

Waterstructuurplan Stadspark

Gemeente Groningen



VERANTWOORDING

Titel: Waterstructuurplan Stadspark Groningen

Projectnummer: 2012/47

Versie: 04

Datum: juli 2014

Auteur: J en L Datamanagement

Kartografie: J en L Datamanagement

Gecontroleerd: Gemeente Groningen,
A. Helbig, beleidsmedewerker water
R. Walters, adviseur voorbereiding

Waterschap Noorderzijlvest
R. van de Ploeg, beleidsmedewerker

Goedgekeurd:

1	Inleiding.....	3
1.1	Achtergrond.....	3
1.2	Doelstellingen	3
1.3	Projectgrenzen	4
1.4	Plaats van het project	4
1.5	Opbouw rapportage	4
2	Uitgangspunten en voorwaarden	5
2.1	Voorwaarden.....	5
2.2	Stedelijke Wateropgave	5
2.3	Gebruikte gegevens	6
2.4	Kosten en duurzaamheid	6
2.5	Relevante ontwikkelingen	6
2.6	Doelstellingen gemeente Groningen	7
2.7	Doelstellingen waterschap Noorderzijlvest.....	7
3	Werkwijze	8
3.1	Gebiedsonderzoek, huidige waterstructuur	8
3.2	Veldinventarisatie	8
3.3	Inventariseren knelpunten	8
3.4	Waterbalansstudie	8
3.5	Onderzoek Wiertsema en Partners	8
3.6	Onderzoeken kansen en belemmeringen	9
3.7	Kaarten	9
4	Resultaten	10
4.1	Gebiedskenmerken	10
4.2	Huidige waterstructuur	11
4.3	Veldinventarisatie	13
4.4	Knelpunten	13
4.5	Waterbalansstudie	16
4.6	Onderzoek Wiertsema en Partners	17
4.7	Kansen en belemmeringen	17
4.7.1	Nieuwe ontwikkelingen	17
4.7.2	Flexibel peilbeheer	18
4.7.3	Verbinden watergangen	18
4.7.4	Gemaal Concourslaan	18
4.7.5	Beheer en onderhoud	19
4.8	Conclusie.....	19
4.9	Nieuwe waterstructuur, variant 1 en 2.....	20
5	Variant 1: Watercirculatie en berging in natuurpark	21
5.1	Aanpassing peilgrenzen en waterpeilen.....	21
5.2	Verbinding watersystemen	21
5.3	Afwatering	22
5.4	Wateraanvoer	22
5.5	Toestaan maximale peilstijging	23
5.6	Effecten waterkwaliteit	24
6	Variant 2: Watercirculatie en flexibel streefpeil	25
6.1	Aanpassing peilgrenzen en waterpeilen.....	25
6.2	Verbinding watersystemen	25
6.3	Afwatering	26
6.4	Wateraanvoer en stroming door kleinere sloten	26
6.5	Toestaan maximale peilstijging	26
6.6	Waterkwaliteit	26
7	Maatregelenplan variant 1	27
8	Maatregelenplan variant 2	30
9	Kosten, baten en voorkeursvariant.....	32
9.1	Begroting van kosten	32
9.2	Baten.....	32
9.3	Voorkeursvariant en aanbevelingen.....	33

Bijlagen:

Bijlage 1: Waterbalansstudie voorstudie

Bijlage 2: Analyse maaiveldhoogten

Bijlage 3: Kostenramingen bij de maatregelpakketten variant 1 en 2

Bijlage 4: Kaart 1 t/m 12

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het gebied Stadspark is ongeveer 123 ha groot en ligt aan de zuidwest kant van het stadscentrum Groningen. In het gebied komen diverse functies samen die de bezoekers veel mogelijkheden voor sport en recreatie bieden.

In de afgelopen jaren zijn diverse projecten gestart om het park te revitaliseren en een aantal knelpunten in de waterhuishouding en riolering, op te lossen. De knelpunten betreffen veelal een te kleine drooglegging, problemen met de aan- en afvoer van water en een slechte waterkwaliteit. Tevens ligt hier een Stedelijke Water Opgave (voor water vanuit aangrenzende buurten).

Samen met de gemeente Groningen en waterschap Noorderzijlvest, heeft J en L DATAMANAGEMENT recentelijk de werking van het watersysteem in het Stadspark bestudeerd en meegedacht over mogelijke oplossing van de aanwezige knelpunten. Hieruit volgend is aan J en L gevraagd om kansen en belemmeringen in het gebied te bestuderen en te komen tot een advies voor een nieuwe waterstructuur.

In eerste instantie werd het onderzoek vooral gericht op de mogelijkheid om doorstroming te realiseren in het gehele Stadspark en water vast te houden door peilfluctuaties op bepaalde locaties toe te staan (variant 1).

Gaandeweg ontstond het idee om te onderzoeken wat de effecten op het vasthouden van water zijn als in het gehele gebied een variabel peil zou worden ingesteld (variant 2). Hiermee zou ook een aanzienlijke kostenbesparing gerealiseerd kunnen worden.

De beide mogelijkheden zijn uitgewerkt in twee varianten waarna door de projectgroep de voorkeur voor variant 2 is uitgesproken.

1.2 Doelstellingen

Doel van het plan is om de waterstructuur en waterkwaliteit in het gebied te verbeteren, ruimte te realiseren om water uit de stad te bergen en dit water zo lang mogelijk vast te houden. Hierbij moet zoveel mogelijk worden aangesloten bij de natuurlijke situatie en kansen die andere relevante projecten of planvormingstrajecten voor het gebied bieden.

De voorgestelde waterstructuur wordt zodanig beschreven, dat duidelijk is waarom het water stroomt zoals het stroomt en wat de functie is van de aanwezige kunstwerken (gemalen, duikers en stuwen). Duidelijk wordt aangegeven wat de plaats van het watersysteem is binnen de grenzen van de gemeente Groningen, zodat effecten van toekomstige ingrepen in het stedelijk gebied zorgvuldig kunnen worden afgewogen.

Door gestructureerd knelpunten en kansen te analyseren worden oplossingen aangedragen om de waterstructuur zodanig te veranderen dat de gewenste waterhuishoudkundige situatie voor de gebruiksfuncties van het gebied wordt gerealiseerd. Mogelijke oplossingsrichtingen zijn o.a. aangepast peilbeheer, watercirculatie, waterzuivering of watergangen herprofiëren. Daarnaast is gekeken of,

door slim gebruik te maken van nieuwe ontwikkelingen in de nabijheid van het plangebied, werk met werk gemaakt kan worden.

In de voorliggende rapportage wordt verslag gedaan van de werkwijze en resultaten die hebben geleid tot de keuze voor de nieuwe waterstructuur, variant 2.

1.3 Projectgrenzen

Er is een basisplan voor het watersysteem van het Stadspark gemaakt. De begrenzing van het gebied waarop het plan betrekking heeft, wordt gevormd door: de Peizerweg, de Ringweg zuid- en noord, het volkstuintencomplex aan de westkant, het Voorpark bij de Concourslaan en het gebied rond het Martini Trade Center. Er is een gefundeerde inschatting gemaakt van het functioneren van het huidige watersysteem en het effect van te nemen maatregelen. Uitgebreide modelberekening en precieze technische detaillering vallen buiten de scope van het project. De maatregelen zijn globaal beschreven; dus niet tot op bestekniveau.

Er zijn geen waterkwaliteitsmetingen uitgevoerd of gebruikt.

1.4 Plaats van het project

Dit project is mede opgestart naar aanleiding van het project 'Stedelijke Wateropgave', waarin is bepaald op welke locaties in de stad knelpunten kunnen ontstaan bij hevige neerslag als afvoer naar de boezem niet mogelijk of gewenst is. Gezocht wordt naar kansrijke locaties om het stedelijk watersysteem tijdens deze situaties minder kwetsbaar te maken. Het Stadspark is een locatie waar mogelijkheden liggen om water tijdelijk op te vangen. In combinatie met herinrichting van een deel van de Grunobuurt, waar verharding wordt afgekoppeld van het gemengde rioolstelsel en overvloedige neerslag wordt afgevoerd via een regenwaterriool, ontstaan mogelijk kansen voor een integrale oplossing van de waterproblematiek.

Voor het Stadspark is recent een plan opgesteld om het park de komende jaren te revitaliseren. Een waterhuishoudkundige basis met voldoende water van goede kwaliteit, is essentieel om het park in oude luister te herstellen en goede voorwaarden voor de diverse functies te scheppen.

1.5 Opbouw rapportage

De rapportage is als volgt opgebouwd:

In hoofdstuk 2 is beschreven welke uitgangspunten en voorwaarden voor het plan gelden; welke gegevens zijn gebruikt en wat de geldende normen en beleidsdoelstellingen zijn. De werkwijze en deelonderzoeken staan in hoofdstuk 3. De resultaten en conclusies zijn in hoofdstuk 4 opgenomen. In paragraaf 4.9 is het adviesvoorstel voor de aangepaste waterstructuur volgens variant twee opgenomen.

In hoofdstuk 5 en 6 zijn voor de varianten de kenmerken en te verwachten effecten van de nieuwe waterstructuur uiteengezet. De benodigde maatregelen per variant zijn beschreven in hoofdstuk 7 en 8. In hoofdstuk 9 is gemotiveerd welke variant de voorkeur krijgt. In de bijlagen zijn ter verduidelijking en illustratie enkele kaarten opgenomen.

2 Uitgangspunten en voorwaarden

2.1 Voorwaarden

Algemeen geldt dat het waterhuishoudkundig plan tenminste aan de volgende voorwaarden voldoet:

- Er mag geen wateroverlast ontstaan, de afvoercapaciteit moet voldoende zijn
- Het is belangrijk dat er voldoende water is, waterinlaat met gebiedsvreemd water moet zoveel mogelijk worden beperkt.
- Een goede waterkwaliteit: geen stank, voldoende waterdiepte en een doorzicht van tenminste 50 cm, voldoende zuurstof.
- Het plan mag niet conflicterend zijn met andere functies of projectplannen, maar deze bij voorkeur versterken of ondersteunen.

2.2 Stedelijke Wateropgave

In 2010 is in Groningen onderzoek gedaan naar de Stedelijke Wateropgave (SWO). In dit onderzoek wordt beschreven op welke locaties knelpunten ontstaan als de afvoer naar de boezem gestremd is of minder gewenst. Er is hierbij gekeken naar de situatie die ontstaat tijdens een neerslagsituatie die 1 keer per 100 jaar (volgens het klimaatscenario) voorkomt. Het klimaatscenario beschrijft de neerslagsituatie zoals die naar verwachting in 2050 zal zijn. Voor deze situatie is de verwachting dat het klimaat extremer zal zijn en dat er vooral meer neerslag zal vallen tijdens zowel kortdurende als meerdaagse gebeurtenissen.

Berekende wateropgave

Volgens de Stedelijke Water Opgave (J en L Datamanagement 2007), is er in de buurten Laanhuizen, Grunobuurt en Peizerweg een wateropgave. In deze buurten is niet voldoende oppervlaktewater om overtollige neerslag te kunnen bergen, grote delen van het gebied zijn hierdoor aan te merken als risicogebied voor wateroverlast. In de praktijk is er geen overlast omdat het gebied hoog ligt t.o.v. het omliggende gebied en het overgrote deel van het regenwater rechtstreeks loost op de riolering. Via het rioolstelsel wordt het overtollige regenwater afgevoerd naar andere gebieden, o.a. naar het watersysteem van het Stadspark. In totaal moet bergingsruimte voor ongeveer 31.000 m³ water worden gerealiseerd.

Waterhuishoudkundige normen

In het Regionaal Bestuursakkoord Water zijn afspraken gemaakt over het samenwerken door provincies, gemeenten en waterschappen, om het watersysteem voor 2015 op orde te brengen en houden. Een onderdeel is het voorkomen van wateroverlast in stedelijk gebied; hiervoor zijn in het Nationaal bestuursakkoord Water werknormen opgesteld.

Voor stedelijk gebied geldt dat de waterstand vanuit watergangen niet vaker dan 1 keer in de 100 jaar het laagste maaiveldniveau mag overschrijden.

Watersystemen die voldoen aan deze werknormen beschikken over voldoende waterbergend vermogen en worden aangeduid als WB21-proof.

De gemeenten en waterschap Noorderzijlvest hebben afgesproken om de stedelijke wateropgave gezamenlijk uit te werken. De definitie van de SWO wordt als volgt omschreven:

Het totaal aan maatregelen die getroffen moeten worden om wateroverlast in bebouwd gebied te voorkomen. Maatregelen hebben zowel betrekking op achterstanden in de bestaande situatie, als op toekomstige knelpunten als gevolg van klimaatverandering.

Gemeente en waterschap inventariseren samen de knelpunten in een gebied, waarvoor de volgende maatregelen genomen kunnen worden:

- Vergroten van bergingscapaciteiten.
- Toepassen van multifunctionele berging.
- Afkoppelen van verharde oppervlakken.

Hierbij wordt zoveel mogelijk 'werk met werk' gemaakt.

2.3 Gebruikte gegevens

De in het onderzoek gebruikte gegevens zijn aangeleverd en beschikbaar gesteld door de gemeente Groningen en het Waterschap Noorderzijlvest. De waterhuishoudkundige gegevens zijn geactualiseerd voor de situatie 2013. De werking van de riolering is beoordeeld aan de hand van het basisrioleringsplan van bemalingsgebied Stadspark (2011). Door het Ingenieursbureau van de gemeente is informatie aangeleverd over de herinrichting van de Grunobuurt en de revitalisatie van het Stadspark.

Voor de droogleggingsanalyse is de meest actuele AHN2 gebruikt, met een resolutie van 0,50 meter. Het bestand is beschikbaar gesteld door het waterschap Noorderzijlvest.

2.4 Kosten en duurzaamheid

Belangrijke randvoorwaarde bij het plan is dat een robuust en duurzaam ingericht watersysteem wordt ontwikkeld. Er worden geen grote kunstgrepen toegepast om het systeem te laten functioneren. Het systeem moet begrijpelijk en intuïtief werken. Er moet voldoende ruimte zijn voor beheer en onderhoud van de vijvers en watergangen. De watergangen moeten verder zo worden ingericht dat wordt voorkomen dat veelvuldig extra onderhoud moet plaatsvinden door aanwezige vegetatie.

Bij het ontwerp van het watersysteem moet het kostenaspect niet uit ogen worden verloren. Er moet een zorgvuldige afweging worden gemaakt of de kosten maatschappelijk verantwoord zijn. De inschatting van kosten wordt door de gemeente en waterschap samen in beeld gebracht.

2.5 Relevante ontwikkelingen

In het plan wordt rekening gehouden met, en /of aangesloten op onderstaande ontwikkelingen die van invloed zijn op het Stadspark of de directe omgeving:

- Herinrichting Grunobuurt, aanleg gescheiden rioolstelsel (2013)
- Revitalisatie Stadspark (2013 – 2018)
- Baggerwerkzaamheden watergangen (2013 – 2014)
- Maatregelen in het kader van de Stedelijke Wateropgave (2015)
- Aanpassing riolering (voortdurend, programma sanering riolering)
- Ontsluitingsweg Stadspark (2011)
- Werkzaamheden zuidelijke ringweg (2013 - 2020)

2.6 Doelstellingen gemeente Groningen

Het gemeentelijk beleid op het gebied van water en riolering is beschreven in Waterwerk, het gemeentelijk water- en rioleringsplan (2009-2013). Belangrijke ambities zijn dat een goed functionerend watersysteem aanwezig is, dat bijdraagt aan de gewenste functies van het gebied. De gemeente is verantwoordelijk voor de kwantitatieve aspecten van het open water. Daarom moet het watersysteem voldoende capaciteit hebben om overtollige neerslag tijdelijk te bergen en af te voeren. Het water moet een goede kwaliteit hebben, passen binnen de omgeving en op eenvoudige wijze kunnen worden onderhouden. Er zijn streefbeeldende gedefinieerd van watergangen en oevers gerelateerd aan de gewenste functie. Waterwerk is afgestemd met andere beleidsplannen van de gemeente op het gebied van ruimte en wonen, milieu en mobiliteit, Sport en Cultuur en Veiligheid.

Ambities

Voor het Stadspark en omgeving heeft de gemeente de volgende *ambities*: het watersysteem moet robuust en goed onderhoudbaar zijn, goede voorwaarden bieden voor de ontwikkeling van het natuurlijk ecosysteem, passen in en zo mogelijk versterken van de functies van het gebied. Tevens wil de gemeente het systeem zodanig inrichten dat een deel van de stedelijke wateropgave van de stad in het gebied wordt opgelost. Het Stadsparkwater is geclassificeerd als duurzaam stedelijk water. Er is geen speciale natuurfunctie aan gekoppeld.

Momenteel wordt de Grunobuurt heringericht. Er wordt een gescheiden rioolstelsel aangelegd. De gemeente wil een koppeling maken tussen de Grunobuurt en het Stadspark, om het schone regenwater vanuit de Grunobuurt te benutten voor het watersysteem in het Stadspark.

2.7 Doelstellingen waterschap Noorderzijlvest

Het beleid van het Waterschap Noorderzijlvest is vastgelegd in het Waterbeheerplan 2010-2015, 'Leven met Water'. Thema's zijn Veiligheid, voldoende water, schoon water, gezuiverd water, water en Ruimtelijke Ordening en water en economie. Duurzaamheid en robuustheid zijn voor het waterschap belangrijke aspecten bij het onderzoeken van de watermogelijkheden. Het waterschap draagt de verantwoording voor het oppervlaktewatersysteem. Het betreft zowel waterkwantiteit als waterkwaliteitsaspecten. Het watersysteem dient zodanig te worden aangelegd, ingericht en onderhouden dat de streefpeilen (voor de aanwezige functies) kunnen worden gerealiseerd. De afvoercapaciteit moet voldoende zijn, er mag geen wateroverlast optreden. Verdroging van het park moet worden voorkomen, er moet een mogelijkheid zijn om water aan te voeren. Door de toevoer van 'vers' water kan in droge en warme jaargetijden de waterkwaliteit op peil gehouden worden.

Ambities

Het waterschap heeft de volgende algemene ambities: het watersysteem wordt zodanig ingericht dat bovengenoemde verantwoordelijkheid optimaal kan worden nagekomen. Bij het sturen van waterstromen zijn weinig kunstgrepen nodig. De watergangen zijn goed bereikbaar voor onderhoudswerkzaamheden.

Het beleid van gemeente en waterschap sluit aan en volgt het nationale waterbeleid zoals beschreven in het Nationaal Waterplan. Kernpunten: voldoende ruimte voor water, en de tritsen: vasthouden, bergen en afvoeren en schoonhouden, scheiden en zuiveren. Voor het Stadspark zijn met name de eerste twee aspecten van belang.

3 Werkwijze

Een projectgroep met o.a. deskundigen van de gemeente en het waterschap, is regelmatig bijeen geweest om kansen en knelpunten van het gebied te bespreken. Tijdens die bijeenkomsten kwamen er verschillende vragen naar boven, die op verzoek door J en L zijn onderzocht. De uitkomsten zijn teruggekoppeld met de projectgroep. Gezamenlijk is steeds een afweging gemaakt van voor-en nadelen van een voorstel of idee. Dit heeft, na enkele bijstellingen, geleid tot voorliggend rapport, waarin de keuze voor variant 2 is uitgewerkt.

In dit hoofdstuk zijn de werkzaamheden die zijn uitgevoerd voor de diverse (deel)onderzoeken beschreven. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het volgende hoofdstuk.

3.1 Gebiedsonderzoek, huidige waterstructuur

De fysische kenmerken van het gebied en het watersysteem, bepalen voor een belangrijk deel de mogelijkheden en beperkingen om de waterstructuur aan te passen. Relevante kenmerken van het gebied en de huidige werking van het watersysteem, zijn onderzocht en beschreven.

Om te bepalen wat de mogelijke peilaanpassingen kunnen zijn, in relatie tot de functies en normen, is een droogleggingsanalyse van het gebied gemaakt. Dit is gedaan in een GIS met behulp van de AHN2.

3.2 Veldinventarisatie

Met deskundigen van de gemeente en het waterschap, zijn (in het kader van de revitalisatie van het Stadspark) veldinventarisaties uitgevoerd, om de probleemlocaties in kaart te brengen. Daarbij is ook gekeken naar de waterhuishouding en fysieke kenmerken van de waterkwaliteit.

3.3 Inventariseren knelpunten

Vervolgens is een inventarisatie gemaakt van de aanwezige knelpunten in het Stadspark. Waaruit bestaan de problemen en welke informatie is hierover bij wie bekend. Om mogelijke oplossingsrichtingen te kunnen bepalen, moeten de aard en omvang van de problemen en de exacte locaties worden bepaald.

3.4 Waterbalansstudie

Gedurende het jaar wisselt de benodigde hoeveelheid water. In de zomer wordt veel water gebruikt door de vegetatie. Dit leidt ertoe dat in de zomer water moet worden ingelaten om voldoende water in het park te hebben. In het winterseizoen kan er juist te veel water aanwezig zijn en moet water worden afgevoerd. Om een inschatting te maken van de grootte van het tekort of overschot en de momenten en locaties waar dit voorkomt, is een waterbalansstudie uitgevoerd. In deze studie zijn ook een aantal inrichtingsvarianten doorgerekend, zodat een inschatting kan worden gemaakt van de effecten op de hydrologie.

3.5 Onderzoek Wiertsema en Partners

Uit de resultaten van de waterbalansberekening kwam naar voren dat, door tijdelijke peilverhoging toe te staan een aanzienlijke hoeveelheid water kan worden geborgen, waardoor uiteindelijk de inlaatbehoefte minder wordt. Om de effecten van deze

peilwisselingen op de vegetatie te beoordelen is door Wiertsema en Partners onderzoek gedaan naar de (agro)hydrologische effecten.

3.6 Onderzoeken kansen en belemmeringen

Door deskundigen van de gemeente en waterschap, zijn de afgelopen jaren diverse mogelijkheden aangedragen om de aanwezige knelpunten in het gebied op te lossen. De gebiedskenmerken, in samenhang met de gebruiksfuncties, bepalen de (on)mogelijkheden om de waterstructuur aan te passen.

De voor- en nadelen van de aangedragen oplossingen, zijn tegen elkaar afgewogen, waarna een voorkeursvariant is vastgesteld. Deze voorkeursvariant is nader uitgewerkt.

Tot slot is bepaald welke maatregelen (globaal) nodig zijn om de voorgestelde nieuwe waterstructuur te realiseren.

3.7 Kaarten

Ter verduidelijking zijn de volgende onderwerpen op kaarten weergegeven:

- Huidige situatie en gebiedsfuncties (kaart 1).
- Maaiveldhoogte (kaart 2)
- Drooglegging huidige situatie, (Kaart 3)
- Knelpunten (Kaart 4)
- Waterstructuur variant 1, (Kaart 5)
- Drooglegging variant 1, (kaart 6)
- Maatregelenplan variant 1, (kaart 7)
- Waterstructuur variant 2, (Kaart 8)
- Drooglegging variant 2, (kaart 9)
- Maatregelenplan variant 2, (kaart 10)
- Drooglegging SWO peil NAP -1,40, (Kaart 11)
- Drooglegging SWO peil NAP -1,20, (Kaart 12)

Deze kaarten zijn opgenomen in de bijlage.

4 Resultaten

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de werkzaamheden voor de diverse (deel)onderzoeken, beschreven. Aan het eind van dit hoofdstuk volgen de conclusie en het adviesvoorstel voor de geoptimaliseerde waterstructuur.

4.1 Gebiedskenmerken

Ligging en ontstaan

Het gebied ligt aan de westzijde van de wijk Stadsparkwijk. Het wordt aan de zuidzijde begrenst door de A7, aan de noordkant door de Peizerweg en aan de westzijde door de uitbreidingen van het dorp Hoogkerk.

Aan de oostzijde gaat het gebied over in de Groningse binnenstad, wijk Laanhuizen, Grunobuurt, Paterswoldseweg.

Gebiedsfuncties

In het Stadspark en de direct gerelateerde omgeving zijn de volgende functies aanwezig:

Wonen: voornamelijk laagbouw.

Werken: kantorenpark, Martiniplaza, horeca.

Horeca: restaurant.

Natuur, rust: parken en groenstroken, natuurvriendelijk ingerichte oevers, waardevolle biotopen door kwelinvloeden in verwilderde gebieden, begrazingsgebied.

Sport: sportvelden, atletiekbaan, voetbalvelden, paardensport.

Recreatie: camping, kinderboerderij, dagrecreatie.

Overig: volkstuinten, woonwagencamp 'De Kring'.

De functies van het water zijn: stedelijk water, viswater, aan- en afvoerwater, overstortwater, esthetisch water. In het voorgestelde waterstructuurplan krijgt het water ook de functie van 'berging'.

Oppervlakteverdeling

In tabel 4.1 is de oppervlakteverdeling van het bodemgebruik in en rond het Stadspark weergegeven. De deelgebieden zijn ingedeeld op basis van waterhuishoudkundig gelijkwaardige gebieden.

Tabel 4.1: oppervlakteverdeling bodemgebruik Stadspark e.o

	<i>Gebouwen</i>	<i>Overig</i>	<i>Water</i>	<i>Wegen</i>	<i>Totaal</i>
Drafbaan	25.933	122.000	3.793	26.633	178.360
Gasunie	9.899	44.337	8.526	2.933	65.696
Grunobuurt	48.862	64.530	254	52.439	166.084
Stadspark	34.108	663.355	93.971	91.757	882.904
Natuurpark	12.872	93.569	26.022	12.057	144.521
Verzetstrijderslaan	34.716	137.179	954	57.941	230.790

Bodemopbouw en grondwater

Het gebied kent een sterk wisselende bodemopbouw. Veen- en kleigronden overheersen. Plaatselijk komen ook enkel zandbanen voor, door afzettingen uit vroeger aanwezige beken. De infiltratiecapaciteit door de bodem is klein, hierdoor kunnen hoge en schijngrondwaterstanden voorkomen. Er zijn daarom op diverse locaties drainerende voorzieningen (sportvelden, draf-en renbaan) aangebracht.

De gemeente heeft enkele peilbuizen geplaatst om de grondwaterstanden te meten/monitoren. Uit de metingen blijkt dat er weinig relatie bestaat tussen oppervlaktewaterstanden en grondwaterstanden (zie ook 4.6, onderzoek Wiertsema en Partners).

Maaiveldhoogte en drooglegging

De gemiddelde maaiveldhoogte ligt rond NAP -0,75 m. In het Stadspark komen tevens enkele ophogingen voor, uitgegraven grond uit de vijvers is ter plaatse verwerkt. De streefpeilen liggen rond NAP -1,75 m. De gemiddelde drooglegging schommelt rond 1,00 m. De huidige drooglegging is weergegeven op kaart 3.

Ter plaatse van de Leonard Springerlaan is een ingesloten laagte aanwezig. Er is een regenwaterriool aangelegd, om de ontwatering van het gebied te regelen.

4.2 Huidige waterstructuur

De huidige waterstructuur is weergegeven op kaart 1. Deze kaart is gebaseerd op de waterkaart Groningen, versie oktober 2012, gebiedsfuncties zijn toegevoegd.

Afwatering

Het Stadspark kent verschillende peilgebieden. In de peilgebieden is geen sprake van een verschil tussen het zomer- en winterpeil. De watergangen van het westelijk deel van het Stadspark wateren via een geautomatiseerde stuw (peil gestuurd) af richting het gemaal De Verbetering. De streefpeilen liggen in dit deel van het park rond NAP -1,75 m. Op het Gasunieterrein is een hoger peil ingesteld: NAP -1,55 m. De Ringweg verdeelt het plangebied in een oostelijk en westelijk deel.



Figuur 4.1: Geautomatiseerde stuw

Het oostelijk deel van het Stadspark kan weer verdeeld worden in een noordelijk (Voorpark, Concourslaan) en zuidelijk (Martini Trade Centre) deel. Via een regenwaterriool kan een deel van het Martini Trade Centre en Leonard Springerlaan afwateren richting het westelijk deel van het Stadspark. Het watersysteem Concourslaan kan niet onder vrij verval afwateren naar het Stadspark. Er is een gemaal aanwezig om overtollig water via een persleiding af te voeren naar vijver ten noorden van de draf- en

renbaan in het Stadspark. Een wirwar van kabels en leidingen ter plaatse van het viaduct bij de ringweg maakt het onmogelijk om water via een duiker onder vrij verval te verbinden met het westelijke deel van het Stadspark. Op de watergang langs de Verzetstrijderslaan loost tevens een overstort vanuit het gemengde stelsel.

Aan de zuidzijde van de draf- en renbaan is een poldergemaal aanwezig. Dit gemaal bemaalt de watergang waarop de drainage uitkomt van de draf- en renbaan en het hwarriool van de Leonard Springerlaan.

Riolering

Stadspark, Laanhuizen en de Grunobuurt zijn grotendeels gemengd gerioleerd. Er is voldoende (ruim 7 mm) onderdrempelberging aanwezig en er is geen kans op wateroverlast. Er zijn geen speciale voorzieningen aangebracht om de vuiluitworp te verminderen. Het stelsel van het Stadspark is onder vrij verval verbonden met de rest van het stelsel van het bemalingsgebied 'Huizinga'. De vijver langs de ringweg is een zogenaamde overstortvijver en maakt deel uit van de berging van het rioolstelsel. Op de vijver lozen twee overstorten uit de Grunobuurt. De vijver is niet verbonden met de overige watergangen in het Stadspark.

Op de watergang langs de Concourslaan loost het gescheiden stelsel van het Martinitradepark.

Langs de ringweg, nabij de kinderboerderij, ligt een zogenaamde overstortvijver, waarop een overstort vanuit het moerriool¹ van het gemengde rioolstelsel van Groningen loost. Deze vijver maakt formeel deel uit van het rioolstelsel en heeft geen verbinding met de watergangen in de omgeving.



Figuur 4.2: Overstortvijver

Wateraanvoer

Wateraanvoer is mogelijk via de hoofdwatgang (Wolvetocht) aan de westzijde van het plangebied. Via twee afsluitbare voorzieningen kan water vanuit de hoofdwatgang naar het Stadspark worden gebracht. Er kan geen water worden ingelaten richting de waterpartijen aan de Concourslaan.

¹ De hoofdriolen van Groningen worden aangeduid als de 'moerriolen'. Het zijn de belangrijkste aders in het afvalwatertransportsysteem van het vrijvervalriool.

Stromingsrichting

De stromingsrichting is van oost (Laanhuizen, Grunobuurt, Martini Trade Centre) naar west (Wolvetocht). Alleen tijdens aanvoersituaties zal enige stroming optreden vanuit de Wolvetocht naar het Stadspark.

4.3 Veldinventarisatie

De waterhuishoudkundige situatie, de werking van het watersysteem, en fysieke kenmerken van de waterkwaliteit zijn in het gebied onderzocht en in beeld gebracht.

Er zijn geen waterkwaliteitsmetingen verricht, echter door gericht kijken naar bepaalde kenmerken van de waterpartijen, kan wel een indicatie van de waterkwaliteit worden gegeven. Een beperk doorzicht, te weinig diepte en doorstroming bijvoorbeeld, belemmeren de aanwezigheid van voldoende zuurstof. Dit is nadelig voor vissen, waterplanten en een positieve beleving van het water, bijvoorbeeld door stankoverlast.

Tijdens de veldinventarisatie is gekeken naar de onderhoudstoestand van de waterpartijen en de fysieke kenmerken van de waterkwaliteit. Hierbij is gekeken naar het doorzicht, de waterdiepte en de doorstromingsmogelijkheden. Op een aantal locaties was sprake van de volgende situatie:

- Sommige watergangen zijn onderling niet verbonden; daardoor geen doorstroming.
- Laag maaiveldhoogteniveau; hierdoor plaatselijk problemen door te weinig drooglegging.
- Er is sprake van te kleine, verlande of dichtgegroeide slootprofielen; waardoor de doorstroming sterk belemmerd wordt.
- Veel bladval, kroos en algen in de waterpartijen.

4.4 Knelpunten

Om de knelpunten overzichtelijk in beeld te brengen, is het gebied onderverdeeld in deelgebieden, elk deelgebied is als een klein afzonderlijk watersysteem te beschouwen. De knelpunten zijn weergegeven op kaart 4.

1. Grunobuurt / Laanhuizen

In de Grunobuurt is weinig oppervlaktewater aanwezig. Lozingen van overtollige neerslag op de overstortvijver in de overstortvijver in het westelijke Stadspark (vanuit het moerriool naar gemaal Huizinga) en vanuit Laanhuizen naar de watergang aan de Verzetstrijderslaan richting gemaal Concourslaan. Hierdoor soms forse peilstijgingen in de watergangen aan de Concourslaan. Behoudens de watergangen zijn er weinig ontwateringsmogelijkheden in de buurt, daardoor incidenteel grondwateroverlast. Periodiek te weinig water; er zijn geen aanvoermogelijkheden. Waterkwaliteit watergangen zeer matig. In de watergangen treedt nauwelijks stroming op.



Figuur 4.3: Watergang Verzetstrijderslaan tijdens overstorting (links) en in de zomerperiode

2. Martini Trade Centre

Drooglegging niet voldoende, met name Leonard Springerlaan ligt zeer laag. Hier ligt de drooglegging rond de 1,00 m, de norm is >1,40 m. In de praktijk levert dit door aanwezige drainage geen problemen op. Mogelijk risico wateroverlast door (komvormige) lage ligging Leonard Springerlaan. Het eind jaren 80 aangelegd hwa-riool moet dit voorkomen.



Figuur 4.4: Omgeving Martini Trade Center

3. Concourslaan

Drooglegging is gering, plaatselijk minder dan 0,90 m, de norm is >1,20m. Het gebied is daardoor zeer gevoelig voor peilfluctuaties (vitaliteit bomen matig). Een matige tot slechte waterkwaliteit door de overstort aan de Verzetstrijderslaan (zie ook onder 1), geen doorstroming, veel slib door bladinvall. Tevens zijn de watergangen slecht te onderhouden. Er is een gemaal nodig om water af te voeren richting Stadspark.



Figuur 4.5: Slechte doorstroming watergang en gemaal Concourslaan

4. Draf- en renbaan, evenemententerrein
Drooglegging is voor grote delen van het terrein kleiner dan 0,80 m, de norm is >1,00m. Voor grasland voldoende, maar tijdens evenementen kan terrein onbegaanbaar worden. Drainage en aangepaste bodemopbouw is noodzakelijk. Ten behoeve van het drainagesysteem en de hwa afvoer van de Leonard Springerlaan is gemaal KGM195 noodzakelijk.
5. Sportvelden en atletiekbaan
Sport drooglegging is gemiddeld 0,90 m, de norm is >1,00 m. Door de terreininrichting levert dit geen problemen op. Wel is intensieve drainage en een aangepaste bodemopbouw nodig.



Figuur 4.6: Intensieve drainage noodzakelijk

6. Park (Vondelparkstijl)
De drooglegging varieert tussen 1,00 m en 0,60 m, de norm is > 1,00 m. Plaatselijk is het nat voor vitale bomen. Voor de overige gebruiksdoeleinden van het park niet echt problematisch. Sloten en watergangen zijn onderling niet goed verbonden, duikers zijn vervallen of in slechte staat van onderhoud. De vijvers en watergangen worden zwaar belast met invallend blad. Hierdoor zal snel een dikke baggerlaag kunnen ontstaan, waardoor de waterkwaliteit niet optimaal is. Wateraanvoer in de zomer is een probleem, het is lastig om water het park in te krijgen en enige doorstroming te realiseren.

7. Volkstuinen

Erg weinig drooglegging (plaatselijk $< 0,50$ m, de norm is $>0,90$ m). Ontwatering via greppels etc. Onduidelijk hoe e.e.a. precies functioneert. Particulier eigendom, geen klachten bekend.



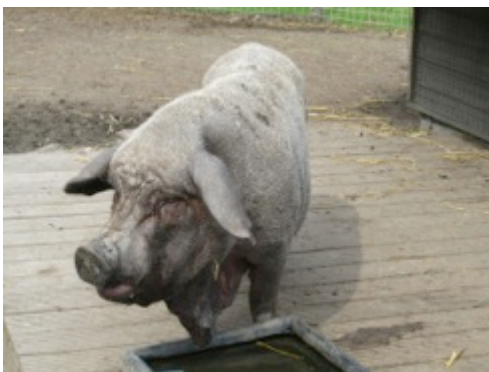
Figuur 4.7: weinig drooglegging volkstuinen

8. Natuurpark

Drooglegging plaatselijk erg klein (plaatselijk $< 0,50$ m), de norm is $>0,90$ m, een goede is waterkwaliteit lastig te bereiken door bladinvall (bagger), beschaduwing en zeer slechte doorstroming. Wateraanvoer niet goed te regelen. Profielen watergangen te klein, daardoor verland of dichtgegroeid.

9. Speelpark, kinderboerderij

Weinig doorstroming watersysteem, waterkwaliteitsproblemen door bladinvall, vermesting etc. Profielen watergangen te klein, verland of dichtgegroeid.



Figuur 4.8: Kinderboerderij, vermesting

4.5 Waterbalansstudie

Er is sprake van watertekort in de zomerperiode, hierdoor moet extra water worden aangevoerd vanuit de omgeving. Door de waterstructuur is dit lastig te realiseren. Het watertekort blijkt ook uit de uitgevoerde waterbalans-berekeningen (ca. 60.000 m^3).

Via de berekeningen is een inschatting gemaakt van het effect van enkele mogelijke maatregelen, die voortkomen uit de projecten die momenteel spelen rond het Stadspark. O.a. is onderzocht welk effect verwacht mag worden van het afkoppelen van verharding van het gemengde rioolstelsel in de Grunobuurt en conservering van regenwater in het Stadspark. Het blijkt dat enkele initiatieven kansrijk zijn om de waterhuishoudkundige situatie te verbeteren. De voornaamste conclusies zijn (als het Stadspark wordt beschouwd als geïsoleerd hydrologisch gebied):

- Er wordt niet voldoende water via het eigen gebied wordt aangevoerd om de streefpeilen in de vijvers te handhaven.
- Er grote peilschommelingen kunnen worden verwacht.
- Wateriaanvoer vanuit het omliggende gebied noodzakelijk is.

Uit het onderzoek blijkt verder dat door het vasthouden van neerslag in het eigen gebied de hoeveelheid inlaatwater sterk kan worden beperkt. Waterinlaat blijft echter noodzakelijk. De waterstanden zullen tijdens het groeiseizoen weer uitzakken, maar dit moment kan worden uitgesteld door aan het begin van het seizoen in delen van het park een hoger waterpeil in te stellen.

De resultaten van de studie zijn opgenomen in bijlage 1.

4.6 Onderzoek Wiertsema en Partners

Door Wiertsema en Partners Raadgevende Ingenieurs is onderzocht wat de effecten zijn van het flexibele peilbeheer op de grondwaterstanden in het park. Beoordeeld is of aanwezige beplanting minder zal floreren door de wisselende waterstanden. Het onderzoek is 24 juni 2013 afgerond. Conclusies van het onderzoek zijn dat er slechts een beperkte relatie is tussen het grondwater- en oppervlaktewatersysteem. Peilfluctuaties in het oppervlaktewater zullen niet leiden tot significante grondwaterstandstijgingen.

Alleen bomen en struiken die in zones staan die tijdens het groeiseizoen inunderen, kunnen mogelijk schade ondervinden.

4.7 Kansen en belemmeringen

4.7.1 Nieuwe ontwikkelingen

Herinrichting Grunobuurt

De huidige herinrichting van de Grunobuurt en de revitalisatie van het Stadspark bieden kansen. Door de aanleg van een nieuw regenwaterriool in de Grunobuurt wordt de komende jaren ruim 4 ha afgekoppeld van het gemengde rioolstelsel. Dit heeft tot gevolg dat de bestaande gemengde overstorten vanuit de Grunobuurt en het moerriool minder zullen gaan werken. Het overstortvolume van deze overstort neemt af en de overstortingsfrequentie wordt lager. Door het afkoppelen van schoon regenwater zal regelmatig veel schoon regenwater vanuit de stadswijk naar het watersysteem Concourslaan worden afgevoerd. Dit water kan gebruikt worden om in de zomerperiode het watersysteem van het Stadspark aan te vullen en door te spoelen. Zowel de verminderde toevoer van verdund rioolwater en de toevoer van schoon regenwater dragen bij aan een verbetering van de waterkwaliteit.

Revitalisering Stadspark

Er is een stedenbouwkundig plan opgesteld met hieraan gekoppeld een herinrichtingsplan. De werkzaamheden hiervoor zijn inmiddels gestart. Belangrijk is dat het park weer in oude luister wordt hersteld en dat de waterhuishouding wordt

afgestemd op de gewenste functie. Grootste kans voor de waterhuishouding is dat wordt voorgesteld om de begroeiing sterk uit te uitdunnen. Hierdoor ontstaan kansen om beplanting bij watergangen te verwijderen en de watergangen anders vorm te geven.

Baggerwerkzaamheden

Er kan worden aangesloten bij de al op de planning staande baggerwerkzaamheden. Hierdoor kan werk met werk worden gemaakt en kan efficiënt met geld en middelen worden omgegaan.

Stedelijke Wateropgave

In het gemeentelijk Waterplan wordt ingezet op het verhogen van de waterveiligheid in en rond de Stad. Ook het waterschap Noorderzijlvest heeft waterveiligheid hoog op de agenda. Door de ruimte in het Stadspark te benutten voor het invullen van (een deel) van de Wateropgave, voldoen beide organisaties aan hun beleidsdoelen. Budgetten kunnen worden ingezet bij de maatregelen voor het waterstructuurplan.

Sanering riolering, werkzaamheden zuidelijke ringweg, ontsluitingsweg

Regelmatig doen zich kansen voor bij deze werkzaamheden. Bij het aanleggen van de ontsluitingsweg richting restaurant Ni Hao zijn bijvoorbeeld belangrijke duikers vervangen. Ook hier geldt dat werk met werk gemaakt kan worden.

4.7.2 Flexibel peilbeheer

Door in te zetten op natuurlijk peilbeheer in het natuurdeel van het Stadspark kan daar een flexibel peilbeheer worden toegepast. In de winterperiode kan het, zonder dat dit leidt tot problemen, in delen van het park wat natter zijn, waardoor tijdens extreme neerslagsituaties tijdelijk water kan worden geborgen. Er komt hierdoor meer ruimte voor water beschikbaar, waardoor de risico's voor wateroverlast elders afnemen. In de zomerperiode kan in dit deel van het park water worden geconserveerd, lager waterstanden worden getolereerd. Hierdoor is het mogelijk dat tijdens stortbuien neerslag niet gelijk wordt afgevoerd naar het boezemsysteem, maar kan geborgen worden in het eigen watersysteem. Door voor dit systeem te kiezen hoeft minder water vanuit de Wolvetocht te worden ingelaten, met mogelijk een verbetering van de waterkwaliteit tot gevolg.

4.7.3 Verbinden watergangen

Als de bestaande overstortvijver gekoppeld wordt aan het watersysteem van het Stadspark (natuurdeel) en de watergangen richting Concourslaan wordt deze wateroppervlakte aan het systeem toegevoegd. Hierdoor ontstaat de mogelijkheid het water van de Concourslaan onder vrij verval te laten afstromen naar het watersysteem van het Stadspark. Door het grotere wateroppervlak zullen grote peilfluctuaties aan de Concourslaan afnemen. Tevens zullen de watergangen in het Concourslaangebied regelmatig doorstromen. Hierdoor verbetert de waterkwaliteit en ontstaat een betere situatie voor bomen en beplanting.

4.7.4 Gemaal Concourslaan

Het gemaal Concourslaan is noodzakelijk om water vanuit het peilgebied Concourslaan onder de ringweg door te voeren. De aanwezigheid van kabels en leidingen langs en rond de ringweg verhindert het aanleggen van een duiker onder de ringweg. Wellicht bestaan er mogelijkheden om dit gemaal te laten vervallen en de bestaande riolering als duiker in te zetten.

4.7.5 Beheer en onderhoud

Tijdens de werkzaamheden voor de herinrichting van het Stadspark worden watergangen gebaggerd en opnieuw geprofileerd. Sommige watergangen worden ook verbreed. Duikers worden schoongemaakt of vernieuwd. Rond de watergangen wordt een brede zone vrijgemaakt van begroeiing, waardoor minder bladinvall zal optreden. Hierdoor ontstaat een betere stromingssituatie, verminderd de kans op verstopping en kunnen de streefpeilen beter worden gehandhaafd. Door minder beschaduwing van het water, een gevolg van de begroeiingsvrije zone, ontstaan ook betere kansen voor waterplanten. Deze hebben een positieve werking op de waterkwaliteit.

4.8 Conclusie

Uit het onderzoek blijkt er in grote delen van het Stadspark regelmatig sprake is van een matige waterkwaliteit. Dit wordt veroorzaakt door een tekort aan water in de zomer, weinig doorstroming, bladinvall en geringe waterdiepte en een periodieke belasting met overstortwater uit het gemengde rioolstelsel.

Door de inrichting van de watergangen komt het voor dat regelmatig forse peilfluctuaties optreden; dit is een risico voor de vitaliteit van de bomen. In delen van het Stadspark is de normale drooglegging niet optimaal voor het gewenste grondgebruik.

De meeste knelpunten worden veroorzaakt door de volgende gebiedskenmerken- en inrichting:

- Het lage maaiveldhoogteniveau, hierdoor plaatselijk problemen door te weinig drooglegging.
- Opbouw van de bodem, water zakt snel weg vooral in de zomerperiode.
- Er is sprake van een ingesloten laagte ter hoogte van de Leonard Springerlaan, hierdoor bestaat de kans op wateroverlast ter plaatse.
- Watertekort in de zomerperiode, extra wateraanvoer is nodig, door de waterstructuur is dit lastig te realiseren.
- Het Stadspark wordt fysiek gescheiden van het 'Voorpark': het gebied rond de Concourslaan door de ringweg. Hierdoor is er geen verbinding tussen de twee watersystemen.
- Het niet onderling verbonden zijn van de watergangen, daardoor geen doorstroming.
- Te kleine, verlande of dichtgegroeide slootprofielen waardoor de doorstroming sterk belemmerd wordt.
- Periodieke verontreiniging met rioolwater door de aanwezigheid van overstorten uit het gemengde rioolstelsel (Grunobuurt/Laanhuizen en moerriool richting gemaal Huizinga).
- Bladinvall en vermeting door dieren beïnvloeden de waterkwaliteit negatief.
- Kabels en leidingen in de ondergrond, waardoor het realiseren van bepaalde verbindingen niet mogelijk is.

Een aantal ontwikkelingen in en rond het Stadspark bieden de kans om 'werk met werk' te maken. De belangrijkste zijn: de revitalisatie van het Stadspark zelf, werkzaamheden t.b.v. beheer en onderhoud, het onderzoek naar oplossen van de Stedelijke Wateropgave en de Herinrichting van de Grunobuurt.

In de volgende paragraaf worden de te behalen voordelen in het adviesvoorstel voor een nieuwe waterstructuur gecombineerd.

4.9 Nieuwe waterstructuur, variant 1 en 2

De voorgestelde waterstructuur heeft tot doel:

- De waterveiligheid te vergroten.
- De waterkwaliteit in het Stadspark te verbeteren.

Er zijn twee mogelijke varianten onderzocht. Deze worden in hoofdstuk 5 en 6 verder beschreven. In hoofdstuk 9 vindt de afweging plaats waarom voor de projectgroep variant 2 de voorkeur geniet.

Beide varianten gaan uit van het idee dat het watersysteem van het Stadspark fysiek wordt gescheiden van de Wolvetocht door de aanleg van 2 stuwen en een vaste dam. Het is hierdoor mogelijk om het gebiedseigen water in het Stadspark vast te houden en te circuleren. Circulatie wordt gerealiseerd door compartimering van het watersysteem en het verpompen van water van het lage naar het hoge compartiment. Via een retourleiding stroomt het water weer naar het lage compartiment. In tijden van droogte kan eventueel water worden ingelaten vanuit de Wolventocht.

Door de waterstructuur op deze wijze te realiseren, in combinatie met de in onder 4.7 beschreven werkzaamheden en ontwikkelingen, kunnen onderstaande doelstellingen worden gehaald:

- Er ontstaat meer ruimte voor water; een deel van de Stedelijke Wateropgave wordt opgelost.
- Betere algemene waterkwaliteit door circulatie, nieuwe inrichting, beheer en onderhoud.
- Waterinlaat vanuit de omgeving naar het Stadspark wordt beperkt, door buffering van eigen water.
- De waterstructuur (diepte en verbindingen) in het Stadspark wordt verbeterd.
- De ontwikkelingen rond de zuidelijke ringweg bieden de mogelijkheid de waterverbinding tussen de vijvers uit Corpus den Hoorn (Donderslaan) en het Stadspark te herstellen. Hierdoor kan mogelijk extra water worden aangevoerd vanuit dit stadsdeel.
- Schoon regenwater wordt afgekoppeld van het gemengde rioolstelsel en benut voor het verbeteren van de waterkwaliteit.
- De bestaande gemengde overstorten gaan minder werken, door de afkoppelmaatregelen.

De kenmerken van de beide varianten en effecten voor het watersysteem, worden in hoofdstuk 5 en 6 beschreven. De maatregelen die nodig zijn om de toekomstige waterstructuur te realiseren, zijn beschreven in hoofdstuk 7 en 8.

Niet verholpen worden door de maatregelen:

- De beperkte drooglegging in de delen van het park en omgeving (Martini Trade Park, sportcomplex. Door de algehele verbeterde waterhuishoudkundige situatie zullen echter minder snel ongewenste effecten optreden.
- De overstort in de vijver bij de Concourslaan moet blijven bestaan, omdat dit de enige overstort is in het moerriool ten noorden van gemaal Huizinga. Door het laten vervallen van deze overstort kunnen risico's ontstaan voor wateroverlast in de omliggende buurten.

5 Variant 1: Watercirculatie en berging in natuurpark

5.1 Aanpassing peilgrenzen en waterpeilen

Het watersysteem van het Stadspark wordt verdeeld in vier peilvakken: zuid, Concourslaan, overstortvijver en het natuurpark.

In peilvak zuid en Concourslaan wordt een vast peil gehanteerd (NAP -1,75 m). In het natuurpark wordt een 'natuurlijk' peilbeheer ingesteld; de peilen variëren tussen NAP -1,40 m en NAP -1,75 m. In de overstortvijver en de watergang ten zuiden van de Verzetssrijderslaan mogen de peilen fluctueren (vasthouden), maar het streefpeil blijft NAP -1,75 m (woonfunctie) en moet na enkele dagen weer zijn bereikt.

De watergangen rond de kinderboerderij blijven op het huidig peil (NAP -1,75 m) en worden gebaggerd en onderling verbonden met duikers.

Peilgebied overstortvijver wordt via een nieuwe duiker en het bestaande overstortriool verbonden met het natuurpark en watersysteem Concourslaan. Een stuw zorgt ervoor dat geen water vanuit de overstortvijver het natuurpark kan instromen.

Effecten voor het gebied:

- Sterke peilwisselingen worden voorkomen, optredende waterstanden kunnen beter worden gecontroleerd.
- De minimaal toegestane drooglegging in deelgebied Concourslaan wordt met 35 cm verlaagd. Deze minimale drooglegging zal hooguit enkele dagen aanhouden, daarna is het normale streefpeil weer bereikt.
- De waterstand in het natuurpark wordt aan het eind van de winter verhoogd tot NAP -1,40 m. Hierdoor wordt de drooglegging in het natuurpark voor aanvang van het groeiseizoen met 35 cm verlaagd. Het waterpeil zal gedurende het groeiseizoen geleidelijk weer uitzakken en kunnen fluctueren tot het maximale niveau. Dat zal echter slechts zeer sporadisch voorkomen (zie resultaten waterbalansberekening).
- Zodra de waterstanden in het hoofgebied van het park lager worden dan NAP -1,75 m zal weer water worden ingelaten uit de Wolvetocht.

De optredende drooglegging in de plansituatie is weergegeven op kaart 6. Duidelijk is te zien dat in het natuurdeel bij de maximale waterstanden vernatting optreedt.

5.2 Verbinding watersystemen

Het Stadspark wordt –gestuwd-, via de overstortvijver verbonden met het Voorpark ter plaatse van de Verzetssrijderslaan. De watergangen langs de Concourslaan krijgen een verbinding onder vrij verval met het Stadspark. Het bestaande gemengde riool onder de ring wordt omgebouwd tot duiker. Het gemaal Concourslaan vervalt.

Effecten

Door deze maatregel ontstaat een robuust watersysteem, waarin water vrij kan stromen van het Voorpark /Concourslaan naar de overstortvijver en het zuidelijk deel van het Stadspark. Door de verbinding wordt watercirculatie mogelijk en hoeft geen water meer te worden verpompt vanaf de Concourslaan naar het Stadspark.

Afvalwater van o.a. de draf- en renbaan is in de huidige situatie aangesloten op het bestaande gemengde stelsel. Het gemengde stelsel wordt omgebouwd tot duiker,

waardoor deze afvoermogelijkheid vervalt. Het afvalwater zal nu via een drukrioolgemaal naar het vrij verval riool moeten worden gebracht.

5.3 Afwatering

Tijdens een normale zomersituatie wordt geen water afgevoerd vanuit het Stadspark naar de omgeving. Water wordt geborgen en gecirculeerd in het eigen gebied en pas nadat de maximale waterstand in het natuurpark is bereikt zal water worden afgevoerd naar de Wolventocht (via de bestaande stuw). Er wordt ruim 9.000 m³ water geborgen in de waterbuffer.

In de wintersituatie geldt in principe hetzelfde. Water wordt geborgen en gecirculeerd in het eigen gebied en pas nadat de maximale waterstanden zijn bereikt afgevoerd naar de Wolventocht. De waterstand in het natuurpark is in deze periode gelijk aan de waterstand in het overig deel van het Stadspark.

Tijdens een situatie met extreem weer, waarbij het niet wenselijk is dat water vanuit de stad geloosd wordt op de boezem (situatie klimaatscenario) kan het Stadspark worden ingericht als waterbergingsgebied. De waterafvoer naar de Wolventocht wordt in deze situatie geheel verbroken (tot het maximaal toegestane waterpeil is bereikt).

Er wordt een nieuw gemaal (50 l/s) aangebracht aan de westzijde van het Stadspark (omgeving camping). Dit gemaal heeft tot doel het vaste peil van Nap -1,75 m in peilgebied zuid te handhaven en het peil in het noordelijk deel van het natuurpark zo lang mogelijk hoog te houden (bergen van water).

Worden de waterstanden in het natuurpark te hoog, dan kan via de aanwezige stuw water naar de Verbetering worden afgevoerd. Ook via de bestaande inlaatconstructie (of een nader uit te werken constructie i.c.m. het gemaal, de peilscheiding en de inlaat) kan water vanuit de Stadsparkgraft naar de Wolvetocht worden afgevoerd.

Effecten

Gedurende de zomermaanden blijft langer voldoende 'eigen' water in het Stadspark beschikbaar. Waterinlaat wordt uitgesteld. Waterafvoer blijft gegarandeerd. Door de voorgestelde maatregelen kan het gebied worden ingezet als bergingsgebied in het kader van de stedelijke wateropgave.

5.4 Wateraanvoer

Vanuit de watergang aan de noordzijde (Natuurpark) kan op diverse locaties water worden ingelaten, om de watergangen in het zuidelijk deel van het Stadspark te doorspoelen. Tijdens hoge waterstanden in het natuurpark zal automatisch water worden teruggevoerd naar het zuidelijk deel van het Stadspark

De inlaat aan de Stadsgraft (Inl111) wordt geautomatiseerd. Bij uitzakkende peilen in peilgebied zuid wordt water aangevoerd vanuit de Wolvetocht (de inlaat gaat werken als de waterstanden in het gehele gebied beneden NAP -1,75 m daalt, exacte strategie nader te bepalen).

Effecten

Door het toestaan van hogere waterstanden in het natuurpark en hier gericht water te bergen wordt een aanzienlijke hoeveelheid water binnen het gebied geconserveerd. Het zal minder snel nodig zijn water in te laten vanuit de Wolventocht.

Door de gevolgde strategie waarbij tijdens aanvoer van schoon regenwater meer water naar het natuurpark wordt verpompt om het hier te bergen, wordt in het gehele park een betere stromingssituatie gerealiseerd. In alle watergangen zal regelmatig enige stroming optreden.

5.5 Toestaan maximale peilstijging

Tijdens zeer extreme situaties kan het voorkomen dat het niet wenselijk is om water af te voeren naar de boezem. Dit kan noodzakelijk zijn, omdat hierdoor mogelijk ernstige schade in andere delen van de provincie kunnen optreden. Denk bijvoorbeeld aan de zandzakken in het Groninger museum of de bijna dijkbreuk bij Woltersum. Tijdens deze situaties (vergelijk met het klimaatscenario) is het wenselijk om de waterstanden in het Stadspark maximaal te kunnen laten oplopen. Onder maximaal wordt verstaan: tot de boven insteek van de waterlopen (Peil ca. NAP -1,20 m). De drooglegging is nu 0 cm, enkele lagere terreindelen kunnen inunderen. Er zal echter geen bebouwing of weggoppervlak onderlopen. Door deze situatie toe te staan, kan de ruimte in het Stadspark maximaal worden benut. In tabel 5.1 is weergegeven welke waterhoeveelheden kunnen worden geborgen in het Stadspark bij een bepaalde optredende waterstand.

In bijlage 2 zijn grafieken opgenomen met het maaiveldhoogteverloop in het Stadspark, het natuurpark en het gebied Verzetstrijderslaan. Uit de grafieken kan de drooglegging worden afgelezen en het deel van het gebied dat een bepaalde drooglegging heeft. In het natuurpark zal bijvoorbeeld 45 % van het gebied een kleinere drooglegging hebben dan 60 cm (bij de maximale waterstand).

Tabel 5.1: Waterberging bij een voorgestelde waterstand.

Gebied	Waterberging in vijvers		Waterberging geïnundeerde gebieden	
	(m ³)		(m ³)	
Waterstand (NAP)	-1,40	-1,20	-1,40	-1,20
Natuurpark	9.107	14.312	296	1.267
Verzetstrijderslaan	2.603	4.603	476	1.059
Stadspark	32.890	51.684	1.905	6.763
Totaal	44.600	56.301	2.677	9.089

Effecten voor de Stedelijke Wateropgave

De stedelijke wateropgave voor het stadsdeel rond het Stadspark bedraagt naar schatting 31.000 m³. Bij een waterstandsstijging tot het niveau NAP -1,40 m in het gehele park wordt ongeveer 47.000 m³ water geborgen. Tijdens deze situatie (aannemelijk tijdens neerslag volgens het klimaatscenario) kunnen in het Stadspark de waterstanden oplopen tot boven de insteek van de watergangen. Lagere, groene terreindelen kunnen inunderen. Er ontstaat geen gevaar voor waterschade aan gebouwen. Tijdens het groeiseizoen kunnen plotselinge sterke peilstijgingen en inundaties negatief zijn voor bomen in deze zone als deze inundatieperiode lang duurt.

5.6 Effecten waterkwaliteit

De bestaande riooloverstort aan de Verzetstrijderslaan beïnvloedt de waterkwaliteit in de watergang aan de Verzetstrijderslaan negatief. De effecten van de overstort uit het moerriool op de waterkwaliteit in de overstortvijver zijn veel kleiner. Door het onderling verbinden van de watergangen zal in alle watergangen enige stroming ontstaan. Het water in de watergangen wordt hierdoor regelmatig ververs. De baggerwerkzaamheden hebben tot doel de sliblaag te verwijderen en diepte terug te brengen in de watergangen. Door het terugsnoeien en verwijderen van beplantingen wordt aangroei van een nieuwe sliblaag voorkomen en treedt minder beschaduwing op. Regelmatige toevoer van schoon regenwater zorgt voor stroming en aanvoer van vers water.

Effecten voor de waterkwaliteit

- Door de maatregelen zal een gelijkmatige, betere waterkwaliteit ontstaan. Overstortwater wordt gemengd met het gehele watervolume in het Stadspark. Hierdoor wordt maximaal gebruik gemaakt van het zelfreinigend vermogen van het watersysteem.
- Doorzicht en zuurstofgehalte in het water nemen toe door de grotere waterdiepte en toegenomen lichtinval.
- Door toevoer van schoon regenwater wordt het Stadsparkwater ververs. Mogelijk kan enige omwoeling van anaeroob materiaal optreden, waardoor zuurstofgehalten in het oppervlaktewater kunnen dalen.

6 Variant 2: Watercirculatie en flexibel streefpeil

6.1 Aanpassing peilgrenzen en waterpeilen

In deze variant wordt het watersysteem van het Stadspark verdeeld in twee peilvakken: Overstortvijver Concourslaan en Stadspark incl. natuurpark.

In peilvak Concourslaan en het Stadspark wordt een 'variabel' peil ingesteld; peilen variëren tussen NAP -1,65 m en NAP -1,75 m. In de overstortvijver en de watergang ten zuiden van de Verzetssrijderslaan mogen de waterstanden sterker fluctueren, maar het streefpeil blijft NAP -1,75 m (woonfunctie) en moet na enkele dagen weer zijn bereikt.

Peilvak overstortvijver wordt via een nieuwe duiker en het bestaande overstortriool verbonden met het natuurpark en watersysteem Concourslaan. Een stuw zorgt ervoor dat geen water vanuit de overstortvijver het natuurpark kan instromen.

Effecten voor het gebied:

- Sterke peilwisselingen worden voorkomen, optredende waterstanden kunnen beter worden gecontroleerd.
- De waterstand in het Stadspark wordt aan het eind van de winter verhoogd tot NAP -1,65 m. Hierdoor wordt de drooglegging voor aanvang van het groeiseizoen met 10 cm verlaagd. Het waterpeil zal gedurende het groeiseizoen geleidelijk weer uitzakken en kunnen fluctueren tot het maximale niveau.
- Gebiedseigen water wordt door de fluctuaties in het gebied geconserveerd.
- Zodra de waterstanden in het hoofgebied van het park lager worden dan NAP -1,75 m zal water worden ingelaten uit de Wolvetocht.

De optredende drooglegging voor variant 2 is weergegeven op kaart 9.

6.2 Verbinding watersystemen

Het Stadspark wordt, via de overstortvijver verbonden met het Voorpark ter plaatse van de Verzetssrijderslaan. De duiker waarmee het Stadspark wordt verbonden met de overstortvijver wordt uitgerust met een terugslagklep, om te voorkomen dat water vanuit de overstortvijver terugstroomt naar het Stadspark. De watergangen langs de Concourslaan krijgen een gestuwde verbinding met het Stadspark. De stuw wordt uitgevoerd als eenvoudige damwandconstructie (kruinhoogte NAP -1,65 m). Het bestaande gemengde riool onder de ring wordt omgebouwd tot duiker. Water zal alleen over de stuw naar het Stadspark stromen tijdens perioden met veel neerslag. In droogweelperioden wordt water continu –door het gemaal Concourslaan– naar het Stadspark verpompt.

Effecten

Door deze maatregel ontstaat een robuust watersysteem, waarin water tijdens neerslag via de stuw onder vrij verval kan stromen van het Voorpark/Concourslaan naar het zuidelijk deel van het Stadspark. Gemaal Concourslaan wordt in deze variant de motor van het watercirculatiesysteem.

Afvalwater van o.a. de draf- en renbaan is in de huidige situatie aangesloten op het bestaande gemengde stelsel. Het gemengde stelsel wordt omgebouwd tot duiker, waardoor deze afvoermogelijkheid vervalt. Het afvalwater zal nu via een drukrioolgemaal naar het vrij verval riool moeten worden gebracht.

6.3 Afwatering

Tijdens een normale zomersituatie wordt geen water afgevoerd vanuit het Stadspark naar de omgeving (Wolvetocht). Water wordt geborgen en gecirculeerd in het eigen gebied en pas nadat de maximale waterstand is bereikt zal water worden afgevoerd naar de Wolventocht (via de bestaande stuw).

In de wintersituatie geldt in principe hetzelfde. Water wordt geborgen en gecirculeerd in het eigen gebied en pas nadat de maximale waterstanden zijn bereikt afgevoerd naar de Wolventocht. De maximale waterstand in de winter is NAP -1,75 m. In het begin van de lente wordt de waterstand verhoogd tot NAP -1,65 m, zodat de maximale waterbuffer is gevuld. Er wordt bijna 11.000 m³ water geborgen in de waterbuffer.

Tijdens een situatie met extreem weer, waarbij het niet wenselijk is dat water vanuit de stad geloosd wordt op de boezem (situatie klimaatscenario) kan het Stadspark worden ingezet als waterbergingsgebied. De waterafvoer naar de Wolventocht wordt in deze situatie geheel verbroken (tot het maximaal toegestane waterpeil is bereikt).

Het gemaal Concourslaan krijgt de functie van circulatiegemaal. De capaciteit wordt afgestemd op 50 l/s continu (180 m³/uur).

Effecten

Gedurende de zomermaanden blijft langer voldoende 'eigen' water in het Stadspark beschikbaar. Waterinlaat wordt uitgesteld. Waterafvoer blijft gegarandeerd. Door de voorgestelde maatregelen kan het gebied worden ingezet als bergingsgebied in het kader van de stedelijke wateropgave.

6.4 Wateraanvoer en stroming door kleinere sloten

De kleinere sloten worden gebaggerd en de duikerverbindingen tussen worden vernieuwd /geschoond. Hierdoor zal een veel betere stromingssituatie ontstaan dan in de huidige situatie. Het is niet mogelijk om een het water gericht via de sloten te laten stromen (doorspoelen). De inlaat aan de Stadsgracht (Inl111) wordt geautomatiseerd. Bij uitzakkende peilen in peilgebied zuid wordt water aangevoerd vanuit de Wolvetocht (de inlaat gaat werken als de waterstanden in het gehele gebied beneden NAP -1,75 m daalt, exacte strategie nader te bepalen).

Effecten

Door het toestaan van iets hogere waterstanden in het hele gebied en hier gericht water te bergen wordt een aanzienlijke hoeveelheid water binnen het gebied geconserveerd. Het zal minder snel nodig zijn water in te laten vanuit de Wolventocht.

Door de gevolgde strategie waarbij het water door gemaal Concourslaan continu wordt rondgepompt, wordt in het gehele park een betere stromingssituatie gerealiseerd. In de hoofdwatgangen zal regelmatig enige stroming optreden.

6.5 Toestaan maximale peilstijging

Zie hiervoor paragraaf 5.5; de mogelijkheden zijn in variant 2 gelijk aan variant 1.

6.6 Waterkwaliteit

Zie hiervoor paragraaf 5.6; de mogelijkheden zijn in variant 2 gelijk aan variant 1.

7 Maatregelenplan variant 1

Op kaart 7 zijn de maatregelen weergegeven. Het nummer op de kaart verwijst naar de beschrijving van de maatregel hieronder.

1. Baggeren watergangen en sloten. Belangrijk is dat in de vijvers, watergangen en sloten voldoende waterdiepte aanwezig is. Minimale profielen voor watergangen moeten aanwezig zijn. In de vijvers wordt een waterdiepte nagestreefd van 1,00 - 2,00 m in het midden; de waterdiepte in de grotere doorgaande watergangen bedraagt 0,70 m - 1,25 m. In de overige watergangen en sloten moet de waterdiepte minimaal 0,50 m zijn. Ter plaatse van de lozingspunten van de gemengde riolen wordt extra diepte aangebracht om slib op te vangen.
2. Uitdunnen beplanting langs watergangen/ aanleg maaipaden. Om bladinvall te voorkomen, beschaduwng te verminderen en regelmatig onderhoud mogelijk te maken moet voldoende ruimte aanwezig zijn rond de watergangen. Optimaal is een beplantingsvrije zone van zo'n 20 m rond de hoofdwatergangen en vijvers; minimaal 5 m zodat onderhoud mechanisch kan worden uitgevoerd.
3. Controleren en vernieuwen duikers. (20 duikers aanwezig in gehele onderzoeksgebied) Voor een goede doorstroming is het van belang dat de duikers die de watergangen onderling verbinden voldoende ruim zijn en "lucht" hebben. Dat wil zeggen dat bij streefpeil minimaal 10 cm van de duiker boven de waterspiegel uitsteekt. In de doorgaande watergangen is de minimale duikerafmeting daarom 0,70 m.
4. Aanbrengen trailerhellingen maaiboten. Vijvers worden onderhouden door maai- en veegboten. Per vijver moet een voorziening aanwezig zijn om deze boten te water te laten.
5. Aanbrengen peilscheidingen natuurpark - zuid. De hoofdwatergang in het natuurpark krijgt een ander peil dan de watergangen in het zuidelijk deel van het park. Door het aanbrengen van een houten damwand (met inlaatschuif), wordt de peilscheiding gerealiseerd. Tijdens neerslagsituaties met veel aanvoer van regenwater, kan de situatie voorkomen dat de in het natuurpark waterstanden oplopen en hoger worden dan NAP -1,40 m. In deze situatie zal eerst een deel van het water over de damwand terugstromen naar het zuidelijke park. (5-1 t/m 5-4).
6. Aanbrengen peilscheiding natuurpark – overstortvijver. In het natuurpark mogen de waterstanden gedurende langere tijd hoog zijn dan in het watersysteem van de overstortvijver/Verzetstrijderslaan. Daarom wordt een regelbare stuw aangebracht tussen het natuurpark en de overstortvijver. De stuw krijgt een drempelbreedte van 1,00 m. Stuwstanden variëren tussen NAP -1,85 m (stuw ligt helemaal plat, vrije doorstroming naar Concourslaen) en NAP -1,40 m (maximaal peil in het natuurpark).
7. Verbinden overstortvijver met watersysteem Concourslaen. Het overstortriool van de overstort bij de ringweg wordt gebruikt om de verbinding te realiseren met de Verzetstrijderslaan. Vanaf de overstort aan de ringweg wordt een nieuwe duiker aangelegd richting watergang aan de Verzetstrijderslaan.

8. Vergroten sloot Verzetstrijderslaan. De huidige sloot aan de Verzetstrijderslaan heeft niet voldoende profiel en diepte. En moet worden vergroot (bodemhoogte NAP -2,25 m, bodembreedte 1,00 m). Aandacht moet worden geschonken aan de veiligheid, het huidig talud is erg stijl. Daarom wordt een plasberm aangelegd van 1,00 m breed (hoogte van NAP -1,75 m).
9. Verbinden sloot Verzetstrijderslaan met watersysteem Concourslaan. De sloot moet worden verbonden met het watersysteem Concourslaan. Waarschijnlijk liggen hier een aantal kabels en leidingen (nagaan!) en moet een onderleider worden aangebracht.
10. Aanleg stuwput watergang Verzetstrijderslaan. De overstortvijver en de watergang langs de Verzetstrijderslaan kunnen gebruikt worden voor de berging van water. Gezien de woonfunctie van het gebied is het niet wenselijk dat de periode met heel hoge waterstanden erg lang duurt. Daarom wordt een stuwput met leegloopvoorziening aangelegd, die zodanig is ingesteld dat na enkele dagen het streefpeil van NAP -1,75 m weer is bereikt.
11. Inrichten bestaand gemengd riool Concourslaan als duiker. Het bestaande gemengde riool aan de Concourslaan heeft momenteel geen functie in dit gebied. Vanuit zuid is wel aanvoer van afvalwater. Door de verbinding met het moerriool te verbreken, kan een doorgaande verbinding worden gerealiseerd met het peilgebied zuid. Ter plaatse van het moerriool wordt een kruisingsput aangebracht. In zuid wordt een rioolgemaal met persleiding aangebracht. De capaciteit van dit rioolgemaal is $1 \text{ m}^3 \cdot \text{uur}^{-1}$. De persleiding kan worden aangesloten op het bestaande gemengde riool bij het Gasuniegebouw, naar het drukriool van de kinderboerderij of via een persing teruggevoerd naar het moerriool bij de Concourslaan.
12. Opheffen gemaal Concourslaan. Door de vrije verbinding verliest het gemaal zijn functie en kan worden opgeheven.
13. Aanbrengen peilscheiding/inlaatvoorziening Wolvetocht. De open verbinding met het watersysteem aan de westzijde wordt verbroken. Alleen tijdens perioden met een groot watertekort blijft de mogelijkheid bestaan om water in te laten vanuit dit systeem. Daarom wordt in peilgebied zuid een inlaatschuif met stuwconstructie naar de Wolvetocht aangebracht. Tijdens hevige neerslag, wanneer de maximale waterstanden in het Stadspark zijn bereikt kan water via de bestaande stuw (natuurpark) en de peilscheidende constructie afstromen naar de Wolvetocht.
14. Aanpassen stuwconstructie naar de Wolvetocht. Tijdens extreme situaties kan het noodzakelijk zijn de afvoer vanuit het Stadspark naar gemaal Grondzijk tijdelijk te stoppen (stedelijke wateropgave). De bestaande stuw wordt zodanig aangepast dat de afvoer wordt gestopt. Waterstanden in het Stadspark kunnen tijdens deze situatie oplopen tot NAP -1,20 m.
15. Aanleg circulatiegemaal. Het circulatiegemaal pompt het water vanuit het zuidelijke systeem naar het natuurpark. Het gemaal pompt met een continu debiet van $50 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$. Bij dit debiet wordt de gehele inhoud van de watergang in het park en het natuurgebied in ongeveer 2 etmalen ververs (8.000 m^3 , bron gemeente Groningen). Bij meer aanvoer van water door regenval (tijdens de waterconserveringsperiode), zal het

gemaal harder gaan werken (125 l.s^{-1}) en daardoor meer water naar het natuurpark pompen. De definitieve strategie (RTC, telemetrie) moet worden vastgesteld.

16. Zoeklocatie helofytenfilter. Om de waterkwaliteit verder te verbeteren is het misschien nodig een aanvullende zuiverende voorziening op te nemen. Gedacht wordt aan een verticaal doorstroomd filter. De benodigde ruimte is gering en kan gevonden worden in het park ten noorden van de Concourslaan. Door de hiervoor benodigde pomp wordt extra stroming in de watergangen gebracht.

8 Maatregelenplan variant 2

Op kaart 10 zijn de maatregelen weergegeven. Het nummer op de kaart verwijst naar de beschrijving van de maatregel hieronder.

1. Baggeren watergangen en sloten. Belangrijk is dat in de vijvers, watergangen en sloten voldoende waterdiepte aanwezig is. Minimale profielen voor watergangen moeten aanwezig zijn. In de vijvers wordt een waterdiepte nagestreefd van 1,00 - 2,00 m in het midden; de waterdiepte in de grotere doorgaande watergangen bedraagt 0,70 m – 1,25 m. In de overige watergangen en sloten moet de waterdiepte minimaal 0,50 m zijn. Ter plaatse van de lozingspunten van de gemengde riolen wordt extra diepte aangebracht om slib op te vangen.
2. Uitdunnen beplanting langs watergangen/ aanleg maaipaden. Om bladinvall te voorkomen, beschaduwng te verminderen en regelmatig onderhoud mogelijk te maken moet voldoende ruimte aanwezig zijn rond de watergangen. Optimaal is een beplantingsvrije zone van zo'n 20 m rond de hoofdwatgangen en vijvers; minimaal 5 m zodat onderhoud mechanisch kan worden uitgevoerd.
3. Controleren en vernieuwen duikers. (20 duikers aanwezig in gehele onderzoeksgebied) Voor een goede doorstroming is het van belang dat de duikers die de watergangen onderling verbinden voldoende ruim zijn en "lucht" hebben. Dat wil zeggen dat bij streefpeil minimaal 10 cm van de duiker boven de waterspiegel uitsteekt. In de doorgaande watergangen is de minimale duikerafmeting daarom 0,70 m.
4. Aanbrengen trailerhellingen maaiboten. Vijvers worden onderhouden door maai- en veegboten. Per vijver moet een voorziening aanwezig zijn om deze boten te water te laten.
7. Verbinden overstortvijver met watersysteem Concourslaen. Het overstortriool van de overstort bij de ringweg wordt gebruikt om de verbinding te realiseren met de Verzetstrijderslaen. Vanaf de overstort aan de ringweg wordt een nieuwe duiker aangelegd richting watergang aan de Verzetstrijderslaen.
8. Vergroten sloot Verzetstrijderslaen. De huidige sloot aan de Verzetstrijderslaen heeft niet voldoende profiel en diepte. En moet worden vergroot (bodemhoogte NAP -2,25 m, bodembreedte 1,00 m). Aandacht moet worden geschonken aan de veiligheid, het huidige talud is erg stijl. Daarom wordt een plasberm aangelegd van 1,00 m breed (hoogte van NAP -1,75 m).
9. Verbinden sloot Verzetstrijderslaen met watersysteem Concourslaen. De sloot moet worden verbonden met het watersysteem Concourslaen. Waarschijnlijk liggen hier een aantal kabels en leidingen (nagaan!) en moet een onderleider worden aangebracht.
11. Inrichten bestaand gemengd riool Concourslaen als duiker. Het bestaande gemengde riool aan de Concourslaen heeft momenteel geen functie in dit gebied. Vanuit zuid is wel aanvoer van afvalwater. Door de verbinding met het moerriool te verbreken, kan een doorgaande verbinding worden gerealiseerd met het peilgebied zuid. Ter plaatse van het moerriool wordt een kruisingsput aangebracht. In zuid wordt een rioolgemaal met persleiding aangebracht. De capaciteit van dit rioolgemaal is $1 \text{ m}^3 \cdot \text{uur}^{-1}$. De

persleiding kan worden aangesloten op het bestaande gemengde riool bij het Gasuniegebouw, naar het drukriool van de kinderboerderij of via een persing teruggevoerd naar het moerriool bij de Concourslaan.

13. Aanbrengen peilscheiding/inlaatvoorziening Wolvetocht. De open verbinding met het watersysteem aan de westzijde wordt verbroken. Alleen tijdens perioden met een groot watertekort blijft de mogelijkheid bestaan om water in te laten vanuit dit systeem. Daarom wordt in peilgebied zuid een inlaatschuif met stuwconstructie naar de Wolvetocht aangebracht. Tijdens hevige neerslag, wanneer de maximale waterstanden in het Stadspark zijn bereikt kan water via de bestaande stuw (natuurpark) en de peilscheidende constructie afstromen naar de Wolvetocht.

14. Aanpassen stuwconstructie naar de Wolvetocht. Tijdens extreme situaties kan het noodzakelijk zijn de afvoer vanuit het Stadspark naar gemaal Grondzyl tijdelijk te stoppen (stedelijke wateropgave). De bestaande stuw wordt zodanig aangepast dat de afvoer wordt gestopt. Waterstanden in het Stadspark kunnen tijdens deze situatie oplopen tot NAP -1,20 m.

16. Zoeklocatie helofytenfilter. Om de waterkwaliteit verder te verbeteren is het misschien nodig een aanvullende zuiverende voorziening op te nemen. Gedacht wordt aan een verticaal doorstroomd filter. De benodigde ruimte is gering en kan gevonden worden in het park ten noorden van de Concourslaan. Door de hiervoor benodigde pomp wordt extra stroming in de watergangen gebracht.

17. Aanbrengen terugstroomvoorziening Stadspark en Overstortvijver / Concourslaan. Tijdens neerslag zal het voorkomen dat de overstorten aan de Verzetstrijderslaan en de overstort ter plaatse van de Concourslaan gaan werken. Het moet voorkomen worden dat overstortwater via de overstortvijver naar het Stadspark stroomt. Daarom moet de duiker worden uitgevoerd met een terugslagklep.

18. Aanbrengen peilscheiding Concourslaan – Stadspark. Tijdens droogweerstandigheden zal het gemaal Concourslaan continu water verpompen van de Concourslaan naar het Stadspark. Om het water te richten, is een onderbreking van het watersysteem nodig. Tijdens neerslag moet zoveel mogelijk water via de vrij verval verbinding afgevoerd kunnen worden naar de vijvers in het Stadspark, om het water te bergen. De capaciteit van het gemaal alleen is dan niet voldoende.

19. Revitaliseren gemaal Concourslaan. Het gemaal Concourslaan krijgt een andere functie en moet zodanig worden aangepast dat het een continue waterstroom van 50 l.s^{-1} gaat verpompen. Bij dit debiet wordt de gehele inhoud van de watergang in het park en het natuurdeel in ongeveer 2 etmalen ververs (8.000 m^3 , bron gemeente Groningen).

9 Kosten, baten en voorkeursvariant

9.1 Begroting van kosten

Beide varianten zijn door de gemeente begroot. De gedetailleerde kostenraming is opgenomen in bijlage 3. De kosten voor variant 1 bedragen ca. 1,9 miljoen euro. De kosten voor variant 2 zijn begroot op ca. 1,4 miljoen euro. Beide bedragen incl. btw)

Variant 2 is aanzienlijk (26 %) goedkoper dan variant 1.

Uit de begroting blijkt dat het baggeren van de watergangen, het verwerken van de bagger in het terrein en het snoeien van struiken etc. een grote post is in de totale begroting: 555.000 euro (incl. btw). Voor variant 2 is dit dus ruim 1/3 deel van de totale begroting.

9.2 Baten

De baten zijn niet in exacte euro's uit te drukken. De volgende zaken kunnen als belangrijke winstpunten voor beide varianten worden genoemd en leiden uiteindelijk eveneens tot financieel voordeel.

- Achterstallig onderhoud is opgeheven, toekomstige onderhoudskosten kunnen hierdoor aanzienlijk lager worden.
- Waterkwaliteit zal verbeteren door vasthouden gebiedseigen water, regelmatige toevoer van schoon regenwater en het vergroten van de eigen zuiverende werking door circulatie.
- Stagnant water wordt voorkomen door het watercirculatiesysteem. Dit heeft een positieve werking op de waterkwaliteit.
- De vijverpartij langs de Verzetstrijderslaan wordt regelmatig belast met rioolwater. Deze belasting verandert niet, wel wordt het water sneller verspreid in een groter gebied, waardoor de eigen zuiverende werking van het water beter wordt benut. Het leidt tot een verbetering van de waterkwaliteit.
- Door de eventuele aanleg van een helofytenfilter kan de waterkwaliteit verder worden verbeterd.
- Door de extra afvoermogelijkheid naar het Stadspark via de 'nieuwe' duiker onder de ring, wordt het stedelijk gebied minder kwetsbaar voor wateroverlast.
- Het gebied Stadspark kan worden benut voor waterberging tijdens extreem weer (stedelijke wateropgave). Het gemaal Verbetering wordt hierdoor ontzien.

Voordelen van variant 1 ten opzichte van variant 2:

- Er zijn meer sturingsmogelijkheden om het water een bepaalde route te laten nemen. De kleine slootjes kunnen ook af en toe worden doorgespoeld.
- Door de wisselende waterstanden in het natuurpark wordt het systeem dynamischer, wat waarschijnlijk tot meer variatie in begroeiing zal leiden.

Voordelen van variant 2 ten opzichte van variant 1:

- Er zijn geen barrières in de vorm van stuwen, migratie van waterorganismen door het park wordt minder verstoord.
- Waterstanden wisselen minder sterk, voor een parkachtige omgeving noodzakelijk voor doelmatig beheer.
- Er kan meer water geborgen bij maximale vulling van het systeem.
- Het systeem is eenvoudiger en makkelijker te besturen.

Nadelen van variant 1 ten opzichte van variant 2:

- Er zijn meer ingrepen nodig om het systeem te laten werken; het systeem is gekunstelder.
- Het systeem kost ca. 26 % meer dan variant 2, het is aanzienlijk duurder. Op voorhand is niet te voorspellen of deze kosten opwegen tegen de voordelen die volgen uit de genoemde voordelen (extra berging regenwater, doorspoelen kleine slootjes).

Nadelen van variant 2 ten opzichte van variant 1:

- Het natuurgebied van het park kan niet profiteren van natuurlijk peilbeheer.

9.3 Voorkeursvariant en aanbevelingen

Voorkeursvariant

Uit de analyse van de baten blijkt dat variant 2 aanzienlijk voordeliger is dan variant 1. Het systeem is minder ingewikkeld, kan daardoor makkelijker worden onderhouden en er kan meer water worden geborgen. Bij variant 2 worden de doelstellingen gehaald; om deze redenen is deze variant door de werkgroep tot voorkeursvariant uitgeroepen.

Om het systeem maximaal te kunnen inzetten in geval van extreem weer moet het mogelijk zijn de waterstanden in de watergangen te verhogen tot NAP -1,20 m (zie ook 5.5). De stuwen moeten zodanig worden aangepast dat dit mogelijk is.

Aanbeveling

Het is de bedoeling om gebiedseigen water te conserveren en watercirculatie in het gebied op gang te brengen. Een openstaande of vergeten schuifinlaat kan dit systeem frustreren. De inlaat moet daarom gedisciplineerd en terughoudend worden bediend; het moet voorkomen worden dat neerslag via de openstaande inlaat uit het gebied stroomt. Het is daarom wellicht beter om waterinlaat vanuit de Wolvetocht automatisch, via een inlaatgemaal, te laten plaatsvinden. De capaciteit van dit gemaal kan ongeveer even groot zijn als die van gemaal Concourslaan ($180 \text{ m}^3 \cdot \text{uur}^{-1}$), maar kan ook lager zijn afhankelijk van de gekozen inlaatstrategie.