



Watertoets Nieuwbouwwijk
Doornsteeg, fase 1

Definitief

BODEM WATER FUNDERINGEN



Vestiging Amstelveen
Postbus 6
1180 AA Amstelveen
t 020 750 46 00
f 020 750 46 99

Vestiging Deventer
Zutphenseweg 51
7418 AH Deventer
t 0570 66 09 10
f 0570 66 09 19

info@wareco.nl
www.wareco.nl

Watertoets Nieuwbouwwijk Doornsteeg, fase 1

Definitief

Uitgebracht aan:

Gemeente Nijkerk
T.a.v. de heer R. Snippert
Postbus 1000
3860 BA NIJKERK

Auteur	ir. F.A.A.R. Aalbers	Kenmerk	BL69 RAP20150417
Vrijgave	ir. J.H. Bouma	Datum	17-04-2015
		Status	Definitief

Wareco is het Nederlandse ingenieursbureau op het gebied van water, bodem en funderingen. Onze kracht is de integratie en combinatie van de specialisaties. We doen onderzoek en geven advies. We maken plannen en begeleiden de uitvoering. Enthousiast, persoonlijk en innovatief. Al 30 jaar leveren we maatwerk, met als resultaat hoge kwaliteit en duurzame, kostenbesparende oplossingen.

Vanuit haar vestigingen in Deventer en Amstelveen bedient Wareco met circa 60 professionals overheden, bedrijfsleven en particulieren.

Wareco beschikt over een ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitssysteem en een ISO 14001 gecertificeerd milieumanagementsysteem. Daarin worden de kwaliteit van onze adviseurs, de producten die we leveren en het adviesproces duurzaam geborgd.

Inhoudsopgave

Tekst	pagina
1. Inleiding.....	1
1.1. Aanleiding	1
1.2. Doelstelling	2
1.3. Geraadpleegde bronnen	2
2. Gebiedsinventarisatie	3
2.1. Afbakening projectgebied	3
2.2. Maaiveldhoogte en bodemopbouw.....	3
2.3. Bodemopbouw.....	4
2.4. Oppervlaktewater.....	4
2.5. Grondwater.....	6
2.6. Riolering.....	8
3. Beleidskaders en ambitie.....	10
3.1. Visie nieuwbouwwijk.....	10
3.2. Beleid waterschap	10
3.3. Beleid gemeente	12
3.4. Klimaatverandering	13
4. Proces watertoets	15
4.1. Algemeen	15
4.2. Gevolgde proces	17
5. Toekomstige situatie	18
5.1. Stedenbouwkundig plan	18
5.2. Waterstructuur	19
6. Gevolgen voor water	20
6.1. Inleiding.....	20
6.2. Voorkomen (grond)wateroverlast.....	20
6.3. Riolering en afvalwaterketen.....	22
6.4. Waterkwaliteit	22
6.5. Beheer en onderhoud	23

Bijlagen

1. Besprekingsverslag 30 januari 2015
2. Oppervlakteverdeling van de drie inrichtingsvarianten

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

De gemeente Nijkerk heeft in de structuurvisie 2010- 2030, Doornsteeg aange-
wezen als een gebied waar een nieuwbouwwijk kan komen (zie figuur 1). De ge-
meente heeft de ambitie om in de Doornsteeg een wijk van totaal 59 hectare (ha)
te gaan ontwikkelen, waarvan 43 ha wordt bebouwd en 16 ha als landschap
wordt ingericht. Doornsteeg zal "organisch" ontstaan. Huidige en toekomstige
bewoners, omwonenden, ontwikkelaars en ondernemers bouwen gezamenlijk de
wijk.



Figuur 1: Foto van de Dammersbeek op de locatie van de toekomstige nieuwbouwwijk Doornsteeg (figuur rechts) [5]

De ontwikkeling van Doornsteeg wordt planologisch mogelijk gemaakt door middel van meerdere zogenaamde flexibele bestemmingsplannen. Er wordt een globaal bestemmingsplan opgesteld, waarna er per deelgebied een Uitwerkingsplan wordt opgesteld. Dit houdt in dat het bestemmingsplan in hoofdlijnen de stedenbouwkundige structuur vastlegt, maar vrijheden biedt ten aanzien van bijvoorbeeld woningtypen, korrelgrootte en de situering van woningen. Op basis van het bestemmingsplan kan een omgevingsvergunning worden verleend, zonder dat extra procedures doorlopen hoeven te worden.

Op 30 oktober 2014 heeft het raadsbesluit plaatsgevonden over het Globaal Masterplan Doornsteeg. In dit plan zijn op hoofdlijnen het stedenbouwkundig plan opgenomen, een kwaliteitshandboek en de structuurvisie. De bestemmingsplan-procedure loopt van oktober 2014 tot de zomer van 2015. De start van de verkoop van de woningen staat gepland in het begin van 2016.

1.2. Doelstelling

De waterparagraaf vormt een onderdeel van het op te stellen flexibele bestemmingsplan voor de eerste fase. De waterparagraaf beschrijft de wijze waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding.

1.3. Geraadpleegde bronnen

Voor het opstellen van de waterparagraaf zijn de volgende gegevens door gemeente beschikbaar gesteld:

- [1] Verkavelingskaart toekomstige situatie
- [2] VGRP 2012-2016
- [3] Peilenplan Nijkerk, Waterschap Vallei en Veluwe
- [4] Peilbuisgegevens gemeente Nijkerk
- [5] Globaal Masterplan Doornsteeg Nijkerk, 24 augustus 2014

Daarnaast is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- [6] Ondergrondgegevens uit Dinoloket
- [7] Geohydrologisch onderzoek Doornsteeg Nijkerk, Wareco, Kenmerk KM01,RAP20120718, d.d. 18 juli 2012
- [8] Peilenplan Nijkerk v1b
- [9] Waterschap Vallei en Eem, Normering en Uitgangspunten voor stedelijk gebied, versie 2008
- [10] Bodemkaart, bodemdata, grondwatertrappen
- [11] AHN2
- [12] Plankaart proefverkaveling, BplusB, 9 december 2014.

Door het waterschap zijn de volgende gegevens beschikbaar gesteld:

- [13] Technische uitwerking basiselementen basissysteem, Standaard profielen A-wateren, 02-09-2011
- [14] Beleidsregel: Water brengen in een oppervlaktewaterlichaam vanaf nieuw verhard oppervlak, Waterschap Vallei en Veluwe.

De in de tekst vermelde cijfers tussen [] verwijzen naar bovenstaande bronnen.

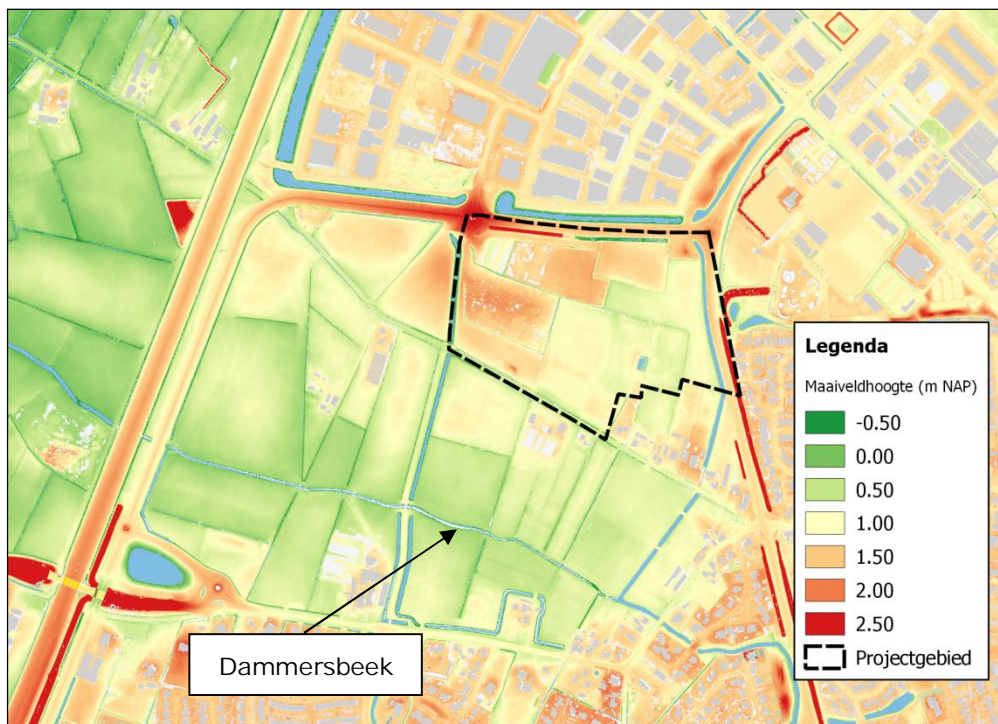
2. Gebiedsinventarisatie

2.1. Afbakening projectgebied

Het projectgebied is gelegen in het noordoostelijk deel van Doornsteeg. Aan de westkant wordt het gebied begrensd door de N301, aan de zuidkant door de Doornsteeg. De rotonde aan de Arkemheenweg en Tabaksplanter vormt de grens aan de noortoostzijde. In figuur 2 is de begrenzing van het projectgebied weergegeven.

2.2. Maaiveldhoogte en bodemopbouw

In onderstaande figuur is het verloop van de hoogte van het maaiveld op basis van de AHN2 weergegeven rond het gebied Doornsteeg. In het algemeen loopt het maaiveld binnen het projectgebied in zuidoostelijke richting af. Het maaiveld varieert hier van NAP +0,8 m in het oosten tot NAP +1,8 in het westen. Ten zuiden van het projectgebied is in de lagere delen de Dammersbeek gelegen welke in westelijk richting afstroomt richting de polder Arkemheen.



Figuur 2: Maaiveldhoogteverloop [11]

2.3. Bodemopbouw

De bodem binnen het projectgebied bestaat voornamelijk uit dikke enkeerdgronden [7]. Over het algemeen komen er relatief weinig slecht doorlatende lagen voor. Tenminste tot 4 meter beneden maaiveld bestaat het bodemprofiel uit zand [6]. Uit het boorprofiel van peilbuis B32E1197 volgt dat tot einde boordiepte (3,2 m-mv) uiterst fijne tot matig fijne zandlagen voorkomen. Buiten het projectgebied, richting het zuidwesten langs de Dammersbeek, komt ondiep of vanaf maaiveld Holocene (zee)kleilagen voor met op enkele locaties veen.

Binnen het projectgebied komen gronden voor met grondwatertrappen van Vb in het oostelijk deel tot VII in het westelijk deel [10]. Bij een grondwatertrap van Vb bevindt de hoogste grondwaterstand zich 25-40 cm onder maaiveld, bij grondwatertrap VI 40-80 cm onder maaiveld en bij VII 80-140 cm onder maaiveld. De gemiddeld laagste grondwaterstand bij deze grondwatertrappen is dieper dan 120 cm beneden maaiveld [10].

Infiltratiecapaciteit en doorlatendheid

Op 12 locaties is in juni 2012 de infiltratiesnelheid van de toplaag (tot 0,5 m – mv) bepaald aan de hand van infiltratiemetingen. Uit de resultaten volgt dat de infiltratiesnelheid minder dan 0,1 m/d is, wat slecht tot matig is. De doorlatendheid van de zandondergrond is naar verwachting goed [7].

Zettingsgevoeligheid

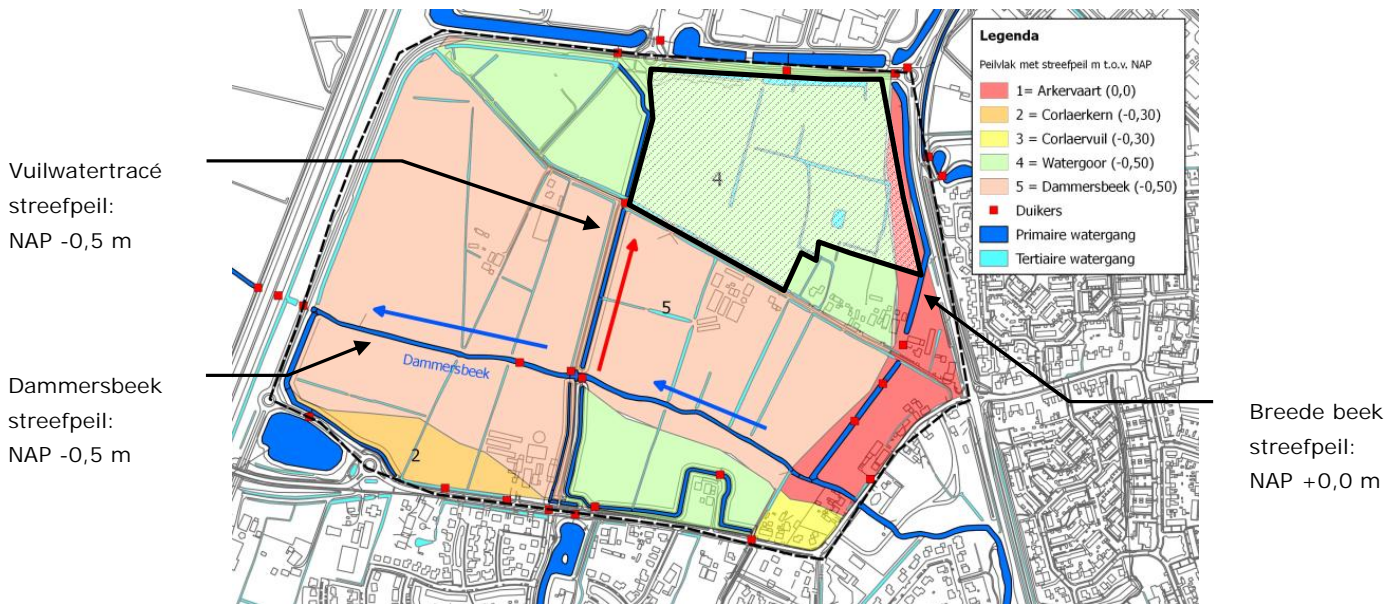
De gevoeligheid van de bodem voor zettingen wordt bepaald door de aanwezigheid van samendrukbare klei-, veen en leemlagen. Wanneer de ondergrond wordt opgehoogd of de grondwaterstand wordt verlaagd neemt de belasting op de ondergrond toe en kunnen zettingen optreden bij samendrukbare klei- en veenlagen. De verwachte zettingen in het projectgebied zijn minimaal doordat de ondergrond voornamelijk uit zand bestaat [7].

2.4. Oppervlaktewater

Waterstructuur

De beken in het gebied van Nijkerk wateren af richting het Nijkerkernauw, via de Arkervaart, de polder Arkemheen en de Putterpolder. Over het algemeen is de spuicapaciteit van de Arkersluis gedurende piekbuien onvoldoende om het water van de Arkervaart en de Randmeer af te voeren. In de wijk Groot Corlaer (ten zuiden van Doonsteeg) komt voldoende open water voor, waardoor de afvoer vanuit deze wijk geen grote belasting vormt voor het benedenstroomse watersysteem [8].

De watergangen belast met overstorten wateren af op de Arkervaart (vuilwatertracé). Het regenwater uit het stedelijk gebied loost via de Dammersbeek op de polder Arkemheen (schoon watertracé) [8]. Ter hoogte van de zinker onder de Dammersbeek wordt het peilvlak in Corlaer, belast met een overstort, verbonden met het peilgebied van het bedrijventerrein Watergoor.



Figuur 3: Peilvlakken binnen Doornsteeg en stromingsrichting vuil- (rood) en schoonwater (blauw) tracé. Het projectgebied van fase 1 is met een zwarte lijn begrensd.

Binnen het gebied Doornsteeg zijn de Dammersbeek, de watergang in noordzuid richting en de watergang aan de oostzijde zogenaamde A-watergangen. Dit zijn hoofdwatergangen. Deze watergangen zijn van primair belang voor het waterbeheer en worden daarom door het waterschap onderhouden. Tevens bevinden zich binnen het projectgebied enkele C-watergangen. Dit zijn watergangen met voornamelijk een waterbergende functie. Deze watergangen zijn van tertiair belang voor het waterbeheer en hiervoor geldt geen onderhoudsplicht. Het waterschap is beheerder van alle wateren, maar voert alleen onderhoud op de A-wateren. De overige wateren worden onderhouden door de gemeente of aanliggende eigenaren.

Oppervlaktewaterpeilen

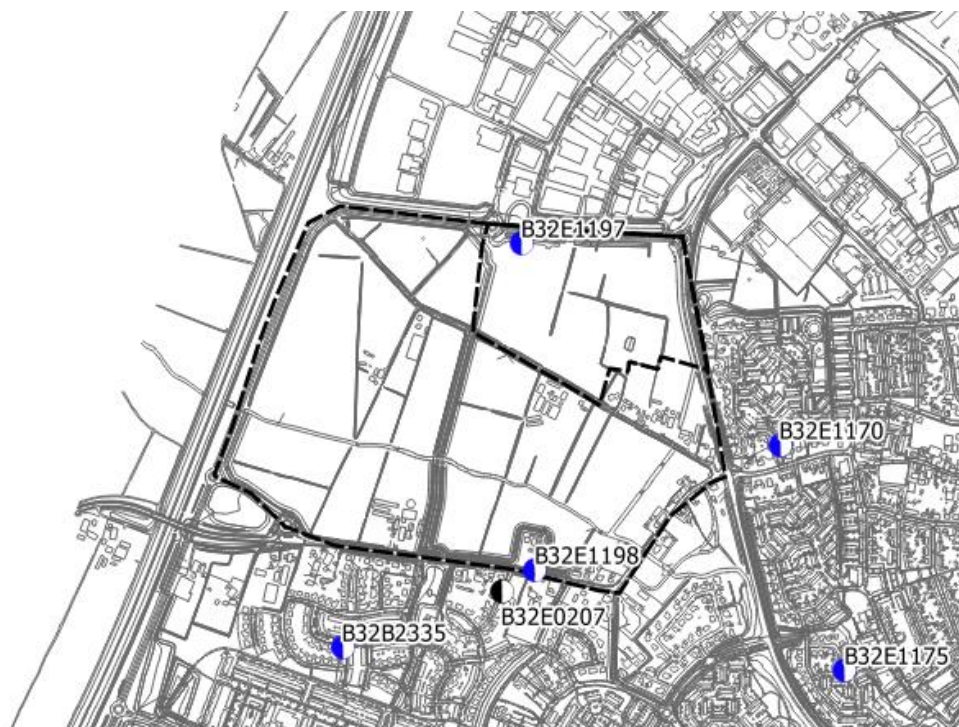
De Dammersbeek is een aftakking van de Breede Beek. De Dammersbeek en de Breede Beek zijn gescheiden door de stuw Korte Holk. Bij een peilstijging van circa 40 cm stroomt het water vanuit de Breede Beek naar de Dammersbeek [8]. Het maximum peil wat wordt gehanteerd voor de Dammersbeek is NAP -0,5 m en het minimumpeil is NAP -0,70 m. Het streefpeil voor de Arkervaart is NAP +0,0 m, voor de Watergoor NAP -0,5 m en voor Corlaer NAP -0,3 m. Het projectgebied valt grotendeels binnen het peilvlak van de Watergoor. Alleen een smalle strook aan de oostzijde valt binnen het peilvlak van Arkervaart, zie figuur 3.

Drooglegging

In [7] is een droogleggingskaart vervaardigd. De drooglegging is in het projectgebied ten minste 1 m. Op de hoger gelegen delen is de drooglegging groter dan 1,5 m, langs de Dammersbeek is de drooglegging kleiner of gelijk aan 0,7 m.

2.5. Grondwater

In de buurt van het projectgebied zijn zes peilbuizen van het gemeentelijk meetnet gesitueerd, zie figuur 4. Binnen het projectgebied is slechts één peilbuis aanwezig, namelijk peilbuis Tabaksplanter (B32E1197). Van de peilbuizen aan de Gentialaan (B32B2335) en Kardinaal Alfrinklaan (B32E1170) zijn metingen beschikbaar vanaf augustus 2009. Van de peilbuis Tabaksplanter (B32E1197) zijn metingen beschikbaar vanaf april 2010 en van de peilbuis Holkerweg (B32E1198) zijn metingen beschikbaar vanaf juni 2010.



Figuur 4: Peilbuislocaties [4]. De blauwe peilbuizen behoren tot het gemeentelijk grondwatermeetnet. De zwarte peilbuis is een peilbuis uit het Dinoloket.

Afgeleide grondwaterstanden

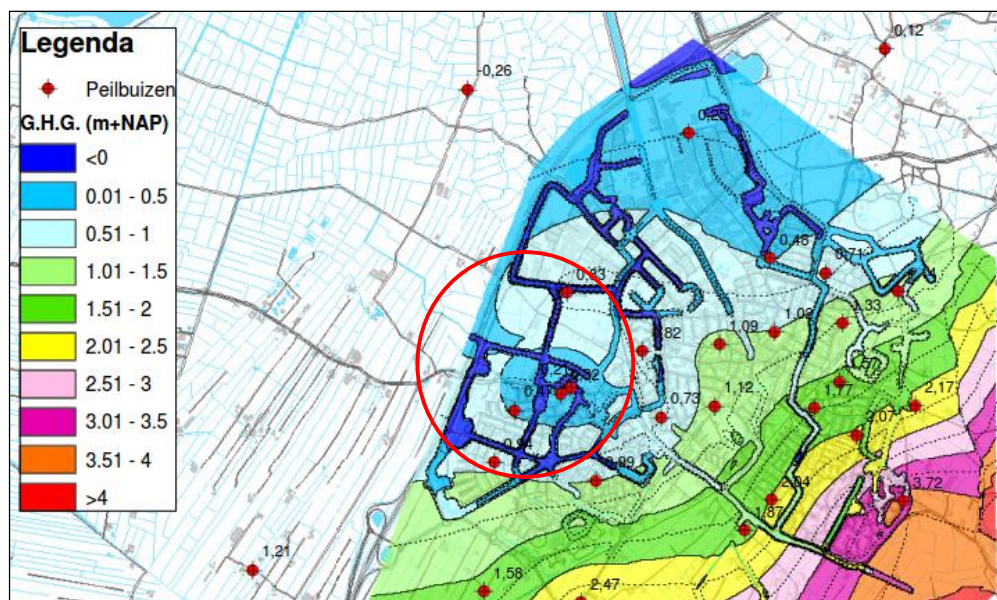
Van de meetreeksen is de representatief hoogste grondwaterstand (RHG) en representatief laagste grondwaterstand (RLG) bepaald. De RHG is berekend als 90^e percentielwaarde en de RLG is berekend als 10^e percentielwaarde. In onderstaande tabel zijn de statistieken weergegeven. Op basis van de maaiveldhoogte en de RHG is de ontwatering bepaald. De resultaten hiervan zijn samengevat in tabel 1.

Tabel 1: Statistieken peilbuizen [4]

Peilbuis	Maaiveldhoogte (m NAP)	RHG (m NAP)	RLG (m NAP)	Ontwatering RHG (m)
B32B2335	1,46	0,43	-0,05	1,03
B32E1170	1,28	0,83	0,21	0,45
B32E1197	1,64	0,73	0,33	0,92
B32E1198	0,76	0,07	-0,35	0,69
B32E0207	1,04	0,14	-0,33	0,90
B32E1175	1,22	0,31	0,66	0,91

Op basis van de statistieken van de peilbuizen B32E1170 en B32E1197, die dichtbij het projectgebied staan zijn, wordt verwacht dat de RHG ter plaatse van het projectgebied op circa NAP +0,7 tot +0,8 m ligt. De RLG ligt ongeveer op NAP +0,2 tot +0,3 m.

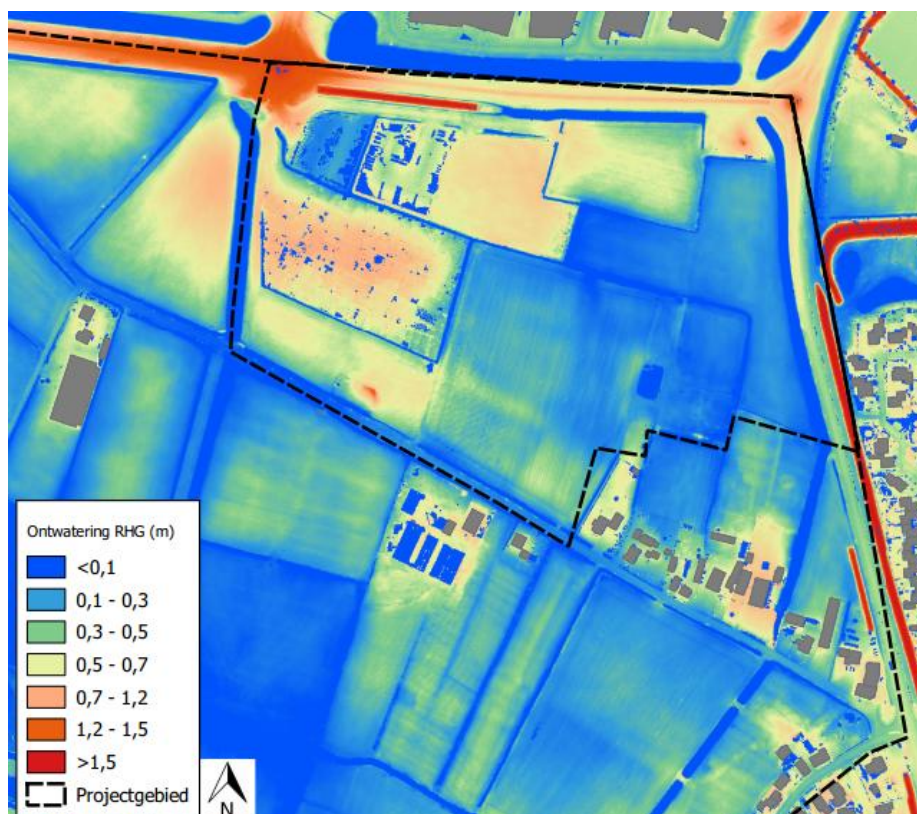
In onderstaande figuur is een overzichtsk kaart met de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstanden (GHG) opgenomen. Deze kaart is in het kader van de grondwaterinventarisatie opgesteld [12]. Hieruit volgt dat de GHG ter plaatse van de peilbuizen B32E1170 en B32E1197 ongeveer NAP +0,8 m bedraagt. Dit komt overeen met de berekende RHG-waarden (tabel 1).



Figuur 5: GHG in Nijkerk [12]. Het gebied Doornsteeg is met een rode cirkel weergegeven.

Ontwateringsituatie

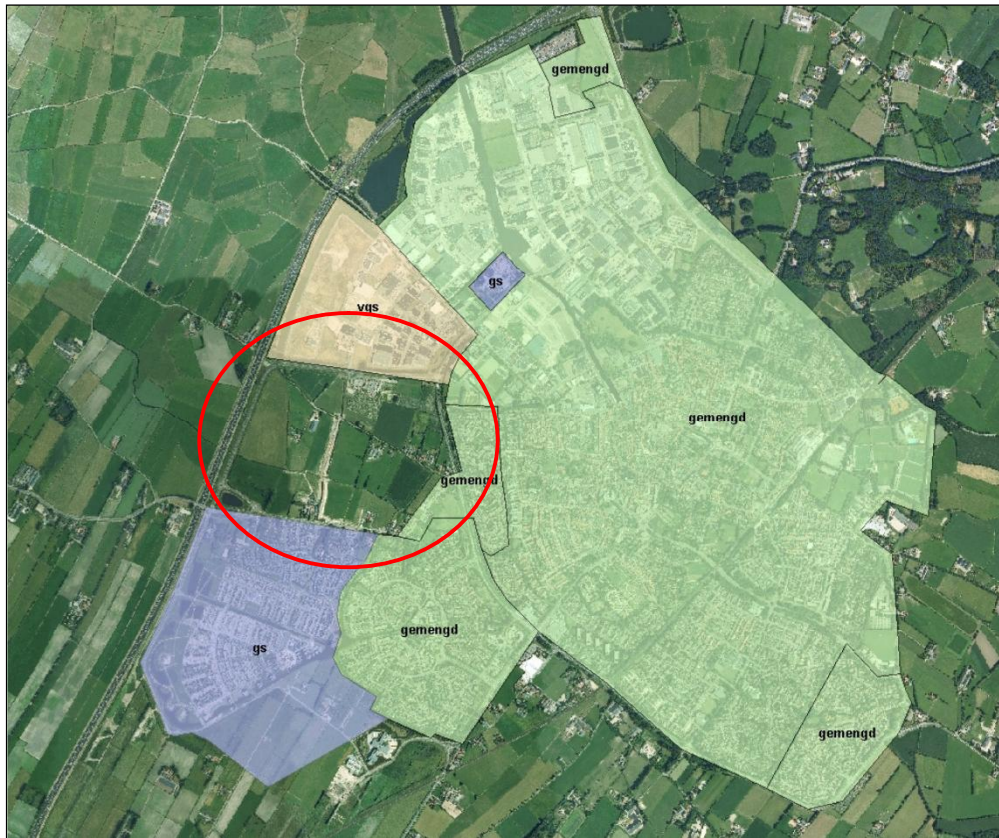
Gelet op het maaiveldhoogteverloop van NAP +0,8 m in het oosten tot NAP +1,8 (zie paragraaf 2.2) en de verwachte RHG/GHG van circa NAP +0,8 m, varieert de ontwatering in projectgebied van circa 0 tot circa 1 m. In onderstaande figuur is de ontwateringsituatie op basis van de RHG, die is vastgesteld op NAP +0,8 m, gebiedsdekkend weergegeven. Hieruit valt op dat in het oostelijk deel de ontwatering te beperkt is voor het beoogd gebruik.



Figuur 6: Ontwateringsituatie in het projectgebied op basis van de RHG, die vastgesteld is op NAP +0,8 m.

2.6. Riolering

Het rioleringsstelsel in Nijkerk is over het algemeen een gemengd systeem. In de wijken Groot Corlaer is een gescheiden systeem en in de wijk Watergoor een verbeterd gescheiden systeem aanwezig, zie figuur 7. In deze wijk is ook al een persleiding aanwezig waarop het vuilwater vanuit het nieuw te ontwikkelen gebied direct afgevoerd kan worden richting de zuivering.



Figuur 7: Rioolstelsel in Nijkerk. In de groene gebieden bevindt zich een gemengd rioolstelsel, in de paarse gebieden een gescheiden rioolstelsel en in het oranje gebied een verbeterd gescheiden rioolstelsel. Het gebied Doornsteeg is met een rode cirkel weergegeven.

3. Beleidskaders en ambitie

3.1. Visie nieuwbouwwijk

Onderstaande teksten zijn ontleend aan [5]. De nieuwbouwwijk die in Doornsteeg zal onderscheidend zijn met een eigen identiteit. Thema's als "kind- en gezinsvriendelijk" en duurzaam zijn hierbij belangrijk. Belangrijke kwaliteiten welke aanwezig zijn in het landschap zijn onder andere de Dammersbeek, de Doornsteeg, bestaande boerderijen, aanwezige sloten in noord-zuid richting en houtwallen. In Doornsteeg is de ambitie om deze bestaande landschappelijke waardevolle elementen op te nemen in het plan. Het plan stelt mensen daarnaast in de gelegenheid invloed uit te oefenen op hun woonomgeving, waardoor in de wijk ruimte is voor een organische ontwikkeling. Door een organische ontwikkeling zal het maaiveld niet integraal worden opgehoogd, maar alleen daar waar bebouwing en nieuwe straten komen. Door een stapsgewijze ontginning kunnen de kwaliteiten in het plan worden geïntegreerd.

3.2. Beleid waterschap

Beleidsregel afvoer water vanaf verhard oppervlak

De uitgangspunten van het waterschap Vallei en Veluwe ten aanzien van bergen van water in oppervlaktewater vanaf verhard oppervlak zijn ontleend aan [14] en zijn in kader van de watertoets tijdens het overleg op 30 januari 2015 met gemeente waterschap besproken. In deze paragraaf zijn de uitgangspunten geformuleerd.

Als gevolg van toename van verhard oppervlak kan de neerslag ter plaatse niet langer in de (voorheen onverharde) grond infiltreren. Daardoor treedt er een versnelde afvoer van de neerslag op. Deze afvoer mag niet leiden tot een zwaardere belasting van het bestaande watersysteem. Wanneer de extra afvoer wordt geminimaliseerd volgens de in de beleidsregels gestelde randvoorwaarden wordt het ontvangende watersysteem geacht bestand te zijn tegen de extra belasting.

Het watersysteem in stedelijk gebied moet tot een neerslaggebeurtenis die eens in de 100 jaar voorkomt ($T=100$) blijven functioneren. Dat wil zeggen dat het water binnen de oevers moet blijven. Om dat te kunnen blijven garanderen mag een nieuwe lozing niet tot verslechtering leiden. Waar een lozing niet direct waarneembaar hoeft te zijn, zullen meerdere lozingen bij elkaar uiteindelijk kunnen leiden tot overschrijding van de inundatienorm. Gelet op het gelijkheidsbeginsel worden alle lozingen gelijkwaardig behandeld en gelden voor alle lozingen die niet zijn vrijgesteld dezelfde uitgangspunten.

Omdat het watersysteem bij een T=100 neerslaggebeurtenis moet blijven functioneren is het uitgangspunt dat de neerslag die valt tot deze T=100 geen extra belasting mag veroorzaken dan dat er bij een onverharde situatie zou zijn geweest. Bij het bepalen van de maatgevende bui is uitgegaan van de neerslaggebeurtenissen die door het KNMI zijn bijgehouden. Daarbij zijn meerdere neerslaggebeurtenissen aan te wijzen (korte en langere buien). Aangezien de bui die in 24 uur valt veelal de meeste maatgevende is, wordt uitgegaan van deze bui met een neerslaghoeveelheid van 87mm.

Het waterschap houdt rekening met een toenemende afvoernorm (ook in een onverharde situatie zal de afvoer hebben toegenomen). Voor stedelijk gebied wordt standaard uitgegaan van een afvoernorm van 1,5 l/s/ha onder normale omstandigheden. Bij een T=100 situatie wordt uitgegaan van 2 x de geldende afvoernorm. In stedelijk gebied komt dat, vertaald naar mm per dag, neer op 26 mm/dag. Niet al het water dat vrijkomt gedurende een regenbui, wordt afgevoerd. Een deel zal verdampen en achterblijven op de plek waar het valt (interceptie). Rekening houdend met deze factoren gaat waterschap Vallei en Veluwe ervan uit dat er zonder voorzieningen 60 mm meer geloosd wordt dan in een onverharde situatie. Deze hoeveelheid moet daarom gecompenseerd worden. De wijze waarop deze compensatie wordt gerealiseerd is aan de initiatiefnemer. De initiatiefnemer zal moeten aantonen dat de genoemde hoeveelheid ook vastgehouden kan worden. Vasthouden kan op verschillende manieren. Bergen op het maaiveld (wadi) of in een aan te leggen watersysteem is een optie maar ook onder maaiveld (infiltratiekratten) is mogelijk.

Samenvattend worden de volgende toetsingscriteria aangehouden voor nieuwe ontwikkelingen:

1. Bij nieuwe lozingen vanaf verhard oppervlak op oppervlaktewater geldt dat de hoeveelheid te lozen water nadelig effect mag hebben op het ontvangende watersysteem.
2. Aan het in het eerste lid gestelde wordt in ieder geval voldaan wanneer:
 - a. er niet meer dan de plaatselijk geldende landelijke afvoer vanuit het projectgebied geloosd wordt;
 - b. er een berging van 60 mm per m² verhard oppervlak wordt gerealiseerd, of;
 - c. het nadelige effect op het watersysteem wordt gecompenseerd, of;
 - d. er geloosd wordt vanaf verhard oppervlak dat hiervoor was aangesloten op het gemengd stelsel en het ontvangende oppervlaktewaterlichaam voldoende capaciteit heeft.
3. De in het tweede lid genoemde berging kan o.a. worden gerealiseerd door middel van:

- a. een statische berging met een capaciteit van 600 m³ per hectare;
 - b. een dynamische berging waarbij rekening wordt gehouden met infiltratie. De mate van infiltratie rekening gehouden mag worden dient door de initiatiefnemer te worden aangetoond.
4. De in het derde lid genoemde compensatie kan o.a. worden gerealiseerd door het benutten of creëren van overcapaciteit in het ontvangende watersysteem, onder andere door de inzet van stuwconstructies.

Overige uitgangspunten

Vanuit het waterschap is een sterke voorkeur voor het zoveel mogelijk zichtbaar afvoeren van het regenwater. Daarnaast moet het vuil- en schoonwatertracé gescheiden blijven en dient stilstaand water te worden voorkomen. Het waterschap is beheerder van alle wateren, maar voert alleen onderhoud op de A-wateren. De overige wateren worden onderhouden door de gemeente of aanliggende eigenaren. Wanneer een watergang meer dan 75 l/s afvoert of een afwaterend gebied heeft groter dan 10 hectare wordt deze gerekend als een A-watergang.

Ten aanzien van het onderhoud van de watergangen in beheer van het waterschap dient rekening te worden gehouden met een onderhoudsstrook van 5 m indien de watergang een breedte heeft tot 6 m [13]. In geval van een Bredere watergang tot 12 m zal aan beide kanten een onderhoudsstrook van 5 m moeten worden aangelegd. Rijdend onderhoud is niet mogelijk wanneer de watergang Breder is dan 12 m, hier zal varend onderhoud nodig zijn. Voor varend onderhoud is een minimale waterdiepte van 1,25 m nodig, een minimale doorvaarhoogte van 1,25 m en een minimale bodembreedte van 2 m. Daarnaast zijn bootinlaatplaatsen nodig. Het waterschap geeft de voorkeur aan rijdend onderhoud.

In de drie programma's (veilige dijken, voldoende schoon water en zuivering van afvalwater) waarin de taken van het waterschap zijn vormgegeven is ruim aandacht voor klimaatverandering. Vanuit het waterschap is een sterke voorkeur om het gebied klimaatbestendig in te richten.

3.3. Beleid gemeente

Het beleid ten aanzien van nieuwbouw op het gebied van grondwater is dat waterneutraal gebouwd dient te worden. Er wordt getracht negatieve effecten op grond- en oppervlaktewater te voorkomen. Dit betekent [2]:

- Hemelwater wordt zoveel mogelijk vertraagd uit het gebied afgevoerd door het bovengronds bergen en infiltreren;
- Er dient voldoende berging in het oppervlaktewater te zijn.
- Alleen wanneer berging binnen het projectgebied niet mogelijk is wordt buiten het projectgebied gecompenseerd.
- De aanlevering van hemelwater en afvalwater van particulier terrein dient gescheiden te gebeuren. Zoveel mogelijk dient hemelwater te worden vastgehouden op particulier terrein.

In de toekomstige situatie is het wenselijk de scheiding tussen het vuilwater en schoonwatertracé te handhaven. Dit betekent dat wanneer het projectgebied van een overstort wordt voorzien deze loost op de watergang in noord-zuid richting. Richting de Dammersbeek mag alleen schoon water afwateren. Dit betreft water afkomstig van daken, tuinen etcetera. Het water afkomstig van wegen, verharde oppervlakken wordt gezien als vuilwater. Het water van de daken wordt ondergronds verbonden via een infiltratierool [5]. Tijdens het startoverleg is daarnaast besproken dat de voorkeur uitgaat naar ondergrondse berging van overtollig water, bijvoorbeeld door middel van infiltratierool. Het aanleggen van wadi-voorzieningen is niet gewenst.

De gemeente hanteert de volgende normen ten aanzien van de ontwateringsdiepte [7]:

- woningen met kruipruimte; 1 m beneden vloerpeil;
- secundaire wegen en woonstraten: 0,7 m beneden weghoogte.

3.4. Klimaatverandering

De belangrijkste veranderingen van het klimaat in Nederland zijn door het KNMI in mei 2014 beschreven in de vier KNMI'14 klimaatscenario's. Ieder scenario geeft een samenhangend beeld van veranderingen in twaalf klimaatvariabelen, waaronder temperatuur, neerslag, zeespiegel en wind. Het gaat om veranderingen niet alleen in het gemiddelde klimaat, maar ook in de extremen, zoals de koudste winterdag en de maximum uurneerslag per jaar. De scenario's zijn net als de voorgaande uit 2006 gebaseerd op temperatuurstijging en luchtstroomverandering. De veranderingen gelden voor het klimaat rond 2050 en 2085 ten opzichte van het klimaat in de referentieperiode 1981-2010, gepubliceerd in de klimaatatlas van het KNMI. In alle scenario's zal de neerslag en de extreme neerslaghoeveelheid in de winter toenemen. In de zomer neemt de extreme neerslaghoeveelheid ook toe in alle scenario's. De hoeveelheid neerslag neemt in de zomer echter alleen toe in het G_L en W_L scenario. In het G_H en W_H scenario neemt de neerslag in de zomer af.

Algemene veranderingen van het klimaat in Nederland zijn:

- de temperatuur blijft stijgen
- zachte winters en hete zomers komen vaker voor
- de neerslag en extreme neerslag in de winter nemen toe
- de intensiteit van extreme neerslag in de zomer neemt toe

Om in de toekomst prettig te kunnen wonen, werken en recreëren zullen maatregelen moeten worden genomen in stedelijk gebied. Problemen op het gebied van wateroverlast, droogte en hittestress zullen in stedelijk gebied naar verwachting alleen maar groter worden in de toekomst. Er dienen adaptatie maatregelen te worden genomen om een prettig leefklimaat te kunnen waarborgen (bron: <http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl/>).

Door de klimaatopgave te combineren met andere (ruimtelijk) opgaven kan een verbetering van de stedelijke kwaliteit worden bereikt, en kunnen toekomstige kosten vermeden worden. Daarom dient in ruimtelijke plannen zoveel mogelijk klimaatbestendig te worden gehandeld en waterveiligheid volwaardig te worden meegenomen. Het is dus wenselijk om zo goed mogelijk klimaatbestendig en waterrobuust te ontwerpen en in te richten.

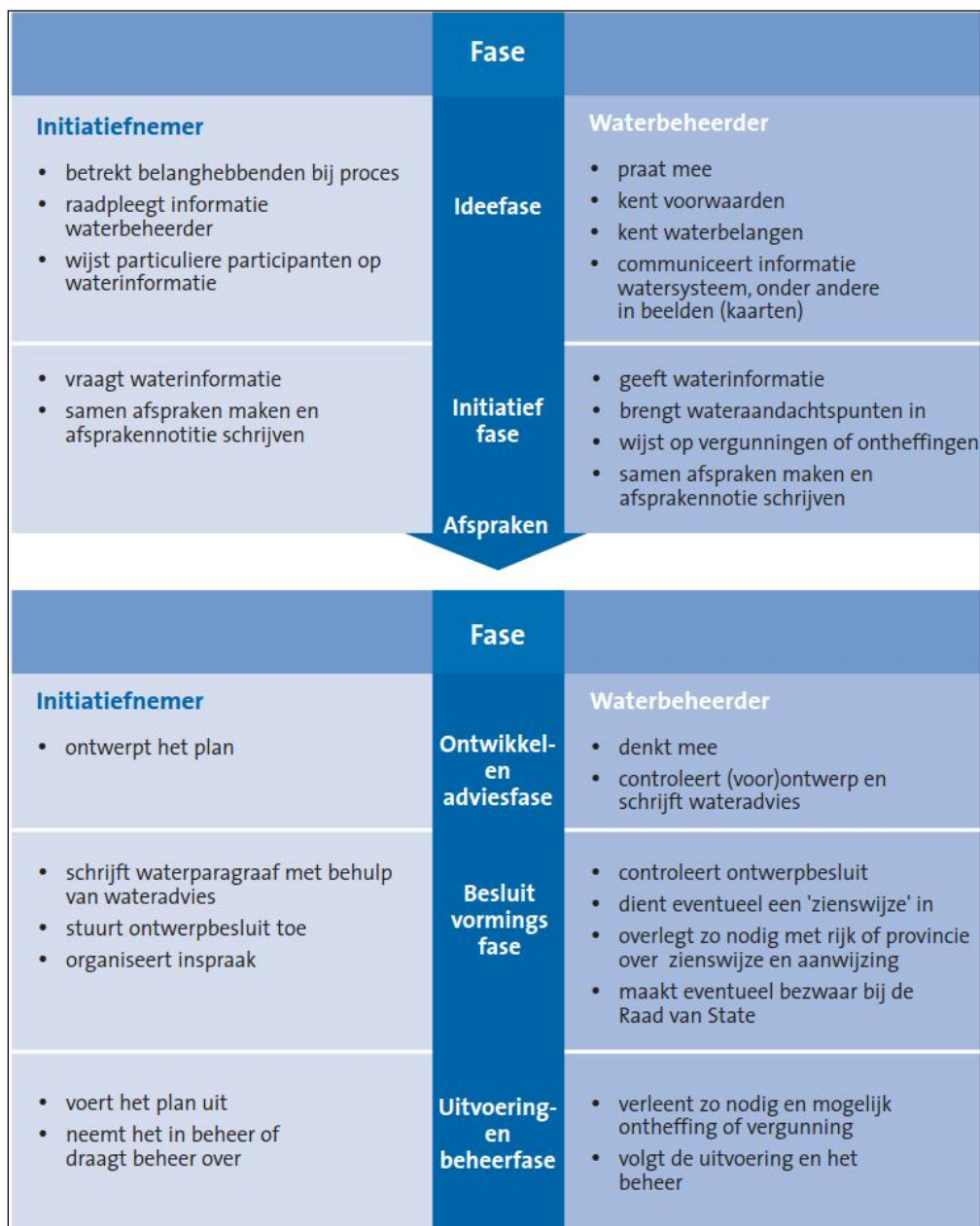
4. Proces watertoets

4.1. Algemeen

De “watertoets” is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen expliciet en op evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerder met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium.

Het watertoetsproces kent twee rollen: initiatiefnemer en waterbeheerder. Het proces bestaat uit vijf fasen: ideefase, initiatieffase, ontwikkel- en adviesfase, besluitvormingsfase en de fase van uitvoering en beheer, zie onderstaande figuur. En het levert drie producten op: afsprakennotitie, wateradvies en waterparagraaf.

De eerste drie fasen in het watertoetsproces zijn essentieel: de ideefase, initiatieffase, en ontwikkel- en adviesfase. In deze fasen werken initiatiefnemer en waterbeheerder samen ideeën uit in een ruimtelijk plan waarin ze de wateraspecten waarborgen. Het wateradvies van de waterbeheerder aan het eind van de ontwikkel- en adviesfase, en de waterparagraaf van de initiatiefnemer aan het eind van besluitvormingsfase, vormen formele onderdelen van een reeks van overlegmomenten en adviezen. Het watertoetsproces wint aan kracht door transparante informatie over de overlegstappen en de uitgewisselde informatie.



Figuur 8: Watertoetsproces. Bron Handreiking Watertoetsproces 3, Samenwerken aan water in ruimtelijke plannen d.d. december 2009.

4.2. Gevolgde proces

De initiatiefnemer is de gemeente en heeft een stedenbouwkundig plan laten opstellen door Bureau B+B stedenbouw en landschapsarchitectuur. De waterbeheerder is Waterschap Vallei en Veluwe. Zij brengen ondermeer de wateraandachtspunten in. Het proces bevindt zich in de ontwikkel en adviesfase, die in opdracht van de gemeente de waterparagraaf opstelt. Op 30 januari 2015 heeft een overleg plaatsgevonden tussen gemeente, waterschap en Wareco om de wateraandachtspunten te bespreken. De bevindingen hiervan zijn opgenomen in een besprekingsverslag (zie [bijlage 1](#)). Om de wateraspecten in het stedenbouwkundig plan te waarborgen heeft er op 24 februari 2015 een aanvullend overleg plaatsgevonden tussen gemeente, waterschap, Bureau B+B en Wareco. Doel hiervan was om te kijken op welke wijze het stedenbouwkundig plan gewijzigd kon worden, zodat er in het plan voldoende rekening wordt gehouden met de waterhuishouding. Naar aanleiding hiervan is het stedenbouwkundig plan aangepast. Dit heeft geresulteerd in een (voorlopige) uitwerking van de wateropgave van het plangebied.

5. Toekomstige situatie

5.1. Stedenbouwkundig plan

Er zullen in het projectgebied circa 300 tot 400 woningen worden gerealiseerd. Het projectgebied heeft een totale omvang van 13,45 ha. Er zijn drie inrichtingsplannen uitgewerkt. De verschillen tussen de inrichtingsplannen worden met name bepaald door de waterstructuur. In onderstaande figuur zijn de drie inrichtingsvarianten weergegeven.



Figuur 9: Inrichtingsvarianten fase 1a. De woonvelden (witte gebieden), de groene ruimte, het oppervlaktewater (blauw) en de parkeervakken waar doorlatende verharding wordt toegepast voor waterberging zijn hierop weergegeven.

De oppervlakteverdeling per optie is weergegeven in bijlage 2. Het verhard oppervlak bedraagt in alle opties circa 8,1 tot 8,2 ha. Het oppervlak groen (inclusief wadi's in de centraal gelegen groenzone) bedraagt circa 2,2 tot 2,3 ha en het oppervlak oppervlaktewater op insteek (dus inclusief oevers) bedraagt circa 1,0 ha, waarvan 0,26 ha de bestaande Breede beek betreft. Aan de noord en oostzijde wordt een geluidswal aangebracht.

5.2. Waterstructuur

In alle drie de inrichtingsvarianten is aan de randen van het plangebied oppervlaktewater aanwezig. Om de waterpartij in het noorden van de eerste fase te voorzien van een goede doorstroming (tegenaan van algen, prut, stank, muggen, etc.) is ervoor gekozen om een 'circulair' watersysteem aan te leggen. Daardoor wordt de sloot langs de Doornsteeg opgewaardeerd en verbreed. Uitgangspunt is om de Breede Beek te verleggen onderlangs (zuidkant) de Doornsteeg en ter hoogte van kavel A570 (v.d. Mheen/Fase2) onder de weg te brengen en aan de Noordzijde te vervolgen. De genoemde gewenste goede doorstroming krijgt extra nadruk door klimaatverandering.

Centraal in het plan is een Groene Slinger gesitueerd. Aan de Groene Slinger zullen diverse functies worden gekoppeld, zoals een wandelroute, speelplekken, collectieve boomgaarden, woonerven. Daarnaast wordt in de Groene Slinger water uit het projectgebied verzameld en tijdelijk geborgen [5].

6. Gevolgen voor water

6.1. Inleiding

Op basis van de gebiedskenmerken (hoofdstuk 2) en de gestelde beleidsstandpunten (hoofdstuk 3) wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de mogelijkheden voor het infiltreren van regenwater. Tevens wordt aangegeven of problemen op de waterhuishouding worden verwacht als gevolg van de plannen (hoofdstuk 5). In onderstaande zijn de relevante waterhuishoudkundige aspecten en knelpunten nader beschreven.

6.2. Voorkomen (grond)wateroverlast

Grondwateroverlast

De ontwatering in het projectgebied lijkt niet overal voldoende. Op basis van de meetgegevens van de gemeentelijke peilbuizen en de grondwatertrappen van Vb in het oostelijk deel tot VII in het westelijk deel wordt verwacht dat in het westelijk deel de ontwatering voldoende is voor het beoogde gebruik, terwijl in het oostelijk deel de ontwatering beperkt is. In dit deel van het projectgebied zal ophoging van het maaiveld of het gebruik van ontwateringsmiddelen (bijvoorbeeld watergangen of drainage) nodig zijn om grondwateroverlast te voorkomen. Geadviseerd wordt om de ontwaterings situatie beter in beeld te brengen door middel van tijdelijke monitoring van de grondwaterstanden. Op basis hiervan kan een betere onderbouwing gemaakt worden waar maatregelen nodig zijn.

Wateroverlast

Er vindt een toename van verhard oppervlak plaats. Het verhard oppervlak in de toekomstige situatie bedraagt circa 8,1 tot 8,2 ha. De hoeveelheid te lozen water vanaf verhard oppervlak mag geen nadelig effect hebben op het ontvangende watersysteem. Compensatie in de vorm van waterberging is in dit geval binnen het projectgebied een vereiste.

In het projectgebied is toepassing van ondergrondse infiltratievoorzieningen niet overal mogelijk als gevolg van een hoge grondwaterstand. Tevens zal door hoge grondwaterstanden de benodigde berging in ondergrondse voorzieningen moeilijk te realiseren zijn. Met name in het oostelijk deel zijn de mogelijkheden beperkt. Er moeten alternatieve bergingsmogelijkheden worden gezocht bijvoorbeeld in het oppervlaktewater.

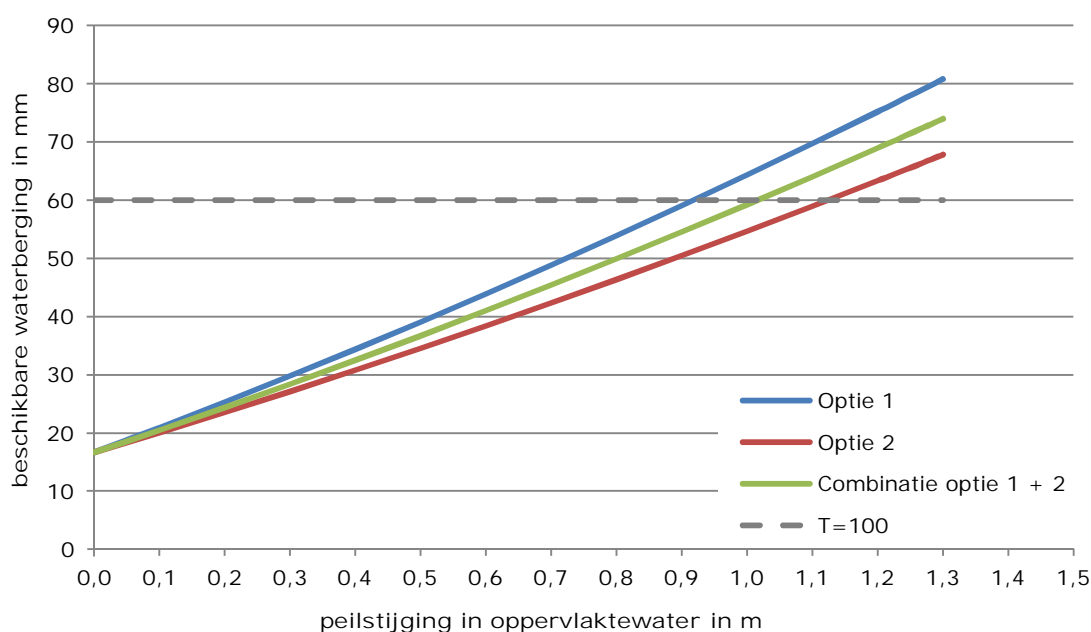
In de bestaande primaire watergang de Breede Beek aan de oostzijde van het projectgebied, is volgens het waterschap naar verwachting geen extra berging aanwezig, die voor deze ontwikkeling kan worden benut. Dit betekent dat er niet meer dan de geldende landelijke afvoer vanuit het projectgebied, 3 l/s/ha bij een $T=100$, hierop geloosd mag worden. Om dit te realiseren dient in het te realiseren oppervlaktewatersysteem stuwconstructies worden aangebracht.

Uitgaande van een bergingseis van 60 mm per m^2 verhard oppervlak en een verhard oppervlak van 8,1 tot 8,2 ha, betekent dat dat er circa 4900 m^3 waterberging moet worden gevonden in het projectgebied.

In het plan wordt op de volgende wijze water geborgen:

- Ter plaatse van parkeervakken, waar waterdoorlatende verharding wordt toegepast. Water wordt hierbij in het wegcunet geborgen. De beschikbare waterberging in deze constructie bedraagt circa 0,14 m^3/m^2 . In alle drie de inrichtingsvarianten is 5.500 m^2 parkeervakken aanwezig. Dit resulteert in een berging van 770 m^3 .
- Ter plaatse van de Groene Slinger, waar wadi's worden ingepast. In deze wadi's is een waterberging van circa 0,3 m^3/m^2 beschikbaar. In alle drie de inrichtingsvarianten is 2.000 m^2 wadi aanwezig. Dit resulteert in een berging van 600 m^3 .
- Ter plaatse van het oppervlaktewater. Het water dient hierbij binnen de oevers te blijven. Peilstijging tot maaiveld is dus toegestaan. De beschikbare berging is afhankelijk van de peilstijging. Bij de bepaling van de berging is rekening gehouden met het talud van de oever. Vooralnog is uitgegaan van een worstcase benadering door een talud van 2/3 aan te houden.

In onderstaande figuur is de beschikbare berging uitgezet tegen de peilstijging in het oppervlaktewater. Hieruit volgt dat bij optie 1 er 0,9 m peilstijging optreedt bij een $T=100$. Bij optie 2 treedt circa 1,1 m op en bij een combinatie van opties 1 en 2 treedt circa 1,0 m peilstijging op. Geconcludeerd wordt dat bij optie 1 de meeste berging beschikbaar is. Uitgaande van een gangbare drooglegging van 1,0 tot 1,2 m is in alle drie de inrichtingsvarianten voldoende berging aanwezig.



Figuur 10: Grafiek waarbij de beschikbare waterberging in het plangebied fase 1a is uitgezet tegen de peilstijging in het oppervlaktewater. De initiële waterberging betreft de waterberging in de wadi's en in de doorlatende verharding ter plaatse van de parkeervakken.

Geadviseerd wordt om het oppervlaktewater en de wadi's in de plankaart te bestemmen voor waterberging.

6.3. Riolering en afvalwaterketen

In het projectgebied dient het vuilwater apart van het hemelwater te worden ingezameld. Het DWA-stelsel in het nieuw aan te leggen rioolsysteem kan in de toekomstige situatie worden gekoppeld aan de bestaande persleiding die langs de Arkemheenseweg ligt. De capaciteit van deze persleiding is ruim voldoende voor de koppeling met het te ontwikkelen projectgebied.

6.4. Waterkwaliteit

De voorkeur gaat uit naar zoveel mogelijk zichtbaar afvoeren van het regenwater. Afstromend hemelwater vanaf wegen mogen direct in het oppervlaktewater stromen. Zuiverende voorzieningen zijn niet nodig.

De waterkwaliteit mag niet verslechteren. Door het koppelen van watergangen kan stilstaand water zoveel mogelijk worden voorkomen. In de inrichtingsplannen is voldoende aandacht voor watercirculatie. Doodlopende watergangen worden zoveel mogelijk voorkomen. De Breede beek is geïntegreerd in het watersysteem in het plan. Het waterschap geeft aan dat er een kans bestaat dat de Breede beek nutriënten aanvoert, die neerslaan. Bij ongunstige omstandigheden (minder stroming en warmte) kan dit een averechts effect hebben. Vanuit kwaliteit is optie 2 het beste inrichtingsplan, waarbij de afvoer richting westen beperkt blijft en de hoofdstroom richting noorden.

Wanneer er gebouwd gaat worden aan het water moet de waterdiepte nabij de woningen 1,00 tot 1,50 m zijn.

6.5. Beheer en onderhoud

Het waterschap is beheerder van alle wateren, maar voert alleen onderhoud op de A-wateren. De overige wateren worden onderhouden door de gemeente of aanliggende eigenaren. Wanneer een watergang meer dan 75 l/s afvoert of een afwaterend gebied heeft groter dan 10 hectare wordt deze gerekend als een A-watergang.

Het waterschap geeft de voorkeur aan rijdend onderhoud. Voor het onderhoud van de watergangen dient derhalve rekening te worden gehouden dat ruimte beschikbaar is voor rijdend onderhoud naast de watergang. De watergang aan de noordzijde heeft een breedte van circa 10 m, hier zal tweezijdig onderhoud nodig zijn of is varend onderhoud nodig. In dat geval dienen bootinlaatplaatsen te worden gecreëerd. Aan de westzijde wordt de watergang eenzijdig vanaf het fietspad onderhouden. Aan de zuidzijde wordt de watergang eenzijdig vanaf de Doornsteeg onderhouden. Onderhoud van de Breede beek in het plangebied kan plaatsvinden vanaf een rijstrook in het plangebied.

In het toekomstige plan is een verdiepte fietstunnel onder de Breede Beek en N301 bedacht. Het waterschap is geen voorstander van het toepassen van een zinkerconstructie. Er dient na te worden gegaan hoe deze kruising precies zal worden ingericht zonder dat dit tot knelpunten voor de Breede Beek oplevert. Mogelijk wordt hiervoor de Breede beek verlegd.

BIJLAGEN

BIJLAGE 1

Besprekingsverslag 30 januari 2015

Naam (project/plan/traject)	: Watertoets nieuwbouwwijk Doornsteeg, fase 1A
Datum	: 30 januari 2015
Opsteller	: Raymond Snippert
Rol	: Projectleider

Aanwezig : **Jasper Timmer (JT)** **Waterschap Vallei en Veluwe**
Freek Aalbers (FA) **Wareco Ingenieurs**
Raymond Snippert (RS) **Gemeente Nijkerk**

Verslaglegging vergaderingen

Verslag		Actie Punten
<ul style="list-style-type: none"> Opening 	<ul style="list-style-type: none"> Raymond opent de vergadering en heet iedereen van harte welkom. 	
<ul style="list-style-type: none"> Besproken punten 	<ul style="list-style-type: none"> RS zal het Masterplan Doornsteeg toezenden aan JT. Het Waterschap heeft als sterke voorkeur dat het regenwater zoveel mogelijk zichtbaar wordt afgevoerd. RS zal in overleg met FA in het gebied een aantal extra meetpunten plaatsen. Dit om een beter beeld te krijgen van de grondwaterstanden. JT geeft aan dat er goed aandacht moet zijn voor het gescheiden houden van het vuil- en schoonwatersysteem. RS zal in de eerste uitwerking van fase 1 de bestaande sloten accentueren en aangeven dat deze opgewaardeerd moeten worden. JT geeft aan dat langs de Brede Beek een schouwstrook van 5 meter moet worden aangehouden. Wanneer de watergang breder wordt dan 8 meter, dan is een 5 meter brede schouwstrook aan beide zijden noodzakelijk. Door de manier en richting van afwateren van fase 1A, kan deze fase als apart watersysteem binnen Doornsteeg worden beschouwd. Wanneer er gebouwd gaat worden aan het water moet de waterdiepte nabij de woningen 1,00 tot 1,50 m zijn. Het Waterschap raad paalwoningen af. Het Waterschap vraagt aandacht voor het zoveel mogelijk voorkomen van stilstaand water. Dit door het koppelen van water. RS geeft aan dat het DWA gekoppeld gaat worden op de persleiding die langs de Arkemheenseweg ligt. Water speelt een belangrijke rol in de duurzame wijk. Hierbij valt dan ook te denken aan vasthouden van regenwater op eigen terrein, toepassen groene daken, etc. De Brede Beek voert af naar het noorden. In het plan van B+B zijn woningen gepland op de bestaande te handhaven afvoer. Hoe denkt de gemeente de kruising tussen de fietstunnel onder de N301 en de Brede Beek op te lossen. De ontwikkeling mag niet leiden tot een verslechtering van de waterhuishouding. De afvoer benedenstrooms mag niet toenemen en de afvoer vanuit bovenstrooms gelegen gebied moet gewaarborgd blijven; Voorkeur gaat uit naar rijdend onderhoud. In geval een water 	<p>RS</p> <p>RS</p> <p>RS</p> <p>RS</p> <p>RS</p>

	<p>breder dan 12 meter wordt aangelegd zal rekening gehouden moeten worden met varend onderhoud. Het water zal o.a. minimaal 130cm diep moeten zijn en worden voorzien van bootinlaatplaatsen. E.e.a. volgens de standaarden van het waterschap;</p> <ul style="list-style-type: none"> • De watergangen worden in de legger (A-, B- of C-legger) opgenomen. Voor A-wateren zal het waterschap het onderhoud uitvoeren voor de overige wateren zal dat de gemeente zijn. De hoofdwateren worden op de A-legger geplaatst. In de praktijk zijn dat de watergangen die meer dan 75 liter per seconde afvoeren of een afwaterend gebied hebben van meer dan 10 ha. • De maximale afvoer vanuit het stedelijk gebied van 1,5 l/s/ha mag niet worden overschreden. Bij een T=100 situatie geldt dat de maximale afvoer mag worden verdubbeld (dus 3 l/s/ha). In deze situatie bedraagt de bergingseis 60 mm (Jasper, kun jij het beleidsdocument toesturen waarin deze uitgangspunten zijn verwoord?). Uitgaande van 9,41 ha betekent dat in het plangebied circa 5650 m3 waterberging gevonden moet worden. • Er mag geen berging worden toegekend aan de aanwezige Brede beek. Dit betekent dat alle berging in het plan gerealiseerd moet worden met een vertraagde afvoer op de Brede Beek. Het beschikbare wateroppervlak voor berging is dus kleiner dan 0,77 ha waar in het plan van uit is gegaan. Geconcludeerd wordt dat er nu te weinig berging in het plangebied aanwezig is. • Onderhoud van de watergangen moet zijn gewaarborgd. Behalve voor onderhoud vanaf de kant kan ook gekozen worden voor varend onderhoud. Hierbij geldt dat voldaan moet worden aan de inrichtingseisen voor onderhoud vanaf de kant en/of inrichtingseisen voor varend onderhoud. • In het plan dient rekening gehouden te worden met klimaatverandering, waarbij wateroverlast en hitte-stress zoveel mogelijk moet worden voorkomen. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Rondvraag 	<ul style="list-style-type: none"> • Van de rondvraag wordt geen gebruik gemaakt. 	

Bijlage 2: Oppervlakteverdeling

Oppervlakteverdeling	Optie 1		Optie 2		Combinatie optie 1 + 2		
	oppervlak in m2	verhard oppervlak in m2	oppervlak in m2	verhard oppervlak in m2	oppervlak in m2	verhard oppervlak in m2	onverhard oppervlak in m2
wegen	22990	22990	22990	22990	22390	22390	0
percelen*	78700	59025	79300	59475	78700	59025	19675
groen							
geluidswal	8000	0	8000	0	8000	0	8000
groene slinger excl. wadi	4850	0	4850	0	4850	0	4850
wadi	2000	0	2000	0	2000	0	2000
groen langs wegen	5950	0	5950	0	5950	0	5950
overig groen	1645	0	1660	0	2500	0	2500
watergangen							
nieuw oppervlaktewater	3470	0	2770	0	3100	0	3100
huidige Breede beek	2630	0	2630	0	2630	0	2630
oever	4265	0	4350	0	4380	0	4380
Totaal	134500	82015	134500	82465	134500	81415	53085

* waarvan 75% verhard oppervlak