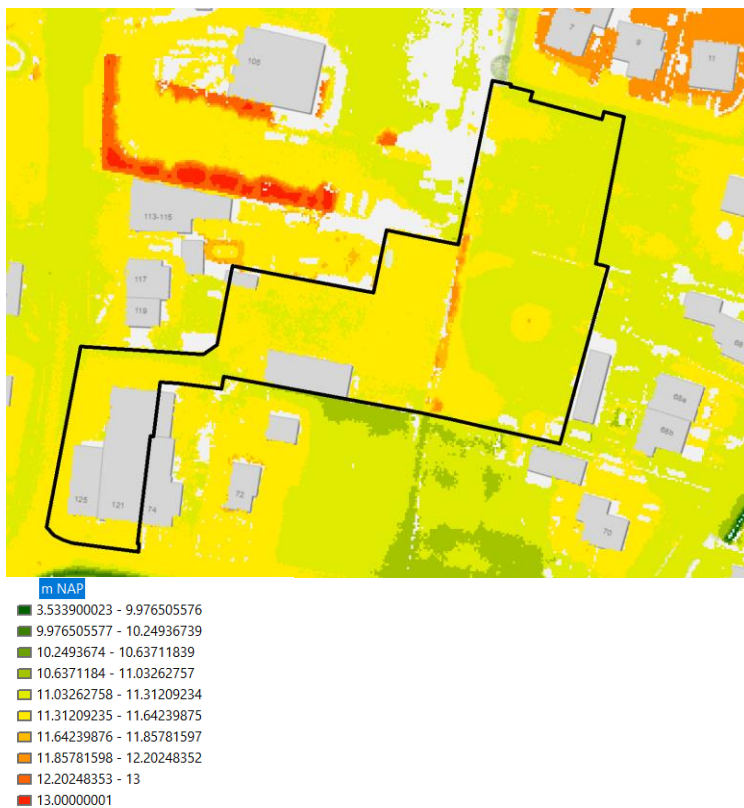
De toekomstige ontwikkeling ligt in het beheersgebied van Waterschap Rivierenland. Binnen het plangebied zijn geen watergangen aanwezig. In de omgeving van het plangebied zijn wel enkele watergangen aanwezig. Het plangebied ligt in het peilgebied OVB164 met een zomer- en winterpeil van NAP +9,5 m.



Figuur 7.1 Legger watergangen (A-watergangen) en peilgebieden (bron: Waterschap Rivierenland)

7.2.2 Hoogteligging

De maaiveldhoogte is voornamelijk circa +11,3 tot +11,5 m NAP in het plangebied. Ten noorden van het gebied sluit het plangebied aan op de Hoppenhof, welke een wegpeil heeft van +11,4 m NAP. Ten westen van het gebied sluit het plan aan op de Pannerdenseweg welke een wegpeil heeft van NAP +11,3 m.



Figuur 7.2 Hoogtekaart (AHN3)

7.2.3 Grondwater

Het gebied kenmerkt zich door een dikke deklaag van klei op zand, waardoor het in de toekomstige situatie het niet mogelijk is om infiltratievoorzieningen aan te leggen.

Op basis van beschikbare peilbuizen wordt ter plaatse van het plangebied een gemiddelde grondwaterstand verwacht van +9,25 m NAP. De GHG is voor het plangebied ingeschat op circa +10,3 m NAP. Bij het laagste maaiveldniveau van circa +11,3 m NAP betekent dit een ontwateringsdiepte van circa 1.0 m-mv.

7.3 Aanleghoogte

Geconcludeerd wordt dat op basis van geohydrologisch oogpunt, afhankelijk van de bouwwijze geen ophoging nodig.

7.4 Beschrijving van de watersystemen in het plangebied (toekomstige situatie)

Bij nieuwe uitbreidingen geldt dat verhard gebied het oppervlaktewatersysteem hier niet zonder meer mee belast mag worden. Of het regenwater moet op eigen terrein vastgehouden of gebruikt worden of er moet extra open water gegraven worden om de toename te compenseren.

In het geval van compensatie hanteert het waterschap dat voor een T=10 situatie 436 m³ waterberging per hectare verhard oppervlak gerealiseerd moet worden, waarbij 0,3 meter peilstijging mag optreden. Voor de T=100 situatie is dit 664 m³/ha (peil tot aan insteek). Dit geldt voor het realiseren van oppervlaktewater. In dit plan zijn voldoende mogelijkheden om voorzieningen te treffen om te voldoen aan de gewenste bergingsopgave.

7.5 Grondwater

Bij ontwikkelingen in het plangebied is het niet toegestaan dat er een verslechtering van de waterhuishoudkundige situatie ontstaat. Bij de ontwikkelingen moet hier bij de bouw en inrichting dan ook rekening mee worden gehouden. Het bouwen van ondergrondse constructies is niet verboden, maar moeten in ieder geval waterdicht worden aangelegd. Voor grote ondergrondse constructies moeten ook de effecten op de omgeving worden aangetoond.

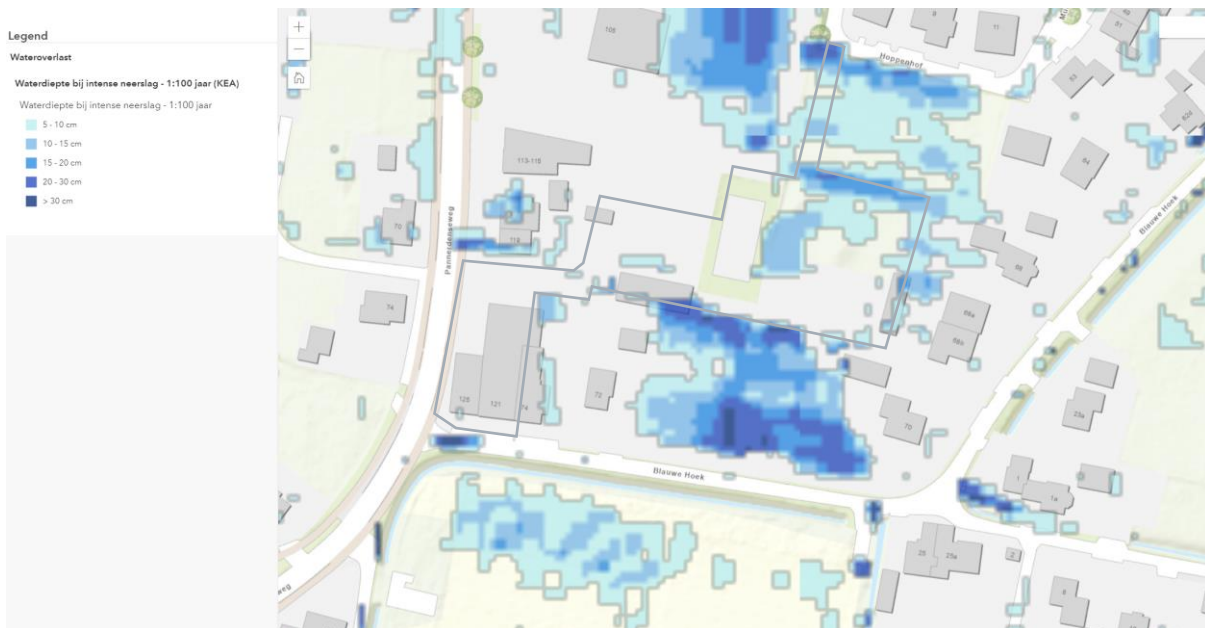
7.6 Klimaatatlas Waterschap Rivierenland

Voor het plan is ook de klimaatatlas van Waterschap Rivierenland geraadpleegd. In deze kaarten is een inschatting gegeven van wat er gebeurt bij een T=100 of T=100 neerslag situatie. Tevens zijn verwachte stroombanen voor een bui van 60 mm in 1 uur gepresenteerd. In de onderstaande figuur zijn deze kaarten weergegeven.

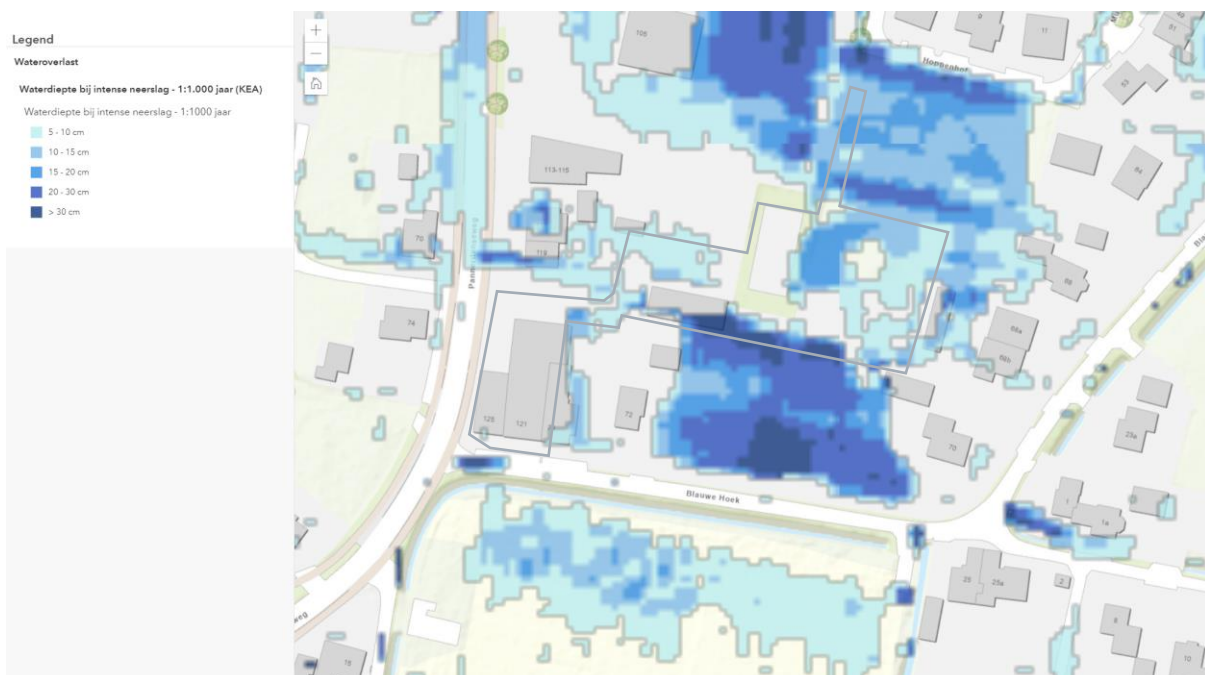
Kijkende naar deze kaarten is goed te zien dat bij extreme neerslag geen toestroming vanuit het omliggende gebied naar het plangebied plaatsvindt. In de huidige situatie stroomt er zelfs water weg van het plangebied. Door een robuust watersysteem te ontwerpen is de verwachting de situatie ten aanzien van oppervlakkige afstroming beter wordt.



Figuur 7.3 Stroombanen 60 mm in 1 uur voor stedelijk gebied 2Dmodel 2018



Figuur 7.4 Waterdiepte bij intense neerslag volgens klimaatatlas T=100



Figuur 7.5 Waterdiepte bij intense neerslag volgens klimaatatlas T=1000

7.7 Hemelwaterafvoer en afvalwatersysteem

7.7.1 Droogweerafvoer

In het plan worden 16 woningen gerealiseerd met een totale ingeschatte afvalwaterproductie in de piek van 0,48 m³/h. Dit betekent dat het volledige dwa-systeem ontworpen kan worden op een minimale diameter rond 250 mm. Kijkende naar de situering van de woningen is het uitgangspunt dat de woningen aan de Hoppenhof (2 stuks) en Pannerdensedeweg (3 woningen) een eigen huisaansluiting krijgen op de gemengde vrijverval riolering.

Voor de overige woningen worden een verzamelriool gelegd in het plangebied. Dit kan op de Pannerdensedeweg zijn (optie 1) of Hoppenhof (optie 2).

In de onderstaande figuur is het principe van het dwa-riool weergegeven.



Figuur 7.6 Dwa-structuur

7.7.2 Voorgestelde hemelwaterstructuur

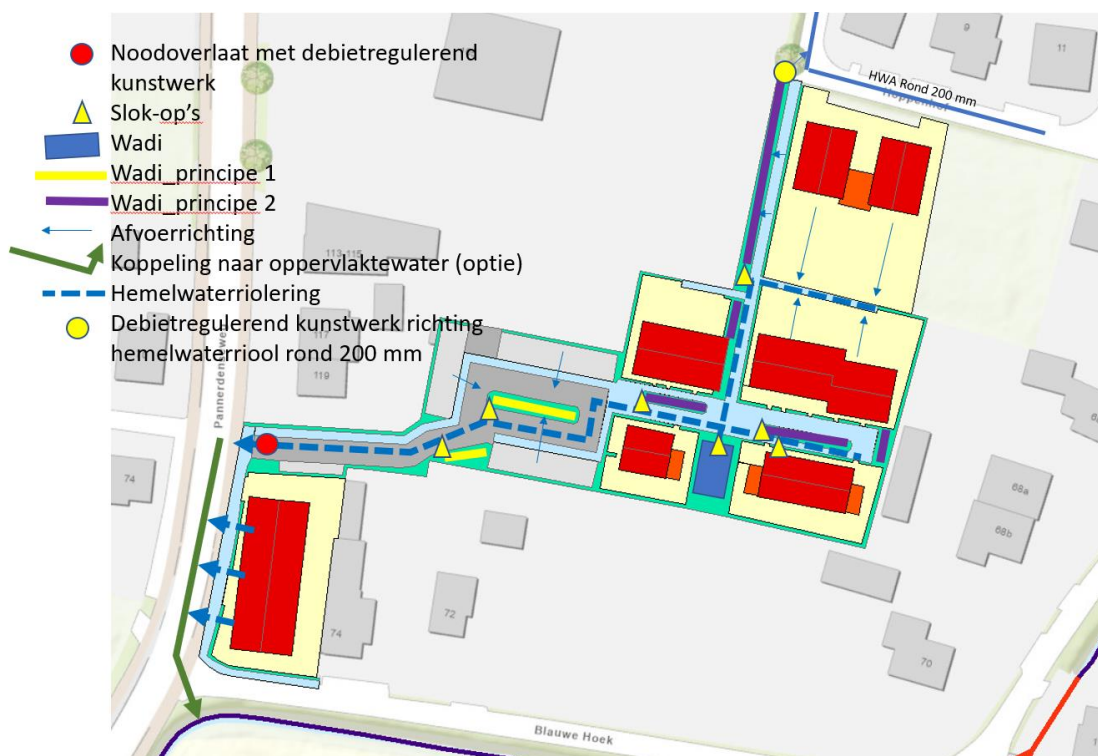
Voor de toekomstige waterstructuur is voor een overzichtelijk watersysteem gekozen. Het plangebied wordt zo groen mogelijk ingericht in combinatie met bomen die tegen natte omstandigheden kunnen. Dit is goed voor verkoeling tijdens hete dagen. Daarnaast kunnen de uitbouwen van de te realiseren woningen voorzien worden van groene daken wat een reductie geeft op de hemelwaterafvoer, maar ook zorgt voor een verkoelend effect.

In het plan zijn groenstroken aanwezig waar bodempassages/ greppels gerealiseerd worden. Waar het mogelijk is, wordt hemelwater bovengronds afgevoerd naar de bodempassages. Hemelwaterafvoer van daken en tuinen wordt via een hemelwatertransportriolering naar de bodempassages geleid. De bodempassages en hemelwaterriolering zijn 1 groot communicerend vat. Elke bodempassage krijgt dan ook een slok-op die twee kanten op kan stromen. Daarnaast wordt onder elke bodempassage een drain gelegd om te voorkomen dat de wadi's niet te nat blijven omdat hemelwater slecht infiltreert in dit gebied. Ter plaatse van de Pannerdensedweg wordt in de tijdelijke situatie een vertraagde afvoer en noodoverlaat gerealiseerd.

Voorgesteld wordt om de noodoverlaat uit te voeren als een roosterput waaruit overtollig hemelwater kan stromen. Dit omdat enerzijds de inhoud van de bodempassages maximaal te benutten en anderzijds het voorkomen van terugstuwend afvalwater naar het hemelwatersysteem van de ontwikkeling. Dit houdt dan wel in dat het hele gebied op 1 niveau aangelegd wordt.

De vertraagde afvoer uit het gebied vindt dan plaats via een knijpconstructie met terugslagklep. In de tijdelijke situatie is deze voorziening gekoppeld aan het gemengde rioleringsysteem en in de toekomstige situatie wordt deze aangesloten op het gescheiden rioleringsysteem richting het oppervlakte water. In de onderstaande figuur is de principe hemelwaterstructuur weergegeven. Daarnaast ligt er mogelijk een kans om de vertraagde afvoer naar het hemelwaterriool rond 200 mm in de Hoppenhof af te voeren. Dit riool is waarschijnlijk te klein om ook de noodoverlaat hierop aan te laten sluiten.

Een andere mogelijkheid is om in de openbare ruimte alvast een hemelwaterriool naar de watergang op de hoek van de Pannerdensedweg / Blauwe Hoek te leggen. Een noodoverlaat op het gemengde riool is dan niet nodig.



Figuur 7.7 Principe hemelwaterstructuur

Kijkende naar de beschikbare ruimte is berekend hoeveel hemelwater binnen het plangebied gevonden kan worden in bodempassage. Hiervoor zijn in de onderstaande tabel uitgangspunten weergegeven.

Langwerpige wadi's met een V-vorm hebben een diepte van 0,3 m en taluds 1:2 een bodembreedte van respectievelijk 0,5 en 1,2 meter. In het zuiden van het plan is ruimte voor een wadi met een diepte van 0,5 meter en taluds 1:3.

Berekend is dat in deze voorzieningen circa 82 m³ water geborgen kan worden. De inhoud van de hemelwaterriolering is hierin niet meegenomen. Omgerekend naar mm komt dit neer op circa 20 mm fysieke berging. Bij een extreme neerslagsituatie zal de noodoverlaat in werking treden. Geadviseerd wordt om de parkeerplaatsen en rijbaan iets verlaagd aan te leggen om zodoende extra water buffering te creëren.

Geconcludeerd wordt dat in het plan voldoende bergingsruimte aanwezig is om te voldoen aan de compensatie bergingseis.

7.8 Overleg gemeente en waterbeheerders

De inhoud van het concept van deze waterparagraaf is ter toetsing voorgelegd aan de waterbeheerders. De opmerkingen zijn in deze paragraaf verwerkt. De gemeente en waterschap zijn voortdurend bij de realisatie en ontwikkeling betrokken. Voor de ontwikkeling zal een separaat waterplan wordt opgesteld zodat ruimtelijke consequenties op de waterhuishouding inzichtelijk worden. Het waterplan zal door zowel het Waterschap Rivierenland als de beleidsdisciplines van de gemeente Lingewaard moeten worden goedgekeurd.

7.9 Conclusie

De ontwikkeling komt op de plaats van bestaand stedelijk gebied. Er wordt een nieuw waterafvoerwatersysteem aangelegd. Het nieuwe watersysteem kenmerkt zich door een volledig gescheiden systeem van een combinatie van een hemelwaterriolering in combinatie met bodempassages/wadi's. Het gebied ligt voldoende hoog om te voldoen aan de gestelde drooglegging- en ontwateringseisen.

De planontwikkeling heeft plaatsgevonden met inachtneming van de eisen die gesteld worden aan een goede waterhuishouding en klimaatadaptatie. Aangetoond is dat ook bij de toekomstige planontwikkeling in voldoende mate rekening wordt gehouden met de aan de waterhuishouding te stellen eisen. Door bomen in het plan aan te leggen en halfverharding te realiseren ter plaatse van het parkeerterrein wordt ook een positieve bijdrage geleverd aan het voorkomen van hittestress.

Door deze maatregelen wordt een robuust en klimaatbestendig project gerealiseerd.

Het waterschap, de gemeente en ontwikkelende partijen zijn bovendien steeds nauw betrokken bij de planontwikkeling.