

RAPPORT
betreffende

**RIOLERINGS EN
WATERHUISHOUDINGSPLAN
ESSENDAEL ALBRANDSWAARD**

Opdrachtnummer: 1105-0100-000

Opdrachtgever : Waterpas Civiel adviesbureau B.V.
Vijverhofstraat 47
3032 SB Rotterdam

Projectleider : Ing. G.J.P. Boers
Adviseur stedelijke hydrologie en waterbeheer

Opgesteld door : ir. H.W.P.M. Gielen
Adviseur riolering

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	5 april 2007	1105-0100-000.R01	
2	10 januari 2008	Waterstructuur gewijzigd	
3			

FILE: 1105-0100-000.R01 Op deze rapportage zijn de algemene leveringsvoorwaarden van de V.O.T.B. van toepassing die een aansprakelijkheidsbeperking bevatten.

INHOUDSOPGAVE

	<u>Blz.</u>
1. INLEIDING	1
2. PROJECTOMSCHRIJVING	2
3. RIOLERING	3
3.1. Inventarisatie verhard en onverhard oppervlak	3
3.2. Afkoppelen	3
3.3. Systeemkeuze	4
3.4. HWA-riolering	4
3.5. DWA-riolering	6
4. Plan waterhuishouding	10
4.1. Bestaande situatie	10
4.2. Toekomstige situatie	10
4.3. Uitgangspunten watersysteem	10
4.4. Functies van het oppervlaktewater	11
4.5. Dwarsprofiel watergangen	12
4.6. Kunstwerken	12
4.7. Toetsing oppervlaktewater	13
5. ONTWATERING	15
5.1. Ontwateringscriteria (algemeen)	15
5.2. Noodzaak voor ontwatering	16
5.3. Opbollingsberekeningen	16
5.4. Voorstel drainagesysteem	17
5.5. Beschrijving van het drainagesysteem	18
5.6. Aanleg, beheer en onderhoud	18
5.7. Lozing en vergunningen	20
6. REFERENTIEDOCUMENTEN	21

BIJLAGEN

- Buien 8 en 10 Leidraad Riolering	1105-0100-000-1
- Rioleringstekening	1105-0100-000-RL1
- Schetsontwerp drainage	1105-0100-000-DR1

1. INLEIDING

Op 23 mei 2006 ontving Fugro Ingenieursbureau B.V. te Leidschendam van Waterpas Civiel Adviesbureau B.V. te Rotterdam opdracht voor het uitvoeren van een aantal advieswerkzaamheden ten behoeve van de ontwikkelingslocatie Essendael in de gemeente Albrandswaard. De werkzaamheden bestaan uit het opstellen van een rioleringsplan, het toetsen en zonodig aanpassen van het waterstructuurplan.

Het plangebied zal worden ontwikkeld tot woonwijk met 618 woningen. Bij de herinrichting zal een groot deel van de huidige waterhuishouding worden gewijzigd. Ter onderbouwing van het waterplan dient, om een keurvergunning en een ontheffing peilbesluit te kunnen aanvragen, een voorontwerp (VO) van de waterstructuur en de rioleringstructuur te worden gemaakt. Door de Gemeente Albrandswaard is reeds een opzet gemaakt van het waterstructuurplan. De toetsing en nodige aanpassingen zijn in deze rapportage beschreven. Tevens is het voorontwerp van de riolering in dit rapport uitgewerkt.

Op 7 juni 2006 heeft op het gemeentehuis van Albrandswaard te Poortugaal een startoverleg plaatsgevonden met vertegenwoordigers van GEM Essendael, de gemeente Albrandswaard, Waterpas en Fugro. Het waterstructuurplan is tijdens dit overleg door de opdrachtgever toegelicht. Door de gemeente Albrandswaard zijn tevens uitgangspunten en richtlijnen aangegeven. In het eerste tussenoverleg op 21 augustus 2006 is de afwatering van het plangebied besproken op basis van een voorstel van Fugro.

De voorliggende rapportage is als volgt opgebouwd:

In hoofdstuk 2 wordt een projectomschrijving gegeven en worden de uitgangspunten behandeld. In hoofdstuk 3 wordt het rioleringsplan uitgewerkt en omschreven. De toetsing van het waterhuishoudingsplan wordt behandeld in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 wordt de terreinontwatering beschreven. Tot slot volgt in hoofdstuk 6 een overzicht van de gebruikte informatie.

2. PROJECTOMSCHRIJVING

Plangebied Essendael heeft een oppervlakte van ruim 22 hectare en is gelegen aan de oostzijde van de dorpskern van Rhoon. Het gebied wordt omsloten door de Rijsdijk, de Omloopseweg, de Essendijk en de Tijsjesdijk. Binnen het Rijksdriehoeksnet heeft de locatie globaal de coördinaten X = 89.250 en Y = 429.850.

Beschrijving toekomstige inrichting

Herinrichting

Het terrein, dat tot 2005 in gebruik was voor akkerbouw en veeteelt, wordt ingericht als woonwijk met 618 woningen. Er wordt geen ruimte voor andere maatschappelijke voorzieningen zoals een school of een kinderopvang gereserveerd.

Oppervlaktewater

Centraal in het gebied zal een nieuwe hoofdwaterring worden aangelegd: "de Meander". Daarnaast wordt aan de zuidrand een structuur van brede waterringen en waterpartijen worden aangelegd. In totaal zal minimaal 10 % van het bruto terreinoppervlak worden ingericht als oppervlaktewater.

Ontwerp maaiveldniveau

Het toekomstige maaiveldniveau van fases 1 en 5 is vastgesteld op NAP -0,40 m. Het maaiveldniveau van zuidelijke deel van het plangebied (fases 2 t/m 4) wordt NAP -0,20 m.

3. RIOLERING

3.1. Inventarisatie verhard en onverhard oppervlak

Op basis van de door GEM Essendael CV verstrekte plantekeningen (januari 2007) is een inventarisatie gemaakt van het verhard en onverhard oppervlak. De resultaten zijn weergegeven in tabel 1. Ca. 45% van het terrein wordt verhard in de vorm van bestrating of dakoppervlak. Voor de berekeningen is het oppervlak is ingedeeld volgens de types uit de Leidraad Riolerings van Rioned (zie tabel 2).

Tabel 1: Inventarisatie oppervlakken [ha]

Fase	Bestrating	Dakoppervlak	Onverhard	Water	Totaal
1	1,73	1,16	2,89	0,64	6,42
2	1,06	0,71	1,77	0,39	3,93
3	0,90	0,60	1,50	0,33	3,33
4	1,45	0,97	2,42	0,54	5,38
5	1,03	0,68	1,71	0,38	3,80
Totaal	6,17	4,12	10,29	2,28	22,86

3.2. Afkoppelen

Gezien de bodemopbouw van het gebied en de relatief hoge grondwaterstanden, is het niet wenselijk om regenwater in de bodem te infiltreren. Door de gemeente Albrandswaard is aangegeven in principe niet direct af te koppelen naar open water.

Bronnen van verontreiniging

Mits bij de bouw van de woningen wordt gekozen voor niet-milieubelastende bouwmaterialen, is het regenwater afkomstig van de daken schoon en kan rechtstreeks geloosd worden op het oppervlaktewater. Het gebruik van zink, lood, koper en teerhoudende bitumen wordt bij voorkeur vermeden.

De kwaliteit van het regenwater afkomstig van wegen en trottoirs wordt mede bepaald door de verkeersintensiteit en het gebruikte verhardingsmateriaal.

De neerslag die afstroomt van verkeerswegen is verontreinigd met verschillende stoffen, waaronder zware metalen, minerale olie en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's). Zware metalen, zoals zink, lood en koper, zijn afkomstig van de slijtage van automaterialen en van verzinkt wegmeubilair. Minerale oliën zijn afkomstig uit lekverliezen van auto's. De PAK's, zoals benzeen en naftaleen, zijn voornamelijk afkomstig van uitlaatgassen. Vooral in (rustige) woonstraten worden wel hogere concentraties stikstof, fosfaat en CZV aangetroffen. Deze zijn afkomstig van onder andere hondenpoep.

3.3. Stroomkeuze

Op verzoek van de gemeente Albrandswaard is gekozen voor een verbeterd gescheiden stelsel. Dit betekent dat het regen- en afvalwater via twee aparte systemen (HWA- en DWA-stelsel) wordt ingezameld en afgevoerd. De mogelijk vervuilde "First flush" van het regenwater wordt naar de zuivering gepompt met een debiet van 0,3 mm/uur. Het overtollige regenwater wordt via overstorten op het oppervlaktewater binnen de plangrens geloosd. Het afvalwater wordt verzameld in een pompput en afgevoerd naar de RWZI.

3.4. HWA-riolering

Het HWA-systeem zorgt voor de inzameling en het transport van het regenwater afkomstig van het verhard oppervlak in het plangebied.

3.4.1. Uitgangspunten HWA-stelsel

Op basis van de in hoofdstuk 6 vernoemde documenten worden volgende uitgangspunten geformuleerd:

- Afschot van het HWA-stelsel is minimaal 1:1000;
- Minimale leidingdiameter is 300 mm;
- Het stelsel dient te worden ontworpen aan de hand van neerslaggebeurtenis 08 (bui 8) uit de Leidraad Riolering (module C2100), met een herhalingstijd van eens per 2 jaar. Hierbij is een minimale waakhoogte van 0,20 m vereist;
- Het stelsel dient te worden getoetst aan de hand van bui 10 uit de Leidraad Riolering. Onder invloed van deze bui mag gedurende maximaal 30 minuten een water-op-sstraat-situatie optreden;
- Uitgegaan wordt van 4 mm berging in het stelsel en een pompovercapaciteit (poc) van 0,3 mm/h.

Dekking en kruisingen

- De minimale dekking op de huisaansluitingen bedraagt 0,7 m;
- De minimale dekking op de leidingen (in wegen) bedraagt 1,35 m;
- Indien mogelijk dient het HWA boven het DWA te worden aangebracht;
- Bij kruising van leidingen is een minimale tussenruimte van 0,20 m aangehouden.

3.4.2. Inloopmodel

Conform de eisen uit de Leidraad Riolering is het afvoerend oppervlak onderverdeeld in categorieën. De gebruikte inloopparameters zijn weergegeven in tabel 2. Het afstromingstype “vlak uitgestrekt” is niet gebruikt. Bij alle berekeningen is voor de hele neerslaggebeurtenis de minimum infiltratiecapaciteit aangehouden. De tijdfactoren voor afname en herstel van de infiltratiecapaciteit zijn dus niet gebruikt. Bij de rioleringsberekeningen is enkel het aangesloten verhard oppervlak in rekening gebracht. Voor de bergingsberekeningen en de hydraulische modellering van het totale systeem inclusief de waterhuishouding is het totale oppervlak gehanteerd (zie hoofdstuk 4).

Tabel 2: Inloopparameters afvoerend oppervlak

Type oppervlak	Type afstroming	Afstromingsvertraging (min ⁻¹)	Oppervlakteberging (mm)	Infiltratiecapaciteit (mm.h ⁻¹)	Tijdfactor	
					Afname	Herstel
Gesloten verhard	Hellend Vlak	0,5 0,2	0,0 0,5	-	-	-
Open verhard	Hellend Vlak	0,5 0,2	0,0 0,5	0,5 0,5	3,0 3,0	0,1 0,1
Dak	Hellend Vlak	0,5 0,2	0,0 2,0	-	-	-
Onverhard	Hellend Vlak	0,5 0,2	2,0 4,0	1,0 1,0	3,0 0,1	0,1 0,1

3.4.3. Resultaten

Het HWA-stelsel kan worden uitgevoerd met leidingen Ø315 tot Ø600 mm. In het stelsel zijn 3 overstorten opgenomen. Vanuit de pompput wordt met een debiet van maximaal 0,3 mm/h regenwater verpompt naar het DWA of naar de zuiverende voorziening. Voor de overstorten is een drempelniveau van NAP -1,50 m aangehouden. Dit is 20 cm boven het streefpeil van NAP -1,70 m. De drempelbreedte is telkens 1 m. In tabel 4 zijn de berekeningsresultaten weergegeven.

Tabel 3: Berekeningsresultaten

	Volume neerslag	Volume runoff	Overstort 1*	Overstort 2	Overstort 3	Pomp
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
Bui 8	2037	1966	344	474	599	549
Bui 10	3672	3609	734	1018	1308	549

* Locatie overstorten: zie bijlage 1

De minimale waking bij bui 8 wordt aangetroffen bij put H-021 en bedraagt ca. 40 cm. Onder invloed van bui 10 komt water op straat voor, maar nergens langer dan een half uur. De berging in het HWA-stelsel bedraagt ca. 5 mm. Het stelsel voldoet aan de gestelde criteria.

Het HWA-stelsel en de overstorten zijn weergegeven op de rioleringstekening in bijlage 1105-0100-000-RL01.

3.5. DWA-riolering

De DWA-riolering zorgt voor de inzameling en transport van het in de wijk geproduceerde afvalwater. In de wijk wordt het afvalwater afgevoerd naar een pompput, van waar het afvalwater via een persleiding wordt afgevoerd naar het rioolgemeal aan de Dorpsdijk.

3.5.1. Uitgangspunten

De ontwerpeisen conform het programma van eisen:

- Het afschot van het DWA-stelsel is 2‰;
- Minimale leidingdiameter is 250 mm;
- De DWA-productie is 12 l/h per inwonerequivalent;
- Een piekfactor wordt niet toegepast;
- De maximale vullinghoogte in het DWA-stelsel bedraagt 50%;
- De gemiddelde woningbezetting is 2,2 inwoners per woning;
- Putafstand is maximaal 50 m;
- Het leidingmateriaal is PVC voor diameters kleiner dan 500 mm. Grotere leidingen worden uitgevoerd in beton.

3.5.2. Afvalwaterproductie en leidingdiameter

In het plangebied zijn ca. 618 woningen geprojecteerd. Uitgaande van een bezettingsgraad van 2,2 bewoners per woning komt de totale afvalwaterproductie op 1360 inwoner equivalenten.

De afvalwaterproductie Q_{dwa} kan dan berekend worden:

$$\begin{aligned} Q_{dwa} &= 1360 \times 12 \text{ l/h} = 4,53 \text{ l/s} \\ &= 16,3 \text{ m}^3 / \text{h} \end{aligned}$$

Het volledige stelsel kan worden uitgevoerd in PVC met een nominale diameter Ø250 mm. De vulling bij een debiet van 16,3 m³/uur en een afschot van 2‰ bedraagt ca. 15%. De vullingsgraad is ca. 10%.

Uitgaande van een afvalwaterproductie van 120 liter per dag per inwoner, bedraagt het totale aanbod aan afvalwater 163,2 m³/dag of 59.568 m³/jaar.

Het ontwerp van het DWA-stelsel is weergegeven op de rioleringstekening in bijlage 1105-0100-000-RL01.

3.5.3. Pompput

Het debiet afkomstig van de pompovercapaciteit ("poc") van het HWA-stelsel kan berekend worden:

$$\begin{aligned} Q_{poc} &= 102.850 \text{ m}^2 \times 0,3 \text{ mm} / \text{h} \\ &= 30,9 \text{ m}^3 / \text{h} \end{aligned}$$

Zoals vermeld in § 3.4.3 bedraagt de berging in het stelsel ca. 5 mm. Dit betekent dat op jaarbasis er gemiddeld ca. 350 mm regenwater wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater (dagneerslaggegevens De Bilt 1990 – 2006). Het overige deel (ca. 500 mm of 51.425 m³) wordt afgevoerd naar de zuivering.

Zodat het maximale pompdebiet Q_{pomp}^{\max} wordt:

$$\begin{aligned} Q_{pomp}^{\max} &= Q_{dwa} + Q_{poc} \\ &= 16,3 + 30,9 \text{ m}^3 / \text{h} \\ &= 47,2 \text{ m}^3 / \text{h} \end{aligned}$$

Het gemiddelde pompdebiet bedraagt:

$$\begin{aligned} Q_{pomp}^{\text{gem}} &= 59.568 + 51.425 \text{ m}^3 / \text{jaar} \\ &= 110.993 \text{ m}^3 / \text{jaar} \\ &= 12,7 \text{ m}^3 / \text{h} \end{aligned}$$

De DWA-riolering lost onder vrij verval op een pompput centraal in de wijk. Vanuit de pompput wordt het afvalwater afgevoerd naar het gemaal aan de Dorpsdijk te Rhoon. De

locatie van de pompput is weergegeven op de rioleringstekening. Voor een verhoogde bedrijfszekerheid en voor het uitvoeren van onderhoud wordt gekozen voor een dubbele pompopstelling. De detaillering van de pompen en de persleiding kan in een later stadium in overleg met de leverancier worden uitgevoerd.

Met de pendelbergingsvergelijking uit de Leidraad kan de benodigde berging in de pompput worden berekend. Hierbij wordt alleen rekening gehouden met het aanbod aan afvalwater, omdat anders de pompput zwaar geoverdimensioneerd zou worden. Uitgaande van een schakelfrequentie van 3 à 4 x per uur komt het bergingsvolume in de pompput op 2,0 m³. De lengte en de breedte van de pompput is 1500 mm. Het inslagpeil van de pomp is gelijk aan de b.o.b. van de binnenkomende leiding en het uitslagpeil wordt 1,0 m lager gekozen.

De pompput kan voorzien worden van een noodoverstort. Een dergelijke noodoverstort enkel in werking bij calamiteiten, zoals het langdurig uitvallen van de stroomvoorziening. Omwille van de veiligheid voor de volksgezondheid dient het overstorten op een relatief grote watergang met een goede doorstroming te gebeuren.

3.5.4. Pomp en persleiding

Vanuit de pompkelder wordt het afvalwater en het regenwater afgevoerd naar het gemaal aan de Dorpsdijk te Rhoon. Op basis van de in de vorige paragraaf berekende pompdebieten wordt een HDPE-persleiding met een uitwendige diameter van 110 mm geadviseerd.

De gemeente Albrandswaard heeft aangegeven standaard 90 mm als diameter te hanteren. Indien een kleinere diameter dan 110 mm wordt gekozen, dan wordt bij het ontwerpdebiet de stroomsnelheid in de leiding hoger dan 2,0 m/s. Volgens de eisen in de Leidraad Rioleringen (module B2100) is dit te hoog. Daarnaast worden ook de schuifspanning in de leiding en de totale opvoerhoogte te hoog.

De uiteindelijke keuze van pomp en persleiding dient in een later stadium met de leverancier te worden overlegd. Een en ander hangt af van:

- het definitieve tracé van de persleiding;
- het aantal bochten in de leiding;
- het aantal terugslagkleppen en andere objecten;
- de statische opvoerhoogte;

- de materiaalkeuze;
- de berging in de pompput;
- de gewenste schakelfrequentie
- het werkelijke pompdebiet.

4. PLAN WATERHUISHOUDING

4.1. Bestaande situatie

Het plangebied maakt deel uit van de polder “ het Buitenland van Rhooon”. Deze polder heeft een streefpeil van NAP -1,70 m. De hoofdwatgang loopt noordelijk in het plangebied langs de Tijsjesdijk en de Rijsdijk. In de hoek van de Rijsdijk/Omloopseweg bevindt zich een open verbinding met het de polder het Buitenland van Rhooon. Dit is het enige in- en uitstroompunt in het plangebied. In deze hoek bevindt zich tevens het circulatiegemaal dat zorgt voor doorstroming in de watgangen. De verbinding aan de noordwestzijde onder de Tijsjesdijk met het stedelijk gebied van Rhooon is niet meer actief. Dit geldt ook voor de stuw in de zuidwesthoek die de verbinding vormt met het woongebied Tijsjesdijk.

De Essendijk aan de zuidzijde is een secundaire waterkering.

4.2. Toekomstige situatie

Conform het Bestemmingsplan Essendael kan de toekomstige situatie als volgt beschreven worden:

Door middel van een doorvaarbare duiker onder de Tijsjesdijk wordt via het stedelijk gebied van Rhooon een verbinding gemaakt met de Albrandswaardpolder. De doorstroming in de watgangen zal hierdoor verbeteren, hetgeen een gunstig effect heeft op de waterkwaliteit. Daarnaast kan met deze maatregel de wateroverlast in de kern van Rhooon worden teruggedrongen.

Centraal in het gebied zal een nieuwe hoofdwatgang worden aangelegd: “de Meander”. Daarnaast wordt aan de zuidrand een structuur van brede watgangen en waterpartijen worden aangelegd.

4.3. Uitgangspunten watersysteem

Op basis van het bestemmingsplan Essendael, het waterplan Albrandswaard en het Programma van Eisen kunnen de belangrijkste uitgangspunten als volgt worden beschreven:

- De totale oppervlakte aan open water bedraagt minimaal 10% van de bruto-oppervlakte van het plangebied;
- Het plangebied heeft een streefpeil van NAP -1,70 m (*Bestemmingsplan*).
- De drooglegging (afstand tussen maaiveld en streefpeil) is minimaal 1,20 m;

- De waterdiepte in de watergangen is minimaal 1 m;
- De breedte van de hoofdwatgangen is minimaal 5 m;
- De minimale diameter van duikers in de hoofdwatgangen is 1.250 mm;
- De oeverzones van de waterlopen langs de kanoroute hebben een diepte van maximaal 0,50 m;
- In het plangebied wordt 1000 m natuurvriendelijke oever aangelegd;
- Doodlopende watergangen dienen te worden vermeden (*Bestemmingsplan*).
- De afmetingen en inrichtingen van de waterlopen binnen het gebied zijn afgestemd op de gebruiksfunctie. Deze gebruiksfuncties zijn vastgesteld in het Waterplan Albrandswaard;
- De duiker door de Tijsjesdijk is doorvaarbaar voor kano's. Deze duiker is vierkant en heeft 3000 mm hoog en breed.

4.4. Functies van het oppervlaktewater

Naast het bergen en afvoeren van regenwater (functie "hoofdwatgang") heeft het oppervlaktewater binnen het plangebied Essendael nog andere functies. Afhankelijk van de functie worden extra eisen gesteld aan de waterkwaliteit of de inrichting. In het Waterplan Albrandswaard worden volgende functies en eisen toegekend:

Basiskwaliteit

- Biologisch gezond;
- Voldoende waterberging;
- Afwatering conform richtlijnen WSHD;
- Veilig: ondiepe oeverzones (richtlijn: maximaal 0,5 m diep tot 1 m uit de kant);
- Geen stank of zwerfvuil;

Recreatief water

- Voldoende breed;
- Voldoende doorzicht (minimaal 0,5 m);
- Geen ziekteverwekkers;
- Toegankelijke oevers;
- Regelmatige verversing;

Kanowater

- Nastreven van doorvaarbaarheid (ook voor duikers);
- Is alleen van toepassing op de "Meander".

4.5. Dwarsprofiel watergangen

Standaardprofiel

Het standaard profiel is opgesteld volgens de richtlijnen van het waterschap Hollandse Delta.

- De bodembreedte bedraagt 1 m;
- Het onderwatertalud is $\frac{1}{2}$;
- Het bovenwatertalud is $\frac{1}{4}$;
- Er wordt geen beschoeiing toegepast;
- De breedte op de waterlijn is 5 m;
- De breedte aan het maaiveld (ruimtebeslag) is 15 à 16 m.

Natuurvriendelijke oevers

Aan de zuidrand van het gebied wordt een lint aangelegd van brede watergangen en waterpartijen. Dit lint biedt bij uitstek de mogelijkheid tot de aanleg van natuurvriendelijke oevers. In het plangebied wordt in totaal 1000 m natuurvriendelijke oevers aangelegd.

4.6. Kunstwerken

Duikers

De duikers in het plangebied hebben een diameter van 1.250 mm. Fugro stelt voor om, indien mogelijk, uit te gaan van een vulhoogte van ca. 70 %. In de duiker bevindt zich dan 40 cm vrije ruimte. De duikers liggen dan vlak op een b.o.b.-niveau van NAP -2,55 m. De capaciteit van deze duikers is ruim voldoende.

Het debiet door een duiker kan structureel nooit hoger zijn dan de lozingsnorm van 1,4 l/s/ha of 0,032 m³/s voor het hele plangebied. Bij een vulhoogte van 85 cm bedraagt de stroomsnelheid bij dit debiet ca. 0,05 m/s. Met Chézy kan dan berekend worden dat het drukhoogteverval over de duiker in de grootteorde van $-2 \cdot 10^{-6}$ m per strekkende meter bedraagt. Een bruikbare richtlijn voor het maximale verval in een duiker is 0,1 ‰ of $-1 \cdot 10^{-4}$ m/m. Dit is een factor 50 hoger dan de berekende waarde. De voorgestelde duiker voldoet dus ruim.

Doorvaarbare duiker Tijsjesdijk

De duiker onder de Tijsjesdijk is doorvaarbaar voor kano's. Deze duiker is vierkant en is 3000 mm hoog en breed. De lengte dient nader te worden bepaald. Voor gesteld wordt om in deze duiker, zoals in de watergangen, een waterdiepte van 1,0 m aan te houden. De b.o.b. van deze duiker ligt dan op NAP -2,7 m.

Deze duiker zal de verbinding vormen tussen de polder Albrandswaard en het Buitenland van Rhoon. Deze verbinding zal ervoor zorgen dat wateroverlast in de kern van Rhoon verminderd wordt. In het plangebied Essendael is immers een bergingsoverschot beschikbaar. Om de aanvoer vanuit de kern van Rhoon te beheersen dienen maatregelen te worden getroffen. Anders bestaat het risico dat Essendael het "afvoerputje" van Rhoon wordt.

Bruggen

In het openbaar gebied van Essendael worden geen bruggen aangelegd.

4.7. Toetsing oppervlaktewater

Wateropgave

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) worden verschillende instrumenten aangereikt om de watersystemen in Nederland "klaar te maken" voor de verwachte klimaatsveranderingen. Eén van deze instrumenten is de wateropgave gekoppeld aan de ABC-bergingsnorm. Dit houdt in dat in functie van het grondgebruik en een beschermingsniveau een bergingsnorm wordt vastgesteld.

In het geval van Essendael is het grondgebruik "stedelijk gebied" en het beschermingsniveau 1 x per 100 jaar. Met andere woorden: de kans dat het peil van het oppervlaktewater hoger komt dan het laagste maaiveldniveau is kleiner dan 1 x per 100 jaar. De hieraan gekoppelde ABC-bergingsnorm eist dat in het plangebied minimaal 325 m³/ha waterberging beschikbaar is.

De maximale peilstijging is gelijk aan de drooglegging en deze bedraagt 1,20 m. Met ca. 10% oppervlaktewater betekent dat er in Essendael ca. 1200 m³/ha aan waterberging beschikbaar is.

Gezien het hoge beschermingsniveau en dus de geringe kans van voorkomen, is dit criterium een weinig hanteerbare waarde om inzicht te krijgen in het “normale” functioneren van het watersysteem. Daarom worden door het waterschap Hollandse Delta aanvullende eisen gesteld. Deze worden in de volgende alinea’s besproken.

Waterberging

Volgens het huidige beleid moet het plangebied Essendael beschikken over voldoende waterberging. Door de aanleg van een woonwijk zal het aandeel verhard oppervlak fors toenemen (zie tabel 1). Neerslag komt vanaf dit oppervlak snel tot afstroming. Om te voorkomen dat de versnelde oppervlakkige afstroming tot wateroverlast binnen en buiten het plangebied leidt is waterberging noodzakelijk. Voor de locatie Essendael is gekozen om het water te bergen in de watergangen. Door de afvoer naar buiten het plangebied te beperken tot de “landbouwkundige afvoer” (meestal 1,4 l/s/ha) zal het waterpeil in de watergangen stijgen. Om te voorkomen dat deze peilstijging tot overlast leidt, worden volgende richtlijnen gehanteerd:

- Bij een maatgevende bui van T=2 jaar mag het waterpeil maximaal 25 cm stijgen;
- Bij een maatgevende bui van T=10 jaar mag het waterpeil maximaal 50 cm stijgen;
- De gehanteerde buien worden overgenomen uit de Leidraad Rioleringen. Het verloop van de buien 8 en 10 zijn weergegeven in de bijlage 1105-0100-000-1.

Deze berekening is uitgevoerd met een uitgebreid bakjesmodel (“dynamische spreadsheet”), waarbij de verschillende oppervlakken in het gebied zijn ingedeeld in de categorieën volgens de Leidraad Riolerings. Per type oppervlak is de runoff berekend in tijdstappen van 1 minuut, waarbij gebruik is gemaakt van kentallen uit de Leidraad. De gebruikte oppervlaktes en inloopp parameters zijn weergegeven in respectievelijk tabel 1 en tabel 2 . Hiernaast is tevens de neerslag die direct op het oppervlaktewater valt in rekening gebracht. De berekende peilstijging bedraagt 10 cm voor bui 8 en 23 cm voor bui 10 (zie tabel 4) .

Tabel 4: Peilstijging

	Herhalingstijd [jaar]	Neerslag [mm]	Duur [min]	Peilstijging [m]
Bui 8	2	19,8	60	0,10
Bui 10	10	35,1	45	0,23

5. ONTWATERING

Op basis van de uitgevoerde onderzoeken zal in dit hoofdstuk de ontwatering binnen het plangebied worden beschreven.

5.1. Ontwateringscriteria (algemeen)

De benodigde ontwateringsdiepte (verschil tussen maaiveld en grondwaterstand) in het stedelijk gebied is afhankelijk van de terreininrichting en de diepte van de (ondergrondse) bouwdelen. Voor stedelijke gebieden worden veelal de volgende ontwateringsnormen gehanteerd:

- De ontwateringsdiepte voor de primaire wegen bedraagt tenminste ca. MV -1,0 m;
- De ontwateringsdiepte voor de secundaire wegen bedraagt tenminste ca. MV -0,7 m;
- De ontwateringsdiepte voor de plantsoenen varieert afhankelijk van het type begroeiing van ca. 0,5 m tot ca. 1,0 m;
- Voor kabels en leidingen varieert de ontwateringseis, afhankelijk van het type, van ca. MV -0,6 m tot ca. MV -1,0 m;
- Om vochtoverlast in woonruimten te voorkomen wordt de norm gehanteerd dat de grondwaterstand niet langer dan 2 dagen boven het niveau van bodem kruipruimte -0,20 m mag uitstijgen, uitgaande van een grofzandige kruipruimtebodem.

Bij traditionele bouw met 'droge' kruipruimten zijn de woningen ten aanzien van de ontwatering maatgevend. Indien de woningen kruipruimteloos worden gebouwd kan de grondwaterstand op de kavels hoger worden beheerst. In dat geval geldt de maatgevende ontwateringsdiepte ter plaatse van de wegen van ca. MV -0,7 à -1,0 m.

Structureel (te) hoge grondwaterstanden kunnen leiden tot schade aan verhardingen en plantsoenen en tot wateroverlast in woningen (kruipruimten). Met name door stagnerend infiltrerend regenwater op slecht doorlatende bodemlagen kunnen freatische grondwaterstanden dermate hoog stijgen dat wateroverlast kan ontstaan.

5.2. Noodzaak voor ontwatering

Gezien de methode van bouwrijp maken (cunettenmethode) en de bodemgesteldheid (klei) op de locatie dient te worden voorzien in terreinontwatering door middel van drainage.

Voor de herinrichting van het plangebied wordt uitgegaan van een ontwerpmaaiveldniveau van NAP -0,4/-0,2 m. De ontwatering en de afwatering in het gebied wordt verzorgd door een intensief watersysteem met diverse brede watergangen met een streefpeil op ca.

NAP -1,7 m. Hierdoor is een drooglegging van minstens 1,3 m beschikbaar.

Om ter plaatse van wegen voldoende ontwateringsdiepte te garanderen dient hier in cunetdrainage te worden voorzien. Bij de hoofdwegen dient een minimale ontwateringsdiepte van 1,0 m te worden aangehouden. Ter plaatse van de overige (secundaire) wegen is een ontwateringsdiepte van 0,7 m voldoende.

Bij woningen dient, uitgaande van een kruipruimte met een hoogte van ca. 0,5 m en de kruipruimtebodem op ca. NAP -1,0 m, de grondwaterstand te worden beheerst beneden ca. NAP -1,1/-1,3 m. De vereiste ontwateringsdiepten zijn samengevat in tabel 5.

Tabel 5: Ontwateringsdiepten

Terreindeel	Ontwateringsdiepte (in m t.o.v. MV)	Ontwateringsdiepte (in m t.o.v. NAP)
Wegen (hoofdassen)	-1,0	-1,2/-1,4
Wijkstraten	-0,7	-0,9/-1,1
Groenstroken en tuinen	-0,5	-0,7/-0,9
Kruipruimten	-0,9 *	-1,1/-1,3

* Uitgaande van een kruipruimte van ca. 0,5 m

5.3. Opbollingsberekeningen

De ontwatering in het gebied zal worden gerealiseerd door de geplande watergangen in combinatie met drainage in wegen en onder kruipruimten. In tabel 6 zijn bij variërende doorlatendheid (k-waarde) en drainafstand (m) de opbollingen tussen de ontwateringsmiddelen berekend. Opgemerkt wordt dat het plangebied bouwrijp wordt gemaakt volgens de cunettenmethode, waardoor het gebied tussen de wijkwegen geen homogene grondslag heeft. De relatie met de k-waarde zal dan ook minder direct zijn.

Tabel 6: Opbolling in zandige toplaag bij neerslag van 5 mm/dag (ingerichte fase)

Drainafstand (L)	Berekende opbolling in meters		
	K = 1 m/dag	K = 2 m/dag	K = 5 m/dag
5 m	0,17	0,11	0,07
10 m	0,35	0,24	0,15
15 m	0,52	0,37	0,23

5.4. Voorstel drainagesysteem

Wegen

Voorgesteld wordt onderscheid te maken in een drainagesysteem ter plaatse van de hoofdwegen en de stelsels ter plaatse van de wijkwegen. Het drainagesysteem in de hoofdwegen is een separaat drainagesysteem, waarbij in de as van de weg een drainageleiding wordt aangebracht.

Voorgesteld wordt ter plaatse van de woonwijken separate drainagesystemen aan te brengen, die niet worden aangesloten op het hoofdstelsel in de hoofdwegen, maar een eigen lozingspunt hebben. De verschillende wijksystemen worden gescheiden door oppervlaktewater en de verschillende bruggen / duikers in het plangebied.

Kruipruimten

In verband met de noodzaak tot ontwatering dient ter plaatse van de woningen met kruipruimte in kruipruimtedrainage te worden voorzien. Deze drainage kan worden aangesloten op de drainage in de wijkwegen of kan direct lozen op oppervlaktewater. De uitvoering van het systeem dient te worden overlegd met de bouwer.

Tuinen

Afhankelijk van de inrichting van de tuin is ook een drain aan de achterzijde van de woning wenselijk. Dit is echter afhankelijk van de inrichting van de tuin; wanneer de tuin deels wordt verhard, zal de noodzaak minder zijn.

Groenstroken

Voorgesteld wordt ter plaatse van grotere groenstroken drainage aan te brengen en tevens een grondverbetering toe te passen, waardoor stagnatieproblemen worden voorkomen.

5.5. Beschrijving van het drainagesysteem

Op basis van het voorgaande wordt het volgende drainagesysteem voorgesteld:

Systeem

- Het systeem wordt aangelegd zoals beschreven in paragraaf 5.4;
- In bijlage 1105-0100-000-DR01 is een schetsontwerp opgenomen met de voorgestelde drainage (incl. b.o.b.) en lozingspunten. De kruipruimtedrainage is niet weergegeven; dit dient te worden uitgewerkt door de bouwer;
- Het aanlegniveau van de drainage (b.o.b.) in de hoofd- en wijkwegen bedraagt ca. NAP -1,3/-1,5 m;
- De drainageleidingen dienen in drainsleuven te worden aangelegd (minimaal 10 cm onder en rondom de drain) gevuld met drainzand (RAW 23.16.01), waarbij de sleuf wordt aangevuld met goed doorlatend zand tot net onder het maaiveld. De sleufbodembreedte bedraagt ca. 0,30 m;
- Verificatie en controle van aanlegniveaus en afstemming op kabels en leidingen is noodzakelijk.

Materiaalkeuzen

- Drainageleiding ter plaatse van tuinen, geperforeerde PVC of PolyPropeen (PP) ribbeldrains Ø80/72 mm incl. PP omhullingsmateriaal;
- Drainageverzamelleiding ter plaatse van straat, geperforeerde PolyPropeen (PP) ribbeldrains Ø100/91 mm incl. PP omhullingsmateriaal.

Onderhoudsvoorzieningen

- In verband met periodiek onderhoud van het drainagesysteem zijn inspectie-/ doorspuitputten noodzakelijk. Controle op het functioneren en onderhoud kan plaatsvinden in de inspectie-/ doorspuitputten;

5.6. Aanleg, beheer en onderhoud

De aanleg van het drainagesysteem en de grondwerkzaamheden dienen bij goede terreinomstandigheden en bij droog weer te gebeuren. Verdichtingen door bouwwerkzaamheden dienen te worden voorkomen, dan wel te worden opgeheven. Tijdens de aanleg moet er op worden gelet dat de juiste materialen worden toegepast (controle van

de labels van de geleverde materialen en eventueel korrelverdelingen voor het toe te passen aanvulmateriaal). Tevens dient te worden opgelet dat de drainage onder beperkt verhang wordt aangelegd. Voorkomen moet worden dat grond zich vermengt met het drainage aanvulmateriaal (scheiding van de gronddepots).

Alle putten en leidingen behorende bij het ontwateringssysteem dienen te worden ingemeten en aangegeven op een tekening opdat deze later kunnen worden teruggevonden in het terrein. De putten van de verzamelleiding dienen bij voorkeur in de verharding door middel van een gietijzeren deksel opgenomen te worden.

De werking van het systeem dient na aanleg te worden gecontroleerd (bij voorkeur in de periode met hevige neerslag). Dit dient te gebeuren door middel van visuele inspectie van de ruimten en de putten, doorspuiten en zo mogelijk doorsteken van de leidingen. Bij twijfel of schade dient de leiding te worden gerepareerd of te worden vervangen.

Het beheer en onderhoud van de drainage in de wegen zal door de Gemeente plaats vinden. Het beheer en onderhoud van de drainage op de kavels zal door particulieren plaats moeten vinden. Wanneer de drainageleidingen op de kavel niet direct kunnen lozen op oppervlaktewater worden ze bij voorkeur via een put aangesloten op de drain in de weg. Door de bewoners kan vanaf deze put onderhoud aan de drain worden gepleegd.

Geadviseerd wordt na de realisatie in het eerste jaar regelmatig controle en onderhoud aan de drainage te plegen. Met name door inspoeling van siltdeeltjes kan de capaciteit van de drainage sterk afnemen.

Na het eerste jaar kan worden volstaan met:

- Tenminste halfjaarlijkse controle op werking en mate van vervuiling;
- Afhankelijk van de mate van vervuiling ca. 1 x per 2 à 3 jaar de drainage doorspuiten;
- Verzamelputten en inspectie-/ doorspuitputten leegzuigen/ schoonmaken;
- Indien van toepassing tenminste jaarlijks controle van keerkleppen.

5.7. Lozing en vergunningen

Het voorgestelde drainagesysteem loost onder vrij verval op het oppervlaktewater. Wanneer onder vrij verval geloosd wordt, is de voorziening niet vergunningsplichtig in het kader van de Grondwaterwet. Voor de lozing van drainagewater dient wel contact opgenomen te worden met de waterbeherende instantie, die eisen kan stellen aan het debiet en de waterkwaliteit.

6. REFERENTIEDOCUMENTEN

Door de opdrachtgever is de volgende informatie ter beschikking gesteld:

- 1) Bestek voor de civieltechnische engineering van de ontwikkelingslocatie, 514, d.d. 25 november 2005, Vrooman BV;
- 2) Nota van inlichtingen bij het bestek voor de civieltechnische engineering van de ontwikkelingslocatie, 514, d.d. 18 januari 2006, Vrooman BV;
- 3) Bestemmingsplan "Essendael" (pag. 13-18, 29 en voorschriften pag. 15-19), 103.426.00, oktober 2005, Kuiper Compagnons. Volgens de mail heet dit: Essendael Waterplan 18 januari 2006 verzonden;
- 4) Programma Kwaliteitseisen, stedenbouwkundige en civieltechnische kwaliteitseisen van de Gemeente Albrandswaard voor de ontwikkelingslocatie "Essendael" in Rhoon, d.d. 11 oktober 2005, Vrooman BV;
- 5) Tekening Reconstructie kruising Rivierdijk/Rijsdijk, d.d. 26 oktober 2005, schaal 1:500, Gemeente Albrandswaard (cd-rom);
- 6) Tekening grondeigendommen, 2005/esgrond/2206 status contractstuk, d.d. 11 oktober 2005, schaal 1:1000, Gemeente Albrandswaard;
- 7) Tekening Werken buiten het exploitatiegebied, X1126.01.002, september 2005, schaal 1:5000, DHV (cd-rom);
- 8) Tekening Rekenmodel 27-09-2005, 103.426.00, d.d. 27 september 2005, schaal 1:1000, KuiperCompagnons (cd-rom);
- 9) Onderzoeksrapport archeologie, 209 2005 (concept), Bureau Oudheidkundig onderzoek GemeenteWerken Rotterdam (cd-rom);
- 10) Waterplan Albrandswaard, d.d. 03-09-2004, Arcadis, rapportnr. 110403/WA4/5Q3000882 /001;
- 11) Notitie : "Uitgangspunten waterhuishouding en rioolplan Essendael" d.d. 16-01-2007, Waterpas;
- 12) Notitie : "Aanvullende uitgangspunten waterhuishouding en rioolplan Essendael" d.d. 23-01-2007, Waterpas;
- 13) Tekening Bestemmingsplan Essendael, 103.426.00, d.d. 17 oktober 2005, schaal 1:1000, tekeningnummer S-VK-77800201-01-03, KuiperCompagnons;
- 14) Tekening SMP-1, Fase 2-3-4-5, 778.002.01, d.d. 5 januari 2007, schaal 1:1000, KuiperCompagnons;
- 15) Tekening SMP-1, waterstructuur 16-01-2007, 778.002.01, d.d. 16 januari 2007, schaal 1:1000, KuiperCompagnons;
- 16) Tekening Fasering, 5180-I-002, d.d. 31 januari 2007, schaal n.v.t., KuiperCompagnons;
- 17) Tekening ingemeten ondergrond, Landmeetkundige inmetingen (cd-rom);
- 18) Tekening hoogtemeting Essendael (cd-rom);
- 19) Tekening profielen Essendael (cd-rom);
- 20) Tekening voorbelasting Essendael (cd-rom);

- 21) Tekening kadastrale ondergrond (cd-rom);
- 22) Tekening werken buiten plan (cd-rom);
- 23) Tekening stedenbouwverkeveling (cd-rom);