

**Waterstructuurplan Dorpsontwikkeling  
Kootwijkerbroek**

## Inhoud

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1    | Inleiding .....                                    | 3  |
| 1.1  | Aanleiding .....                                   | 3  |
| 1.2  | Situatie .....                                     | 3  |
| 1.3  | Doelstelling .....                                 | 3  |
| 1.4  | Status waterstructuurplan .....                    | 4  |
| 2    | Plan van aanpak .....                              | 5  |
| 2.1  | Algemeen .....                                     | 5  |
| 2.2  | Fase 1: Blauwdruk waterstructuurplan .....         | 6  |
| 2.3  | Fase 2: Nadere uitwerking waterstructuurplan ..... | 7  |
| 3    | Werkzaamheden waterstructuurplan fase 1 .....      | 8  |
| 3.1  | Beschrijving waterhuishouding .....                | 8  |
| 3.2  | Veldwerk .....                                     | 9  |
| 3.3  | Beschrijving beleid .....                          | 10 |
| 3.4  | Vaststellen ambities .....                         | 10 |
| 3.5  | Waterstructuur, bouwstenen en technieken .....     | 10 |
| 3.6  | Globale dimensionering .....                       | 11 |
| 3.7  | Uitwerking in schetskaart en profielen .....       | 12 |
| 3.8  | Warteroets .....                                   | 12 |
| 3.9  | Waterparagraaf .....                               | 13 |
| 3.10 | Levering gegevens .....                            | 13 |
| 4    | Werkzaamheden waterstructuurplan fase 2 .....      | 14 |
| 4.1  | Ontwerp watersysteem .....                         | 14 |
| 4.2  | Uitwerken beheeraspecten .....                     | 15 |
| 4.3  | Modellering en berekeningen .....                  | 15 |
| 5    | Proces en projectuitvoering .....                  | 17 |
| 5.1  | Projectteam .....                                  | 17 |
| 5.2  | Planning .....                                     | 17 |
| 5.3  | Overleg .....                                      | 18 |
| 5.4  | Rapportage en tekeningen .....                     | 18 |
| 5.5  | Kwaliteit .....                                    | 18 |
| 5.6  | Advieskosten .....                                 | 18 |

## Bijlagen

1. Referenties

## 1 Inleiding

### 1.1 Aanleiding

Het college van B&W van de gemeente Barneveld heeft op 15 juni 2004 de 'Visie op de Dorpsontwikkeling van Kootwijkerbroek' vastgesteld. In deze visie is aangegeven dat in de periode tot 2015 in de kern van Kootwijkerbroek ruimte moet komen voor de ontwikkeling van:

- circa 60 woningen en circa 7,1 ha netto bedrijventerrein met een rondweg aan de westzijde van het dorp en;
- circa 80 woningen en een zogenaamd Kulturhus (inclusief circa 30 zorgwoningen) aan de oostzijde van het dorp.

De ontwikkelingsgebieden hebben een totale oppervlakte van circa 24 ha. De gronden hebben in de huidige situatie een overwegend agrarische functie.

Een belangrijke onderlegger voor de inrichting van het plangebied is de waterhuishouding. De gemeente heeft de ambitie om het watersysteem van de nieuwe ontwikkelingen duurzaam in te richten. Dit betekent:

- een zo natuurlijk mogelijk watersysteem met kansen voor natuur en ecologie;
- een natuurlijk grondwaterregime zonder verdroging of overlast;
- oppervlaktewater van goede kwaliteit binnen een gezond woon- en leefklimaat.

De oplossingen worden bij voorkeur gerealiseerd door een juiste ruimtelijke inrichting en door gebruik te maken van tritsen vasthouden, bergen, afvoeren en schoon houden, scheiden, zuiveren en de techniek DUON (Duurzame Ontwikkeling).

De gemeente heeft Tauw per brief van 21 september 2004 gevraagd een offerte uit te brengen voor het opstellen van een waterstructuurplan. Onze offerte is gebaseerd op de startnotitie 'Waterstructuurplan Dorpsontwikkeling Koorwijkerbroek' (versie 1.0 van 21 september 2004), waarin de uitgangspunten en doelstellingen voor de inrichting van het watersysteem zijn verwoord.

### 1.2 Situatie

Het plangebied is gelegen aan de west- en oostzijde van het dorp Kootwijkerbroek. De locatie west heeft globaal de volgende begrenzing: Wesselseweg, Nachtegaalweg, Puurveenseweg (+ strook ten zuiden hiervan, langs de Walhuisweg) en de Essenerweg. De locatie oost heeft globaal de volgende begrenzing: Essenerweg, de Kerkweg en de dichte woonbebouwing aan de oostzijde van de huidige dorpskern. Tenslotte behoren de vrijkomende inbreidingslocaties, zoals de brandweerkazerne en het dorpshuis tot het plangebied.

### 1.3 Doelstelling

Het doel van dit project is het opstellen van een waterstructuurplan waarin een duurzaam watersysteem voor het plangebied wordt uitgewerkt. Het waterstructuurplan levert de minimale eisen, waaraan het watersysteem moet voldoen, alsmede een aantal aandachtspunten voor het definitieve ontwerp. De componenten van het watersysteem en -keten, die hierbij zijn betrokken betreffen: oppervlaktewater, grondwater en riolering, zowel kwantitatief als kwalitatief.

Onder een duurzaam watersysteem wordt verstaan:

- een zo natuurlijk mogelijk watersysteem met kansen voor natuur en ecologie;
- een natuurlijk grondwaterregime zonder verdroging of overlast;
- oppervlaktewater van goede kwaliteit binnen een gezond woon- en leefklimaat.

De oplossingen worden bij voorkeur gerealiseerd door een juiste ruimtelijke inrichting en door gebruik te maken van de trilsen vasthouden, bergen, afvoeren en schoon houden, scheiden, zuiveren en de techniek DUON (Duurzame Ontwikkeling).

#### **1.4 Status waterstructuurplan**

Het waterstructuurplan wordt bestuurlijk vastgesteld door zowel gemeente en waterschap. Met het opstellen van waterstructuurplan wordt het wettelijke verplichte traject van de watertoets doorlopen. Het waterstructuurplan vormt daarmee de basis voor de waterparagraaf als onderdeel van het bestemmingsplan. Het waterstructuurplan kan zonodig dienen als bijlage van het bestemmingsplan. Het waterstructuurplan kan een normatieve bijdrage vormen voor het maken van realisatiegerelateerde afspraken met derden. Het waterschap gebruikt het waterstructuurplan als toetsingsinstrument bij het verlenen van de benodigde keurontheffingen en WVO-vergunningen.

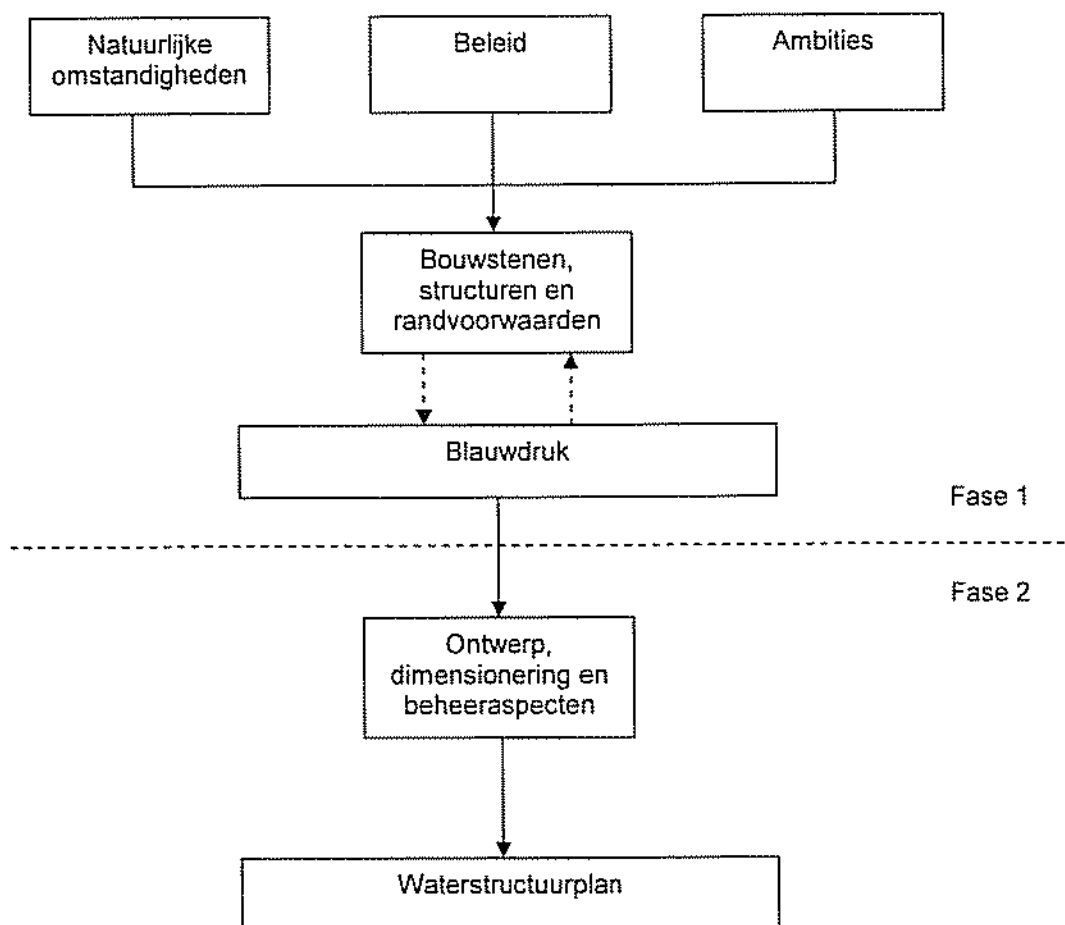
## 2 Plan van aanpak

### 2.1 Algemeen

Water speelt een steeds belangrijkere rol in de ruimtelijke inrichting. Was het eerst nog ondergeschikt, tegenwoordig is er sprake van water als medeordenend of zelfs ordenend principe. De watertoets is een instrument dat in het leven is geroepen om ook water deze rol te kunnen geven en daarmee te voorkomen dat het water onderbelicht wordt of achteraf nog wijzigingen aan een plan moet worden aangebracht. Met het opstellen van een waterstructuurplan volgens de Handleiding Watertoets krijgt water voldoende aandacht in de planvorming en wordt voldaan aan de wettelijke bepalingen.

De gemeente heeft een planning opgesteld voor het verkrijgen van een zogenaamde verklaring van 'geen bezwaar' in het kader van artikel 19, lid 2 WRO op het voorontwerpbestemmingsplan. Met het oog hierop wil de gemeente eind november al beschikken over de relevante waterinformatie op bestemmingsplanniveau. Op basis van dit tijdpad stellen wij voor het waterstructuurplan op te splitsen in twee fasen:

- Fase 1: Opstellen blauwdruk waterstructuurplan (oktober – november 2004);
- Fase 2: Nadere uitwerking waterstructuurplan (november – februari 2004).



Bij de fasering wordt gewerkt van grof naar fijn, waarbij rekening gehouden wordt met keuzes op detailniveau (fase 2), die doorwerken op de waterhuishoudkundige hoofdstructuur (fase 1). Onderdeel van fase 1 is een geohydrologisch veldonderzoek, indien de gronden in eigendom of toegankelijk zijn voor veldwerk.

## 2.2 Fase 1: Blauwdruk waterstructuurplan

Om te komen tot een blauwdruk voor het waterstructuurplan dient een aantal vragen te worden beantwoord:

- Wat is de huidige waterhuishoudkundige situatie (bodemopbouw, oppervlaktewater, grondwater)?
- Aan welke set randvoorwaarden dient het watersysteem te voldoen?
- Hoe ziet het toekomstige watersysteem er uit?
- Kan het?

Bovenstaande vragen worden beantwoord door op basis van de natuurlijke omstandigheden, de randvoorwaarden vanuit het vigerend beleid en de ambities van de gemeente, een structuur neer te leggen en bijbehorende bouwstenen en technieken aan te dragen. Vervolgens worden uitgangspunten en randvoorwaarden (programma van eisen) voor het plan opgesteld en de inrichting en het functioneren van het watersysteem beschreven. Hiermee wordt als het ware een 'blauwdruk' geleverd voor het bestemmingsplan en stedenbouwkundig ontwerp.

De blauwdruk van het waterstructuurplan dient aan te sluiten bij het uitwerkingsniveau van het VO-bestemmingsplan. Afgaande op de beschikbare plankaart zal het bestemmingsplan een 'globaal' karakter hebben met nader uit te werken bestemmingen voor wonen, bedrijven, water, groen en dergelijke. Met blauwdruk kan hierop aangesloten worden door de volgende punten uit te werken:

- Systeemkeuze regenwaterberging (oppervlaktewater of groene berging) en de daarmee samenhangende keuze van regenwaterafvoer en –behandeling (met onderscheid naar type bestemming).
- Structuur regenwaterberging en –afvoersysteem en de relatie met omgeving.
- Benodigd ruimtebeslag voor regenwaterberging en onderhoudsstroken voorzieningen.
- Advies aansluiting nieuwe ontwikkelingen op bestaand rioelstelsel.

Het resultaat is een uitwerking op hoofdlijnen van het toekomstige watersysteem. Het detailniveau sluit aan bij de benodigde gegevens voor het VO-bestemmingsplan en vormt een basis voor de verdere uitwerking en dimensionering (fase 2). Concreet zal er een keuze worden gemaakt voor de wijze van behandeling van het regenwater (infiltratie of afvoer naar oppervlaktewater), toe te passen technieken, de methode van waterberging in het plangebied en de inpassing van of aansluiting op bestaand oppervlaktewater. De uitwerking zal worden weergegeven op een schetskaart met waterstructuur en worden toegelicht aan de hand van voorbeeldprofielen en foto's. Voor het bestemmingsplan is het ruimtebeslag van de waterstructuren, bergingsvoorzieningen en onderhoudspaden belangrijk. Dit zal worden bepaald aan de hand van een aantal kengetallen en balansberekeningen.

Een bestemmingsplan bestaat uit drie onderdelen, namelijk de juridisch bindende plankaart en voorschriften en een toelichting. De afspraken over het ruimtebeslag van de regenwaterberging en de structuur worden opgenomen in de plankaart en de voorschriften. De onderbouwing van de systeemkeuze, afspraken en afweging met andere belangen worden verwoord in de waterparagraaf, die opgenomen wordt in de toelichting.

### **2.3 Fase 2: Nadere uitwerking waterstructuurplan**

Indien er overeenstemming is over de blauwdruk en/of de provincie in het kader van artikel 19, lid 2 WRO een verklaring van geen bezwaar heeft afgegeven kan het waterstructuurplan verder uitgewerkt worden in een ontwerp. De schetsmatige dwarsprofielen in het waterstructuurplan worden hierbij vertaald naar ontwerpprofielen. Elementen als watergangen en wadi's, RWA-riolering, functioneren watersysteem en dergelijke worden nader gedimensioneerd en de dimensies van kunstwerken worden vastgesteld aan de hand van hydraulische berekeningen.

Omdat de stedenbouwkundige uitwerking (inrichting en verkaveling) nog niet voltooid is en het type watersysteem (de blauwdruk) nog niet bekend is, is in dit stadium nog niet duidelijk op welke punten nadere uitwerking plaats dient te vinden en is de omvang van de werkzaamheden slecht globaal aan te geven. In deze offerte is de inhoud van fase 2 omschreven (hoofdstuk 4) en is een richtprijs voor de werkzaamheden aangegeven op basis van ervaring met andere plannen. Een nadere prijsbepaling kan plaatsvinden, zodra het detailniveau en de omvang van de werkzaamheden bekend zijn. De werkzaamheden voor het opstellen van een fase 2 zijn niet inbegrepen in deze aanbieding.

## 3 Werkzaamheden waterstructuurplan fase 1

### 3.1 Beschrijving waterhuishouding

Er wordt een inventarisatie uitgevoerd van de bodemkundige en (geo)hydrologische informatie van het plangebied. Deze verkenning omvat de volgende onderdelen:

- bodemopbouw;
- grondwater;
- doorlatendheid bodem;
- oppervlaktewater.

De gegevens zullen worden ontleend aan bestaande rapportages en kaartmateriaal. Tauw zal bij het onderzoek in ieder geval gebruik maken van de volgende rapporten en kaarten:

- de grondwaterkaart van Nederland;
- de bodemkaart van Nederland;
- grondwaterstanden en stijghoogten uit het digitaal grondwaterarchief van NITG-TNO;
- informatie van het waterschap over het oppervlaktewatersysteem (afvoersituatie, peilen etc);
- eventuele overige relevante onderzoeksrapporten (op basis van algemene screening en informatie gemeente en waterschap)<sup>1</sup>.

De bestaande rapporten worden gescreend op bruikbare informatie over regionale bodemopbouw, doorlatendheid en grondwaterstand. Uit de bodemkaart volgen de kaartbeelden van de GHG en GLG. Bij het waterschap zal deze informatie digitaal worden opgevraagd en verwerkt op een kaart. Nagegaan zal worden in hoeverre de historische GHG en GLG nog bruikbaar zijn voor dit onderzoek door een vergelijking met meetgegevens van NITG-TNO.

Bij de waterbeheerder zullen gegevens worden opgevraagd over de huidige oppervlaktewaterstructuur/greppels, water aan- en afvoer, peilbeheer, oppervlaktewaterkwaliteit en mogelijke overstorten (of andere lozingen). De structuur van het waterhuishoudkundig systeem biedt randvoorwaarden voor de inrichting van het toekomstig watersysteem.

Uitgangspunt is dat de gemeente een digitale ondergrond (GBKN) en een voldoende gedetailleerd overzicht aanlevert van de maaiveldhoogten in het gebied.

De resultaten uit de inventarisatie samen met een veldbezoek geven een algehele indruk van de geohydrologische situatie. Om een lokaal beeld van de bodemopbouw en de hydrologische eigenschappen in het plangebied te krijgen, zijn metingen in het veld van groot belang.

#### Verwerken gegevens in GIS

Een Geografisch Informatie Systeem (GIS) is een informatiesysteem waarbij op eenvoudige wijze een koppeling tot stand wordt gebracht tussen XYZ-coördinaten en overige ruimtelijke informatie. Zo kunnen allerlei (thematische) analyses, selecties en kaarten worden gemaakt. GIS worden in Nederland in toenemende mate toegepast in verschillende projecten. Als de belangrijkste hoofdtaken van GIS kunnen worden gezien:

- ordenen, beheren en integreren van informatie met een ruimtelijke component;
- beschikbaar stellen aan meerdere gebruikers;
- analyseren van ruimtelijke informatie;
- presenteren via kaartbeelden.

<sup>1</sup> Deze kaarten en onderzoeken worden ook in het kader van het vooronderzoek NVN 5725 gebruikt; deze gegevens worden dan ook maar één keer verzameld, maar voor verschillende doelen gebruikt.



In dit project wordt gebruikt gemaakt van Arcview. In Arcview kan op eenvoudige wijze ruimtelijke informatie worden gepresenteerd. Met behulp van Arcview worden de volgende gegevens op kaart gepresenteerd:

- (locaties boorpunten en doorlatendheidsmetingen);
- bodemkaart;
- maaiveldhoogten;
- GHG en GLG.

Digitale gegevens betreffende de bodem, maaiveldhoogten en grondwaterstanden worden opgevraagd bij het waterschap. De gegevens worden gebruikt als ondergrond voor het waterstructuurplan.

### 3.2 Veldwerk

Voor een gedetailleerder beeld van zowel bodemopbouw, doorlatendheden en grondwaterstanden zal een aanvullend veldonderzoek plaatsvinden. Het veldonderzoek richt zich op de locaties west en oost (totaal 24 ha). Voorafgaand aan het veldwerk zal een boorplan worden opgesteld en ter goedkeuring voorgelegd worden aan de opdrachtgever.

Verwacht wordt dat door het plaatsen van één boring per hectare een voldoende beeld van de bodemopbouw verkregen kan worden. In totaal worden 24 boringen geplaatst. Hiervan worden drie boringen doorgezet tot 5 m -mv. De overige boringen worden geplaatst tot 3 m -mv. Van de boringen tot 3 m -mv worden vijf boringen afgewerkt als peilbuis.

Tijdens het boren zal gelet worden op gley- en roestverschijnselen, waarmee een beeld verkregen kan worden van de grondwaterfluctuatieszone. Van alle boringen zal een boorprofiel worden opgesteld. De boringen worden ingemeten ten opzichte van de omgeving en op kaart weergegeven. Uitgangspunt is dat Tauw vijf peilbuizen in hoogte inmeet en waterpast en dat de gemeente vanaf de plaatsing gedurende een half jaar tweewekelijks de grondwaterstanden opneemt. Op deze wijze wordt een meetreeks verzameld, die gebruikt kan worden bij de toetsing van de plannen. Indien gewenst kunnen deze metingen tegen meerprijs tevens door Tauw worden uitgevoerd.

In het plangebied zullen 5 onverzadigde doorlatendheidsmetingen worden uitgevoerd.

#### **Doorlatendheidsmetingen**

Een steeds vaker toegepaste manier voor de afvoer van regenwater in stedelijk gebied is het infiltreren in de bodem. Hiervoor is het noodzakelijk naast grondwaterstandfluctuaties inzicht te hebben in de doorlatendheid van de onverzadigde zone. De doorlatendheid van de onverzadigde zone wordt bepaald met behulp van de omgekeerde boorgatenmethode.

Afhankelijk van de gemeten grondwaterstanden kunnen doorlatendheidsmetingen in de verzadigde zone worden uitgevoerd. Inzicht in deze verzadigde doorlatendheid is noodzakelijk in verband met eventueel benodigde drainage. Deze metingen kunnen worden uitgevoerd in de peilbuizen. Het meten van de verzadigde doorlatendheid vormt voornamelijk geen onderdeel van deze offerte.

### 3.3 Beschrijving beleid

Het vigerend en relevante waterbeleid zal beknopt worden beschreven. Hierbij wordt ingegaan op het landelijk beleid (WB21, watertoets en NBAW) het regionale beleid (waterbeheersplan 2004-2007, notitie stedelijk waterbeheer, afkoppelbeleid) en het beleid van de gemeente (waterplan, eventuele waternotities).

### 3.4 Vaststellen ambities

In overleg met de betrokkenen (gemeente, stedenbouwkundige en waterschap) worden de ambities en randvoorwaarden ten aanzien van het water aangegeven. In overleg zal het ambitieniveau voor het plangebied ten aanzien van oppervlaktewater, afwatering en ecologie worden vastgesteld. Het ambitieniveau is in belangrijke mate bepalend voor de ruimteclaims die de componenten van het watersysteem op het plangebied leggen. Samen met de mogelijkheden en de onmogelijkheden vanuit de geohydrologische situatie vormt dit het vertrekpunt voor de waterhuishoudkundige inrichting. Door gemeente en het waterschap is reeds uitgesproken dat duurzaam stedelijk waterbeheer het uitgangspunt vormt.

Het vaststellen van de ambities komt in een overleg met de betrokkenen aan de orde. De ambities worden uitgewerkt in een Programma van Eisen voor de waterhuishouding. In dit Programma van Eisen wordt achtereenvolgens ingegaan op de volgende onderwerpen:

- behandeling van regenwater en afvalwater (kwaliteit en kwantiteit);
- ontwateringsnormen stedelijk gebied;
- peilbeheer oppervlaktewater;
- waterkwaliteit oppervlaktewater;
- inrichting watergangen en oevers;
- beheer en onderhoud watergang;
- bestaande riolering en te handhaven bebouwing;
- afvoer overtollig grondwater en regenwater naar de Garderbroekerbeek en Esveldebeek.

De ambities en randvoorwaarden van de gemeente zijn verwoord in het waterplan. Het waterschap heeft een notitie stedelijk waterbeheer en beslisbomen voor het afkoppelen van hemelwater opgesteld. Beide documenten zijn in het bezit van Tauw en zijn toegepast bij projecten elders in het beheersgebied van het waterschap.

### 3.5 Waterstructuur, bouwstenen en technieken

De waterstructuur wordt ingevuld aan de hand van bestaande structuren in het gebied en in te zetten bouwstenen en technieken. Structuren worden vastgesteld op basis van bijvoorbeeld (beek)structuren en begroeiing, het maaiveldverloop en inpassing in het landschap.

Bouwstenen en technieken zijn de specifieke ontwerpelementen en technische concepten die ingezet worden bij de uitwerking van het plan. De bouwstenen worden aangedragen voor de volgende thema's:

- watersysteem en peilbeheer;
- hemelwater en riolering;
- waterkwaliteit en ecologie;
- bouwrijp maken en infrastructuur.

Voorbeelden van technieken en bouwstenen zijn:

*Watersysteem en peilbeheer*

- Bergingsvijver of in beek geïntegreerde berging.
- Flexibel peilbeheer.
- Profielkeuze beek en/of watergang.

*Hemelwater en riolering*

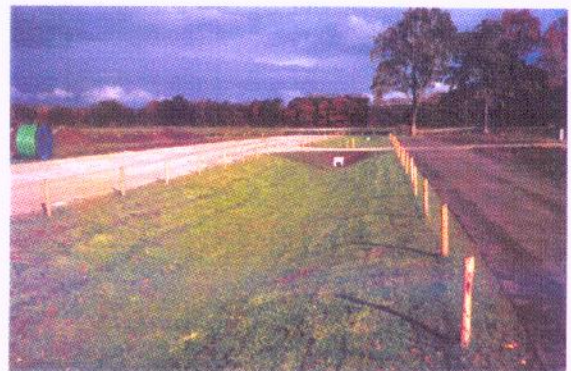
- Afgekoppeld regenwater bovengronds afvoeren of ondergronds afvoeren.
- Infiltratie van regenwater of afvoer naar oppervlaktewater.
- Infiltratie via wadi's, filterbermen of ondergronds via IT-riolering en dergelijke.
- Afvalwater afvoeren naar bestaand stelsel.
- Afvoer afvalwater west en oost naar Drienerhuizerweg.

*Waterkwaliteit en ecologie*

- Toepassen bronmaatregelen (niet uitlogende materialen, onkruidbestrijding etc.):
- Natuurvriendelijke inrichting oevers.
- Geïsoleerde poelen.
- Dimensies oppervlaktewater (diepte en oppervlak).
- Circulatie van oppervlaktewater.

*Bouwrijp maken en infrastructuur*

- Grondwaterneutraal bouwen.
- (Selectief) ophogen.



'Wadi's voor de infiltratie en afvoer van regenwater'

### 3.6 Globale dimensionering

De waterstructuur wordt op hoofdlijnen uitgewerkt. Beoordeeld wordt of de structuur die voor ogen staat ook werkelijk kan worden gerealiseerd. De uitwerking beperkt zich tot een globale dimensionering van de voorzieningen op bestemmingsplanniveau. Daarnaast vindt een beoordeling plaats van de (omgevings)effecten (indien aanwezig).

Op basis van globale balansberekeningen wordt de benodigde berging en daarmee het ruimtebeslag van het oppervlaktewater berekend. Berekening en toetsing vinden plaats aan de hand van kengetallen en de normering van het waterschap. De benodigde berging in het totale

systeem wordt berekend met een spreadsheet op basis van de T=10 regenduurlijn. Tevens zal het ruimtebeslag voor onderhoud van watergangen worden aangegeven. Op hoofdlijnen zal worden aangegeven of het bestaande maaiveldniveau voldoende is met het oog op de ontwatering van wegen en percelen (mogelijkheden gesloten grondbalans).

De effecten van de waterhuishouding op de omgeving worden, indien aan de orde, in kwalitatieve zin beschreven. Aandachtspunt hierbij zal zijn het effect van het watersysteem op de Garderbroeker beek en Esvelderbeek.

Naar aanleiding van het verzoek van de gemeente zal een advies worden gegeven voor de aansluiting van de nieuwe ontwikkelingen op het bestaande stelsel van Kootwijkerbroek. Hiervoor zullen de bestaande rioleringsplannen en nieuwe ontwikkelingen worden beoordeeld en een voorstel gedaan worden voor een nieuwe structuur en tracékeuze. Het tracé wordt schetsmatig aangegeven en niet gedimensioneerd en niet uitgewerkt op een rioleringsstekening. Dit vindt plaats bij het opstellen van een rioleringsplan.

### **3.7 Uitwerking in schetskaart en profielen**

De uiteindelijke waterstructuur wordt geprojecteerd op een schetskaart en er worden schetsmatige dwarsprofielen opgesteld aangevuld met foto's en voorbeelden.

### **3.8 Watertoets**

De Watertoets is in essentie een procesinstrument met als doel te komen tot een betere inbreng van wateraspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. De Watertoets omvat het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. Dit betekent dat bij nieuwe ruimtelijke besluiten, in een aparte paragraaf met toelichting, de gevolgen van dit ruimtelijk plan voor veiligheid en wateroverlast in beeld moeten worden gebracht. De resultaten van de Watertoets moeten betrokken worden bij de integrale afweging.

Het feit dat het waterstructuurplan in een vroege fase van de planontwikkeling wordt opgesteld en wordt begeleid door een projectgroep waarin de waterbeheerder (voor kwantiteit en kwaliteit) vertegenwoordigd is, is een garantie dat water voldoende aandacht krijgt in de dorpsontwikkeling Kootwijkerbroek. De weergave van de overleggen van de werkgroep (en de keuzes die hierbij zijn gemaakt) in de rapportage en in besprekingsverslagen is tevens de vastlegging van de watertoets. De watertoets is daarom niet als apart onderdeel in deze offerte opgenomen; het project zelf is de watertoets. De watertoets loopt door na het gereedkomen van het waterstructuurplan: ook de nadere uitwerking en de vergunningverlening maken onderdeel uit van de watertoets.

### 3.9 Waterparagraaf

In de waterparagraaf worden het huidige watersysteem en de gevolgen van het ruimtelijke plan beschreven. Essentieel is dat duidelijk wordt uitgelegd welke afwegingen ten aanzien van het water zijn gemaakt. Als compenserende maatregelen nodig zijn, worden deze beschreven en wordt toegelicht waarom compensatie nodig is. Het wateradvies van de waterbeheerder wordt samengevat weergegeven en het gevolgde watertoetsproces wordt beschreven. Gemaakte afspraken worden opgenomen in de waterparagraaf. Daarnaast kan in de waterparagraaf het relevante waterbeleid worden beschreven.

### 3.10 Levering gegevens

Uitgangspunt is de gemeente en waterschap de volgende gegevens beschikbaar stellen van het plangebied en omgeving:

Gemeente:

- Digitale GBKN van het gebied.
- Type stelsel, structuur en hoogteligging riolering en rioolgemaal in omgeving plangebied (BRP's Kootwijkerbroek).

Waterschap:

- Digitaal Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN).
- Digitale bodemkaart van STIBOKA.
- Waterlopenstructuur (legger), afvoeren en peilen (voor zover beschikbaar en bij voorkeur digitaal).

Tauw heeft toegang tot de grondwaterstandsgegevens via de database van NITG-TNO.

## **4 Werkzaamheden waterstructuurplan fase 2**

### **4.1 Ontwerp watersysteem**

Na het vastleggen van de principekeuzes voor de inrichting van het watersysteem kunnen de verschillende componenten van het systeem verder uitgewerkt worden.

#### **1. Watersysteem**

De uitwerking van het oppervlaktewatersysteem omvat de ligging van watergangen, de profielen, het peilbeheer, de ligging en dimensionering van kunstwerken en de locatie van lozingen.

De inrichting van het watersysteem wordt op tekening gezet. De omvang van het oppervlaktewatersysteem wordt opgemeten en gecontroleerd aan de hand van de gewenste bergingsomvang (de ruimteclaim die in de tussenrapportage is vastgesteld).

Uitgangspunt bij de dimensionering van het watersysteem is dat de afvoer naar de Garderbroeker beek en Esvelderbeek moet voldoen aan de normen van het waterschap.

#### **2. Afwatering**

Het gekozen afwateringssysteem wordt uitgewerkt tot structuurplan. De globale ligging van voorzieningen (goten, riolen en/of infiltratievoorzieningen) wordt ingetekend in het stedenbouwkundig plan en de globale dimensies (berging in infiltratievoorzieningen, gemiddelde doorsnede infiltratievoorzieningen, gemiddeld profiel goten) van de voorzieningen worden bepaald. De kenmerken van deze maatregelen (globale dimensies en verwacht effect) worden in de rapportage aangegeven. Het effect van maatregelen op de waterkwaliteit zal niet altijd kwantificeerbaar zijn. In dat geval wordt het effect in kwalitatieve zin beschreven.

Waterbalansberekeningen geven inzicht in het jaargemiddelde functioneren van de voorzieningen. De uitkomsten van de berekeningen kunnen getoetst worden aan de kwantitatieve en kwalitatieve eisen die aan de afwateringsmiddelen gesteld worden.

#### **3. Ontwatering**

Op basis van de gewenste maaiveldhoogte en het geohydrologisch onderzoek bepaalt Tauw of aanvullende drainagemiddelen gewenst zijn. Met een spreadsheetberekening en de formule van Ernst/Hooghoudt wordt de gewenste gemiddelde drainafstand bepaald (indien nodig). Daarbij wordt in kwalitatieve zin aangegeven wat de effecten.

#### **4. Vuilwaterriolering**

Aan de hand van het toekomstige maaiveldniveau en de ligging van de bestaande riolering van Kootwijkerbroek wordt de hoofdstructuur van de vuilwaterriolering bepaald. Een globale afschotberekening bepaalt of aansluiting onder vrij verval op het stelsel van Kootwijkerbroek mogelijk is. Indien dit het geval is wordt de ligging van de hoofdafvoerstrengen op tekening aangegeven. Indien aansluiting onder vrij verval niet mogelijk is wordt de locatie van het DWA-gemaal en de ligging van de hoofdafvoerstrengen en persleiding bepaald.

## 4.2 Uitwerken beheeraspecten

Ten aanzien van het toekomstige beheer van het watersysteem geeft Tauw advies over onderstaande aspecten. De wijze van beheer hangt vooral af van de wensen van gemeente en waterschap. Dit heeft weer gevolg voor de gewenste ligging van voorzieningen (wel of niet in particulier terrein) en is dus al van belang bij de uitwerking van de componenten van het waterstructuurplan (voorgaande paragraaf).

### Watersysteem

- Beheerssituatie (eigendom) en onderhoudsplicht van de watergangen, kunstwerken en oevers: wie is verantwoordelijk?
- Korte beschrijving van de gewenste onderhoudswerkzaamheden van watergangen, oevers en kunstwerken, met nadruk op de mogelijkheden voor duurzaam onderhoud.

### Afwatering

- Beheerssituatie van afwateringsmiddelen zoals infiltratievoorzieningen, goten en riolering, met de nadruk op voorwaarden die aan eventueel particulier beheer dienen te worden gesteld.
- Korte beschrijving van de gewenste onderhoudswerkzaamheden van de afwateringsmiddelen (type werkzaamheden en frequentie).

### Ontwatering

- Beheerssituatie van drainagemiddelen.
- Korte beschrijving van de gewenste onderhoudswerkzaamheden aan de drainage (type werkzaamheden en frequentie).

### Vuilwaterriolering

- Korte beschrijving van de gewenste onderhoudswerkzaamheden aan de DWA-riolering (type werkzaamheden en frequentie).

Daarnaast wordt een overzicht gegeven van de benodigde vergunningen bij de verdere planuitwerking. Hierbij wordt tevens aandacht besteed aan de juridische mogelijkheden voor het afdwingen van berging en infiltratie op particulier terrein.

## 4.3 Modelleren en berekeningen

### Bergingsberekening

De bepaling van de benodigde berging in het watersysteem wordt bepaald met een spreadsheet, gebaseerd op de regenduurlijnen van Buishand en Velds. Het plangebied wordt geschematiseerd tot afvoerend verhard oppervlak en bergingsmiddelen. De landelijke afvoer wordt bepaald aan de hand van de normen van het Waterschap en de grondwatertrappen volgens de bodemkaarten. Gegeven de toelaatbare peilstijging in het watersysteem en de toegestane afvoer op de Garderbroekerbeek en Esvelderbeek wordt bepaald hoe groot het oppervlak aan open water en de overige berging in bijvoorbeeld infiltratievoorzieningen in het plangebied dient te zijn.

### Waterbalansen

Het functioneren van de afwateringsmiddelen wordt berekend met het meervoudig reservoirmodel Balans. In dit model worden de verschillende elementen van de afwateringsstructuur (vegetatiedaken, infiltratievoorzieningen, etc.) geschematiseerd tot reservoirs met een bergende inhoud en een aangesloten verhard oppervlak. De

neerslagbelasting op het model is de neerslagreeks 'de Bilt 1955 – 1979' (25 jaar). Het inloopmodel volgens de Leidraad Riolerings module C2100 ('Rioleringsberekeningen – Hydraulische berekeningen') wordt gebruikt. Het model simuleert benutting van regenwater, infiltratie in de bodem, afvoer via pompen en overstortingen op het watersysteem. De resultaten van de berekeningen omvatten het gemiddelde jaarlijkse volume water dat verdampt, infiltreert, overstort op oppervlaktewater of afgevoerd wordt naar de zuivering, alsmede de overstortingsfrequenties en –duur.



## 5 Proces en projectuitvoering

### 5.1 Projectteam

Het projectteam is gekozen op basis van de kennis en ervaring met waterstructuurplannen en hydrologische berekeningen. Dit team wordt ondersteund door specialisten en medewerkers op de verschillende vakgebieden (onder andere GIS, civiele techniek, riolering en ecologie):

- senior adviseur stedelijk waterbeheer de heer ir. F.D. Anema
- projectadviseur water, ruimte & riolering mevrouw ing. E.S.L. Timan

De heer Anema zal optreden als projectleider. Hij heeft meer dan 11 jaar ervaring met (geo)hydrologisch onderzoek, milieuonderzoek, watersysteemanalyses, waterplannen en studies en advies op het gebied van grondwateroverlast.

### 5.2 Planning

De doorlooptijd van het project bedraagt circa 4 maanden na opdrachtverlening. De doorlooptijd van fase 1 bedraagt 2 maanden (inclusief kerstvakantie). In onderstaande tabel is ons planningsvoorstel opgenomen. Er is uitgegaan van een projectstart in week 44.

Tabel 5.1 Planning waterstructuurplan fase 1.

| Onderdeel                  | Weeknummer vanaf opdracht |    |    |    |    |   |   |   |   |  |
|----------------------------|---------------------------|----|----|----|----|---|---|---|---|--|
|                            | 49                        | 50 | 51 | 52 | 53 | 1 | 2 | 3 | 4 |  |
| Startoverleg               |                           |    |    |    |    |   |   |   |   |  |
| Afstemming veldwerk        |                           |    |    |    |    |   |   |   |   |  |
| Inventarisatie             |                           |    |    |    |    |   |   |   |   |  |
| Toestemming veldwerk       |                           |    |    |    |    |   |   |   |   |  |
| Veldonderzoek              |                           |    |    |    |    |   |   |   |   |  |
| Uitwerken blauwdruk        |                           |    |    |    |    |   |   |   |   |  |
| 2 <sup>e</sup> overleg     |                           |    |    |    |    |   |   |   |   |  |
| Tussenrapportage blauwdruk |                           |    |    |    |    |   |   |   |   |  |

Uitgangspunt is dat het veldwerk uitgevoerd wordt in fase 1. Getracht zal worden de resultaten van het veldwerk mee te nemen in fase 1. Gezien de krappe planning kunnen hiervoor geen garanties worden afgegeven. Het opleveren van de blauwdruk voor het VO-bestemmingsplan vormt de rode draad voor de planning.

Voor fase 2 bedraagt de doorlooptijd ruim 2 maanden en is mede afhankelijk van de benodigde tijd voor de eventuele stedenbouwkundige afstemming.

Tabel 5.2 Planning waterstructuurplan fase 2.

| Onderdeel                    | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------------------------------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| Uitwerking en dimensionering |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| 3 <sup>e</sup> overleg       |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Opstellen waterstructuurplan |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Eindbespreking               |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Definitieve rapportage       |   |   |   |   |   |    |    |    |    |

### 5.3 Overleg

Formeel gezien krijgt het plan de status van een watertoets. De procesmatige invulling vindt plaats door een aantal overlegmomenten met de gemeente Barneveld, het Waterschap Vallei en Eem en bij voorkeur de stedenbouwkundige.

In de kostenraming is uitgegaan van driemaal overleg:

- startoverleg; kennismaking, verstrekking gegevens, bespreken ambities en uitgangspunten gemeente en waterschap, bespreken veldwerk, zonodig bijstellen plan van aanpak, doorlopen planning en veldbezoek;
- 2<sup>o</sup> overleg: bespreking inventarisatie (waterhuishouding, beleid, ambities) en blauwdruk: schetsontwerp inrichting waterhuishouding, bouwstenen en technieken (tussenrapportage), voorbereiding ontwerp en dimensionering;
- 3<sup>o</sup> overleg: bespreken uitwerking en dimensionering watersysteem en riolering.
- eindbespreking: bespreking eindconcept waterstructuurplan.

Tauw maakt een verslag van de besprekingen. Het besprekingsverslag wordt aan alle betrokkenen verstuurd.

### 5.4 Rapportage en tekeningen

De volgende rapportages worden geleverd:

- tussenrapportage, inventarisaties, veldonderzoek en blauwdruk, inclusief schetstekening en ruimteclaims waterberging in ha's;
- eindrapportage inclusief tekening van het waterstructuurplan.

Opmerkingen en wijzigingen op de tussenrapportage worden verwerkt in het concept eindrapport. Het concept eindrapport wordt éénmalig aangepast en als definitief rapport ingediend. Alle rapporten en tekeningen worden in viervoud aangeleverd.

### 5.5 Kwaliteit

Tauw is gecertificeerd volgen de normen van het kwaliteitsborgingsysteem ISO 9001. Contacten met externe partijen en opdrachtgevers, hierbij gemaakte afspraken of geleverde informatie en overige zaken van belang worden in een logboek bijgehouden. Documenten, die worden ingediend ter beoordeling of in definitieve vorm worden volgens het kwaliteitssysteem verwerkt.

Leidraad bij het uitvoeren van het project zijn de offerteaanvraag, de startnotitie, de offerte, de opdracht en eventuele wijzigingen tijdens het project. Wijzigingen worden slechts uitgevoerd wanneer opdrachtgever en opdrachtnemer beide het wijzigingsvoorstel hebben goedgekeurd.

### 5.6 Advieskosten

De kosten voor het opstellen van fase 1 van het waterstructuurplan bedragen € 11.800,00 (exclusief BTW en volgens de tarieven van 2004).

De kostenraming is als volgt opgebouwd:

|   |   |                 |
|---|---|-----------------|
| - Projectleiding en –voorbereiding                    | € | 1.000,00        |
| - Inventarisatie (waterhuishouding, beleid, ambities) | € | 1.800,00        |
| - Veldwerk, opstellen boorplan en coördinatie         | € | 3.700,00        |
| - Advies aansluiting bestaand rioelstelsel            | € | 500,00          |
| - Bouwstenen, technieken en globale dimensionering    | € | 1.200,00        |
| - Uitwerking plankaart en voorbeeldprofielen          | € | 1.600,00        |
| - Overleg (2x)  | € | 1.300,00        |
| - Tussenrapportage                                    | € | <u>1.200,00</u> |

Subtotaal fase 1 € 12.300,00

**Fase 2**

|                             |   |                 |
|-----------------------------|---|-----------------|
| - Ontwerp en dimensionering | € | 2.600,00        |
| - Hydraulische berekeningen | € | 1.600,00        |
| - Overleg (2x)              | € | 1.300,00        |
| - Eindrapportage            | € | <u>1.000,00</u> |

Subtotaal fase 2 € 6.500,00

Totaal € 18.800,00

Zonodig kan voor het bestemmingsplan een waterparagraaf worden opgesteld. De kosten hiervoor bedragen € 500,00 en zijn niet bij het offertebedrag inbegrepen.

## **Bijlage 1**

### **Referenties**

## Referenties

Tauw is reeds vele decennia werkzaam op het gebied van riolering en stedelijk waterbeheer. Via sectorale benadering op het gebied van afvalwaterzuivering, riolering, waterhuishouding en civiele techniek heeft het werkveld zich verbreed tot een integrale visie op het watersysteem. Enkele toonaangevende en vernieuwende projecten worden hieronder nader belicht.

## Projecten in Barneveld

Tauw heeft een lange historie van projecten in Barneveld op het gebied van water, riolering en milieu. Enkele van de meest relevante projecten staan in het vervolg.

### *Waterstructuurplan Veller*

De gemeente Barneveld is bezig met de planontwikkeling van de uitbreiding Veller. Deze woonwijk komt ten zuidoosten van de woonkern Barneveld te liggen. Tauw werkt voor Veller een waterstructuurplan uit (bevindt zich in fase van afronding).

In Veller wordt een duurzaam watersysteem nagestreefd. De aanleg van de nieuwbouwggebieden mag niet leiden tot toename van de afvoer naar de Barneveldse Beek. Het is daarom nodig om voldoende waterberging te realiseren. Voorgesteld is om de berging in een combinatie van wadi's en oppervlaktewater te realiseren. De bestaande oppervlaktewaterstructuur wordt gehandhaafd. Daarnaast worden enkele nieuwe watergangen in de bufferzone tussen de bestaande kern en Veller gepland. Deze zone wordt ecologisch ingericht.

In het structuurplan zijn uitspraken gedaan over de toekomstige maaiveldhoogtes in verband met voldoende ontwateringsdiepte. Ook is geadviseerd om drainage toe te passen. Vanwege de bestaande knelpunten in het watersysteem zijn vier situaties gecontroleerd met een hydraulisch model.

De voorgestelde wadi's infiltreren veruit het grootste deel van de netto neerslag op jaarbasis. Zij storten slechts 2,5 keer per jaar direct over op het oppervlaktewater.

Tauw heeft enkele aanbevelingen gedaan over het onderhoud van de voorzieningen. Ook zijn voor de componenten van de waterhuishouding de totale kosten geraamd.

### *Waterhuishouding Harselaar-West*

Op het bedrijventerrein Harselaar-West treedt frequent wateroverlast op als gevolg van de niet toereikende afvoercapaciteit van het gescheiden rioolstelsel. Tauw heeft een plan uitgewerkt om de afvoercapaciteit van de riolering te vergroten om de frequentie van water op straat te verminderen. In dit plan wordt een aantal rioien vergroot en worden twee nieuwe uitlaten gerealiseerd. Naast de beperkte afvoercapaciteit van de riolering is ook de afvoer- en bergingscapaciteit van de watergangen beperkt. De beperkte afvoercapaciteit van de watergangen leidt tot ontoelaatbare peilstijgingen in de waterpartijen en piekafvoeren op de Esvelderbeek.

In het onderzoek naar de waterhuishouding van Harselaar-West is de bergingsafvoersituatie van het gebied in beeld gebracht en zijn maatregelen voorgesteld om een betere relatie tussen berging en afvoer te realiseren. Door het verbreden van watergangen, het plaatsen van extra stuwen en het realiseren van aanvullende berging in retentiegebieden is de waterhuishouding van het gebied op orde te brengen.

### *Rioleringsplannen*

Tauw heeft diverse basisrioleringsplannen opgesteld voor de kernen van de gemeente Barneveld. Door het optimaliseren van de berging in rioolstelsels, het verbeteren van de afvoersituatie en concentratie van het overstortende water bij overstorten die voorzien worden van een randvoorziening voldoen de gemengde stelsels van Barneveld aan de basisinspanning.

---

Tauw heeft vervolgens de aanleg van de bergbezinkbassins in Zwartebroek en Terschuur begeleid.

## Waterstructuurplannen

Tauw heeft een jarenlange ervaring met het opstellen van waterstructuurplannen en waterbeheersingsplannen van verschillende omvang. Voorbeelden van recente projecten zijn:

### *Waterhuishouding Het Zand, Leidsche Rijn (2002)*

De wijk Het Zand maakt deel uit van het hoger gelegen deel van Leidsche Rijn, gemeente Utrecht. De wijk kenmerkt zich door goede infiltratiemogelijkheden, een wegzijgingssituatie en relatief veel bestaande bebouwing. Tauw is in een lang traject betrokken geweest bij de uitwerking van deze wijk. In 1998 is voor het stedenbouwkundig programma van eisen (SPvE) een studie uitgevoerd naar het gewenste waterbeheer in Het Zand. Tauw heeft met een geohydrologisch onderzoek de bestaande situatie in kaart gebracht en voorstellen gedaan voor de oppervlaktewaterstructuur en het toekomstige peilbeheer. Daarna is in samenwerking met stedenbouwkundige bureau's het stedenbouwkundig plan ontwikkeld, waarbij de in Leidsche Rijn geambieerde duurzame inrichting van het watersysteem is vormgegeven. Voor de afwatering is gekozen voor een combinatie van waterdoorlatende verharding en infiltratietransport riolen. Dit systeem is tot een definitief ontwerp uitgewerkt, waarbij hydraulische berekeningen van het functioneren van zowel de waterdoorlatende verharding als de IT-riolen zijn uitgevoerd. Daarnaast heeft Tauw een apart waterbeheersingsplan opgesteld, dat ingaat op de afvoercapaciteit van het watersysteem, de dimensionering van kunstwerken en de gewenste maatregelen ter voorkoming van schade aan bestaande bebouwing ten gevolge van wijzigingen in het peilbeheer.

### *Waterhuishouding IJburg fase 2 (2002)*

Na de realisatie van fase 1 van IJburg is de ontwikkeling van fase 2 in volle gang. Voor de vier eilanden van fase 2 moeten ten aanzien van de waterhuishouding verschillende keuzen gemaakt moeten worden. Tauw heeft van de DWR en het projectbureau IJburg de opdracht gekregen om de consequenties van verschillende waterhuishoudkundige inrichtingsvarianten inzichtelijk te maken. Een belangrijke keuze is bijvoorbeeld of op de eilanden wel of geen oppervlaktewater aangelegd zal worden.

Het doel van de studie is het opstellen van richtlijnen voor de waterhuishoudkundige vormgeving van de eilanden afhankelijk van bepaalde keuzes ten aanzien van de inrichting van de eilanden. Voor alle eilanden is bepaald wat de gewenste ophoging moet zijn om te voldoen aan de droogleggingseisen van DWR. Hierbij is rekening gehouden met het gewenste rendement van infiltratievoorzieningen voor regenwater. De eilanden zijn gemodelleerd in het niet-stationaire geohydrologische model MicroFEM. Met een variatie-analyse is de gevoeligheid van de berekende opbolling van de grondwaterstand voor de doorlatendheid bepaald.

Op alle eilanden zal regenwater zo veel mogelijk geïnfiltreerd worden in de bodem. Het is echter ook mogelijk om vegetatiedaken toe te passen of regenwater te benutten. Tauw heeft onderzocht in hoeverre de berging in het infiltratiestelsel van de eilanden beperkt kan worden wanneer regenwater wordt benut of vegetatiedaken worden toegepast.

### *Hydraulisch functioneren oppervlaktewatersysteem Westpolder, Bolwerk en Oudeland (2001)*

De gemeente Berkel en Rodenijs ontwikkelt de nieuwbouwlocaties Westpolder-Bolwerk en Oudeland. In beide locaties wordt gestreefd naar duurzaam stedelijk waterbeheer, hetgeen is vertaald naar een systeem dat zich kenmerkt door het benutten van schoon regenwater, het laten circuleren van oppervlaktewater via helofytenfilters en het realiseren van voldoende berging voor water. Voor de verdere uitwerking van de nieuwbouwlocaties is inzicht nodig in de gewenste dimensionering van het oppervlaktewatersysteem. Tauw heeft hydraulische berekeningen met het

---

waterkwantiteitsmodel Duflow uitgevoerd om deze dimensionering uit te werken. Het watersysteem is eerst getoetst aan de bergingseis van het Hoogheemraadschap van Delfland. De VINEX-locaties voldoen aan de oppervlaktebergingseis. Ter controle van het systeem in extreme situaties is het functioneren bij een neerslaggebeurtenis die volgens het Hoogheemraadschap eenmaal per 100 jaar optreedt berekend. Bij de doorgerekende T=100 situatie treden in de VINEX-locaties inundaties op. Er zijn echter verbeteringen in het systeem mogelijk. Tauw heeft voorgesteld om watergangen aan de noordzijde van het gebied breder te maken, waardoor de beschikbare berging in het oppervlaktewatersysteem beter is te benutten.

*Waterhuishoudingsplan Ypenburg (1996)*

Op de VINEX-locatie Ypenburg zullen 11.000 woningen worden gerealiseerd. Duurzaamheid en aandacht voor het milieu vormen een belangrijk thema in de ontwikkeling. In dat kader past het streven naar een duurzaam watersysteem. Een systeem waarbij zorgvuldig wordt omgegaan met de hulpbron water en waarbij problemen zo min mogelijk in tijd en ruimte worden doorgeschoven.

Conform de richtlijnen van de MER zijn voor de locatie Ypenburg voor een drietal ambitieniveaus - standaard, progressief en ambitieus - diverse aspecten van de waterhuishouding - oppervlaktewater, grondwater, regenwaterafvoer, methode van bouwrijp maken, afstemming op groenstructuur - in samenhang beschouwt. De milieueffecten van de drie varianten zijn in beeld gebracht, evenals de onzekerheden die van toepassing kunnen zijn op de daadwerkelijke realisering.

Op dit moment werkt Tauw aan waterstructuurplannen voor:

- Waterstructuurplan Hendrik van Boeijenoord-terrein, Assen.
- Waterstructuurplan Huurlingsedam, Wychen.
- Waterstructuurplan Husseleveld Zuid-West, Putten.
- Waterdocument De Blauwe Berg, Hoorn.