

Waterhuishoudingsplan De Pauw

Woningbouw

Definitief

Gemeente Graft-De Rijp

Grontmij Nederland B.V.
Alkmaar, 7 juli 2011

Verantwoording

Titel : Waterhuishoudingsplan De Pauw
Subtitel : Woningbouw
Projectnummer : 292627
Referentienummer :
Revisie : 01
Datum : 7 juli 2011

Auteur(s) : F.M.C. Wit MSc, D. Zegwaard MSc
E-mail adres : franca.wit@grontmij.nl
Gecontroleerd door : ing. M. Verzijde
Paraaf gecontroleerd :
Goedgekeurd door : ing. M. Verzijde
Paraaf goedgekeurd :
Contact : Grontmij Nederland B.V.
Robijnstraat 11
1812 RB Alkmaar
Postbus 214
1800 AE Alkmaar
T +31 72 547 57 57
F +31 72 547 57 50
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
2	Huidige situatie	5
2.1	Ligging plangebied.....	5
2.2	Watersysteem	5
2.3	Waterkering.....	7
2.4	Bodemopbouw en geohydrologie	7
3	Toekomstige situatie	8
3.1	Ontwikkeling De Pauw	8
3.2	Waterhuishouding	8
3.2.1	Watersysteem	8
3.2.2	Compensatie waterberging	9
3.3	Beheer en onderhoud	10
3.3.1	Watergangen	10
3.3.2	Kunstwerken	10
3.4	Waterkering.....	11
3.5	Bouwrijpmaken	11
4	Riolering	13
4.1	Stelseltype.....	13
4.2	Uitgangspunten voor het ontwerp	14
4.3	Droogweerafvoerstelsel (DWA)	14
4.4	Aansluiting op bestaand DWA-stelsel.....	15
4.5	Hemelwaterafvoerstelsel (HWA).....	15
5	Conclusies.....	16

Bijlage 1: Kaartbeelden

1 Inleiding

De gemeente Graft-De Rijk houdt zich bezig met de realisatie van nieuwbouwwijk 'de Pauw'. Deze wijk zal zijn gelegen ter hoogte van het Oeverpark De Pauw en biedt ruimte voor 140 woningen. Verder zal het gebied worden ingericht ten behoeve van recreatie en spelen, met veel groen en water. In het verleden heeft Grontmij hiervoor een Quick-Scan opgesteld. Dit rapport vormt een verdere uitwerking hiervan.

De vigerende regelingen maken de realisatie van nieuwbouw niet mogelijk, daarom wordt een nieuw bestemmingsplan opgesteld. Op grond van het Besluit ruimtelijke ordening is het verplicht om een watertoets uit te voeren bij het wijzigen van een bestemmingsplan. Met de watertoets vindt vroegtijdige afstemming plaats tussen de waterbeheerder, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) en de initiatiefnemers.

De watertoets heeft de volgende doelen:

- De ontwerprichtlijnen, kansen en knelpunten ten aanzien van het thema water voor de toekomstige woningbouwlocaties vastleggen;
- Voorkomen van negatieve effecten voor de waterhuishouding;
- Achtergronddocument ten behoeve van de waterparagraaf in het bestemmingsplan.

In hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie beschreven, inclusief de hoogteligging, bodemopbouw, geohydrologie en riolering. In hoofdstuk 3 wordt de toekomstige situatie beschreven aan de hand van de voorgenoemde thema's. In hoofdstuk 4 is toegewijd aan de toekomstige riolering en hoofdstuk 5 bevat de conclusies.

2 Huidige situatie

2.1 Ligging plangebied

Het plangebied is gelegen in de gemeente Graft-De Rijk en wordt omsloten door de haven in het noorden, de sportvelden langs de Jan Ploegerlaan in het zuiden en de woningen langs Zuideinde in het westen. De oost- en noordzijde wordt begrensd door boezemwater. In figuur 2.1 is de ligging van het plangebied weergegeven.

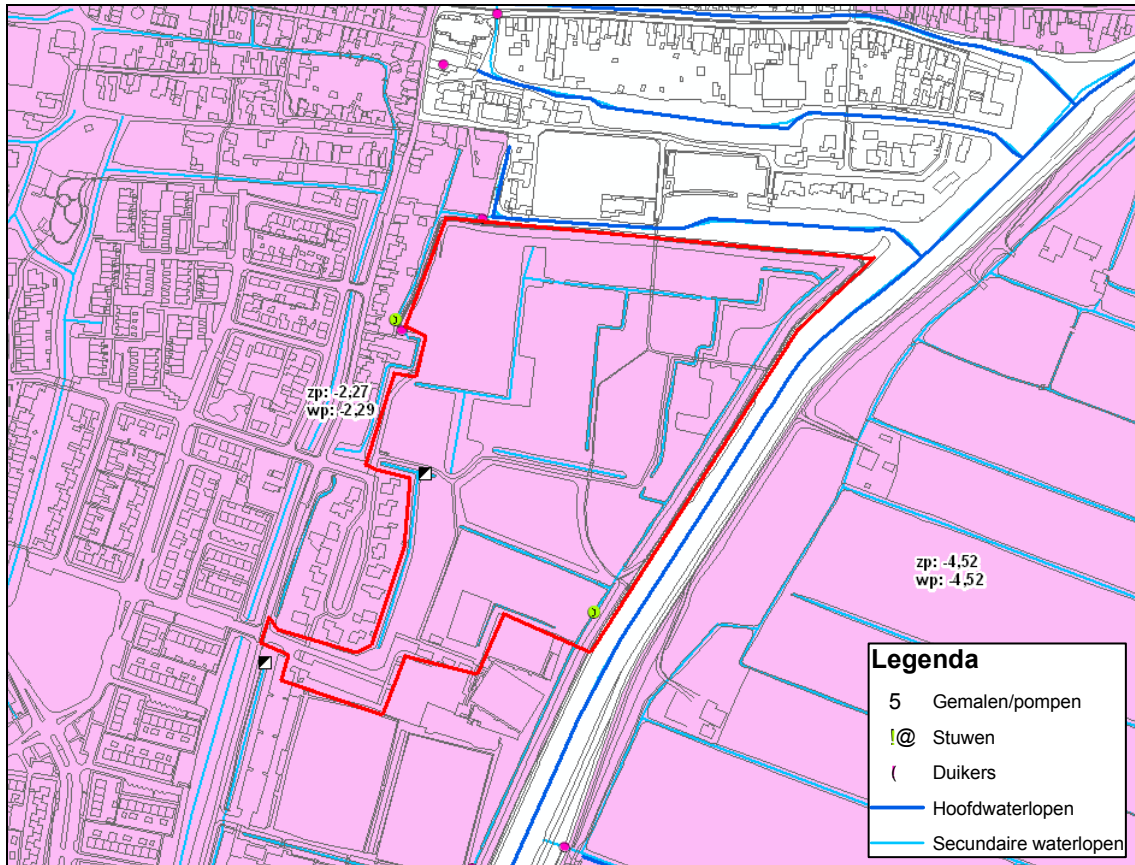


Figuur 2.1: Ligging plangebied (bron: Google Maps)

Momenteel is het plangebied in gebruik als park, met diverse speelterreinen op grasvelden.

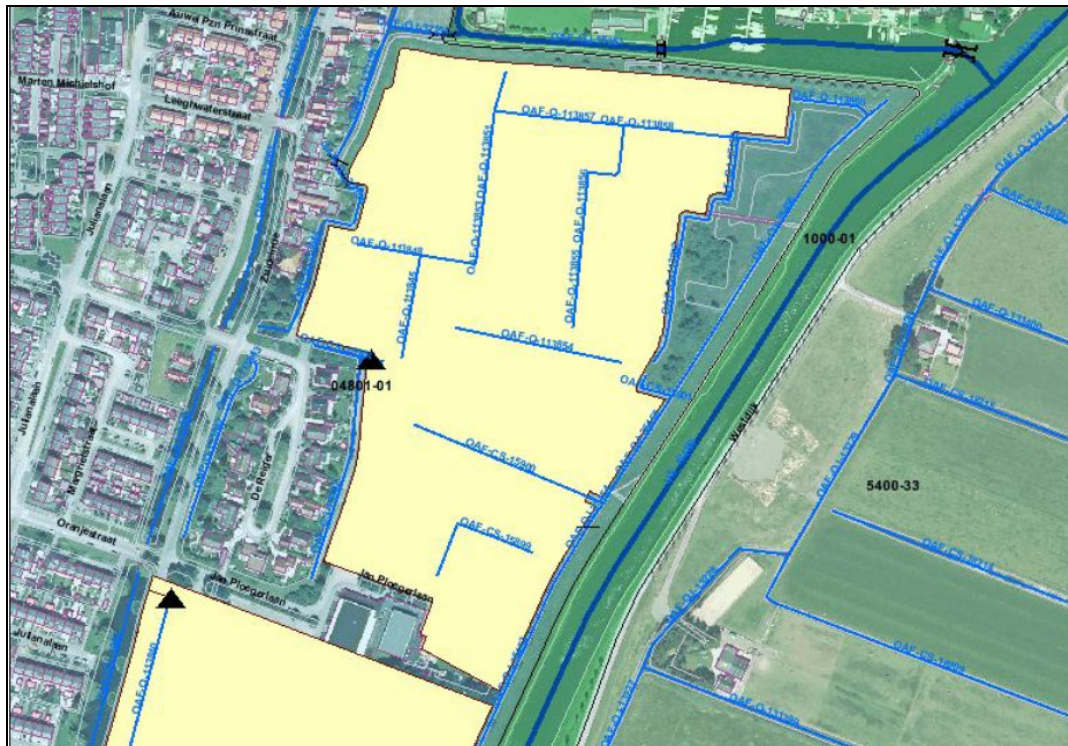
2.2 Watersysteem

Het plangebied valt onder het beheer van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HH-NK) en maakt onderdeel uit van de Graftermeerpolder. De vigerende peilen in deze polder zijn -2,27 m NAP (zomerpeil) en -2,29 m NAP (winterpeil). In het plangebied is oppervlaktewater aanwezig in de vorm van diverse secundaire waterlopen. Dit oppervlaktewater wordt in noordelijke richting afgevoerd en wordt door gemaal Eilandspolder Zuid uitgeslagen op de Beemsteringvaart. Ten noorden van het plangebied kan water worden ingelaten uit de Beemsterringvaart via een inlaat, welke afsluitbaar is met een spindel. In figuur 2.2 is het huidige watersysteem weergegeven.



Figuur 2.2: Watersysteem huidige situatie

Een groot deel van het plangebied ligt in een onderbemaling, waarbij het peil circa 0,20-0,25 m lager ligt dan het omliggende waterpeil. Het gemaal van de onderbemaling staat ter hoogte van De Reiger. In figuur 2.3 is deze onderbemaling weergegeven.



Figuur 2.3: Onderbemaling huidige situatie

2.3 Waterkering

Ten noorden en oosten van het plangebied ligt een boezemwaterkering, welke tevens fungeert als een tweede waterkering tegen het Markermeer.

In figuur 2.3 is de ligging van de waterkering weergegeven.



Figuur 2.3: Ligging waterkeringen

2.4 Bodemopbouw en geohydrologie

Het maaiveld in het plangebied ligt gemiddeld op NAP -2,00 m. De bovenste meters van de deklaag bestaan uit Hollandveen op lagunaire afzettingen van Calais. Deze bestaan uit afwisselend klei- en slibhoudende zandlagen. Dit pakket met sedimenten uit het Holocene is slecht doorlatend. Onder deze deklaag bevindt zich het circa 14 m dikke eerste watervoerend pakket van goed doorlatende fijne tot grove zanden uit het Pleistoceen. Hieronder is een scheidende laag aanwezig met een dikte van circa 6 m, opgebouwd uit kleien en fijne slibafzettingen van de formatie van Drenthe. Als gevolg van de beperkte informatie omtrent de verbreiding van de tweede scheidende laag, kan de dikte van het erboven voorkomende tweede watervoerend pakket moeilijk worden weergegeven. Uit geohydrologische profielen kan wel een globale indruk worden verkregen, namelijk 50 tot ruim 70 meter. De gegevens zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland (Alkmaar, kaartblad 19 West/Oost 20A; Dienst Grondwaterverkenning TNO).

De stroming van het water in het eerste watervoerend pakket is oostelijk, in de richting van de Beemster. Gezien het verschil in stijghoogten van het grondwater in de deklaag en in het eerste watervoerend pakket ligt het onderzoeksgebied in een potentieel infiltratiegebied. Door de aanwezigheid van kleilagen in fijne slibhoudende sedimenten in de deklaag is de doorlatendheid in zowel horizontale als in verticale richting minimaal. De mogelijkheid bestaat wel dat een deel van het freatisch grondwater afstroomt in de richting van de in het gebied veel voorkomende sloten.

In de omgeving van het onderzoeksgebied vinden geen grondwateronttrekkingen plaats voor drinkwater of industriële doeleinden. Omtrent particuliere onttrekkingen is geen informatie beschikbaar.

De onderzoekslocatie is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied of in een boring-vrije zone (bron: Provincie Noord-Holland).

3 Toekomstige situatie

3.1 Ontwikkeling De Pauw

Bij de ontwikkeling van De Pauw wordt ter hoogte van het huidige Oeverpark De Pauw een nieuwe woonwijk aangelegd. In totaal worden 140 woningen gebouwd, waarbij ruimte wordt gecreëerd voor recreatie en speelruimte in de vorm van groen en water. In figuur 3.1 is een schematische indeling van het toekomstige ontwerp weergegeven. Op de achtergrond is de ligging van de huidige situatie en de bestaande watergangen weergegeven in zwarte omlijning. In de toekomst worden deze grotendeels gedempt ten behoeve van de ontwikkeling van de woonwijk.



Figuur 3.1: Schematisch ontwerp ontwikkeling De Pauw

De wijk wordt ingedeeld in woonblokken, afwisselend gescheiden door wegen en een doorlopende waterstructuur. Rondom de woonwijk is ruimte voor groen.

3.2 Waterhuishouding

3.2.1 Watersysteem

In de toekomstige situatie sluit het watersysteem van De Pauw aan op het omliggende watersysteem van de Eilandspolder (-2,27 m NAP (zomerpeil) en -2,29 m NAP (winterpeil)). De inlaat bij de haven ten noorden van het plangebied blijft gehandhaafd. Met het oog op de waterkwaliteit moet een doorstroombaar watersysteem ontstaan. Een waterstructuur met vele vertakkingen en doodlopende watergangen is daarbij niet wenselijk. Het creëren van een waterstructuur

met circulatiemogelijkheden vergroot het zelfreinigende vermogen van het water (biologische zuivering). In het ontwerp wordt hieraan voldaan. Door de aanleg van natuurvriendelijke oevers wordt het zelfreinigende vermogen van het watersysteem vergroot. De kansen hiervoor zijn aangegeven in het kaartbeeld in bijlage 1.

De bestaande onderbemaling in het plangebied wordt opgeheven. Hiervoor zijn geen compenserende maatregelen, zoals extra waterberging, vereist, omdat hierdoor een robuust watersysteem wordt gerealiseerd.

3.2.2 Compensatie waterberging

Door toename van verhard oppervlak wordt het regenwater sneller afgevoerd, waardoor de werking van het oppervlaktewatersysteem verslechterd. Om een goed functionerend watersysteem te garanderen is er een compensatieplicht voor de toename van het verhard oppervlak.

Door de realisatie van de woningbouwontwikkeling De Pauw neemt het verharde oppervlak toe. Elke toename aan verhard oppervlak in het plangebied dient te worden gecompenseerd met 15% aan oppervlaktewater. Dit percentage is afhankelijk van de toegestane peilstijging in het peilgebied. Belangrijke uitgangspunten van de watercompensatie zijn 'dempen is graven' en 'wateropgave in eigen plangebied oplossen' (niet afwentelen).

In deze paragraaf is de huidige en toekomstige oppervlakteverdeling bepaald. Op basis van deze verdeling is berekend in hoeverre compensatie benodigd is. In tabel 3.1 is de oppervlakteverdeling binnen het plangebied weergegeven.

Tabel 3.1: Oppervlakteverdeling huidige en toekomstige situatie

Oppervlak	Huidige situatie m ²	Toekomstige situatie* m ²	Toe-/afname m ²
Verhard			
Uitgeefbaar wonen (50%)	0	14.939	+ 14.939
Speelveld	1.426	0	- 1.426
Wegen	4.685	18.124	+ 13.439
<i>Subtotaal</i>	<i>6.111</i>	<i>33.063</i>	<i>+ 26.952</i>
Onverhard			
Uitgeefbaar tuin (50%)	0	14.939	+ 14.939
Groenvoorziening	71.996	25.971	- 46.025
<i>Subtotaal</i>	<i>71.996</i>	<i>40.910</i>	<i>-31.086</i>
Water			
Bestaand / handhaven	**8.393	***840	-7.553
Nieuw	0	11.687	+ 11.687
<i>Subtotaal</i>	<i>8.393</i>	<i>12.527</i>	<i>+ 4.134</i>
Totaal	86.500	86.500	0

* De oppervlakteverdeling in de toekomstige situatie is aangeleverd door de gemeente Graft – De Rijp

** Oppervlakte water in onderbemaling

*** Dit water betreft de bestaande teensloot langs de dijk aan de oostzijde van het plangebied.

Uit tabel 3.1 komt naar voren dat de verhardingstoename 26.952 m² bedraagt. Hiervan dient 15% te worden gecompenseerd in de vorm van waterberging. Dit betekent dat er 4.043 m² extra water dient te worden gegraven. In het plangebied wordt 4.134 m² water toegevoegd, waarmee de dempingen (7.553 m²) en de toename van verhard oppervlak gecompenseerd worden. Hierbij is er vanuit gegaan dat de teensloot langs de dijk als gevolg van de woningbouwontwikkeling niet gedempt wordt. Deze teensloot wordt gedempt wanneer de dijk verbeterd wordt, aangezien deze zich in de vrijwaringszone bevindt (zie paragraaf 3.4 en het rapport "Onderzoek waterkering Beemsterringvaart").

3.3 Beheer en onderhoud

3.3.1 Watergangen

De watergangen in het plangebied krijgen allen de functie stedelijk water. Conform de Keur van HHNK zijn deze watergangen minimaal 6,0 meter breed (op de waterlijn) en 1,0 meter diep. Taluds mogen niet steiler zijn dan 1:2. De watergangen zullen varend worden onderhouden. Hiervoor dienen te water-te-laat-plaatsen te worden aangelegd in het plangebied (zie figuur 3.2). De onderhoudsbotten hebben minimaal 6 m nodig om te kunnen keren.

In de voorgenomen profielen van het stedenbouwkundige plan zijn watergangen met een breedte van 8 m op waterlijn opgenomen. Hiermee wordt aan de eisen uit de Keur voldaan, met betrekking tot inrichting en onderhoud.

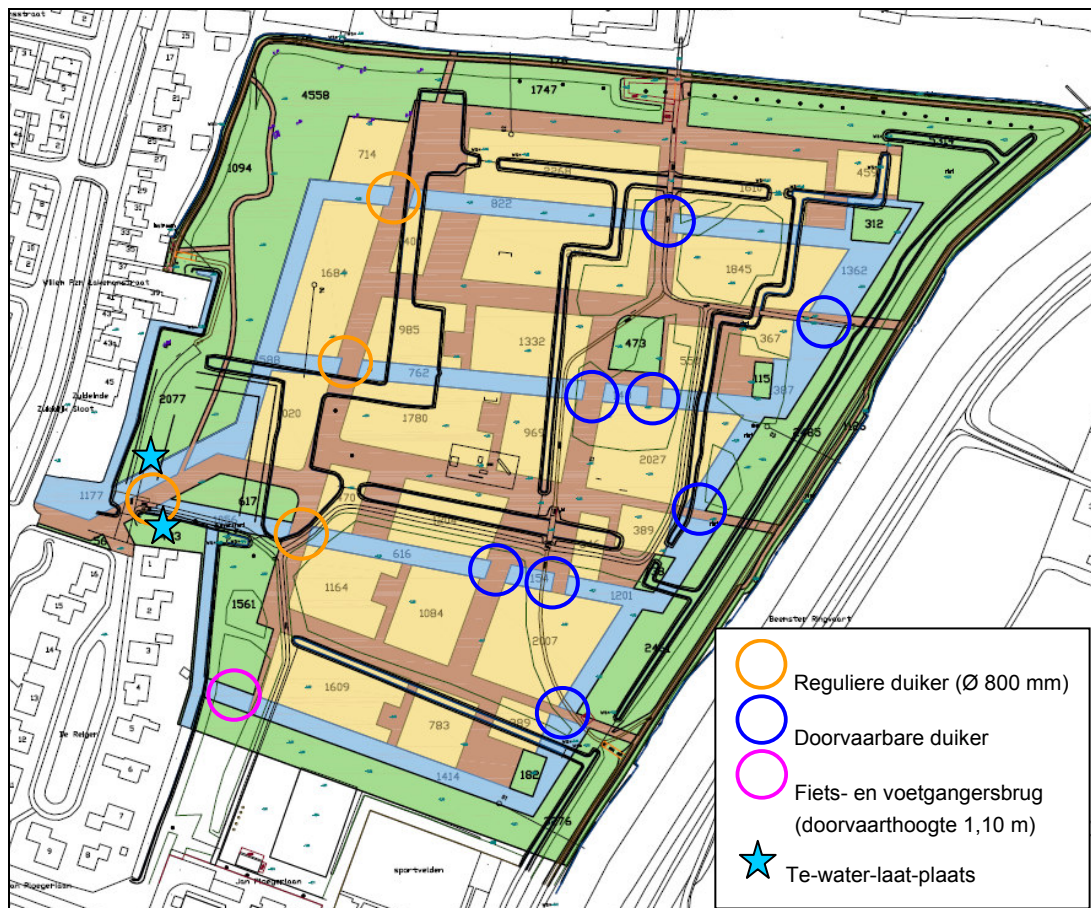
Waar oevers grenzen aan een groenstrook worden deze natuurvriendelijk ingericht. Dit komt de waterkwaliteit en de ecologische kansen ten goede. De breedte van de natuurvriendelijke oever is maximaal 2 m breed i.v.m. het uitvoeren van onderhoud. De positionering van ecologische oever wordt nog beoordeeld door de stedenbouwkundige. Waar oevers grenzen aan particulier terrein wordt beschoeiing aangelegd.

3.3.2 Kunstwerken

Voor de keuze van het type duiker t.p.v. kruisingen van wegen met watergangen is de keuze voor het rioolstelsel geïntegreerd. Hierbij is als uitgangspunt aangehouden dat het rioolstelsel vanuit beheerstechnisch oogpunt niet onder een doorvaarbare duiker of brug door aangelegd kan worden. Om deze reden is bij kruisingen gekozen voor een duiker rond 800 mm. Hier kan de DWA-buis van het riool onder de duiker door kruisen en kan het RWA-riool op de duiker aangesloten worden om het regenwater op het oppervlaktewater te lozen.

Voor de afvoer van water wordt uitgegaan van duikers met een minimale diameter van 800 mm. Een gevulde duiker bestaat uit circa 25% lucht. De b.o.b. komt hiermee op -2,89 m NAP.

Doordat het onderhoud van de waterlopen varend wordt uitgevoerd, dient een aantal kunstwerken doorvaarbaar te zijn. De minimale afmetingen zijn als volgt: 1,10 m doorvaarthoogte, 0,80 m doorvaartdiepte en 2,5 m doorvaartbreedte. De b.o.b. van deze duikers ligt op -3,09 m NAP (uitgaande van een minimaal waterpeil -2,29 m NAP). In verband met de aanleg van riolering onder de weg, is het op die locaties niet gewenst een doorvaarbare duiker aan te leggen. In onderstaande afbeelding zijn de locaties van de doorvaarbare en reguliere duikers en de maai-boot-te-water-laat-plaatsen aangegeven.



Figuur 3.2: Locatie doorvaarbare en reguliere duikers en te-water-laai-plaatsen

Om de watergangen ten noordwesten van de woonwijk te kunnen onderhouden, kan gebruik gemaakt worden van de maaiboot-te-water-laai-plaats ten noorden van de ontsluiting bij De Reiger. De overige watergangen binnen de woonwijk zijn door de doorvaarbare duikers goed bereikbaar. De maaiboot-te-water-laai-plaats is hier gesitueerd ten oosten van de ontsluitingsweg. Ter hoogte van het fiets- en wandelpad ten zuiden van de woonwijk zorgt een bruggetje met doorvaarthoogte van 1,10 m voor voldoende doorvaartmogelijkheden voor onderhoud.

3.4 Waterkering

In de quickscan zijn op hoofdpunten de belangrijkste uitgangspunten met betrekking tot de waterkering uitgelicht. Bij de ruimtelijke ontwikkeling moet rekening worden gehouden met de Profiel van Vrije Ruimte (PvVR) langs bestaande waterkeringen (waterstaatswerk). Ontwikkelingen in het PvVR zijn in beginsel niet toegestaan. Als input voor het stedenbouwkundig ontwerp is destijds het PvVR berekend. Hiermee is aangegeven hoeveel vrije ruimte er moet zijn tussen de boezemwaterlijn en toekomstige bebouwing.

In het verleden is hiervoor een zone van 17,6 meter vanaf de boezemwaterlijn aangehouden. De precieze formulering van de uitgangspunten voor de waterkering wordt verder uitgewerkt in een separate geotechnische rapportage ("Onderzoek waterkering Beemsterringvaart", Grontmij).

3.5 Bouwrijpmaken

Het plangebied is ingemeten. De maaiveldhoogte in het plangebied varieert van -1,75 tot -2,25 m NAP, met een gemiddelde van -2,00 m NAP. In de toekomst wordt de maaiveldhoogte aangelegd op circa -1,45 m NAP (wegpeil). Hiervoor dient het plangebied te worden opgehoogd met gemiddeld 0,55 m. De gemeente Graft-De Rijp heeft hierbij aangegeven uit te gaan van een gesloten grondbalans.

De vereiste ontwateringsdiepte bij woningen en wegen is vastgesteld op 0,9 m. Gezien het waterpeil van -2,27 m NAP en een maaiveldhoogte van -1,45 m NAP, betreft de drooglegging in de toekomstige situatie 0,82 m NAP. Dit is onvoldoende om aan de norm te voldoen. Door middel van drainage ter hoogte van wegen en rondom woonblokken wordt getracht voldoende ontwateringsdiepte te realiseren. Volgens opgave van de gemeente is dit de algemene ervaring.

4 Riolering

4.1 Stelseltype

In het plangebied wordt een gescheiden rioolstelsel toegepast. Dit wordt vertaald in een rioolstelsel bestaande uit twee typen leidingen, te weten:

- DWA-stelsel (droogweerafvoer)
Hiermee wordt het huishoudelijk afvalwater ingezameld en getransporteerd naar het centraal gelegen rioolgemaal.
- HWA-stelsel (hemelwaterafvoer)
Dit stelsel wordt in open verbinding met het oppervlaktewater aangelegd en zal het hemelwater van verharde oppervlaktes naar oppervlaktewater afvoeren.

In het figuur 4.1 is het DWA-tracé (roze) en het HWA-tracé (blauw) aangegeven.



Figuur 4.1: Tracés DWA- en HWA-riool

4.2 Uitgangspunten voor het ontwerp

Voor het ontwerp worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

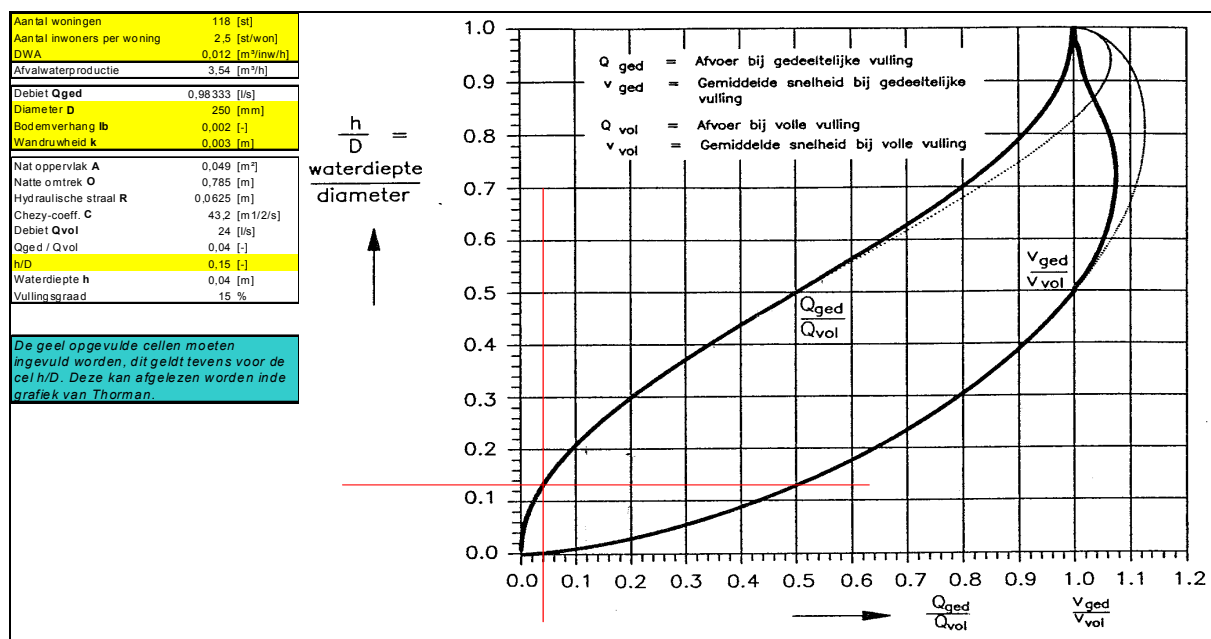
- Gronddekking op de buis : minimaal 1,20 m
- Maximale strenglengte (afstand tussen putten) : 65 m
- Maximale diepteligging vrijvervalriolen : 3,5 m beneden maaiveld
- Minimale diameter DWA-riool : 250 mm
- Minimale diameter HWA-riool : 250 mm
- Materiaal hoofdriolen : PVC bij $\varnothing \leq 400$ mm
Beton bij $\varnothing > 400$ mm
- Minimale ruimte bij kruisingen (riool of duiker) : 0,20 m

4.3 Droogweerafvoerstelsel (DWA)

Voor het ontwerp van het DWA-stelsel zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bodemverhang DWA-riolering : 4‰, van 0 tot 50 m,
3‰ van 50 tot 150 m,
daarna 2‰
- Maximale vullingsgraad DWA-stelsel bij maximale uurafvoer : 50%
- Maximale sprong in DWA-put : 0,50 m
- Minimal gewenste berging DWA-stelsel bij calamiteiten : 8 uur
- Inwoner equivalent (i.e.) per woning : 2,5 personen
- Maximale afvalwaterproductie per i.e. : 12 l/uur/i.e.

Voor de afvalwaterproductie wordt gerekend met 140 woningen. De aldus berekende afvalwaterproductie bedraagt: $2,5 \text{ i.e.'s} \times 140 \text{ woningen} \times 12 \text{ l/uur} = 4,2 \text{ m}^3/\text{uur}$.



Figuur 4.2: Berekening vullingsgraad DWA-stelsel.

Door voor het DWA-stelsel uit te gaan van een maximale vulling van 50%, is er voldoende reservecapaciteit aanwezig voor piekafvoeren. Bovendien rest er dan nog een beperkte reservecapaciteit voor de afvoer van neerslag van foutief aangesloten kolken en regenpijpen. Dit is volgens praktijkervaringen niet geheel te vermijden.

In figuur 4.2 is aangetoond dat bij toepassing van een diameter van 250 mm van het DWA-stelsel, de vullingsgraad bij de maximale uurafvoer 15% bedraagt en daarmee aan de norm voldoet.

4.4 Aansluiting op bestaand DWA-stelsel

De voorkeur gaat naar het onder vrijverval aansluiten van het DWA-riool aan de bestaande riolering.

De toekomstige riolering zal kruisen met een duiker met een b.o.b.-hoogte van NAP -2,89 m. De transportlengte van het verste gelegen punt naar de eerste duiker bedraagt 240 m. Uitgaande van de in de vorige paragraaf benoemde uitgangspunten resulteert dit in een b.o.b.-hoogte van het DWA-riool van NAP -3,58 m. Bij een dekking van 0,20 m tussen de eerste duiker en het DWA-riool hebben de duikers geen invloed op de b.o.b.-maat van het DWA-riool.

De aansluithoogte van de huidige riolering, onder de straat 'De Reiger', bedraagt NAP -3,00 m. De transportlengte van het DWA-tracé vanaf het verst gelegen punt bedraagt 450 m. De toekomstige b.o.b.-hoogte van het aan te leggen DWA-riool bedraagt hierdoor NAP -4,07 m. De riolering onder de Jan Ploegerlaan (140 m verder) ligt dieper, met een b.o.b.-hoogte van NAP -3,99 m.

Het onder vrijverval aansluiten van het DWA-riool op de huidige riolering is voor zowel De Reiger als de Jan Ploegerlaan niet mogelijk.

Het afvalwater van De Pauw zal hierdoor onder vrijverval naar een nieuw centraal gelegen rioolgemaal binnen het plangebied afstromen. Het gemaal dient zo geplaatst te worden dat de dichtsbijzijnde bebouwing minimaal 30 m van het gemaal verwijderd is (ivm geluid- en stankoverlast). Het gemaal zal het afvalwater door middel van een persleiding naar het bestaand gemengd stelsel in De Reiger $\varnothing = 300$ mm verpompen. De vullingsgraad van de riolering onder De Reiger zal, door het toegevoegde aanbod, onder piekomstandigheden met 12 % toenemen. Een andere mogelijkheid is het verlengen (140 m) van het persleidingtracé naar de riolering onder de Jan Ploegerlaan $\varnothing = 600$ mm. De invloed van het bijkomende vuilwater op de vullingsgraad is hier te verwaarlozen.

Om stankoverlast vanuit de riolering ter plaatse van de aansluiting van de persleiding aan de bestaande riolering te voorkomen dient de huidige put omgebouwd worden tot een ontvangstput of voor de bestaande put een extra put realiseren waaruit een PVC-leiding verdrongen in de huidige put aansluit.

4.5 Hemelwaterafvoerstelsel (HWA)

Het hemelwater van verharde oppervlakken wordt ingezameld in het HWA-riool welke in open verbinding staat met het oppervlaktewater. Naar verwachting zal de waterkwaliteit van het oppervlakte water door de geringe hoeveelheid verkeersbewegingen alsmede het ontbreken van (zware) industrie niet verslechteren. Ook moet er rekening gehouden worden met het vermijden van uitlopende materialen zoals zink en lood in de bouw t.b.v. de waterkwaliteit.

Het HWA-riool zal in een latere fase gedimensioneerd worden a.d.h.v. een maatgevende neerslaggebeurtenis.

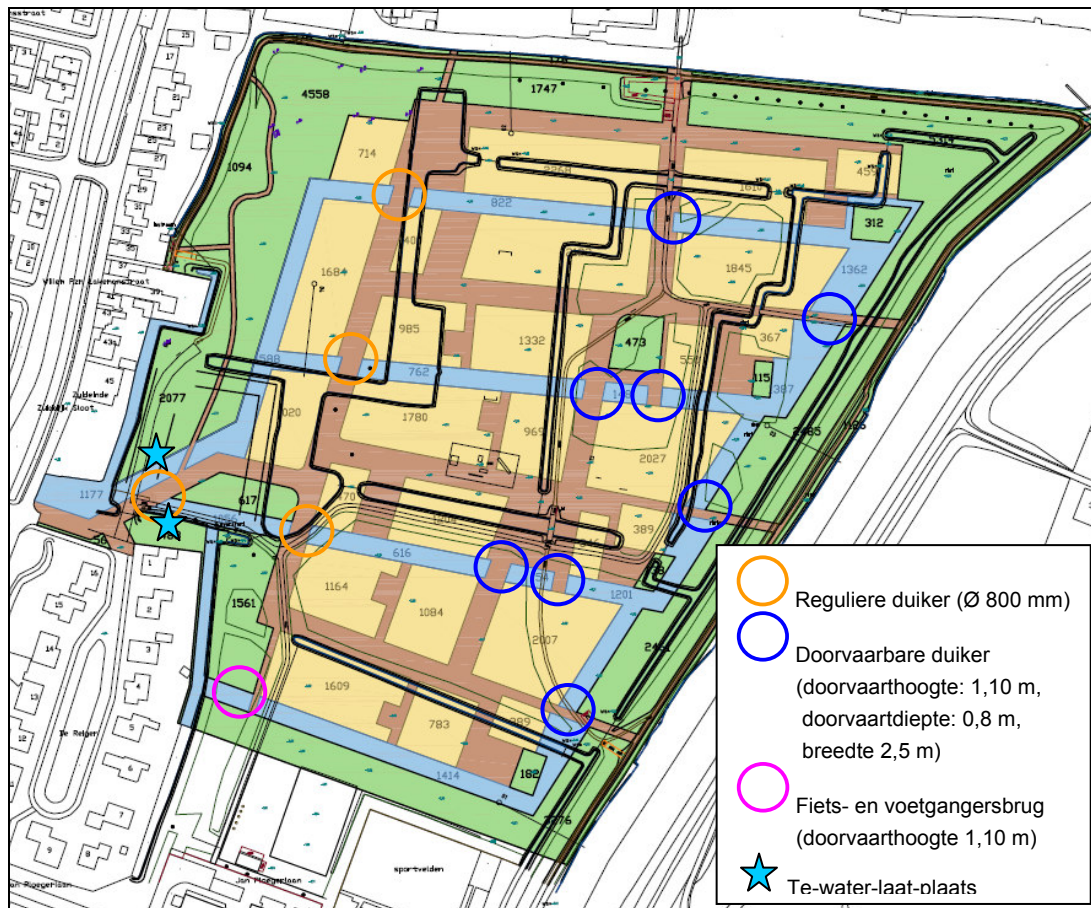
5 Conclusies

Hieronder zijn de belangrijkste conclusies puntsgewijs beschreven.

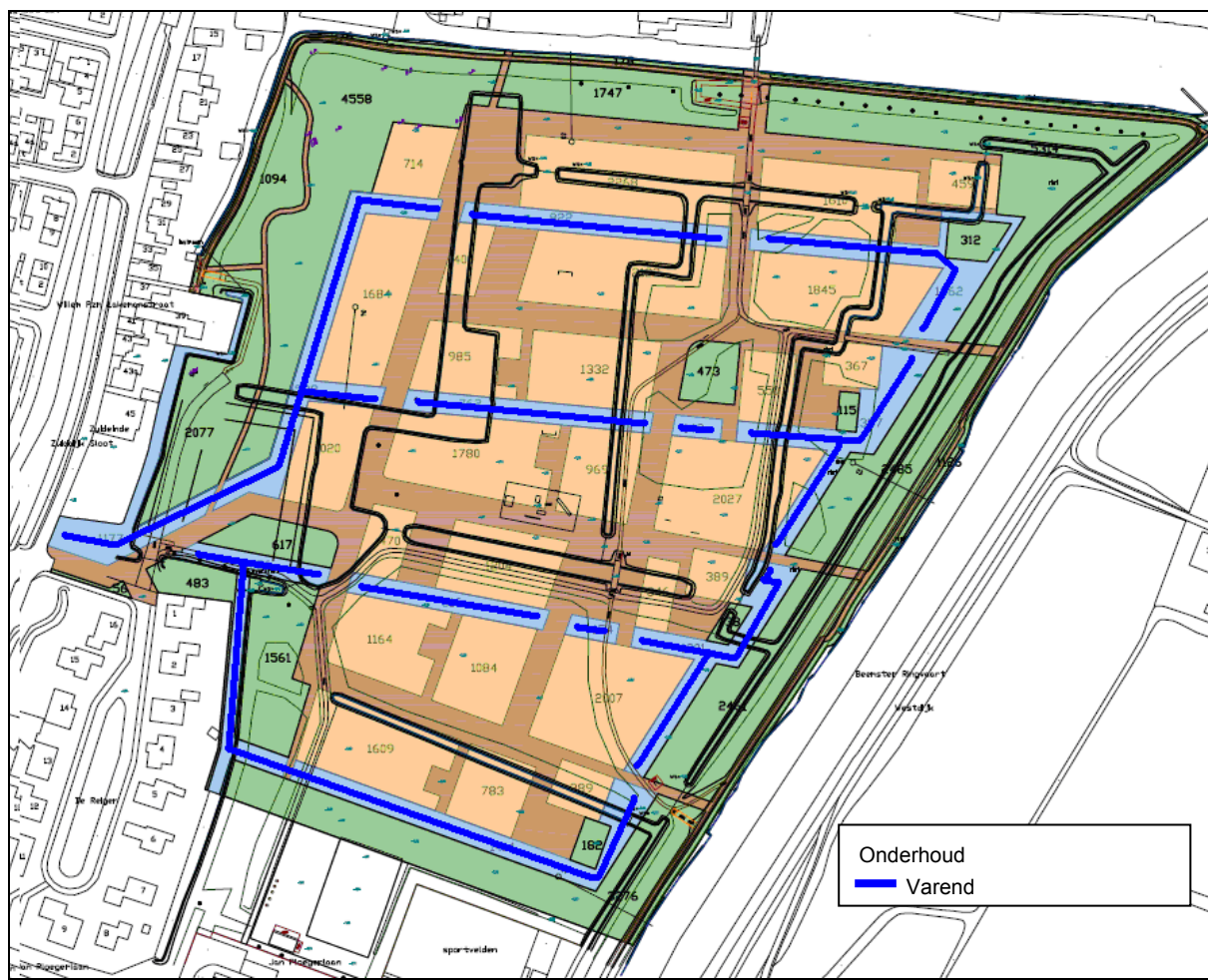
- In de toekomstige situatie sluit het watersysteem aan op het systeem van de Eilandspolder, waarbij de inlaat ten noorden van het plangebied blijft gehandhaafd.
- Door de toename van verhard oppervlak is compenserende waterberging vereist. De verhardingstoename bedraagt 26.952 m^2 , waarvan 15% gecompenseerd moet worden in de vorm van open water. Dit betekent dat er 4.043 m^2 extra water dient te worden gegraven. In het plangebied wordt 4.134 m^2 water toegevoegd, waarmee de dempingen (7.553 m^2) en de toename van verhard oppervlak gecompenseerd worden.
- Voor het onderhoud wordt gekeken of HHNK dit in de toekomst overneemt, waarbij uitgaan wordt van varend onderhoud. Om dit mogelijk te maken zijn op diverse locaties doorvaarbare duikers en maaiboot-te-water-laait-plaatsen vereist.
- Voor het bouwen in de nabijheid van een waterkering gelden diverse uitgangspunten. In een aparte rapportage worden deze uitgangspunten verder uitgewerkt.
- Het toekomstig maaiveld komt op $-1,45 \text{ m}$ NAP. Voor het bouwrijp maken zal het plangebied worden opgehoogd. Ten behoeve van de vereiste ontwatering ($0,9 \text{ m}$) wordt drainage aangelegd onder wegen en rondom woonblokken.
- In het toekomstig ontwerp wordt een gescheiden riolering toegepast, waarbij rekening wordt gehouden met een aantal uitgangspunten.
- De afvalwaterproductie, op basis van 140 woningen, bedraagt $4,2 \text{ m}^3/\text{uur}$.
- Het afvalwater wordt onder vrijverval naar een centraal gelegen gemaal in het plangebied afgevoerd, waarna het via een persleiding op het bestaande gemengde stelsel wordt aangesloten.
- Het hemelwater wordt verzameld in een hemelwaterriool en rechtstreeks afgevoerd naar het oppervlaktewater.

Bijlage 1

Kaartbeelden



Kunstwerken



Onderhoud watergangen



Oeverinrichting