

Waterhuishouding Westergouwe

Algemene uitgangspunten voor de waterhuishoudkundige inrichting van het woongebied Westergouwe

Definitief

Dit rapport is opgesteld door Grontmij Nederland bv
in opdracht van de gemeente Gouda



Kenmerk BWR
080325





Verantwoording

Titel : Waterhuishouding Westergouwe

Revisie : 9

Datum : 14 januari 2008

Auteur(s) : A.M. de Wit; M. Maessen; R. Muntjewerff

Contact : Coenecoop 55
2741 PH Waddinxveen
Postbus 190
2740 AD Waddinxveen
T +31 182 62 55 00
F +31 182 62 55 10
E midwest@grontmij.nl



Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	9
2	Voorgeschiedenis en relevante onderzoeken.....	11
3	Algemene ontwerputgangspunten	13
3.1	Inleiding.....	13
3.2	Waterkwantiteit	14
3.3	Waterkwaliteit.....	16
3.4	Waterstructuur.....	19
3.5	Beheer en onderhoud	20
3.6	Kabels en leidingen.....	21
4	Waterhuishouding Westergouwe	22
4.1	Inleiding.....	22
4.2	Waterkwantiteit	22
4.2.1	Bolwerk	22
4.2.2	Tuinen & Grachten.....	23
4.2.3	Landelijk Wonen/GBZ	25
4.3	Waterafvoer en aanvoer	26
4.4	Kunstwerken	28
4.5	Waterstructuur en migratie.....	29
4.6	Waterhuishouding te handhaven bebouwing.....	30
4.7	Waterkwaliteit.....	31
4.7.1	Voorspelbaarheid waterkwaliteit	31
4.7.2	Natuurvriendelijke oevers	33
4.7.3	Wateraanvoer.....	37
4.7.4	Peilfluctuaties	40
4.8	Veiligheid.....	41
5	Toekomstig beheer en onderhoud	42
5.1	Algemeen.....	42
5.2	Hoofdwatergangen en overige watergangen.....	42
5.3	Onderhoud	43
6	Fasering	46
6.1	Algemeen.....	46
6.2	Fasering bouwrijpmaken.....	47
6.3	Fasering in relatie tot Waterberging.....	47
7	Relaties met grondwater	48
7.1	Planontwerp en waterpeilen.....	48
7.2	Ontwateringscriteria	48
7.3	Beoordeling ontwateringssituatie en aanleghoogten	49
7.4	Ontwerpaspecten drainage.....	52
7.5	Kwaliteitaspecten ophoging	52
	Literatuur	53

Bijlage 1
Globale uitwerking proefverkaveling nr. 5 (maart 2007)

Bijlage 2
Waterparagraaf Westergouwe (23 december 2005)

Bijlage 3
Waterstructuurplan

Bijlage 4
Beleid vlonders en steigers HHSK

1 Inleiding

Het plan Waterstad Westergouwe is het resultaat van een jarenlange periode van onderzoeken en afstemmingen voor de realisatie van een woongebied aan de zuidwestkant van Gouda. Voor de locatie in de Zuidplaspolder zijn uiteindelijk tot op ministerieel niveau afspraken gemaakt over de inrichting van het gebied.

De diepe ligging van de polder ten opzichte van zeeniveau, de geringe drooglegging en hoge grondwaterstanden alsmede de grote zettingsgevoeligheid van de bodem zijn de reden dat door diverse partijen en belanghebbenden goed is nagedacht over de mogelijkheden van een duurzame inrichting van een woonwijk van circa 4.000 woningen; een woonwijk die 'waterproof' is voor de komende eeuw.

Thans ligt er een voorontwerp-bestemmingsplan dat zich kenmerkt door een cascadevorm van relatief hoge bouwniveaus en verhoogde polderpeilen. Het voorontwerp bestemmingsplan is in het tweede kwartaal 2006 door het college alsmede door de gemeenteraad van Gouda en Moordrecht goedgekeurd. In het najaar van 2006 is verder nagedacht over de verkavelingsstructuur van Westergouwe. Uiteindelijk is hieruit "Proefverkaveling nr. V" tot stand gekomen. Dit plan dient vervolgens nog het bestemmingsplan te worden vastgelegd. Het voorliggende waterhuishoudingsplan is gebaseerd op de proefverkaveling V (zie bijlage 1).

In het bestemmingsplan zijn de structuren van hoofdwegen en hoofdwatgangen rechtstreeks bestemd. In het voorliggende Waterhuishoudingsplan zijn de structuren verder uitgewerkt en zijn na accorderen van Gouda en HHSK richtinggevend in de verdere uitwerking van Westergouwe. De bouwblokken dienen nog verder te worden uitgewerkt door de betreffende projectontwikkelaars. Als input voor het bestemmingsplan is in het kader van het watertoetsproces door Gouda in samenwerking met het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpernerwaard (HHSK) en de provincie Zuid-Holland een waterparagraaf opgesteld. In de waterparagraaf is tot op een zeer gedetailleerd niveau de wateropgaaf nader ingevuld. De waterparagraaf is door de gemeente, de provincie en het Hoogheemraadschap bestuurlijk vastgesteld, waarmee ook de hoeveelheden wateroppervlak als vertrekpunt zijn vastgesteld. Deze paragraaf, voor een belangrijk deel gebaseerd op diverse hydrologische studies, vormt het kader voor de invulling van het globale waterhuishoudkundige plan.

In het voorliggende waterhuishoudkundige plan worden de zaken die in de waterparagraaf zijn afgesproken vertaald naar een meer gedetailleerde invulling van de wateropgaaf in het plangebied. Behalve de waterkwantiteit en waterstructuur zal in dit rapport worden ingegaan op waterkwaliteit, inrichtingseisen en beheer en onderhoud. Omdat het bestemmingsplan nog een globaal karakter heeft (stedenbouwkundige uitwerkingen moeten per deelgebied nog worden gemaakt) wordt in voorliggend rapport alleen de hoofdstructuur van de waterhuishouding beschreven. Daarnaast wordt aan de hand van kaartbeelden aangegeven welke wateropgaaf er nog ligt binnen de bouwblokken. Deze opgaaf moet door de respectievelijke ontwikkelaars worden opgenomen in hun planuitwerking. In het Globaal Programma van Eisen *Civiel* zal dat worden overgenomen. De *PvE* is onderdeel van de contractvorming tussen de ontwikkelaars van Westergouwe en gemeente Gouda.

Dit Waterhuishoudingsplan vormt straks ook onderdeel van de overeenkomst die tussen projectontwikkelaars en Gouda wordt gesloten. Bovendien zal dit plan samen met het rioleringsplan de basis zijn voor een raamvergunning in het kader van de keur en voor het verlenen van een Wvo-vergunning. Dit plan zal daarom formeel ter goedkeuring worden voorgelegd aan Gouda en HHSK.

In de volgende hoofdstukken wordt de waterhuishouding verder uitgewerkt. In hoofdstuk 2 wordt een korte terugblik gegeven van de totstandkoming van de plannen rondom Westergouwe (uitgevoerde onderzoeken). In hoofdstuk 3 worden de ontwerputgangspunten voor het watersysteem samengevat. De waterhuishoudkundige inrichting wordt in hoofdstuk 4 uitgewerkt. Hoofdstuk 5 gaat in op het toekomstige beheer en onderhoud. In hoofdstuk 6 wordt inzicht gegeven op de fasering van Westergouwe (bouwrijp maken in relatie tot waterberging). In hoofdstuk 7 wordt nader ingegaan op de grondwaterhuishouding.



2 Voorgeschiedenis en relevante onderzoeken

Al in de jaren '80 van de vorige eeuw had de gemeente Gouda plannen om in de Zuidplaspolder woningen te bouwen. Vanaf die periode zijn veel verkennende onderzoeken en diepgravende studies uitgevoerd. In de beginjaren van deze eeuw kreeg de planvorming rondom Westergouwe weer een versnelling in verband met de bouwopgaaf waar Gouda voor gesteld stond. Dat was voor HHSK aanleiding om in 2002 een randvoorwaardennotitie op te stellen (lit.1).

In 2003 – begin 2004 is voor Westergouwe een Structuurvisie Bodem, Water en Natuur opgesteld (lit. 2). In dit onderzoek is veel veldstudie verricht naar bodem, grondwater en ecologie. In die periode is vooral het aspect grondwater goed voor het voetlicht gebracht. Zowel de grote kweldruk als de voedselrijke samenstelling van het diepe grondwater waren zaken die goed moesten worden meegewogen bij de waterhuishoudkundige inrichting van Westergouwe. In 2004 is vervolgens een stevige discussie op gang gekomen of en hoe het - met het oog op waterbeheer in de 21^e eeuw – mogelijk was om op verantwoorde wijze in Westergouwe woningbouw te realiseren.

In de periode 2003 – 2004 is een Werkgroep Wateropgave Westergouwe (3W-overleg) aan de slag gegaan om antwoord te geven op de volgende vraag: "Is het verantwoord, en zo ja op welke wijze, om op deze plek met al zijn kenmerken een woonwijk te bouwen, zodanig dat Westergouwe op een watervriendelijke en duurzame manier wordt ontwikkeld"? Aan het 3W-overleg werd deelgenomen door vertegenwoordigers van Gouda, het Rijk, de provincie ZH en het Hoogheemraadschap. Deze werkgroep, onder leiding van de heer F. van Tielrooij, heeft zich uitgebreid laten adviseren door talrijke deskundigen. Voor het eerst in deze periode is het aspect veiligheid meegenomen in de planvorming. Voor dit aspect zijn situaties van mogelijke inundaties vanuit de Gouwe en de Hollandsche IJssel beschouwd. Mede door de grote kweldruk, bodeminstabiliteit en veiligheid heeft dit geleid tot de ontwikkeling van het zogenaamde *Cascademodel*. In dit model worden trapsgewijs waterpeilen en dito bouwniveaus voorgesteld die beduidend afwijken van de huidige maaiveldligging en polderpeil in Westergouwe. In lit. 3 is dit model uitgewerkt tot een *Halve-Cascademodel*. In de periode 2004 – 2005 zijn naar aanleiding van het ontwikkelde cascademodel aanvullende onderzoeken uitgevoerd met betrekking tot waterkwantiteit, waterkwaliteit, bouwrijpmaken en veiligheid (lit. 4 t/m 7).

Het zogenaamde *halve-cascademodel* vormt de basis voor het model waterstad van het 3W/overleg. Het model waterstad is in overleg tussen HHSK, Gouda en provincie uitgewerkt. In de volgende hoofdstukken zal dit model worden toegelicht.

Op basis van de resultaten van het 3W-overleg is in maart 2005 een Masterplan Waterstad Westergouwe opgesteld (lit. 8). Dit plan is als voorkeursalternatief in het MER-Westergouwe opgenomen en vervolgens milieutechnisch beoordeeld. In een bestuurlijk overleg is door de minister van VROM, in overleg met het ministerie van VenW, provincie, Gouda en HHSK gekozen voor dit voorkeursalternatief. Uiteindelijk is het Masterplan van maart 2005 overgenomen in het (globale) bestemmingsplan Westergouwe.

In het najaar van 2006 / voorjaar 2007 zijn proefverkavelingen gemaakt, gebaseerd op het Masterplan van 2005. Dit heeft uiteindelijk geresulteerd in een proefverkaveling nr. V; deze is opgenomen in bijlage 1. Het belangrijkste verschil met het Masterplan is dat verkaveling nr. V een versterking geeft van het stadshart van Westergouwe. Hierdoor is een aantal watergangen komen te vervallen en zijn andere watergangen sterker geaccentueerd door deze te verbreden. De hoofdstructuur verschilt op hoofdlijnen nauwelijks met het Masterplan.

In de waterparagraaf (zie bijlage 2) is uitgegaan van de ruimtelijke verdeling van waterberging en waterstructuur gebaseerd op het Masterplan van 2005. In voorliggend Waterhuishoudingsplan worden de gewijzigde oppervlakten samengevat. De verschillen met die uit het Masterplan en de waterparagraaf zullen kort worden aangegeven.



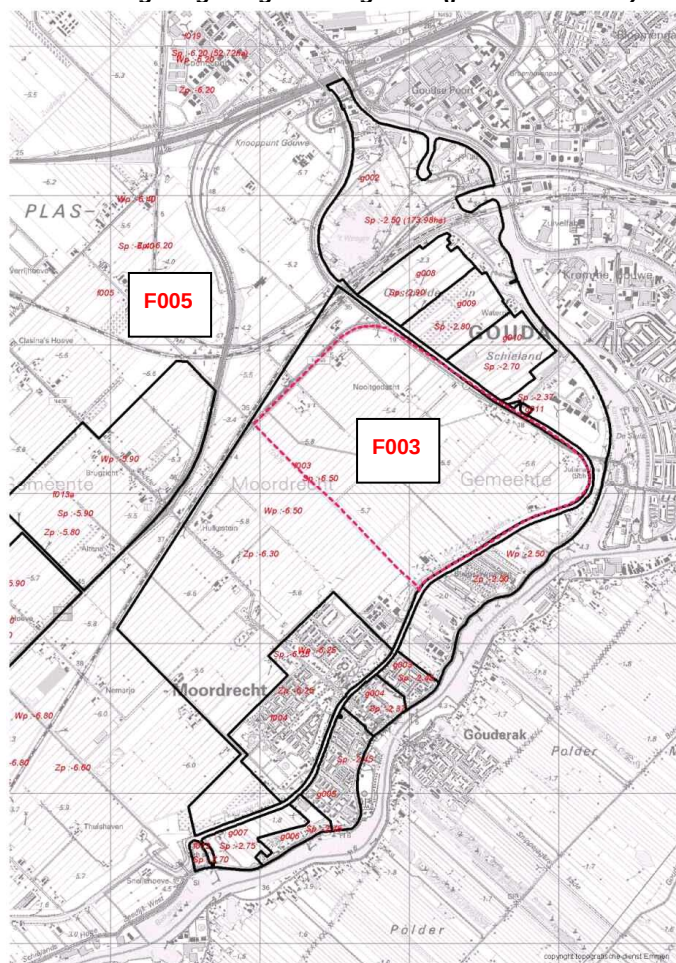
3 Algemene ontwerputgangspunten

3.1 Inleiding

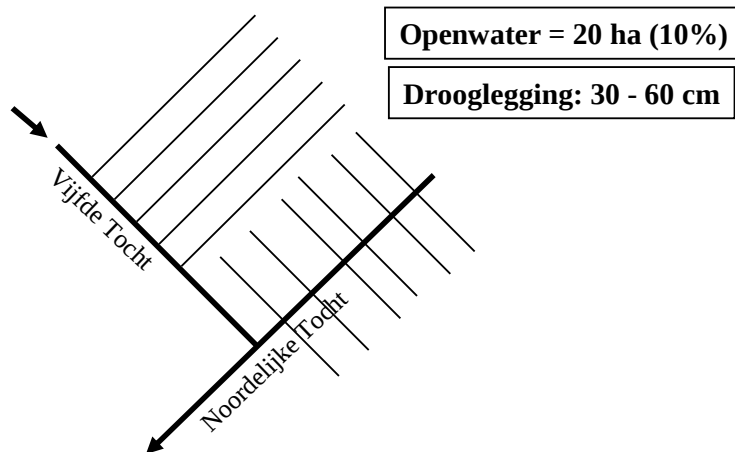
Voor het ontwerp van het watersysteem Westergouwe is uitgegaan van de informatie uit de Waterparagraaf (23 december 2005) alsmede gegevens voortvloeiend uit proefverkaveling V (bron: Bosch en Slabbers | Kraaijvanger • Urbis, 12 maart 2007). De waarden uit het Masterplan zijn destijds getoetst. Wijzigingen in het Masterplan en de bestuurlijk vastgestelde waterparagraaf kunnen alleen worden doorgevoerd indien dit geen verslechtering van waterkwantiteit en waterkwaliteit betekent ten opzichte van de waterparagraaf.

De bestaande waterhuishouding is in diverse rapportages uitvoerig beschreven. Kort samengevat komt het erop neer dat het gebied Westergouwe integraal deel uit maakt van peilgebied F003 (zomerpeil NAP -6,30 meter/winterpeil NAP -6,50 meter → peilbesluiten juni 1995). Belangrijk is om op te merken dat een ander peilgebied (F005) alsmede een ander gedeelte van de Zuidplaspolder gebruik kan maken van de berging in F003. Bij de realisatie van Westergouwe dient deze benutting van berging te worden gehandhaafd.

Peilvak- indeling omgeving Westergouwe (peilbesluit 1995)



Omdat gekozen is voor een half-cascademodel met aparte peilvakken dient compensatie van de waterberging te worden gevonden in het laagste peilvak van Westergouwe. De Vijfde Tocht is de afvoersloot vanuit peilvak F005; deze hoofdwatergang dient te worden gehandhaafd. Omdat wordt gestreefd naar een goede ecologische toestand van het oppervlaktewater in Westergouwe, dient vermenging van polderwater met natuurwater/stadswater zoveel mogelijk te worden voorkomen.



Huidige waterstructuur Westergouwe (peilen -6,30 m/-6,50 m)

3.2 Waterkwantiteit

Voor het watersysteem van Westergouwe gelden ten aanzien van waterkwantiteit de volgende normen:

- het systeem moet aan de NBW-inundatienormen voldoen (voor stedelijk gebied 1:100 jaar);
- het systeem moet aan richtlijnen voor nieuwe, stedelijk gebieden van HHSK voldoen;
- het bestaande systeemgedrag mag niet slechter worden;
- het gebied mag niet afwentelen op omliggend gebied (buiten de plangrens van het bestemmingsplan) waardoor het systeemgedrag van dit deel van de Zuidplaspolder negatief zou kunnen worden beïnvloed;
- de bergingsruimte (in m³) boven de norm mag niet afnemen.

Het woongebied Westergouwe wordt waterstaatkundig verdeeld in drie peilvakken. De twee nieuwe peilvakken liggen substantieel hoger dan het huidige peil van NAP -6,30 meter.

1. Bolwerk: streefpeil NAP -5,50 meter;
2. Tuinen & Grachten: streefpeil NAP -6,00 meter;
3. Landelijk Wonen: zomerpeil NAP -6,30 meter en winterpeil NAP -6,50 meter.

Het derde peilvak is in feite het bestaande niveau van F003 en wordt gevormd door Landelijk wonen / Groen-Blauwe zone (GBZ).

Gebied 3 is tevens een stuk compensatieberging voor de hogere peilgebieden 1 en 2. Gebied 3 zal zodanig worden ingericht dat afvoer vanuit de Vijfde Tocht (landbouwwater) alleen op basis van verdringing het gebied kan binnenstromen. Hiermee wordt gestreefd naar het zoveel mogelijk behouden van gebiedseigen water in gebied 3.

In bijlage 2 zijn per deelgebied de oppervlakten van onverhard, verhard en water per deelgebied samengevat. Deze waarden zijn echter gedateerd. In tabel 3.1 zijn de oppervlakten gebaseerd op proefverkaveling V samengevat. In de tabel is het procentuele verschil van waterberging ten opzichte van de waterparagraaf weergegeven. In de proefverkaveling neemt

het bruto oppervlak van Bolwerk toe met 13,17 hectare ten koste van Tuinen & Grachten. Daarnaast 'verliest' Tuinen & Grachten een bruto oppervlakte van circa 8 hectare aan Landelijk Wonen. Er worden dus relatief meer woningen gebouwd in Bolwerk en Landelijk Wonen. Het totaal aantal woningen blijft echter gelijk.

Tabel 3.1: Ruimtelijke verdeling per peilvak (proefverkaveling V, maart 2007)

Peilvak	oppervlakte [ha]	percentage van bruto gebied	verschil met waterparagraaf
Bolwerk			
Open water	24,08	48,4%	-4%
Groen	5,73	11,5%	
Verhard (openbaar)	7,81	15,7%	
Kavel	12,15	24,4%	
Sub-totaal	49,77	100%	
Tuinen & Grachten			
Open water	8,20	12,73%	+2,73%
Groen	7,08	11,0%	
Verhard (openbaar)	17,32	26,9%	
Kavel	31,85	49,4%	
Sub-totaal	64,45	100%	
Landelijk Wonen			
Open water	5,87	21,0% (*)	(**)
Groen	2,06	7,4%	
Verhard (openbaar)	5,24	18,8%	
Kavel	14,72	52,8%	
Sub-totaal	27,89	100%	
Wonen Westergouwe totaal	142,11		

(*) Dit percentage betreft het openwater in het bebouwde deel van Landelijk Wonen.

(**) In de waterparagraaf is een percentage van 20,9% gegeven als totaal van het Landelijk Wonen en Groen-Blauwe Zone (GBZ). Er is dus geen verschil aan te geven. De opgave is om voor de GBZ ook te zorgen voor tenminste 21% openwater.

Uit tabel 3.1 wordt afgeleid dat Bolwerk procentueel gezien iets minder oppervlaktewater heeft. Voor het functioneren van het systeem is dit echter geen probleem: Bolwerk bergt immers voor zichzelf en heeft aan 48,4% meer dan voldoende. In Tuinen & Grachten neemt het percentage openwater iets toe, waarmee het systeem nog robuuster wordt. In Landelijk Wonen blijven de percentages openwater nagenoeg ongewijzigd.

Het systeem van twee extra peilgebieden is getoetst aan de NBW-norm. Uit dit onderzoek (lit. 4) blijkt dat alle deelgebieden voldoen aan deze norm en dat er dus voldoende waterberging in Westergouwe aanwezig is.

Op basis van het voorgaande worden de volgende hoeveelheden water als vertrekpunt vastgesteld voor de verdere uitwerking (zie voor een toelichting ook bijlage 2 pagina 5):

- Bolwerk: 24,08 hectare;
- Tuinen & Grachten: 8,20 hectare;
- Landelijk Wonen: 5,87 hectare.

Voor landelijk wonen en de GBZ moet het bestaande wateroppervlak van ca. 10% worden gehandhaafd en aangevuld met het huidige wateroppervlak van de peilvakken Bolwerk en Tuinen en Grachten. Dit komt neer op een percentage van tenminste 20,9%. Voor de berekening van het wateroppervlak in de GBZ gelden de uitgangspunten zoals in tabel 3.2 samengevat.

Onderdeel	Bruto oppervlakte [ha]	Oppervlakte openwater (ter compensatie) [ha]	Percentage
1. Bolwerk	49,77	4,98	
2. Tuinen en Grachten	64,45	6,45	
3. Landelijk Wonen	27,52	2,75	
4. GBZ	51,0	5,1	
5. Totaal	192,74	19,28	
6. Extra compensatiewater in Landelijk Wonen		3,11	
7. Minimaal extra comp. water in GBZ		8,32 (=1+2-6)	
8. Minimale totaalhoeveelheid water in GBZ		13,42 (=1+2+4-6)	26,3%

Tabel 3.2: Berekening hoeveelheid compensatiewater in GBZ

3.3 Waterkwaliteit

Het Hoogheemraadschap hanteert als centrale doelstelling voor de waterkwaliteit dat al het oppervlaktewater binnen het beheersgebied voor 2015 voldoet aan de wettelijke eisen van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Het ambitieniveau voor nieuw stedelijk gebied, en dus ook voor Westergouwe, is een goed ecologisch potentieel (GEP) in 2015. Het uitgangspunt voor de waterkwaliteit is dat nieuw in te richten stedelijk gebieden een stabiel, helder en waterplantenrijk waterecosysteem herbergen.

Zoals eerder beschreven is de kwel een van de bepalende factoren voor de waterkwaliteit. Om de waterkwaliteit te verbeteren wordt onder meer om die reden het peil bij Westergouwe opgezet, zodat de kweldruk, en daarmee de kwelstroom, deels wordt onderdrukt. Samen met het wegvallen van de invloed van de agrarische functie en de aanleg van waterbodems van zand betekent dit een afname van de fosfaatbelasting en daarmee een significante verbetering van de waterkwaliteit.

Ten aanzien van de waterkwaliteit hebben het Hoogheemraadschap en de gemeente de volgende ambities gesteld. Deze ambities zijn afgeleid van de MTR-normen en het STOWA-beoordelingssysteem.

ambities	Tuinen/Grachten/ Landelijk wonen	Bolwerk	Groenblauwe zone
doorzicht (minimaal)	40 cm	40 -100 cm	> 60 cm
zuurstof	> 5 mg/l	> 5 mg/l	> 5 mg/l
nutriënten (zomergemiddelde)	fosfaat < 0,3 mg/l stikstof < 2,6 mg/l	fosfaat 0,08- 0,10 mg/l stikstof < 2,2 mg/l	fosfaat < 0,3 mg/l stikstof < 2,6 mg/l
algen	lage algenbiomassa, sporadisch bloei (afhankelijk waterplanten ontwikkeling) (< 100 µg/l)	lage algenbiomassa < 75µg/l	lage algenbiomassa < 75µg/l
visstand	snoek-blankvoorn type visbiomassa	ruisvoorn-snoek en snoek-blankvoorn type:	ruisvoorn-snoek type visbiomassa

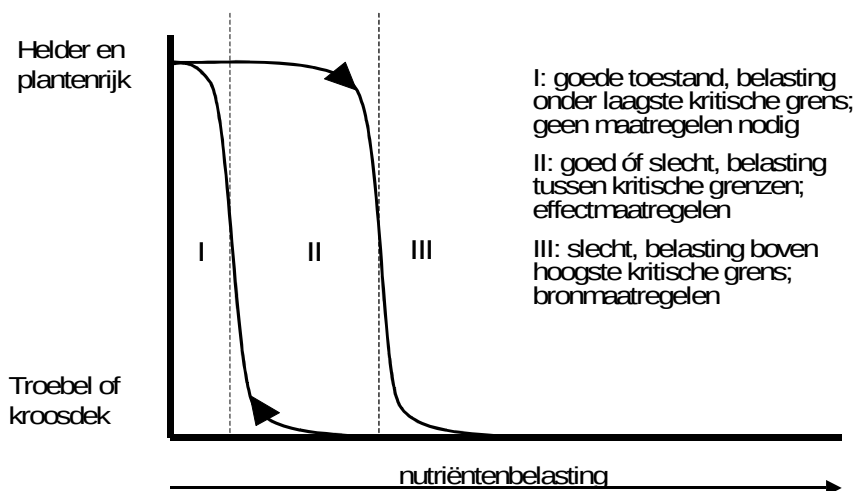
	streefwaarde < 100-250 kg/ha	visbiomassa streefwaarde < 100-150 kg/ha	streefwaarde < 150 kg/ha
kritische belasting fosfaat	< 4,7 g P/m ² /jaar	< 1 g P/m ² /jaar	< 4,7 g P/m ² /jaar
water- en oeverplanten (bedekking)	waterplanten ≥ 50% oeverplanten ≥ 50% drijfbladplanten aanwezig	waterplanten > 50% oeverplanten > 50% drijfbladplanten aanwezig	waterplanten > 50% oeverplanten > 80% drijfbladplanten aanwezig
ecologisch niveau	ecologisch basisniveau (middelste niveau) 3	bijna hoogste ecologisch niveau 4	bijna hoogste ecologisch niveau 4
belevingswaarde	ruimtelijke element met deels natuurlijk aanzien	zoveel mogelijk natuurlijk aanzien	zoveel mogelijk natuurlijk aanzien

Voorgaande ambities worden zoveel mogelijk binnen het hele plangebied gerealiseerd. Zoals in de tabel is aangegeven, zijn er voor de verschillende deelgebieden verschillende ambitieniveaus opgesteld, die zoveel mogelijk aansluiten bij het karakter en het watersysteem van het deelgebied.

Of bovenstaande ambities voor de waterkwaliteit worden gerealiseerd in de verschillende deelgebieden is voor een groot deel afhankelijk van de nutriëntenbelasting. De nutriëntenbelasting bepaalt of het water troebel en plantenarm zal zijn dan wel helder en plantenrijk (doel Westergouwe). Er zijn drie mogelijke toestanden ten aanzien van de nutriëntenbelasting:

1. goede toestand, belasting onder laagste kritische grens;
2. goede toestand of slechte toestand, belasting tussen kritische grenzen;
3. slechte toestand, belasting boven hoogste kritische grens.

In de navolgende figuur worden de verschillende toestanden in relatie tot de nutriëntenbelasting grafisch weergegeven. Naar verwachting liggen de gebieden in 1 of 2. In dit plan zal worden ingeschat of de beschreven maatregelen (zoals beschreven in de waterparagraaf en tabel bladzijde 12) voldoende zijn om in de goede toestand te komen en te blijven.



Waterkwaliteitsbeelden Schieland Rapport fase 1 (Witteveen en Bos, 2006.)

Naast het treffen van de noodzakelijke (inrichtings)maatregelen om de waterkwaliteit te verbeteren worden zoveel mogelijk maatregelen getroffen om de fosfaatbelasting te beperken door deze, waar mogelijk, aan de bron tegen te gaan. Voorbeelden zijn het niet of slechts zeer beperkt inlaten van gebiedsvreemd water, het voorkomen van overmatige bladinvall, het zoveel

als mogelijk beperken van af- en uitspoeling van organisch straatafval en het afkoppelen van regenwater via een voorziening. Daarnaast wordt de toepassing van uitlopende materialen verboden en wordt er zoveel mogelijk voorkomen dat er vervuiling van het systeem optreedt door onkruidbestrijdingsmiddelen en andere diffuse verontreinigingsbronnen.

Maatregelen	Tuinen/Grachten/ Landelijk wonen	Bolwerk	Groenblauwe zone
peilfluctuatie	natuurlijke peilfluctuatie (bij Landelijk wonen cf. F003) in principe geen waterinlaat	natuurlijke peilfluctuatie (30-40 cm is wenselijk) in principe geen waterinlaat	conform F003- toekomstige natuurlijke peilfluctuatie in principe geen waterinlaat
waterdiepte	0,5 m bij breedte 0-5 m 0,8 m bij 5-10 m 1,0 m bij >10 m	< 0,2 m: 15% 0,2 - 0,5 m: 25% 0,5 – 1,0 m: 40% 1,0 - 1,5 m: 10%	0,5 tot 1,2 m
waterbodempkwaliteit	klasse 1	klasse 1	klasse 1
natuurvriendelijke oever	50% *	> 50%	> 80%
afkoppelen	VGS in combinatie met maximaal afkoppelen via voorziening	VGS in combinatie met maximaal afkoppelen via voorziening	n.v.t.
doorspoelen verversen	niet doorspoelen (regenwater is de belangrijkste bron van wateraanvoer)	niet doorspoelen (regenwater is de belangrijkste bron van wateraanvoer)	niet doorspoelen (regenwater is de belangrijkste bron van wateraanvoer)
circuleren in combinatie met een zuiverende voorziening	interne circulatie over (natuurlijke) zuiverende voorziening, indien zinnig	interne circulatie over (natuurlijke) zuiverende voorziening, indien zinnig	instroom via (natuurlijke) zuiverende voorziening

* Als eis wordt aangehouden dat minimaal 50% van de totale oever natuurvriendelijke oever zijn. Er wordt echter, in verband met de ambities ten aanzien van de waterkwaliteit, nadrukkelijk gestreefd naar een evenwichtige verdeling van deze oever over het hele watersysteem, waarbij wordt uitgegaan dat minimaal 1 oeverlengte natuurvriendelijk wordt ingericht. De opgave is in het deelgebied Grachten het grootst. Hier kan echter bij de (harde) kademuren gekozen worden voor een gelijkwaardige oplossing door bijvoorbeeld stroken waterbeplanting te realiseren voor de kade muur.

In Bolwerk kan de buitenste ring volledig natuurvriendelijk worden ingericht. In verband met golfwerking dienen de oever (met name de westzijde) echter robuust te worden ingericht (bij voorkeur flauwe oever met kleiafwerking en rietbegroeiing). De drie bolwerken met bebouwing zullen in principe alleen aan de zuidkant een natuurvriendelijke oever krijgen. Aan de noordwestkant wordt uitgegaan van harde oever (kademuren).

De hoofdwaterstructuur van Tuinen & Grachten wordt daar waar mogelijk natuurvriendelijk ingericht. Voor interne watergangen in Tuinen en Grachten geldt dat daar waar het plan het toelaat uitgegaan wordt van natuurvriendelijke oever om zo ook hier de waterkwaliteitsdoelstellingen te realiseren. Watergangen grenzend aan particulier gebied kunnen vanaf de kant niet onderhouden worden en krijgen daarom geen natuurvriendelijke oever. Overigens is een plasberm van een halve meter aan te raden in verband met kinderveiligheid en kan wel onderhouden worden vanaf het water.

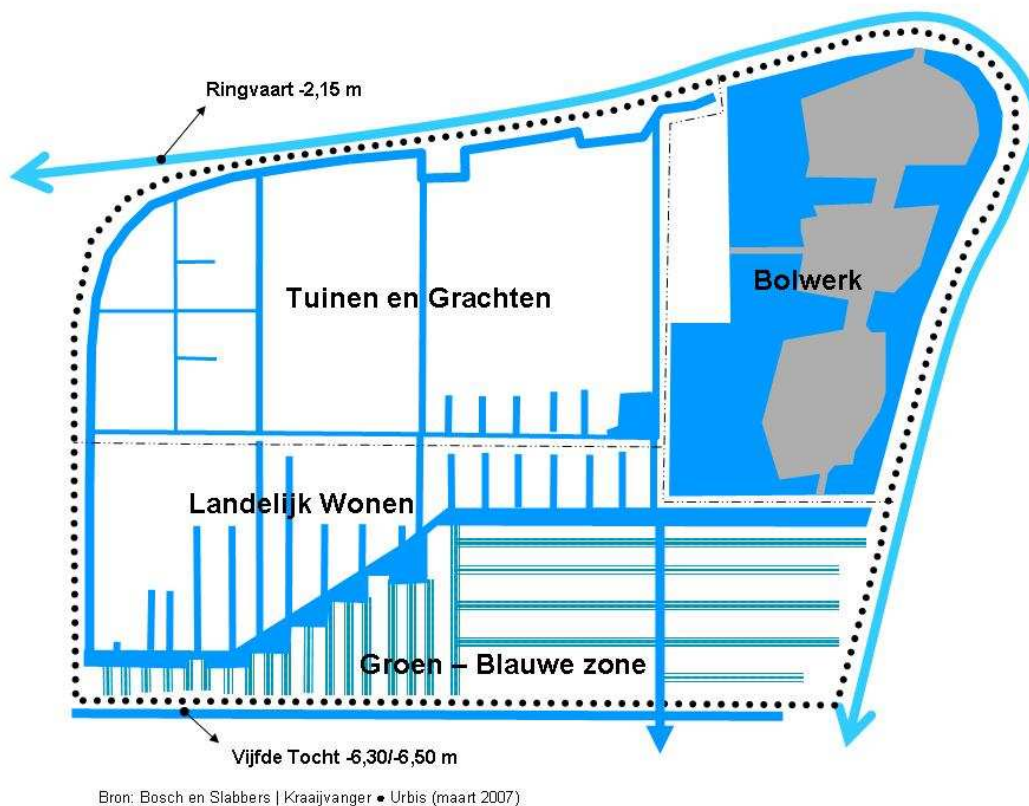
In het gebied "Landelijk Wonen" zijn de oever uitgeefbaar. De insteek is dat 50% van de oever natuurvriendelijk worden ingericht en dat de andere 50% met vloeders wordt ingericht. In de Groen-Blauwe zone zullen nagenoeg alle watergangen worden ingericht met natuurvriendelijke oever.

Als gevolg van de forse (integrale) ophoging met zand, wordt een groot deel van het waterstelsel in het zandlichaam ingegraven. Watergangen die met natuurvriendelijke oevers worden ingericht zijn (vooral in de aanlegfase) daardoor kwetsbaarder dan traditioneel beschoeiide oevers. In de meeste gevallen zullen aanvullende maatregelen moeten worden getroffen om oevers stabiel te houden. Daartoe dient ook gebruik te worden gemaakt van onderwater beschoeiingen.

3.4 Waterstructuur

Het Masterplan hanteert een indeling in vier deelgebieden (zie figuur 3.1):

1. Bolwerk;
2. Tuinen & Grachten;
3. Landelijk Wonen;
4. Groen-Blauwe zone.



Figuur 3.1: Hoofdstructuur waterhuishouding Westergouwe

De gebieden 3 en 4 worden gescheiden door de gemeentegrens tussen Gouda en Moordrecht. Tussen de gebieden 1, 2 en 3 bevinden zich peilscheidingen. De peilscheidingen bestaan uit automatische stuwen, waarmee een intelligent peilbeheer kan worden uitgeoefend.

In het voorliggende plan is een structuur aangegeven die uitgaat van een grote waterpartij in de oksel van de Ringvaart (Bolwerk). Deze waterpartij ligt 0,5 meter hoger dan het waterpeil in Tuinen & Grachten.

Parallel aan de Ringvaart en de provinciale weg N207 en de N456 is een brede watergang van gepland (breedte is variabel maar gemiddeld 15 meter gerekend op de waterlijn). Deze breedte is ingegeven vanuit veiligheid en bouwafstand tot ringvaart en provinciale weg. Het peil in deze rondgaande watergang is gelijk aan dat van Tuinen & Grachten.

Haaks op deze watergang zijn drie hoofdwatgangen van 10 à 15 meter breed in het gebied opgenomen (ook hier is de breedte gerekend op de waterlijn). Via twee stuwen sluiten de hoofdwatgangen aan op de hoofdwatgangen in Landelijk Wonen en de Groen-Blauwe zone. Een vierde watergang haaks op ringsloot bevindt zich in deelgebied Grachten. Deze is 8 meter breed. De hoofdwatgangen zijn verbonden met een circa 10 meter brede dwars watergang.

In Landelijk Wonen ligt een fijnmazige structuur van watergangen, gekoppeld aan een brede waterpartij, die de overgang vormt naar de GBZ. De breedte van de waterpartij is onderdeel van het ontwerp GBZ en varieert tussen tenminste 10 meter en enkele tientallen meters. Ook de brede, diepe watergangen in Landelijk Wonen en GBZ zullen in verband met de geringe bodemstabiliteit worden verstevigd met zand.

De GBZ bestaat uit smalle en bredere sloten, vijvers, poelen en moerassen. Dit gebied zal als natuur- en recreatiegebied worden ingericht. Bestaande watergangen met bijzondere waterplanten zullen daarbij zoveel mogelijk worden behouden.

In het gebied wordt een structuur aangebracht die het mogelijk maakt om:

- watertekorten aan te vullen (aanvoer schoon water);
- wateroverschotten te kunnen bergen (vasthouden) met behulp van automatische stuwen;
- wateroverschotten zonder problemen te kunnen afvoeren (waterafvoer richting gemaal Abraham Kroes);
- beperking vermenging van polderwater en stedelijk water/GBZ-water (één aansluitpunt met peilvak F003);
- regenwater afkomstig van schone verharde oppervlakken maximaal benutten als schone aanvoerbron, de afstand tussen watergangen moet dit mogelijk maken;
- berging in GBZ van water afkomstig van F003.

In hoofdstuk 4 zal nader worden ingegaan op de waterstructuur.

3.5 Beheer en onderhoud

Al het oppervlaktewater valt onder beheer van HHSK en valt onder de Keur. In afstemming met HHSK is in dit plan aangegeven welke watergangen als hoofdwatgangen worden aangemerkt en daarmee in eigendom en onderhoud vallen van HHSK. De overige watergangen komen in onderhoud bij de gemeente Gouda. Het toedelen van openwater aan particulieren dient te worden voorkomen. Particulier bezit van openwater kan het integrale beheer en onderhoud daarvan ernstig belemmeren. Om die reden dienen watergangen grenzend aan particuliere tuinen te worden voorzien van een harde oever (beschoeiing) zodat de grens tussen uitgeefbaar en water duidelijk is aangegeven.

Voor een goed onderhoud dienen aan weerszijden van de hoofdwatgangen schouwpaden te worden aangelegd ter breedte van minimaal 5 meter zonder obstakels als hekken en bomen. Ook de overige watergangen dienen vanaf de oever goed bereikbaar te zijn. Maai- en baggerwerkzaamheden vinden zowel op als langs de waterkant plaats (varend en rijdend onderhoud). Watergangen moeten bij voorkeur vanaf de kant onderhouden kunnen worden. De onderhoudsmethodiek is afhankelijk van de inrichting van de watergangen. Smalle watergangen worden vanaf de kant onderhouden; brede watergangen moeten zowel varend als vanaf de kant kunnen worden onderhouden. Natuurvriendelijke oevers moeten altijd (ook) vanaf de kant kunnen worden onderhouden.

In hoofdstuk 4 zal een aanzet worden gegeven voor het onderscheid van hoofdwatgangen en overige watergangen en het wenselijk onderhoud daarvan.

3.6 Kabels en leidingen

Het gebied Westergouwe wordt doorsneden met kabels en leidingen. Met name de Eerste Bergambachtleiding (inwendig rond 1400 mm) stelt eisen aan waterbeheer en terreinophogingen. Door Gouda wordt bezien of de leiding in zijn geheel kan worden omgelegd naar de Groen-Blauwe zone en daarmee geen blokkade zal vormen voor het gewenste watersysteem.

Andere leidingen zijn een olieleiding (deze ligt grotendeels buiten het plangebied) en een 50 kV hoogspanningskabel. Deze laatste kabel zal grotendeels moeten worden omgelegd, rekening houdend met de nieuwe planstructuren.

4 Waterhuishouding Westergouwe

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zullen zaken worden aangesneden die een aanvulling zijn op de voorgestelde inrichting zoals die met het Bestemmingsplan en Proefverkaveling V worden ingegeven. Hoewel de waterparagraaf al een resultante is van intensief overleg met verschillende partijen, worden in dit hoofdstuk maatregelen aangedragen die een optimalisatie van het watersysteem zijn, waarbij rekening wordt gehouden met functionele eisen, waterkwaliteit en beheer en onderhoud.

4.2 Waterkwantiteit

In algemene zin wordt gesteld dat het regenwater van verharde oppervlakken wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater. In vrijwel alle gevallen zal een voorzuivering deel uitmaken van het regenwaterafvoersysteem.

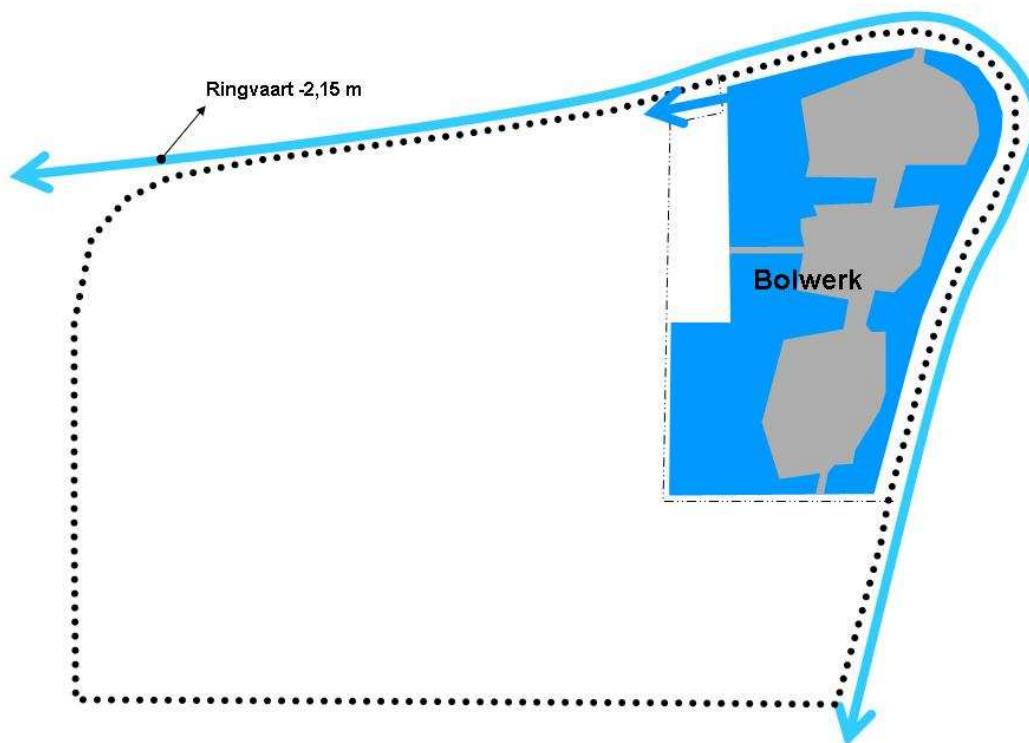
In het gebied Bolwerk biedt de uitgestrekte waterplas (ruim) voldoende waterberging. Extra waterberging binnen de wooneilanden is niet nodig. In Tuinen & Grachten is een hoofdstructuur gedacht van watergangen met een voorgeschreven situering, lengte en breedte. In het gebied Landelijk Wonen bestaat er een directe samenhang met de GBZ. Deze beide gebieden vormen samen één peilgebied waarbinnen conform afspraak een bepaalde hoeveelheid openwater aanwezig moet zijn. In dit hoofdstuk wordt per deelgebied nader op de waterkwantiteit ingegaan.

4.2.1 Bolwerk

In Bolwerk wordt 24,08 hectare openwater aangelegd in een bruto gebied van 49,77 hectare. Dit is ruim 48% van het bruto gebied.

De plas wordt gevoed door regenwater, zowel rechtstreeks als via afstromende verhardingen en door kwel. De peilfluctuaties in het openwater zullen sterk worden gedempt in verband met de gunstige verhouding tussen verhard oppervlak en water. De afvoer bevindt zich aan de noordkant van het Bolwerk in de richting van de brede ringsloot van Tuinen & Grachten. Deze watergang zorgt voor een verdere evenredige verdeling van waterstromen. Een automatische stuw reguleert het peil van de plas.

Met een automatische stuw wordt ook de afvoerintensiteit gereguleerd. Omdat de plas in droge perioden een verdampingsoverschot heeft zal wateraanvoer naar de plas nodig zijn om het (te ver) uitzakken van peilen te voorkomen. Vanwege de negatieve effecten op de waterkwaliteit door aanvoer met nutriëntenrijk water zal dit echter zo min mogelijk moeten worden toegepast (zie paragraaf 4.7.).



Figuur 4.1: waterstructuur Bolwerk

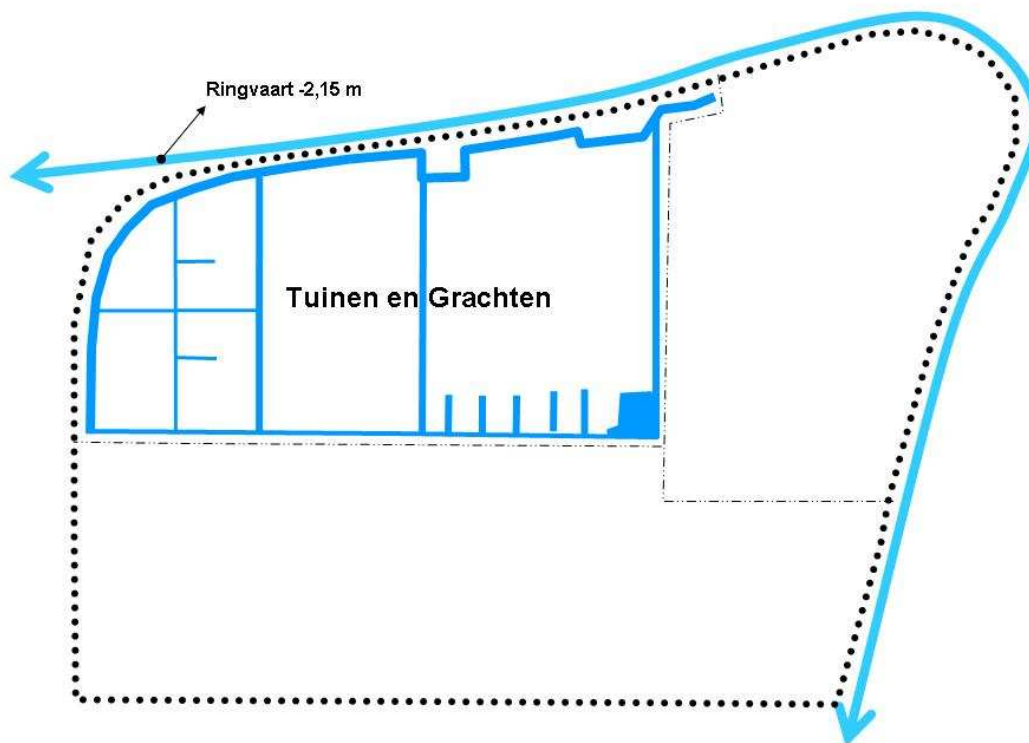
In paragraaf 4.6.4 wordt aangegeven tot welke niveaus de waterpeilen mogen uitzakken. Om redenen van waterkwaliteit is de inlaat niet voorzien vanuit de Ringvaart maar via een inlaatgemaal vanuit de GBZ. De automatische stuw biedt tevens mogelijkheden voor flexibel peilbeheer (zie paragraaf flexibel peilbeheer).

4.2.2 Tuinen & Grachten

In Tuinen & Grachten wordt het huidige percentage open water van 10% vergroot naar 12,7%. In een bruto gebied van 64,4 hectare gaat het om 8,2 hectare water.

De hoofdstructuur in Tuinen & Grachten bestaat uit een 10 tot 25 meter brede randsloot. Haaks hierop gelegen liggen drie hoofdwatgangen van circa 15 meter breed. De hoofdwatgangen en ringsloot zijn onderling verbonden met dwarswatgangen met een breedte van circa 10 meter.

Proefverkaveling V geeft voor het gebied Grachten een ietwat fijnmazige waterstructuur.



Figuur 4.1: watersysteem Tuinen & Grachten

De waterberging in Tuinen & Grachten komt samengevat op het volgende neer:

Onderdeel	totale lengte [m]	gemiddelde stroomvoerende breedte [m]	oppervlak [m ²]
Randsloot	2.050	15	30.750
Haakse watergangen	1.640	15	24.600
Grachten	450	5	2.250
Dwarswatergangen	1.300	10	13.000
Vijvers/overig			11.400
Totaal			82.000 (12,7%)

Met de hoofdstructuur zoals in figuur 4.1 aangegeven wordt geconcludeerd dat er voldoende waterberging in Tuinen & Grachten aanwezig is, bestaande uit de hoofdstructuur + grachten + dwarswatergangen. Binnen de bouwblokken hoeft dus vanuit de wateropgaaf geen extra water te worden gerealiseerd. Dit is een belangrijke conclusie voor de verdere ontwikkeling van de woongebieden. Indien tijdens de verdere ontwikkeling en realisatie het totale oppervlak van de hoofdstructuur significant vermindert, dan is compensatie in de woongebieden echter noodzakelijk zodra het percentage beneden de 10% komt (= minder dan 6,44 hectare).

Er is in Tuinen & Grachten een goed functionerend systeem met daarbij een evenredige verdeling van water over de deelgebieden. Een dergelijke verdeling van openwater maakt het mogelijk om maximale afkoppeling van verharde oppervlakken te realiseren. De eis, volgend uit de waterparagraaf, is om maximaal af te koppelen. De nadrukkelijke wens bij de uitwerking daarvan is om dit zoveel mogelijk zichtbaar c.q. bovengronds uit te voeren. Dit past ook in het beeld van Waterstad Westergouwe.

In Tuinen & Grachten bevindt zich een aantal doodlopende watergangen; om stagnerend water en vuilophoping tegen te gaan wordt voorgesteld om het afgekoppelde regenwater naar deze locaties toe te leiden.

De afvoer geschiedt middels twee automatische stuwen. De automatische stuwen zorgen voor een flexibel peil in Tuinen & Grachten en reguleren de afvoer naar het lagere peilgebied. Bij flexibel peil moet vooral worden gedacht aan regenwaterconservering in de zomermaanden om de inlaatbehoefte van gebiedsvreemd water te reduceren.

HHSK geeft aan dat zij bij voorkeur de afvoerstuw een peilstijging van het benedenpeil wil laten 'doorgeven' aan het bovenpeil. Zij zal een voorstel doen voor het maximale peil van de stuw bij dit mechanisme. Gouda kan dan beoordelen of dit mechanisme niet leidt tot te grote peilstijgingen waardoor andere functies in gevaar komen (ontwateringsdiepte bij kruipruimtes, wortels bomen, kabels en leidingen e.d.). Gezamenlijk wordt een maximaal peil afgesproken en vastgelegd in de raamvergunning van de keur.

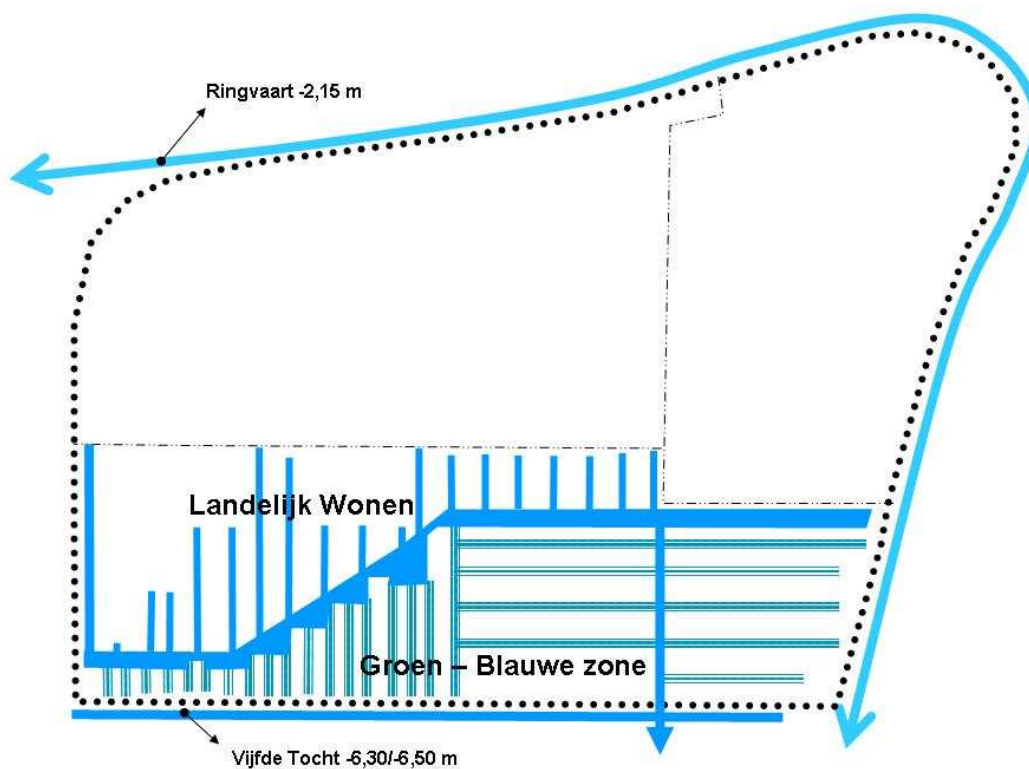
4.2.3 Landelijk Wonen/GBZ

In landelijk wonen en GBZ wordt het bestaande wateroppervlak van 10% gehandhaafd en aangevuld met het huidige wateroppervlak van de peilgebieden Bolwerk en Tuinen & Grachten. Deze aanvulling (circa 11,4 hectare) is noodzakelijk om te kunnen voldoen aan de bergingsopgave, zoals die nu geldt voor peilvak F003. In totaal bestaat in Landelijk Wonen en GBZ tenminste 20% van het bruto gebied uit oppervlaktewater.

Belangrijk is dat de hoofd-afvoerstructuur van Tuinen & Grachten wordt doorgezet in dat van Landelijk Wonen / GBZ. Hiermee wordt een goede afvoer naar het afvoerpunt bij de Moordrechtse Tocht bewerkstelligd. Dit betekent een hoofdwatergangenstructuur met een breedte op de waterlijn van 10 meter of breder. Een speciale werkgroep is de GBZ nader vorm aan het geven waarbij een set aan randvoorwaarden vanuit ecologie en hydrologie zal worden gehanteerd.

In het ontwerp zit een aantal watergangen dat dood loopt op de peilscheiding met Tuinen & Grachten. De koppen van de sloten vormen een verzamelplaats van zwerfvuil en plantenresten. Deze koppen moeten dus bereikbaar zijn vanaf de kant om vuil te verwijderen. Door juist hier het afgekoppelde regenwater via zuiverende voorziening naar toe te leiden ontstaat nog een enigszins natuurlijke stroming.

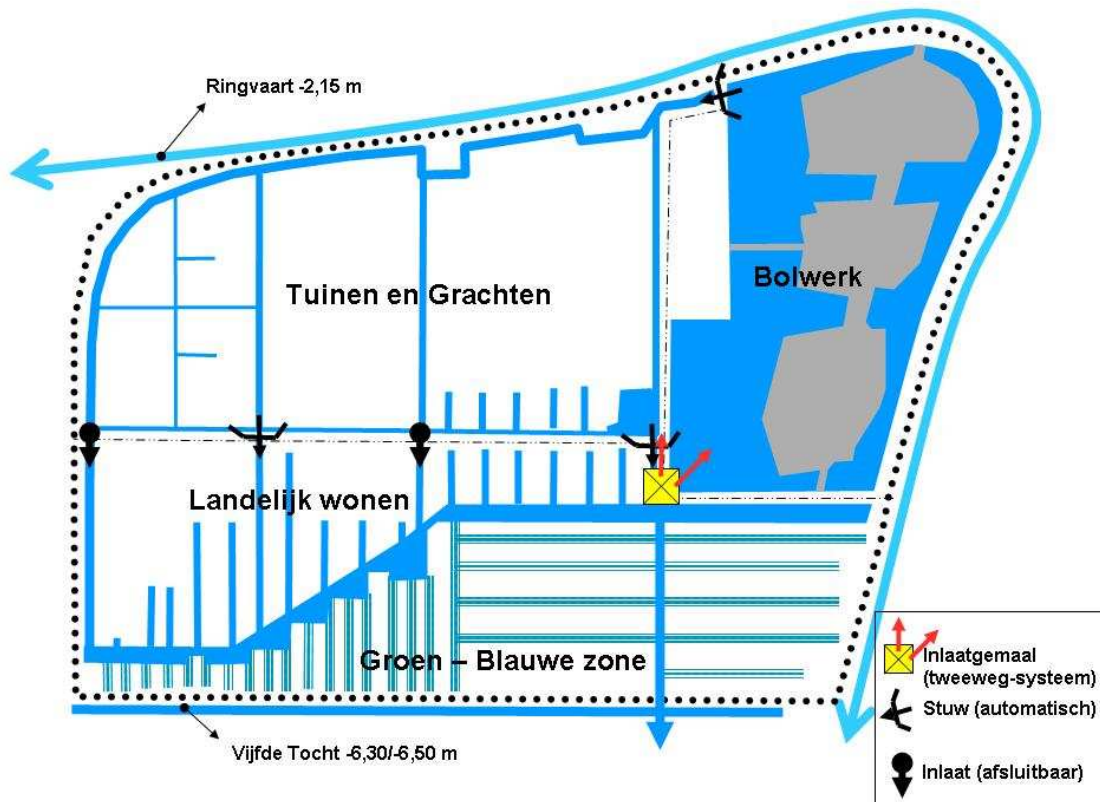
De GBZ heeft een bergende functie voor de poldergebieden F003 en F005. Het huidige wateroppervlak van Tuinen, Grachten en Bolwerk dat door de peilverhoging wordt onttrokken aan het bergende vermogen van het agrarische peilgebied zal worden gecompenseerd. Om die reden wordt meer dan 1/5 van het gebied als open water en moeras ingericht. De GBZ heeft een open verbinding met peilvak F003.



Figuur 4.2: watersysteem Landelijk Wonen / GBZ

4.3 Waterafvoer en aanvoer

Ten aanzien van de waterafvoerstructuur is gekozen voor een systeem waarbij Bolwerk overtollig water afvoert naar Tuinen & Grachten en van daaruit naar Landelijk Wonen / GBZ. Het afvoeren van overschotten van hoog naar laag maakt een relatief sober systeem mogelijk. In figuur 4.3 is de aan- en afvoer grafisch weergegeven.



Figuur 4.3: Aan- en afvoerstructuur Westergouwe

De waterstructuur in Landelijk Wonen is, afgezien van de hoofdwatgangen onder de stuwen, indicatief weergegeven. De structuur van de overige watgangen zal in het inrichtingsplan voor de GBZ nader worden vormgegeven.

Afvoer

Tussen de verschillende peilgebieden bevinden zich automatische stuwen. Overtollig water vanuit de plas voedt de ringsloot van Tuinen & Grachten. Vanuit de ringsloot worden de haaks daarop gelegen watgangen gevoed. Uiteindelijk stroomt het overtollig water via twee stuwen naar het laagste peilvak. In dat peilvak treedt vermenging op met het water in de GBZ. De beide stuwen voeren het overtollig water van in totaal circa 114,2 hectare. De maximale afvoer van dit oppervlak wordt berekend op 22,8 m³ per minuut. De stuwen van Tuinen & Grachten worden gedimensioneerd op een afvoer van elk 12,5 m³/minuut. De enkele stuw tussen Bolwerk en Tuinen & Grachten wordt gedimensioneerd op een afvoer van 10 m³/minuut.

Aanvoer

Aanvoer vanuit de Ringvaart is niet aan de orde, in verband met de te verwachte, mindere waterkwaliteit ten opzichte van dat van de GBZ. Voor de suppletie van water is gekozen voor een aparte aanvoer naar Bolwerk en een aparte aanvoer naar Tuinen & Grachten. Voor een gescheiden aanvoer naar beide deelgebieden is gekozen omdat de waterbehoefte sterk zal verschillen tussen beide gebieden en dat Bolwerk niet meer belast dient te worden met gebiedsvreemd water dan strikt noodzakelijk. In Bolwerk is de suppletiebehoefte in een langdurige droge, warme periode bij benadering 1.450 m³/dag. In Tuinen & Grachten zal de aanvoerbehoefte worden bepaald door verdamping van openwater en aanvulling door kwel. Als de aanvulling door kwel wordt verwaarloosd, dan bedraagt de aanvoerbehoefte naar Tuinen & Grachten in een warme, langdurig droge zomerperiode circa 500 m³/etmaal. De aanvulling is zuiver de compensatie van openwater verdamping. Bij berekening of ander gebruik van oppervlaktewater, zal de aanvoerbehoefte naar Bolwerk en Tuinen & Grachten navenant groter

zijn. Doordat de peilfluctuaties in Bolwerk groter mogen zijn dan in Tuinen & Grachten, kan het zo zijn dat in Bolwerk later of helemaal niet met inlaat zal worden gestart.

HHSK twijfelt er aan of de aanvoerbehoefte van Tuinen en Grachten niet wordt onderschat, maar zal dat onderbouwen met berekeningen. Vooralsnog wordt de aangegeven aanvoerbehoefte aangehouden. Wel wordt bij de verdere uitwerking als streven meegegeven om een grotere pomp toe te passen om eventuele wijzigingen op te kunnen vangen.

In figuur 4.3 is de locatie van het aanvoergemaal weergegeven, met twee aanvoerrichtingen (tweeweg-systeem).

Bij de bepaling van de waterbehoefte is er vanuit gegaan dat het gebruik van oppervlaktewater ten behoeve van bluswater niet direct hoeft te worden gecompenseerd. Een tijdelijke bergingsverandering van bijvoorbeeld 0,1 meter levert al voldoende water op om een grote brand te kunnen blussen. Evenmin is rekening gehouden met aanvulling door kwelwater, hoewel deze hoeveelheid significant zal zijn ten opzichte van het verdampingsoverschot.

Het aanvoergemaal wordt vooralsnog niet ingezet voor watercirculatie/doorspoelen. Na realisatie van Westergouwe dient te worden gezien of en zo ja voor welke delen dit wenselijk is. Dit valt echter buiten de scope van de realisatie van de woonwijk. Voor een effectieve circulatie is overigens een veel grotere gemaalcapaciteit noodzakelijk. Bovendien is circulatie met aanvoerwater vanuit Landelijk Wonen niet gewenst. Er dient met gebiedseigen water te worden gecirculeerd. Vooralsnog is het uitgangspunt dat door windwerking (Bolwerk en Tuinen & Grachten) voldoende circulatie zal optreden.

In de GBZ wordt een goede waterkwaliteit nagestreefd met een goed ecologisch potentieel (STOWA klasse 4). Enerzijds dient beïnvloeding vanuit het aangrenzende poldergebied te worden beperkt omdat de kwaliteit daarvan over het algemeen matig is. Anderzijds heeft de GBZ de functie van berging vanuit F005. Om vermenging van waterkwaliteiten tegen te gaan wordt geadviseerd om de verbinding vanuit de polder op één plaats te realiseren. Dit is tevens de plek waar afvoer vanuit de GBZ (en Waterstad Westergouwe) richting gemaal plaats vindt. Elders dienen tussen de Vijfde Tocht en de GBZ geen open verbindingen tussen de waterpartijen aanwezig te zijn.

4.4 Kunstwerken

In het watersysteem bevinden zich stuwen, duikers en bruggen. De locaties van de stuwen zijn in figuur 4.3 aangegeven. Om doodlopende watergangen in Landelijk Wonen te voorkomen, zijn ook twee inlaten opgenomen.

In bijlage 3 is een detailkaart opgenomen met een weergave van het watersysteem en inliggende kunstwerken.

Uitgegaan wordt van automatische stuwen die door het bovenstrooms peil worden gereguleerd. De breedte van de stuwen dient te worden gedimensioneerd op de toelaatbare afvoer.

In het gebied Bolwerk zijn weinig kunstwerken aanwezig. De woongebieden worden zoveel als mogelijk via bruggen ontsloten. In Tuinen & Grachten kruist de centrale ontsluitingsas de haakse watergangen door middel van bruggen. Voor alle bruggen geldt dat de doorvaartbreedte tenminste 2,50 meter bedraagt en de doorvaarthoogte tenminste 1,0 meter (gerekend ten opzichte van het hoogste peil).

In de hoofdwatergangen worden, in verband met onderhoud en recreatie, zoveel mogelijk bruggen in plaats van duikers toegepast. Daar waar varend onderhoud wordt voorzien (in principe alle hoofdwatergangen en wateren vanaf 7 meter breed), dienen minimaal bevaarbare duikers te worden toegepast met een afmeting van 2,0 meter hoog (1,0 meter waterdiepte en 1,0 meter doorvaarthoogte) en 2,5 meter breed, of zoveel meer als nodig voor de waterkwantiteit (afvoer van water) of waterveiligheid (afleiden van de inundatiegolf) nodig is. Op plaatsen waar bevaarbare duikers/bruggen niet mogelijk zijn, moeten goede mogelijkheden

gecreëerd worden om varend materieel in en uit het water te halen. Het aantal afzonderlijke compartimenten dat hierdoor ontstaat moet dan wel beperkt blijven.

In alle overige situaties kruisen hoofdwatgangen en wegen elkaar met duikers. Omdat het onderhoud van de hoofdwatgangen zowel vanaf de waterkant als varend zal plaatsvinden, wordt volstaan met ronde duikerverbindingen met een diameter van Ø1000 mm. Deze diameter is voldoende groot om het overtollige water verdeeld over de hoofdwatgangen af te kunnen voeren. Bij de verhouding 1/3 lucht en 2/3 water ligt de binnen onderkant van de duikers (b.o.k.) op:

- Bolwerk NAP -6,15 meter;
- Tuinen & Grachten NAP -6,65 meter;
- Landelijk Wonen/GBZ NAP -7,05 meter.

In de categorie "overige watgangen" wordt volstaan met duikers Ø800 mm. De lengte van de duikerverbindingen bedraagt doorgaans niet meer dan 15 meter; in een aantal gevallen is de duiker 25 tot 30 meter lang. Geadviseerd wordt om in die situaties duikers Ø1000 mm toe te passen.

De deelgebieden Landelijk wonen en GBZ worden nu duikers rond 800 mm voorgesteld. Indien door een toekomstige peilaanpassing (in de periode voor de aanleg van deze duikers) er afwijkende afmetingen van de duikers nodig zijn, dan zal de gemeente Gouda deze aanpassing meenemen in de planvorming.

De diameters van de duikers worden later definitief getoetst en vergund door HHSK aan de hand van het toelaatbare verval en de eventueel noodzakelijke passeerbaarheid voor fauna (indien onderdeel ecologisch netwerk). De doorstroomcapaciteit van bruggen en duikers mogen de aan- en afvoer van water niet hinderen; opstuwung of verstopping van het watersysteem moet worden voorkomen.

Een aantal kabels en leidingen zal de duikerverbindingen aan de bovenzijde kruisen. Riolerung zal waarschijnlijk de duikers onderdoor kruisen. Gezinkerde duikers of sifons dienen niet te worden toegepast.

4.5 Waterstructuur en migratie

Binnen het gebied Westergouwe biedt de hoofdwatstructuur met natuurvriendelijke oevers een goede mogelijkheid om migratie te laten plaatsvinden van het aan water gebonden leven. Zowel in de oost-west als de noord-zuid richting zijn goede mogelijkheden voor migratie. De bruggen vormen daarbij geen grote hindernissen. Om de oeverbegonden dieren te kunnen laten migreren, wordt onder de bruggen een richel of loopplank aangebracht met aansluiting op de oevers. Voor grote duikers kan ook iets dergelijks worden toegepast in belangrijke ecologische verbindingzones.

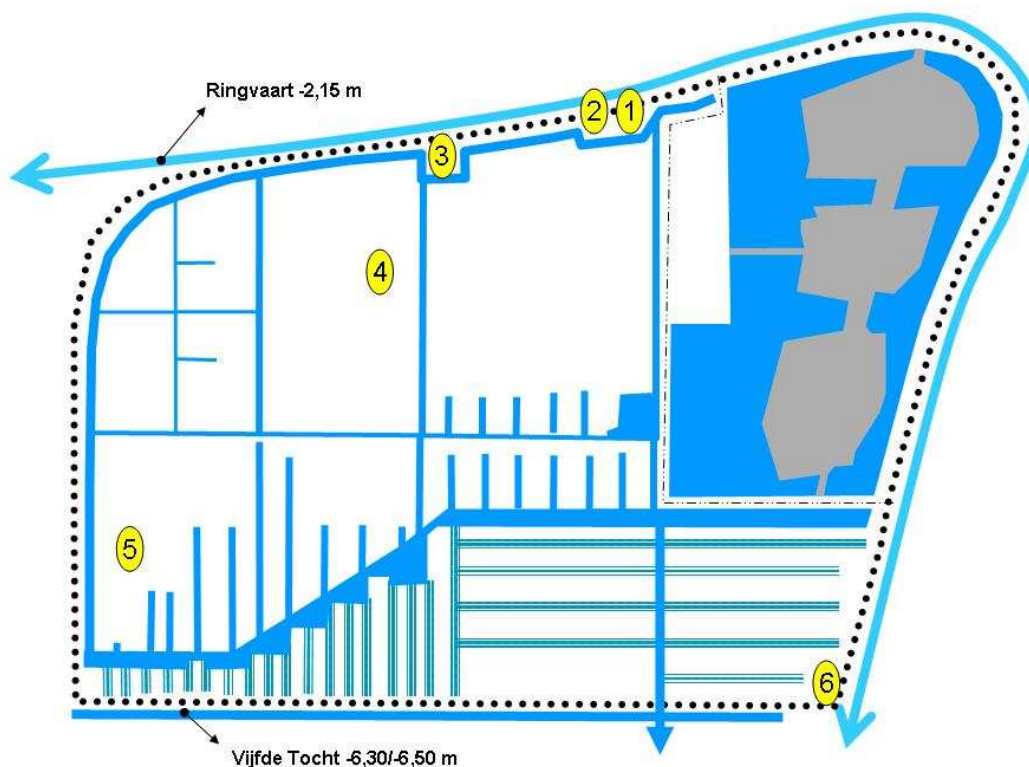
Ter plaatse van de drie stuwen is vismigratie nauwelijks mogelijk. Parallele watgangen met een groene kade daartussen bieden echter mogelijkheden voor migratie van vogels en sommige vissoorten (de Aal), reptielen en amfibieën. De watgang langs het Bolwerk kan daartoe een belangrijke functie vervullen. Omdat parallel aan deze kade een ontsluitingsweg naar Bolwerk is gepland, dienen een aantal droge fauna-passages onder deze weg te worden aangelegd. Ook in de overgangszones tussen Tuinen & Grachten en Landelijk Wonen kunnen dergelijke zones worden ingericht, waarbij soorten kunnen migreren tussen beide watersystemen. Het introduceren van vistrappen parallel aan de stuwen is niet gewenst, omdat daarmee veel waterverlies zal optreden en daardoor meer wateraanvoer noodzakelijk zal zijn om de systemen op peil te houden. Bovendien dienen bij visstandbeheer bepaalde vissoorten te worden geweerd uit het landelijk gebied (bijvoorbeeld witvis).

Naar aanleiding van het door HHSK vastgestelde beleid bij vismigratie (stand-still principe) zal HHSK een voorstel doen voor het nemen van aanvullende maatregelen binnen het plangebied Westergouwe (bijvoorbeeld een dubbele in plaats van een enkele stuw). Hierbij worden tevens de meerkosten in beeld gebracht. vervolgens zal gezamenlijk worden bekeken welke

maatregelen ingepast kunnen worden, waarbij de (meer)kosten voor de initiatiefnemer, de gemeente Gouda, zijn.

4.6 Waterhuishouding te handhaven bebouwing

Binnen Westergouwe ligt een aantal monumentale boerderijen; deze dienen allen te worden gehandhaafd. Het gaat om drie boerderijen langs de provinciale weg tegenover de Oostpolder, twee boerderijen iets verder terug van de provinciale weg richting Moordrecht en één boerderij langs de Ringvaart ten noordoosten van het bedrijvenpark van Moordrecht. In figuur 4.4 zijn de boerderijen met de nummers 1 tot en met 6 weergegeven.



Figuur 4.4: Situering te handhaven (monumentale) boerderijen

De boerderijen met de nummers 1 tot en met 4 liggen in het toekomstige peilvak NAP -6,0 meter. Feitelijk is dit een peilverhoging van 0,2 tot 0,5 meter. Boerderij nummer 5 heeft op dit moment een hoogwatercircuit met een voeding vanuit peilvak F005 (peil NAP -6,20 meter). Deze boerderij komt vooralsnog in peilvak NAP -6,30/-6,50 meter te liggen. Nagegaan dient te worden of deze peilverlaging kan leiden tot funderingsschade. Als een peilverlaging bij boerderij 5 tot schade kan leiden, is een mogelijke oplossing de bestaande hoogwatervoorziening te handhaven. Boerderij 6 worden niet met een peilverhoging geconfronteerd. Deze boerderij blijft daarom in deze analyse buiten beschouwing.

De boerderijen 1 tot en met 3 liggen ten opzicht van het omringende maaiveld beduidend hoger. Uit een onderzoek van februari 2007 ligt het vloerpeil van boerderij nummer 1 op NAP -2,55 meter en dus 3,5 meter boven polderpeil. Het omringende maaiveld bevindt zich op NAP -4 tot -5 meter. Ook boerderij nummer 2 heeft gelet op zijn ligging dergelijke hoogten. De huidige drooglegging van het erf van deze boerderijen is circa 1,3 meter. Vanaf de openbare weg is zichtbaar dat de watergangen langs deze boerderijen gestuwd zijn: het waterpeil wordt iets hoger gehandhaafd dan het vigerende polderpeil.

De verwachting is dat met een peilverhoging van 0,3 meter naar NAP -6,0 meter er voldoende drooglegging voor de betreffende boerderijen wordt gehaald (circa 1 meter). Wanneer het erf van de boerderijen maatgevend wordt bij eventuele inundaties (dit zou kunnen zijn als het niveau lager ligt dan NAP -5,0 meter), dan zou dat betekenen dat het watersysteem in Tuinen & Grachten niet aan de NBW-norm voldoet en er dus meer openwater moet worden gerealiseerd. Om verrassingen te voorkomen dient in de voorbereiding een waterpassing van alle boerderijen (erf en vloerpeilen) te worden uitgevoerd; dit dient definitief uit te wijzen of er daadwerkelijk voldoende drooglegging overblijft bij een peilverhoging. Mocht dit vanuit inundatie niet voldoende zijn, dan kan worden overwogen om aan de randen van de erven met de watergangen een kade aan te brengen.

Boerderij nummer 4 ligt in het toekomstige gebied Tuinen; hierin vindt een peilverhoging met 0,3 meter (t.o.v. zomerpeil) en 0,5 meter (t.o.v. winterpeil) plaats. Van dit erf zijn geen gegevens van maaiveldhoogten en vloerpeilen bekend. Die zullen eerst moeten worden vastgesteld voordat uitspraken kunnen worden gedaan over effecten van peilverhoging en gewenste maatregelen. Met name in de winterperiode kan een peilverhoging van 0,5 meter leiden tot hogere grondwaterstanden.

Ontwatering

Naast drooglegging dient ook voldoende ontwateringsdiepte aanwezig te zijn om geen natte kruipruimten en natte erven te krijgen. De ontwateringsdiepte op de bestaande erven zal bij de realisatie van Westergouwe kunnen verminderen. Dit is het gevolg van een toename van de grondwaterstijghoogten en verminderde ontwatering door peilverhoging. De huidige stijghoogte bij de boerderijen 1 tot en met 3 in het watervoerend pakket is NAP -5,00 / -5,25 meter. De verwachting is dat deze 0,25 tot 0,50 meter zal toenemen, waardoor de opbolling in de kavels zal toenemen.

Bij boerderij nummer 4 is de stijghoogte ongeveer 0,75 meter lager en heeft daarmee minder grondwaterinvloed. De verwachting is dat de stijghoogte in de nieuwe situatie in beperkte mate zal toenemen en dat de kans op grondwateroverlast niet wezenlijk groot is.

Het terrein van boerderij nummer 5 zal qua ontwatering in de winter iets droger worden. Nader onderzocht dient te worden of dit nog acceptabel is.

Algemene maatregelen om extra opbolling tegen te gaan zijn:

1. detaildrainage aanbrengen op de erven en aansluiten op het peil NAP -6,0 meter;
2. een laagwatersloot rondom het erf aanbrengen en met een bemaling afvoeren naar het "buitenwater";
3. een combinatie van (1) en (2).

Voordat maatregelen worden overwogen wordt geadviseerd om eerst:

- hoogte van de percelen en te handhaven gebouwen ten opzichte van NAP inmeten;
- vaststellen van de ondiepe grondwaterstand op de erven (peilbuis en boorkenmerken);
- aanbrengen en inmeten van peilmerken van zettingsgevoelige gebouwen.

4.7 Waterkwaliteit

4.7.1 Voorspelbaarheid waterkwaliteit

In diverse onderzoeken voor Westergouwe is veel aandacht besteed aan de waterkwaliteit. De abiotische kenmerken van het gebied (voedselrijke kwel; landbouw; veenbodem; voedselrijk water van elders; ondiepe watergangen) zijn over het algemeen niet gunstig om onder de huidige condities een goede waterkwaliteit te hebben.

In de waterparagraaf is per deelgebied de kritische belasting van fosfaat weergegeven. Deze waarden zijn gebaseerd op ambities van gemeente en waterschap om te komen tot een gewenst ecologisch niveau in de te onderscheiden deelgebieden. Uitgegaan wordt van de volgende kritische fosfaatbelastingen van het toekomstige oppervlaktewater per deelgebied:

- Bolwerk $<1 \text{ gram P/m}^2/\text{jaar}$;
- Tuinen & Grachten $<4,7 \text{ gram P/m}^2/\text{jaar}$;
- Landelijk Wonen $<4,7 \text{ gram P/m}^2/\text{jaar}$.

De realisatie van Waterstad Westergouwe leidt tot een aantal significante veranderingen met betrekking tot nutriëntenhuishouding. De belangrijkste zijn:

- kwel wordt verminderd door hogere (grond)waterpeilen en verminderde doorlatendheid van het holocene afdekkende pakket;
- de bovenste bodemlaag wordt gevormd door ophoogmateriaal (zand¹) dat geen nalevering geeft van voedingsstoffen;
- landbouwinvloed is afwezig (geen toevoer van water uit andere peilvakken behoudens de GBZ);
- regenwater stroomt rechtstreeks (zonodig met zuiverende voorzieningen) via verhardingen naar het openwater (geen verrijkt drainagewater);
- de waterbodems bestaan uit zand (geen slibrijke veenbodems);
- het volume oppervlaktewater wordt groter dan de huidige optelsom van sloten en tochten;
- minder waterinlaat door benutting van regenwater (flexibel peilbeheer);
- watergangen worden met natuur vriendelijke oevers ingericht;
- een groot natuur-watergebied (GBZ) legt een goede basis voor een verbetering van de (biologische) waterkwaliteit en is tevens een leverancier van watertekorten in Bolwerk en Tuinen & Grachten.

Als gevolg van deze veranderingen zal de waterkwaliteit in plassen, vijvers, sloten en tochten aanmerkelijk verbeteren. De mate waarin verbetering zal optreden laat zich echter moeilijk voorspellen. De procesveranderingen zijn dermate complex, dat slechts een globale verwachting kan worden uitgesproken.

In het algemeen geldt dat door het verdiepen van sloten de kritische belasting toe neemt; ze kunnen dus meer nutriënten verwerken. Voor de grotere waterpartij van Bolwerk geldt het omgekeerde: de kritische belasting neemt af. Dus hier geldt hoe ondieper hoe geschikter voor submerse vegetatie, hoe groter het potentiële areaal aan submerse vegetatie bij gelijke helderheid.

Een aanvoerpost, die de huidige waterkwaliteit voor een belangrijk deel bepaalt, is kwelwater, dat al of niet indirect via drainagewater wordt aangevoerd (lit. 2 en 4). De kwel zal in de nieuwe inrichting afnemen van gemiddeld nu 1 mm/dag naar ongeveer 0,6 mm/dag. Geohydrologische modelstudie (Grontmij, augustus 2006) bevestigt deze afname van de kwelintensiteit. De aanvoer van P-totaal zal dan afnemen van $1 \text{ mm} * 365 * 2,1^2 = 766 \text{ mg P/m}^2/\text{jaar}$ naar $460 \text{ mg P/m}^2/\text{jaar}$. In Bolwerk met 48,4% openwater zal de P-belasting naar het openwater door kwel bij benadering $950 \text{ mg P/m}^2/\text{jaar}$ bedragen. Daar komen nog andere belastingen bij in de vorm van neerslag, afstromend regenwater en inlaatwater. De norm van $1000 \text{ mg P/m}^2/\text{jaar}$ wordt dus benaderd en wellicht iets overschreden.

In Tuinen & Grachten is volgens dezelfde berekeningswijze met 12,7% openwater de belasting $3625 \text{ mg P/m}^2/\text{jaar}$. Deze hoeveelheid nadert de gestelde norm. Daar komen nog andere belastingen bij in de vorm van neerslag, afstromend regenwater en inlaatwater. Indien de belasting boven de kritische grens ligt voor een helder, plantenrijk watersysteem, zal een verdere reductie van de nutriëntenbelasting nodig zijn. Pas op de langere termijn kan dit worden

¹ Het ophoogmateriaal bestaat uit goed doorlatend schoon zand (klei- en veen- arm) met een laag chloride-gehalte ($\text{Cl}^- < 100 \text{ mg/l}$).

² Deze waarde is gebaseerd op een gemiddelde van 24 metingen van de P-totaal in twaalf diepe peilbuizen in Westergouwe (twee metingen in respectievelijk augustus 2003 en maart 2004).

vastgesteld en maatregelen worden bedacht. Het is echter van belang dat het systeem zodanig wordt ingericht (bijvoorbeeld rondgaande watergangen), dat aanvullende (technische) maatregelen effectief kunnen worden toegepast.

In Landelijk Wonen zal de kwel toenemen van 1 mm/etmaal naar 1,5 mm/etmaal. De toename van de kwel is het gevolg van een toename van de stijghoogte in het pleistocene pakket bij gelijkblijvend waterpeil; een deformatie van de holocene deklaag en dus toename van de weerstand is niet te verwachten. De belasting door kwel zal toenemen van $1 \text{ mm} \cdot 365 \cdot 2,1 = 766 \text{ mg P/m}^2\text{jaar}$ naar $1149 \text{ mg P/m}^2\text{jaar}$. Bij 22% openwater leidt dit tot een belasting van het oppervlaktewater van circa $5.225 \text{ mg P/m}^2\text{jaar}$. Dit is een beperkte overschrijding van de gestelde norm. Daar komen nog andere belastingen bij in de vorm van neerslag, afstromend regenwater en inlaatwater. Aan de andere kant zullen er weer nutriënten worden opgenomen door vegetatie en ontstaat er een evenwicht in interne en externe belasting en afvoer van nutriënten.

Uit voorgaande indicatieve berekeningen wordt geconcludeerd dat de P-belasting door kwel de door de gemeente en waterschap gestelde maximale belasting van openwater zal benaderen dan wel iets zal overschrijden. Naar verwachting liggen de verschillende deelgebieden tussen de kritische belastingsgrenzen of net boven de bovengrens. Dit zal er toe leiden dat de deelgebieden in een goede of slechte ecologische toestand komen. Met maatregelen gericht op vermindering van de nutriëntenbelasting kan het water in een goede dus heldere plantenrijke toestand komen of worden gehouden. Met name het effect van afstromend regenwater zal cruciaal zijn voor de totale P-belasting van het openwater (zie deelrapport riolering).

Met het oog op het voorgaande dient het watersysteem zodanig te worden ingericht dat de basiscondities goed zijn voor de ambities voor een goede waterkwaliteit. Uitgegaan wordt van de volgende maatregelen:

- voldoende waterdiepte (hoofdwatgangen bij 10 meter breedte 1,00 meter diep; de plas in Bolwerk: gemiddeld 1,00 meter diep met plaatselijk diepere delen tot 2 á 2,5 meter en ondiepere delen tot 0,5 meter);
- waterbodem bestaat uit zand of tenminste een ontgraving van de venige toplaag. Het gebruik van gerijpte grond is ongewenst in verband met nalevering van fosfaten; zeezand moet volgens de eisen zijn ontzilt;
- natuurvriendelijke oevers langs veel hoofdwatgangen en de randen van de plas. In de overige watergangen zoveel mogelijk natuurvriendelijke oevers (streven naar tenminste 50%);
- beperking van inval van blad (keuze boomsoorten en afstand tot watergangen tenminste 5 meter);
- goede doorstroombare watergangen en duikers+ bruggen;
- voorzuivering van afstromend regenwater;
- waterinlaat vanuit de GBZ;
- geen uitlogende materialen toepassen;
- de mogelijkheden voor interne circulatie over een zuiverende voorziening open houden (locatie circulatiegemaal vrijhouden).

4.7.2 Natuurvriendelijke oevers

In lit. 4 wordt gesteld dat de fosfaatbelasting in de nieuwe situatie boven de norm ligt voor de omslag van een troebel systeem naar een helder watersysteem. Daarmee is er een reëel risico op een watersysteem met een beperkt doorzicht en een overmatige algenbloei. De systeemverschillen in Waterstad Westergouwe zijn echter dermate groot dat dit risico niet voor alle deelgebieden zal gelden. Vooral in de gebieden Tuinen/Grachten en de GBZ zal door verandering van het milieu de waterkwaliteit sterk verbeteren. STOWA klasse III en IV worden voor deze gebieden haalbaar geacht.

Bolwerk

De waterkwaliteit in het Bolwerk zal sterk afhangen van de mate waarin de kwel kan worden onderdrukt en de mate van benutting van regenwater. Een zeer belangrijk aspect voor de ontwikkeling van de waterkwaliteit in de plas is de waterdiepte en het materiaal dat de bodem van de plas gaat vormen. Zaak is dat de waterpartij geen direct contact mag hebben met het oorspronkelijke topsysteem en dat er voldoende waterdiepte wordt gecreëerd. De voorkeur gaat uit naar een voorbelasting met zand van de toekomstige waterplas. Bij een waterpeil van NAP -5,50 meter en een minimale waterdiepte van 1 meter, dient door een voorbelasting het bestaande maaiveld te worden verlaagd van gemiddeld NAP -6,0 m tot NAP -6,50 meter. Omdat bij voorkeur tenminste 0,5 meter zand op de bodem moet achterblijven, dient de zetting van het maaiveld tenminste tot NAP -7,0 meter op te treden (1 meter netto maaiveld daling). Deze zetting kan worden bereikt door een bruto ophoging van 2 à 3 meter waarbij de overhoogte aan zand later voor andere deelgebieden kan worden gebruikt. In het grondmechanisch onderzoek wordt dit onderwerp nader ingegaan.

Golven veroorzaken een verstekte opwerveling van bodemslib. In de waterplas van Bolwerk is de vrije lengte waar de overheersende windrichting vat op kan hebben (strijklengte) circa 500 tot 850 meter. In de actuele planvorming wordt uitgegaan van woonpielen in het westelijke deel van de waterplas. Bij windkracht 9 beginnen golven bij een strijklengte van 300 meter in water van minder dan 1 meter diep over de bodem te "schuren". Bij 1 kilometer strijklengte is de werking van de golven tot bijna 2 meter diep merkbaar. Door de strijklengte te verminderen of de waterdiepte te vergroten zal het opwervelen van bodemslib worden tegengegaan. Geadviseerd wordt om de waterdiepte tenminste 1 meter te laten zijn met op een aantal locaties verdiepte delen tot 2 meter.

Al eerder is opgemerkt dat de kritische belasting af neemt bij toename van de waterdiepte. Voor de plas dient daarom ook te worden gestreefd naar een areaal ondiep water (diepte tot 0,5 meter minus waterpeil). Hoe ondieper het water hoe geschikter voor submerse vegetatie. Ondiep water vergroot het potentiële areaal aan submerse vegetatie bij gelijke helderheid. De verdeling ondiep – middeldiep – diep zal ongeveer 20% - 70% - 10% zijn. Bij voorkeur liggen de ondiepe zones langs de oevers van de plas en vormen daarmee geen hindernissen voor de recreatie.

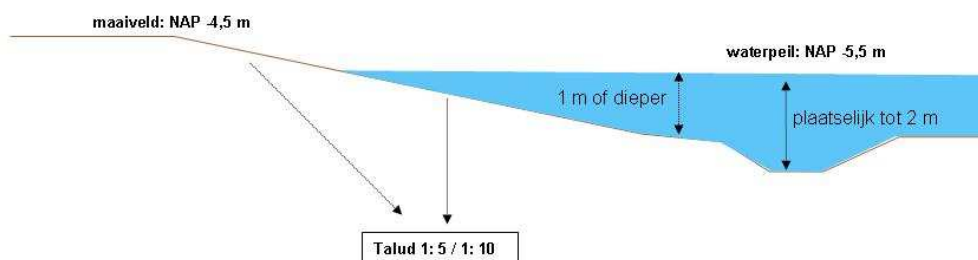
Het reliëf op de bodem vermindert de jaarlijkse opwerveling en daarmee betere kansen op een helder watersysteem. Bovendien fungeren de diepe delen als opvang van afgestorven algen en ook voor een betere overwintering van vis. Verder wordt geadviseerd om de toerit naar het Bolwerk middels een dam-met-brug-verbinding te realiseren, waardoor de golfwerking bij zuidwestelijke windrichting (overheersend) sterk wordt gereduceerd.

In Bolwerk zal de volledige buitenring van de waterplas met natuur vriendelijke oevers worden ingericht. In verband met oever- en bodemstabiliteit en tegengaan van lekverliezen wordt geadviseerd om de kaden en oevers te verstevigen met niet gerijpte klei. Vanaf het maaiveld naar waterpeil (1 meter drooglegging) wordt geadviseerd om taluds 1:5 / 1: 10 aan te houden. Indien klei wordt toegepast kan deze helling doorlopen tot de bodem van de waterplas. De breedte van insteek talud tot aan de waterbodem bedraagt dan circa 15 meter. In principe moet er voldoende ruimte zijn voor deze taludhellingen. De drie woonbolwerken krijgen in principe geen natuurvriendelijke oevers. Indien natuurvriendelijke oevers worden overwogen, dan bij voorkeur aan de zuidkant (zonkant) waarbij de golfwerking minder erosief zal zijn.

In Bolwerk is circa 7.300 meter oeverlengte aanwezig. Hiervan wordt circa 4.100 meter natuurvriendelijk ingericht (56% - zie bijlage 3).

Door het waterpeil in Bolwerk te laten fluctueren (tot 30 centimeter) ontstaat een vitale helofytenoever met een waterriet-zone die voorkomt dat oevers afkalven.

Natuurvriendelijke oevers
 een schematisch voorbeeld van een gradiëntrijke inrichting van oevers
 Waterplas Bolwerk



Figuur 4.5: Voorbeeld dwarsprofiel natuurvriendelijke oevers buitenring van Bolwerk

Indien talud en oevers voornamelijk bestaan uit ophoogzand wordt geadviseerd om vanaf insteek talud tot aan de waterlijn een talud van 1:5 aan te houden. Deze oever sluit aan op een onderwater –beschoeiing. Vervolgens is het onderwater -talud 1:10.

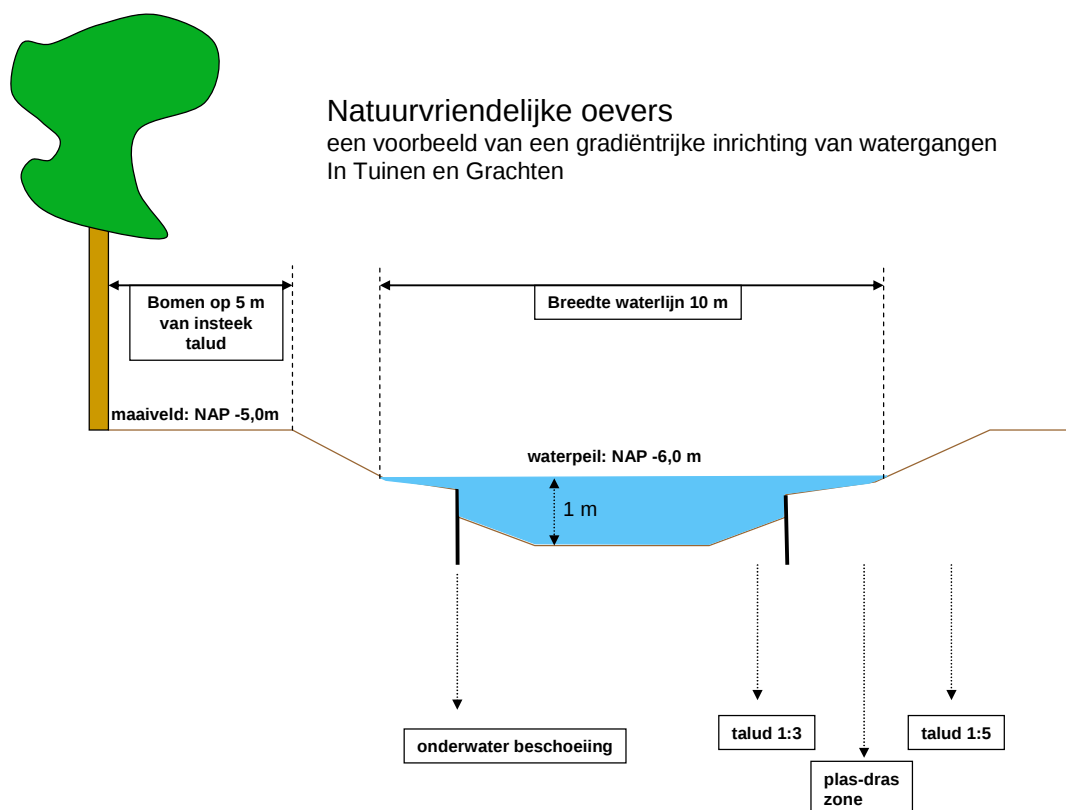
De oevers ter plaatse van de wooneilanden worden met kademuren ingericht.

De aanplant van bomen dient in verband met bladval op tenminste 5 meter uit de insteek van de watergangen plaats te vinden. Bladval zal namelijk de waterkwaliteit negatief beïnvloeden.

Het droge en natte deel van de buitenste oeverlijn wordt na aanleg ingeplant met riet en eventueel aangevuld met soorten als lisdodde, kattenstaart, zwanebloem, gele lis en zegge. Eventueel kan het droge deel worden ingezaaid met riet. Het riet zal tot een diepte van circa 0,5 meter het water ingroeien. Belangrijk is dat zo snel mogelijk een vegetatie zich kan ontwikkelen op de oevers waardoor erosie en opwerveling van bodemmateriaal wordt beperkt. Riet is de basisbegroeiing en vormt daarmee jaarrond een goede bescherming van de natte oevers tegen golfwerking. Het riet is tevens een goed milieu voor watergebonden organismen en zangvogels.

Tuinen & Grachten

De watergangen in dit gebied zijn 10 tot 15 meter breed. Een deel van deze breedte kan worden ingericht als natuur vriendelijke oever. Gelet op de beperkte ruimte en de mogelijke instabiliteit van het ophoogzand wordt overal een onderwater -beschoeiing voorgesteld, tenzij er wél genoeg ruimte aanwezig. Een voorbeeld hiervan is weergegeven in figuur 4.6.



Figuur 4.6: Voorbeeld dwarsprofiel natuurvriendelijke oevers Tuinen & Grachten

Ook voor deze watergangen geldt een snelle aanplant of inzaai. Gedacht kan worden aan soorten als riet, lisdodde, verschillende soorten zegge en gele lis.

Vermeldenswaardig is dat natuurvriendelijke oevers tevens bijdragen aan de veiligheid tegen verdrinking.

Om een goed machinaal onderhoud te kunnen plegen, dienen bomen op tenminste 5 meter van de insteek van de taluds te worden geplant. Deze afstand reduceert tevens de rechtstreekse bladinvall naar het openwater en de natuurvriendelijke oevers.

Uit proefverkaveling V wordt afgeleid dat alle oeverlengte circa 11.250 meter bedraagt. Hiervan wordt circa 5.600 meter als natuurvriendelijke oevers aangelegd (50% van het totaal).

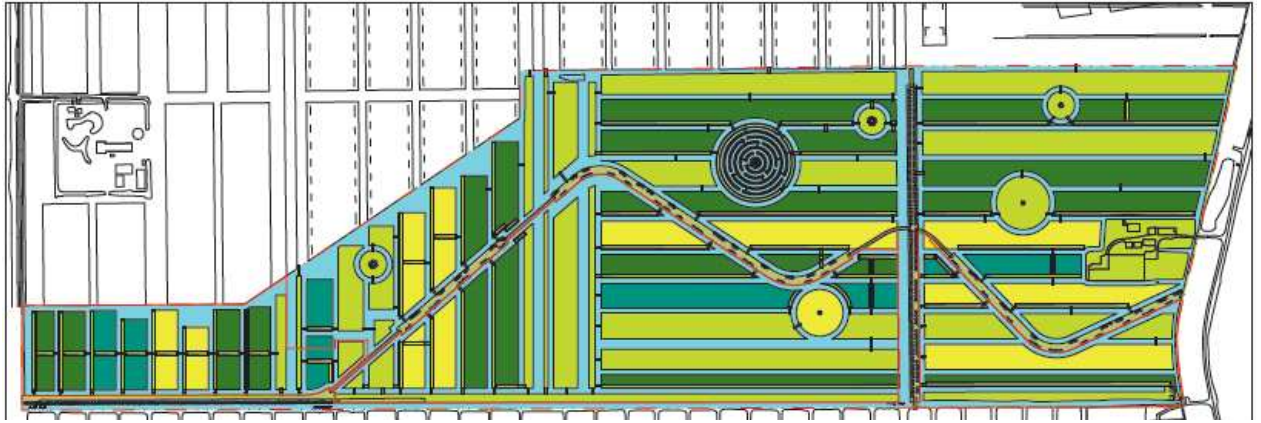
Landelijk Wonen

Dit deelgebied wordt gekenmerkt door wonen aan het water. De uitgeefbare kavels grenzen voor nagenoeg 100% direct aan het oppervlaktewater. Steigers en vlonders zullen de oevers domineren. Als dit tot gevolg heeft dat alle oevers in dit gebied voor 100 % worden voorzien van beschoeiingen en steigers, dan worden de waterkwaliteitsdoelstellingen (GEP/STOWA klasse III en IV) mogelijk niet gehaald. Een oplossing hiervoor is om een deel van de tuinen te voorzien van een natuurvriendelijke oever. Gestreefd wordt naar 50% vlonder/steiger en 50% natuurvriendelijke oevers.

Volgens opgaaft bedraagt de oeverlengte totaal 8.600 meter; hiervan wordt tenminste 2.460 meter natuurvriendelijk ingericht (geen kades, vlonders, steigers en niet uitgeefbaar). Dit vormt 29% van het totaal. Omdat de GBZ ook deel uitmaakt van het peilgebied van Landelijk Wonen, wordt het percentage natuurvriendelijke oevers van minimaal 50% ruimschoots gehaald.

GBZ

In dit natuur- en waterrijke gebied wordt voorgesteld om alle watergangen met zachte oevers in te richten (geen toepassing van beschoeiing). In feite dient het landelijke karakter te worden gevolgd met een afwisseling van brede en smalle watergangen en moerasgebieden. Als de moerasgebieden beneden het streefpeil van NAP -6,3 meter worden aangelegd doen deze gebieden mee in de waterberging opgaaf. Voor dit gebied wordt een apart inrichtingsplan gemaakt. In figuur 4.7 is een voorlopig ontwerp van november 2007 weergegeven en geeft een goed beeld van de groene en waterrijke structuren.



Figuur 4.7: Inrichtingsplan GBZ voorlopig ontwerp november 2007 (Bron: Buro Sant & Co)

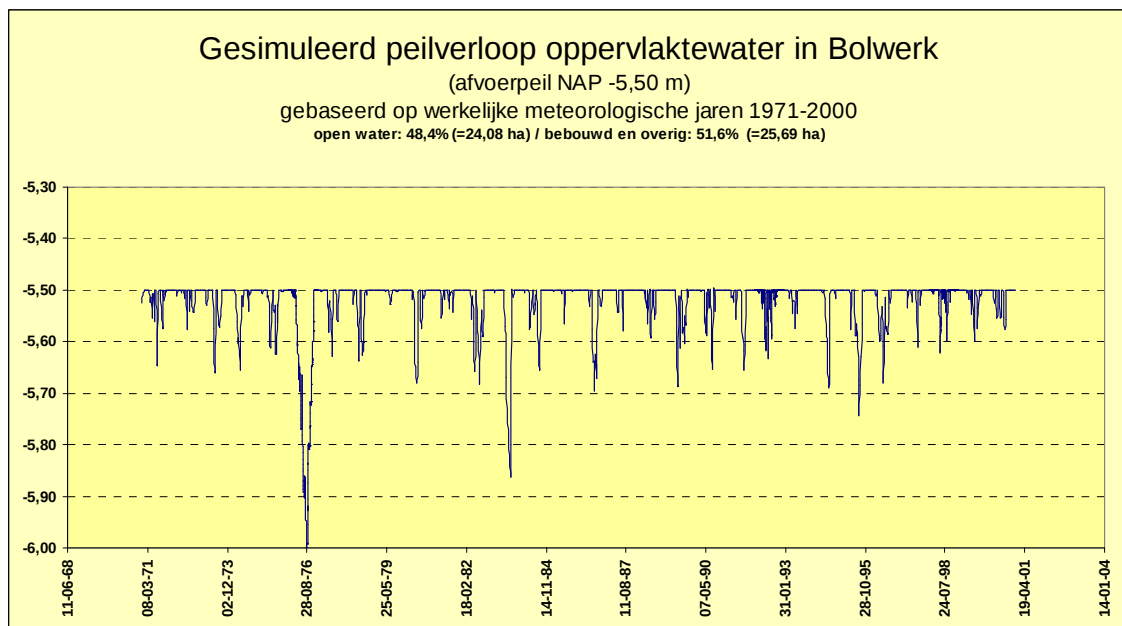
Door de GBZ liggen drie hoofdwatgangen. Deze beoogde hoofdwatgangen hebben een breedte van 10 tot 15 meter en garanderen de afvoer vanuit de bovenstroomse gebieden naar peilvak F003. Ook hier geldt dat indien er watergangen gegraven moeten worden op plekken waar de bodem instabiel is, een grondverbetering in de waterbodem zal worden aangebracht. In de praktijk komt het er dan op neer dat ter plaatse van de nieuwe waterbodem een zand- of kleipakket wordt aangebracht.

4.7.3 Wateraanvoer

Hoewel op jaarbasis sprake zal zijn van een wateroverschot zullen er ook perioden zijn waarbij sprake is van een tijdelijk watertekort. Deze situatie is aan de orde als over een langere periode de verdamping van oppervlaktewater groter is dan de aanvoer van kwelwater en neerslag samen. Bovendien zal dan de laagste waterstand zijn bereikt (zie volgende paragraaf) en een verdere peildaling ongewenst is.

In hoofdstuk 4.3 is de globale aanvoerbehoefte van Bolwerk en Tuinen & Grachten aangegeven. Deze aanvoer is gebaseerd op een langdurig droge periode met een onderschrijding van het minimale waterpeil. Om een idee te krijgen welke peilfluctuaties zullen optreden in Bolwerk en of er inderdaad onderschrijdingen te verwachten zijn, zijn indicatieve berekeningen uitgevoerd.

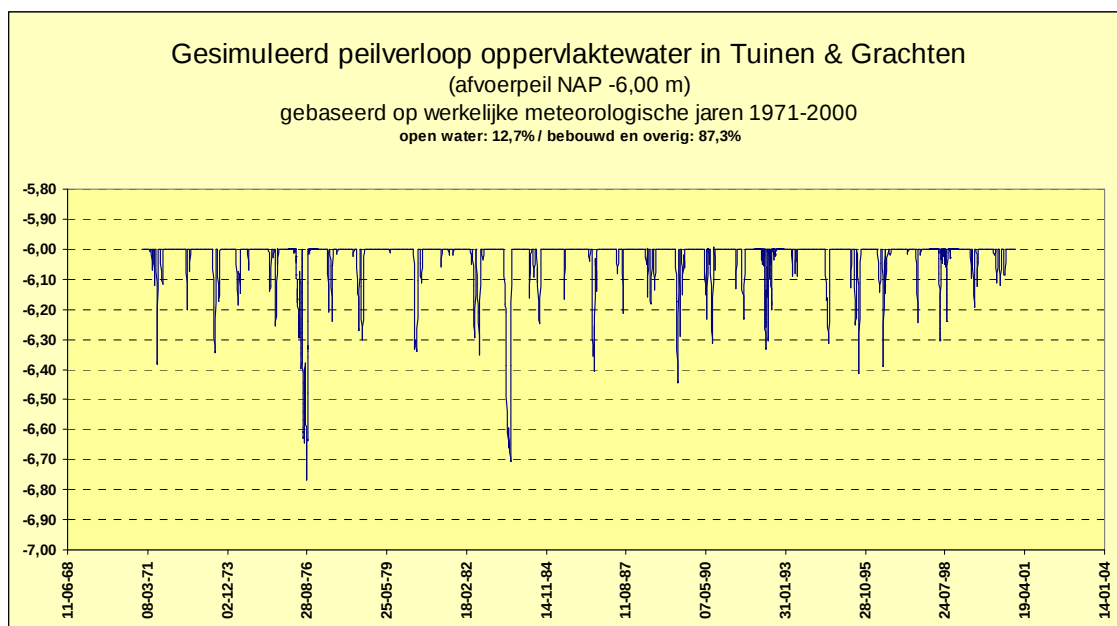
In figuur 4.8 is een simulatie weergegeven van het waterpeil in Bolwerk, gebaseerd op werkelijke meteorologische jaren (1971 – 2000). Bij de berekeningen is uitgegaan van 48% water en 52% bebouwd. Verder is uitgegaan van een geringe kwel (gemiddeld 0,3 mm/etmaal).



Figuur 4.8: Simulatie peilverloop in Bolwerk

De figuur laat zien dat er jaarlijks een vast patroon is van peilfluctuaties, gedomineerd door neerslag in de winter en verdamping in de zomer. Meestentijds is het peil NAP -5,50 meter. In een gemiddelde zomer zakt dit peil tot 0,10 à 0,15 meter uit. In (zeer) droge jaren zakt het waterpeil uit tot 0,20 à 0,50 meter (1976). Wateraanvoer bij een peilonderschrijding van NAP -5,80 meter is maar zeer incidenteel nodig. Ook als het peil slechts 20 cm beneden streefpeil mag uitzakken, is in een periode van 30 jaren slechts 3 maal waterinlaat gewenst.

In Tuinen & Grachten wordt de neerslag en kwel van een groter bebouwd gebied in 12,7% openwater geborgen. Verder zal een deel van de verdamping in het gebied worden gecompenseerd vanuit het openwater. Te denken valt daarbij onder andere aan de verdamping van bomen langs de waterkant. Per saldo zal dit leiden tot grotere peilfluctuaties en daarmee vaker tot peilonderschrijding. Er zal dus vaker naar Tuinen & Grachten water moeten worden aangevoerd. Figuur 4.9 toont een simulatie van het waterpeil in Tuinen & Grachten, uitgaande van een verdeling water – land conform van 12,7% - 87,3%. Verder is de berekening gebaseerd op een kwelintensiteit van gemiddeld 0,8 mm/dag. Nagenoeg elke zomer is er sprake van een wateraanvoerbehoefte om het peil niet verder te laten zakken dan de gestelde 0,20 meter. De aanvoer is soms maar zeer kortdurend. Verder is jaarlijks gedurende een lange periode sprake van een maximaal peil van NAP -6,0 meter.



Figuur 4.9: Simulatie peilverloop in Tuinen & Grachten

Noot:

Zowel het verloop van het waterpeil in figuur 4.8 als in 4.9 is gebaseerd op indicatieve berekeningen met aannames van kwel en de schematisch voorgestelde interactie tussen land en water. De figuren geven echter wel een indruk van te verwachten fluctuaties, in het geval er geen wateraanvoer zal zijn. Karakteristiek is het rustige beeld in Bolwerk en het onrustige beeld in Tuinen & Grachten.

Watertekorten dienen met een opvoergemaal te worden aangevoerd (zie voor de beoogde locatie figuur 4.3). Het tweeweg-systeem van het gemaal zorgt ervoor dat watertekorten op maat kunnen worden gecompenseerd. Watertekorten naar Bolwerk en Tuinen & Grachten worden aangevoerd vanuit de GBZ. Aanvoer vanuit de Ringvaart is ongewenst in verband met de naar verwachting mindere kwaliteit van het boezemwater dan van het water uit de GBZ. In de volgende tabel zijn gemiddelde waarden van verschillende parameters samengevat voor het boezemwater. Deze zijn gebaseerd op metingen over de periode 2000 – 2006 ter hoogte van het bedrijventpark Gouwestroom.

Waterkwaliteit boezemwater in de Ringvaart van de Zuidplaspolder (meetpunt 00036)

Periode	Stikstof (tot)	Fosfaat (PO ₄)	Zuurstof	Chlorofyl-a
MTR-norm	<2,2 mg/l	<0,15 mg/l	>5 mg/l	<100 mg/l
Inlaatperiode juli - september	4-5	0,30	2-5	50-100
Winter	10-12	0,20	10-15	50

Uit de tabel wordt afgeleid dat de gehalten voor de vier genoemde parameters over het jaar kunnen fluctueren. Het moment van inlaten ligt in de periode juli – september; dan is het stikstofgehalte 2 maal zo hoog dan de MTR-norm. Dit geldt ook voor fosfaat. Het zuurstofgehalte is in die periode vrij laag. De maat voor algenontwikkeling laat een acceptabele waarde zien. Indien wordt uitgegaan van een wateraanvoer over een periode van drie maanden, dan is de extra belasting van het oppervlaktewater in Bolwerk circa 0,16 gram P/m². In Tuinen en Grachten is dit ongeveer net zoveel. Aangenomen wordt dat de belasting vanuit de GBZ aanzienlijk lager zal zijn.

Het wateraanvoersysteem is vooralsnog niet bedoeld om een watercirculatiesysteem in stand te houden. Een goede kwaliteit van het oppervlaktewater dient primair te worden bereikt door het systeem zelf (waterdiepte, oeverinrichting, etcetera). Een watercirculatie levert over het

algemeen een beperkte bijdrage aan het in stand houden van een goede waterkwaliteit, tenzij deze wordt gecombineerd met een zuiverende voorziening. Als in Bolwerk een troebele en algenrijke waterplas ontstaat, kan een watercirculatie-systeem met een zuivering daar een verbetering in brengen. Vooralsnog worden dergelijke maatregelen niet nodig geacht en dus vormt dit geen onderdeel van het project.

4.7.4 Peilfluctuaties

In de deelgebieden Bolwerk en Tuinen/Grachten wordt gestreefd naar flexibel peilbeheer. Hiermee wordt de afhankelijkheid van (gebiedsvreemd) inlaatwater teruggedrongen. Het peilverloop in Landelijk Wonen zal dat van peilvak F003 volgen, omdat dit in open verbinding hiermee staat.

Een volgend scenario voor de te onderscheiden deelgebieden kan van toepassing zijn:

Deelgebied	Steeffeilen	Maximale bandbreedte waterpeilen
Bolwerk	Maximale hoogte NAP -5,50m Uitzakken ondergrens NAP -5,80 m	0,30 m
Tuinen/Grachten	Maximale hoogte NAP -6,00m Uitzakken ondergrens NAP -6,20 m	0,20 m
Landelijk Wonen / GBZ	Vigerende peilen F003 Zomerpeil NAP -6,30 m Winterpeil NAP -6,50 m	geen

Met de eerder genoemde peilen wordt in elk deelgebied voldoende drooglegging bereikt. Het iets uitzakken van de waterpeilen biedt mogelijkheden voor regenwaterconservering in voornamelijk de zomermaanden. In de praktijk zal gedurende de wintermaanden het maximale peil zijn bereikt, zowel in Bolwerk als in Tuinen & Grachten.

In Landelijk Wonen / GBZ is in de waterparagraaf vastgelegd dat dit gebied valt onder het peilvak F003. Dit peilvak kent vooralsnog een strak peilbeheer dat op de agrarische functies is afgestemd (zomerpeil vast NAP -6,30 meter; winterpeil vast NAP -6,50 meter). Voor natuurontwikkeling in de GBZ is een dergelijk kunstmatig peilbeheer ongewenst. Omdat in de toekomst het peilbeheer in F003 steeds meer zal worden afgestemd op natuurlijke functies, kan met de aanleg van de GBZ daar rekening mee worden gehouden. Primair is van belang dat de GBZ een bergingsfunctie behoudt voor water afkomstig uit het oostelijke deel van de Zuidplaspolder (F005).

Aanvullende opmerking van HHSK

F003 behoort tot de peilgebieden waarvoor binnen de geldende termijn van het peilbesluit de peilen worden geïndexeerd als gevolg van matige tot sterke maaiveldval. Dit betekent dat de waterpeilen gedurende de geldigheidsperiode van het peilbesluit worden bijgesteld. Het zomerpeil met een actueel peil van inmiddels NAP -6,35 meter is dus wat lager dan het oorspronkelijke peil bij het van kracht worden van het peilbesluit. Daarnaast wordt een winterpeil gehanteerd, dat minder dan 0,2 meter lager is dan het zomerpeil. Het is niet alleen voor de GBZ van belang rekening te houden met een peilontwikkeling met meer natuurlijke peilen. Door de open verbinding is het ook voor Landelijk Wonen van belang met een indexering nu al rekening houden.

4.8 Veiligheid

Bij de ontwikkeling van Westergouwe dient in relatie tot water aan een aantal veiligheidsaspecten te worden voldaan. In bijlage 2 is een aantal van deze aspecten nader omschreven. Te onderscheiden zijn:

1. Veiligheid tegen overstromingen vanuit regionale wateren (Hollandse IJssel, Gouwe; Ringvaart van de Zuidplaspolder);
2. Veiligheid tegen inundaties vanuit het eigen watersysteem;
3. Veiligheid tegen inundaties vanuit andere peilgebieden;
4. Veiligheid waterkeringen;
5. Veiligheid tegen grondwateroverlast;
6. Veiligheid tegen opdrijven van waterbodems.

Te aanzien van veiligheid tegen overstromingen zijn bij de ontwikkeling van het Masterplan scenario's doorgerekend. Hieruit is een niveau vastgesteld voor de woningen (minimale hoogte vloerpeilen).

Om inundatie vanuit het eigen systeem tegen te gaan, is er voor gezorgd dat voldoende openwater per deelgebied aanwezig is en daarmee voldoet aan de toetsingsnormen van het NBW.

Het risico van inundatie ten gevolge van een groot wateraanbod vanuit andere peilgebieden zou uitsluitend kunnen gelden voor het laagste peilvak (Landelijk Wonen en GBZ). De andere gebieden liggen namelijk op een hoger peilvak. In de GBZ wordt echter de huidige waterberging van de hogere peilvakken gecompenseerd. Er treedt daarmee geen verslechtering op van het watersysteem in dit deel van de Zuidplaspolder.

Ten aanzien van de waterkering tussen polder en ringvaart is gesteld dat voldoende afstand moet worden aangehouden om in ieder geval buiten de kernzone en beschermingszone van die kering te blijven. Werkzaamheden in de directe omgeving van de kering zijn vergunningplichtig en dienen met geotechnische berekeningen te worden onderbouwd.

In Westergouwe krijgen de woningen een drooglegging van minimaal 1,30 meter. In combinatie met een gesloten drainage worden in de woongebieden daarmee voldoende veiligheden ingebouwd om grondwateroverlast te voorkomen. In verband met de enigszins geringere ontwateringsdiepte wordt geadviseerd om (diepe) kelders zo min mogelijk toe te passen. Tevens wordt als overweging meegegeven om kruipruimteloos te bouwen om vochtoverlast in kruipruimtes te voorkomen.

In Westergouwe wordt extra water gegraven. Om de waterbodems van brede waterpartijen stabiel te houden wordt de bodem van het oppervlaktewater voorbelast met zand. Een deel van het zand zal in de eindsituatie de waterbodem gaan vormen.

Bij het toepassen van verticale drainages (voor het versnellen van zettingen) dient te allen tijde te worden voorkomen dat deze tot aan het watervoerend pakket worden doorgezekt. De lekke bodem die hier het resultaat van is, levert een (eindeloze) stroom op van voedselrijk kwelwater. Dit zal de waterkwaliteitsdoelstellingen en ambities onderuithalen. Ook zal het water bruingekleurd worden, wat de beleving van het water niet ten goede komt.

5 Toekomstig beheer en onderhoud

5.1 Algemeen

In het gebied wordt onderscheid gemaakt tussen hoofdwatgangen en overige watgangen. De eerste categorie komt in eigendom en onderhoud van HHSK. De overige watgangen komen in eigendom en onderhoud van de gemeente Gouda. Alle watgangen zullen onder het beheer vallen van HHSK en daarmee onderhevig zijn aan de Keur van het Hoogheemraadschap. Onder watgangen wordt verstaan het natte profiel inclusief de oevers en beschoeiing.

Om een goed beheer en onderhoud mogelijk te maken dient normaliter te worden afgezien van het toedelen van openwater aan particulieren. In bijzondere situaties kan hiervan worden afgeweken indien rekening wordt gehouden met diverse randvoorwaarden. Deze randvoorwaarden gaan voornamelijk over heldere afspraken met de desbetreffende eigenaren over wie het onderhoud pleegt, wie de vrijkomende bagger ontvangt en welke (fysieke) ruimte er over blijft voor het onderhoud van de rest van de watgang.

De grens tussen uitgeefbaar en openwater dient te worden gelegd op het grensvlak tussen land en water. Bij voorkeur is dat een herkenbare beschoeiing boven de waterlijn. Uiteraard geldt dit uitsluitend voor openwater dat grenst aan particuliere kavels. In het gebied Westergouwe gaat het voornamelijk om de categorie “overige watgangen”. De beschoeiing wordt door de ontwikkelaar aangelegd en later overgedragen aan de particulier die grenst aan het openwater. De particulier is vervolgens verantwoordelijk voor het onderhoud van de beschoeiing.

De aanwijzing van hoofdwatgangen wordt ingegeven door de importantie van dat betreffende water voor aan- en afvoer. Ook om praktische redenen kan gekozen worden voor een bepaalde verdeling. Naast de hoofdwatgangen zullen alle stuwen en inlaten in eigendom en onderhoud van het Hoogheemraadschap komen. Voor alle duikers in de hoofdwatgangen geldt dat ze in eigendom en onderhoud komen van de gemeente en het watervoerende gedeelte (hydraulische aspecten) in onderhoud van het waterschap komen. Alle overige duikers zijn in eigendom en onderhoud van de gemeente.

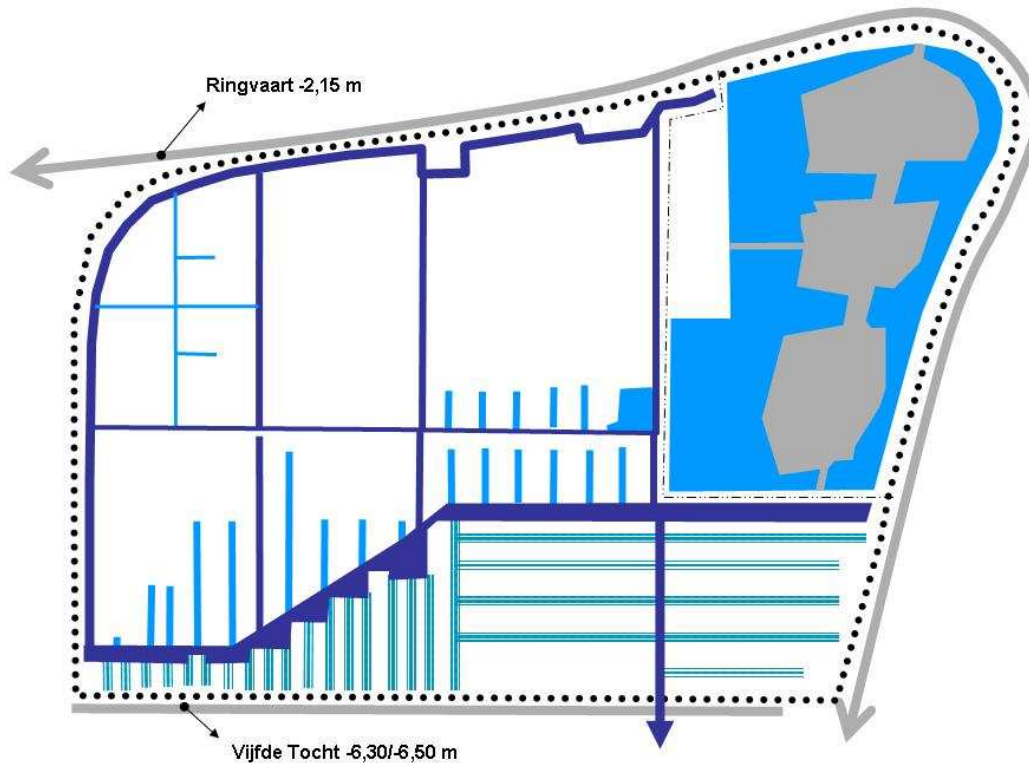
Bij het gezamenlijk uitwerken van het beheer- en onderhoudsplan dient zoveel mogelijk rekening worden gehouden met de volgende eis van HHSK bij het onderhoud van de hoofdwatgangen: langs het water dienen opstelplaatsen voor materieel beschikbaar te zijn op 150 meter, 250 meter etcetera langs elke watgang, zodat van weersijden opgeduwd kan worden. Elk van deze plekken bestaat uit een pad naar de watgang van minimaal 4 meter breed en bij de watgang een plaats van 6 bij 6 meter ten behoeve van de draaicirkel van de kraanarm. De verharding kan bestaan uit doorgroeibare materialen.

5.2 Hoofdwatgangen en overige watgangen

In dit hoofdstuk is aangegeven welke watgangen in eigendom en onderhoud van HHSK en gemeente komen. In figuur 5.1 is daartoe een onderscheid gemaakt tussen lichtblauwe en donkerblauwe kleuren.

De donkere lijnen worden hoofdwatgangen. In feite gaat het om alle grotere doorgaande watgangen in Tuinen & Grachten alsmede om enkele watgangen in Landelijk Wonen. De waterplas in Bolwerk zal in eigendom en in onderhoud zijn van Gouda. onderhouden. Er zal een onderhoudsregime worden toegepast dat optimaal is toegesneden op de ecologische en waterkwantitatieve wensen.

Een reden dat alle grotere watergangen in Tuinen & Grachten als hoofdwaterring worden aangemerkt is ingegeven vanuit praktisch oogpunt en de wens om een uniform beheer en onderhoud uit te oefenen op vooral de natuurvriendelijke oevers.



Figuur 5.1: Onderscheid in hoofdwaterringen (donkerblauw) en overige watergangen (lichtblauw)

De watergangen in de GBZ vervallen aan de toekomstige beheerder / eigenaar van het gebied en daarmee dus ook het onderhoud.

5.3 Onderhoud

Voorafgaande aan de realisatie van water in Westergouwe dienen door zowel Gouda als het HHSK een plan te worden opgesteld, waarin het beheer en onderhoud wordt beschreven. Hoewel in de Keur enige zaken zijn geregeld, verdient het de voorkeur om het onderhoud planmatig te benaderen. In het onderhoudsplan worden ook zaken geregeld als ontvangstplicht, transport en verwerking van groen en bagger. Op basis van taakhouderschap worden afspraken gemaakt over het beheer en onderhoud.

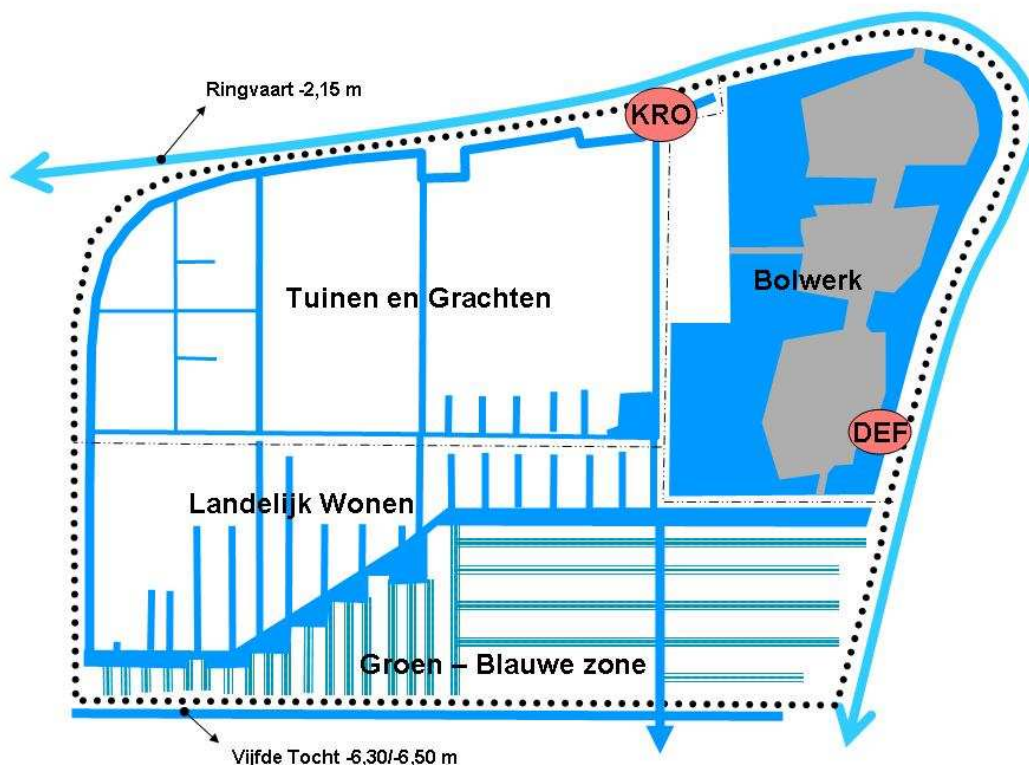
Vooruitlopend op een dergelijk plan wordt in dit Waterhuishoudingsplan een aanzet gegeven voor het wenselijke onderhoud.

Door de variatie in omvang van de watergangen zal het periodieke onderhoud van de watergangen / vijvers sterk verschillen. Zowel varende als machinaal onderhoud vanaf de waterkant zal, afhankelijk van de breedte van het openwater, plaatsvinden.

Bij het onderhoud van watergangen wordt uitgegaan van de waterbodem tot aan de beschoeiing en bij de aanwezigheid van natuur vriendelijke oevers inclusief de wateroevers. De openbare bermen en taluds tussen openbare wegen/voetpaden en de droge oevers behoren tot het reguliere onderhoud van de gemeente Gouda.

Bolwerk

Gelet op de beoogde status van de plas dient de gemeente zorg te dragen voor onderhoud. Voor HHSK is er geen direct belang om de plas te onderhouden. De waterplas in Bolwerk zal vooral onderhoud vergen aan de randen. Een verwijdering van biomassa 1 keer per 2 jaar lijkt voldoende. De Keur van het HHSK schrijft een jaarlijkse frequentie van maaien voor. Vanuit ecologie kan het echter wenselijk zijn om meerjarig riet te handhaven omdat bepaalde vogelsoorten daarvan kunnen profiteren. Waterriet is van groot belang als paai-, opgroei-, en overwinteringsgebied voor snoek die de belangrijkste roofvis is in helder plantenrijk water en met zijn aanwezigheid zorgt voor noodzakelijke regulering van prooivissen (witvis). Hoe met het maaisel moet worden omgegaan dient in het onderhoudsplan te worden geregeld. De gemeente heeft echter een ontvangstplicht van plant- en bodemmateriaal.



Figuur 5.2: Mogelijke lange termijn maatregelen ter verbetering van de waterkwaliteit

In de plas zal de aanwas van bagger overwegend door de ondergedoken waterplanten worden veroorzaakt. Rekening wordt gehouden met een aangroei van bagger met maximaal 4 cm/jaar. Ten aanzien van de baggerfrequentie dient aansluiting te worden gezocht bij het baggerbeleid van de gemeente Gouda.

In de plas van Bolwerk wordt een (zeer) goede waterkwaliteit nagestreefd: "stabiel helder plantenrijk water". Het kan echter zo zijn dat het watersysteem met een te hoge P-totaal wordt belast, waardoor algengroei zal toenemen en daarmee het doorzicht worden beperkt, waardoor de ontwikkeling van ondergedoken waterplanten negatief wordt beïnvloed. Als algenbloei daadwerkelijk een jaarlijks terugkerend probleem zal zijn, kan na een ruime monitoring periode worden overwogen om in de hoofdwatergang (tussen Bolwerk en de Ringvaart) een defosfatering te plaatsen. Naast een circulatiegemaal dient ruimte te worden gereserveerd voor een doseringsinstallatie van ijzerchloride en opslag. In figuur 5.2 is de locatie nader aangegeven (DEF).

Tuinen & Grachten

Omdat de hoofdwatgangen in Tuinen & Grachten voor het merendeel met natuurvriendelijke oevers worden ingericht, vindt het onderhoud rijdend plaats met een maaikorf. Hierbij wordt de biomassa van de waterbodem en de oevers enige tijd op de kant gezet (zorgplicht zoals gesteld in Flora- en Faunawetgeving) waarna het per as wordt afgevoerd buiten het stedelijke gebied. Het schoonmaken van de hoofdwatgangen zal door het Hoogheemraadschap worden uitgevoerd. Ook voor het baggeren van de watgangen dient aansluiting te worden gezocht bij het huidige baggerbeleid van de gemeente Gouda en het Hoogheemraadschap. De gemeente heeft een ontvangstplicht van plant- en bodemmateriaal.

In een aantal situaties grenzen de (hoofd)watgangen mogelijk aan particuliere tuinen. Aldaar moet worden afgezien van natuur vriendelijke oevers; een beschoeiing vormt een duidelijke grens tussen uitgeefbaar en water. In die situaties is een schouwpad niet mogelijk en dient varend onderhoud plaats te vinden. Om te voorkomen dat de vaarboot telkens uit het water moet worden genomen, moeten op strategische plaatsen – voor zover er geen bruggen zijn – doorvaarbare duikers worden aangelegd (rechthoekige betonnen duikers met afmetingen $h * b$ van minimaal bij 2,00 * 2,50 meter). De doorvaarhoogte is minimaal 1 m ten opzichte van het hoogste peil. Gelet op de breedte van de ringsloot rondom Westergouwe (15 meter) is daar zeker varend onderhoud noodzakelijk.

Voor dit moment zijn nog geen uitspraken te doen over de kans op kroosontwikkeling in Tuinen & Grachten. Naar verwachting zijn de omstandigheden zodanig dat kroos in bepaalde perioden van het jaar zich kan ontwikkelen. Een groot voordeel van het plan is dat de watgangen recht en breed zijn, waardoor het kroos gemakkelijk een bepaalde richting kan opdrijven. Met name bij een overheersende windrichting vanuit het zuidwesten wordt kroos opgedreven richting ringsloot en van daaruit naar de richting Bolwerk. Als kroos daadwerkelijk een jaarlijks terugkerend probleem zal zijn, kan worden overwogen om in de oosthoek van Tuinen & Grachten een kroos-afscheider te plaatsen. Naast een circulatiegemaal dient ruimte te worden gereserveerd voor kroosopslag (container). In figuur 5.2 is de locatie nader aangegeven (KRO).

Het kiezen voor kroosverwijdering/circulatiegemaal en defosfateringsinstallatie zijn zaken die pas na enige jaren van monitoring kan worden overwogen en nu dus geen onderdeel vormen van het plan. Dit soort zaken kan in het kader van een stedelijk waterplan worden opgepakt.

Landelijk Wonen en GBZ

Dit gebied zal straks zowel een aantal hoofdwatgangen als een fijnmazig netwerk van slootjes en moerassen krijgen. Het onderhoud van de categorie “overige watgangen” dient te worden afgestemd op het ecologische beheer van de GBZ. De hoofdwatgangen zullen jaarlijks door HHSK worden onderhouden. Het resterende gebied (GBZ) komt in handen van een natuurbeherende instantie.

Algemeen

Voor alle locaties geldt dat op strategische plekken ruimte moet worden gereserveerd voor het verzamelen en innemen van maaisel en bagger. Voor de aanleg van vlonders en steigers langs en boven het oppervlaktewater voert HHSK een afzonderlijk beleid, dat in vergunningen wordt geregeld. In bijlage 4 is een notitie van het Hoogheemraadschap opgenomen waarin het beleid voor vlonders en steigers is aangegeven. Te samen met de gemeente Gouda dient te worden gezien welke aspecten uit dit beleid voor Westergouwe van toepassing kunnen worden verklaard.

6 Fasering

6.1 Algemeen

Waterstad Westergouwe zal in een tijdsbestek van 10 tot 12 jaar worden ontwikkeld (2008 – 2020). Het gebied wordt in een aantal fasen bouw- en woonrijp gemaakt. In figuur 6.1 is indicatief het eerste deelgebied aangegeven. De werkelijke fasering wordt nog nader aangegeven. Vanuit water geredeneerd dienen stroken tussen de hoofdwatergangen in één keer bouwrijp te worden gemaakt, zodat afwatering en ontwatering op de begrenzendende watergangen kunnen plaatsvinden.



Figuur 6.1: Indicatieve fasering en indeling deelgebieden

Een deel van Bolwerk wordt gelijktijdig met Tuinen & Grachten ontwikkeld. Een mogelijkheid is om met peilverhoging te wachten totdat het bouw- en woonrijpmaken van deelgebied 1 is afgerond. Het is echter van groot belang dat de nieuwe waterpeilen worden ingesteld alvorens de eerste bewoners zich gaan vestigen. Ervaringen in andere grote woongebieden leert dat een peilaanpassing nadat het gebied enige tijd is geoccupeerd op de nodige weerstanden kan stuiten, omdat particulieren hun tuininrichting veelal afstemmen op het dan heersende waterpeil (vlonders, oevers, beschoeiing, etcetera).

Het zal enige tijd duren voordat Waterstad Westergouwe geheel is afgerond. De verwachtingen zijn dat pas in 2020 de woonwijk + GBZ zullen zijn opgeleverd. Tot die tijd zullen ten aanzien van waterkwantiteit en waterkwaliteit nog niet alle doelstellingen zijn bereikt.

Bij de start van de realisatie is het van groot belang dat het hoofdwatersysteem dat betrekking heeft op de te ontwikkelen fase eveneens gerealiseerd wordt. Het gaat hierbij om zowel water aanvoer als afvoer. Tevens dient dit systeem altijd te functioneren. Dit stelt randvoorwaarden aan de inrichting en het onderhoud van dit systeem tijdens de realisatie van de betreffende fase en toekomstig te ontwikkelen fasen.

6.2 Fasering bouwrijpmaken

Grote delen van Waterstad Westergouwe zullen integraal worden opgehoogd met zand. Om de zettingsperiode te verkorten zal naast kunstmatige ontwatering van veenlagen een overhoogte van zand worden aangebracht. De overhoogte van zand zal na enige tijd worden benut in een ander deelgebied van deelgebied 1.

6.3 Fasering in relatie tot Waterberging

Bij de ontwikkeling van graslandgebieden naar woningbouw spelen drie principes van waterberging:

1. compensatie voor het dempen van water;
2. compensatie voor het onttrekken van waterberging aan peilgebied F003;
3. compensatie voor de toename van verhard oppervlak.

Ad 1: Op het moment dat er water wordt gedempt dient dit vooraf 1:1 te zijn gecompenseerd. Bij voorkeur dient de compensatie direct plaats te vinden in het uiteindelijke peilvak F003 (Landelijk wonen en GBZ).

Ad 2. Voorafgaand aan het onttrekken van gebieden aan peilvak F003, door het realiseren van peilscheidingen, dient het verlies aan waterberging gecompenseerd te zijn in het uiteindelijke peilvak F003 (Landelijk wonen en GBZ).

Ad 3: Op het moment dat met het woonrijp maken wordt gestart (toename verhardingen) dient de wateropgaaf te zijn gerealiseerd.

Noot:

Als het qua procedure niet past om in GBZ te compenseren, kan worden gedacht aan het tijdelijk afplaggen van een stuk weiland binnen Westergouwe en dat voorlopig deel blijft uitmaken van het peilvak F003. Dit gebied kan later met zand worden opgehoogd. De vrijkomende toplaag (bouwvoor bestaande uit kleidek) kan worden gebruikt voor de afwerking van stedelijk groen en taluds in het voorafgaande deelgebied. De grond zal tijdelijk in depot moeten worden gezet. Voor het realiseren van tijdelijke berging in de overgangsfasen is (delen van) de beoogde plas in Bolwerk mogelijk een optie.

7 Relaties met grondwater

7.1 Planontwerp en waterpeilen

In bijlage 2 zijn de randvoorwaarden voor bouwhoogten en waterpeilen vermeld. Samengevat zijn dit de volgende waarden.

Plangebieden / woonmilieus	Waterpeil (m t.o.v. NAP)	wegpeil (m t.o.v. NAP)	vloerpeil (m t.o.v. NAP)	opmerkingen
Bolwerk	-5,50 ¹⁾	-4,50	-4,20	
Waterwonen				paal- en pierwoningen?
Tuinen	-6,00 ²⁾	-5,00	-4,70	
Grachten	-6,00 ²⁾	-5,00	-4,70	
Landelijk wonen	-6,30 / -6,50 ³⁾	-5,40	-4,70	

- 1) *het maximale peil is vastgesteld op NAP -5,50 m. In de zomermaanden mag het peil uitzakken met 0,30 m (flexibel peil)*
- 2) *het maximale peil is vastgesteld op NAP -6,00 m. In de zomermaanden mag het peil uitzakken met 0,20 m (flexibel peil)*
- 3) *aanpassen aan peil in F003*

7.2 Ontwateringscriteria

Basis voor de te hanteren ontwateringscriteria zijn algemene randvoorwaarden van het ministerie van VROM en meer specifieke randvoorwaarden van gemeente Gouda en het Hoogheemraadschap (zie notitie bijlage 2).

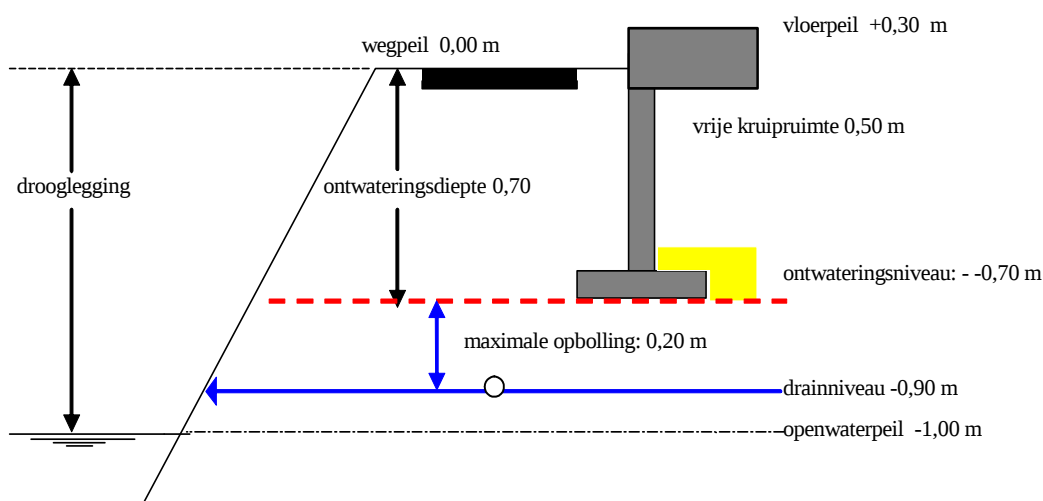
Vastgesteld is dat de toekomstige bestemming bepalend is voor de te realiseren ontwateringssituatie. Relevante ontwateringscriteria zijn:

- ter plaatse van wegen is een minimale ontwateringsdiepte (afstand tussen het maaiveld en de gemiddeld hoogste grondwaterstand) van 0,70 meter voor de woonstraten en 1,00 meter voor de ontsluitingswegen vereist. Dit in verband met het verkrijgen van voldoende draagkracht en het voorkomen van vorstschade, rekening houdende met een gemiddelde verkeersbelasting. Een ontwateringsdiepte van 0,70 meter ter plaatse van wegen is een geringere eis dan gesteld in de waterparagraaf; een ontwateringsdiepte van 0,70 meter is echter voldoende voor parkeerplaatsen en tertiaire wegenstelsels.
- bij bouwen met kruipruimte dient deze een droge bodem te hebben. Dit houdt in dat het grondwater niet hoger mag stijgen dan tot 1,00 meter onder het vloerpeil van de bebouwing, uitgaande van:
 - o een vloerdikte 0,20 à 0,30 meter (inclusief vloerisolatie);
 - o een vrije ruimte onder de vloer minimaal 0,50 meter (bij voorkeur echter 0,60 meter in verband met een betere toegankelijkheid van de kruipruimte);
 - o een hoogste grondwaterstand beneden bodem van de kruipruimte 0,20 meter (conform eisen bouwbesluit);
- bij bouwen zonder kruipruimte dient een minimale ontwateringsdiepte van 0,70 meter te worden aangehouden, onder voorwaarde dat de vloer volledig vochtdicht wordt afgewerkt.
- voor tuinen, parken en groenvoorzieningen dient een minimale ontwateringsdiepte van 0,50 meter te worden aangehouden. *Noot: Voor toekomstbomen bedraagt de minimaal gewenste ontwateringsdiepte overigens 0,80 meter.*

In het algemeen wordt bij het beoordelen van de ontwateringssituatie in de stedelijke omgeving uitgegaan van een gemiddelde maatgevende afvoer van 5 mm/dag. Uitgangspunt is dat een aanzienlijk deel van de neerslag via regenwaterstelsels wordt afgevoerd. Neerslag op onverharde gedeelten zal in de bodem infiltreren. Omdat er ter hoogte van Westergouwe sprake is van een permanente kwelsituatie van ongeveer 1 mm/dag (iets lager na realisatie), wordt aanbevolen om uit te gaan van een maatgevende afvoer van 6 mm/dag. Deze kwelsituatie vormt een extra belasting van het in de wijken te realiseren ontwateringssysteem.

In het kader van de ontwikkeling van Westergouwe zijn de volgende algemene droogleggingsnormen vastgesteld (drooglegging ten opzichte van wegpeil):

- Bolwerk, Tuinen & Grachten 1,00 meter;
- Landelijk Wonen 0,80 meter;
- tuinen en parken 0,60 meter.



Figuur 7.1: schematisatie van het principe van drooglegging en ontwatering voor de situatie Westergouwe

7.3 Beoordeling ontwateringssituatie en aanleghoogten

Een drainage kan alleen dan goed functioneren als het af te voeren water vrij kan lozen op het oppervlaktewater. Indien een directe lozing niet mogelijk is, kan desgewenst gebruik worden gemaakt van een onder te bemalen pompput. Dergelijke ontwateringsystemen zijn echter relatief kwetsbaar en vragen meer beheer en onderhoud om de gewenste ontwateringssituatie te kunnen handhaven. Uitgangspunt is daarom dat de eventueel noodzakelijke drainagesystemen onder vrij verval op het oppervlaktewatersysteem kunnen afwateren, waarbij rekening gehouden moet worden met de bandbreedte van peilen in het oppervlaktewatersysteem (Bolwerk: NAP -5,50 / -5,80 meter; Tuinen & Grachten: NAP -6,0 / -6,20 meter). Dit betekent dat de drainagesystemen op een niveau dat 0,10 meter boven het maximale peil moet afwateren.

Wanneer deze droogleggingsnormen naast de bovenstaande ontwateringcriteria worden gelegd, blijkt dat de bepalende ontwateringeisen gelijk zijn aan of groter zijn dan de droogleggingsnorm. Het is dan niet mogelijk om (onder alle omstandigheden) het vereiste grondwaterniveau te realiseren. Een aandachtspunt is dat het bij een drooglegging van 1,00 meter de ontwateringsdiepte door drainageweerstanden kleiner is. Een ontwateringsdiepte van 0,70 meter is in principe voldoende om de draagkracht van de wegen te waarborgen.

Ter plaatse van de woningen dient minimaal een ontwateringsdiepte van 1,0 meter, gemeten ten opzichte van het vloerpeil, te worden gerealiseerd. Bij een vloerpeil dat 1,3 meter boven het streefpeil ligt, bedraagt de maximaal toelaatbare opbolling tussen de ontwateringsmiddelen nog slechts 0,30 meter. Consequentie is dat voor handhaving van droge kruipruimten, dan wel ter voorkoming van vochtproblemen in de woningen, een goed werkend drainagesysteem

noodzakelijk is. Vanwege de relatief geringe (veiligheids)marge, zeker op en wat grotere afstand van het lozingspunt, is het onder gegeven omstandigheden te realiseren systeem vrij kwetsbaar. Omdat de opbolling toeneemt naarmate de afstand tot de ontwateringsmiddelen groter wordt, wordt geadviseerd te kiezen voor een getrappt aanlegniveau; een vanaf de waterlopen geleidelijk oplopend bouw en wegpeil. In een zone tot 50 meter van de waterlopen kunnen de beoogde aanleghoogten worden aangehouden (zie paragraaf 7.1). Geadviseerd wordt om de aanleghoogten op een afstand van 50 tot 100 meter vanaf de waterlopen met 0,10 meter te verhogen en vervolgens per 50 meter het aanlegniveau steeds met 0,10 meter te verhogen. Deze getrapte niveaus worden zijn relevant in de deelgebieden van "Tuinen". Elders hebben de gebieden een fijnmazigheid van watergangen, dat met de voorgestelde maaiveldniveaus kan worden volstaan.

Bolwerk

Het toekomstige wegpeil in Bolwerk ligt op NAP -4,50 meter (1,5 meter hoger dan het huidige maaiveld). Omdat er rond het Bolwerk voldoende water aanwezig is, is het niet noodzakelijk om een getrappt aanlegniveau aan te houden.

Als de woongebieden integraal worden onderkelderd is de noodzaak voor ontwatering niet aanwezig. Wel dient onderzocht te worden of het risico van opdrijven van kelders aanwezig is. Indien de wooneilanden door middel van ophogingen worden gerealiseerd, dan hangt de maximale drainafstand af van de doorlatendheid van het ophoogmateriaal en de kwelintensiteit vanuit de ondergrond (nog nader te bepalen). In het geval van zandophoging is een afdoende ontwatering mogelijk bij een maximale afstand tussen de ontwateringsmiddelen van circa 50 meter (uitgaande van een bruto zandophoging van circa 3 meter). Er wordt in dat geval een ontwateringsdiepte van 0,70 meter voor de woonstraten gerealiseerd. Indien de afstand tot de rondom geplande wateroppervlakken groter is dan circa 50 meter, zijn aanvullende voorzieningen noodzakelijk om ter plaatse van de wegen en de woningbouwcomplexen aan de ontwateringscriteria te voldoen.

Tuinen & Grachten

Uitgaande van een minimaal aanlegniveau (wegpeil) van NAP -5,00 meter zal een integrale ophoging met goed doorlatend zand noodzakelijk zijn. Ter realisatie van een meer betrouwbare ontwatering in Tuinen (de slootafstand bedraagt hier circa 450 meter) dient bij voorkeur een getrappt aanlegniveau te worden aangehouden, waarbij het maaiveld per circa 50 meter met 0,10 meter oploopt van NAP -5,00 meter tot NAP -4,65 meter.

In figuur 7.2 is schematisch aangegeven welke maaiveldniveaus in Tuinen dienen te worden aangehouden om voldoende ontwatering te kunnen genereren.

Gegeven de terreinomstandigheden zijn in Tuinen & Grachten naast het oppervlaktewaterstelsel aanvullende drainagevoorzieningen noodzakelijk om aan de gestelde ontwateringsnormen te kunnen voldoen. Bij een bruto ophoging van circa 2 meter, toepassing van goed doorlatend zand en uitgaande van een ontwateringsdiepte van 0,70 meter bedraagt de maximaal te hanteren drainafstand ongeveer 35 meter.

De aanleg van infiltrerende systemen maakt het nóg meer noodzakelijk om voldoende ontwateringsdiepte te creëren; bij grote drainafstanden gaat dit steeds moeilijker en zul je dus met het maaiveld omhoog moeten. Door de gemeente Gouda zal gekeken worden naar de mogelijkheden om meer drooglegging te creëren door het maaiveld te laten oplopen waardoor je meer opbolling van het grondwater kunt toelaten. Tevens kan kruipruimteloos worden gebouwd waardoor een geringere ontwateringsdiepte geen problemen oplevert.

Infiltratie van regenwater in gebieden waar de ontwateringsdiepte niet bijzonder groot is, verlangt een zorgvuldige beheersing van het grondwater ter plaatse. Om elk risico van grondwateroverlast te voorkomen, adviseren wij om dergelijke voorzieningen altijd te combineren met gesloten drainage. Afvoer via het ondiepe zandpakket kan namelijk tot (tijdelijke) stagnaties leiden, met uitstraling naar de omgeving. De drainage van de infiltratievoorzieningen kan overigens goed worden gecombineerd met die van de

wegenstructuur. Infiltratievoorzieningen in groenstroken direct langs het openwater hoeven niet van aanvullende drainage te worden voorzien (detailuitwerking).



Figuur 7.2: Advies aanleghoogten Tuinen

Landelijk Wonen

Het toekomstige wegpeil in 'Landelijk Wonen' is vastgesteld op NAP -5,50 meter. In dit gebied wordt dan een drooglegging verkregen van 0,80 meter. De kans is aanwezig dat plaatselijk niet wordt voldaan aan een ontwateringscriteria van 0,70 meter. Dit zal vooral in het gedeelte langs Tuinen & Grachten gelden. In het overgangsgebied naar GBZ zorgt een fijnmazig netwerk van sloten ervoor dat de opbolling van het grondwater gering zal zijn. Voor de gebiedsdelen waar de fijnmazigheid ontbreekt wordt geadviseerd om het wegpeil circa 0,1 meter hoger aan te leggen en een drainage in het wegcunet aan te brengen.

Bij een vloerpeil van NAP -4,70 meter en een maatgevend grondwaterniveau van NAP -5,70 meter bedraagt de maximaal aan te houden opbolling 0,20 meter. Enigszins afhankelijk van het planontwerp zal naar verwachting ook een vrij intensief ontwateringstelsel ter plaatse van de woningen noodzakelijk zijn om een grondwaterniveau van NAP -5,70 meter of lager te kunnen handhaven.

Noot:

Een kritische kantekening kan worden geplaatst bij het voorgeschreven verschil tussen wegpeil en vloerpeil. Dit verschil bedraagt namelijk 1 meter en kan strijdig zijn met het Bouwbesluit. Alleen bij grote voortuinen kan dit hoogteverschil worden opgevangen. Naar verwachting zijn de voortuinen dermate kort dat dit hoogteverschil niet binnen de gestelde normen (<5% helling) kan worden overbrugd.

Door het maaiveld op NAP -5,40 meter af te werken bedraagt het te overbruggen hoogteverschil nog 0,70 meter. Ook dit hoogteverschil zal veelal nog te groot zijn om binnen de gestelde normen te kunnen overbruggen.

7.4 Ontwerpaspecten drainage

In verband met beheer en onderhoud van de aan te leggen systemen dienen de hoofdleidingen in openbare terreinen te worden aangebracht. Indien de afstand tussen de wegen groter is dan de maximaal aan te houden drainafstanden, zal ook een drainage in de achterpaden of eventueel ter plaatse van de woningen nodig zijn. Aanbevolen wordt om het drainageplan per te ontwikkelen deelplan, afgestemd op de lokale situatie, vorm te geven en te dimensioneren.

Van belang geachte ontwerpcriteria en aandachtspunten zijn:

- De hoofdleidingen (primaire stelsel) dienen te bestaan uit een $\phi 125$ mm PE- of PVC-ribbeldrain. Indien het afwaterend oppervlak groter is dan 1,5 hectare wordt een $\phi 160$ mm drainageleiding aanbevolen. Voor de secundaire drainageleidingen wordt ook uitgegaan van $\phi 125$ mm ribbeldrain. De drains moeten zijn voorzien van een polypropyleen-450 ($O_{90} = 450 \mu\text{m}$) vooromhulling;
- Uitgangspunt is dat de drains volledig in de te realiseren zandophogingen komen te liggen. Om echter de kans op verstopping en vervuiling van de drains te minimaliseren, verdient het aanbeveling om rond de drains filtergrind aan te brengen;
- Zoveel mogelijk streven naar een rechtstreeks op het oppervlaktewater lozend drainagesysteem;
- Voor een optimale werking verdient het aanbeveling de drainageleidingen zo kort mogelijk te houden (< 200 meter) en op zoveel mogelijk plaatsen voorzieningen voor afwatering op het open water aan te brengen. Dit ter beperking van de hydraulische weerstand van het systeem;
- Op aansluitpunten en in bochten inspectieputten met doorspuitvoorzieningen plaatsen en tevens minimaal om de 100 meter een inspectieput plaatsen;
- De definitieve drainagesystemen aanleggen nadat de grootste zettingen zijn opgetreden en dus wordt voldaan aan de vastgestelde restzettingnorm;
- Bij een volledige zandophoging behoort ook een verdiepte aanleg van het drainagesysteem tot de mogelijkheden. Hierdoor zullen de drains onder water komen te liggen, met als voordeel dat er minder kans is op ijzerafzetting en wortelingroei in de drains. De afwatering zal dan via putten met een uitstroomopening op een niveau dat 0,10 meter boven het streefpeil plaatsvinden (vrije afwatering);
- De drainagediepte dient vooraf te worden afgestemd met het rioleringsplan.

Alle drainage buiten de uitgeefbare terreinen dient door de gemeente Gouda te worden onderhouden. In een beheersplan dient te worden vastgelegd hoe dit onderhoud wordt vormgegeven.

7.5 Kwaliteitaspecten ophoging

Gegeven de te realiseren ophogingen en de noodzaak voor aanleg van een aanvullend ontwateringssysteem, wordt geconcludeerd dat de opgegeven ontwateringscriteria alleen te realiseren zijn als de gehele ophoging zal bestaan uit materiaal met een doorlatendheid van minimaal 5 m/dag. Zand met een doorlaatfactor van 5 m/dag zal minimaal moeten voldoen aan de volgende criteria: M_{50} -cijfer $> 170 \mu\text{m}$, leemgehalte $< 5\%$, lutumgehalte $< 1\%$, organischestofgehalte $< 1\%$. Dit zand voldoet ook aan de eisen voor het zand dat in de onderbouw van de wegen kan worden toegepast.

Ter plaatse van de tuinen en groenvoorzieningen zal, nadat de bouwactiviteiten rond de woningen zijn afgerond, een grondverbetering moeten plaatsvinden. Bij voorkeur wordt ter plaatse van tuinen een teelaardelaag op de zandophoging aangebracht.

Literatuur

1. Randvoorwaardennotitie Westergouwe. Voormalig Hoogheemraadschap van Schieland. 2 augustus 2002;
2. Wonen in Westergouwe. Structuurvisie Bodem, Water en Natuur. Grontmij februari 2004;
3. De waterstaatkundige inpasbaarheid van een woonwijk in Westergouwe. Bevindingen van de Werkgroep Wateropgave Westergouwe. september 2004;
4. Watersysteem Westergouwe. Afweging varianten op waterkwantiteit en waterkwaliteit. Nelen & Schuurmans, oktober 2005;
5. Westergouwe Masterplan. Geotechnische en uitvoeringsaspecten bij bouwrijpmaken. Gemeentewerken Rotterdam, januari 2004;
6. Westergouwe; de Tochten. Oriëntatie bouwrijpmaken van watergangen. Gemeentewerken Rotterdam, mei 2004;
7. Effect van de inrichting van Westergouwe op het overstromingsverloop. WL \ Delft Hydraulics, oktober 2005;
8. Waterstad Westergouwe, Masterplan. Bosch en Slabbers i.s.m. Kraaijvanger•Urbis. maart 2005;
9. Proefverkaveling nr. V; Bosch en Slabbers i.s.m. Kraaijvanger•Urbis. maart 2007.

Bijlage 1

Globale uitwerking proefverkaveling V (maart 2007)





Bijlage 1

Globale uitwerking proefverkaveling V (maart 2007)



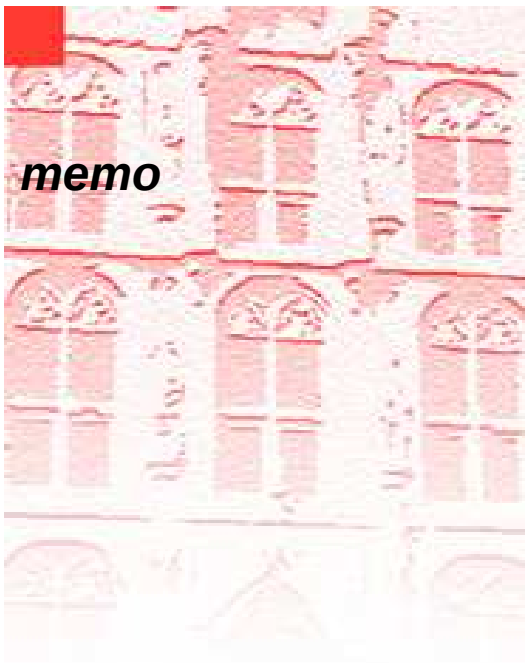


Bijlage 2

Waterparagraaf Westergouwe (23 december 2005)







memo

aan
onderwerp
Coördinatiegroep Westergouwe
Resultaten uitwerking watersysteem
Westergouwe

van
dienst/afdeling
sector
telefoon
datum
Jaap van Bezooijen
Ruimtelijke plannen
SW
06 29086712
23 december 2005

definitief

Inleiding

In de afgelopen periode hebben de werkgroep Water en Ecologie en de werkgroep Veiligheid en Keringen gewerkt aan de nadere uitwerking van het watersysteem bij Waterstad Westergouwe. De resultaten van de werkgroepen zijn al grotendeels informeel of in concept gepresenteerd aan de coördinatiegroep. In deze memo wordt het eindvoorstel gepresenteerd aan de coördinatiegroep, met het verzoek dit vast te stellen.

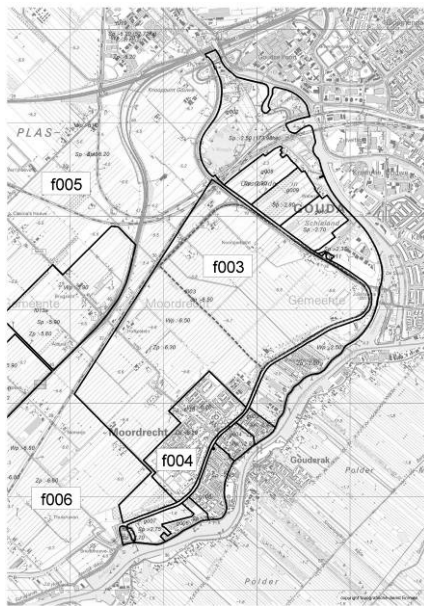
Dit voorstel behelst een tussenresultaat, welke dient als input voor het globale bestemmingsplan Westergouwe. De inhoudelijke paragrafen worden letterlijk overgenomen in het bestemmingsplan en vormen daarmee de zogenaamde waterparagraaf. Dit bestemmingsplan behelst het plangebied, waarin zowel de woonwijk als de Groenblauwe-zone is opgenomen. In de volgende fase dient Gouda een waterhuishoudingsplan voor dit gebied op te stellen, waarin de in deze memo voorgestelde afspraken nader worden uitgewerkt. Bij dit proces worden in principe alle partijen weer betrokken. De wijze en mate van betrokkenheid van de partijen bij dit proces wordt in de coördinatiegroep bepaald en vastgelegd.

In deze memo worden in de twee volgende paragrafen het huidige watersysteem en het nieuwe watersysteem kort beschreven. Hierna worden voor de volgende aspecten de kenmerken, de onderbouwing en de verdere afspraken doorgenomen:

- waterkwantiteit;
- waterkwaliteit;
- grondwater/ontwatering/veiligheid bij overstroming;
- grondverbetering;
- keringen;
- beheer.

Hierna worden de afspraken, zoals voorgesteld in deze memo, naast de randvoorwaarden gelegd, zoals deze gesteld zijn door het ministerie van VROM. Bij het opstellen van deze afspraken zijn tevens de eerder door Hoogheemraadschap opgestelde randvoorwaardennotitie en het Waterplan Gouda als leidraad gehanteerd. De laatste paragraaf bevat een opsomming van de volledige inhoud van het dossier.

Huidige situatie watersysteem



Het plangebied Westergouwe ligt in het peilvak F003, welke weer onderdeel is van de grotere Zuidplaspolder. Dit peilvak heeft een zomerpeil van NAP -6,30 m en een winterpeil van NAP -6,50 m en watert via het peilvak F006 af, via het gemaal Abraham Kroes, op de Hollandse IJssel. Met een gemiddelde hoogteligging van het maaiveld van NAP -6,00 m heeft dit peilvak een drooglegging van circa 30 centimeter. De huidige functie is voornamelijk agrarisch.

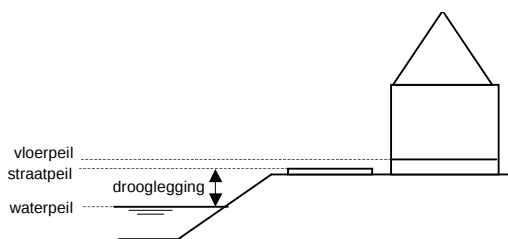
Het peilvak F003 doet incidenteel ook dienst als doorvoer en berging van overtollig water uit peilvak F005, ten noorden van het spoor. Bij een groot aanbod van water wordt handmatig een stuwschot getrokken en vindt er afvoer plaats via de Vijfde Tocht (peilvak F003) naar peilgebied F006. Dit komt tot circa vijf keer per jaar voor.

Als gevolg van de lage ligging van het gebied ten opzichte van de omgeving, speelt grondwater een grote rol. Het relatief hoge gebied van de Krimpernerwaard met polderpeilen van circa NAP - 2,40 m, de peilen in de Gouwe (NAP - 0,60 m), de Hollandse IJssel (getijdengebied NAP +1,50 / - 0,30 m) en de Ringvaart van de Zuidplaspolder (NAP - 2,15 m) hebben tot gevolg dat in dit deel van de Zuidplaspolder een permanente kwelsituatie aanwezig is, met voeding vanuit de genoemde systemen.

De kwel zorgt voor een constante aanvoer van hoofdzakelijk zoet, voedselrijk water, waardoor het systeem, samen met het huidige agrarische gebruik en de aanwezige veenbodems in de meeste sloten, nutriëntrijk is. Plaatselijk komen door de combinatie van (ook licht-brakke) kwel en bodemprocessen mesotrofe omstandigheden voor, die resulteren in bijzondere waterplanten en macrofaunasoorten. Voornamelijk de MTR-normen ten aanzien van fosfaat en stikstof worden niet gehaald.

Algemene beschrijving nieuw watersysteem

De woonwijk wordt waterstaatkundig verdeeld in drie delen. Per deel is hieronder aangegeven welk waterpeil, welk straatpeil en welk vloerpeil wordt aangehouden. De onderbouwing van de keuzes voor deze peilen vanuit de aspecten wateroverlast en veiligheid tegen overstroming is in de volgende paragrafen opgenomen. Voor de verduidelijking van de begrippen waterpeil, straatpeil en vloerpeil is hieronder een schematische doorsnede opgenomen. Voor de drooglegging wordt bij de nieuwe woonwijk de afstand tussen



het waterpeil en het straatpeil bedoeld³.

Het deelgebied Bolwerk wordt, samen met de naastliggende waterplas, ondergebracht in een apart peilvak waarin het waterpeil (ten opzichte van het huidige zomerpeil) wordt opgezet met 80 cm tot NAP -5,50 m. Het straatpeil ligt dan, met een drooglegging van 1 meter, op NAP -4,50 meter en het vloerpeil op NAP -4,20 meter. De deelgebieden Tuinen & Grachten worden ook in een nieuw peilvak ondergebracht maar het

³ Bij agrarisch gebruik wordt het maaiveld gehanteerd als peil, aangezien dit maaiveld de functie heeft die beschermd dient te worden. Bij een woonwijk wordt dit peil vastgelegd op het straatpeil, aangezien dit de beschermde functie heeft.

waterpeil wordt hier met 30 centimeter opgezet tot NAP –6,00 meter. Het straatpeil komt dan uit op NAP – 5,00 meter en het vloerpeil op NAP –4,70 meter. Het deelgebied Landelijk wonen en de Groenblauwe zone (GBZ) blijven onderdeel uitmaken van het huidige peilvak F003 en het waterpeil hier blijft dus ongewijzigd. Wel wordt in de waterrijke Landelijk wonen gekozen voor een geringere drooglegging van 60 centimeter, waarmee het straatpeil op NAP –5,70 meter komt te liggen. Het vloerpeil ligt hier op NAP –4,70 meter.

Hieronder is e.e.a. nogmaals samengevat. In de bijlage is dit ook schematisch per deelgebied aangegeven.



peilvak	Bolwerk [1]	Tuinen en Grachten [2]	Landelijke wonen en Groenblauwe zone [3]
waterpeil	NAP –5,50 m	NAP –6,00 m	NAP –6,30 m / -6,50 m
straatpeil	NAP –4,50 m	NAP –5,00 m	NAP –5,50 m
vloerpeil	NAP –4,20 m	NAP –4,70 m	NAP –4,70 m

N.B. 1 een onderbouwing van de peilen is opgenomen in de volgende paragrafen

N.B. 2 in het deelgebied Landelijk wonen is er vanwege de eis m.b.t. veiligheid tegen overstromingen een verschil van circa 1 meter tussen het straatpeil en het vloerpeil. Hiermee dient in de stedenbouwkundige en de bouwkundige uitwerking rekening mee

te worden gehouden.

Waterkwantiteit

Voor het watersysteem van Westergouwe gelden ten aanzien van waterkwantiteit de volgende normen:

- het systeem moet aan de NBW-inundatienormen voldoen (voor stedelijk gebied 1:100 jaar);
- het systeem moet aan richtlijnen voor nieuwe, stedelijk gebieden van HHSK voldoen;
- het bestaande systeemgedrag mag niet slechter worden;
- het gebied mag niet afwentelen op omliggend gebied (buiten de plangrens van het bestemmingsplan);
- de bergingsruimte (in m³) boven de norm mag niet afnemen.

Door het ingenieursbureau Nelen en Schuurmans is, in nauw overleg in de werkgroep met het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard en de Provincie Zuid-Holland, het systeem getoetst op de bovenstaande normen (rapport 'Watersysteem Westergouwe, afweging varianten op waterkwantiteit en waterkwaliteit', definitief, Nelen en Schuurmans Hydroinformatics, d.d. oktober 2005) Hierbij zijn de volgende karakteristieken gebruikt voor de waterkwantiteit. Op basis van de onderstaande karakteristieken is geconcludeerd dat het beoogde watersysteem geheel voldoet.



<i>peilvak</i>	<i>oppervlakte in hectare</i>	<i>percentage van totaal</i>
<i>Bolwerk</i>		
open water	19,2	52,4%
Verhard	10,0	27,3%
Onverhard	7,4	20,3%
Totaal	36,6	
<i>Tuinen & Grachten</i>		
open water	7,4	8,7%
Verhard	52,4	61,3%
Onverhard	25,7	30,1%
Totaal	85,6	
<i>Landelijk wonen en GBZ</i>		
open water	21,4	20,9%
Verhard	10,2	9,9%
Onverhard	70,7	69,2%
Totaal	102,3	

De bovenstaande oppervlaktes zijn enerzijds afgeleid van het Masterplan Waterstad Westergouwe (hoeveelheden water in de wijk) en anderzijds bepaald vanuit het principe dat de hoeveelheid berging, die door de aanleg van twee aparte peilvakken wordt weggenomen uit peilvak F003, gecompenseerd moet worden in de GBZ en het deelgebied Landelijk wonen. Voor nu kan geconcludeerd worden dat het systeem geheel voldoet, maar aangezien het stedenbouwkundige plan en de exacte grenzen van de nieuwe peilvakken nog kunnen wijzigen, kunnen de bovenstaande hoeveelheden niet definitief worden vastgesteld.

Op basis van het bovenstaande worden nu wel de volgende hoeveelheden als vertrekpunt vastgesteld voor de verdere uitwerking:

- Bolwerk: ten minste 50% (19,3 hectare);
- Tuinen & Grachten: bestaande wateroppervlak van 10% handhaven (8,6 hectare);
- Landelijk wonen en GBZ: bestaand wateroppervlak van 10% handhaven en aanvullen met het huidige wateroppervlak van de peilvakken Bolwerk en Tuinen & Grachten (10,2 + 12,2 = 22,4 hectare).

In de volgende fasen kan, mits onderbouwd en na onderling overleg, van de bovenstaande hoeveelheden worden afgeweken. Hierbij dient dan minimaal te worden voldaan aan de volgende uitgangspunten:

- in de woonwijk en per peilvak dient er voldoende waterberging aanwezig te zijn om te voldoen aan de gestelde normen. Vanuit stedenbouwkundig oogpunt kan het wenselijk zijn dat er grotere hoeveelheden water (en daarmee berging) worden gerealiseerd;
- de verdeling van het water in de woonwijk en per peilvak dient zodanig te zijn dat er maximale afkoppeling van schone, verharde oppervlakken mogelijk is. Ook de afwatering en mogelijkheden voor interne circulatie stellen eisen aan de verdeling van het water over de wijk. Dit resulteert in het vaststellen van de hoeveelheid water per deelgebied en de afstanden tussen watergangen/-partijen.
- het huidige oppervlak aan water (10%) in de nieuwe peilvakken dient extra te worden gecompenseerd in de GBZ, zodanig dat de berging van het peilvak F003 niet wordt aangetast.

Waterkwaliteit

Het Hoogheemraadschap hanteert als centrale doelstelling voor de waterkwaliteit dat al het oppervlaktewater binnen het beheersgebied voor 2015 voldoet aan de wettelijke eisen van de Europese Kaderrichtlijn Water. Het ambitieniveau voor nieuw stedelijk gebied, en dus ook voor Westergouwe, is een goed ecologisch potentieel (GEP) in 2015. Het uitgangspunt voor de waterkwaliteit is dat nieuw in te richten stedelijk gebieden een stabiel, helder en waterplantenrijk waterecosysteem herbergen.

Zoals eerder beschreven is de kwel een van de bepalende factor voor de waterkwaliteit. Om de waterkwaliteit te verbeteren wordt het peil bij Westergouwe opgezet, zodat de kweldruk, en daarmee de kwelstroom, deels wordt onderdrukt. Samen met het wegvallen van de invloed van de agrarische functie en

de aanleg van waterbodems van zand betekent dit een reductie van de fosfaatbelasting en daarmee een significante verbetering van de waterkwaliteit.

Ten aanzien van de waterkwaliteit hebben het Hoogheemraadschap en de gemeente de volgende ambities gesteld. Deze ambities zijn afgeleid van de MTR-normen en het STOWA-beoordelingssysteem.

Maatregelen	Tuinen/Grachten/ Landelijk wonen	Bolwerk	Groenblauwe zone
doorzicht (minimaal)	40 cm	40 -100 cm	> 60 cm
zuurstof	> 5 mg/l	> 5 mg/l	> 5 mg/l
nutriënten (zomergemiddelde)	fosfaat < 0,3 mg/l stikstof < 2,6 mg/l	fosfaat 0,08- 0,10 mg/l stikstof < 2,2 mg/l	fosfaat < 0,3 mg/l stikstof < 2,6 mg/l
algen	lage algenbiomassa, sporadisch bloei (afhankelijk waterplanten ontwikkeling) (< 100 µg/l)	lage algenbiomassa < 75µg/l	lage algenbiomassa < 75µg/l
visstand	snoek-blankvoorn type visbiomassa streefwaarde < 100-250 kg/ha	ruisvoorn-snoek en snoek- blankvoorn type: visbiomassa streefwaarde < 100-150 kg/ha	ruisvoorn-snoek type visbiomassa streefwaarde < 150 kg/ha
kritische belasting fosfaat	< 4,7 g P/m ² /jaar	< 1 g P/m ² /jaar	< 4,7 g P/m ² /jaar
water- en oeverplanten (bedekking)	waterplanten ≥ 50% oeverplanten ≥ 50% drijfbladplanten aanwezig	waterplanten > 50% oeverplanten > 50% drijfbladplanten aanwezig	waterplanten > 50% oeverplanten > 80% drijfbladplanten aanwezig
ecologisch niveau	ecologisch basisniveau (middelste niveau)	bijna hoogste ecologisch niveau	bijna hoogste ecologisch niveau
belevingswaarde	ruimtelijke element met deels natuurlijk aanzien	zoveel mogelijk natuurlijk aanzien	zoveel mogelijk natuurlijk aanzien

In samenspraak met het Hoogheemraadschap is, op basis van het eerder genoemde rapport van Nelen en Schuurmans, vastgesteld dat, ondanks de hierboven genoemde eerste maatregelen, de opgaaf om te voldoen aan de ambities ten aanzien van de waterkwaliteit groot is

Beide partijen zullen zich inspannen om de ambities te realiseren. Bovenstaande ambities worden zoveel mogelijk binnen het hele plangebied gerealiseerd, waarbij beide partijen de karakteristieken van het gebied onderschrijven (o.a. dominante voedselrijke kwel, voedselrijke veenbodems, in landelijk wonen instabiele bodems, in rest woongebied gestabiliseerde waterbodems). Zoals in de tabel is aangegeven, zijn er voor de verschillende deelgebieden verschillende ambitieniveaus opgesteld, die zoveel mogelijk aansluiten bij het karakter en het watersysteem van het deelgebied. Voor de ambities en bijbehorende maatregelen wordt een zo evenredig mogelijke verdeling over het gehele gebied nagestreefd. Voor deze realisatie zijn in de onderstaande tabel de belangrijkste maatregelen genoemd, die getroffen kunnen worden zodat de doelstellingen worden bereikt. De keuze voor een bepaalde maatregel, of de mate waarin deze wordt toegepast, wordt in het nog door de gemeente op te stellen waterhuishoudingsplan nader onderzocht of uitgewerkt. Het waterhuishoudingsplan wordt ter instemming voorgelegd aan zowel de gemeente als het Hoogheemraadschap. Conform de Kaderrichtlijn Water geldt voor het realiseren van de maatregelen een resultaatverplichting en op basis van het waterhuishoudingsplan worden de gekozen maatregelen vastgelegd als resultaatverplichting.

Naast het treffen van de noodzakelijke (inrichtings)maatregelen om de waterkwaliteit te verbeteren zullen er zoveel mogelijk maatregelen getroffen worden om de fosfaatbelasting te beperken door deze zoveel mogelijk aan de bron tegen te gaan. Voorbeelden zijn het niet of slechts zeer beperkt inlaten van water, het

voorkomen van overmatige bladinvall, het zoveel als mogelijk beperken van af- en uitspoeling van organisch straatafval en het afkoppelen van regenwater via een voorziening. Daarnaast wordt de toepassing van uitlogende materialen verboden en wordt er zoveel mogelijk voorkomen dat er vervuiling van het systeem optreedt door onkruidbestrijdingsmiddelen en andere diffuse verontreinigingsbronnen.

Maatregelen	Tuinen/Grachten/ Landelijk wonen	Bolwerk	Groenblauwe zone
peilfluctuatie	natuurlijke peilfluctuatie (bij Landelijk wonen cf. F003) in principe geen waterinlaat	natuurlijke peilfluctuatie (30-40 cm is wenselijk) in principe geen waterinlaat	conform F003-toekomstige natuurlijke peilfluctuatie in principe geen waterinlaat
waterdiepte	0,5 m bij breedte 0-5 m 0,8 m bij 5-10 m 1,0 m bij >10 m	< 0,2 m: 15% 0,2 - 0,5 m: 25% 0,5 - 1,0 m: 40% 1,0 - 1,5 m: 10%	0,5 tot 1,2 m
waterbodemkwaliteit	klasse 1	klasse 1	klasse 1
natuurvriendelijke oevers	50% *	> 50%	> 80%
afkoppelen	VGS in combinatie met maximaal afkoppelen via voorziening	VGS in combinatie met maximaal afkoppelen via voorziening	n.v.t.
doorspoelen verversen	niet doorspoelen (regenwater is de belangrijkste bron van wateraanvoer)	niet doorspoelen (regenwater is de belangrijkste bron van wateraanvoer)	niet doorspoelen (regenwater is de belangrijkste bron van wateraanvoer)
circuleren in combinatie met een zuiverende voorziening	interne circulatie over (natuurlijke) zuiverende voorziening, indien zinvol	interne circulatie over (natuurlijke) zuiverende voorziening, indien zinvol	instroom via (natuurlijke) zuiverende voorziening

* 50% betekent dat minimaal 50% van de oeverlengte (dus: min. 1 x waterlengte) natuurvriendelijk is ingericht met een flauw talud

Grondwater/ontwatering/veiligheid bij overstroming

drooglegging

In de wijk dient voldoende drooglegging (afstand tussen waterpeil en straatpeil) aanwezig te zijn. Voor Westergouwe geldt als algemene norm de volgende maat van drooglegging:

- | | |
|-----------------------------|------------|
| • Bolwerk, Tuinen, Grachten | 1,00 meter |
| • Landelijk wonen | 0,60 meter |
| • tuinen en parken | 0,60 meter |

Het vloerpeil is zodanig dat bij plotselinge peilstijgingen van 1,00 meter geen wateroverlast ontstaat en komt daarmee voor het hele plangebied in principe uit op 1,30 meter t.o.v. waterpeil. De peilen, zoals opgenomen in de tabel in de paragraaf 'Algemene beschrijving nieuw watersysteem', voldoen, in combinatie met de percentages open water, aan deze normen. Alleen het vloerpeil bij Landelijk wonen wijkt hier (in positieve zin) van af in verband met de eis ten aanzien van de veiligheid tegen overstromingen.

ontwateringsdiepte

De aanwezige kwel in combinatie met de verschillende typen ondergrond in het gebied, kunnen leiden tot overlast vanwege te hoog grondwaterdruk of -stand. Bij de verdere uitwerking van het plan wordt een ontwateringsplan opgesteld, waarbij aangegeven wordt welke delen van de bebouwing via de geplande waterlopen, en ontwateringsystemen (greppels, wadi's, drainage) voldoende ontwateringsdiepte krijgen. Met behulp van ontwateringsberekeningen wordt daarbij aangegeven of en in welke mate aanvullende drainage nodig is. Dit hangt onder andere af van de afstand tot een watergang, het gebruik van een kruipruimte, de toe te passen ophoogmaterialen en de dikte van de ophooglaag.

Als ontwateringsdiepte worden de volgende minimale normen aangehouden:

- wegen en woningvloeren met kruipruimte 1,00 meter



- vloeren van woningen zonder kruipruimte 0,70 meter
- tuinen en parken 0,50 meter

veiligheid tegen overstromingen

De minister heeft in haar besluit over Westergouwe aangegeven dat het inundatiepeil, bij een worst-case overstromingsscenario, niet boven vloerpeil mag liggen binnen Westergouwe. Dit scenario is voor het Masterplan Waterstad Westergouwe door het bureau Delft Hydraulics, in opdracht van de Provincie en in nauwe afstemming met de gemeente Gouda en het Hoogheemraadschap, doorgerekend met behulp van het eerder gehanteerde model (rapport 'Effect van de inrichting van Westergouwe op het overstromingsverloop', WL \ Delft Hydraulics, oktober 2005).

Uit deze studie is naar voren gekomen dat er twee maatgevend scenario's zijn, namelijk een doorbraak van de Gouwe ter plaatse van de Oostpolder met vervolgens een doorbraak van de dijk van de Ringvaart ter plaatse van het deelgebied Tuinen en een scenario waarbij de dijk van de Hollandse IJssel het begeeft ter hoogte van het golfterrein en tevens daarna de dijk van de Ringvaart bezwijkt ter plaatse van Bolwerk.

Uit de studie blijkt dat bij alle scenario's wordt voldaan aan de gestelde eis dat het inundatiepeil (waterpeil na overstroming door dijkdoorbraak) maximaal het vloerpeil is en dat de optredende stroomsnelheid niet groter is dan 0,5 m/s (zie onderstaande tabel). Voor de straat- en vloerpeilen zijn de peilen gehanteerd, zoals die volgen uit het Masterplan en de eerder gestelde eisen van het Hoogheemraadschap (aanleghoogte straat 1,00 meter en vloer van 1,30 meter), met uitzondering van het vloerpeil bij Landelijk wonen. Dit peil is hoger gelegd dan de eis van 1,30 meter in verband met het inundatiepeil van NAP -4,78 m en komt daarmee op 1,60 meter boven het waterpeil uit. Aangezien de voorgestelde peilen voldoen aan de normen bij een maatgevende overstroming door een dijkdoorbraak worden deze peilen als zodanig vastgesteld.

peilvak	Bolwerk	Tuinen en Grachten	Landelijke wonen en Groenblauwe zone
inundatiepeil berekend	geen water op straat	NAP -4,78 m	NAP -4,78 m
straatpeil	NAP -4,50 m	NAP -5,00 m	NAP -5,70 m
vloerpeil	NAP -4,20 m	NAP -4,70 m	NAP -4,70 m
stroomsnelheid	n.v.t.	0,02 m/s	0,13 m/s

De norm ten aanzien van de stroomsnelheid is geen norm die formeel gesteld wordt maar is wel meegenomen in de toetsing. Bij een stroomsnelheid lager dan 0,5 m/s is het nog mogelijk (samen met de geringe waterdiepte op straat) om nog de wijk te kunnen betreden of te verlaten.

Bij de doorrekening is rekening gehouden met enkele uitgangspunten, welke cruciaal zijn voor het voldoen aan de eisen:

- hoofdopzet van de wijk is conform het Masterplan Waterstad Westergouwe met de eerder genoemde straat- en vloerpeilen;
- de afschermdende bebouwing, die in verband met verkeerslawaaï langs de N207 in Tuinen wordt aangelegd en de bebouwing langs de ringdijk bij Bolwerk dienen tevens als afscherming bij overstroming. Deze bebouwing dient bestand te zijn tegen de optredende krachten (geen instortingsgevaar) en in de volgende fasen dient met een bouwkundige berekening onderbouwd te worden of de stroomsnelheden het gebouw niet ondermijnt. Uit deze berekening moet duidelijk worden of er, als gevolg van de statische en de dynamisch belasting die het water veroorzaakt (of indirect door ondermijning), speciale eisen moeten worden gesteld aan de constructies van de gebouwen;
- de hoofdwatgangen in Westergouwe zijn circa 10 meter breed en 1 meter diep;
- de ringsloot rondom Westergouwe is circa 15 meter breed en 1 meter diep;
- er wordt een kademuur van circa 1 meter hoog gerealiseerd bij de doorgangen in Bolwerk tussen de bebouwde massa's in ter bescherming van het deelgebied Tuinen bij een doorbraak van de Hollandse IJssel. Het effect van een kademuur met een hoogte van 1 meter op de waterveiligheid is gering, hetgeen ook geldt voor een (niet nader onderzochte) verhoogd aangelegde weg aan de westzijde van de waterplas, maar indien beide oplossingen makkelijk te realiseren zijn is dat altijd een pré. Hierbij zou dan

ook kunnen worden bekeken of de kademuur bij het Bolwerk hoger zou kunnen worden uitgevoerd dan 1 meter zodat het effect groter wordt.

Grondverbetering

In de toekomstige wijk moet op een normale wijze het beheer en onderhoud gevoerd kunnen worden. Om dit te kunnen bewerkstelligen dienen de zettingen beperkt te blijven. De zogenaamde restzetting (zetting die optreedt in de gebruiksfase na voltooiing van de grondverbetering) mag daarom maximaal 30 centimeter in 30 jaar bedragen. Dit resulteert in een normale beheersituatie, waarbij de kosten gedekt kunnen worden uit de gebruikelijke middelen (OZB, gemeentefonds). Het uitgangspunt bij deze situatie is dat na 30 jaar de riolering en de bestrating toe zijn aan vervanging, waarbij een zetting van 30 centimeter in die periode kan worden opgevangen. De eventueel opgetreden zettingen kunnen bij de vervanging dan weer gecompenseerd worden.

De grondverbetering dient te worden uitgevoerd op basis van gedegen (geotechnisch) onderzoek. Tijdens de uitvoering dient daarnaast bij het zettingsproces een goede monitoring plaats te vinden.

In de situatie van Westergouwe verdient de grondverbetering, gezien de draagkracht van de bodem met de aanwezige veenlagen, de nodige aandacht. Bij de keuze voor de wijze van grondverbetering spelen meerdere aspecten mee in de afweging. Allereerst dient het maaiveld, in verband met de veiligheid tegen overstromingen (zie hierboven) netto hoger te worden aangelegd. Daarnaast is er de eis om stabiele waterbodems te realiseren in de watergangen, waardoor deze bodems niet opbarsten. De stabiliteit van de huidige bodem en waterbodem is vrij gering door de aanwezige kwel en de slappe veenbodem. De waterbodems worden daarom verzwaard met bijvoorbeeld zand (geen uitlogende materialen). Zandbodems hebben als bijkomend effect dat deze voedselarm zijn, wat gunstig is voor de waterkwaliteit.

Als uitgangspunt voor de grondverbetering wordt daarom nu gekozen voor een integrale ophoging met zand. Het hele plangebied dient, met uitzondering van het deelgebied Landelijk Wonen, integraal te worden aangepakt aangezien naast de bodem onder het straatwerk tevens de tuinen en de watergangen voorbelast moeten worden. Vanwege de slappe bodem en de geringere bodemstabiliteit zijn er daarnaast dan nog maar weinig mogelijkheden om bepaalde delen van het gebied niet voor te belasten. Per deelgebied wordt aan de hand van onder andere de aspecten ecologie, waterhuishouding, technische mogelijkheden en financiën de afweging gemaakt welke methode of techniek van grondverbetering uiteindelijk het beste toepasbaar is. In de groenblauwe zone vindt in principe geen grondverbetering plaats, maar worden er wel extra watergangen en waterberging gecreëerd. De bodeminstabiliteit verdient hier daarom extra aandacht.



Keringen

Door het toepassen van een brede ringsloot om Westergouwe is de afstand van de eerste bebouwing tot aan de dijk van de ringvaart vrij groot. Daarnaast wordt er aan de lage kant van de dijk extra belasting aangebracht door het opzetten van het water en het aanbrengen van een grondverbetering. Het is daarom de inschatting dat de bebouwing van Westergouwe geen problemen oplevert voor deze dijk. Van belang is wel de exacte afstand van de eerste ingreep (afgraving, grondverbetering o.i.d.) tot aan de dijk en de eisen ten aanzien van de keur van het Hoogheemraadschap aangehouden. Zodra de werkzaamheden bij de dijk meer in detail bekend zijn, wordt de keurvergunning aangevraagd en worden de (geotechnische) berekeningen ter goedkeuring aan het Hoogheemraadschap voorgelegd.

Beheer en onderhoud

Het *beheer* van het volledige watersysteem wordt gevoerd door het Hoogheemraadschap. Nader door het Hoogheemraadschap in overleg met Gouda aan te wijzen watergangen, zullen de status van hoofdwatgang krijgen en worden *onderhouden* door het Hoogheemraadschap. Alle overige watergangen worden in principe *onderhouden* door de gemeente Gouda. Gezien het grote belang voor de waterkwaliteit (het Hoogheemraadschap is overal waterkwaliteitsbeheerder) en de samenhang met het hoofdwatersysteem zullen de gemeente en het Hoogheemraadschap gezamenlijk de eisen in de volgende fase vaststellen en vastleggen in het waterhuishoudkundig plan.

Bij de verdere uitwerking van het onderhoud worden minimaal de volgende aspecten meegenomen. Dit betreffen dan onder andere eisen aan breedte van watergangen, mate en wijze van toepassing van bruggen en duikers en het voorkomen van overmatige bladinvall (in verband met baggerfrequenties en waterkwaliteit). Voor de bereikbaarheid voor onderhoudsapparatuur geldt dat bij voorkeur langs alle watergangen ruimte moet worden vrijgehouden. Alle watergangen, doch ten minste de nog aan te wijzen hoofdwatgangen, worden vanaf de kant onderhouden. De onderhoudsmethode is verder afhankelijk van de inrichting van watergangen: smalle watergangen worden in principe vanaf de kant onderhouden, brede watergangen in principe zowel varend, als vanaf de kant(oever). De gemeente wil het onderhoud van het uitgeefbaar water bij voorkeur onderbrengen bij de desbetreffende eigenaren.

Controle op randvoorwaarden VROM en provincie

Het ministerie van VROM stelt in haar brief aan de gemeente Gouda van 16 november 2004 bepaalde voorwaarden aan (de uitwerking van) het watersysteem van Westergouwe. Deze voorwaarden zijn in een brief aan het ministerie van VROM door de provincie Zuid-Holland (d.d. 22 december 2004) en door de gemeente Gouda (d.d. 30 november 2004) bevestigd en geaccepteerd. Hieronder zijn de voorwaarden nogmaals opgesomd en is aangegeven of en op welke wijze hieraan is voldaan.

Nr.	Voorwaarde	Toetsing
1	uitwerking conform de wateraspecten uit het Half-Cascademodel/Waterstad	het voorgestelde watersysteem komt vrijwel geheel overeen met het model Waterstad, zoals dat door de commissie 3W is voorgesteld (zie paragraaf <i>Algemene beschrijving nieuw watersysteem</i>).
2	uitwerking conform randvoorwaarden HHSK	voor zover in deze fase van toepassing en relevant zijn de voorwaarden, zoals deze eerder gesteld werden door het HHSK, opgenomen in dit voorstel voor het watersysteem. De overige voorwaarden worden meegenomen bij het opstellen van het waterhuishoudkundig plan en de verdere uitwerking van de plannen.
3	inrichting zodanig dat geen versterking van de dijk van de Hollandse IJssel of Ringvaart nodig is	door de deskundigen is nu de inschatting gemaakt dat de realisatie van Westergouwe conform het

		huidige plan geen problemen oplevert voor de naastliggende dijken (zie paragraaf <i>Keringen</i>). Bij de verdere planuitwerking dient de finale toets plaats te vinden bij de aanvraag van de keurvergunning op basis van geotechnische berekeningen. Gouda hanteert vooralsnog het principe dat de plannen zodanig worden vormgegeven dat geen aanpassingen nodig zijn.
4	geen afwenteling van de wateropgave op gebieden elders	bij het vormgeven van het watersysteem is dit aspect nadrukkelijk meegenomen en getoetst. Bij het watersysteem, dat nu wordt voorgesteld, wordt niet afgewenteld.
5	geen bezuiniging op de wateropgave tijdens de planuitwerking en aanleg en derhalve geen afwenteling naar toekomstig beheer en onderhoud	er heeft geen bezuiniging plaatsgevonden op de wateropgave. Het uitgangspunt in deze fase was nadrukkelijk om een optimaal systeem vorm te geven, waarbij de daarmee gemoeide kosten meegenomen worden. Hiermee is al rekening gehouden in de voorlopige grondexploitatie (zie ook punt 7). Het HHSK heeft eerder geconcludeerd dat dit watersysteem leidt tot een normale beheersituatie met normale beheerkosten.
6	vloerpeil minimaal gelijk aan inundatieniveau (ca. NAP –4,50 m), waarbij geanticipeerd moet worden op toekomstige bebouwing in de Zuidplaspolder	de voorgestelde straat- en vloerpeilen (zie paragraaf <i>Veiligheid tegen overstromingen</i>) voldoen aan deze voorwaarde. Uit nadere berekeningen is gebleken dat het inundatiepeil lager ligt dan het in de voorwaarde van VROM opgenomen peil van NAP –4,50 meter.
7	presenteren financiële doorrekening, die uitgaat van bovenstaande punten en een risicoanalyse bevat	in de voorlopige grondexploitatie (GREX) is door Gouda vastgesteld dat het voorliggende voorstel in de exploitatie financieel haalbaar is. Deze uitspraak zal geformaliseerd worden in de financiële paragraaf bij het bestemmingsplan. De definitieve GREX wordt, samen met een risicoanalyse, in de volgende fase vastgesteld door Gouda. Voor het beheer en onderhoud geldt nog steeds dat het nadrukkelijke uitgangspunt van Gouda is dat een inrichting wordt gerealiseerd, die normaal onderhoud en beheer vergt (zie paragraaf <i>Grondverbetering</i>). Dit onderhoud en beheer zijn dan te bekostigen door Gouda uit de middelen, die normaal hiervoor worden aangewend.
8	uitvoering extra onderzoek conform 3W-rapport, voor zover betrekking op Gouda	voor zover in deze fase mogelijk en noodzakelijk zijn de gestelde onderzoeken uitgevoerd. Nog uit te voeren onderzoeken worden opgenomen in het waterhuishoudingsplan.
9	actief informeren nieuwe bewoners over specifieke kenmerken wijk en de maatregelen om de risico's zo klein mogelijk te houden	aangezien het project zich nog in een vroeg stadium bevindt, wordt de actieve communicatie naar de nieuwe bewoners, welke pas over circa 4 jaar in Westergouwe kunnen gaan wonen, in een latere fase opgestart.



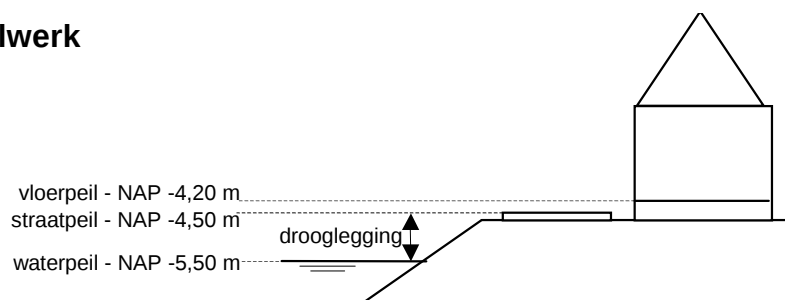
Inhoud dossier watertoets Westergouwe

Het volledige dossier bevat de volgende documenten:

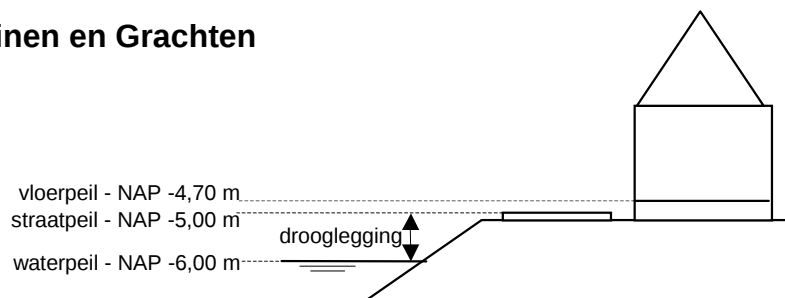
- brief van gemeente Gouda aan ministerie van VROM, 'Westergouwe', kenmerk 2004.30050, d.d. 30 november 2004;
- brief van het Ministerie van VROM aan de gemeente Gouda, 'Westergouwe', kenmerk M 349, d.d. 16 november 2004;
- brief van provincie Zuid-Holland aan ministerie van VROM, 'Westergouwe', kenmerk DRM/ARO/04/11018A, d.d. 22 december 2004;
- memo 'Ambitieniveau's en maatregelen', d.d. december 2005;
- memo 'Checklist resultaat', d.d. 8 september 2005;
- memo 'Keuze watersysteem', d.d. 12 oktober 2005;
- memo 'Randvoorwaardennotitie Waterhuishouding Westergouwe', Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpernerwaard, d.d. 16 juli 2002;
- memo 'Resultaten werkgroep veiligheid Westergouwe', d.d. 9 augustus 2005;
- memo 'Scenario's overstromingen Westergouwe', d.d. 6 juni 2005;
- plan van aanpak 'Samenwerking m.b.t Westergouwe Gouda, Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpernerwaard, Provincie Zuid Holland, definitiefase', definitief, d.d. 29 augustus 2005;
- rapport 'Effect van de inrichting van Westergouwe op het overstromingsverloop', WL \ Delft Hydraulics, oktober 2005;
- rapport 'Waterplan Gouda', d.d. mei 2003;
- rapport 'Watersysteem Westergouwe, afweging varianten op waterkwantiteit en waterkwaliteit', definitief, Nelen en Schuurmans Hydroinformatics, d.d. oktober 2005;
- verslag overleg coördinatiegroep samenwerking Gouda, HHS+K en PZH Westergouwe, d.d. 21 juni 2005;
- verslag overleg coördinatiegroep samenwerking Gouda, HHS+K en PZH Westergouwe, d.d. 18 augustus 2005;
- verslag overleg coördinatiegroep samenwerking Gouda, HHS+K en PZH Westergouwe, d.d. 15 september 2005;
- verslag werkgroep Veiligheid en Keringen Westergouwe, d.d. 2 juni 2005;
- verslag werkgroep Veiligheid en Keringen Westergouwe, d.d. 3 mei 2005;
- verslag werkgroep water en ecologie, d.d. 12 september 2005;
- verslag werkgroep water en ecologie, d.d. 16 juni 2005;
- verslag werkgroep water en ecologie, d.d. 18 augustus 2005;
- verslag werkgroep water en ecologie, d.d. 19 mei 2005;
- verslag werkgroep water en ecologie, d.d. 26 april 2005;
- verslag werkgroep water en ecologie, d.d. 29 september 2005.

Schematische weergave peilen per deelgebied

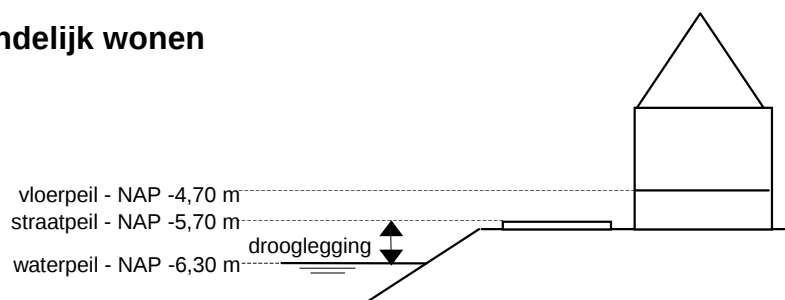
Bolwerk



Tuinen en Grachten



Landelijk wonen





Bijlage 3

Waterstructuurplan



Bijlage 4

Beleid vlonders en steigers HHSK



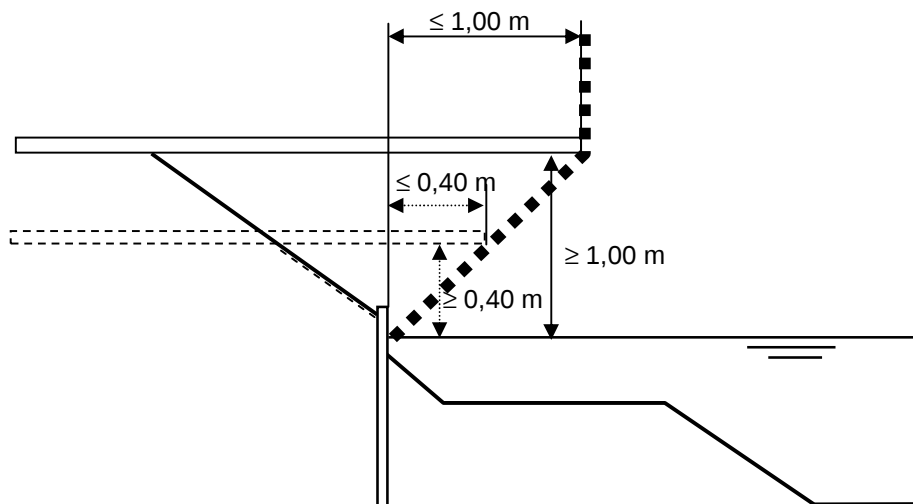


Beleid vlonders en steigers in watergangen samengevat.

NB Geldt niet voor Rotte, Ringvaarten en recreatieve wateren!

Vlonders

- de watergang moet ten aanzien van de breedte minimaal voldoen aan de in de legger omschreven onderhoudsverplichting;
- de watergang moet op de waterlijn 3,00 meter of breder zijn (in smallere watergangen worden in principe geen vlonders boven het water toegestaan);
- de waterlijn ter plaatse van de vlonder moet voorzien zijn of worden van een deugdelijke oeverconstructie (in principe beschoeiing);
- de onderhoudsplichtige moet schriftelijk instemmen met de aanwezigheid van de vlonder als de aanvrager niet de onderhoudsplichtige van de watergang is (bij gemeenten heeft het de voorkeur dit in één keer voor de hele gemeente vast te leggen);
- een vlonder mag maximaal 1/8 van de breedte van de watergang overkluizen met een maximum van 1,00 meter;
- er mogen geen steunpunten in de watergang worden geplaatst;
- de vlonder mag nooit verder dan 1,00 meter over de oeverlijn oversteken en de onderkant van de constructie moet dan minimaal 1,00 meter boven het zomerpeil aangebracht worden. Indien de vlonder minder ver uitsteekt mag hij evenredig veel lager worden aangelegd (bijvoorbeeld 40 cm oversteek, 40 cm hoogte) zodat een vrij profiel van 45° vanuit de waterlijn ontstaat (zie figuur 1);
- Ondersteuningsconstructies met geschoorde palen kunnen worden toegestaan mits deze buiten dit profiel blijven.



Figuur 1

Ligplaatsen

Ligplaatsen voor boten in watergangen anders dan recreatieve wateren worden niet vergund. De incidentele roeiboot of kano die in de watergangen gebruikt wordt kan wel gebruik maken van een vlonder of steiger, maar moet op de kant worden opgeslagen (dus geen vaste ligplaatsen).



Steigers (ofwel vlonders met steunpunten)

Steigers in watergangen worden in principe niet vergund.

Uitzondering hierop vormen watergangen die op de waterlijn breder zijn dan 10,00 meter en waarvan deze extra breedte niet noodzakelijk is voor de waterafvoer (vaststellen i.o.m. afdeling Beheer). In deze overbreedte kunnen in principe steigers worden toegestaan. Hierbij gelden dan de volgende uitgangspunten:

- een steiger mag maximaal 1/8 van de breedte van de watergang overkluizen;
- de maximale breedte (over de oeverlijn gemeten) van de steigers wordt per geval vastgesteld, met inachtneming van alle toetsingsaspecten;
- het onderhoud van de watergang onder en tot 5,00 meter ter weerszijden van de steiger moet door en op kosten van de vergunninghouder worden gedaan (ook als deze verplichting zich buiten de eigen perceelsgrenzen uitstrekt);
- de onderkant van de constructie moet minimaal 0,35 meter boven het zomerpeil worden aangelegd;
- de constructie moet zodanig worden aangelegd dat de kans van ophoping van drijfvuil minimaal is (geen drijfbalken, palen ver genoeg uit elkaar etcetera).

Overige aandachtspunten:

- als een (in gebruik zijnde of komende) vijf-meter onderhoudsstrook aanwezig is kunnen hierin geen vlonders worden toegestaan;
- vlonders worden niet toegestaan boven duikers of andere kunstwerken.

