

Waterstructuur en waterparagraaf 'Het Opbroek' te Rijssen

Definitief

Gemeente Rijssen

Grontmij Nederland B.V.
Zwolle, 31 mei 2011

Verantwoording

Titel : Waterstructuur en waterparagraaf
'Het Opbroek' te Rijssen

Subtitel :

Projectnummer : 295452

Referentienummer : GM-0017561

Revisie : 0

Datum : 31 mei 2011

Auteur(s) : ing. R.L. Visser

E-mail adres : [redacted]@grontmij.nl

Gecontroleerd door : [redacted]

Paraaf gecontroleerd : [redacted]

Goedgekeurd door : [redacted]

Paraaf goedgekeurd : [redacted]

Contact : Grontmij Nederland B.V.
Noordzeelaan 50
8017 JW Zwolle
Postbus 1364
8001 BJ Zwolle
T +31 38 499 16 00
F +31 38 422 76 97
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
2	Algemeen.....	5
3	Huidig oppervlaktewatersysteem.....	6
4	Stedenbouwkundig schetsontwerp.....	9
5	Uitgangspunten.....	10
5.1	Bovengrondse regenwaterafvoer.....	10
5.2	Ontwateringstructuren.....	10
5.3	Beheersing grondwaterpeilen.....	10
5.4	Keuze watervoerende 'Oosterhofsbeek' of groene 'Oosterhofsbeek'.....	10
5.5	Beperkte afvoer richting landelijk gebied.....	11
5.6	Afvoer vuilwater (DWA).....	11
5.7	Fasering.....	11
6	Uitwerking waterstructuur.....	12
6.1	Uitgangspunten.....	12
6.2	Ruimte voor waterstructuren.....	12
6.3	Aanleghoogte.....	16
7	Aandachtspunten.....	18
8	Waterparagraaf.....	19
8.1	Algemeen.....	19
8.2	Huidige situatie.....	19
8.3	Beschrijving plan.....	19
8.4	Knelpunten huidige situatie/bestemmingsplan.....	19

Bijlage 1: Ontwerp en fasering

Bijlage 2: Ontwateringsstructuur

Bijlage 3: Bergingsberekening

Bijlage 4: Hoogteligging

Bijlage 5: Tracé persleiding

1 Inleiding

De Gemeente Rijssen heeft het voornemen in 'Het Opbroek' woningen te realiseren. Architectenbureau SAB en Grontmij hebben van de gemeente de opdracht gekregen voor het stedenbouwkundig ontwerp en het opstellen van het bestemmingsplan voor deze woningbouwlocatie. Grontmij heeft een quickscan-water opgesteld (december 2007) en voorstellen gedaan voor de waterstructuur binnen het plan. Naar aanleiding van het overleg dat 3 juni 2009 heeft plaatsgevonden, resulteerde dit in een modelkeus. Dit model is in de notitie 'Ontwerp waterstructuur 'Het Opbroek' te Rijssen, 16 juli 2009' nader uitgewerkt.

In het kader van het watertoetsproces heeft op 30 september 2010 overleg plaatsgevonden tussen Waterschap Regge en Dinkel, Gemeente Rijssen-Holten en Grontmij over dit ontwerp 'waterstructuur en de overige randvoorwaarden en uitgangspunten'. Dit overleg en het opstellen van een structuurmodel heeft de aanleiding gegeven de waterstructuur nader uit te werken in de onderliggende rapportage. Deze rapportage maakt deel uit van het watertoetsproces en resulteert in de waterparagraaf voor het bestemmingsplan.

Bij het opstellen van deze notitie is gebruik gemaakt van de onderstaande bronnen.

- De watersysteembeschrijving, die door Waterschap Regge en Dinkel in het kader van de watertoets voor het uitbreidingsplan Het Opbroek in januari 2005 is opgesteld.
- De memo 'Aandachtspunten waterhuishouding Het Opbroek', Waterschap Regge en Dinkel, 30 maart 2009.
- De notitie over roodvorming van het oppervlaktewater van Grontmij, 16 januari 2009.
- De huidige oppervlaktewaterpeilen van de leggerwaterlopen in het gebied van Waterschap Regge en Dinkel.
- De kadastrale, topografische en (druk)rioleringsgegevens van de Gemeente Rijssen-Holten.
- Het 'ontwerp waterstructuur Het Opbroek te Rijssen', Grontmij, 16 juli 2009, kenmerk 231647.
- De terreininmeting, Gemeente Rijssen-Holten 14 september 2010.
- De structuurvisie SAB, februari 2011.
- De grondgebruikerskaart SAB, 11 mei 2011.

2 Algemeen

Het Opbroek is een nieuwe uitbreidingslocatie voor wonen van de Gemeente Rijssen-Holten. Het plangebied ligt ten oosten van de kern Rijssen. Het gebied wordt aan de noordkant begrensd door de Leijersweerd, de N347 begrenst het gebied aan de oostkant, de Enterstraat aan de zuidkant en het landgoed Oosterhof aan de westkant. In figuur 2.1 is de globale ligging van het plangebied weergegeven.

Figuur 2.1 Globale ligging Het Opbroek



De gemeente heeft een structuurvisie opgesteld voor de bouw van circa 400 woningen, of de wijk zich te zijner tijd verder zal ontwikkelen, is nog onzeker. In bijlage 1 is een overzicht van het plangebied en de fasering opgenomen. Fase 1 A en 1B inclusief de hoofdstructuur beslaat een oppervlakte van circa 22,72 ha. In tabel 4.1 is een gedetailleerde oppervlakteverdeling opgenomen.

3 Huidig oppervlaktewatersysteem

Het huidige grondgebruik in het gebied is agrarisch. In figuur 3.1 is het huidige watersysteem weergegeven.

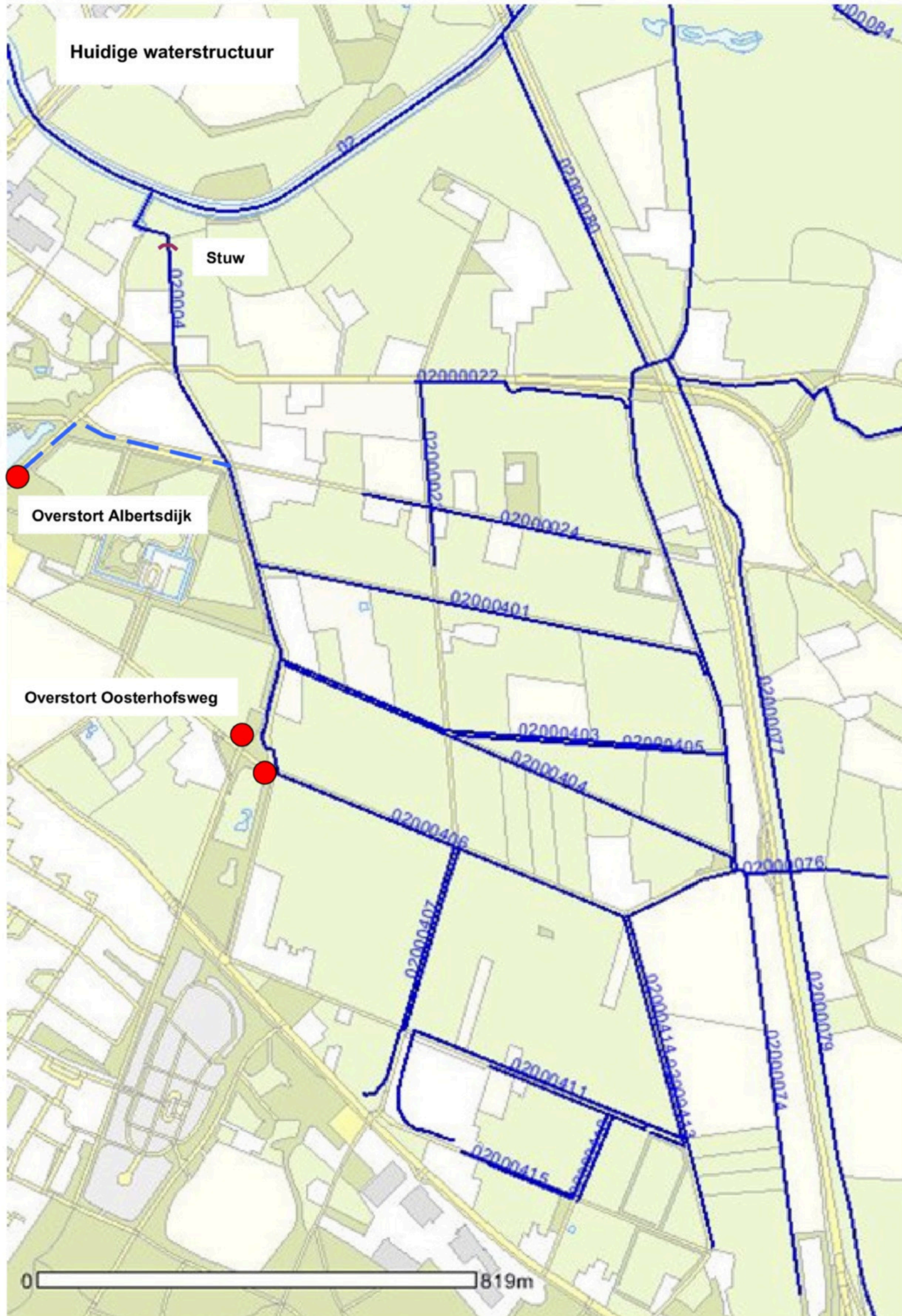
In de huidige situatie watert het gehele gebied onder vrij verval af naar de Midden Regge. De volgende waterlopen voeren het waterbezwaar af: 2-0-4, 2-0-0-22, 2-0-0-80, 2-0-0-23, 2-0-0-24, 2-0-0-26, 2-0-0-74, 2-0-4-1, 2-0-4-3 t/m 2-0-4-8 en 2-0-4-10 t/m 2-0-4-18.

In tabel 3.1 zijn waterstanden bij verschillende afvoersituaties voor een aantal van deze waterlopen samengevat. Opgemerkt wordt dat dit de waterstanden zijn nabij het plangebied.

Tabel 3.1 Waterstanden bij verschillende afvoersituaties

Afvoersituatie	herhalingstijd	Waterloop		
		2-0-4	2-0-0-22	2-0-0-80
¼ Q (gemiddelde afvoer)	80 dagen per jaar	7,95 m+NAP	8,10 m+NAP	8,20 m+NAP
1 Q (jaarlijks hoogwater)	1 keer per jaar	8,10 m+NAP	8,21 m+NAP	8,23 m+NAP
2Q (extreem hoogwater)	1 keer per 50 tot 100 jaar	8,23 m+NAP	8,42 m+NAP	8,39 m+NAP

Figuur 3.1 Huidige waterstructuur en ligging riooloverstorten



De huidige afwateringsstructuur is van een gemiddelde dichtheid. De afstand tussen de watergangen bedraagt circa 175 m. Een lokale uitzondering is het gebied ten noorden van de Opbroekweg, waar de afstand tussen de watergangen circa 350 m bedraagt. De dimensionering van de watergangen varieert van een bovenbreedte van 2,5 m in de bovenlopen tot een bovenbreedte van 4 m in watergang 2-0-4.

In hoofdwatgang 2-0-4 ligt bovenstrooms de Pelmolen Ter Horst een schotbalkstuw die het waterpeil reguleert. In het plangebied komen geen (onder-)bemalingen voor. In hoofdwatgang 2-0-4 komen drie overstorten voor vanuit het gemengde rioolstelsel van Rijssen, namelijk bij de kruising met de Oosterhofweg (twee keer) en overstort Albertsdijk.

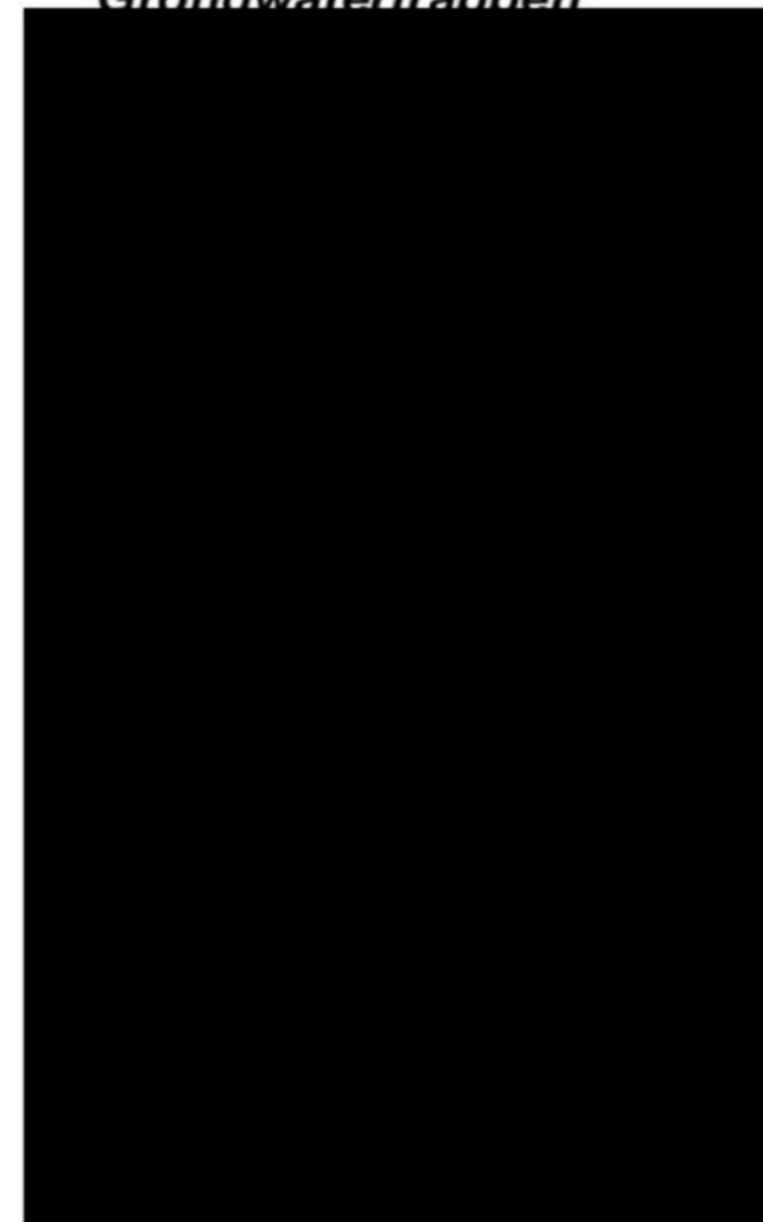
In het kader van de wateroverlastbestrijding in de kern Rijssen bestaan er plannen de afvoer van hoofdwatgang 2-0-4 te verbeteren, omdat de huidige afvoercapaciteit te klein is. Een optie is een nieuwe afvoerweg door het plan Opbroek te ontwerpen. Daarnaast is het plan-gebied ook aangewezen als zoekgebied voor waterberging. In deze notitie is geen rekening gehouden met de afvoer van extra water vanuit Rijssen door het plangebied of het vinden van extra berging om wateroverlast in Rijssen te verminderen. De capaciteit van watergang 2-0-4 wordt door Waterschap Regge en Dinkel nog doorgerekend. Door de ontwikkeling van 'Het Opbroek' verslechtert de situatie van de watergang 2-0-4 niet, omdat in het plangebied waterberging wordt gerealiseerd.

In het kader van de verdrogingsproblematiek rondom de havezate Oosterhof zal aanvullend onderzoek worden uitgevoerd in juni 2011.

De meest voorkomende grondwatertrap is III*, hetgeen inhoudt dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand zich op circa 30 cm onder maaiveld bevindt. Dit is het lichtgroene gebied in figuur 3.2. In de lichtgele en rode gebieden komen grondwatertrappen VI en VII voor. In de praktijk blijkt dat vooral het zuidoostelijk deel van het plangebied hoge grondwaterstanden optreden; dit gedeelte van het gebied is relatief nat.

Uit de analyses van het grondwater blijkt dat het grondwater een hoog ijzergehalte heeft (notitie over roodvorming van het oppervlaktewater van Grontmij, 16 januari 2009). Op basis hiervan wordt verwacht dat bij het graven van nieuwe watergangen troebel water kan ontstaan met een roestbruine kleur. Een en ander is afhankelijk van de pH, het bufferend vermogen en de fosfaatconcentratie in het ontvangend oppervlaktewater.

Figuur 3.2
Grondwatertrappen



4 Stedenbouwkundig schetsontwerp

In bijlage 1 is het voorgesteld stedenbouwkundigplan weergegeven. In dit plan wordt de bestaande hoofdstructuur met zandpaden en waterlopen behouden. Naast de bestaande waterlopen is ruimte gereserveerd voor afvoerstructuren en zuiverende voorzieningen ten behoeve van regenwater vanuit de woongebieden. Verder wordt in het voorgestelde plan de historische 'Oosterhofsbeek' geherintroduceerd. Deze herstelde beekloop is ontworpen als hoofdader, waarin de combinatie van natuurontwikkeling en de beleefbaarheid van water centraal staan. De natuurvriendelijke oeverzone biedt kansen voor een gevarieerde samenstelling van flora en fauna. De beek kan tevens worden benut voor waterberging.

In het stedenbouwkundigplan is rekening gehouden met een profiel van 20 tot 25 meter tussen de woongebieden. In de grondexploitatie (GreX) is een breedte opgenomen van 25 meter (zie hoofdstuk 5).

Op basis van het stedenbouwkundig schetsontwerp is de oppervlakteverdeling bepaald, zoals weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Oppervlakteverdeling Opbroek woonveld noord en woonveld zuid

	Noord	Verhard	Zuid	Verhard	Totaal bruto	Totaal verhard
Uitgeefbaar	54.184	27.092	55.870	27.935	110.054	55.027
Buurtontsluiting	5.836	5.836	5.776	5.776	11.612	11.612
Parkeren/rabbat	1.889	1.889	5.561	5.561	7.450	7.450
Halfverharding groen/parkeren	4.598	4.598	0		4.598	4.598
Groen	5.625		8.440		14.065	
Paden	2.151	2.151	1.763	1.763	3.914	3.914
Totaal Woonvelden	74.283	41.566	77.410	41.035	151.693	82.601
Verharding buiten de velden						
Hoofdontsluiting	7.674	4.783	10.130	5.687	17.804	10.469
Cattelaar / Beek / Landwegen: diverse verharding buiten woonvelden (paden e.d.)	34.112	6.650	23.567	5.234	57.679	11.883
Totaal m²	116.069	52.998	111.107	51.956	227.176	104.953

Gemeente Rijssen-Holten heeft verschillende dwarsprofielen over de zandwegen ingemeten. Bij veel zandwegen liggen aan beide zijden watergangen. Uit de dwarsprofielen blijkt dat de breedte van insteek watergang tot insteek watergang varieert tussen 5,0 – 9,0 meter.

5 Uitgangspunten

In dit hoofdstuk worden de gehanteerde uitgangspunten voor het ontwerp van het watersysteem nader toegelicht.

5.1 Bovengrondse regenwaterafvoer

In de woongebieden is rekening gehouden met bovengrondse (zichtbare) regenwaterafvoer naar de wadi's. In de woonvlekken zelf is in het stedenbouwkundig ontwerp geen ruimte gereserveerd voor wadi's, daarom wordt het regenwater aan de rand van de bebouwingsvlekken verzameld en via een filterende voorziening naar de afvoerende waterlopen gevoerd. De exacte plaats en vorm van deze voorzieningen staan nog niet vast en is uiteindelijk afhankelijk van het stedenbouwkundig ontwerp. Uitgangspunt is een totale berging van 40 mm in het plangebied, waarvan minimaal 4 mm via de zuiverende voorziening wordt afgevoerd (de 'first flush').

5.2 Ontwateringstructuren

De huidige ontwateringsstructuren naast de zandwegen blijven bestaan en gaan de afwateringsstructuur vormen naar de Oosterhofsbeek. Op enkele plaatsen ontbreekt een deel van de watergang richting de Oosterhofsbeek. Waar nodig zal deze nieuw worden gegraven. De ontwatering van het plangebied zal vervolgens via de Oosterhofsbeek plaatsvinden. In bijlage 2 zijn de ontwateringsstructuren in het plangebied weergegeven.

5.3 Beheersing grondwaterpeilen

In de huidige situatie zorgt de aanwezige slotenstructuur voor voldoende ontwatering. Deze ontwaterende functie moet gehandhaafd blijven; de grondwaterstanden in het gebied mogen niet stijgen als gevolg van een hoger waterpeil in de sloten. Dit betekent dat eventuele peilstijgingen in de sloten als gevolg van regenval slechts kortdurend van aard mogen zijn en het streefpeil binnen 48 uur na de regenbui weer bereikt moet zijn. De maximale peilstijging bedraagt 40 cm.

5.4 Keuze watervoerende 'Oosterhofsbeek' of groene 'Oosterhofsbeek'

Vanwege het 'waterbelevings'-aspect zou het wenselijk zijn dat de Oosterhofsbeek permanent watervoerend wordt gemaakt. Gelet op het hoge ijzergehalte in het grondwater en de kans hierdoor op troebel water, wordt aanbevolen de beek zo ondiep mogelijk te maken. Vanwege waterkwaliteit en volksgezondheid gaat echter de voorkeur uit naar een diepe beek.

In het talud van deze beek is ruimte voor waterberging. Daarom is gekozen voor een accolade-profiel met in het midden een verlaagd deel. Voor de waterkwaliteit en het voorkomen van muggen is het aan te bevelen om stilstaand water te voorkomen.

Doorstroming van een watervoerende Oosterhofsbeek is echter niet mogelijk, omdat er geen constante aanvoer van water is. Daarom is ook onderzocht of de beek als een groene berging kan worden uitgevoerd. Bij een groene Oosterhofsbeek wordt er vanuit gegaan dat de beek een groene bergingsvoorziening is. De groene variant is incidenteel watervoerend (in natte perioden) en kent een relatief hoge ligging ten opzichte van het maaiveld. De bodem van de beek moet echter wel zo diep liggen, dat de huidige kavelsloten kunnen blijven afwateren. Hierdoor zal de beekbodem op of net onder het grondwaterpeil liggen. De beek zal, evenals de kavelsloten, vaak droogvallen, waardoor de beek een groen karakter krijgt.

Tijdens het overleg van de projectgroep op 20 december 2010 is besloten om een groene 'Oosterhofsbeek' aan te leggen.

5.5 Beperkte afvoer richting landelijk gebied

Om wateroverlast niet af te wentelen richting benedenstroomse gebieden, wordt de afvoer vanuit het plangebied beperkt. Hierbij mag niet meer dan de maximaal toegestane landelijke afvoer (2,4 l/s/ha) vanuit het gebied richting het oppervlaktewatersysteem in het landelijk gebied worden afgevoerd. Om dit te bereiken moet de afvoer vanuit het plangebied worden geknepen. Consequentie hiervan is dat een knijpconstructie, in de vorm van bijvoorbeeld een knijpstuwte, moet worden geplaatst. De knijpconstructie moet zodanig worden ontworpen, dat het waterpeil in het gebied laag genoeg is om droge voeten te houden, maar zodanig hoog dat zo weinig mogelijk kwel wordt afgevoerd. Daarnaast moeten bij voorkeur bovengrondse bergingsvoorzieningen worden ingericht.

5.6 Afvoer vuilwater (DWA)

Het vuilwater moet gescheiden van het regenwater worden aangeleverd en afgevoerd naar de RWZI. Dit betekent dat in het plan een vuilwaterstelsel moet worden aangebracht.

In het plangebied of de directe omgeving is nog geen vrijervalstelsel aanwezig. Het vuilwater uit het Opbroek moet dus via een rioolgemaal en een persleiding worden afgevoerd naar de RWZI. Bij het ontwerp van het vuilwaterstelsel moet rekening worden gehouden met bestaande drukriolering in het gebied. Met Gemeente Wierden zijn afspraken gemaakt over de plaats van het gemaal en de plaats waar wordt aangesloten op de persleiding langs de N347. In bijlage 4 is een notitie opgenomen over de ligging van het gemaal en de aansluiting op de persleiding langs de N347.

Bestaande woningen die gehandhaafd blijven, kunnen eventueel ook op het nieuwe vuilwaterstelsel worden aangesloten.

5.7 Fasering

De ontwikkeling van Opbroek zal gefaseerd plaatsvinden. Het ontwikkelde woningbouwbeleid, vastgelegd in de woonvisie, heeft ertoe geleid dat voor Opbroek een structuurvisie is opgesteld voor 400 woningen. Dit bestrijkt volgens de huidige inzichten een ontwikkelperiode van circa 12 jaar. Hoe de ontwikkeling van Opbroek in de toekomst zal zijn, is nog onzeker.

De realisering van woonveld Noord en woonveld Zuid is hard. In maart 2011 is door de gemeenteraad van Rijssen-Holten besloten dat woonveld Zuid het eerst wordt gerealiseerd.

Bij de ontwikkeling van de woonvelden zal de benodigde waterberging per woonveld moeten worden gerealiseerd in het aansluitend deel van de Oosterhofsbeek. De waterafvoer dient plaats te vinden via het huidige afwateringsstelsel. Met het waterschap is afgesproken dat watergangen een minimale bodembreedte van 0,75 m krijgen met een talud van 2:3.

De voorgestelde fasering van de woonvelden is vanuit wateroogpunt mogelijk. De tijdelijke aanpassingen aan het waterstelsel, om tijdens realisatie de benodigde berging in het plangebied en voldoende afvoercapaciteit te waarborgen, moeten nog nader worden uitgewerkt in een waterhuishoudkundig- en rioleringsplan.

6 Uitwerking waterstructuur

6.1 Uitgangspunten

Voor het bepalen van de ruimtelijke consequenties voor water binnen het plangebied, is gebruik gemaakt van de gegevens, zoals genoemd in hoofdstuk 1. Daarnaast zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd voor het bepalen van het ruimtebeslag van zuiveringsvoorzieningen, watergangen en ophoging.

- 40 mm berging.
- De gemiddelde maaiveldhoogten op basis van inmeting Gemeente Rijssen-Holten.
- 2Q-situatie (extreem hoogwater).
- De maximale peilstijging in waterlopen 40 cm gedurende max 48 uur.
- 50% van het totale plangebied is verhard.
- Afmeting standaard watergang:
 - bodembreedte 0,75 m;
 - talud 2:3;
 - waterdiepte 0,50 m;
- Afmeting standaard bodempassage:
 - bodembreedte 0,70 m;
 - talud 1:4;
 - diepte 0,40 m (incl. 0,10 m waking).

6.2 Ruimte voor waterstructuren

6.2.1 Infiltratievoorzieningen

In de uitbreidingslocatie 'Het Opbroek' is het streven het hemelwater van percelen en openbare verharding zoveel mogelijk via molgoten af te voeren naar het oppervlaktewater binnen het plangebied. Met het oog op de bescherming van het grond- en oppervlaktewater is het van belang dat de eerste 4 mm van het afstromend water wordt gezuiverd door het toepassen van bodempassages. Om de bodempassages niet te zwaar te belasten, is rekening gehouden met een berging van 10 mm in de bodempassages. Daarmee wordt voorkomen dat de infiltratievoorzieningen snel een slechte grasmatt krijgen en dichtslibben. Bij grote hoeveelheden neerslag zal het overtollige water overstorten op de watergangen en afstromen richting de Oosterhofsbeek. Daar waar woongebieden grenzen aan de 'Oosterhofsbeek', kan het overtollige dakwater direct hierop afwateren. Dit dient eveneens bovengronds te gebeuren. In de tabel 6.1 is per woonveld het ruimtebeslag berekend dat nodig is voor de bodempassage.

Uit de berekening blijkt dat er voldoende ruimte voor bodempassages aanwezig is in de velden. De resterende berging moet worden gevonden in de Oosterhofsbeek. Voor de berekening van de Oosterhofsbeek is rekening gehouden met de aanwezige berging in de bodempassages. De resterende berging vindt plaats in de Oosterhofsbeek.

Tabel 6.1 Benodigd oppervlak bodempassage per woonveld

Capaciteit bodempassages

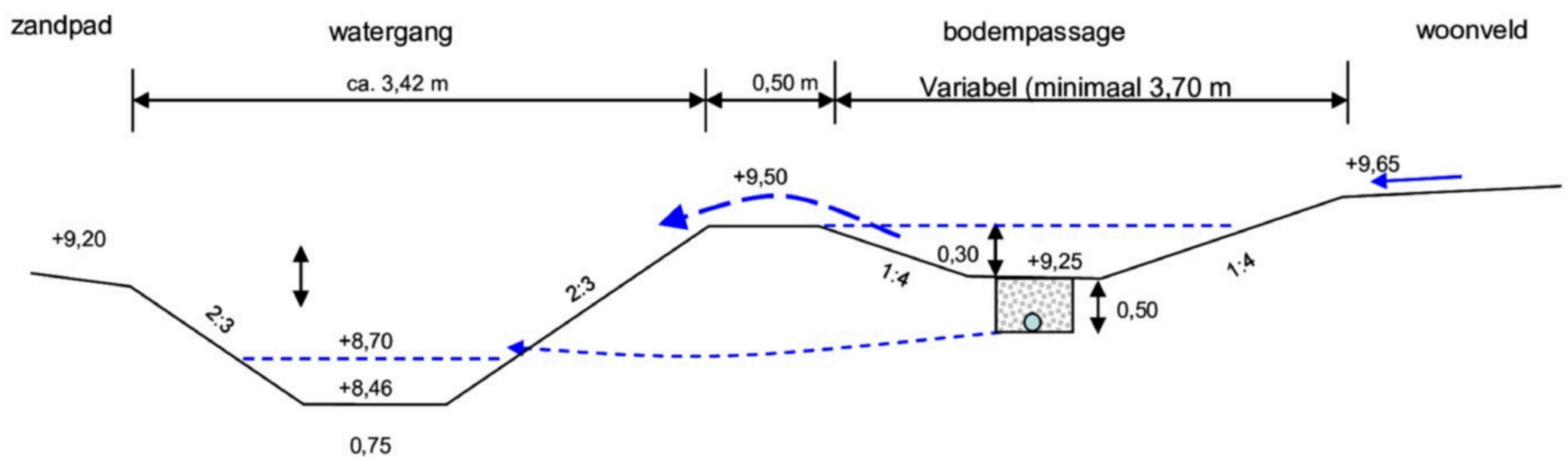
Wadi nr	lengte IT (m)	bodem-breedte gem. (m)	Bodem opp (m ²)	Talud 1:	ber-gings-diepte (m)	Opper-vlak veld	Verhard opp (m ²)	Minimaal benodigde berging (m ³)	Beschik-bare ber-ging (m ³)	Beschik-bare (mm)	Boven peil t.o.v. NAP
1	108	0,7	76	4	0,3	9055	4645	46	62	13	9,25
2	140	0,7	98	4	0,3	9504	5341	53	80	15	9,25
3	400	0,7	280	4	0,3	17889	9739	97	228	23	9,25
4	185	0,7	130	4	0,3		8371	84	105	13	9,25
5	470	0,7	329	4	0,3	23755	13428	134	268	20	9,25
6	120	0,7	84	4	0,3	16643	8269	84	68	8	9,60
7	155	0,7	109	4	0,3	9357	4347	43	88	20	9,60
8	450	0,7	315	4	0,3	25771	14543	145	257	18	9,60
9	210	0,7	147	4	0,3	24611	13878	139	120	9	9,60/10,05
Totaal	2238					105627	82561	826	1276	15,5	

6.2.2 Ontwateringstructuren

In het stedenbouwkundig plan blijven langs zandpaden de ontwateringssloten gehandhaafd volgens figuur 6.1.

Figuur 6.1 Principedoorsnede ter plaatse van zandwegen

Voor de afwatering dienen de huidige ontwateringssloten op verschillende plaatsen verbreed te worden naar een standaard bodembreedte van 0,75m. Voor het berekenen van de berging van afstromend water uit de woonvelden, is geen rekening gehouden met berging in de bestaande ontwateringsstructuren. De huidige watergangen blijven daardoor beschikbaar voor berging van water dat afstroomt van de zandpaden en het achterliggend agrarisch gebied. Het systeem is zo robuust ontworpen. Door de vertraagde afstroming via de bodempassages naar de watergangen en de rechtstreekse berging in de groene Oosterhofsbeek worden geen peiloverschrijdingen verwacht in de bestaande watergangen. In figuur 6.2 is de minimale breedte van de watergang weergegeven bij een bodembreedte van 0,75 m, een bodemhoogte van 8,46 m+NAP, hoogte van het zandpad van 9,20 m+NAP en een minimale hoogte van het woonveld op 9,65 m+NAP. De tussenliggende berm van 0,50 m dient tevens als overstortdrempel. Hierdoor zijn slokops overbodig.

Figuur 6.2 Principeprofiel watergang naast zandpaden met aansluitende bodempassage

De totaal benodigde breedte voor de afwateringsstructuur, inclusief de zandpaden ligt tussen 20-25 m. In het ontwerp is vooralsnog 25 m ruimte gereserveerd. De gereserveerde breedte in het stedenbouwkundig ontwerp is dus maximaal. Dit is, inclusief de benodigde ruimte voor de bodempassages.

Opgemerkt wordt dat een peilstijging in de watergangen als gevolg van een regenbui slechts tijdelijk is. Dit zal niet tot hogere grondwaterstanden leiden. Wel dient voldoende drooglegging te worden gewaarborgd.

6.2.3 Berging in de Oosterhofsbeek

Op basis van het huidige stedenbouwkundig ontwerp is berekend dat ruim 4.198 m³ berging in het plangebied moet worden gerealiseerd. In tabel 6.2 is de berekening weergegeven.

Tabel 6.2 Benodigde berging

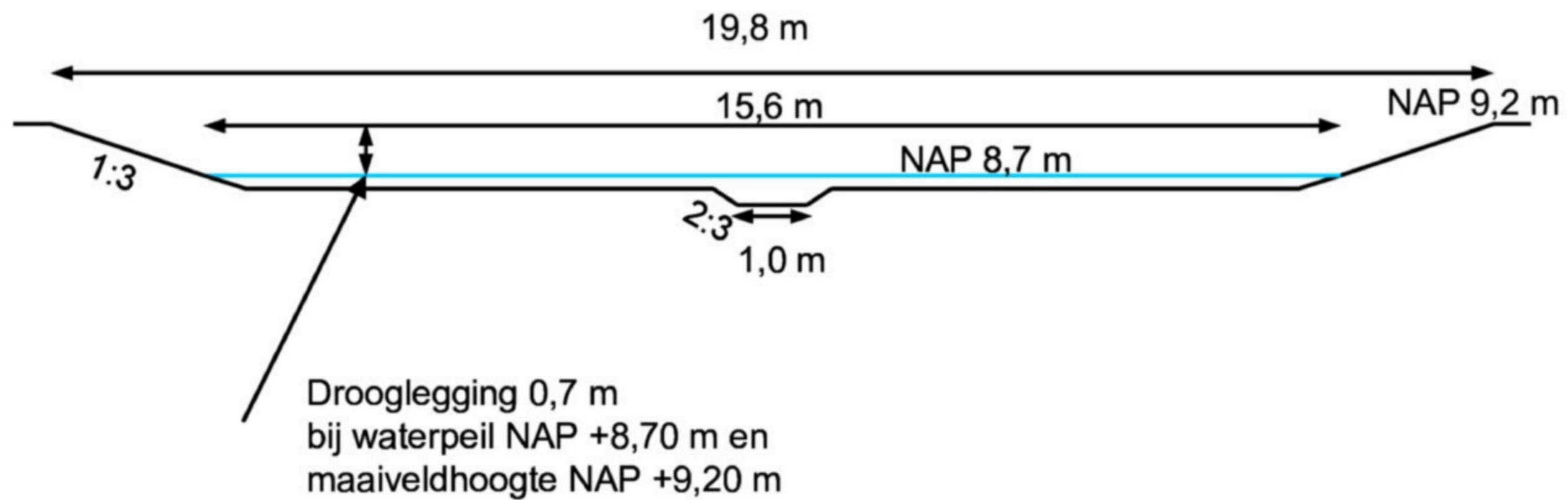
Totaal oppervlak*	22,72	ha
Oppervlak woonvelden (Noord en Zuid)	15,17	ha
Netto verhard in de velden (wegen/paden/uitgeefbaar 50% verhard)	8,26	ha
T=10 (40 mm 75 min)	3304	m ³
Verharding overige wegen en paden	2,24	ha
T=10 (40 mm 75 min)	894	m ³
Totale benodigde berging in plangebied	4.198	m ³
Berging in bodempassages woonveld Noord en Zuid	1276-	m ³
Totale berging in Oosterhofsbeek	2.922	m ³

* dit is het oppervlak binnen de plangrens inclusief het oppervlak van de Oosterhofsbeek

In de berekening zijn de zandpaden niet meegenomen, omdat een deel van de zandpaden niet worden verhard of semiverhard. Ook zal in de huidige ontwateringstructuur ruim voldoende berging aanwezig zijn voor het afstromend water van deze paden.

De Oosterhofsbeek wordt benut voor berging van regenwater. In de beek wordt een knijpconstructie aangebracht welke het debiet knijpt tot 2,4 l/s/ha, zodat water vertraagd wordt afgevoerd richting het oppervlaktewater in het landelijk gebied. De beek zal in principe droogvallen indien er (gedurende een langere periode) geen neerslag is.

Voor de Oosterhofsbeek is een strook van circa 20 m. opgenomen in het stedenbouwkundig schetsontwerp. Dit biedt voldoende ruimte om een beek met accoladeprofiel te realiseren volgens figuur 6.3.

Figuur 6.3 Principeprofiel Oosterhofsbeek (waterpeil bij gebruik van de berging)

Het diepste deel van de Oosterhofsbeek krijgt een bodembreedte van 1,0 meter en wordt 0,20 m diep met een talud van 2:3. Het talud en de ligging van het diepste gedeelte van de beek is variabel, waardoor het mogelijk is de beek op een speelse wijze door het plangebied te laten meanderen. Op basis van de inmeting van Gemeente Rijssen-Holten blijkt het minimum bodempeil van de bestaande watergangen te liggen op 8,30m+NAP. Op dit peil wordt de bodem van de beek aangelegd. De groene berging ligt net boven de grondwaterspiegel op 8,50 m+NAP. De groene berging heeft een totale breedte van 19,80 m. In natte perioden zal de beek watervoerend zijn, terwijl in droge perioden de grondwaterstand zal uitzakken, waardoor de beek droog valt. Binnen dit principeprofiel is, in combinatie met de aan te brengen berging in de bodempassages, langs de watergangen of tussen de woonvelden voldoende berging te realiseren. Vanuit de woonvelden zal vertraagde afvoer richting de berging van de Oosterhofsbeek plaatsvinden.

Voor beheer en onderhoud zal, in overleg met Waterschap Regge en Dinkel, ruimte voor beheer en onderhoud nodig zijn. In droge perioden is het echter mogelijk dat het beheer plaatsvindt vanaf de plasbermen en zou een aparte onderhoudsstrook achterwege kunnen blijven.

Gezien de hoogteligging van het maaiveld (zie bijlage 3) in woonveld Noord (velden 2, 3, 4 en 5) circa 9,30m+NAP en het woonveld Zuid (velden 7 en 8) circa 9,50 / +9,75m+NAP) is het maximale peil, bij een neerslag van 40 mm/75 minuten, in het hele plangebied gesteld op 8,70m+NAP. Met dit peil wordt wateroverlast in het achterliggend agrarisch deel voorkomen. Om optimaal gebruik te maken van de berging in de Oosterhofsbeek is de beek in de uiteindelijke situatie niet verdeeld in compartimenten door middel van stuwen.

Voor het berekenen van de Oosterhofsbeek is gebruik gemaakt van het modelprogramma SO-BEK (v. 2.12). Omdat het niet waarschijnlijk is dat de woonvelden Noord en Zuid gelijktijdig worden ontwikkeld, is de beek opgedeeld per woonveld. Per woonveld is berekend of er voldoende berging in dat deel van de beek aanwezig is dat rechtstreeks aansluit op het woonveld.

Voor het berekenen van de berging en de peilstijging zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- Weerstand in de beek Strickler (ks) 22,5.
- Waterpeil in de beek 8,48m+NAP (0,18 m water).
- Runoff Coëfficiënt: 0,2 1/min.
- Berging in bodempassages Noord 733 m³ en Zuid 543 m³.
- Landelijke afvoer per woonveld zoals weergegeven in tabel 6.3.

Tabel 6.3 Afvoer per woonveld

	Noord	Zuid	Totaal bruto
Totaal Woonvelden	74.283	77.410	151.693
Totaal buiten woonvelden	41.786	33.697	75.483
Totaal m²	116.069	111.107	227.176
Oppervlak in hectare	11,60	11,11	22,71
Landelijke afvoer 2,4 l/s/ha (m³/s)	0,0279	0,0267	0,0545

Bij de berekening is er vanuit gegaan dat het totale verhard oppervlak van de hoofdstructuur direct op de beek komt. Daarnaast is bij het ontwerp uitgegaan van de meest ongunstige situatie, waarbij in de beek 0,18 m water staat in natte perioden en dat geen aanvoer aanwezig is vanuit het achterliggend agrarisch gebied. Dit peil is gebaseerd op de gemiddelde grondwaterstand. De aanvoer vanuit het plangebied stroomt vertraagd af naar de groene berging. De afvoer richting het landelijk gebied kan gereguleerd worden door het aanbrengen van een knijpconstructie (stuw).

Uit de berekeningen blijkt dat in het noordelijk deel het peil in de beek stijgt tot 8,71m+NAP en in het zuidelijke deel van de beek stijgt het waterpeil tijdelijk tot 8,72m+NAP. Deze stijging zal in de praktijk niet voorkomen, omdat de neerslag vanaf de hoofdstructuur vertraagd op de beek komt via de aanliggende bestaande watergangen. Daarnaast is in het model geen rekening gehouden met berging in de bestaande watergangstructuren. Het resultaat van deze berekeningen is in bijlage 3 weergegeven.

Zolang de beek is opgedeeld in twee delen dienen de twee delen afzonderlijk te lozen op de watergang 2-0-4 via de bestaande watergangen. Het debiet dat geloosd wordt op deze watergang is weergegeven in tabel 6.3.

Na realisatie van de beekloop in de groene scheg kan volstaan worden met een lozingspunt op watergang 2-0-4.

De voorkeur gaat uit naar het realiseren van het hele beektracé en dit conform het ontwerp middels een geknepen afvoer aan te sluiten op de Midden Regge.

Conclusie is dat er in de beek voldoende berging aanwezig is om te voldoen aan de eisen van het waterschap.

6.2.4 Afvoer door watergang 2-0-4

In de huidige situatie wordt een groot deel van het water uit Rijssen en uit het plangebied afgevoerd via watergang 2-0-4, die een te kleine afvoercapaciteit heeft. In de huidige situatie ontstaat bij hevige neerslag wateroverlast rond de kruising Weth. HH Kortenhofslaan en de Oosterhoflaan. Bij nadere uitwerking van het waterhuishoudkundig plan dient te worden onderzocht of het mogelijk is bij hoogwater over te storten op de Oosterhofsbeek. De totale afvoer vanuit het plangebied op watergang 2-0-4 bedraagt 0,0545 m³/s. Als de Oosterhofsbeek in de toekomst wordt doorgetrokken naar de Midden Regge zal de afvoer vanuit het plangebied niet meer via de watergang 2-0-4 plaatsvinden. Daardoor wordt de situatie met wateroverlast in watergang 2-0-4 waarschijnlijk kleiner. Een aandachtspunt hierbij zijn wel de aanwezige riooloverstorten op watergang 2-0-4; de doorstroming van deze watergang moet voldoende groot blijven om geen problemen met de waterkwaliteit te krijgen.

6.3 Aanleghoogte

Aanleghoogten van het plangebied zijn globaal bepaald, waarbij de volgende uitgangspunten zijn gebruikt.

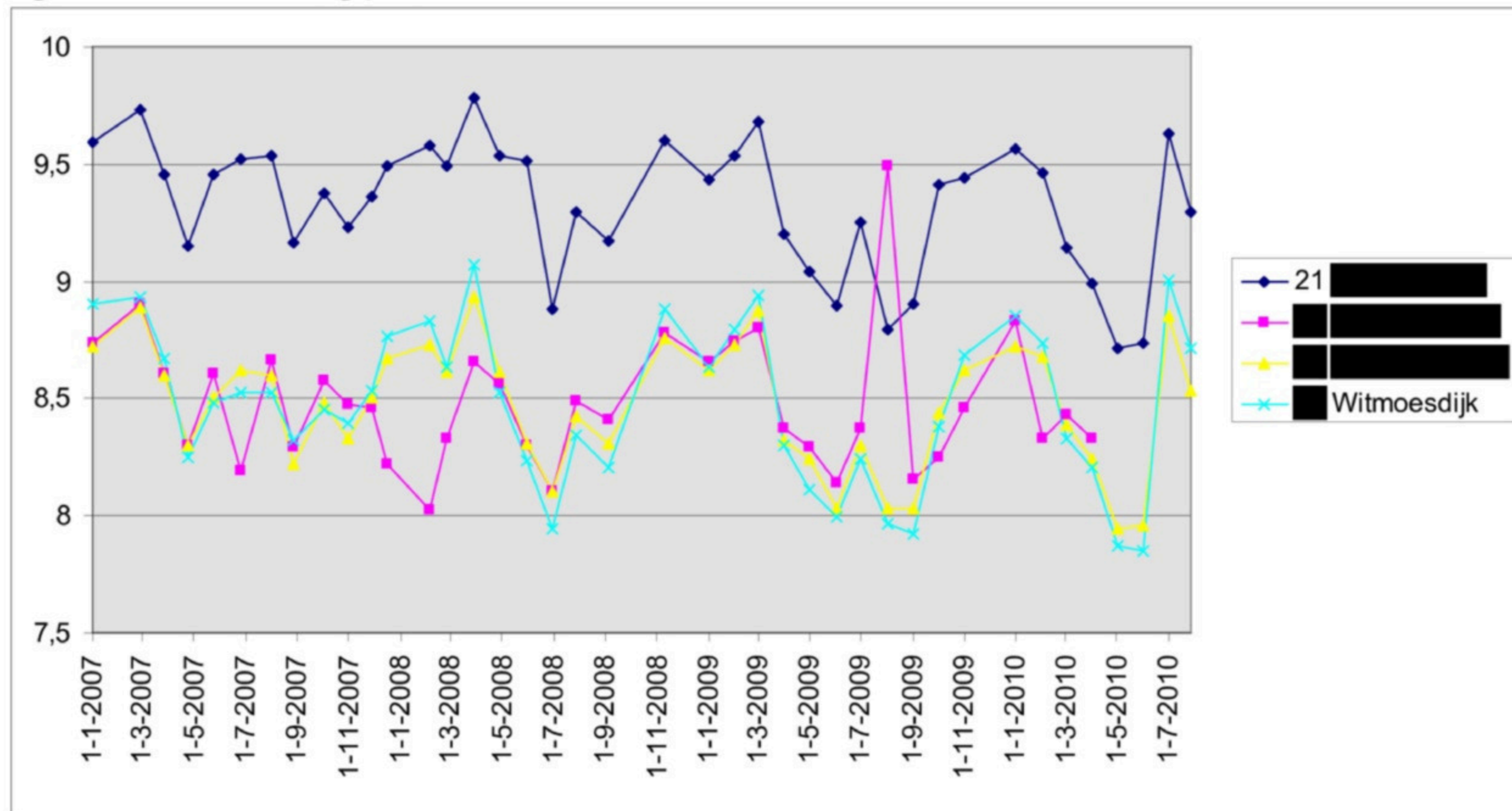
- Een minimale ontwateringsdiepte van:
 - 0,7 m ter plaatse van de wegen;
 - 0,5 m ter plaatse van openbaar of particulier groen;
 - 0,3 m ter plaatse van de woningen bij kruipruimteloos bouwen;
 - 0,70 m ter plaatse van kruipruimtes;
- De woningen staan minimaal 0,30 m boven de kruin van de weg.
- De molgoten hebben een maximale lengte van ca. 100 m en een afschot van 3‰ (lange goten zijn niet wenselijk, omdat de goten dan erg breed en diep worden).

Op basis van de bovengenoemde uitgangspunten is een inschatting gemaakt hoeveel het plangebied moet worden opgehoogd om te voldoen aan de ontwateringseisen.

In het gebied zijn verschillende grondboringen verricht en is een aantal peilbuizen geplaatst. De peilbuizen zijn vanaf 2007 gemonitord. Op basis van deze meetreeks is de GHG voor het plangebied ingeschat op 8,90m+NAP en de GLG op 8,20m+NAP. Dit komt goed overeen met de geschatte GLG en GHG uit het bodemonderzoek.

In de onderstaande figuur 6.4 zijn grafieken van de gemeten peilbuizen opgenomen.

Figuur 6.4 **Meting peilbuizen**



Uit metingen van de peilbuizen blijkt de grondwaterstand op circa 8,48 m+NAP staat.

Op basis van de vereiste ontwatering en drooglegging, zijn de aanleghoogten voor de woonvelden bepaald. In tabel 6.4 zijn deze aanleghoogten weergegeven.

In tabel 6.4 is op basis van de huidige maaiveldhoogte en de ontwateringseis van 0,70 m en het maximale afschot van goten, het globale aanlegpeil bepaald. De bestaande maaiveldhoogten zijn terug te vinden in bijlage 3. De genoemde nieuwe peilen betreffen de maximale wegpeilen in het midden van de woonvelden bij een gootlengte van circa 100 m en een afschot van 3‰.

Tabel 6.4 **Indicatieve aanlegpeilen t.p.v. wegen**

Woonveld nr.	Min. aanlegpeil t.o.v. NAP (m)	Max. peil midden plangebied Aanlegpeil NAP (m)	Gem. huidig mv t.o.v. NAP (m)	Gem. op-hoging (m)
1, 2, 3, 4, 5	9,65	9,95	9,25	0,74
6, 7, 8	10,00	10,30	9,60	0,55
9	10,00 (noord)	10,30	9,80	0,50
	10,45 (zuid)	10,75	10,15	0,60

7 Aandachtspunten

Langs een aantal watergangen staan bomen. Deze kunnen voor het realiseren van gewijzigde profielen een obstakel vormen. Bij nadere uitwerking is het aan te bevelen een goede inventarisatie te hebben van bomen die gehandhaafd dienen te worden.

Op basis van de retentieberekening en het profiel (zie figuur 6.3) is het mogelijk om binnen het beekprofiel ophogingen aan te brengen voor speellocaties en hoger liggende voetpaden. Bij stijging tot 8,70m+NAP kan er 803 m³ binnen het beekprofiel worden opgehoogd. Bij een ophoging van 0,20 m (8,70-8,50) bedraagt dit een oppervlak van 4000 m².

Ten zuiden van het plangebied zijn sportvelden gepland; de afwatering van deze sportvelden is niet meegenomen in dit waterstructuurplan, maar de afwatering van deze velden is wel een aandachtspunt. De kavelsloten, ter hoogte van de toekomstige sportvelden, wateren af richting de Oosterhofsbeek. De locatie van de sportvelden ligt hoog, ten opzichte van de Oosterhofsbeek. Voor de afwatering van de sportvelden worden geen problemen voorzien. Bij nadere uitwerking van de sportvelden kan ook onderzocht worden of afwatering richting watergang 02000414 mogelijk is.

8 Waterparagraaf

8.1 Algemeen

Op grond van de afspraak uit de startovereenkomst WB21, dienen decentrale overheden in de toelichting op ruimtelijke plannen een waterparagraaf op te nemen. In die paragraaf dient te worden uiteengezet wat voor gevolgen het plan in kwestie heeft voor de waterhuishouding, dat wil zeggen het grondwater en het oppervlaktewater. In het kader van de voorgenomen ontwikkeling van de uitbreidingslocatie Opbroek te Rijssen (Gemeente Rijssen-Holten) heeft afstemming plaatsgevonden tussen Waterschap Regge en Dinkel, Gemeente Rijssen-Holten en Grontmij. De gemaakte afspraken ten aanzien van de waterhuishoudkundige situatie, voor zover relevant in het kader van het bestemmingsplan, zijn opgenomen in deze waterparagraaf.

8.2 Huidige situatie

Het huidige grondgebruik in het gebied is agrarisch. In de huidige situatie watert het gehele gebied onder vrij verval af naar de Midden Regge. De volgende waterlopen voeren het waterbezwaaar af: 2-0-4, 2-0-0-22, 2-0-0-80, 2-0-0-23, 2-0-0-24, 2-0-0-26, 2-0-0-74, 2-0-4-1, 2-0-4-3 t/m 2-0-4-8 en 2-0-4-10 t/m 2-0-4-18. In hoofdwatgang 2-0-4 ligt bovenstrooms de Pelmolen Ter Horst een schotbalkstuw die het waterpeil reguleert. In het plangebied komen geen (onder-)bemalingen voor. In hoofdwatgang 2-0-4 komen drie overstorten voor vanuit het gemengde rioolstelsel van Rijssen, namelijk bij de kruising met de Oosterhofweg (twee keer) en overstort Albertsdijk. Op basis van peilbuisgegevens is ingeschat dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) op 8,90m+NAP en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) op 8,20m+NAP ligt. Voor het bepalen van het waterpeil is uitgegaan van een gemiddelde grondwaterstand van 8,48m+NAP. Het plangebied loopt af van zuid naar noord van respectievelijk 10,50m+NAP ter hoogte van de Opbroekweg naar NAP +9,20 m ter hoogte van de Witmoesdijk.

8.3 Beschrijving plan

De gemeente Rijssen-Holten heeft een structuurvisie opgesteld voor de bouw van circa 400 woningen in Het Opbroek. Of de wijk zich te zijner tijd verder zal ontwikkelen is nog onzeker. Woonveld Noord en Zuid inclusief de hoofdstructuur beslaat een oppervlakte van circa 22,71 ha.

8.4 Knelpunten huidige situatie/bestemmingsplan

8.4.1 Wateroverlast

Voorwaarde bij nieuwbouw is: niet aankoppelen van regenwater op het riool.

Uitgangspunt van onderhavig plan is dat regenwater bovengronds afvoert en via een bodempassage afstroomt naar de groene Oosterhofsbeek waar het geborgen wordt.

De bodempassages dienen een inhoud van 10 mm per m² verhard oppervlak te hebben.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor het bepalen van het ruimtebeslag van zuiveringsvoorzieningen, watergangen en ophoging.

- 40 mm berging.
- De gemiddelde maaiveldhoogten op basis van hoogtemeting van gemeente Rijssen-Holten.
- 2Q-situatie (extreem hoogwater).
- De maximale peilstijging in waterlopen 40 cm gedurende max 48 uur.
- 50% van het totale plangebied is verhard.
- Afmeting standaard watergang:
 - bodembreedte 0,75 m;
 - talud 2:3;
 - waterdiepte 0,50 m.
- Afmeting standaard bodempassage:
 - bodembreedte 0,70 m;
 - talud 1:4;
 - diepte 0,40 m (inclusief 0,10 m waking).

In de tabel 8.1 is per woonveld het minimaal ruimtebeslag berekend, dat nodig is voor de bodempassage.

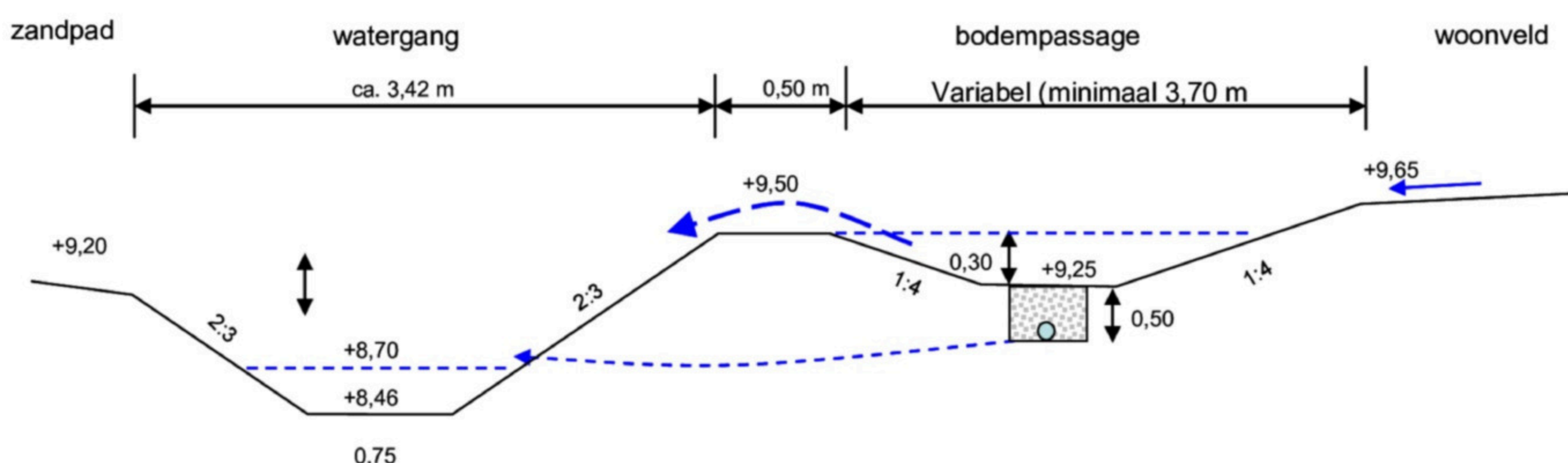
Tabel 8.1 Benodigd oppervlak bodempassage per woonveld

Capaciteit bodempassages

Wadi nr	lengte IT (m)	bodem-breedte gem. (m)	Bodem opp (m ²)	Talud 1:	ber-gings-diepte (m)	Opper-vlak veld	Verhard opp (m ²)	Minimaal benodigde berging (m ³)	Beschik-bare berging (m ³)	Beschik-bare (mm)	Boven peil t.o.v. NAP
1	108	0,7	76	4	0,3	9055	4645	46	62	13	9,25
2	140	0,7	98	4	0,3	9504	5341	53	80	15	9,25
3	400	0,7	280	4	0,3	17889	9739	97	228	23	9,25
4	185	0,7	130	4	0,3		8371	84	105	13	9,25
5	470	0,7	329	4	0,3	23755	13428	134	268	20	9,25
6	120	0,7	84	4	0,3	16643	8269	84	68	8	9,60
7	155	0,7	109	4	0,3	9357	4347	43	88	20	9,60
8	450	0,7	315	4	0,3	25771	14543	145	257	18	9,60
9	210	0,7	147	4	0,3	24611	13878	139	120	9	9,60/10,05
Totaal	2238					105627	82561	826	1276	15,5	

Bij het ontwerp van het benodigde ruimtebeslag is het onderstaande principeprofiel (figuur 8.1) gehanteerd.

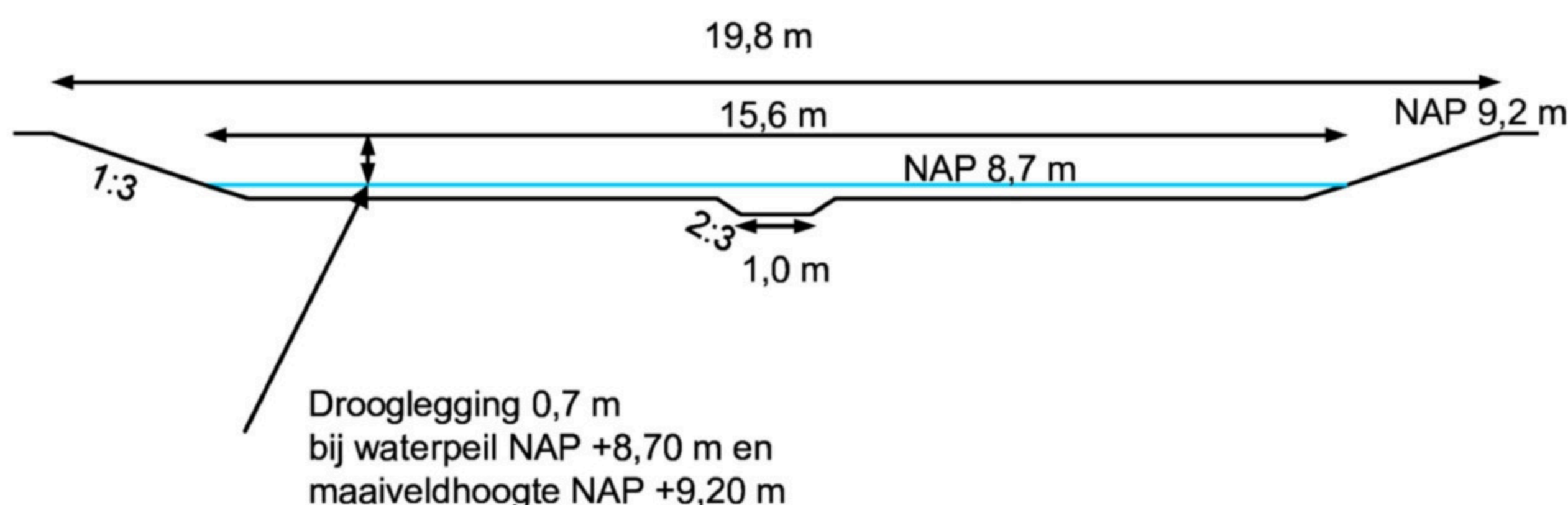
Figuur 8.1 Principeprofiel watergang naast zandpaden met aansluitende bodempassage



De Oosterhofsbeek wordt benut voor berging. In de beek wordt een knijpconstructie aangebracht, zodat water vertraagd wordt afgevoerd richting het oppervlaktewater in het landelijk gebied. Op deze manier zal bij regenbuien peilstijging in de beek en de hierop afvoerende watergangen optreden.

Voor de Oosterhofsbeek is een strook van circa 20 m. opgenomen in het stedenbouwkundig schetsontwerp. Dit biedt voldoende ruimte om een beek met accoladeprofiel te realiseren volgens figuur 8.2.

Figuur 8.2 Principeprofiel Oosterhofsbeek (waterpeil bij gebruik van de berging)



Binnen dit principeprofiel is, in combinatie met de aan te brengen berging in de bodempassages, langs de watergangen of tussen de woonvelden, voldoende berging te realiseren. Vanuit de woonvelden zal vertraagde afvoer richting de berging van de Oosterhofsbeek plaatsvinden. Het minimum bodempeil van de bestaande watergangen te liggen op 8,30m+NAP. Dit is tevens het minimum bodempeil voor de groene Oosterhofsbeek. Het diepste deel van de watergang heeft een bodembreedte van 1,0 m, is 0,20 m diep en heeft een talud van 2:3. Het talud en de ligging van het diepste gedeelte van de beek is variabel, waardoor het mogelijk is de beek op een speelse wijze door het plangebied te laten meanderen.

De groene berging ligt net boven de grondwaterspiegel op 8,50m+NAP. De groene berging heeft een totale breedte van 19,80 meter. In natte perioden zal de beek watervoerend zijn, terwijl in droge perioden de grondwaterstand zal uitzakken waardoor de beek droog valt.

Afhankelijk van de wijze van realisatie is de onderstaande tabel het maximaal toelaatbare afvoerdebiet weergegeven.

	Noord	Zuid	Totaal bruto
Totaal Woonvelden	74.283	77.410	151.693
Totaal buiten woonvelden	41.786	33.697	75.483
Totaal m²	116.069	111.107	227.176
Oppervlak in hectare	11,60	11,11	22,71
Landelijke afvoer 2,4 l/s/ha (m³/s)	0,0279	0,0267	0,0545

8.4.2 Riolering

In het plangebied of de directe omgeving is nog geen vrijervalstelsel aanwezig. Het vuilwater uit 'Het Opbroek' moet dus via een rioolgemaal en een persleiding worden afgevoerd naar de RWZI. Bij het ontwerp van het vuilwaterstelsel moet rekening worden gehouden met bestaande drukriolering in het gebied. Met Gemeente Wierden zijn afspraken gemaakt over de plaats van het gemaal en de plaats waar aangesloten wordt op de persleiding langs de N347.

8.4.3 Grondwateroverlast/aanlegpeilen

De aanleghoogten van het plangebied zijn bepaald. Daarbij zijn de volgende uitgangspunten gebruikt voor het behalen van voldoende ontwateringsdiepte.

- Een minimale ontwateringsdiepte van:
 - 0,7 m ter plaatse van de wegen;
 - 0,5 m ter plaatse van openbaar of particulier groen;
 - 0,3 m ter plaatse van de woningen bij kruipruimteloos bouwen;
 - 0,70 m ter plaatse van kruipruimtes.
- De woningen staan minimaal 0,30 m boven de kruin van de weg.
- De molgoten hebben een maximale lengte van circa 100 m en een afschot van 3‰ (lange goten zijn niet wenselijk omdat de goten dan erg breed en diep worden).

Op basis van deze uitgangspunten zijn de volgende aanleghoogten voor het plangebied bepaald.

Tabel 8.2 *Indicatieve aanlegpeilen t.p.v. wegen*

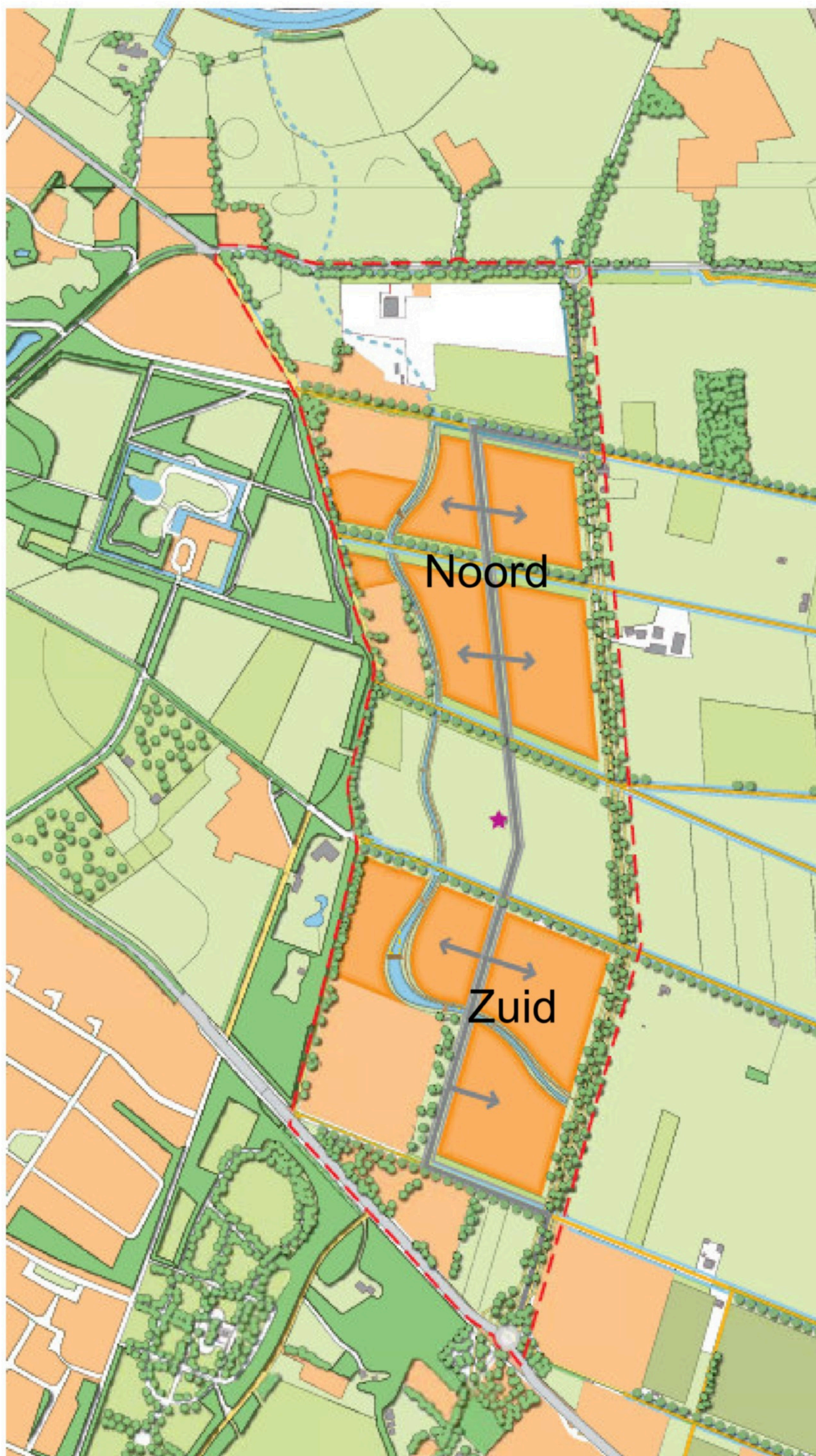
Woonveld nr.	Min. aanlegpeil t.o.v. NAP (m)	Max. peil midden plangebied Aanlegpeil NAP (m)	Gem. huidig mv t.o.v. NAP (m)	Gem. op- hoging (m)
1, 2, 3, 4, 5	9,65	9,95	9,25	0,74
6, 7, 8	10,00	10,30	9,60	0,55
9	10,00 (noord)	10,30	9,80	0,50
	10,45 (zuid)	10,75	10,15	0,60

8.4.4 Waterkwaliteit (oppervlaktewater en grondwater)

Negatieve beïnvloeding van het omliggende gebied moet worden voorkomen. Dit betekent dat in eerste instantie vervuilingbronnen moeten worden beperkt. In het plan wordt hieraan invulling gegeven door bij de bouw rekening te houden met het gebruik van niet-uitlogbare materialen (DUurzaam BOuwen, DUBO). Ook voor de overige verharding geldt dat, bij de bouw en in het beheer en onderhoud, rekening wordt gehouden met het gebruik van materialen en de inrichting om vervuiling te voorkomen.

Bijlage 1

Ontwerp en fasering



Bijlage 2

Ontwateringsstructuur



Legenda

-  Plan grens
-  Oosterhofsbeek
-  Bestaande afwateringsstructuren

Het Opbroek Afwateringsstruturen

Opdrachtgever: Gemeente Rijssen-Holten
Projectnummer: 295452

Status: definitief
Datum: 17-05-2011
Schaal: 1:5.000
Formaat: A3
Tekeningnummer: 295452_03
Get: RLV - Gec: HS

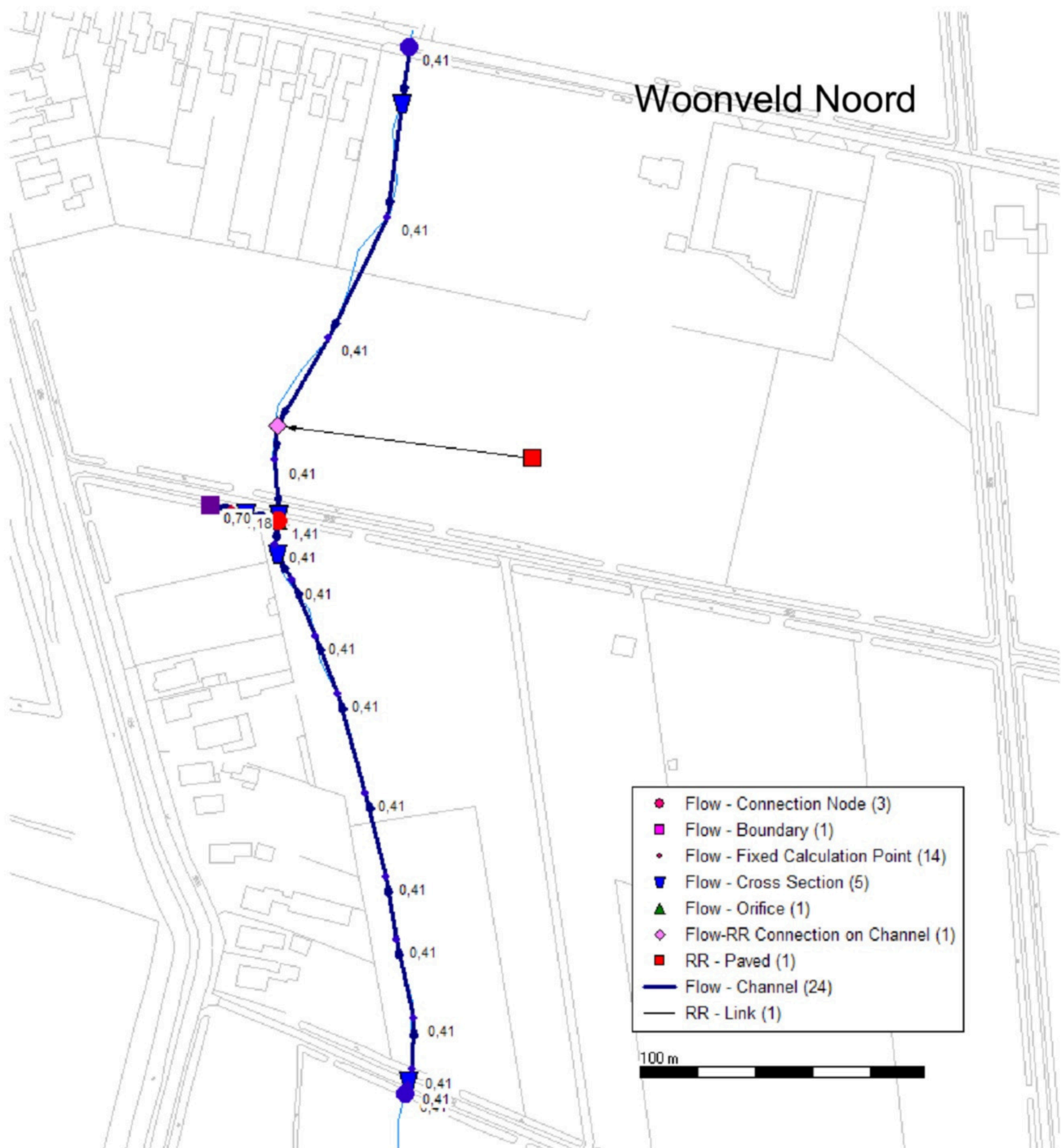
 **Grontmij**

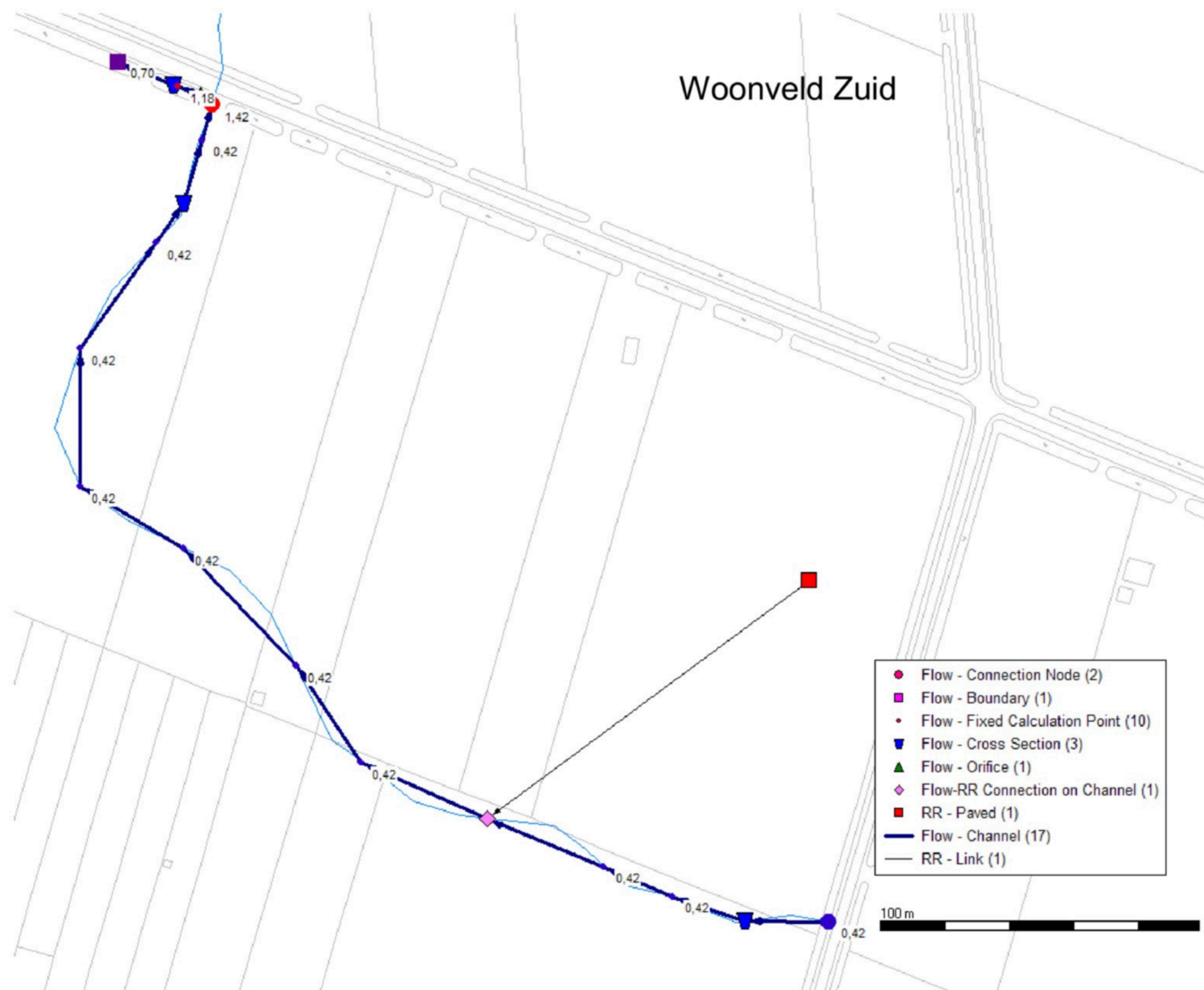
Water & Energy
Locaties: Arnhem, 

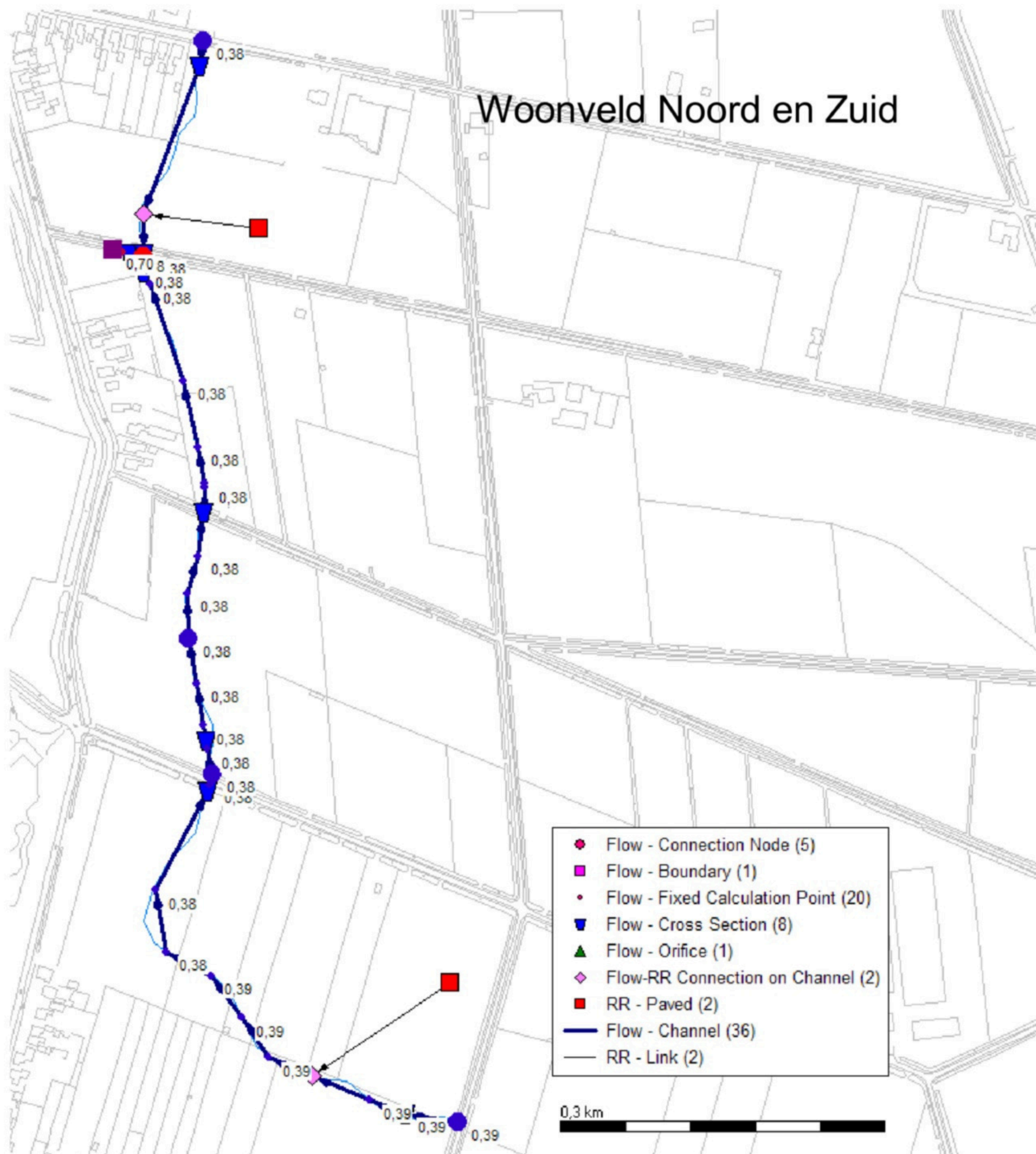
 Arnhem
T
F
www.grontmij.nl

Bijlage 3

Bergingsberekeningen

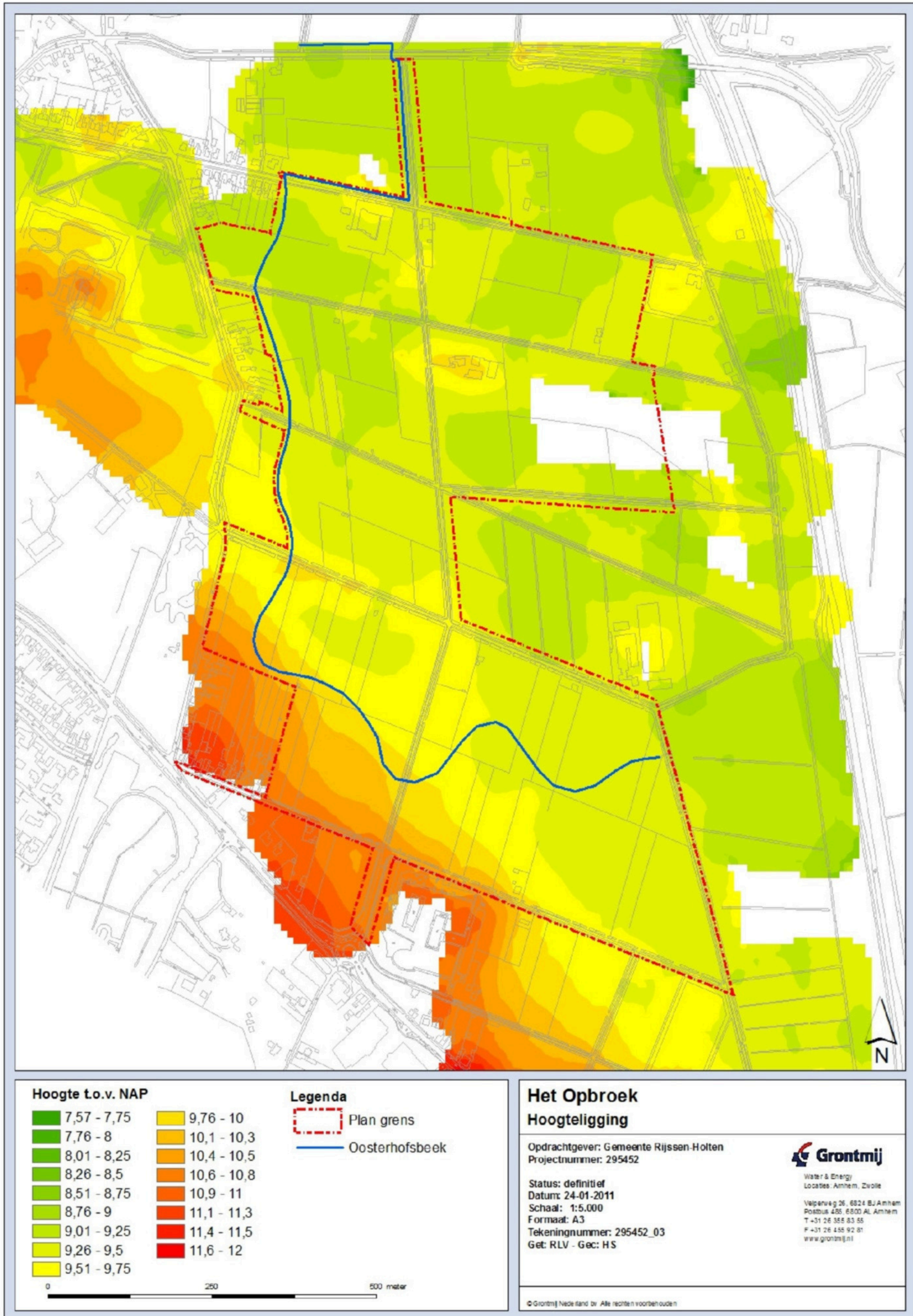






Bijlage 4

Hoogteligging



Bijlage 5

Tracé persleiding

Notitie

Referentienummer
99055788/RVs/NvK

Datum
23 augustus 2010

Kenmerk
295452

Betreft
ligging rioolgemaal en persleiding Het Opbroek, Rijssen

1 Inleiding

Gemeente Rijssen-Holten is van plan de uitbreidingswijk 'Het Opbroek' te realiseren aan de oostkant van Rijssen. Deze notitie is een korte beschrijving van de afweging van de locatiekeuze voor het hoofdrioolgemaal en de ligging van de toekomstige persleiding van het gemaal naar de provinciale weg.

2 Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

fase 1: 400 woningen en fase 2: 800 woningen, dus totaal 1.200 woningen.

- Gemiddelde bezetting van 2,7 inwoners per woning.
- Maximale afvalwaterhoeveelheid is 12 l/inw/uur.
- Langs de provinciale weg komt een nieuwe persleiding van de gemeente te liggen, het afvalwater uit de wijk Het Opbroek wordt afgevoerd naar deze nieuwe persleiding.
- Riolering van Het Opbroek wordt van het type gescheiden. Er wordt dus geen hemelwater afgevoerd naar het rioolgemaal.

3 Capaciteit rioolgemaal

Het nieuw te realiseren rioolgemaal moet de volgende theoretische pompcapaciteit hebben:

- fase 1:

400 woningen x 2,7 inw/woning = 1.080 inwoners x 12 l/inw/uur = 13,0 m³/h.

- totaal:

1.200 woningen x 2,7 inw/woning = 3.240 inwoners x 12 l/inw/uur = 38,9 m³/h.

4 Rioolgemaal en persleiding

4.1 Rioolgemaal

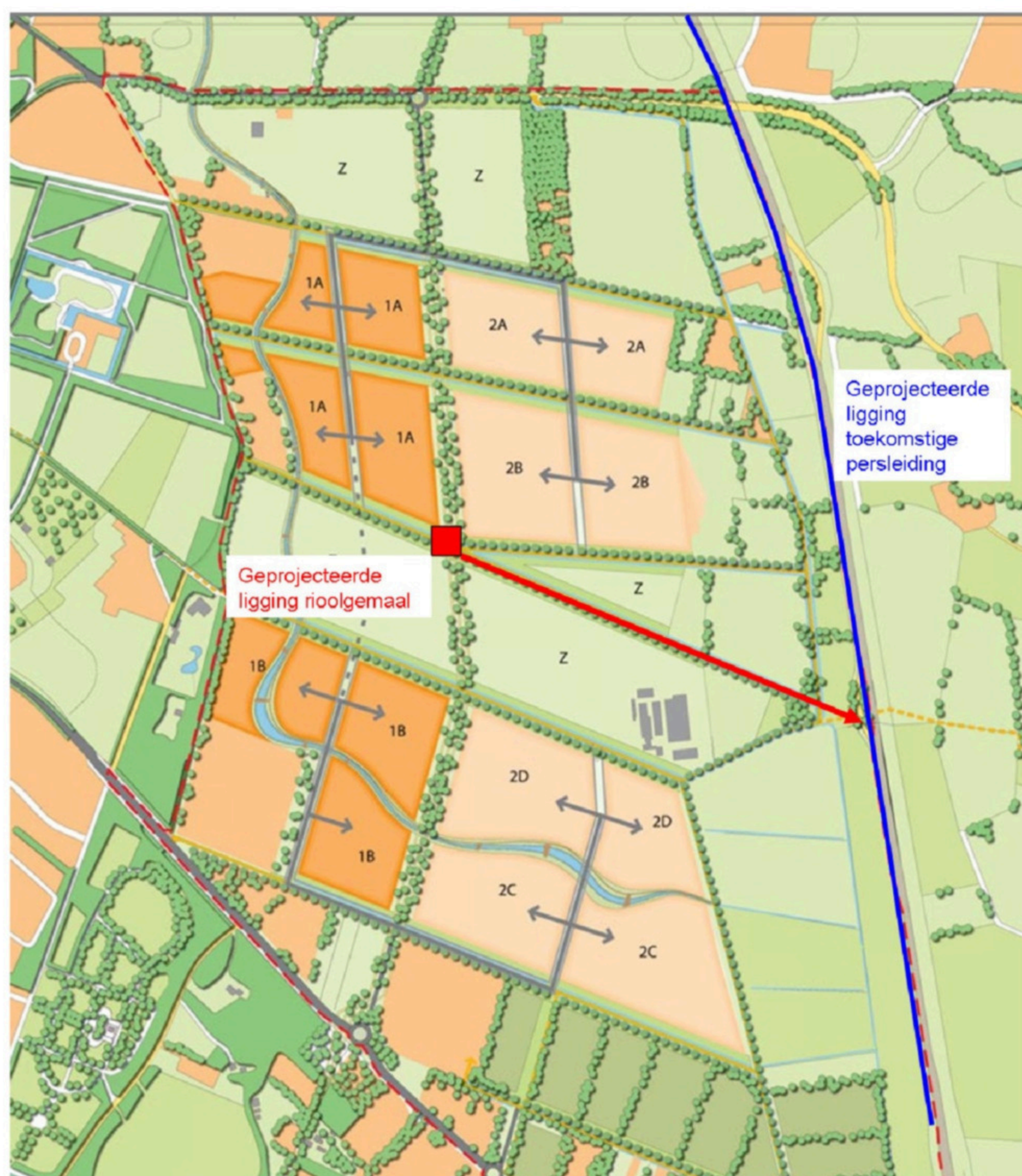
Er is voor de uitbreidingswijk Het Opbroek gekozen voor één rioolgemaal in het midden van het plangebied. Hierbij is de grootste afstand vanaf een woning tot het gemaal bepalend voor de diepteligging van het gemaal. In onderstaand plaatje is de ligging globaal weergegeven. De grootste afstand vanaf de meest zuidoostelijke punt van bouwblok 2C tot aan het gemaal is ca. 1.150 meter. Het afschot van de riolering is als volgt geschat:

- 1^e 100 meter: 4‰;
- 2^e 100 meter: 3‰;
- rest: 2‰.

Daarnaast is gerekend met een dekking op de buis van 1,2 meter en een beginstreng van Ø 300mm. Hieruit volgt een diepteligging bij het rioolgemaal van: 4,1 meter. Indien de gemeente de riolering niet zo diep wil aanleggen, moeten er twee rioolgemalen voor deze woonwijk worden aangelegd. Hierbij kunnen het noordelijk en zuidelijk deel ieder worden voorzien van een apart rioolgemaal.

4.2 Persleiding

De ligging van de persleiding, langs de provinciale weg, is in onderstaande figuur in blauw weer-gegeven. Een mogelijk tracé voor de ligging van de persleiding vanaf het rioolgemaal naar de provinciale weg, is in de figuur aangegeven in rood. Dit tracé is het makkelijkste te realiseren in verband met eigendom van percelen en aanwezigheid van bestaande infrastructuur.



De hoogteligging van het gebied verloopt globaal van NAP +9,50 m in het zuiden, tot NAP +8,90 m in het noorden. Deze hoogteligging is makkelijk te overbruggen bij het aanleggen van de riolering.

De riolering in het gebied moet op een gegeven moment kruisen met de watergangen. Deze kruising kan worden uitgevoerd als zinker of bijvoorbeeld met een dam. Het nadeel van een zinkerconstructie is de grotere kans op vervuiling/verstopping van de leiding. Als de watergang dieper wordt gekruist, is het nodig om het rioolgemaal dieper aan te leggen of om toch te kiezen voor twee rioolgemaal. In dat geval wordt geadviseerd om bijvoorbeeld het zuidelijke gemaal te laten verpompen naar het noordelijk gemaal en vervolgens het afvalwater met één persleiding richting de provinciale weg te transporteren.