



Rapport

Waterhuishoudingsplan Broek Noord



Opdrachtgever:
Gemeente Hengelo

Projectnummer:
41105183

Datum:
13 december 2018



**Bezoekadres**

Dorpsstraat 20
7683 BJ Den Ham

Postadres

Postbus 12
7683 ZG Den Ham

T +31 (0) 546 67 88 88
F +31 (0) 546 67 28 25
E info@roelofsgroep.nl

Tevens vestigingen in

Sneek
Spijkenisse
Stadskanaal
Steenwijk
Veenendaal

Projectgegevens

Naam: Waterhuishoudingsplan Broek Noord
Nummer: 41105183
Documentnummer: R01-D01-41105183
Status: Definitief/01
Datum: 13 december 2018
Auteur: ir. E. Dekker

Opdrachtgever

Gemeente Hengelo
Postbus 18
7550 AA Hengelo

Autorisatie

Naam: ir. P. Wonink
Handtekening:

Datum: 13 december 2018

Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de opdrachtgever. Noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.



Inhoudsopgave

Inleiding.....	III
1 Uitgangspunten	1
1.1 Verharde oppervlakken	1
1.2 Bodemopbouw en aanleghoogten	2
1.3 Hemelwater	2
1.4 Wadi's Beneluxlaan en benodigde berging	3
1.5 Afvalwater	4
1.6 Grondwater	5
1.7 Waterkwaliteit en ecologie	5
2 Ontwerp DWA-stelsel	6
3 Ontwerp drainage en hemelwaterstelsel	8
3.1 Wadi's	8
3.2 Drainage	9
3.3 Hemelwater	10

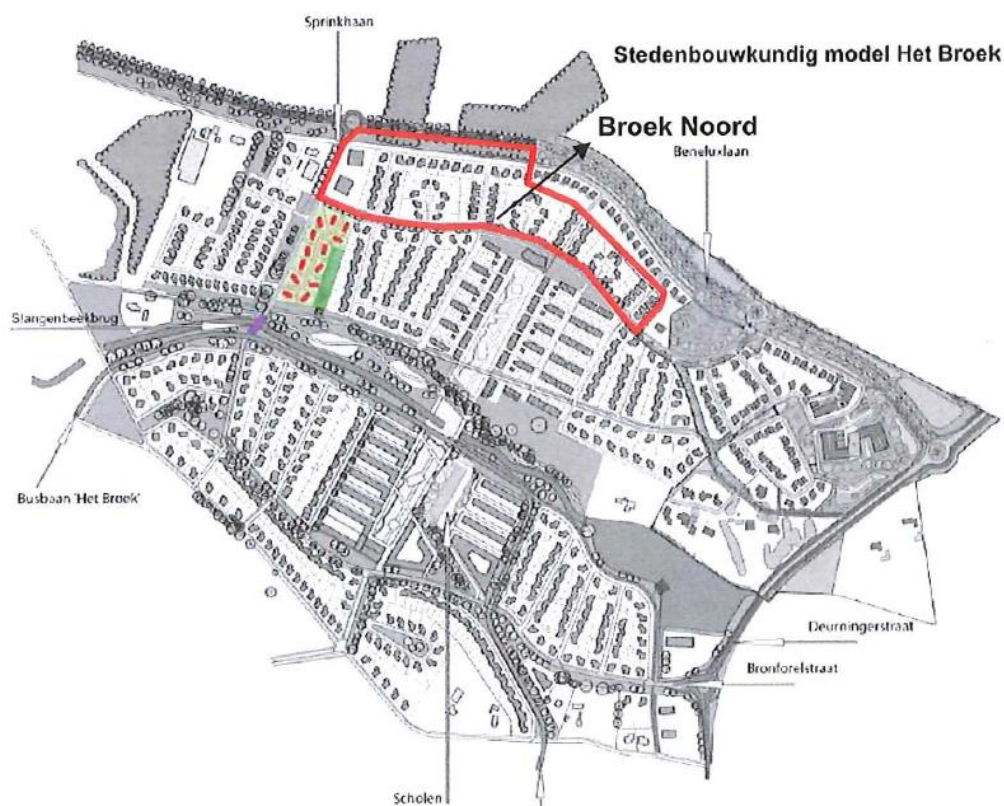
Bijlagen

- I. Waterstructuurplan 2009
- II. Stedenbouwkundige opzet 2018
- III. Berekening maximale drainafstand

Inleiding

In 2009 heeft het adviesbureau Tauw een waterstructuurplan opgesteld voor de wijk Broek Noord. Door de crisis heeft de realisatie van de nieuwe wijk op zich laten wachten. In 2018 is het bouwen van woningen in Het Broek Noord weer actueel geworden. Er is echter een nieuwe stedenbouwkundige opzet gekomen. Daarnaast dient gekeken te worden of het plan van 2009 voldoende klimaatrobuust was en zijn er nieuwe uitgangspunten voor de omgang met regen- en grondwater. Het plan uit 2009 dient derhalve te worden geactualiseerd.

Broek Noord ligt tussen de wijk Slangenbeek en de verlengde Beneluxlaan en bestaat uit het Silverveld (grotendeels bewoond), Slingerveld (bewoond en nog enkele gemeentelijke kavels in de verkoop) en de Noordrand (in ontwikkeling). In Broek Noord worden nog circa 100 woningen gebouwd.



Figuur 1 Ligging plangebied Broek Noord

In deze rapportage is op basis van het waterstructuurplan van Tauw (bijlage I), de nieuwe stedenbouwkundige opzet van Broek Noord (bijlage II), en de nieuwe uitgangspunten voor de omgang met regen- en grondwater een nieuw klimaatrobuust waterhuishoudingsplan opgesteld.

1 Uitgangspunten

De uitgangspunten die in deze notitie opgenomen zijn, zijn afkomstig uit het waterstructuurplan Broek Noord d.d. 12 december 2009¹, die opgesteld is door Tauw. Ten behoeve van het actualiseren van het waterhuishoudingsplan zijn deze uitgangspunten geactualiseerd.

1.1 Verharde oppervlakken

Op basis van het stedenbouwkundig plan (3247_Broek Noord_plankaart_20180920 d.d. 20 september 2018) zijn de verharde oppervlakken bepaald (figuur 2).



Figuur 2 Ligging plangebied Broek Noord

Het totale verharde oppervlak is bepaald op 1,76 ha. In tabel 1 is aangegeven hoe dit oppervlak verdeeld is. De parkeervakken (grasbetontegels) zijn niet meegenomen. Water kan hier infiltreren en eventueel afstromen naar de wadi's aan de zuidzijde van de Duizendpoot, waar nog overcapaciteit is. Ook de voetpaden in het gebied en particuliere verharding in het gebied zijn niet meegenomen. Deze oppervlakken stromen af naar de bermen en groenstroken langs deze verharding.

¹ Documentnummer: R001-4691092ELT-mfv-V01

Type oppervlak	Oppervlak m ²
weg Noordzijde (Bijenkorf)	3.581
achterpaden	330
voetpad langs parkeerplaatsen zuidzijde	1.097
nieuwe bebouwing	6.980
veranda's	838
bestaande bebouwing Bijenkorf	2.916
opritten woningen noordzijde (50 m ² /woning)	1.850
Totaal	17.592

Tabel 1 Verhard oppervlak

1.2 Bodemopbouw en aanleghoogten

De bovengrond bestaat uit lemig fijn zand met mogelijk enkele slecht doorlatende leemlagen. Dit resulteert in een doorlatendheid van 0,2 tot 3,0 m/dag (onverzadigde zone) en 0,2 tot 5,0 m/dag (verzadigde zone).

Het waterschap adviseert om het straatpeil van uitbreidingen 50 cm boven het peil van een geheel gevulde watergang aan te leggen. In het kader van klimaatrobuust bouwen wordt een vloerpeil aanbevolen van 30 cm boven straatpeil.

Bij het toepassen van de cunettenmethode komt binnen het plangebied grond vrij door de bouwcuñetten en het surplus dat vrijkomt bij de aanleg van de wegcunetten (riolering en wegfundatie). Dit leidt tot een integrale ophoging van circa 0,2 m ten opzichte van het huidige maaiveld (zie paragraaf 3.4 bijlage I).

1.3 Hemelwater

Voor de omgang met hemelwater zijn de volgende uitgangspunten vastgesteld:

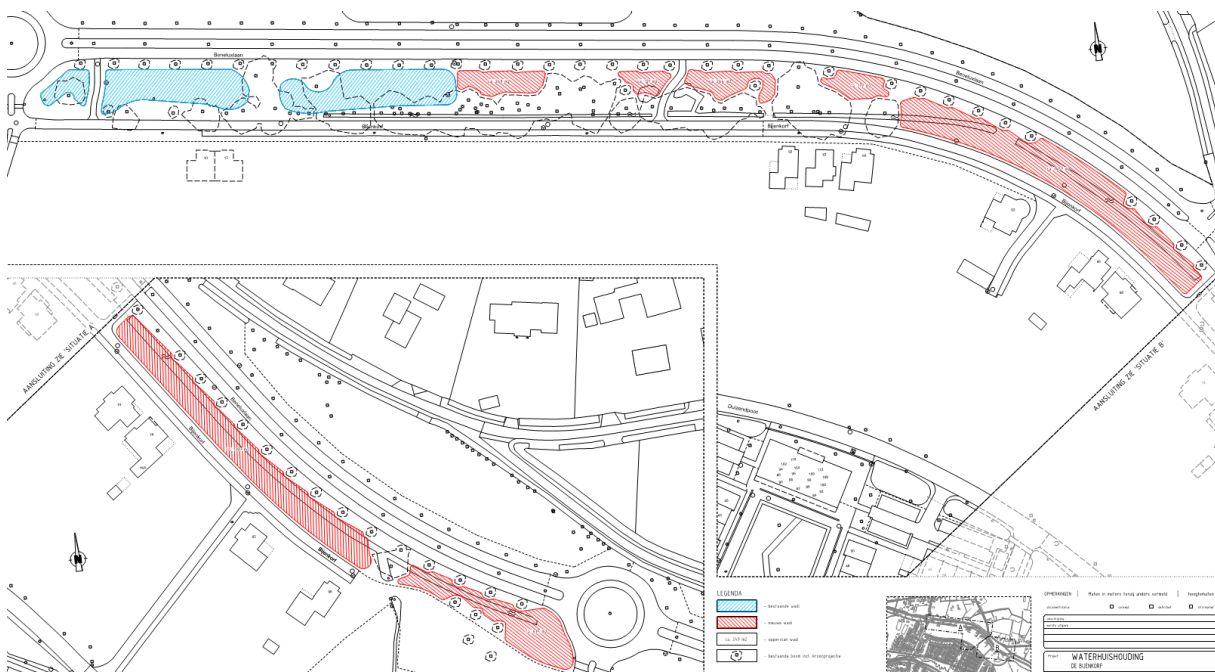
- Het waterschap hanteert een bergingseis van 55 mm met een inloopverlies van 3 mm (berging op straat) en een lediging van de berging met een debiet van maximaal 2,4 l/s/ha;
- Pas na het vullen van de berging zal een maximale afvoer van 2,4 l/s/ha naar de beken plaatsvinden;
- Bij nieuwe plangebieden dient de berging van afstromend hemelwater geheel binnen het eigen gebied plaats te vinden;
- De gemeente geeft aan dat zichtbare oppervlakkige afvoer de voorkeur heeft boven afvoer door buizen, vanwege het grotere risico op ongewenst lozingsgedrag en foutieve aansluitingen bij buizen. De toepassing van graspassages en wadi's verdient de voorkeur. In het centrum van het plangebied zijn er mogelijkheden om graspassages aan te leggen. Aan de zijde van de Beneluxlaan worden wadi's aangelegd die het overtollige regenwater afvoeren naar de Rouwenerbeek (waterpeil NAP +15,52 m);
- Het oppervlak van het plangebied bedraagt ca. 7,50 ha. Dit is inclusief 0,26 ha afkomstig van de zuidbaan van de Beneluxlaan die afwatert op naastgelegen wadi's. De landelijke afvoer bedraagt op basis van desbetreffend totaaloppervlak is 18 l/s. Aanbevolen wordt om ten behoeve van de landelijke afvoer een Ø 300 mm te hanteren als uitstroomleiding vanaf de wadi's richting de Rouwenerbeek².

² Tabel B Overzicht maatstaven en ontwerpgrondslagen, Stichting RIONED

- In het bestemmingsplan wordt vermeld dat een integraal systeem van goten en wadi's, waarbij gebruikt wordt gemaakt van natuurlijke hoogteverschillen, de voorkeur heeft. Woningen die direct aan de wadi's liggen langs de Beneluxlaan kunnen het water bovengronds afvoeren. Woningen aan de Sprinkhaan zullen het water afvoeren naar het HWA-stelsel in de weg;
- IT-riolen kunnen toegepast worden om hemelwater naar de wadi's te transporteren;
- Hemelwater van woningen dient bovengronds en aan de voorzijde te worden aangeboden op de overgang van particulier naar openbaar gebied.

1.4 Wadi's Beneluxlaan en benodigde berging

Op basis van het verharde oppervlak van 1,76 ha en de bergingseis van 52 mm is de benodigde berging bepaald op 915 m³. Deze berging wordt grotendeels gerealiseerd in de wadi's tussen de Bijenkorf en de Beneluxlaan aan de noordzijde van het plangebied. In deze groenstrook is de locatie van de wadi's in een eerder stadium al ingepland, zie figuur 3.



Figuur 3 Geplande wadi's

De blauw gearceerde wadi's zijn gereserveerd voor de afvoer van water vanaf de Beneluxlaan. De rood gearceerde wadi's kunnen gebruikt worden voor de berging van water vanuit Broek Noord.

In deze wadi's kan op basis van onderstaande uitgangspunten 862 m³ (49 mm) berging gerealiseerd worden (waterdiepte van 0,3 m). De overige 53 m³ wordt gerealiseerd in het HWA-stelsel van Broek Noord (o.a. in graspassages in centrum gebied).

Voor de wadi's zijn de volgende uitgangspunten vastgesteld:

- Geadviseerd wordt om bij alle wadi's grondverbetering en drainage toe te passen. Bovendien dienen de voorzieningen onderling gekoppeld te worden. Bij lage grondwaterstanden infiltreert de voorziening. Bij hoge grondwaterstanden infiltreert het systeem via een infiltratiekoffer en/of geperforeerde buis die de grondwaterstanden beteugelt;
- De infiltratiekoffer onder de wadi bestaat uit een diepe sleuf van 0,5 m opgevuld met drainagezand en eventueel voorzien met een drainagebuis;
- De wadi's hebben een diepte van 0,5 m, een maximale waterhoogte van 0,3 m en een talud van 1:3;

- Er wordt gerekend met een doorlatendheid van de toplaag van de wadi van 0,2 m/dag;
- De overstorthoogte dient 0,2 m beneden wegpeil te liggen;
- De drainageleidingen kunnen over een lengte van maximaal 80 meter doorgespoten worden. De drainageleidingen mogen tussen de inspectieputten dus niet langer zijn dan 160 m.

Naast de berging in de wadi van 862 m³ bij een waterdiepte van 0,3 m kan er tussen deze waterstand en de insteek van de wadi (0,2 m) nog eens 750 m³ water geborgen worden in het geval van extreme neerslag. Voordat er water in het gebied blijft staan is dan al een totaal van 93 mm berging benut, waarmee een goed klimaatrobuust systeem ontstaat.

1.5 Afvalwater

Voor de omgang met afvalwater zijn de volgende uitgangspunten vastgesteld:

- Afvalwater wordt door riolering naar de RWZI afgevoerd;
- Het DWA-stelsel zal onder vrijverval aangelegd worden. Het hellende maaiveldverloop van oost naar west maakt dit uitermate geschikt. Het DWA-stelsel zal direct aangesloten worden op het DWA-stelsel van Het Broek aan de zuid- en westzijde (zie figuur 4 voor aansluitpunten);
- Minimaal toe te passen diameter is Ø 200 mm;
- Minimale dekking op buis bedraagt 1,00 m;
- Voor de 1^e 100 m wordt een afschot van minimaal 1:200 gehanteerd, voor de 2^e 100 m minimaal 1:400 en de overige strengen 1:800.



Figuur 4 Aansluitpunten DWA-stelsel

1.6 Grondwater

Er komen relatief hoge grondwaterstanden voor in het plangebied: GHG < 40 cm-mv. Het gebied met hoge grondwaterstanden is gelegen langs de Beneluxlaan. Tijdens natte perioden kunnen op de overgang naar de hogere delen hoge grondwaterstanden voorkomen waardoor infiltratie niet altijd mogelijk is. De gemeente stelt dat te hoge grondwaterstanden in natte winterperioden beteugeld dienen te worden door drainage in de openbare weg en eventueel op de kavels zelf. De drainage voert af naar een wadi of naar oppervlaktewater.

De gemeente hanteert de volgende ontwateringsnormen:

- Primaire wegen: 0,9-1,0 m-mv;
- Secundaire wegen: 0,7 m-mv;
- Gebouwen met kruipruimte: 0,7 m-mv;
- Gebouwen zonder kruipruimte: 0,5 m-mv;
- Openbare groenvoorzieningen: 0,5 m-mv.

De benodigde ontwatering wordt bereikt door drainage te leggen en/of (integraal) op te hogen.

Aandachtspunten zijn de tuinen van de woningen langs de Bijenkorf. Deze tuinen lopen af richting het zuiden, tegen het natuurlijke maaiveldverloop in. Om grondwateroverlast te voorkomen zal er daarom op de erfscheiding een drain worden gelegd.

1.7 Waterkwaliteit en ecologie

Zowel schone (daken) en licht vervuilde oppervlakken (rustige woonstraten) als meer vervuilde oppervlakken (rondweg) voeren afstromend hemelwater af naar de wadi's. Door de bodempassage hebben wadi's een zuiverende werking.

Voor het dakoppervlak geldt dat er geen uitlogende materialen mogen worden toegepast. Voor overige eisen wordt verwezen naar paragraaf 3.3 van bijlage I.

2 Ontwerp DWA-stelsel

Op basis van het reeds aangelegde DWA-riool in de Bijenkorf zijn ook de overige DWA-riolen uitgelegd. Op basis van de minimale dekking en het benodigde verhang zijn de minimale maaiveldhoogten bepaald. Deze minimale maaiveldhoogten zijn bij de inspectieputten weergegeven in figuur 5.



Figuur 5 Ligging DWA-riolen en minimale maaiveldhoogte

De minimale maaiveldhoogten bij de inspectieputten van het DWA-stelsel liggen overal onder de huidige maaiveldhoogte (AHN2). Daarnaast zal zoals in paragraaf 1.2 is aangegeven het terrein integraal nog ongeveer 0,2 m opgehoogd worden. Vanuit het DWA-stelsel worden er daarom geen aanvullende eisen gesteld aan de toekomstige maaiveldhoogte. In het definitieve ontwerp kan de hoogteligging van de DWA-riolen nog nader geoptimaliseerd worden zodra de definitieve maaiveldhoogte bekend is. Een overzicht van de nu bepaalde hoogteligging van de DWA-riolen is weergegeven in figuur 6. De diameter is uitgelegd op Ø200 mm.



Figuur 6 Hoogteligging DWA-riolen

3 Ontwerp drainage en hemelwaterstelsel

3.1 Wadi's

Op basis van de hoogteligging van de Bijenkorf is de bodemhoogte van de wadi's bepaald. De bodem van de wadi's ligt minimaal 0,5 m onder het straatpeil. De bodemhoogte is per wadi weergegeven in figuur 7. De drain onder de wadi's wordt aangesloten op de Rouwenerbeek (waterpeil NAP +15,52 m), ten noordoosten van de rotonde (zie figuur 8). De bodem van de drain ligt t.p.v. de Rouwenerbeek op NAP +16,26 m (30 cm onder bodemhoogte bovenstroomse wadi). Aan de westzijde van de laagstgelegen wadi wordt de slokop ook op de drain/afvoer naar de Rouwenerbeek aangesloten. Het betreft hier een Ø 200 mm. De wadi's worden onderling ook met een slokop (30 cm boven bodem wadi) aangesloten, de benodigde diameter van de leiding tussen de wadi's is Ø 300 mm. In de wadi's kan 864 m³ (49 mm) water geborgen worden. De overige berging wordt binnen het plangebied gerealiseerd.



3.2 Drainage

Op basis van de bodemopbouw, grondwaterstand en minimale ontwateringsdiepte is de maximale drainafstand bepaald. De maximale drainafstand is 80 m, zie bijlage III. Uitgangspunt is dat onder alle wegen drains worden gelegd. De drains dienen minimaal 0,7 m onder maaiveld worden gelegd. Hiermee wordt onder de wegen de minimale eis van 0,7 m ontwateringsdiepte behaald. Bij een drainafstand van 80 m is de maximale opbolling 0,3 m. Omdat de vloerpeilen minimaal 0,3 m boven straatpeil komen te liggen, wordt hiermee ook onder de woningen een minimale ontwateringsdiepte van 0,7 m behaald. Naast de drains onder de wegen dient er aan de zuidzijde van de erfscheiding van de woningen langs de Bijenkorf nog een drain aangelegd te worden. Ook onder de wadi's wordt een drain aangelegd. Een overzicht van de locatie van de drains is weergegeven in figuur 8. Voor de drains geldt dat de hoogteligging nog bepaald dient te worden zodra de definitieve maaiveldhoogte bekend is.



Figuur 8 **Ligging drainage**

3.3 Hemelwater

De benodigde diameters en hoogteligging van de IT-riolen is weergegeven in respectievelijk figuur 9 en figuur 10. Op drie locaties, waar voldoende ruimte in de groenstrook aanwezig is, wordt geen IT-riool maar een greppel aangelegd. Hemelwater vanaf de woningen en wegen stroomt oppervlakkig af naar de greppels en IT-riolen.

Waar het IT-riool een DWA-riool kruist wordt de hoogteligging van de bovenkant van de buis van het IT-riool verlaagt tot minimaal 10 cm onder de onderkant buis van het DWA-riool. Het IT-riool wordt zonder verhanglijn aangelegd.

De benodigde berging van 53 m³ (4 mm) wordt in het gedimensioneerde IT-riool behaald (totaal 87 m³ berging). Er kan gemotiveerd afgeweken worden van de keuze om greppels aan te leggen, aangezien het IT-stelsel al voldoende berging bevat om te voldoen aan de bergingseis. In plaats van greppels zouden er in dat geval IT-riolen aangelegd kunnen worden.



Figuur 9 Diameters hemelwaterstelsel



Figuur 10 Hoogteligging hemelwaterstelsel

I. Waterstructuurplan 2009



II. Stedenbouwkundige opzet 2018

III. Berekening maximale drainafstand

Drainafstanden bereken m.b.v. Hooghoudt				
Bodemopbouw				
Diepte ondoorlatende laag	-	9	m-mv	
Doorlatendheid bodem boven ontwateringsniveau	k1	3	m/dag	
Doorlatendheid bodem beneden ontwateringsniveau	k2	1	m/dag	
Kenmerken drainage				
Draindiepte	-	0.7	m-mv	
Diameter drain	-	100	mm	
Natte omtrek drain	u	0.31	m	
Grondwater en ontwatering				
Maatgevende afvoer	q	5	mm/dag	
		0.005	m/dag	
Ontwateringsdiepte	-	0.4	m-mv	
Maximale opbolling tussen ontwateringsmiddelen	h	0.3	m	
Afstand tussen draindiepte en ondoorlatende laag	D	8.3	m	

Nummer iteratie	D	d	L	1/4L
-	-	-	1	0.25
1	8.3	0.12	15.56	3.89
2	8.3	1.52	47.61	11.90
3	8.3	3.38	70.31	17.58
4	8.3	4.18	78.07	19.52
5	8.3	4.40	80.05	20.01
6	8.3	4.45	80.51	20.13
7	8.3	4.46	80.62	20.15
8	8.3	4.47	80.64	20.16
9	8.3	4.47	80.65	20.16
10	8.3	4.47	80.65	20.16

x	y
0.00	-0.70
40.33	-0.40
80.65	-0.70
120.98	-0.40
161.30	-0.70
201.63	-0.40
241.95	-0.70

Situatie met drains