

Bestemmingsplan

Bijlagen bij toelichting

Bijsterhuizen, eerste correctieve herziening

Gemeente Wijchen

POUDEROYEN compagnons
vormgeving van stad en land

BESTEMMINGSPLAN

Bijsterhuizen, eerste correctieve herziening

Gemeente Wijchen

Inhoud	: Bijlagen bij toelichting
IDN-nummer	: NL.IMRO.0296.BTBHbijsterhCorr1-VGBP
Projectnummer	: 007594
Profitmanagernr.	: P172459.004
Opdrachtgever	: gemeente Wijchen
Opsteller	: mr. E. Hendriksen
Status	: vastgesteld
Datum	: april 2019

Pouderoyen Compagnons vormgeving van stad en land is een handelsnaam van Pouderoyen BV

St. Stevenskerkhof 2
6511 VZ NIJMEGEN
tel: 024-3224579
fax: 024-3241240
e-mail: info@pouderoyen.nl
www.pouderoyen.nl

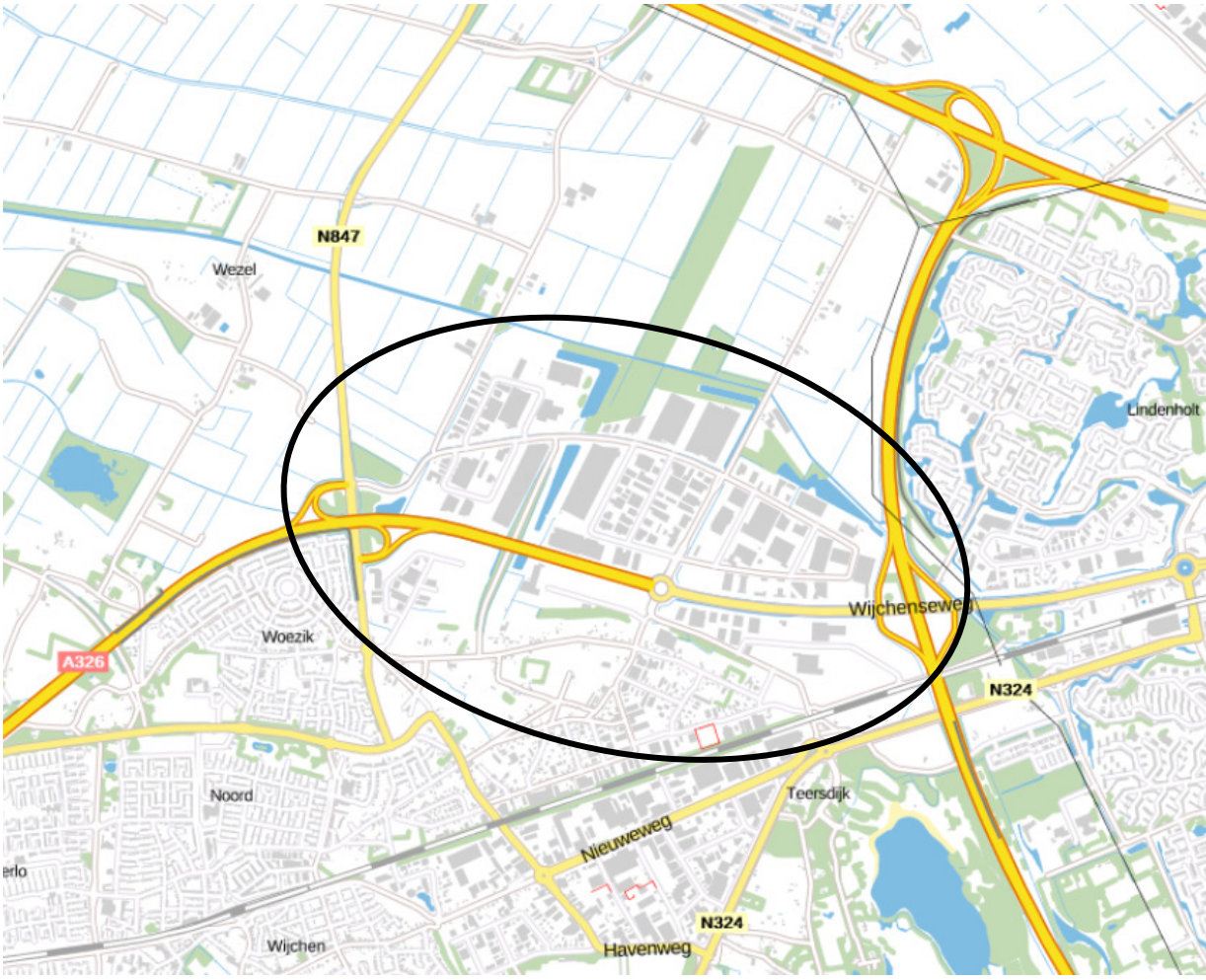
IBAN NL29 RABO 0154 8198 75
KVK 14 06 66 14
BTW NL 8104.81.996 B01

Inhoudsopgave

Bijlage 1 Waterhuishouding Quickscan 2017 6

WATERHUISHOUDING BIJSTERHUIZEN

Quickscan 2017



WATERHUISHOUDING BIJSTERHUIZEN

Quickscan 2017

Eduard Schilling
5 maart 2018

Definitief

Inhoudsopgave

1. Inleiding 3
1.1 Aanleiding 3
1.2 Hoofdvraag 3
1.3 Opzet 4

2. Inventarisatie gegevens 5

3. Uitkomsten onderzoek 9
3.1 Grondgebruik nu en in de toekomst 9
3.2 Functioneren watersysteem 10
3.3 Functioneren riolering 12

4. Conclusies en aanbevelingen 13
4.1 Conclusies 13
4.2 Aanbevelingen 13

Bijlage 1: tekening grondgebruik Bijsterhuizen 14

Bijlage 2: tabel grondgebruik Bijsterhuizen 15

Bijlage 3: Waterbalans bij 40 cm peilstijging 16

Bijlage 4: Waterbalans bij 50 cm peilstijging 17

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Deze quickscan is opgezet als voorloper van een uitgebreider riolerings- en waterhuishoudkundig plan voor bedrijventerrein Bijsterhuizen. De afspraken hiervoor zijn juni 2017 gemaakt met Waterschap Rivierenland, Gemeenschappelijke Regeling Bijsterhuizen, Gemeente Wijchen en Gemeente Nijmegen.
De quickscan is globaal van opzet en voldoende om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden.
De hoofdvraag is ontstaan door een bestemmingsplanwijziging door Wijchen en Nijmegen in 2013 vastgesteld, waardoor er een beperking is ontstaan in het verharden van uitgegeven en nog uit te geven percelen. Hierdoor is het risico op planschade ontstaan.
In de vorige bestemmingsplannen was een maximum van 75% bebouwing aangegeven en geen maximum aan verharding. Totaal kon dus 100% worden verhard. In de nieuwe bestemmingsplannen is een maximum van 80% verharding met – onder voorwaarden – een verhoging naar 88% aangegeven.
Zondermeer blijft de uitgiftevoorwaarde van kracht van maximaal 50% verharding in de perceelzone tot 10 m^1 uit de grens met de openbare ruimte.

Belangrijk aspect is de waterhuishouding. Vooral de vraag “hoe is de afvoer van regenwater geregeld”. Vooral bij zware regengebeurtenissen moet zowel het bedrijventerrein als het omliggende gebied waar de waterafvoer van dit terrein invloed op heeft zoveel mogelijk worden gevrijwaard van wateroverlastproblemen. Hiervoor is wetgeving (o.a. Waterwet en Bouwbesluit) beschikbaar én specifiek beleid van waterschap en gemeenten. Wetgeving geldt voor alle partijen, beleid dient afgestemd te worden.
Onder “waterhuishouding” wordt in dit rapport ook de riolering en de rioolgemalen verstaan.
De originele berekeningen voor oppervlaktewater en riolering zijn begin jaren negentig uitgevoerd op de toen geldende normen. In 2008 is een eerste update uitgevoerd. In het beleid stedelijk water van het waterschap is aangegeven aan welke eisen uitbreidingen moeten voldoen, dit is vervolgens ook zo opgenomen in de Keur. Inmiddels zijn we in 2017 aanbeland. Bij een vergelijking en bepalen van het antwoord op de hoofdvraag is dit belangrijk. Op basis van de uitgangspunten uit 1990 kan een en ander voldoen maar op basis van de normen vanaf 2008 is het beeld anders.

1.2 Hoofdvraag

De hoofdvraag voor deze quickscan luidt:

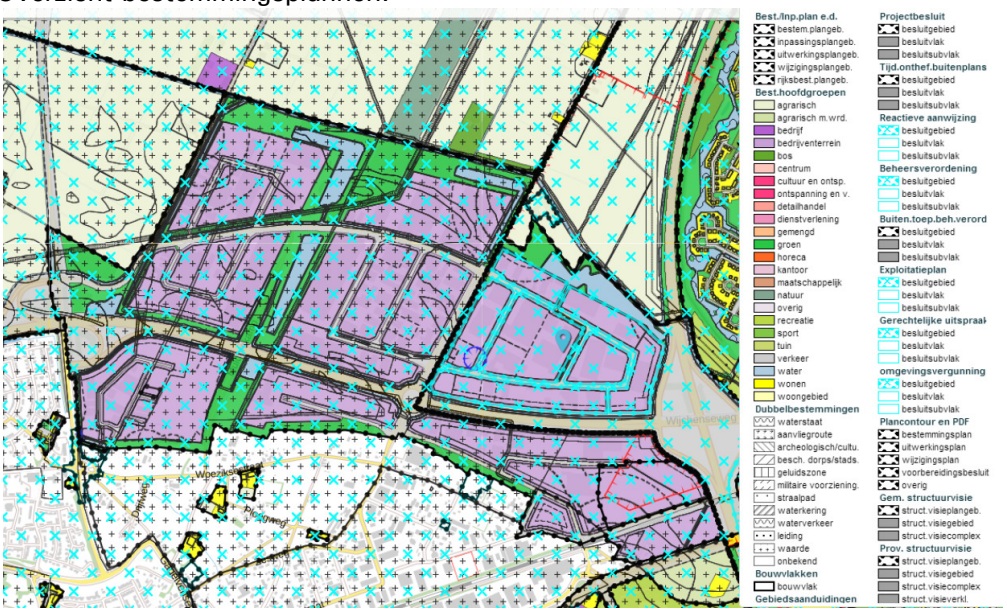
> Moet er extra ruimte voor waterberging gereserveerd worden in Bijsterhuizen ten behoeve van de waterhuishouding in de eindsituatie.

1.3 Opzet

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn alle beschikbare gegevens zoals rioleringsplannen, tekeningen, vergunningen, meetgegevens verzameld.
Met behulp van BGT (Basisregistratie Grootschalige Topografie) en verkooptekeningen is een kaart gemaakt met grondgebruik in geheel Bijsterhuizen.
Vervolgens is op basis van het rapport “WATERHUISHOUDING BIJSTERHUIZEN” [Arcadis, 13 augustus 2007] onderzocht of de ontwikkelingen voor grondgebruik zoals toen ingeschat kloppen met het huidige beeld en hoe het eindbeeld is naar huidig inzicht. Het rapport in 2007 had als eindconclusie dat er meer dan voldoende waterberging in de eindsituatie van Bijsterhuizen aanwezig zou zijn.
Van belang is dat het waterschap de Fasen 1 t/m 5 beschouwt met de toen geldende normering voor waterberging en de fasen 6 t/m 8 met de nieuwere, beduidend zwaardere normering.

2. Inventarisatie gegevens

Overzicht bestemmingsplannen:



Samen met betrokken partijen is het volgende overzicht van plannen en vergunningen ontstaan:

Overzicht plannen en vergunningen Bijsterhuizen (23-06-2017)			
Plannen:			
1	okt. 1989	Grontmij	"Bestemmingsplan Bijsterhuizen Z.O. Basisrioleringsplan"
2	dec. 1992	Heidemij	"Bedrijventerrein Groot Bijsterhuizen. Advisering afvalwaterafvoer"
3	feb-95	Haskoning	"Principeplan Hoofdrioolgemaal"
4	sep. 1995	Heidemij	" Basisrioleringsplan Bijsterhuizen. Deelgebieden B t/m F"
5	14-02-1996	Heidemij	"Aanvulling Basisrioleringsplan Bijsterhuizen. Deelgebieden B t/m F"
7	15-09-1999	Arcadis	"Rioleringsplan Bjisterhuizen. Ontwikkeling fase 3 en 4"
8	4-10-1999	Arcadis	"Rioleringsplan Bijsterhuizen ontwikkeling fase 5"
9	6-3-2001	Arcadis	"Verplaatsen retentie bedrijventerrein Bijsterhuizen, fase 5"
10	02-10-2001	Arcadis	" Rioleringsplan bedrijventerrein Bijsterhuizen Fase 5 en bepaling retentie Fase 5 en 6"
11	25-9-2002	Arcadis	"Errata Rioleringsplan bedrijventerrein Bijsterhuizen en bepaling retentie fase 5 en 6"
12	29-03-2007	Kaba engineering	"V-6209-R rioolontwerp bouwrijp Fase 6 wijz b 29032007.pdf"
13	31-08-2007	Arcadis	" Waterhuishouding Bijsterhuizen" . (Actualisatie)
14	12-12-2007	Nijmegen	" RIOLERINGS- ENWATERHUISHOUDINGSPLANBIJSTERHUIZEN FASE 5"
15	eind 2009	Civitech	" Bijsterhuizen fase 7 doortrekken 31e straat" Bestek.
16	eind 2012	RE-Infra	" Aanleg 32e straat Bijsterhuizen' Bestek.
17	30-10-2013	Nijmegen	Memo " Oppervlaktewaterberging bedrijventerrein Bijsterhuizen"
18	16-4-2015	RE-Infra	Memo "Wijziging rioleringssysteem Bijsterhuizen" (Aanpassen Bijsterhuizen 31e en 32e straat te Wijchen)
Vergunningen:			
1	9-10-1990	Aansluitvergunning (niet voorhanden, maar wordt naar verwezen in aansluitvergunning en lozingsvergunning van 30-06-1999)	
2	8-7-1994	Aansluitvergunning (niet voorhanden, maar wordt naar verwezen in aansluitvergunning en lozingsvergunning van 30-06-1999)	
3	?	Aansluitvergunning	
4	?	parapluvergunning	
5	30-6-1999	Aansluitvergunning + lozingsvergunning (door Zuiveringsschap Rivierenland verleend aan GR)	
6	2015	In 2015 is er een vergunning verleend aan Briggs And Stratton ons kenmerk 20155007	
7	2016	In 2016 is er via OLO een melding in behandeling genomen van DHL ons kenmerk 201609663	
8	31-03-2008	Instemming Riolerings- en Waterhuishoudingsplan Fase 5	
9	?	Instemming Rioleringsplan Fase 6 (Kaba)	
10	23-01-2008	Besluit verlenen ontheffing voor o.a. lozen van hemelwater en graven avn retentievijver (Kaba)	
11	28-01-2009	Besluit verlenen ontheffing voor verbreden van C-watergang etc. (Nooteboom)	
12	26-2-2015	Watervergunning voor dempen en (ver)graven van opervlaktewater(en) binnen Bijsterhuizen (fase 1 tot en met 7) te Nijmegen	
13	2007	WVO-Vergunningaanvraag (via Maaike Ros)	

De vraagtekens en onderlinge beschikbaarheid van de documenten worden in een later stadium opgepakt.

Verder zijn meetgegevens van verschillende rioolgemalen, inclusief het hoofdrioolgemaal dat afvoert naar de RWZI beschikbaar. Gezamenlijk met neerslaginformatie kan hiermee een analyse van het functioneren van de riolering en het watersysteem worden gemaakt.
Waterschap Rivierenland heeft draaiuren en debieten van het hoofdgemaal aangeleverd over een korte periode van juli tot oktober 2017. Hierbij is aangegeven dat de getallen (nog) niet betrouwbaar zijn. Ze zijn dan ook beperkt gebruikt voor deze rapportage.
De overige pompgegevens van de verschillende fasen zijn door Gemeente Wijchen en Nijmegen (Fase1) beschikbaar gesteld. Er zijn wel draaiuren, maar geen debietmetingen. Globaal kan wel iets over de verpompte volumes gezegd worden.

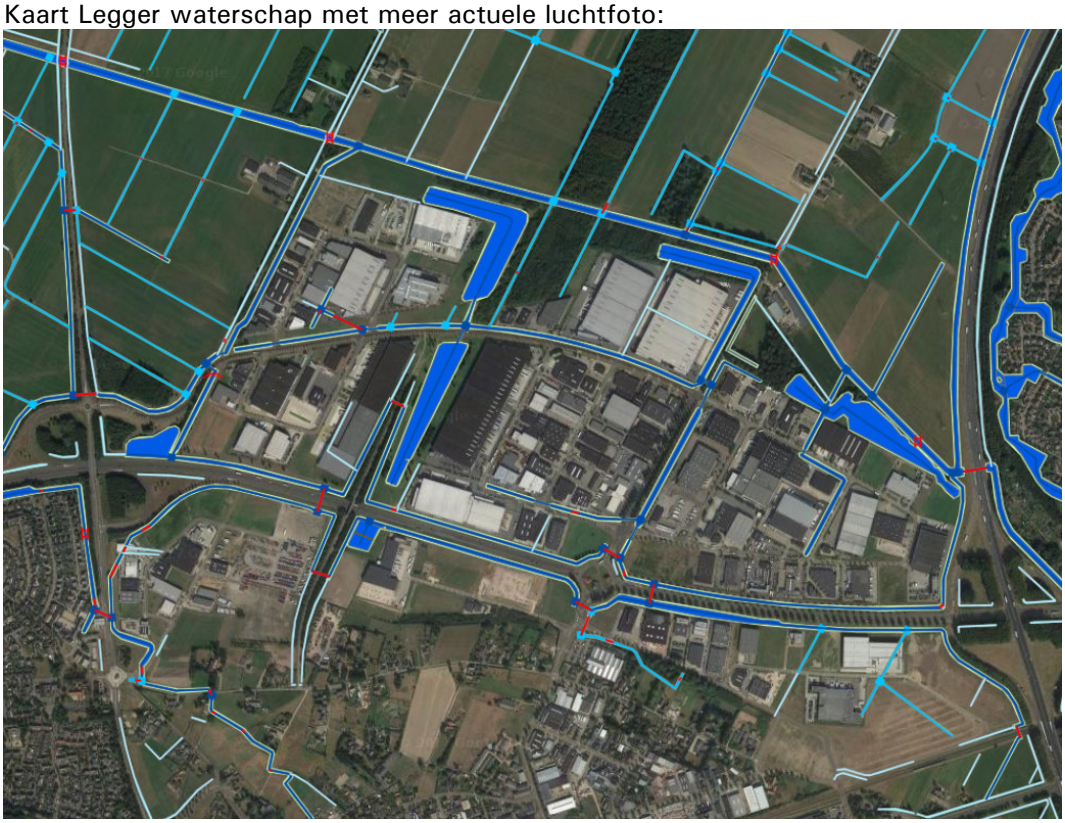
Ook zijn er meetgegevens van de stuw, Westelijk in Fase 3. Dit is de belangrijkste stuw voor de afvoer van oppervlaktewater uit Bijsterhuizen. Desgevraagd geeft het waterschap aan dat binnenkort de gegevens weer beschikbaar komen.

Kaart Legger waterschap (http://wsrl.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Legger_Water&profileName=Viewer):



Donkerblauw zijn zogenoemde A-watergangen, iets lichter blauw zijn B-watergangen en lichtblauw C-watergangen. In rood o.a. duikers en stuwen.
De kaart is niet actueel, een aantal watergangen, met name in Fase 7, zijn inmiddels gedempt. Dit is bekend bij het waterschap.

Kaart Legger waterschap met meer actuele luchtfoto:



In het plan “Bedrijventerrein Groot Bijsterhuizen” (Heidemij december 1992) was voor Fase 2 t/m 7 een bruto oppervlak aangehouden van 198 ha waarvan 122,2 ha verhard zou worden. Voor Fase 1 (Nijmeegs grondgebied) is in 1989 een rioleringsplan gemaakt waarin, inclusief de groen- en waterzone Noordelijk in het plan, 58 ha bruto oppervlak is aangegeven waarvan 28 ha verhard zou worden. Ofwel, uitganspunt was eerder 256 ha bruto oppervlak waarvan 150,2 ha verhard.

De volgende tabellen komen uit het waterhuishoudingsplan 2007 en dienen als referentie:

Verhard oppervlak

Het gerealiseerde verharde oppervlak is ingemeten op basis van een overzichtstekening, waarbij een globale controle vanuit het veldbezoek heeft plaatsgevonden. De grootte en verdeling van de oppervlakken zien er als volgt uit.

Tabel 2
Verdeling verhard oppervlak van de gerealiseerde kavels

Fase	Riolering				Oppervlaktewater				Bruto oppervlak
	daken	wegen	terrein	totaal	daken	wegen	terrein	totaal	
	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
1	9,08	1,53	12,30	22,91	4,26	-	5,77	10,03	42,5
2	9,97	1,66	7,46	19,09	7,06	-	5,28	12,34	45,4
3	2,46	0,48	0,50	3,44	2,92	-	0,59	3,51	14,4
4	2,35	0,51		2,86	0,78	-	0,00	0,78	15,8
5	-	-	-	-	-	-	-	-	24,4
6	-	-	-	-	-	-	-	-	10,3
7a+b	0,35	-	0,49	0,84	1,78	-	2,46	4,24	32,2
totaal	24,21	4,18	20.75	49,14	16,80	-	14,10	30,90	185,0

Hierin is te zien welke oppervlakken afvoeren op de riolering en welke op het oppervlaktewater van de kavels die al gerealiseerd zijn. Van de kavels die nog gerealiseerd moeten worden is deze als volgt verdeeld.

Tabel 3
Verdeling verhard oppervlak nog te realiseren kavels

Fase	Riolering				Oppervlaktewater			
	daken	wegen	terrein	totaal	daken	wegen	terrein	totaal
	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
1	0,54	-	0,54	1,08	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2,46	-	2,46	4,92
3	0,35	-	0,35	0,70	1,94	-	1,94	3,88
4	1,73	-	1,73	3,46	4,32	-	4,32	8,64
5	5,12	0,77	5,12	11,01	-	-	-	-
6	4,10	0,43	4,10	8,63	-	-	-	-
7a+b	4,57	1,86	4,57	11,00	4,84	-	4,84	9,68
totaal	16,41	3,06	16,41	35,88	13,56	-	13,56	27,12

Tabel 4

Oppervlakken waterpartijen

Fase	Oorspronkelijk ontwerp	Gerealiseerd	
	retentie (incl. watergang)	retentie	watergang
	ha	ha	ha
1	2,66	2,75	0,15
2	3,13	3,16	0,34
3	1,02	-	0,26
4	1,31	2,48	0,22
5	0,91	0,37	-
6	0,57	-	0,21
7a+b	1,44	1,36	-
Totaal	11,04	10,12	1,18

Uit deze tabel blijkt dat er meer waterberging op het bedrijventerrein Bijsterhuizen aanwezig is dan volgens het oorspronkelijke ontwerp. Dat is ook de reden om uit te zoeken of er in de nog te ontwikkelen fasen retentie bespaard kan worden. Dit zal worden uitgewerkt in hoofdstuk 4.

Hieruit volgt een geprognosticeerd verhard oppervlak van 49,14 + 30,9 + 35,88 + 27,12 ha = 143,04 ha.
Inclusief de toen nog niet aangelegde 0,57 ha in Fase 6, zou het wateroppervlak 10,12 + 1,18 + 0,57 ha = 11,87 ha zijn. Benodigd zou 10,65 ha zijn.

In 2007 werd nog uitgegaan van verschillende toegestane peilstijging per Fase.
Fase 1 max. 30 cm. Fase 2, 3 en 4 max. 40 cm en Fase 5 ,6 en 7 max. 50 cm.
In de praktijk zijn de Fases 2 t/m 8 verbonden met duikers en wordt een maximale peilstijging van 40 cm bij neerslag T = 10 + 10% aangehouden. Aandachtspunt hierbij mogelijke opstuwing in/door de aanwezige duikers.
Bij T = 100 + 10% geldt een maximale peilstijging tot aan het maaiveld.

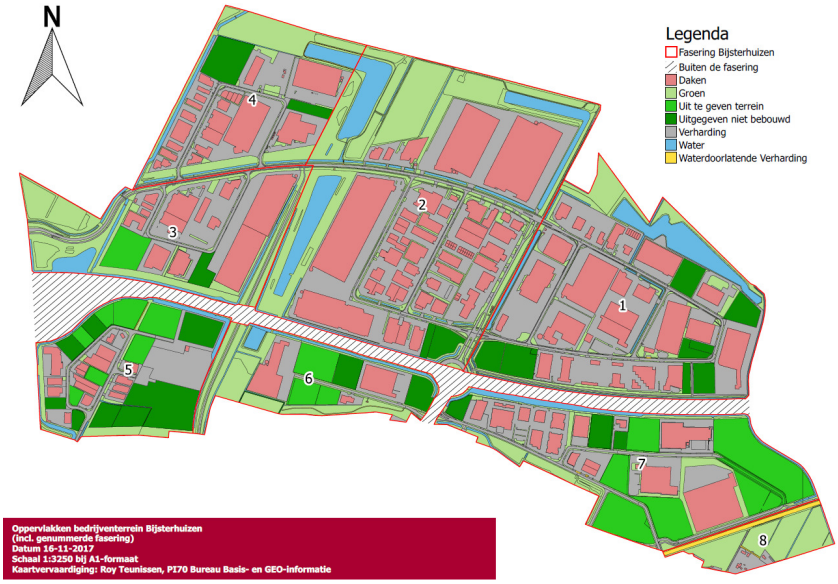
3. Uitkomsten onderzoek

3.1 Grondgebruik nu en in de toekomst

Een belangrijke uitkomst van deze quickscan is de vervaardigde kaart met grondgebruik in Bijsterhuizen. Deze is geautomatiseerd vervaardigd met behulp van de BGT (Basisregistratie Grootschalige Topografie).
Het gehele oppervlak van Bijsterhuizen is verdeeld in daken, (weg- en terrein)verharding, groen en water.

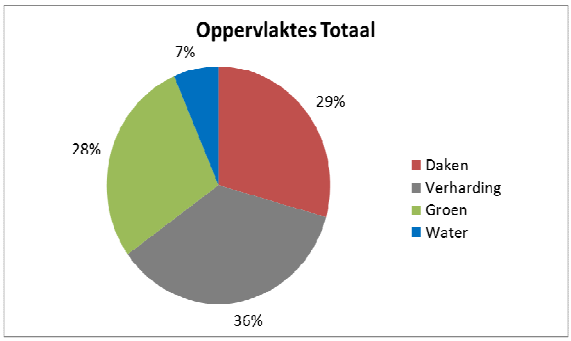
Het wateroppervlak is – door de opzet van de BGT - grotendeels bepaald op de insteek van het talud, dus feitelijk is dit het oppervlak na een flinke peilstijging. In een later stadium wordt bekeken of m.b.v. mogelijk ander kaartmateriaal het oppervlak op de “normale” waterlijn bepaald kan worden. Nu wordt voorgesteld om 15% van het oppervlak af te halen ten gunste van de categorie groen. Dit omdat sprake is van meerdere grote vijverpartijen met relatief veel m^2 wateroppervlak t.o.v. m^1 taludlijn. Dan wordt water circa 16 ha i.p.v. 19 ha.
Het waterschap stelt voor om nu eerst uit te gaan van minder steile taluds waardoor een vermindering van circa 23 % aan de orde is. Beide uitwerkingen zijn opgenomen in de bijlagen. Bij het vervolgonderzoek wordt hier op teruggekomen.
Donkergroene percelen zijn uitgegeven maar nog niet bebouwd, iets lichter groen zijn percelen die nog uit te geven zijn. Samen circa 36,7 ha. Hiervoor is voor de eindsituatie aangehouden dat 90% wordt verhard waarvan 50% dakoppervlak. De overige 10% is dan groen.
Stel: een gemiddelde perceelgrootte van 4.000 m^2 voor 80 m1 grenzend aan openbare ruimte. Volgens uitgiftevoorwaarde max 50% van een strook van 10 m1 verhard is 400 m^2. Dit leidt tot 90% verhard.
Op dit moment zou er dus circa 130 ha verhard oppervlak en in de toekomst mogelijk circa 164 ha zijn.
In het vorige hoofdstuk is aangegeven “uitganspunt was eerder 256 ha bruto oppervlak waarvan 150,2 ha verhard.” Uit het huidige onderzoek volgt 252 ha bruto oppervlak.

De Fase-indeling van Bijsterhuizen is ook aan gegeven. Fase 8, Oostelijk in het gebied en zuidelijk van de spoorlijn, en de A326 is apart aangegeven. (zie ook Bijlage)



De volgende tabel ontstaat hieruit voor de eindsituatie:

Oppervlaktes Totaal	Per klasse (m^2)	Percentage (%)
Daken	739305	29,4%
Verharding	900450	35,7%
Groen	715453	28,4%
Water	163630	6,5%
Totaal in m^2:	2518837	100,0%
in Ha:	251,9	



Het gebied "A326" is nu berekend op 14,5 ha. De begrenzing dient nog nader te worden vastgesteld. Dit gebied bestaat uiteraard voor een substantieel deel uit wegverharding, maar ook uit groene bermen.
Deze 14,5 ha is niet meegenomen in de tabel.
De categorie "Waterdoorlatende verharding" betreft voornamelijk de spoorlijn.

Tot slot wordt nog opgemerkt dat er ook niet watervoerende greppels zijn die bij forse neerslag een waterbergende functie hebben. De omvang is niet bekend en ze "mogen" niet worden meegerekend omdat niet is vastgelegd dat ze ook in de toekomst gehandhaafd blijven. Het is aannemelijk dat er dus altijd wat extra berging aanwezig is.

3.2 Functioneren watersysteem

Twee belangrijke aspecten in het functioneren van het watersysteem zijn hoeveel water kan en mag er worden afgevoerd uit het gebied en hoeveel berging moet er dan ín het gebied zijn tot een maximale (veilige) peilstijging in het oppervlaktewater. Dit wordt onderzocht bij een referentieneerslag met een herhalingstijd van 10 en 100 jaar +10%.
De eerder gehanteerde afvoernorm is 1,5 l/s/ha bruto oppervlak (=5,4 m^3/uur/ha), echter hanteert het waterschap in een aantal gevallen ook een hoger afvoerdebiet. Bij 251,9 ha bruto oppervlak zou er dus 1.360 m^3 per uur afgevoerd mogen worden.

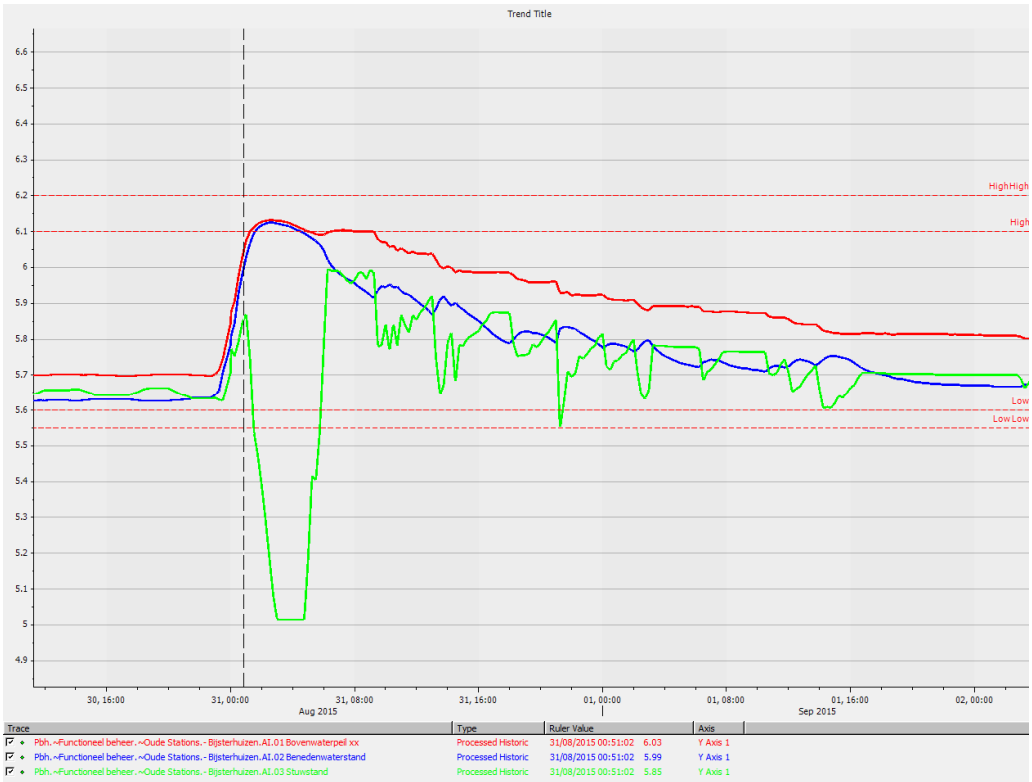
De stuw die in zeer belangrijke mate het waterpeil en de waterafvoer van Bijsterhuizen bepaald wordt al een aantal jaren bemeten. Gegevens zijn eerder verwerkt in het waterhuishoudingsplan van 2007 en in een aanvullende memo van oktober 2013. Conclusie in beide documenten is dat peilen en afvoer toen ruim binnen de norm vielen.
Inmiddels is er aanvullende informatie, bijvoorbeeld door de zeer heftige bui in de nacht van 30 op 31 augustus 2015. Een analyse van de werking van de stuw bij die bui is interessant voor de huidige situatie.

Het huidige functioneren van de stuw geeft een beeld van de waterafvoer en de peilen in de afgelopen periode. Samen met de verwachte ontwikkelingen kan

mogelijk een prognose worden gedaan voor de afvoer in de eindsituatie als Bijsterhuizen is “afgebouwd”.
Opgemerkt wordt dat naast de nog niet afgebouwde situatie van Bijsterhuizen ook de inregeling van de automatische stuw nog geoptimaliseerd dient te worden en dus geen volledig beeld van de eindsituatie geschetst kan worden.

De stuw zuidelijk van Fase 1 langs de A326 wordt niet bemeten. Deze zou in de Noordoosthoek van Bijsterhuizen het peil op NAP + 6.30 m zomerpeil en NAP + 6.00 m winterpeil handhaven. Benedenstrooms is het NAP + 5.75 m.

Op verzoek heeft het waterschap op 16-11-2017 de grafiek met toelichting toegestuurd van de zeer extreme neerslagsituatie (herhalingstijd eens in de paar honderd jaar) in de nacht van 30 op 31 augustus 2015:
“In de grafiek is te zien dat zowel het benedenpeil en het bovenpeil als gevolg van de neerslag snel stijgt.
Het benedenpeil stijgt zo snel dat de stuw direct gaat bergen (omhoog lopen waardoor het water in de berging stijgt).
Wanneer in de berging (bovenpeil) een peil van 6.1 mNAP bereikt wordt, is deze gevuld en loop te stuw weer omlaag om het peil in de berging niet hoger dan de 6.1 mNAP te laten stijgen.
Wanneer het bovenpeil onder de 6.1 mNAP zakt gaat de stuw weer bergen (het bovenpeil op de 6.1 kmNAP houden).
Wanneer het benedenpeil onder de 5.95 mNAP zakt laat de stuw de berging weer langzaam leeg lopen.
Om de berging meer te benutten staat de stuw momenteel ingesteld dat hij gaat bergen wanneer het benedenpeil de 5.75 mNAP overschrijdt.
De berging zal gevuld worden tot de 6.1 mNAP.”



Bij de stuw is in deze extreme situatie het waterpeil maximaal tot NAP + 6.13 m gestegen. Dit betekent bij een startpeil van NAP + 5.70 m een stijging van 43 cm.

Omdat het maaiveld zich op circa NAP + 7.30 m bevindt heeft dit in Bijsterhuizen niet tot problemen geleid. Het duurde enkele dagen voor het peil weer geheel gezakt was.
Het betreft hier een beweegbare stuw die zich aanpast aan het waterpeil.

Opgemerkt wordt dat bij een peilstijging van 40 cm op het bedrijventerrein er bij een wateroppervlak van pakweg 16 ha er, rekening houdend met een groter oppervlak bij peilstijging, 70.000 m^3 à 75.000 m^3 geborgen kan worden.
Dat komt overeen met 44 mm afgevoerde neerslag van 164 ha verharding (eindsituatie), waarbij opgemerkt wordt dat een deel van die 164 ha afvoert op het regenwaterriool en op de bodem.
Toegestane afvoer in een etmaal is 24 uur x 1.360 m^3/uur is 32.640 m^3 waardoor je zou kunnen zeggen dat er 64 mm neerslag in een etmaal kan worden geborgen/verwerkt.

3.3 Functioneren riolering

Het waterschap heeft van de periode 5-7-17 tot 21-10-17 draaiuur- en debietgegevens aangeleverd van het hoofdgemaal met de opmerking dat de getallen (nog) niet betrouwbaar zijn.
Gemiddeld wordt 5 uur per dag gepompt met in de beschouwde periode een maximum van 18 uur (30-09-17, een dag met veel neerslag) en een minimum van 0,4 uur (3-09-17).
Het gemiddeld afvoerdebiet in deze periode is 1.856 m^3/dag. Maximum 5.630 m^3 en minimum 770 m^3. Op droge dagen wordt 800 m^3 à 1.200 m^3 verpompt. Dat zou betekenen dat op dagen met neerslag gemiddeld grofweg 850 m^3 regenwater wordt verpompt. De variatie zal echter groot zijn.
De genoemde 5.630 m^3 bestaat bijvoorbeeld grofweg voor 4.600 m^3 uit regenwater. Er viel in Nijmegen op 12 juli (de dag met 5.630 m^3 verpompt) circa 30 mm neerslag. Slechts een klein deel van de neerslag die op de circa 130 ha verhard oppervlak is gevallen is verpompt. Het grootste deel is afgevoerd naar bodem en (vooral) rechtstreeks of via riooloverstortingen naar oppervlaktewater. Immers, 4.600 m^3 / 130 ha = 3,5 mm.
Stel dat er, na afstromingsverliezen en bodeminfiltratie 20 mm wordt afgevoerd, dan. betreft het grofweg 20 mm x 130 ha = 26.000 m^3.

Van de kleinere rioolgemalen die afvoeren op het hoofdgemaal is nog geen analyse gemaakt. Dit wordt uitgewerkt in het binnenkort op te stellen Waterhuishoudkundig plan Bijsterhuizen.

3.4 Uitkomsten waterbalans

Op basis van de huidige normen is er geen sprake van een overcapaciteit in de eerdere fasen van Bijsterhuizen, daarnaast zijn er mogelijk fysieke beperkingen om een goede uitwisselbaarheid tussen de fasen te realiseren.
Het overzicht op basis van de nu gerealiseerde waterpartijen:

Fase	Wateroppervlak/m^3 behoefte Op basis normen 2017 (circa)	
	15% aanname GR	1,3 factor WSRL
1 t/m 5	-13.000 m^2	-23.000 m^2
2 t/m/5 (fase 1 niet meetellen)	+ 1.000 m^2	-9.000 m^2
Fase 6, 7 en 8	-10.000 m^2	-12.500 m^2

Bij een toegestane peilstijging van 50 cm (bij T= 10+10%) in Fase 6,7 en 8 is het tekort bij 15% aanname 2.000 m^2 en bij WSRL-factor 1,3: 5.000 m^2.

4. Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

1. Er zijn nu geen noemenswaardige problemen in het functioneren van de riolering en het oppervlaktewatersysteem bekend;
2. Er zijn meetgegevens van rioolgemalen en de belangrijkste stuw bekend. De riooloverstorten worden niet bemeten;
3. De geïnventariseerde oppervlakken lopen redelijk in de pas met wat vanaf eind jaren tachtig werd verondersteld;
4. Het wateroppervlak werd in 2007 aangehouden op 11,3 ha + 0,57 ha in Fase 6 = 11,87 ha. Uit onderhavig onderzoek komt voorlopig (Quickscan) een wateroppervlak dat beduidend groter is, namelijk circa 16 ha;
5. Rekening houdend met de taluds van de waterpartijen is het wateroppervlak bij een peilstijging van 40 cm voorlopig (Quickscan) geschat op circa 18 ha;
6. Totaal verhardingspercentage van geheel Bijsterhuizen in de eindsituatie komt in deze Quickscan op circa 65 %. Voor het waterschap is de basis voor het bepalen van de wateropgave 80% verharding;
7. In de bestemmingsplannen tot 2013 was een maximaal bebouwingspercentage van 80% voor uit te geven terrein opgenomen. In principe was 100% verharding mogelijk, echter de uitgiftevoorwaarde van een onverharde zone langs openbaar terrein voorkwam/voorkomt dat;
8. In de bestemmingsplannen van 2013 is verharding beperkt tot maximaal 88 %, wat gemiddeld grofweg overeenkomt met het percentage dat volgt uit de genoemde uitgiftevoorwaarde (zie 3.1);
9. Op basis van deze quickscan is er volgens de nieuwere waterbergingsnormen voor Fase 6 t/m 8 circa 5.100 m^3 (12.757 m^2 wateroppervlak bij 40 cm peilstijging) te weinig berging aanwezig;
10. Mede daarom wordt de watergang parallel aan de A326 in Oostelijke richting tot aan de bocht bij de A73, verbreed. Dit levert circa 1.400 m^3 extra berging op.

4.2 Aanbevelingen

1. Gezien conclusie 9 (b)lijkt het reserveren van extra wateroppervlak/-berging ten behoeve van de eindsituatie nodig. Ofwel, het antwoord op de hoofdvraag van deze quickscan is: ja;
2. Nadere analyses van meetresultaten van riolering en watersysteem doen en verwerken in het in 2018 te vervaardigen Waterhuishoudingsplan Bijsterhuizen;
3. Nadere analyse van onderscheid in regenwaterafvoer naar bodem, oppervlaktewater en riolering;
4. Handhaaf nadrukkelijk de uitgiftevoorwaarde van de onverharde strook grenzend aan openbare ruimte;
5. Zorg dat in Fase 8 ruimte gereserveerd wordt om het nog definitief vast te stellen bergingstekort op te vangen;
6. Vergroot de benodigde waterberging bij neerslag T = 10 door toestemming aan het waterschap te vragen om een maximale peilstijging van 50 cm i.p.v. 40 cm aan te houden in Fase 6, 7 en 8. Hiermee wordt het bergingstekort circa 1.000 m^3 (2.097 m^2 wateroppervlak bij 50 cm peilstijging).

Bijlage 1: tekening grondgebruik Bijsterhuizen

N

Legenda

- Fasering Bijsterhuizen
- Buiten de fasering
- Daken
- Groen
- Uit te geven terrein
- Uitgegeven niet bebouwd
- Verharding
- Water
- Waterdoorlatende Verharding

1
2
3
4
5
6
7
8

Oppervlakken bedrijventerrein Bijsterhuizen
(incl. genummerde fasering)
Datum 16-11-2017
Schaal 1:3250 bij A1-formaat
Kaartvervaardiging: Roy Teunissen, PI70 Bureau Basis- en GEO-informatie

Bijlage 2: tabel grondgebruik Bijsterhuizen

Fase	Classificatie	Oppervlakte	Part_opp	Openb_opp
1	Uitgegeven niet bebouwd	50128	50128	0
1	Groen	78948	19015	59933
1	Verharding	190523	154550	35973
1	Daken	124252	124213	39
1	Waterdoorlatende Verharding	80	0	80
1	Water	38054	0	38054
2	Water	72184	24	72160
2	Verharding	212059	174256	37803
2	Waterdoorlatende Verharding	2139	0	2139
2	Uitgegeven niet bebouwd	10454	10357	97
2	Daken	212344	212340	4
2	Groen	203918	12929	190989
3	Uit te geven terrein	14415	14415	0
3	Water	20066	7	20059
3	Groen	96765	9775	86990
3	Daken	64734	64734	0
3	Verharding	74760	57796	16963
3	Uitgegeven niet bebouwd	5771	5635	136
4	Daken	63409	63405	4
4	Water	18032	28	18004
4	Groen	69969	8343	61627
4	Uitgegeven niet bebouwd	21935	21935	0
4	Waterdoorlatende Verharding	473	0	473
4	Verharding	79723	68786	10937
5	Groen	27607	19487	8120
5	Uitgegeven niet bebouwd	63452	63452	0
5	Waterdoorlatende Verharding	273	0	273
5	Daken	22144	22144	0
5	Uit te geven terrein	36017	36017	0
5	Water	10270	5996	4274
5	Verharding	63154	53510	9644
6	Water	13446	5347	8099
6	Uit te geven terrein	24281	24281	0
6	Verharding	27016	21246	5770
6	Uitgegeven niet bebouwd	16607	16607	0
6	Daken	20804	20804	0
6	Waterdoorlatende Verharding	909	827	82
6	Groen	59286	21718	37567
7	Daken	65643	65643	0
7	Groen	61830	21066	40765
7	Uitgegeven niet bebouwd	14226	14226	0
7	Verharding	80560	61945	18615
7	Waterdoorlatende Verharding	114	33	81
7	Uit te geven terrein	110139	90329	19811
7	Water (incl. 3.450 m2 verbreding langs A326 c.a.)	18684	813	17870
8	Daken	633	633	0
8	Water	1770	0	1770
8	Groen	47876	0	47876
8	Verharding	7313	6819	494
8	Waterdoorlatende Verharding	6547	0	6547
Totaal in m2:		2525737	1645614	880123
in Ha:		252,6	164,6	88,0

A326	Buiten de fasering	144800	0	144800
in Ha:		14,5		14,5

Oppervlaktes Totaal	Per klasse (m2)	Percentage (%)
Daken	573963	22,7%
Verharding	735108	29,1%
Waterdoorlatende Verharding	10535	0,4%
Groen	646200	25,6%
Water	192506	7,6%
Uitgegeven niet bebouwd	182573	7,2%
Uit te geven terrein	184853	7,3%
Totaal in m2:	2525737	100,0%
in Ha:	251,9	
VERHARD	1687032	
Groen water	838705	

Oppervlaktes Particulier	Per klasse (m2)	Percentage (%)
Daken	573916	34,9%
Verharding	598908	36,4%
Waterdoorlatende Verharding	860	0,1%
Groen	112333	6,8%
Water	12215	0,7%
Uitgegeven niet bebouwd	182340	11,1%
Uit te geven terrein	165042	10,0%
Totaal in m2:	1645614	100,0%
in Ha:	164,6	

Oppervlaktes Openbaar	Per klasse (m2)	Percentage (%)
Daken	47	0,0%
Verharding	136200	15,5%
Waterdoorlatende Verharding	9675	1,1%
Groen	533866	60,7%
Water	180290	20,5%
Uitgegeven niet bebouwd	233	0,0%
Uit te geven terrein	19811	2,3%
Totaal in m2:	880123	100,0%
in Ha:	87,3	

Aanname uitgegeven en uit te geven terrein: 90% verhard waarvan 50% dak en 50% terreinverharding. Rest (10%) groen
Uitgegeven en uit te geven "Openbaar" is bij particulier gevoegd
Waterdoorlatend bij groen

Oppervlaktes Totaal	Per klasse (m2)	Percentage (%)
Daken	739305	29,3%
Verharding	900450	35,7%
Groen	722353	28,6%
Water	163630	6,5%
		0,0%
		0,0%
Totaal in m2:	2525737	100,0%
in Ha:	252,6	

Bijlage 3: Waterbalans bij 40 cm peilstijging

Gebiedsgegevens

obv tabelen GR

		AFGEROND						TE ONTWIKKELEN			
	Kenmerken	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7a	8	TOTAAL	
2525737	Bruto oppervlak m2	481984	713099	276512	253542	222917	162348	351197	64139	2525737	
1645022	Verhard oppervl: m2	359930	434881	157662	163110	174956	85074	258189	11219	1645022	waterdoorlatend is voor 50% meegeteld bij verharding en groen
880715	Onverhard m2 incl water	122054	278217	118850	90431	47961	77274	93007	52920	880715	
	WATER Insteek-insteek m2	38054	72184	20066	18032	10270	13446	18684	1770	192506	
										TOTAAL	
	Vuistregel norm 436 m3/ha	15693	18961	6874	7112	7628	3709	11257	489	71723	m3

			Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7a	8	TOTAAL		
	Max peilstijging		0,30	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40			in ha
1	Benodigd wateroppervlak op peil 5,70 +nap	(ha * 435 m3 / peilsteiging)	52310	47402	17185	17779	19070	9273	28143	1223	192385	m2	19,2 ha
	Berekend ben opp op MV (talud factor)	1,3	68003	61623	22341	23113	24791	12055	36585	1590	250100	m2	25,0 ha
	GR aanname 15% meer	0,15	45487	41219	14944	15460	16583	8064	24472	1063	167291	m2	16,7 ha
			Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7a	8	TOTAAL		
2	Gerealiseerd water op MV	obv tabel GR	38054	72184	20066	18032	10270	13446	18684	1770	192506	m2	19,3 ha

				Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7a	8	TOTAAL		
	Waterpeil versus Insteek	obv tabel GR	MV	38054	72184	20066	18032	10270	13446	18684	1770	192506	m2	19,3 ha
A	15% minder		wateropp	38054	61357	17056	15327	8730	11429	15881	1504	169338	m2	16,9 ha
B	Op basis van omrekenings factor	1,3	wateropp	38054	55526	15435	13871	7900	10343	14372	1361	156863	m2	15,7 ha

	verhard opp (ha)	waterberging (m3)	wateropp (waterlijn) (ha)	wateropp insteek (1.5)	wateropp berekend (BGT)		Overdracht WSRL		nog benodigd
fase 1-5	**129,05**	**56268**	**15,37**	**23,06**	**15,86**		149775	m2	
fase 6	**8,51**	**3709**	**0,93**	**1,39**	**1,34**		13508	m2	
fase 7	**25,82**	**11257**	**2,81**	**4,22**	**1,87**		13031	m2	
		71234							
Fase 6 en 7	34,33	14966,28	3,74	5,61	3,21		2,40	23994,26	9597,70494

OPGAVE BEPALING

	15 % regel		Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7a	8	TOTAAL						
Bepalen opgave Bijsterhuizen 2017	zie 1	benodigd	52310	47402	17185	17779	19070	9273	28143	1223	192385						
	>A	aanwezig	38054	61357	17056	15327	8730	11429	15881	1504	169338						
		+ of -	-14256	13955	-129	-2452	-10340	2156	-12261	281	-23047						
						fase 1t/m 5	-13223	m2	fase 6 en 7	-9824	m2		0,4	-3929,74	m3		

OPGAVE BEPALING

	Factor wsrl		Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7a	8	TOTAAL						
Bepalen opgave Bijsterhuizen 2017	zie 1	benodigd	52310	47402	17185	17779	19070	9273	28143	1223	192385						
	>B	aanwezig	38054	55526	15435	13871	7900	10343	14372	1361	156863						
		+ of -	-14256	8124	-1750	-3908	-11170	1070	-13771	139	-35522						
						fase 1t/m 5	-22960	m2	fase 6 en 7	-12562	m2		0,4	-5024,94	m3		

Bijlage 4: Waterbalans bij 50 cm peilstijging

AFGEROND | TE ONTWIKKELEN

Gebiedsgegevens

obv tabelen GR

	Kenmerken		Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7a	8	TOTAAL	
2525737	Bruto oppervlak	m2	481984	713099	276512	253542	222917	162348	351197	64139	2525737	
1645022	Verhard oppervl	m2	359930	434881	157662	163110	174956	85074	258189	11219	1645022	waterdoorlatend is voor 50% meegeteld bij verharding en groen
880715	Onverhard m2	incl water	122054	278217	118850	90431	47961	77274	93007	52920	880715	
	WATER Insteek-insteek m2		38054	72184	20066	18032	10270	13446	18684	1770	192506	
											TOTAAL	
Vuistregel norm	436	m3/ha	15693	18961	6874	7112	7628	3709	11257	489	71723	m3

			Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7a	8	TOTAAL		
	Max peilstijging		0,30	0,40	0,40	0,40	0,40	0,50	0,50	0,50			in ha
1	Benodigd wateroppervlak op peil 5,70 +nap	(ha * 435 m3 / peilsteiging)	52310	47402	17185	17779	19070	7418	22514	978	184657	m2	18,5 ha
	Berekend ben opp op MV (talud factor)	1,3	68003	61623	22341	23113	24791	9644	29268	1272	240054	m2	24,0 ha
	GR aanname 15% meer	0,15	45487	41219	14944	15460	16583	6451	19577	851	160571	m2	16,1 ha
			Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7a	8	TOTAAL		
2	Gerealiseerd water op MV	obv tabel GR	38054	72184	20066	18032	10270	13446	18684	1770	192506	m2	19,3 ha

				Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7a	8	TOTAAL		
	Waterpeil versus Insteek	obv tabel GR	MV	38054	72184	20066	18032	10270	13446	18684	1770	192506	m2	19,3 ha
A	15% minder		wateropp	38054	61357	17056	15327	8730	11429	15881	1504	169338	m2	16,9 ha
B	Op basis van omrekenings factor	1,3	wateropp	38054	55526	15435	13871	7900	10343	14372	1361	156863	m2	15,7 ha

	verhard opp (ha)	waterberging (m3)	wateropp (waterlijn) (ha)	wateropp insteek (1.5)	wateropp berekend (BGT)		Overdracht WSRL		nog benodigd
fase 1-5	**129,05**	**56268**	**15,37**	**23,06**	**15,86**		149775	m2	
fase 6	**8,51**	**3709**	**0,74**	**1,11**	**1,34**		13508	m2	
fase 7	**25,82**	**11257**	**2,25**	**3,38**	**1,87**		13031	m2	
		71234							
Fase 6 en 7	34,33	14966,28	2,99	4,49	3,21		1,28	12769,55	5107,82199

OPGAVE BEPALING

15 % regel

			Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7a	8	TOTAAL					
Bepalen opgave Bijsterhuizen 2017	zie 1	benodigd	52310	47402	17185	17779	19070	7418	22514	978	184657					
	>A	aanwezig	38054	61357	17056	15327	8730	11429	15881	1504	169338					
		+ of -	-14256	13955	-129	-2452	-10340	4010	-6633	526	-15319					
						fase 1t/m 5	-13223	m2	fase 6 en 7	-2097	m2		0,4	-838,654	m3	

OPGAVE BEPALING

Factor wsrl

			Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7a	8	TOTAAL					
Bepalen opgave Bijsterhuizen 2017	zie 1	benodigd	52310	47402	17185	17779	19070	7418	22514	978	184657					
	>B	aanwezig	38054	55526	15435	13871	7900	10343	14372	1361	156863					
		+ of -	-14256	8124	-1750	-3908	-11170	2924	-8142	383	-27794					
						fase 1t/m 5	-22960	m2	fase 6 en 7	-4835	m2		0,4	-1933,86	m3	

POUDEROYEN
compagnons
vormgeving van stad en land