

Rivierstraatpark

Ontwerp waterberging voor Stadsbrug & Waalfront

DEFINITIEF



Nijmegen, 26 juni 2009

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	2
2	Ontwerputgangspunten.....	4
2.1	Grondwaterstand en rivierstanden	4
2.2	Bodemopbouw	5
2.3	Hoogteverloop	6
2.4	Landschappelijk ontwerp en waterhuishoudkundige opzet.....	7
3	Resultaat ontwerpberekening	10
3.1	Berging overstortbassin de Biezen.....	10
3.2	Berging Rivierstraatpark	11
4	Colofon.....	15
	Bijlage 1 Hydrologisch onderzoeksgegevens	16
	Bijlage 2 Intern memo Vasim-terrein	17
	Bijlage 3 Bergingsberekeningen.....	18
	Bijlage 4 Ontwerp Rivierstraatpark.....	19

1 Inleiding

In Nijmegen-West wordt Park-West ontwikkeld. Een deelproject hiervan is de ontwikkeling van de groenstrook tussen de Rivierstraat/Mercuriusstraat naar een park. In de waterhuishoudkundige rapportages, is deze locatie benoemd als “direct lozend op Park-West”. In dit rapport wordt de benaming park Rivierstraat aangehouden.

Park-West is niet de enige ontwikkeling in Nijmegen-West, ook de aanleg van de nieuwe Stadsbrug speelt een rol en de ontwikkeling van het Waalfront. Voor deze beide twee plannen is uitgebreid onderzoek gedaan naar de waterhuishouding en op basis daarvan is een waterhuishoudkundig plan opgesteld in 2006.

In dit waterhuishoudkundig plan is onder andere aangegeven dat een deel van de waterberging gerealiseerd moet worden op de locatie Park-West. In de planontwikkeling voor de Stadsbrug zijn inmiddels een aantal veranderingen opgetreden die ervoor zorgen dat in Park-West meer water geborgen moet worden omdat locaties in het stedenbouwkundig plan niet langer beschikbaar zijn.

Het gaat om de volgende locaties die vervallen zijn:

1. Zuid-berging Mercuriuspark
2. Ronde Fabrieksplein
3. Ronde Industriepark
4. VASIM-terrein

Voor het VASIM-terrein is in dit rapport uitgegaan dat deze waterberging niet in Park-West opgelost gaat worden. Het waterhuishoudkundig plan van Stadsbrug/Waalfront - 2006 gaat ervan uit dat het binnendijksegelegen VASIM terrein afwatert en verwerkt wordt op het VASIM-terrein zelf. De werkelijke situatie is dat de afwatering van VASIM-terrein naar de Waal plaatsvindt. Voorlopig wordt ervan uitgegaan dat deze situatie gehandhaafd blijft. Bijlage 2 bevat een gemeentelijk intern memo waarin de bestaande afwateringssituatie van het VASIM-terrein is vastgelegd.

Doel rapport

Het rapport heeft vier doelen. De eerste is te bepalen of binnen het landschappelijk ontwerp voor Rivierstraatpark het water uit gebied Stadsbrug en Waalfront geborgen kan worden. Ten tweede of de binnen het ontwerp, een geplande verkleining van het overstortbassin mogelijk is. Ten derde dat de wijzigingen voor locaties waterberging voor Stadsbrug en Waalfront worden vastgelegd en gedocumenteerd. Met wijzigingen wordt bedoeld ten opzichte van het waterhuishoudingsplan voor Waalfront en Stadsbrug uit 2006 en 2007. Als laatste worden de detailsontwerpgegevens voor het ontwerp van de waterberging Riverstraatpark vastgelegd.

Gebruikte documenten/gegevens

In 2006 en 2007 zijn een drietal documenten verschenen over de waterhuishouding in het gebied Waalfront en Stadsbrug. Deze documenten zijn gebruikt voor dit rapport. Het betreft:

1. Waterhuishoudkundigplan Stadsbrug - herziene versie d.d. 25 augustus 2006 door Royal Haskoning
2. Waterhuishoudkundigplan Waalfront - herziene versie d.d. 25 augustus 2006 door Royal Haskoning
3. Riolering en Waterhuishouding Stadsbrug en Energieweg d.d. 28 november 2007 door Royal Haskoning

Voor het waterhuishoudkundig plan Stadsbrug en Waalfront is in 2006/2007 een hydrologisch onderzoek uitgevoerd waarbij de grondwaterstanden nader zijn bekeken. Verder is door Geofox in opdracht van gemeente Nijmegen, in november 2008 een onderzoek verricht naar de bodemopbouw in het gebied Park-West. Gegevens van grondwaterstanden en bodemopbouw zijn als bijlage 1 toegevoegd.

Het bureau Stedenbouw & Architectuur heeft een landschappelijk ontwerp gemaakt van het Rivierstraatpark dat door de afdeling Ingenieursbureau verder is uitgewerkt naar een bestek. Voor het toetsen van de waterberging is de bestekstekening "Rivierstraat aanleg Park-West - civiele werkzaamheden nr. 313421" gebruikt.

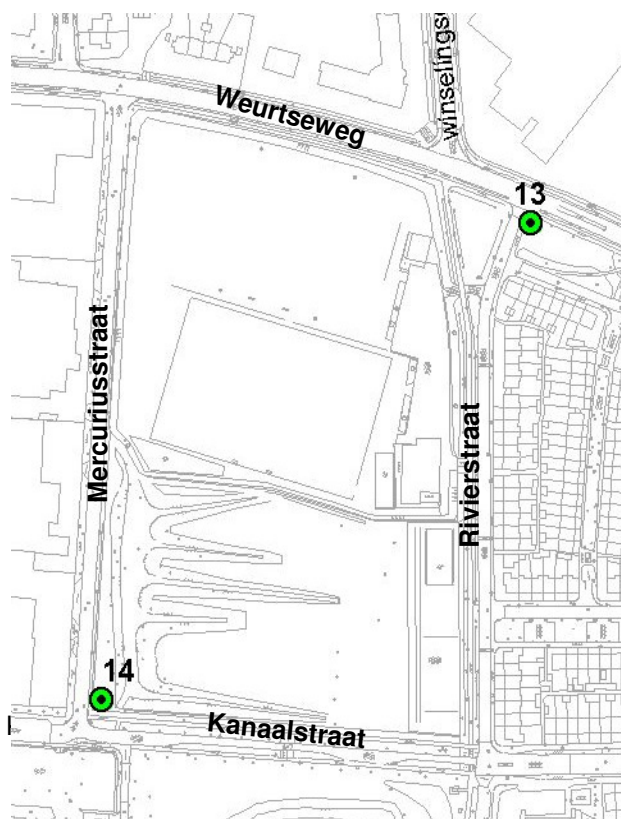
2 Ontwerpuitgangspunten

Dit hoofdstuk legt de ontwerpuitgangspunten vast. Hiervoor is de bestaande situatie en het ontwerp van afdeling Stedenbouw & Architectuur van grote invloed. Het grondwater, de bodemopbouw en het hoogteverloop komen als eerste aan bod. Gevolgd door de randvoorwaarden uit het stedenbouwkundig ontwerp en benodigde waterberging.

2.1 Grondwaterstand en rivierstanden

De gemeente Nijmegen heeft in 2006 het grondwater nabij de locatie bemeten voor het waterhuishoudingsplan Waalfront & Stadsbrug. De grondwaterstand fluctueert sterk, afhankelijk van de stand van de rivier de Waal. De invloed neemt af naarmate de afstand tot de rivier groter wordt. Het plangebied wordt in het verst gelegen deel van de rivier begrenst door de Kanaalstraat en in het dicht bij de rivier gelegen gebied door de Weurtseweg.

In een gemiddelde afvoersituatie van de rivier (ca. 7 m+NAP) schommelt het grondwaterpeil zo rond de 6,5 m+NAP. Met name in het voorjaar kan de rivier een aantal afvoerpieken krijgen en dan stijgt het grondwater na een dag of 2 à 3 mee. Bij waterstanden van 11 m+NAP in de Waal treedt in de Kanaalstraat een grondwater-stand van ca. 8,5 m+NAP op. Bij de Weurtseweg stijgt de grondwaterstand dan tot ca. 9,5 m+NAP.



Figuur 1 Locatie peilbuizen uit 2006

Over het algemeen geeft de Waal een groter kans op hogere standen in het voorjaar (smelten sneeuw). Waterstanden tot 11 à 11,5 m+NAP komen jaarlijks voor. Bij een herhalingsfrequentie van 1x per 2 jaar komen waterstanden hoger dan 12 m +NAP voor, de waalkade staat dan onder water. Gemiddeld 1x per 10 jaar komen de piekwaterstanden in de Waal boven de 13 m+NAP uit.

2.2 Bodemopbouw

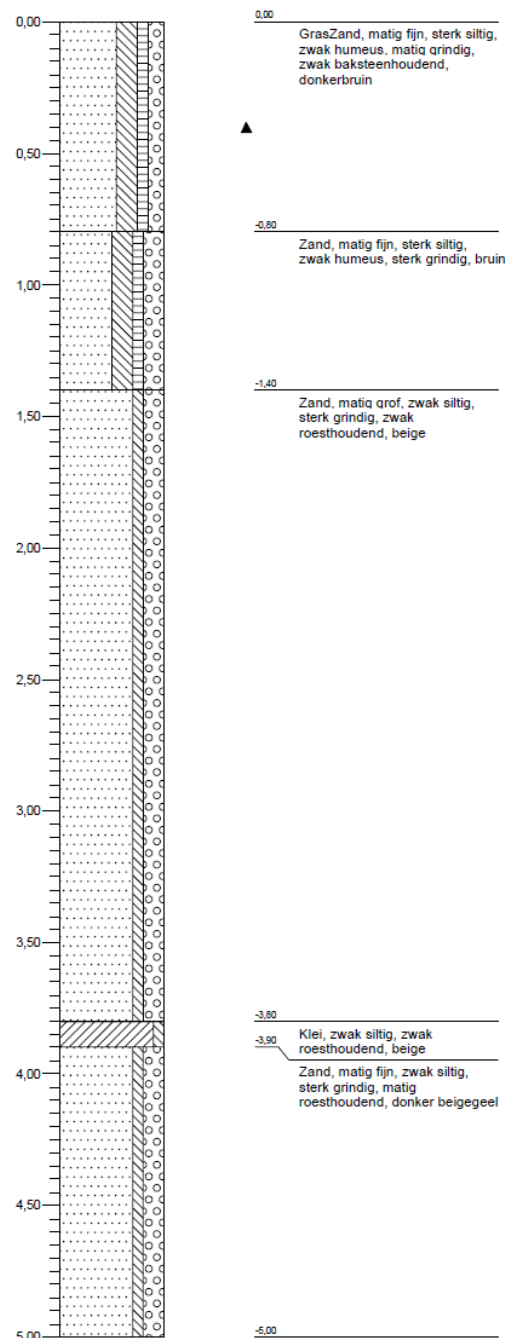
In het gebied is in november 2008 een onderzoek uitgevoerd om de bodemopbouw te bepalen. Hierbij zijn 28 boringen tot 5 m-mv uitgevoerd. De boorprofielen en een overzicht met aanwezigheid deklaag zijn toegevoegd in bijlage 1.

Het algemene beeld is deklaag met voornamelijk kleiachtig materiaal ca. 1,5 m dik is en voorkomt tussen 0 en 2 m-mv. Onder de deklaag bevindt zich voornamelijk zand van matig fijn tot zeer grof.

In 2007 is voor de reconstructie van Waterkwartier (gebied Rijnstraat/ Lekstraat/Biezenstraat) een onderzoek verricht naar de bodemopbouw. De herbouwlocatie ligt op 300 m van het park en uit het onderzoek komt een vergelijkbare dikte van de slechtdoorlatende deklaag naar voren met daaronder goed doorlatend zand.

Boring: 01

25-11-2008

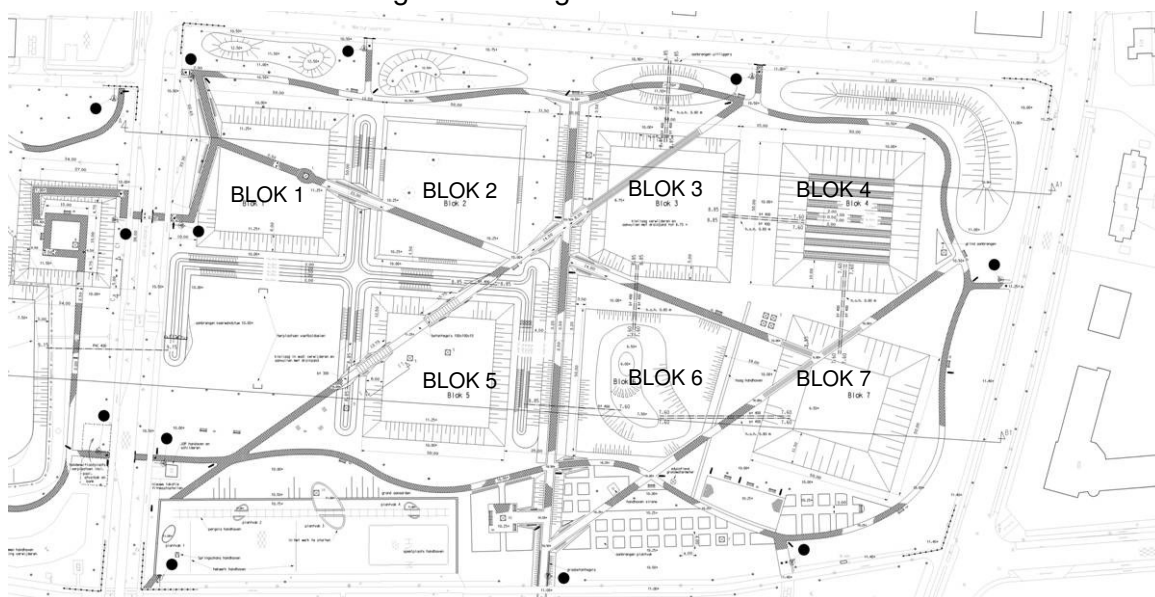


Figuur 2 Gemiddeld boorprofiel Rivierstraatpark

2.3 Hoogteverloop

In de huidige situatie is de maaiveldhoogte bij de Weurtseweg 11,6 m+NAP. In de richting van de Kanaalstraat neemt de hoogte geleidelijk af naar 10,5 m+NAP. De Mercuriusstraat en de Rivierstraat laten dit verloop zien. Het maaiveld van het groengebied ligt iets lager en verloopt van 10,5 naar 10 m+NAP.

In de toekomstige situatie veranderen de peilen van de omliggende straten niet. Het algemene hoogteverloop in het groengebied blijft eveneens 10,5 m+NAP bij de Weurtseweg naar 10 m+NAP bij de Kanaalstraat. Ten opzichte van dit algemene verloop wordt een aantal delen verhoogd en verlaagd.



Figuur 3 Situatieoverzicht groene waterbergingsblokken

De blokken krijgen de volgende hoogtepeilen: (bodem tov toekomstig maaiveld)

Verhoogd:

Blok 1 : 11,50 m+NAP (+ 1,5 m)

Blok 2 : 10,50 m+NAP (+ 0,5 m)

Blok 5 : 11,50 m+NAP (+ 1,5 m)

Verlaagd:

Blok 3 : 8,75 m+NAP (- 1,25 m)

Blok 4 : 6,50 à 7,50 m+NAP (- 3,50 à -2,50 m) (Rabatten !)

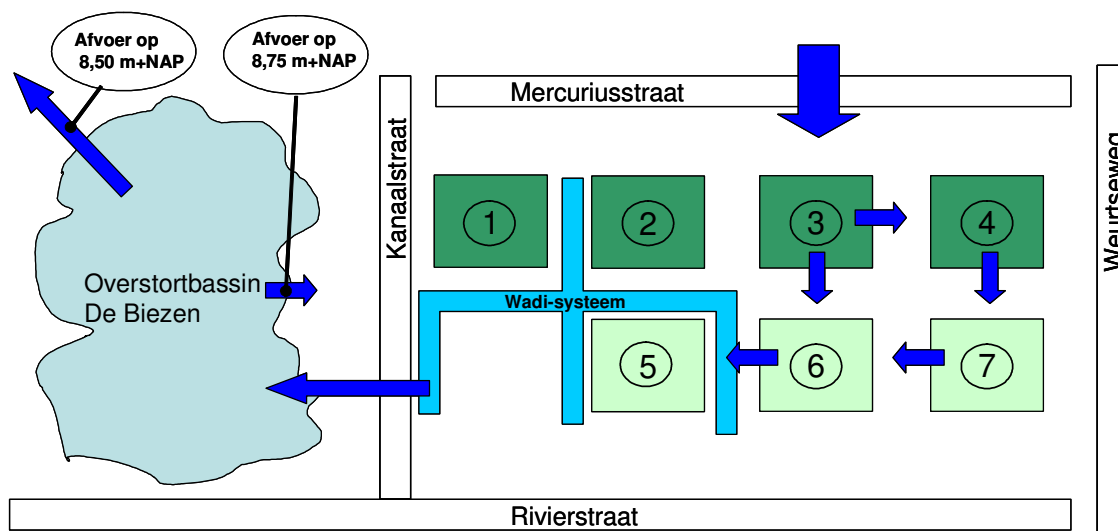
Blok 6 : 6,50 m+NAP (- 3,50 m)

Blok 7 : 6,00/6,50/7,50 m+NAP (- 4,00 tot -2,50 m) (vijver !)

Nijmegen als landschap in het klein zichtbaar wordt gemaakt. Waterhuishoudkundige educatie vindt plaats met een IVN grondwatermeter die laat zien hoe sterk het grondwater reageert op de hoogte van de waterstand van de Waal.

Waterberging en structuur

Binnen het Rivierstraatpark vindt de waterberging voornamelijk plaats in de verlaagde blokken ten opzichte van het maaiveld. Het water van de Stadsbrug en het Waalfront stroomt binnen in blok 3 vanuit de Mercuriusstraat. Blok 3 is het minst diep en vangt eventueel sediment af. Blok 3, 4, 6 en 7 zijn als communicerende vaten met elkaar verbonden door duikers.



Figuur 5 Watersysteem Rivierstraatpark

Als de berging in de blokken 3, 4, 6 en 7 tekortschiet, dan stroomt het water in eerste instantie over naar het wadi-systeem. De ontsnapping voor het water in extreme omstandigheden vindt plaats onder de Kanaalstraat door naar het overstortbassin de Biezen. Als het bassin leeg is, zal het water daar infiltreren. In gevulde toestand vindt in eerste instantie afvoer plaats naar de A-watergang langs de Energieweg (via afvoer op 8,50 m+NAP). Bij Neerbosch-Oost wordt het water eventueel uitgemalen naar het Maas-Waalkanaal. Theoretisch is het mogelijk dat bij vulling tot 8,75 m+NAP en meer, dat het water dan overstort naar de riolering. Gezien de beschikbare afvoercapaciteiten zal niet snel gebeuren.

Gezien de grote fluctuatie van het grondwater dat met de Waal meebeweegt, liggen de watervoerende gedeelten relatief diep (4 m). Deze diepte is nodig om constant vochtige omstandigheden te kunnen garanderen. Het watervoerende deel van blok 6 is met een kleilaag bekleed zodat daar altijd water blijft staan. In de meeste omstandigheden zal het aangevoerde water ter plaatse infiltreren en draineren naar de rivier de Waal. Mocht door onvoorziene omstandigheden de ontsnappingsroute naar het overstortbassin niet

beschikbaar zijn, dan is er over het gehele parkoppervlak nog 30 cm berging beschikbaar voordat het laagste straatpeil van de Kanaalstraat bereikt wordt.

Voor educatie over het onderwerp grondwater wordt een speciale grondwaterpeilbuis van IVN geplaatst. Met een informatiepaneel wordt meer informatie verstrekt over het grondwater in het gebied.

3 Resultaat ontwerpberkening

Voor het ontwerp van de waterberging in het Rivierstraatpark worden twee zaken waterhuishoudkundig getoetst. De verkleining van het overstortbassin mag niet leiden tot problemen in overstortberging vanuit het rioolstelsel van Nijmegen. Voor het Rivierstraatpark moet het water van de Stadsbrug en het Waalfront geborgen worden. Bij beide toetsingen worden de diverse uitgangspunten besproken en het resultaat van de berekeningen. De berekeningen zijn als bijlage 3 toegevoegd.

3.1 Berging overstortbassin de Biezen

Ontwerputgangspunt/toetsingskader

Vanuit de gemeente Nijmegen is door het ingenieursbureau in het voortraject aangegeven dat de huidige berging met maximaal 1/4 verminderd mag worden. Onder berging wordt verstaan de aanwezige berging tussen het bodempeil van 7,50 m+NAP en het overstortpeil naar de watergang van de Energieweg van 8,50 m+NAP.

Bestaande berging

Voor het project Rivierstraatpark is de bestaande overstortvijver ingemeten. Op basis van de tekening zijn met microstation de omtrekken, oppervlakken en taluds van de

Bestaande vijver			
peil (m+NAP)	Berging	minus eiland	Totale berging
	m3	m3	m3
7,5	0	0	0
8	4059	546	3513
8,5	8345	1053	7292
9	12859	1773	11086
9,5	17520	1920	15600
10	22569	0	22569

Tabel 1 Waterberging De Biezen-bestaand

Nieuwe vijver			
peil (m+NAP)	Berging	minus eiland	Totale berging
	m3	m3	m3
7,5	0	0	0
8	3285	546	2739
8,5	6990	1053	5937
9	11115	1773	9342
9,5	15660	1920	13740
10	20835	0	20835

Tabel 2 Waterberging De Biezen - nieuw

vijver bepaalt.

Op basis van een gemiddeld talud is vervolgens de berging per 0,5 m schijf berekend. Het verlies aan berging door het eiland is hiervan afgetrokken.

Berging in verkleint overstortbassin

Op basis van het ontwerp is op dezelfde werkwijze de berging voor het nieuwe ontwerp bepaald.

Conclusie

Tussen 7,5 en 8,5 m+NAP was netto circa 7290 m³ aanwezig. De maatstaf is dat in de nieuwe situatie 3/4 over moet blijven, 5469 m³. In de nieuwe situatie is netto ca. 5940 m³ beschikbaar. In het huidige ontwerp is de scheiding in een schoonwaterdeel en vuilwaterdeel nog niet doorgevoerd. De nieuwe situatie voldoet aan de gestelde eisen en kan conform ontwerp worden aangelegd.

3.2 Berging Rivierstraatpark

Benodigde hoeveelheid berging

In de waterhuishoudkundige rapporten uit 2006 en meer besteksmatige detaillering uit 2007 is de benodigde hoeveelheid berging bepaald in een aantal verschillende belastingssituaties. De berging is nodig om te voldoen aan de droogleggingsnorm.

Tabel 3: Normen voor dimensionering van nieuw watersysteem Stadsbrug

Belastingssituatie	Afvoernorm	Droogleggingsnorm
T=2+10% (winter) + Waalstand T=10	1,5 l/s/ha	minimaal 70 cm
T=10+10%	1,5 l/s/ha	minimaal 70 cm
T=100+10%	1,5 l/s/ha	Voorkomen van inundatie mv.

De hoeveelheid afwaterend oppervlak bepaalt de benodigde berging. Deze berging is vervolgens verdeeld over een aantal locaties die in de onderstaande tabel zijn weergegeven. Omdat de geplande ontwikkelingen nog niet in uitvoering zijn, zijn de ongewijzigde verharde oppervlakken aangehouden met bijbehorende hoeveelheden berging. Wat gewijzigd is ten opzichte van het stedenbouwkundig plan, is dat een aantal locaties voor berging niet langer ter beschikking staan. Dit houdt in dat al deze berging in Park-West, in het Rivierstraatpark gerealiseerd moet worden.

Tabel 4 Herziene waterbergingsberekeningen uit WHP Stadsbrug, Haskoning-2007

Afwatering zuidelijk deel	Verhard (m2)	Onverhard (m2)	Water (m2)	Totaal (m2)	Te bergen (volume m3):		
					T=2+10%	T=10+10%	T=100+10%
Mercuriuspark, Zuidberging	41.080	12.724	5.883	77.190	1.250	1.852	*3.012
Mercuriuspark, Noordberging	1.600	8.860	2.890	27.664	126	189	283
Vasim	38.460	17.452	20.460	76.372	1.151	1.823	2.856
Direct lozend op Park West	16.236	855		17.090	479	711	1.074
Aangesloten op VGS	5.995	316		6.310	132	208	325
Rechtstreeks lozend op watergang	4.465	235		4.700	130	193	292
Weurtseweg	8.550	450		9.000	267	395	600
Waalfront							285
Totaal	116.386	40.892	29.233	218.326	3.600	5.491	8.895

In afwijking tot het waterhuishoudingsplan uit 2006 is gebleken dat het VASIM terrein buitendijks afwatert. Hiervoor hoeft in Rivierstraatpark geen berging gemaakt te worden. De projectorganisatie Stadsbrug heeft besloten De Mercuriuspark – zuidberging, de Berging op Industrieplein en de berging Fabrieksplein te laten vervallen en geclusterd te compenseren in Park-West. Binnen Rivierstraatpark wordt verder nog het water geborgen dat al gepland was naar Park-West af te wateren. Concreet ontstaat de volgende bergingsbehoefte in Rivierstraatpark:

Tabel 5 : Benodigde berging in Rivierstraatpark

			T=2 +10% + T=10 rivier	T=10 +10%	T=100 + 10 %	
Vervallen zuidberging Mercuriuspark			1250	1582	3012	m3
rechtstreekse lozing Park West			479	711	1074	m3
Berging Fabrieksplein			100	100	100	m3
Berging Industrieplein			223	223	223	m3
	Totaal		2052	2616	4409	m3

Uitgangspunten bepaling beschikbare hoeveelheid berging

In het plangebied komt bos en riet, dit leidt tot bergingsverlies in de volgroeide eindsituatie. Het is nu niet goed in te schatten wat de begroeiing aan bergingsverlies gaat opleveren. Om tegemoet te komen van de onzekerheid is voor de bospercelen met berging 50 % bergingsverlies aangehouden en voor de percelen met riet 30 %.

Bij het ontwerp zijn diverse aanlegdieptes van de waterbergingsonderdelen bepaald. Op tekening van bijlage 4 zijn deze aangegeven. Op basis van dit ontwerp is de hoeveelheid beschikbare berging bepaald.

Om het watersysteem als een geheel te laten werken zijn zeer ruime verbindingen gemaakt met duikers. De afvoer door de duiker is minimaal gelijk aan de mogelijk afvoer vanuit het overstortbassin naar de watergang langs de Energieweg. (leiding ø500 mm)

Beschikbare waterberging

Bij de belastingssituatie met regen T=10 +10% en T=100+10 % wordt voor het toetsen van de berging uitgegaan van een grondwaterstand van rond de 7,5 m +NAP. Dit betekent dat de berging tussen 7,5 en 10 m+NAP beschikbaar is. Zie ook onderstaande tabel.

Tabel 6: Beschikbare berging gerekend vanaf 7,5 m+NAP (T=10+10% en T=100+10%)

peil (m+NAP)	Berging grote duikers	Berging in wadi-systeem	Blok 3	Blok 4	Blok 6	Blok 7	TOTAAL
	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3
VERLIES PERCENTAGES			50%	50%	70%	70%	
7,50	0	0	0	0	0	0	0
8,00	51	0	0	265	185	452	953
8,50	102	0	0	610	485	997	2194
8,75	102	0	0	813	692	1306	2913
9,00	108	154	211	1035	889	1637	4034
9,50	121	854	701	1540	1439	2371	7026
10,00	121	1495	1281,5	2125	2271	3199	10492

Bij de belasting van T=2+10% neerslag met T=10 stand in de rivier stijgt het grondwaterpeil tot ca. 9,5 m +NAP. (Zie ook bijlage 1 voor grondwatermetingen) Alleen de berging tussen 9,5 m+NAP en het maaiveld op 10,0 m+NAP is dan beschikbaar voor berging van de neerslag.

Tabel 7: Beschikbare berging gerekend vanaf 9,5 m+NAP (T=2+10% +T=10 rivier)

peil (m+NAP)	Berging grote duikers	Berging in wadi-systeem	Blok 3	Blok 4	Blok 6	Blok 7	TOTAAL
	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3
VERLIES PERCENTAGES			50%	50%	70%	70%	
7,50	0	0	0	0	0	0	0
8,00	0	0	0	0	0	0	0
8,50	0	0	0	0	0	0	0
8,75	0	0	0	0	0	0	0
9,00	0	0	0	0	0	0	0
9,50	0	0	0	0	0	0	0
10,00	0	641	580,5	585	832	828,1	3466

Conclusies

Uit vergelijking van benodigde en beschikbare berging blijkt dat de situatie met een hoge rivierwaterstand (T=10) met een neerslag van T=2+10% de maatgevende situatie is. Doordat de straten rond het park minimaal 0,3 meter hoger liggen dan het gemiddelde maaiveld van 10 m+NAP wordt voldaan aan de vereiste drooglegging. De ontworpen berging voldoet aan de gestelde eisen.

Tabel 8: Vergelijking benodigde en beschikbare berging Rivierstraatpark

	T=2 +10% + T=10 rivie	T=10 +10%	T=100 + 10 %	
Belastingssituatie				
Benodigde berging in Rivierstraatpark	2052	2616	4409	m3
Beschikbare berging in Rivierstraatpark (tot 10 m+NAP)	3466	10492	10492	m3
Waterstand bij te bergen volume (circa)	9,8	8,7	9,1	m+NAP
Maximale waterstand ivm drooglegging weg (10,5 m+NAP)	9,8	9,3	9,9	m+NAP

4 Colofon

Opdrachtgever	:	Gemeente Nijmegen, afd. Projectleiding projectbureau
Project	:	Realisatie waterberging Stadsbrug/Waalfront binnen Park-West
Dossier	:	projectnummer Projectbureau G801132
Registratienummer	:	09.0016992
Omvang rapport	:	15 pagina's
Auteur	:	A.H.J. Zuurman M.Sc.
Bijdrage	:	E. Schilling
Projectleider	:	P. Kersten
Datum	:	24 juni 2009
Status	:	DEFINITIEF
Naam/Paraaf	:	AZ

Bijlage 1 Hydrologisch onderzoeksgegevens

Gemeten grondwaterstanden

Situatie boringen + overzicht laagdikte van kleilaag

Boorprofielen

Bijlage 2 Intern memo Vasim-terrein

Bijlage 3 Bergingsberekeningen

Bijlage 4 Ontwerp Rivierstraatpark