



**Gemeente Rotterdam**

**Gemeentewerken**

Ingenieursbureau

# **MER Schieveen**

## **Deelstudie Water en Bodem 2008**

**Projectcode**

2007-0362

**Datum**

3 juni 2008

**versie**

0.4

**Opdrachtgever**

Ontwikkelingsbedrijf Rotterdam

**Paraaf Opdrachtgever:**

**Opsteller**

Ir. J. Lankester /Ing. W. Buth

**Paraaf Opsteller:**

**Projectleider**

Ir. L.J. Goudswaard

**Paraaf Projectleider:**

## Inhoudsopgave

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Wijzigingen Toetsingskader t.o.v. MER 2003</b>	<b>6</b>
2.1	Inleiding	6
2.2	Wijzigingen in wettelijke bepalingen en beleid	6
2.3	Wijzigingen toetsingscriteria	9
2.4	Overzicht toetsingscriteria	9
<b>3.</b>	<b>Wijzigingen huidige situatie en autonome ontwikkeling t.o.v. 2003</b>	<b>11</b>
3.1	Inleiding	11
3.2	Wijzigingen in de huidige situatie	11
3.3	Wijzigingen autonome ontwikkeling	12
<b>4.</b>	<b>Beschrijving varianten 1,2,3, VKA/MMA en Eerste fase</b>	<b>14</b>
4.1	Inleiding	14
4.2	Algemene omschrijving Watersysteem polder Schieveen	14
4.3	Beschrijving waterhuishouding per variant	17
4.3.1	Algemeen	17
4.3.2	Variant 1	17
4.3.3	Variant 2	18
4.3.4	Variant 3	18
4.3.5	VKA/MMA	19
4.3.6	De Eerste fase	21
<b>5.</b>	<b>Gevoeligheidsanalyse effecten varianten MER 2003</b>	<b>23</b>
5.1	Criterium calamiteitenberging	23
5.2	Criterium overstroming	23
5.2.1	Algemeen	23
5.2.2	Overstromingsstudie	23
5.2.3	Resultaten overstromingstudie	24
5.2.4	Analyse gevolgen overstromingstudie voor de varianten uit 2003	26
5.3	Criterium wateroverlast	27

<b>5.4</b>	<b> criterium waterkwaliteit</b>	<b>27</b>
<b>5.5</b>	<b> criterium zuinig gebruik grondstoffen</b>	<b>28</b>
<b>5.6</b>	<b> criterium ernstige bodemverontreiniging</b>	<b>28</b>
<b>6.</b>	<b> Te verwachten effecten VKA/MMA en Eerste fase</b>	<b>29</b>
<b>6.1</b>	<b> Werkwijze</b>	<b>29</b>
<b>6.2</b>	<b> Analyse gevolgen overstromingstudie</b>	<b>29</b>
6.2.1	VKA/MMA	29
<b>6.3</b>	<b> Geohydrologie</b>	<b>30</b>
6.3.1	Freatische grondwaterstand	30
6.3.2	Kwel	31
<b>6.4</b>	<b> Oppervlaktewater</b>	<b>31</b>
6.4.1	Waterkwantiteit-waterbalans	31
6.4.2	Waterkwaliteit	32
6.4.3	Wateroverlast	34
6.4.4	Calamiteitenberging	36
6.4.5	Berging t.b.v. maalstop businesspark	36
<b>6.5</b>	<b> Geotechniek</b>	<b>36</b>
6.5.1	Milieueffecten met betrekking tot de draagkracht	36
6.5.2	Grondbalans	36
6.5.3	Grondverzet kwantitatief	37
6.5.4	Kaden en wegen	38
6.5.5	Vrijkomende grond	38
<b>6.6</b>	<b> Bodem</b>	<b>39</b>
<b>7.</b>	<b> Vergelijking varianten 1,2,3, VKA/MMA en Eerste fase</b>	<b>40</b>
<b>7.1</b>	<b> Criterium 1: Overstroming</b>	<b>40</b>
<b>7.2</b>	<b> Criterium 2: Wateroverlast</b>	<b>40</b>
<b>7.3</b>	<b> Criterium 3: Waterkwaliteit</b>	<b>41</b>
<b>7.4</b>	<b> Criterium 4: Zuinig gebruik grondstoffen</b>	<b>42</b>
<b>7.5</b>	<b> Criterium 5: Ernstige verontreiniging</b>	<b>43</b>
<b>8.</b>	<b> Samenvatting en conclusies</b>	<b>44</b>
<b>9.</b>	<b> Mitigerende en compenserende maatregelen en suggesties</b>	<b>47</b>



<b>9.1</b>	<b>Mitigerend en compenserend</b>	<b>47</b>
<b>9.2</b>	<b>Suggesties</b>	<b>48</b>
<b>10.</b>	<b>Literatuur</b>	<b>49</b>
	<b>Bijlage 1 Ruimtelijke opzet VKA/MMA</b>	<b>51</b>
	<b>Bijlage 2 Ruimtelijke opzet Eerste fase</b>	<b>53</b>
	<b>Bijlage 3 Peilen huidige situatie</b>	<b>55</b>
	<b>Bijlage 4 Maaiveldhoogtes en bestaande objecten</b>	<b>57</b>
	<b>Bijlage 5 Peilgebieden en drooglegging VKA/MMA</b>	<b>59</b>
	<b>Bijlage 6 Peilgebieden en drooglegging Eerste fase</b>	<b>61</b>
	<b>Bijlage 7 Water- en stoffenbalans grafieken</b>	<b>63</b>
	<b>Bijlage 8 Wateroverlast normale situatie</b>	<b>64</b>
	<b>Bijlage 9 Wateroverlast bij maalstop</b>	<b>65</b>

# 1. Inleiding

De gemeente Rotterdam en de Vereniging Natuurmonumenten willen Polder Schieveen gezamenlijk ontwikkelen tot een businesspark van 90 ha in combinatie met natuurontwikkeling in de rest van de polder. In 2003 is door de gemeente Rotterdam en de Vereniging Natuurmonumenten daarvoor het MER Polder Schieveen opgesteld. De Raad van State heeft negatief geoordeeld over het MER en bezwaarmakers in het gelijk gesteld, omdat de planontwikkeling een langere periode beslaat dan met het bestemmingsplan kan worden vastgelegd (max. 10 jaar).

Beide initiatiefnemers willen nu het MER actualiseren en opnieuw indienen voor een eerste fase van het natuur- en businesspark.

Daartoe dienen gedeelten van het MER geactualiseerd te worden en mogelijk herzien. Daarnaast dienen de effecten van de 1e fase in beeld gebracht te worden.

Die werkzaamheden bestaan op hoofdlijnen uit:

- het in beeld brengen van de wijzigingen die de deelstudie Water & Bodem uit 2003 ondergaat als gevolg van het gewijzigde toetsingskader, de nieuw te beschrijven effecttype, incl. het wegvallen van de doelstelling calamiteitenberging in de bergboezem en de beschikbaarheid van recentere maaiveld gegevens.
- het in beeld brengen van de effecten van het VKA/MMA (voor het jaar 2029) en van de eerste fase van het natuur- en businesspark (voor het jaar 2019). De effecten van deze beide 'nieuwe' varianten worden integraal herberekend met de water- en stoffenmodellen – zoals die ook zijn gebruikt voor het MER 2003.

## 2. Wijzigingen Toetsingskader t.o.v. MER 2003

### 2.1 Inleiding

In het MER Polder Schieveen uit 2003 is in de Deelstudie Water en Bodem een toetsingskader gehanteerd dat is gebaseerd op de op dat moment geldende beleidskader en wet- en regelgeving. In de tussentijd zijn het beleid en de wetgeving gewijzigd.

Het Besluit Bodemkwaliteit is van kracht en op het gebied van het beleid zijn nieuwe beleidsstukken. De relevante beleidsstukken zijn:

- Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)
- Nota Planbeoordeling
- Beleidsplan Groen, Water en Milieu + Beleidsnota Water
- Waterbeheersplan Delfland 2006-2009
- Beleidsnota Normering wateroverlast Hoogheemraadschap van Delfland 2005; Resultaten NBW toetsing en uitgangspunten ABC-bergingsnormen
- Waterplan 2 Rotterdam
- Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) 2006-2010

Verder hebben er enkele ontwikkelingen plaatsgevonden die aanpassing van het in 2003 gehanteerde toetsingskader nodig maken:

- Wegvallen noodzaak calamiteitenberging
- Overstroming bij doorbraak kades

### 2.2 Wijzigingen in wettelijke bepalingen en beleid

Het toetsingskader van het MER 2003 is opgesteld op basis van het toenmalige beleid en regelgeving. Intussen heeft er op diverse niveaus een wijziging plaatsgevonden in deze wet- en regelgeving. De belangrijkste worden hieronder vermeld.

#### Bestluit bodemkwaliteit

Het Besluit bodemkwaliteit is op 3 december 2007 gepubliceerd in het Staatsblad (nr 469) en treedt op 1 januari 2008 in werking voor alle toepassingen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater. Op 1 juli 2008, treedt het Besluit in werking voor het toepassen van bouwstoffen en het toepassen van grond en baggerspecie in en op de landbodem. Het Besluit bodemkwaliteit omvat regels voor de toepassing van grond, baggerspecie en bouwstoffen en stelt kwaliteitseisen aan de uitvoering van bodemwerkzaamheden. De normen leggen direct een relatie tussen de functie (wonen of industrie) waarvoor de bodem wordt gebruikt en de kwaliteit die daarbij past. In het besluit is de generieke normering vormgegeven. Voor de regio wordt nog een normering opgesteld waarbij zoveel mogelijk aansluiting wordt gezocht bij de bestaande regionale normering.

#### Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)

Het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) bevat afspraken tussen Rijk, provincies (IPO), waterschappen (UvW) en gemeenten (VNG) over de wijze waarop en het tempo waarmee zij het hoofd- en regionaal watersysteem op orde willen gaan brengen, conform het rapport 'Waterbeleid

voor de 21e eeuw'. Hoofdpunten van het NBW zijn: meer ruimte voor water en meer investeren in water om wateroverlast te voorkomen, een duurzaam en veilig watersysteem staat hierbij centraal. Het NBW is vastgesteld in juli 2003.

In het NBW is afgesproken dat de waterschappen de regionale watersystemen aan de werknormen toetsen, rekening houdend met de deelstroomgebiedsvisies en geven op basis daarvan een ruimteclaim op aan gemeenten en provincies. Bij deze toetsing wordt onderscheid gemaakt in het functioneren in de huidige situatie (2015) en in de toekomstige situatie (2050) waarbij effecten van de klimaatverandering wordt meegenomen.

Na integrale afwegingen op provinciaal en gemeentelijk niveau worden taakstellende afspraken vastgelegd in als provinciale streek- en beleidsplannen, respectievelijk in structuur- en bestemmingsplannen. Bovengenoemde procesafspraken dienen uit te monden in taakstellende afspraken die uiterlijk in 2009 zijn vastgelegd in stroomgebiedbeheersplannen.

Gemeenten en waterschappen stellen stedelijke waterplannen op voor zover dit uit oogpunt van tenminste de wateroverlastproblematiek noodzakelijk wordt bevonden.

#### Nota planbeoordeling -> Regels voor ruimte (PZH 2005)

Het onderdeel Water van de Nota Regels voor ruimte gaat nadrukkelijk in op het instrument van de watertoets en de eisen die de provincie daaraan stelt. Daarnaast worden nadere provinciale eisen gesteld aan een aantal wateraspecten, waaronder veiligheid en kwaliteit. Dit was aanleiding voor de Provincie Zuid Holland om de gemeente Rotterdam te wijzen op het feit dat de inundatieschade bij een doorbraak van de boezemkaden toeneemt als gevolg van de planontwikkeling.

Ten behoeve van dit punt is het toetsingskader aangevuld.

#### Beleidsplan Groen, Water en Milieu + Beleidsnota Water

In het Beleidsplan Groen, Water en Milieu 2006-2010 hebben Provinciale Staten van Zuid-Holland de strategische visie en ambities voor de komende jaren vastgelegd. Hierbij zijn het provinciale Waterhuishoudingsplan (van Zuid-Holland) en het Milieubeleidsplan samengevoegd tot een integraal plan. Duurzaamheid en omgevingskwaliteit zijn sleutelbegrippen.

In dit beleidsplan. In het aan het beleidsplan gekoppelde beleidsnota water zijn 10 sleutelbegrippen gedefinieerd voor water in Zuid Holland. De onderstaande zijn voor Polder Schieveen van groot belang.

- Verder in praktijk brengen van afspraken Nationaal Bestuursakkoord Water.
- Waarborgen van de Waterveiligheid
- Inzetten op waterneutraal bouwen in 'diepe polders'.
- Bewust omgaan met water en bodem in veenweidegebieden.
- Verkennen van een blauwe ontwikkeling in Westland/Midden-Delfland.

#### Waterbeheersplan Delfland 2006-2009

Het waterbeheersplan 2006-2009 betreft een actualisatie van het Integraal Waterbeheersplan. Voor het bepalen van de benodigde waterbergingsopgave gaat Delfland nog steeds uit van de in 2003 gehanteerde bergingsopgave die wordt uitgedrukt in m<sup>3</sup> per ha. In overleg met Delfland zal moeten worden uitgemaakt of er gewijzigde uitgangspunten zijn die moeten worden gebruikt bij de planontwikkeling.

HHD heeft in de Watersysteemanalyse (2007) het watersysteem van de hele polder Schieveen geanalyseerd en getoetst aan de werknormen. Uit deze analyse zijn zowel functionele problemen (duikers en gemalen met te weinig capaciteit) als bergingstekorten gekomen. Hierbij is uitgegaan van het huidige gebruik van de gehele polder Schieveen, inclusief de Schiezone.

#### Beleidsnota Normering wateroverlast Hoogheemraadschap van Delfland 2005; Resultaten NBW toetsing en uitgangspunten ABC-bergingsnormen

Deze nota Normering wateroverlast is opgebouwd uit twee delen: de toetsing wateroverlast en de toepassing van de ABC-bergingsnormen. Het doel van de nota is:

- nagaan of de watersystemen in Delfland voldoen aan de landelijke normen voor wateroverlast en inzichtelijk maken wat de opgave is om de systemen op orde te brengen;
- de toetsingsresultaten te vergelijken met de aanpak en resultaten van ABCDelfland en na te gaan of de koers die Delfland is ingeslagen bijstelling behoeft;
- de inrichting van ruimtelijke planontwikkelingen zo te sturen dat de watersystemen op orde worden gehouden en via de ABC-bergingsnormen een verslechtering van de uitgangssituatie wordt voorkomen;
- duidelijkheid te geven over de toepassing van de normering wateroverlast ten behoeve van de realisatie van de wateropgave en de afspraken die Delfland hierover met de regionale partners wil maken.

#### Waterplan 2 Rotterdam (lit. 10)

Het Waterplan 2 Rotterdam is vastgesteld in oktober 2007. Dit waterplan vormt een totale herziening van het eerder vigerend waterplan Rotterdam (2000-2005). In het Waterplan 2 Rotterdam is de ontwikkeling van Polder Schieveen opgenomen in het actieprogramma lopende projecten. Hierbij wordt de planontwikkeling gekenmerkt als waterdragende ontwikkeling. In navolging van een studie die voor landelijk gebied is uitgevoerd door het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard gaat Rotterdam werken met zogenaamde waterkwaliteitsbeelden. Een waterkwaliteitsbeeld kan variëren per watertype (dat deels gebiedsafhankelijk is). Het streven is gericht op helder en plantenrijk water. Dit sluit aan op de Kaderrichtlijn Water.

#### Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) 2006-2010

Het uitgangspunt voor riolering in Rotterdam is samen te vatten als: "Afwalwater wordt snel en efficiënt afgevoerd naar een zuiveringsvoorziening; schoon regenwater wordt op grote schaal vastgehouden of vertraagd afgevoerd naar ruim oppervlaktewater". Deze visie kan niet los worden gezien van een visie op de wijze waarop met hemelwater wordt omgegaan. Scheiden van schoon hemelwater en vuile afvalwaterstroom is het uitgangspunt, waarbij dit geen negatieve effecten mag hebben. Uiteraard dienen oplossingen doelmatig, financieel en praktisch haalbaar te zijn en moet het rioleringsstelsel beheersbaar en robuust zijn. Bij nieuwbouw of grootschalige herstructurering wordt verbeterd gescheiden stelsels aangelegd. Tevens wordt waar mogelijk verhard oppervlak afgekoppeld.



## 2.3 Wijzigingen toetsingscriteria

De in de vorige paragraaf genoemde wijzigingen in wettelijke bepalingen en beleid resulteert in twee wijzigingen:

- het wegvallen van het criterium calamiteitenberging;
- het toevoegen van het criterium overstomingsrisico.

### **Calamiteitenberging (voorheen criterium 1)**

Het criterium calamiteitenberging vervalt vanwege veranderde inzichten van HHD.

In 2003 was de polder Schieveen een zoeklocatie voor een calamiteitenberging. Inmiddels heeft HHD buiten de polder Schieveen een locatie gevonden om deze berging in te vullen. In de polder Schieveen hoeft daardoor geen opvang voor water vanuit de Boezem te worden gerealiseerd.

Wel zal de mogelijkheid blijven bestaan dat voor de polder een maalstop wordt afgekondigd. Hierbij is het uitgangspunt dat het gemaal gedurende maximaal 4 dagen geen water op de Schie mag uitslaan. De gevolgen hiervan zullen net als in 2003 worden beoordeeld met het criterium wateroverlast. De scores worden bepaald op basis van de effecten van de peilstijging tijdens de maalstop.

### **Overstromingsrisico (nieuw-criterium 1)**

Criterium: overstroming (lit. 5)

Nieuw ten opzichte van het MER2003 is de toetsing van de risico's van overstroming bij een doorbraak van de waterkering (boezemkade). Door de diepe ligging van de polder kan een doorbraak leiden tot het vollopen van het gebied. Door de toename van de waarde van objecten in de polder, de gevoeligheid voor waterschade en verhoging van het aantal mensen dat zich binnen het gebied bevindt zullen de gevolgen van een eventuele overstroming en daarmee het risico kunnen toenemen.

Risico wordt hierbij gedefinieerd als het product van kans en gevolg. Risico vormt hiermee het de indicator van dit toetsingscriterium. Het gevolg van een overstroming is uit te drukken in het aantal euro's schade dat ontstaat bij een doorbraak. De kans is echter moeilijker te bepalen. Dit is afhankelijk van een groot aantal factoren die buiten het bereik van de ontwikkeling in de polder liggen. De toetsing van het risico van overstroming zal daarom kwalitatief worden uitgevoerd.

## 2.4 Overzicht toetsingscriteria

In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de actuele toetsingscriteria.



<b> criterium 1:</b>	<b> Overstroming</b>	
<b> Indicator:</b>	Toe- of afname overstromingsrisico	
<b> Waardering</b>	++	sterke verkleining risico
	+	verkleining risico
	0	gelijk aan referentiesituatie
	-	vergroting risico (aanvaardbaar)
	--	sterke vergroting risico (onaanvaardbaar)
<b> criterium 2:</b>	<b> Wateroverlast</b>	
<b> Indicator:</b>	Aantal objecten met mogelijke wateroverlast	
<b> Waardering</b>	++	geen objecten
	+	halvering aantal objecten
	0	gelijk aan referentiesituatie
	-	verdubbeling aantal objecten (minimaal 2)
	--	verviervoudiging aantal objecten (minimaal 4)
<b> criterium 3:</b>	<b> Waterkwaliteit (maatgevend jaar)</b>	
<b> Indicator:</b>	Waterkwaliteitsscore op basis van ernst en regelmaat/duur	
<b> Waardering</b>	++	aanzienlijke verbetering
	+	geringe verbetering
	0	gelijk aan referentiesituatie
	-	geringe verslechtering
	--	aanzienlijke verslechtering
<b> criterium 4:</b>	<b> Zuinig gebruik grondstoffen</b>	
<b> Indicator:</b>	Grondstoffen m <sup>3</sup>	
<b> Waardering</b>	++	n.v.t.
	+	n.v.t.
	0	0 m <sup>3</sup> aan te voeren (100% hergebruik)
	-	max. 50% grondverzet binnen plangebied
	--	in- en uitvoer van grond
<b> criterium 5:</b>	<b> Ernstige verontreinigingen [totaal]</b>	
<b> Indicator:</b>	Aantal gevallen [verontreiniging gelijk aan of groter dan interventiewaarde]	
<b> Waardering</b>	++	sterke afname
	+	afname
	0	autonome ontwikkeling
	-	toename
	--	sterke toename

## 3. Wijzigingen huidige situatie en autonome ontwikkeling t.o.v. 2003

### 3.1 Inleiding

In de periode tussen het MER2003 en het MER2008 zijn verandering opgetreden in de huidige situatie. Door gewijzigde inzichten en beleid dient ook de autonome ontwikkeling te worden bijgesteld. In de volgende paragrafen wordt hier verder op ingegaan.

### 3.2 Wijzigingen in de huidige situatie

Ten opzichten van het MER 2003 is de huidige situatie op twee punten gewijzigd namelijk de aanleg van natuurvriendelijke oevers en het aanbrengen van een voorbelasting.

#### *Natuurlijke oevers*

Ter voorbereiding van de natuurontwikkeling heeft Natuurmonumenten voor een klein deel van de watergangen de oevers afgevlakt, zie figuur 3-1. Hierdoor zijn de oevers meer natuurlijk en is een biotoop ontstaan die de ecologische situatie van het water iets verbetert.

#### *Zandopspuiting*

Aan de zuidzijde van het gebied is in 2007 een deel van het gebied opgespoten met zand, figuur 3-1. Het oppervlak van deze opspuiting bedraagt 9 ha. Ten behoeve van deze opspuiting zijn diverse watergangen gedempt. Ter compensatie hiervan zijn andere watergangen breder uitgegraven zodat het totale wateroppervlak gelijk is gebleven. Er zijn watergangen gegraven en drains aangebracht om het percolatiewater dat vrij komt bij de ophoging op te vangen en af te voeren. Waterhuishoudkundig heeft de opspuiting geen gevolgen voor de polder als geheel.

#### *Watersysteemanalyse*

Het hoogheemraadschap van Delfland schrijft voor onbebouwd gebied een minimale berging van 170 m<sup>3</sup>/ha voor en 325 m<sup>3</sup>/ha voor stedelijk gebied. De huidige functie is geen stedelijke zodat de berging minimaal 170 m<sup>3</sup>/ha dient te zijn.

In 2007 heeft het Hoogheemraadschap van Delfland een watersysteemanalyse uitgevoerd, (lit. 8). De werkelijke berging in de gehele polder bedraagt 160.044 m<sup>3</sup>, dit komt neer op 336 m<sup>3</sup> per ha en voldoet hiermee dus ruim aan de norm. Ten westen van de A13 bedraagt de berging 136.349 m<sup>3</sup> hetgeen neerkomt op 340 m<sup>3</sup>/ha.

#### *Maalstop (in deelstudie water en bodem paragraaf 4.4.6)*

Tijdens een maalstop moet gedurende enkele dagen de neerslag en kwel die het gebied inkomen worden vastgehouden en geborgen. In de praktijk wordt dit water geborgen in de Bergboezem om wateroverlast te voorkomen. De effecten van een dergelijke gebeurtenis zijn bepaald aan de hand van een peilbui die theoretisch 1 maal per 100 jaar voorkomt. In totaal komt circa 460.000 m<sup>3</sup> water in het systeem. Hiervan wordt 160.044 m<sup>3</sup> geborgen in de watergangen, waarbij het peil stijgt met gemiddeld 0,45 meter. De overige 299.956 m<sup>3</sup> moet binnen 96 uur (de totale periode van beschouwing) naar de bergboezem worden gepompt door het gemaal aan de Hofweg. Deze heeft een capaciteit nodig van 52 m<sup>3</sup>/minuut.



figuur 3-1 Polder met wijzigingen ten opzichte van 2003

### 3.3 Wijzigingen autonome ontwikkeling

Ten opzichte van het MER2003 is in de omgeving van de Polder Schieveen een aantal geplande ontwikkelingen gewijzigd of zijn nieuw. Deze wijzigingen hebben mogelijk een gevolg voor de milieueffecten van de autonome ontwikkeling of de varianten van de MER2003.

#### Masterplan Schiezone

Volgens het masterplan Schiezone (dS+V 2007) wordt voor de Schiezone ingezet op het ontwikkelen van een openbaar toegankelijk gebied als recreatieve verbinding tussen het stedelijk gebied en de Groenblauwe Slinger. Hierbij wordt ingezet om het karakter van landgoederenzone te versterken. Voor de natuurwaarden in het landschap zijn een goede waterkwaliteit en extensief beheer belangrijk. Hierbij wordt ingezet op de volgende punten:

- kundig en kleinschalig waterbeheer
- meer en langer vasthouden van regenwater
- lokaal opzetten van water.

### **Waterplan 2 Rotterdam**

In het Waterplan 2 Rotterdam (lit. 10) wordt voortgeborduurd op het waterkwaliteitsstreven van de polder Schieveen uit het voorgaande waterplan. De opgave en de uitwerking hiervan wordt bij de planvorming van de polder gelegd.

## 4. Beschrijving varianten 1,2,3, VKA/MMA en Eerste fase

### 4.1 Inleiding

De ontwikkeling van het businesspark en het natuurgebied in de vindt plaats in een groot deel van de polder, echter niet het gehele oppervlak van de polder zal worden ontwikkeld. De Schiezone, het gebied ten westen van de A13, valt buiten de ontwikkeling. Ook de strook langs de Oude Bovendijk zal maar voor een deel worden bebouwd met woningen. In deze gebieden blijft het huidige watersysteem gehandhaafd. In dit hoofdstuk worden de varianten beschreven. Om de lezer een compleet beeld te geven zijn de beschrijvingen van de varianten 1,2 en 3 uit de deelstudie Water en Bodem 2003 nogmaals weergegeven. Daarnaast is het VKA/MMA en de eerste fase beschreven.

In §4.2 wordt eerst een algemene omschrijving gegeven van het te behouden watersysteem in de polder en voor het te ontwikkelen plangebied wordt per variant een beschrijving gegeven.

### 4.2 Algemene omschrijving Watersysteem polder Schieveen

Het plangebied van alle varianten wordt begrensd door de Berkelse Zweth, de Oude Bovendijk, de Doenkade en de bestaande peilgrenzen van peilgebied IV, X en XI. Deze laatste grens loopt deels ten oosten van RW13 en omvat twee vakken aan de westzijde van RW13. In principe zal het watersysteem aan de westzijde van de A13 niet veranderen. Ook aan de oostelijke rand van het plangebied, langs de Oude Bovendijk blijft het huidige peilregime gehandhaafd. In totaal ontstaan er 5 gebieden met een aparte oppervlaktewaterhuishouding, welke wel gekoppeld blijven. De in de volgende beschrijving genoemde oppervlakken zijn waterhuishoudkundige oppervlakken, deze kunnen iets afwijken van de planoppervlakken omdat de grenzen van het watersysteem soms iets afwijken. In bijlage 3, 5 en 6 zijn de peilvakken weergegeven voor respectievelijk de huidige situatie, het VKA/MMA en de Eerste fase.

1. Het plangebied van het voornemen. Dit is het waterhuishoudkundig gebied waarbinnen de varianten worden ontwikkeld. De grenzen hiervan zijn voor alle varianten gelijk. Elke variant krijgt z'n eigen waterhuishoudingssystemen die in §4.3 wordt beschreven. Het totale oppervlak van dit gebied bedraagt 427,6 ha. Voor elke variant is een eigen watersysteem ontworpen, waarbij het waterpeil is ontleend aan de optimale drooglegging voor het gewenste gebruik of vegetatietype. In alle gevallen zal het waterpeil stijgen ten opzichte van de huidige situatie. De peilgebiedsgrenzen komen zoveel mogelijk overeen met de huidige grenzen. Het gebied kent een flexibel peilbeheer. Dit houdt in dat het waterpeil kan fluctueren binnen een bepaalde vastgestelde marge. Bij overstijgen van het maximaal peil wordt het gemaal in werking gesteld, als het peil beneden het minimaal peil komt zal er water worden ingelaten.
2. Het Binnenboezemsysteem, met een vast peil van NAP -2,95 meter. Het waterpeil in dit gebied wordt beheerst door het gemaal aan de Delftweg en behoort tot de hoofdafvoer van de Polder Schieveen. Het totale oppervlak hiervan bedraagt 67 ha. Dit watersysteem blijft gelijk aan de huidige situatie.
3. Deelgebied VI en VII met een vast waterpeil van NAP -4,75 meter. Deze twee gebieden met een gezamenlijk oppervlak van circa 19,1 ha lozen onder vrij verval op deelgebied IV. In alle varianten zal dit gebied onder vrij verval gaan lozen op het watersysteem van het

businesspark.

4. De bebouwingsstrook langs de Oude Bovendijk wordt in alle varianten waterhuishoudkundig afgesloten van het overige gebied door een kade, parallel aan de Bovendijk op circa 165 meter afstand. Hierbij blijven de huidige waterpeilen inclusief het agrarisch peilbeheer gehandhaafd. In dit gebied blijft de bestaande bebouwing gehandhaafd en zullen 30 nieuwe woningen worden gebouwd. Aangezien het binnen het plangebied valt en extra bebouwing wordt geplaatst moet dit gebied voldoen aan de waterbergingseis die het Hoogheemraadschap van Delfland stelt. Het uitgangspunt voor de bepaling van het benodigde oppervlaktewater is dat het gebied voor 75% landelijk en voor 25% stedelijk is. De bergingsbehoefte bedraagt hiermee 212,5 m<sup>3</sup>/ha. De toelaatbare peilstijging in dit gebied bedraagt 0,5 meter, waardoor het percentage oppervlaktewater uitkomt op 4,25% vanaf de bovenzijde van het talud van de Oude Bovendijk. Het gezamenlijke oppervlak bedraagt 29,1 ha.
5. De begraafplaats Hofwijk is nu voorzien in een eigen gemaal en peilbeheersing. Dit gebied is verder niet gekoppeld aan het huidige watersysteem en valt verder buiten het kader van deze studie.

**Tabel 4.1**

	code	oppervlak ha	water & moeras ha	%water	max peil [m tov NAP]	min peil
<b>Variant 1</b>						
Moerasgebied	M1A	272,5	139,5	17,8	-4,80	-5,10
Industrieterrein	M1B	155,2	28,2	4	-4,90	-5,30
<b>Variant 2</b>						
Moerasgebied1	M2A	123,4	65,8	20,5	-4,80	-5,10
Moerasgebied2	M2F	59,5	39,6	17,9	-4,70	-5,00
Bergboezem	M2G	37,6	5,0	13,2	-4,70	-5,00
Industrieterrein	M2B	207,2	52,9	4,8	-4,90	-5,30
<b>Variant 3</b>						
Grasland	M3A	123,4	18,7	15,2	-4,90	-5,20
Grasland	M3F	55,2	16,6	25,5	-5,20	-5,50
Grasland	M3H	12,6	1,1	8,7	-4,50	-4,80
Grasland	M3I	25,0	5,2	21	-4,80	-5,10
Industrieterrein	M3B	211,4	37,4	7,7	-4,90	-5,30
<b>VKA/MMA</b>						
natuur	VKA-A	118,8	73,1	58,8	-4,70	-5,00
natuur	VKA-C	52,6	19,4	49,9	-4,80	-5,10
natuur	VKA-D	90,7	47,1	52	-5,00	-5,30
natuur	VKA-F	34,9	3,5	10	-5,05	-5,35
natuur	totaal	297,0	143,1	49,5		
businesspark	VKA-B	130,7	16,1	9,4	-5,00	-5,30
<b>Eerste fase</b>						
natuur	Eerste fase-A1	19,2	14,9	77,6	-4,70	-5,00
natuur	Eerste fase-A2	17,7	16,6	93,8	-4,70	-5,00
natuur	Eerste fase-C	10,5	8,6	81,9	-4,80	-5,10
natuur/businesspark	Eerste fase-B	50,5	5,1	10,1	-5,00	-4,70
<b>// Bovendijk C</b>						
	M.C	10,8	0,5	4,25	-5,40	-5,60
<b>// Bovendijk D</b>						
	M.D	6,8	0,3	4,25	-5,50	-5,80
<b>// Bovendijk E</b>						
	M.E	11,5	0,5	4,25	-5,70	-6,00
<b>Binnenboezem</b>						
	I	30,9	6,6	21,3	-2,95	
<b>Bovenpolder</b>						
	I	36,1	1,4	3,9	-2,95	
<b>Droogm. nrd&amp;zd v Tempel</b>						
	VI & VII	19,1	1,3	6,8	-4,75	

\* Het peilgebied "Businesspark" in het VKA/MMA bevat het businesspark van 90 ha en het deel natuur ten westen en zuiden van het businesspark

De oppervlakken aan water wijken af ten opzichte van de deelstudie Natuur. De oorzaak ligt erin dat voor deze deelstudie de invloed van de polders ten westen van de A13 meetelt. De Tussenboezem met kades speelt een belangrijke rol voor de deelstudie Natuur. In deze deelstudie zijn deze onderdelen niet onderscheidend voor de varianten.



## **4.3 Beschrijving waterhuishouding per variant**

### **4.3.1 Algemeen**

Per variant wordt hieronder een beschrijving gegeven van de waterhuishouding. Om vermenging van water in het natuurgebied en het businesspark te voorkomen zijn beide watersystemen voorzien van een aparte berging van water tijdens een maalstop. Het overtollige water wordt dan vastgehouden binnen de polder totdat de maalstop weer wordt opgeheven.

### **4.3.2 Variant 1**

Het watersysteem van variant 1 bestaat uit twee peilgebieden, zie tabel 4.1.

- Deelgebied M1B is het businesspark, het waterpeil van dit deel kan fluctueren tussen NAP -5,30 en NAP -4,90 meter. Het te bebouwen gebied heeft een oppervlak van ruim 82,5 ha en wordt integraal opgehoogd tot NAP -3,80 meter zodat altijd een drooglegging bestaat van minstens 1 meter. De ontsluitingsweg van het businesspark krijgt een oppervlak van 7,8 ha. Verder zorgt de A13/16 voor circa 10 ha verhard oppervlak. Circa 22 hectare van het gebied wordt moeras. En het oppervlaktewater beslaat 6,1 hectare. De ontwatering van niet intensief bereiden verharde oppervlakken geschiedt zoveel mogelijk door infiltratie in de ondergrond of afstroming via wadi's naar het oppervlaktewater. Alleen de hoofdontsluitingswegen zullen worden aangesloten op een verbeterd gescheiden stelsel. De afwatering van het gebied geschiedt via een nieuw te realiseren eigen gemaal naar de Binnenboezem.

Het moerasgebied dient tevens als opvang van water uit dit peilgebied indien een maalstop is afgekondigd. Deze heeft een oppervlak van 19,5 ha.

Het businesspark wordt opgehoogd met zand.

- Het ambitieniveau van deelgebied M1A is het realiseren van een moerasnatuur. Hierbij geldt dat delen van het gebied (tijdelijk) onder water kunnen komen te staan. De vegetatie die hier ontstaat is hier tegen bestand. De drooglegging varieert tussen 0 en 0,3 meter. Afgeleid van het gemiddelde maaiveldniveau bedraagt het minimaal en maximaal toelaatbaar peil NAP -5,10 en NAP -4,80 meter. Een fluctuatie van 0,3 meter. Het water in het hele deelgebied staat met elkaar in open verbinding. Door de bestaande kades worden (afsluitbare) duikers aangebracht met voldoende capaciteit.

Het beheer van dit gebied wordt verzorgd door Vereniging Natuurmonumenten. Dit beheer zal redelijk extensief zijn, uitgaande van een stabiele eindsituatie. De rietmoerasvelden worden circa 1 maal per 5 jaar gemaaid, waarbij het maaisel wordt afgevoerd. Uitgangspunt is verder dat de watergangen 1 maal per 20 jaar zullen worden gebaggerd.

#### 4.3.3 Variant 2

Het watersysteem van variant 2 bestaat uit twee gebiedstypen; het natuurgebied en het businesspark, zie tabel 4.1. De code van het businesspark is M2B en het natuurgebied

- Deelgebied M2B is het businesspark, het waterpeil van dit deel kan net als in variant 1 fluctueren tussen NAP -5,30 en NAP -4,90 meter. Het te bebouwen gebied heeft een oppervlak van ruim 90,9 ha en wordt integraal opgehoogd tot NAP -3,80 meter zodat altijd een drooglegging bestaat van ten minste 1 meter. De ontsluitingsweg van het businesspark krijgt een oppervlak van 7,8 ha. Verder zorgt de A13/16 voor circa 10 ha verhard oppervlak. Circa 22 hectare van het gebied bestaat uit moeras. En het oppervlaktewater beslaat 9,9 hectare. De ontwatering van niet intensief bereiden verharde oppervlakken geschiedt zoveel mogelijk door infiltratie in de ondergrond of afstroming via wadi's naar het oppervlaktewater. Alleen de hoofdontsluitingswegen zullen worden aangesloten op een verbeterd gescheiden stelsel. Afwatering van het gebied geschiedt via een nieuw te realiseren eigen gemaal naar de Binnenboezem.

Het moerasgebied dient tevens als opvang van water uit dit peilgebied indien een maalstop is afgekondigd. Deze heeft een oppervlak van 35,4 ha.

Het businesspark wordt opgehoogd met zand.

- In het natuurgebied zijn er drie deelgebieden met elk een eigen waterpeil M2A en M2F worden moerasnatuur en M2G, de huidige bergboezem wordt grasnatuur. Met name bij de moerasnatuur geldt dat delen van het gebied (tijdelijk) onder water kunnen komen te staan. De vegetatie die hier ontstaat is hier tegen bestand. De drooglegging varieert tussen 0 en 0,3 meter, in het moerasnatuurgebied en 0,2 tot 0,5 meter in het weidegebied. Afgeleid van het gemiddelde maaiveldniveau bedraagt het minimaal en maximaal toelaatbaar peil NAP -5,10 en NAP -4,80 meter in deelgebied -A en NAP -5,00 tot NAP -4,70 meter in deelgebied -F en -G. In principe staat elk peilgebied op zichzelf, elk gebied heeft zijn eigen peilbeheer. In het algemeen is er sprake van een wateroverschot in het gebied, waarbij het overtollige water zal worden afgevoerd via het centrale gemaal.

Uitgangspunt voor het beheer voor de moerasgebieden is gelijk aan variant 1. De weidevogelgebieden zullen naar behoefte worden bemest met ruige stalmest. Gemiddeld wordt voor dit gebiedstype 10.000 kg/ha.jaar gebruikt. Uitgangspunt is dat bemest wordt naar behoefte van de vegetatie. Door met het bemesten voldoende ver vanaf de waterkant te blijven zal er een verwaarloosbare hoeveelheid nutriënten in het oppervlaktewater terecht komen. Het gras wordt jaarlijks gemaaid, waarbij het maaisel wordt verwijderd uit het gebied. Netto heeft bemesting dus geen invloed op de stoffenbalans.

#### 4.3.4 Variant 3

Het uitgangspunt bij het waterhuishoudkundig ontwerp van variant 3 is dat het waterpeil zo veel mogelijk is gerelateerd aan de actuele maaiveldhoogte. Door de grote variatie in dit laatste zijn er in deze variant 5 verschillende gebieden met hun eigen peilbeheer.

Ook bij deze variant bestaat het watersysteem uit twee gebiedstypen; het natuurgebied en het businesspark, zie tabel 4.1.

- Deelgebied M3B is het businesspark, het waterpeil van dit deel kan net als in variant 1 en 2 fluctueren tussen NAP -5,30 en NAP -4,90 meter. Het te bebouwen gebied heeft een oppervlak van ruim 88,6 ha en wordt integraal opgehoogd tot NAP -3,80 meter zodat altijd een

drooglegging bestaat van ten minste 1 meter. De ontsluitingsweg van het businesspark krijgt een oppervlak van 13,3 ha. Verder zorgt de A13/16 voor circa 10 ha verhard oppervlak. Circa 21 hectare van het gebied bestaat uit moeras. En het oppervlaktewater beslaat 16,3 hectare. De ontwatering van niet intensief bereiden verharde oppervlakken geschiedt zoveel mogelijk door infiltratie in de ondergrond of afstroming via wadi's naar het oppervlaktewater. Alleen de hoofdontsluitingswegen zullen worden aangesloten op een verbeterd gescheiden stelsel. Afwatering van het gebied geschiedt via een nieuw te realiseren eigen gemaal naar de Binnenboezem.

De bestaande Bergboezem dient als opvang van water uit dit peilgebied indien een maalstop is afgekondigd. Deze heeft een oppervlak van 32,7 ha. en een maximaal bergend volume van 482.000 m<sup>3</sup>.

Het businesspark wordt opgehoogd met zand.

- In het natuurgebied zijn er vier deelgebieden; M3A, M3F, M3H en M3I, met elk een eigen waterpeil. Het gehele gebied wordt een krijgt als natuurtipe 'weidevogelgebied' met voornamelijk graslandschap. De drooglegging varieert tussen 0,2 tot 0,5 meter in het weidegebied. Het waterpeil per deelgebied is afgeleid van het gemiddelde maaiveldniveau. Zie tabel 4.1 voor een overzicht van de oppervlaktes en waterpeilen.

In principe staat elk peilgebied op zichzelf, elk gebied heeft zijn eigen peilbeheer. In het algemeen is er sprake van een wateroverschot in het gebied, waarbij het overtollige water zal worden afgevoerd via het centrale gemaal aan de Hofweg. Uitzondering hierop vormt deelgebied M3H, waarvan het overtollig water afvoert op het naastgelegen M3I.

Het beheer van het gebied is gelijk aan variant 2.

#### 4.3.5 VKA/MMA

Het watersysteem van het VKA/MMA bestaat uit twee gebiedstypen; het natuurgebied en het businesspark.

- Het businesspark dat een oppervlak heeft van 90 ha maakt deel uit van peilgebied VKA-B. Het waterpeil in peilgebied VKA-B varieert van NAP -5,30 tot -5,00 meter. Het peil is tot stand gekomen door te zoeken naar de optimale opties voor het polderpeil in combinatie met het maaiveldpeil. De hoogte van het uitgiftepeil is NAP +3,90 meter. Uitgangspunt bij de ontwikkeling is dat alleen de plots van de gebouwen wordt uitgegeven. Het overige van het gebied wordt integraal beheerd. De watergangen in het businesspark (Deelgebied VKA-B) zijn nog niet in detail uitgewerkt. Als uitgangspunt bij de verdere ontwikkeling van het stedenbouwkundig plan zijn diverse uitgangspunten gesteld. Het bruto-oppervlak van het businesspark bedraagt 90 ha. Hiervan is minimaal 10% oppervlaktewater. Naast het businesspark wordt 12 ha water en groen ontwikkeld en het weidegebied ten westen van het businesspark hoort bij dit peilgebied. De watergangen in het businesspark vormen een samenhangend geheel en waarborgen een voldoende afwatering en drooglegging. Het peilvak heeft hiermee een totaaloppervlak van 131 ha. De slootafstand in het businesspark bedraagt maximaal 150 meter. De breedte van de watergangen varieert op de waterlijn van minimaal 4,5 tot minimaal 9 meter. Langs de singel rondom het businesspark en de brede watergangen dient een onderhoudsstrook van minimaal 4 meter aangelegd te worden. Langs de smalle watergangen in het businesspark dient een onderhoudsstrook aangelegd te worden van minimaal 2 meter. De oevers in het

natuurgebied zullen allen natuurvriendelijk worden ingericht. In het bedrijvenpark worden de (water)overgangen naar het natuurpark natuurvriendelijk ingericht. Afwatering van het gebied geschiedt via een eigen gemaal naar de tussenboezem.

Het businesspark wordt partieel opgehoogd met zand, onder de dragende delen (wegen en verhardingen en grond onder de overige delen van het gebied).

- In het natuurgebied is het uitgangspunt voor het natuurtype de realisatie van een moerasnatuurgebied. Uit de deelstudie natuur uit het MER2003 is gebleken dat een moerasgebied bestaat uit een optimale verdeling van natuurtypen moeras, grasland, bos en open water. Elk van deze natuurtypen heeft een optimale drooglegging of waterdiepte. De uitgangspunten voor een dergelijk moerasgebied zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

tabel 4.2 Optimale verdeling natuurtypen voor moerasnatuurgebied

<b>natuurtype</b>	<b>% van het gebied</b>	<b>droogleggingklasse</b>
water	10	waterdiepte >0,4 meter
moeras	70	waterdiepte 0 – 0,4 meter
(nat) grasland	10	drooglegging 0 – 0,4 meter
bos	10	drooglegging >0,4 meter

Het gebied krijgt een flexibel peilbeheer waarbij een bovengrens wordt ingesteld waarbij het gemaal zal worden ingeschakeld. In droge tijden mag het water ten opzichte van dit peil met 0,3 m uitzakken. Als uitgangspunt voor de maximale waterpeilen van het VKA/MMA zijn de waterdieptes en droogleggingsgegevens uit tabel 4 gebruikt. Per peilgebied zijn de waterpeilen zodanig ingesteld dat de droogleggingsklassen die horen bij de natuurtypen water, moeras, (nat) grasland en bos, zo veel mogelijk in de juiste verhouding, voorkomen. Op basis van deze peilvakken heeft een optimalisatie plaatsgevonden waarbij waterpeilen van aangrenzende peilvakken zoveel mogelijk gelijk zijn getrokken. Het uitgangspunt hierbij was dat het peilverschil van aangrenzende peilvakken maximaal 5 cm verschilden. Het doel van deze exercitie is om versnippering van peilvakken te voorkomen. Het resultaat van deze exercitie, die is toegepast op de peilvakken VKA-A, VKA-C, VKA-D en VKA-F, is te zien in bijlage 5. In tabel 4.1 zijn de oppervlakken per peilgebied weergegeven. In de meeste peilgebieden binnen het plangebied wordt het waterpeil verhoogd ten opzichte van de huidige situatie. De peilgebiedsgrenzen komen zoveel mogelijk overeen met de huidige grenzen. Het aantal peilgebieden neemt af ten opzichte van de huidige situatie. Bij de afwatering van de verschillende peilgebieden is rekening gehouden met de functie van de verschillende deelgebieden. Zo wordt voorkomen dat water van het businesspark op het natuurgebied afwatert.

### Maalstop

Om de Boezem van Delfland te ontlasten kan voor het gebied een maalstop worden ingesteld.

Naar verwachting zal dit gemiddeld één keer per 10 jaar kunnen voorkomen. Tijdens een maalstop mag het hoofdgemaal van de polder Schieveen gedurende 4 dagen geen water naar de boezem pompen. De polder moet gedurende die tijd zelf het water vasthouden.

Uitgangspunt voor het VKA/MMA is hierbij dat het natuurgebied zelf in staat is om in die periode het wateroverschot vast te houden. Voor het businesspark is eveneens het uitgangspunt het water in dit peilgebied (VKA-B) kan worden vastgehouden. Een groot deel van het wateroverschot wordt hierbij geborgen in het weiland in de zuidwesthoek van het businesspark,

dat deel uit maakt van het peilgebied VKA-B. Het wateroverschot van de Schiezone en de strook langs de Bovendijk heeft geen mogelijkheid tot berging. Het wateroverschot hiervan zal worden geborgen in de bergboezem.

#### Beheer

Het beheer van het natuurgebied wordt verzorgd door de Vereniging Natuurmonumenten. Dit beheer zal redelijk extensief zijn, uitgaande van een stabiele eindsituatie. De rietmoerasvelden worden circa 1 maal per 5 jaar gemaaid, waarbij het maaisel wordt afgevoerd. Uitgangspunt is verder dat de watergangen 1 maal per 20 jaar zullen worden gebaggerd.

### **4.3.6 De Eerste fase**

In de Eerste fase worden de eerste stappen gezet in de realisatie van het VKA/MMA. De uitgangspunten van Eerste fase voor water en bodem zijn gelijk aan het VKA/MMA. Terwijl de Eerste fase wordt gerealiseerd blijft de polder functioneren als agrarisch gebied. De ontwikkeling mag dus geen negatief effect hebben op het huidig functioneren.

- Van het businesspark wordt 22,6 ha gerealiseerd. Hierbij komt 2,5 ha water en groen en 25,4 ha voor het natuurdeel ten westen van het businesspark, inclusief grasstrook langs Doenkade. Het peilvak van het Businesspark (Eerste fase-B) krijgt hiermee een oppervlak van 50,5 ha. Tussen het businesspark en de A13 ligt nog een natuurdeel waar het waterpeil NAP -4,80 meter zal zijn, Eerste fase-C. In de eindsituatie zal dit direct worden aangesloten op de strook ten noorden van het businesspark. In Eerste fase wordt deze strook tijdelijk aangesloten op het businesspark.  
Verder gelden voor het businesspark de zelfde uitgangspunten als het VKA.
- Enkele polderdelen worden ontwikkeld als moerasnatuur: langs de Zweth ontstaan twee geïsoleerde deelgebieden waar moeras ontstaat (Eerste fase-A1 en Eerste fase-A2). Deze deelgebieden worden hydrologisch geïsoleerd van het aansluitend agrarisch gebied. Het waterpeil wordt hier middels stuwen opgezet tot NAP -4,70 meter waardoor moeras ontstaat volgens de uitgangspunten van tabel 4. De afwatering van deze gebieden zal via de normale watergangen verlopen. Een nadere detaillering is noodzakelijk om te voorkomen dat de naastliggende agrarische delen hier wateroverlast van zullen ondervinden. In tabel 4.1 zijn de oppervlakken per peilgebied weergegeven.

#### Bovendijk

Langs de bovendijk worden 30 woningen gerealiseerd. In deze strook (bestaande lintbebouwing, uitbreiding lintbebouwing) dient rekening te worden gehouden met bodemverontreinigingen ten gevolge van het historisch bedrijfmatig gebruik. Deze woningen worden gerealiseerd met een drooglegging van 1,2 m ten opzichte van het huidige polderpeil. Ten noorden van de Hofweg wordt de strook met woningen waterhuishoudkundig geïsoleerd van het natuurgebied door een kade parallel aan de Bovendijk op circa 165 meter afstand van de Bovendijk. In dit gebied zal het huidige peilregime worden gehandhaafd. In dit gebied wordt oppervlaktewater toegevoegd zodat wordt voldaan aan de bergings- en afvoernormen van het Hoogheemraadschap van Delfland.

#### Beheer

Het beheer van de te ontwikkelen delen van het natuurgebied is gelijk aan het VKA/MMA.

Maalstop

Uitgangspunt voor Eerste fase is dat de huidige situatie blijft gehandhaafd. Dit wil zeggen dat de bergboezem gedurende een maalstop zal dienen om het wateroverschot van de polder, inclusief natuurgebieden en businesspark, te bergen.

## 5. Gevoelighedsanalyse effecten varianten MER 2003

### 5.1 Criterium calamiteitenberging

De teksten over dit onderwerp zijn komen te vervallen.

### 5.2 Criterium overstroming

#### 5.2.1 Algemeen

De provincies Utrecht, Zuid-Holland en Noord-Holland hebben veiligheidsnormen voor regionale waterkeringen vastgelegd in de verordening waterkering West-Nederland. Dit geeft de inwoners van West-Nederland meer duidelijkheid over de veiligheid van het gebied waarin zij wonen.

De normen die zijn vastgesteld geven het veiligheidsniveau waaraan de boezemkaden moeten voldoen. Dit veiligheidsniveau is afhankelijk van de directe economische gevolgschade bij een doorbraak van de kering.

Er zijn 5 veiligheidsklassen die zijn gerelateerd aan de economische schade en de terugkeertijd, zie onderstaande tabel voor een overzicht van deze klassen (lit. 16).

Veiligheidsklasse	Directe economische gevolgschade (MEuro)	Gemiddelde terugkeertijd (jaar)
I	0 – 8	10
II	8 – 25	30
III	25 – 80	100
IV	80 – 250	300
V	> 250	1.000

tabel 5-1 Veiligheidsklassen

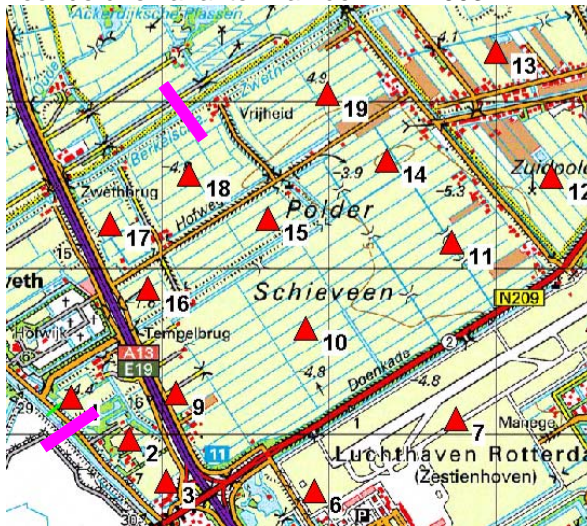
Uit een onderzoek dat het Hoogheemraadschap van Delfland (HHD) heeft laten uitvoeren voor de veiligheidsklassen van de boezemkaden kan worden afgeleid dat de boezemkade bij Schieveen minimaal moet voldoen aan klasse II. Bij bebouwing van de polder stijgt het veiligheidsniveau naar klasse III. De minimale veiligheidsklasse die (HHD) hanteert voor al haar boezems is klasse III zodat er nu een ruime overmaat is en de kade na de ontwikkeling ook nog voldoet aan de norm.

De kade hoeft dus niet te worden verzwaaard waarmee de kans op een doorbraak in de toekomst gelijk blijft.

#### 5.2.2 Overstromingsstudie

In 2005 heeft de provincie Zuid Holland een studie laten uitvoeren om de gevolgen van een eventuele doorbraak van de kade van de Boezem te bepalen (lit. 15). In deze studie zijn drie scenario's beschouwd, waarbij de gevolgen van een doorbraak van de kade langs de Schie en een doorbraak van de Zwethkade zijn gemodelleerd. Uit de studie blijkt dat de polder Schieveen

na een doorbraak binnen enkele uren tot dagen (afhankelijk van het scenario) zal overstromen. In de studie is het huidige maaiveldniveau van de polder opgenomen in de modellering. Het businesspark is hierin niet opgenomen. De resultaten van de scenario's zijn in de volgende paragraaf uitgewerkt. In de tweede paragraaf wordt ingegaan op de gevolgen van deze studie voor de drie varianten van de MER 2003.



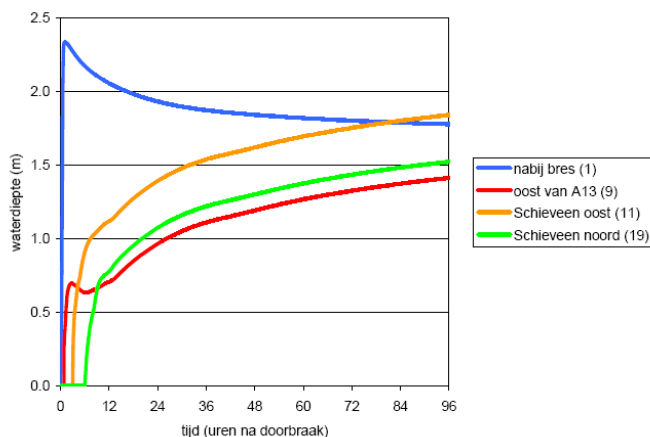
figuur 5-1 Polder met berekeningspunten en doorbraken (roze) van de overstromingsstudie

In figuur 5-1 is de polder weergegeven met de locaties waar een doorbraak is gemodelleerd en de punten waar het peilverloop is weergegeven. In deze studie worden de resultaten weergegeven van de punten 1 (nabij bres), 9 (oost van A13), 11 (Schieveen Oost) en 19 (Schieveen Noord).

### 5.2.3 Resultaten overstromingstudie

#### Scenario 1:

Bij een doorbraak van de Schie zal de polder binnen enkele uren overstromen. In grote delen van Schieveen zal binnen 3 uur water komen te staan. De stroomsnelheid is overal maximaal 0,3 m/s. Schade aan woningen treedt bij deze snelheid niet op. Alleen op de A13 en nabij de bres treden veel hogere stroomsnelheden op.



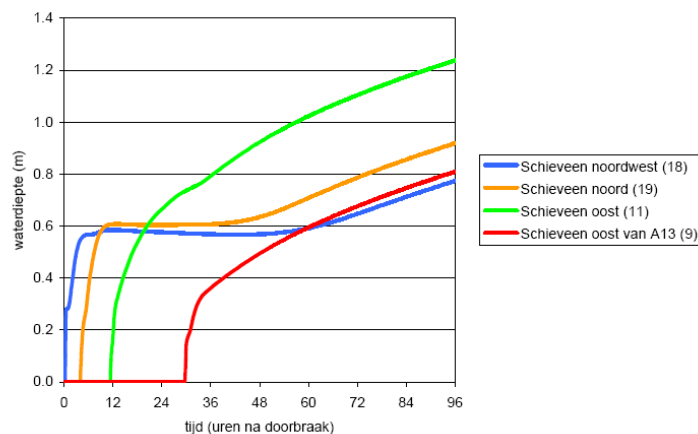


figuur 5-2 Overstromingsverloop voor verschillende locaties binnen Polder Schieveen bij een doorbraak vanuit de Schie bij streefpeil

De lijnen in figuur 5-2 geven het verloop van de waterdiepte in de polder aan op verschillende locaties. Het maximale waterpeil dat wordt bereikt in het plangebied bedraagt NAP -3,55 meter. In de polder ten oosten van de A13 levert dat waterdieptes op van 1,5 tot 1,9 meter.

### Scenario 2:

Bij een doorbraak van de Zweth zal er water in de polder stromen maar binnen 4 dagen stijgt het water tot boven het maaiveldniveau van het businesspark.

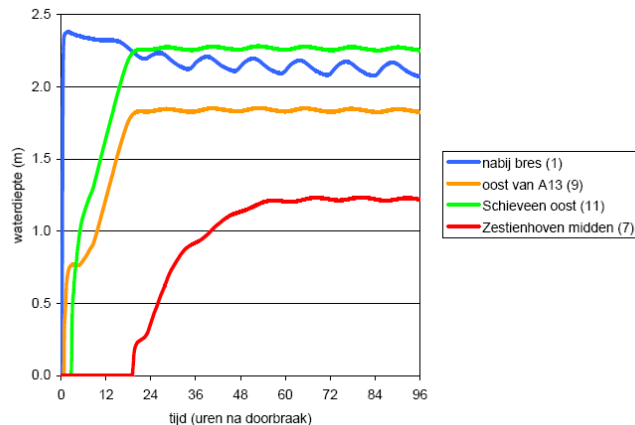


figuur 5-3 Verloop van de waterdiepte in de tijd bij een doorbraak vanuit de Berkelsche Zweth bij streefpeil

De lijnen in figuur 5-3 geven het verloop van de waterdiepte in de polder aan op verschillende locaties. Het maximale waterpeil dat wordt bereikt in het plangebied bedraagt NAP -4.12 meter. Hierbij worden waterdieptes bereikt van 0,9 tot 1,3 meter. De overstroming komt in het noorden van de polder na 4 uur op gang. Ten zuiden van de Hofweg treedt na 11 uur een overstroming op. De stroomsnelheid blijft in de polder beperkt tot minder dan 0,1 m/s. Hierbij zal geen schade aan gebouwen optreden.

### Scenario 3

Bij een doorbraak van de Schie in combinatie met een doorbraak van de Parksluizen stroomt zal de polder snel vol stromen. Hierbij moet worden opgemerkt dat in werkelijkheid ook vele andere doorbraken in de Schie zullen ontstaan zodra het water verdeeld zal worden over meerdere polders en het water minder snel in Schieveen zal stromen. Tevens is het voorkomen van dit scenario veel minder waarschijnlijk omdat twee doorbraken tegelijk zullen moeten optreden. De Parksluizen voldoen, als onderdeel van de primaire waterkering, aan de kleinste faalkans voor waterkeringen in Nederland (1:10.000).



figuur 5-4 Maximum waterdiepte bij een doorbraak bij Parksluizen en een doorbraak vanuit de Schie bij Polder Schieveen

De lijnen in figuur 5-4 geven het verloop van de waterdiepte in de polder aan op verschillende locaties. Het maximale waterpeil dat al na 2 dagen wordt bereikt in het plangebied bedraagt NAP 3,15 meter. Hierbij worden waterdieptes bereikt van 1,9 tot 2,3 meter. De maximale berekende stroomsnelheid bedraagt 0,3 tot 0,45 m/s.

#### Conclusie overstroomingstudie

Afhankelijk van het gekozen scenario zal de polder Schieveen bij een doorbraak van de Schie binnen enkele uren kunnen volstromen. Er wordt ten oosten van de A13 een waterpeil bereikt van NAP -3,55 meter tot -3,15 meter als ook de Parksluizen bezwijken. Bij het maximale scenario (3) wordt opgemerkt dat dit een zeer zeldzame gebeurtenis zal zijn en hierbij een groot gedeelte van de regio zal overstroomen. Het probleem beperkt zich dan niet tot de polder Schieveen. Bij het huidig gebruik van de polder zal er slechts een beperkte schade ontstaan bij een doorbraak. De stroomsnelheden zijn beperkt en enkele gebouwen zullen tijdelijk enkele decimeters water krijgen te verduren omdat deze in het algemeen hoger liggen dan de omgeving. De A13 zal bij een doorbraak van de Schie aanzienlijke stroomsnelheden te verwerken krijgen. Waarschijnlijk zal deze weg moeten worden afgesloten en schade ondervinden door de grote stroomsnelheden. Het grootste risico wordt daarom bij de A13 verwacht.

#### **5.2.4 Analyse gevolgen overstroomingstudie voor de varianten uit 2003**

In alle varianten die in de deelstudie Water & Bodem 2003 zijn beschouwd, gelden de zelfde uitgangspunten met betrekking tot de ligging en uitgiftepeil van het businesspark. De effecten van een doorbraak van de Schie is dus in alle gevallen vergelijkbaar. Er zal daarom één beschrijving van de effecten worden gegeven.

De kwetsbare objecten van alle varianten zijn: de bestaande woningen, de nieuwe woningen langs de Bovendijk en het Businesspark. Voor de effecten van overstrooming in het VKA/MMA en de Eerste fase wordt verwezen naar §6.3.3.

#### Businesspark

Het uitgiftepeil van het businesspark is voor alle varianten NAP -3,80 meter. De ligging is voor alle varianten globaal gelijk, tussen de Tussenboezem en de Doenkade. Bij een doorbraak van de Schie zal in het Businesspark in respectievelijk scenario 1 en 3 circa 0,45 meter en 0,75 meter

water komen te staan. Het Businesspark dient hierbij als een obstakel van het water dat vanuit het westen toestroomt zodat het oostelijk en noordelijk deel van de polder pas in een later stadium met water te maken zal krijgen. Een uitzondering vormt variant 3 waarbij een brede watergang tussen de Tussenboezem en het businesspark ervoor zorgt dat het water snel naar het oostelijk deel van de polder zal stromen.

Uit de stijgsnelheid van het water is af te leiden dat in scenario 1 er na circa 24 uur water op het maaiveld zal komen te staan in het businesspark. In scenario 3 zal dit al na circa 8 uur gebeuren. Bij de maximale waterstand van 0,45 meter op maaiveld zal voor het businesspark aanzienlijke schade aan inboedel en goederen kunnen ontstaan. Indirect ontstaat er ook aanzienlijke schade door productieverlies. Het risico van overstroming is echter niet veel groter dan in overige bebouwde diepe polders. Humane risico's zullen beperkt zijn omdat de waterdiepte beperkt is en het businesspark bij een doorbraak relatief snel kan worden ontruimd.

#### Bestaande bebouwing

De varianten voorzien in het behoud van enkele bestaande boerderijen in de noordelijke helft van de polder. Het overstromingsrisico van deze bebouwing wordt iets gunstiger door de aanleg van het businesspark, doordat dit het water dat de polder instroomt 8 tot 24 uur tegenhoudt.

#### Nieuwe bebouwing langs Bovendijk

De woningen langs de Bovendijk worden gebouwd met een drooglegging van minimaal 1,2 meter ten opzichte van het bestaande polderpeil. Dit levert hoogtes op van NAP -4,10 tot -4,70 meter. Bij overstromingsscenario 1 zal een waterdiepte kunnen ontstaan van 0,55 tot 1,15 meter. Hierbij zal grote schade aan de inboedel op de begane grondvloer kunnen ontstaan. Humane risico's zullen beperkt zijn omdat de woningen vlak bij de hogere Bovendijk ligt. Ontruiming kan daardoor makkelijk plaatsvinden.

#### Conclusies overstromingsstudie

De geplande ontwikkelingen in Schieveen betekenen een vergroting van het kapitaal in de polder. Met de overstromingskansen bij dijkdoorbraak levert dit een verhoogd risico op ten opzichte van de bestaande situatie. Het risico betreft voornamelijk een economisch risico. Humane risico's zijn beperkt door de geringe overstromingsdieptes.

Voor de drie varianten geldt hierdoor dat het risico op overstroming iets toeneemt ten opzichte van de huidige situatie. Het risico is echter niet groter dan in grote delen van west Nederland. Alle varianten scoren [-].

### **5.3 Criterium wateroverlast**

In het MER 2003 is de waterberging bepaald voor de polders. Ook is de ontwateringsdiepte getoetst voor woningen en infrastructuur. Als derde onderdeel is de calamiteitenberging behandeld. De resultaten voor waterberging en de ontwateringsdiepte zijn voor de duidelijkheid opgenomen in § 6.3.3. Met een calamiteitenberging van 500.000 m<sup>3</sup> hoeft niet langer rekening te worden gehouden. Het criterium is als geheel komen te vervallen.

### **5.4 Criterium waterkwaliteit**

Voor het MER 2003 is als uitgangspunt gehanteerd dat de nalevering aan nutriënten vanuit het agrarisch gebied binnen zo'n 10 jaar zal zijn gehalveerd. Voor het MER2008 worden de

conclusies uit de recente landelijke onderzoeken naar stikstof en fosfor gebruikt, namelijk een nalevering van circa 30 jaar. Het zuiverend rendement van moeras is voor het MER2003 echter lager ingeschat dan de huidige literatuur (lit. 41) aangeeft. Voor het MER2008 wordt uitgegaan van een opname door de moerasvegetatie van respectievelijk 400 kgN/ha.jaar en 40kgP/ha.jaar. De berekeningswijze van varianten is hierdoor niet gelijk maar de resultaten liggen in de zelfde orde van grootte. De conclusie blijft overeind staan dat binnen de moerasnatuurgebieden lage concentraties aan stikstof en fosfor zullen worden aangetroffen in alle varianten. Alle varianten scoren [++].

## **5.5 Criterium zuinig gebruik grondstoffen**

In 2006 is begonnen met het aanbrengen van een deel van de voorbelasting voor de Eerste fase. In enkele maanden tijd is circa 40.000 m<sup>3</sup> aangebracht over een oppervlak van 8 ha met een gemiddelde dikte van 0,5 meter. De contouren van de voorbelasting gelden voor alle varianten. Doordat de voorbelasting al enkele jaren ligt is de ondergrond al voor een deel gezet. Voor toekomstige uitvoering betekent dit dat het terrein eerder bouwrijp zal zijn. Op het criterium grondstoffengebruik heeft de aanwezigheid van de voorbelasting geen onderscheidend effect. Voor alle varianten geldt dat er nu netto 40.000 m<sup>3</sup> minder zand hoeft te worden aangevoerd. De voorbelasting wordt gezien als een (reeds gerealiseerd) onderdeel van de voorgenomen activiteit. Alle varianten scoren [++].

## **5.6 Criterium ernstige bodemverontreiniging**

Het aantal ernstige bodemverontreinigingen is ten opzichte van het MER2003 niet veranderd. Alle varianten scoren [+].

## 6. Te verwachten effecten VKA/MMA en Eerste fase

### 6.1 Werkwijze

In dit hoofdstuk worden per thema (waterkwantiteit, -kwaliteit, -veiligheid, grondwater en bodem) de effecten beschreven van de varianten. In hoofdstuk 7 vindt de vertaling plaats van de effecten naar de toetsingscriteria.

### 6.2 Analyse gevolgen overstroomingstudie

#### 6.2.1 VKA/MMA

##### *Businesspark*

Het uitgiftepeil van het businesspark is in het VKA/MMA NAP -3,80 meter. De ligging is nagenoeg gelijk aan de ligging van de varianten van het MER2003, tussen de tussenboezem en de Doenkade. Bij een doorbraak van de Schie zal in het businesspark in respectievelijk scenario 1 en 3 (zie §5.2.3) maximaal 0,35 en 0,65 meter water komen te staan. Het Businesspark dient hierbij als een obstakel van het water dat vanuit het westen toestroomt zodat het oostelijk en noordelijk deel van de polder pas in een later stadium met water te maken zal krijgen. Uit de stijgsnelheid van het water is af te leiden dat in scenario 1 er na circa 24 uur water op het maaiveld zal komen te staan in het businesspark. In scenario 3 zal dit al na circa 8 uur gebeuren. Bij de maximale waterstand van 0,35 meter op maaiveld zal voor het businesspark aanzienlijke schade aan inboedel en goederen kunnen ontstaan. Indirect ontstaat er ook aanzienlijke schade door productieverlies. Het risico van overstrooming is echter niet veel groter dan in overige bebouwde diepe polders. Humane risico's zullen beperkt zijn omdat de waterdiepte beperkt is en het businesspark bij een doorbraak relatief snel kan worden ontruimd.

##### *Bestaande bebouwing*

De varianten voorzien in het behoud van enkele bestaande boerderijen in de noordelijke helft van de polder. Het overstroomingsrisico van deze bebouwing wordt iets gunstiger door de aanleg van het businesspark, doordat dit het water dat de polder instroomt 8 tot 24 uur tegenhoudt.

##### *Nieuwe bebouwing langs Bovendijk*

De woningen langs de Bovendijk worden gebouwd met een drooglegging van minimaal 1,2 meter ten opzichte van het bestaande polderpeil. Dit levert hoogtes op van NAP -4,10 tot -4,70 meter. Bij overstroomingsscenario 1 zal een waterdiepte kunnen ontstaan van 0,55 tot 1,15 meter. Hierbij zal grote schade aan de inboedel op de begane grondvloer kunnen ontstaan. Humane risico's zullen beperkt zijn omdat de woningen vlak bij de hogere Bovendijk ligt. Ontruiming kan daardoor makkelijk plaatsvinden.

##### *Conclusies overstroomingsstudie*

De geplande ontwikkelingen in Schieveen betekenen een vergroting van het kapitaal in de polder. Met de overstroomingskansen bij dijkdoorbraak levert dit een verhoogd risico op ten opzichte van

de bestaande situatie. Het risico betreft voornamelijk een economisch risico. Humane risico's zijn beperkt door de geringe overstromingsdieptes.

Voor de drie varianten geldt hierdoor dat het risico op overstroming iets toeneemt ten opzichte van de huidige situatie. Het risico is echter niet groter dan in grote delen van west Nederland.

Het VKA scoort 'iets' gunstiger dan de varianten uit de MER2003.

Met nadruk wordt gesteld dat de kans op een doorbraak van de Schie niet toeneemt als gevolg van de varianten.

#### Eerste fase

De Eerste fase betreft een gedeeltelijke ontwikkeling van het VKA/MMA. De kans op schade door overstroming is gelijk aan dit VKA. De schade is echter minder groot doordat de economische waarde in fase 1 nog maar een gedeelte is van de economische waarde in het VKA/MMA. Het overstromingsrisico is hiermee dus minder groot in fase 1. Ten opzichte van de autonome situatie zal het risico echter wel groter zijn.

## **6.3 Geohydrologie**

Het belangrijke aspect van deze studie voor het grondwater is de verandering van de polderpeilen die gepaard gaan met de varianten. Deze verandering in de polderpeilen in het studiegebied hebben gevolgen voor de freatische grondwaterstand en de ontwateringsdiepte voor de verschillende polderpeilgebieden.

### **6.3.1 Freatische grondwaterstand**

#### *VKA/MMA*

Als gevolg van het opzetten van de waterpeilen in het natuurgebied en het businesspark zullen de grondwaterstanden stijgen ten opzichte van de huidige situatie. Een groot deel van het gebied (circa 50% van het totale natuurgebied) zal door de peilstijging onder water komen te staan. Voor het overige gebied is de drooglegging, met uitzondering van kades en dijken, beperkt tot enkele decimeters. Ten gevolge van de opbolling van grondwater zal voor een groot deel van de tijd, de grondwaterstand vlak onder het maaiveld staan. In de peilvakken waar weidenatuur is gepland (VKA-F en VKA-B-natuurdeel) is de drooglegging groter en zullen de grondwaterstanden daardoor lager staan ten opzichte van het maaiveld. Voor een moerasnatuur is dit geen ongewenst verschijnsel.

#### *Eerste fase*

In de vakken Eerste fase-A1 en Eerste fase-A2 en Eerste fase-C wordt het waterpeil opgezet. In deze gebieden zal de grondwaterstand door opbolling tot aan het maaiveld stijgen.

De hogere (grond)waterstanden in de natuurdelen kunnen tot gevolg hebben dat de omliggende percelen vernatten. Dit is een ongewenst proces dat door inrichtingsmaatregelen kan worden voorkomen, bijvoorbeeld door een sloot te graven rondom het natuurdeel waarin het agrarisch polderpeil wordt ingesteld.

### 6.3.2 Kwel

Als gevolg van het opzetten van het waterpeil in de polder zal de kweldruk afnemen. Dit heeft tot gevolg dat de hoeveelheid kwel die in de polder komt afneemt. De op basis van vergelijking met de drie varianten (MER2003) geschatte afname is weergegeven in onderstaande tabel.

tabel 6-1 Verandering in kwel per variant

Variant nummer	% verschil in kwel t.o.v. huidige situatie
1	-19
2	-22
3	-30
VKA/MMA	-25
Eerste fase	-8

Resultaat van het opzetten van het waterpeil is dat de bijdrage aan kwel in de polder met circa 25% afneemt ten opzichte van de huidige situatie.

In Eerste fase is het gebied waar het peil wordt opgezet kleiner. Hierdoor is het verschil ten opzichte van de huidige situatie geringer. De afname van de kwel heeft een positief effect voor de waterkwaliteit omdat kwel één van de bronnen is voor nutriënten.

## 6.4 Oppervlaktewater

### 6.4.1 Waterkwantiteit-waterbalans

#### *VKA/MMA*

Voor het MMA is het gemiddelde jaarlijks wateroverschot 1.100.000 m<sup>3</sup> en 2.100.000 m<sup>3</sup> in natte jaren. Het wateroverschot is hiermee lager dan in varianten 1, 2 en 3. In het businesspark treedt alleen een watertekort in droge jaren. In de zomermaanden wordt circa 39.000 m<sup>3</sup> ingelaten om te voorkomen dat de waterpeilen dalen beneden het minimaal toelaatbaar peil.

In de natuurgebieden wordt 34.000 – 303.000 m<sup>3</sup> ingelaten om te voorkomen dat de waterpeilen dalen beneden het minimaal toelaatbaar peil. De verschillen ten opzichte van de varianten 1 tot en met 3 zijn toe te schrijven aan de grotere wateroppervlakken en moerasgebieden. Hierdoor neemt de verdamping toe ten opzichte van grasland.

#### *Eerste fase*

In de Eerste fase treden watertekorten op in droge jaren voor alle vakken. In een gemiddeld jaar en in een extreem nat jaar treedt alleen een tekort op voor peilgebied Eerste fase-B.

Wateroverschotten treden op voor alle vakken met uitzondering van peilgebied Eerste fase-A1. Het wateroverschot is voor de 4 peilgebieden in een gemiddeld jaar circa 390.000 m<sup>3</sup> en in een nat jaar circa 630.000 m<sup>3</sup>.

## 6.4.2 Waterkwaliteit

### VKA/MMA

De moerasgebieden (VKA-A, VKA-C en VKA-D) liggen qua waterkwaliteit dicht bij elkaar. De stikstof en fosforconcentraties blijven onder de streefwaarde. Het grasland (VKA-F) zal overschrijdingen van de MTR voor stikstof en fosfor kennen, doordat minder kan worden opgenomen door moerasvegetatie.

In het businesspark zullen overschrijdingen van de MTR-waarden optreden voor stikstof en fosfor. De concentraties zijn vergelijkbaar met de autonome situatie.

(De gevolgen van uittredend percolaatwater uit de voorbelasting heeft een zeer beperkte invloed op de waterkwaliteit in de polder. Door kwel sloten wordt het percolaatwater apart afgevangen en afgevoerd).

De chlorideconcentraties zullen door de invloed van kwel en inlaatwater de MTR-waarde iets kunnen overschrijden. Ook deze waarden zijn vergelijkbaar met de autonome situatie.

### Berekende waterkwaliteit variant VKA/MMA businesspark VKA-B)

Jaar	chloride [mgCl/l]	stikstof [mgN/l]	fosfor [mgP/l]
Droog	118,8 - 302,4	1,7 - 2,9	0,3 - 0,4
Gemiddeld	60,9 - 171,8	1,7 - 2,2	0,3 - 0,4
Nat	32,9 - 140	1,4 - 1,9	0,2 - 0,3

### Berekende waterkwaliteit variant VKA/MMA moeras VKA-A)

Jaar	chloride [mgCl/l]	stikstof [mgN/l]	fosfor [mgP/l]
Droog	141,1 - 224,3	0 - 0	0 - 0
Gemiddeld	118,9 - 174,3	0 - 0	0 - 0
Nat	78,6 - 150	0 - 0,1	0 - 0

### Berekende waterkwaliteit variant VKA/MMA moeras VKA-C)

Jaar	chloride [mgCl/l]	stikstof [mgN/l]	fosfor [mgP/l]
Droog	93,4 - 200,1	0 - 0,1	0 - 0
Gemiddeld	79,1 - 147,9	0 - 0,1	0 - 0
Nat	42,9 - 100	0 - 0,1	0 - 0

### Berekende waterkwaliteit variant VKA/MMA moeras VKA-D)

Jaar	chloride [mgCl/l]	stikstof [mgN/l]	fosfor [mgP/l]
Droog	226,9 - 387,8	0 - 0	0 - 0
Gemiddeld	162,9 - 296,1	0 - 0	0 - 0
Nat	89,8 - 250	0 - 0,1	0 - 0

### Berekende waterkwaliteit variant VKA/MMA gras VKA-F)

Jaar	chloride [mgCl/l]	stikstof [mgN/l]	fosfor [mgP/l]
Droog	21 - 184,8	1,9 - 2,9	0,3 - 0,5
Gemiddeld	14 - 120,1	1,4 - 2,8	0,2 - 0,5
Nat	7,4 - 100	1 - 2,7	0,2 - 0,4



### De Eerste fase

#### Berekende waterkwaliteit variant Eerste fase-A1

Jaar	chloride [mgCl/l]	stikstof [mgN/l]	fosfor [mgP/l]
Droog	95-160	0	0
Gemiddeld	85-119	0	0
Nat	59-100	0	0

#### Berekende waterkwaliteit variant Eerste fase-A2

Jaar	chloride [mgCl/l]	stikstof [mgN/l]	fosfor [mgP/l]
Droog	96-156	0	0
Gemiddeld	92-120	0	0
Nat	68-100	0-0,10	0-0,01

#### Berekende waterkwaliteit variant Eerste fase-C

Jaar	chloride [mgCl/l]	stikstof [mgN/l]	fosfor [mgP/l]
Droog	96-164	0	0
Gemiddeld	93-124	0	0
Nat	68-101	0-0,1	0

#### Berekende waterkwaliteit Eerste fase-B

Jaar	chloride [mgCl/l]	stikstof [mgN/l]	fosfor [mgP/l]
Droog	31-263	1,5-3,1	0,25-0,51
Gemiddeld	15-140	1,2-2,3	0,19-0,40
Nat	6-140	0,9-2,1	0,13-0,35

#### Berekende waterkwaliteit in te behouden agrarisch deel

Jaar	chloride [mgCl/l]	stikstof [mgN/l]	fosfor [mgP/l]
Droog	26-336	2,5-4,4	0,34-0,60
Gemiddeld	21-195	2,0-4,1	0,27-0,57
Nat	7-128	1,3-4,2	0,16-0,58

De natuurgebieden die in de eerste fase worden gerealiseerd bevatten moerasgebieden (Eerste fase A1, A2 en C) en een businesspark (Eerste fase-B). Hiernaast blijft in een deel van het plangebied het huidige agrarische gebruik gehandhaafd. In de moerasgebieden liggen de gehalten aan stikstof en fosfor onder de MTR-waarde en liggen rond de streefwaarde. Het businesspark heeft minder zuivering en zal daardoor hogere concentraties aan nutriënten hebben. De stikstof- en fosforgehalten liggen rond de MTR-waarden. De gehalten aan chloride geven voor peilgebied Eerste fase-B een overschrijding van de MTR-waarde in een droog jaar. Deze waarden zijn vergelijkbaar met de autonome ontwikkeling. Voor de andere peilgebieden geldt dat de MTR-waarde niet wordt overschreden.

In de deelgebieden waar nog geen ontwikkelingen zullen plaatsvinden is de waterkwaliteit te vergelijken met de autonome ontwikkeling. Doordat het wateroverschot van de natuurdelen via deze deelgebieden zal worden afgevoerd naar het gemaal, zal de waterkwaliteit in deze gebieden iets kunnen verbeteren ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

### Aanvangsperiode

De in deze paragraaf uitgevoerde berekening van de waterkwaliteit is gebaseerd op de stationaire eindsituatie welke na circa 30 jaar (i.p.v. 10) zal zijn bereikt. Als gevolg van nutriënten in de bodem en de vele stoffen die met het consolidatiewater meekomen zal de waterkwaliteit de eerste jaren na aanleg van het gebied te wensen over kunnen laten. In §5.2.5 zal hier verder op in worden gegaan.

### 6.4.3 Wateroverlast

De aanwezige waterberging is per peilvak bepaald. In onderstaande tabellen zijn deze voor het VKA/MMA en fase 1 weergegeven.

#### Variant VKA/MMA

	code	oppervlak	water & moeras	Max. peilstijging		Berging	norm HHD
		ha	ha				
Variant 1							
Moerasgebied	M1A	272,5	139,5	0,25	m	1.280	170 m3/ha
Industrieterrein	M1B	155,2	28,2	0,5	m	907	325 m3/ha
Variant 2							
Moerasgebied1	M2A	123,4	65,8	0,25	m	1.334	170 m3/ha
Moerasgebied2	M2F	59,5	39,6	0,25	m	1.667	170 m3/ha
Bergboezem	M2G	37,6	5,0	0,25	m	331	170 m3/ha
Industrieterrein	M2B	207,2	52,9	0,5	m	1.276	325 m3/ha
Variant 3							
Grasland	M3A	123,4	18,7	0,25	m	379	170 m3/ha
Grasland	M3F	55,2	16,6	0,25	m	751	170 m3/ha
Grasland	M3H	12,6	1,1	0,25	m	218	170 m3/ha
Grasland	M3I	25,0	5,2	0,25	m	524	170 m3/ha
Industrieterrein	M3B	211,4	37,4	0,5	m	885	325 m3/ha
VKA/MMA							
natuur	VKA-A	118,8	73,1	0,25	m	1.538	170 m3/ha
natuur	VKA-C	52,6	19,4	0,25	m	922	170 m3/ha
natuur	VKA-D	90,7	47,1	0,25	m	1.298	170 m3/ha
natuur	VKA-F	34,9	3,5	0,25	m	251	170 m3/ha
natuur	totaal	297,0	143,1	0,25	m	1.205	170 m3/ha
businesspark	VKA-B	130,7	16,1	0,5	m	616	325 m3/ha
// Bovendijk C	M.C	10,8	0,5	0,5	m	213	170 m3/ha
// Bovendijk D	M.D	6,8	0,3	0,5	m	213	170 m3/ha
// Bovendijk E	M.E	11,5	0,5	0,5	m	213	170 m3/ha
Binnenboezem	I	30,9	6,6	0,25	m	533	170 m3/ha
Bovenpolder	I	36,1	1,4	0,45	m	176	170 m3/ha
Droogm. nrd&zd v Tempel	VI & VII	19,1	1,3	0,45	m	307	170 m3/ha

### Eerste fase

peilvak	oppervlak ha	water & moeras ha	Max. peilstijging	Berging	norm HDD
Eerste fase-C	10,5	8,6	0,25 m	2.048	170 m3/ha
Eerste fase-A1	19,2	14,9	0,25 m	1.940	170 m3/ha
Eerste fase-A2	17,7	16,6	0,25 m	2.345	170 m3/ha
Eerste fase-B	50,5	5,1	0,5 m	505	325 m3/ha

Voor het MER2008 zijn de overwegingen en conclusies ten aanzien van de waterberging niet veranderd ten opzichte van het MER2003. Alle peilgebieden voldoen ruimschoots aan de bergingseis.

### (Grond)waterstand ten opzichte funderingspeil

Binnen het gebied is een aantal bestaande panden en wegen aanwezig die bij een toename van het oppervlaktewaterpeil beoordeeld moeten worden op wateroverlast. Belangrijk aspect hierbij is dat de drooglegging voldoende groot is en dat de grondwaterstand voldoende ver beneden het vloerpeil van panden blijft.

Van een aantal bestaande panden binnen het plangebied is het vloerpeil en van de Hofweg en de Schieveensedijk is op regelmatige afstand de hoogte van het wegdek opgemeten. Deze zijn grafisch weergegeven in bijlage 4. In bijlagen 8 en 9 is per object de actuele hoogte, drooglegging, ontwateringsdiepte weergegeven voor normale oppervlaktewaterstanden en calamiteiten.

De ontwateringsdiepte is getoetst voor woonhuizen en de infrastructuur.

Uit deze beschouwing komen de volgende knelpunten naar voren.

- Drooglegging van het oostelijk deel van de Hofweg is aan de lage kant, circa 60 cm.
- 2<sup>e</sup> dwarsstraat (noord) van de Hofweg, 90 cm voor variant 1 en 2 en 78 cm voor het VKA/MMA.
- Schieveensedijk ter hoogte van de onderdoorgang van de A13, drooglegging in variant 3: 66 cm.
- Hofweg 163, vloerpeil 12 cm boven het waterpeil.
- Pandjes bij Hofweg 150, aan de oostzijde van de weg, drooglegging 87 cm in variant 2.
- Het pand Schieveensedijk 51 blijft alleen in variant 2 behouden, de drooglegging is dan 37 cm.

In de berekeningen voor het MER2003 is voor de varianten rekening gehouden met een calamiteitenberging. Omdat dit een relatief kortdurende gebeurtenis is zal de opbolling van het grondwater beperkt zijn. De drooglegging kan in dat geval beperkt worden tot 60 cm voor gebouwen en infrastructuur. In het MER2008 is de calamiteitenberging komen te vervallen. De uitgangpunten voor de opbolling blijven van toepassing voor de maalstop.

Bij de beschouwing daarvan komen de volgende knelpunten naar voren:

- De Hofweg (ten westen van nummer 150), de drooglegging is hier 27 cm. in variant 1 en 2 en 17 cm in het VKA.
- De Hofweg (ten oosten van nummer 150), de drooglegging is in variant 3, 32 cm.
- 1<sup>e</sup> dwarsstraat (noord) van de Hofweg houdt in variant 1 een drooglegging van 25 cm. over.
- 2<sup>e</sup> dwarsstraat (noord) van de Hofweg heeft een drooglegging van 50 cm. in variant 3.
- De Schieveensedijk heeft in variant 3 ter hoogte van de tunnel onder de A13 een drooglegging van 44 cm.

- Het pand Hofweg 71 heeft in variant 1 een drooglegging van 45 cm.

#### **6.4.4 Calamiteitenberging**

De calamiteitenberging is komen te vervallen.

#### **6.4.5 Berging t.b.v. maalstop businesspark**

Variant VKA/MMA

De onderbemalingen VI en VII (ten westen van de snelweg) zijn aangesloten op het watersysteem VKA-C. Ten tijde van een maalstop zal het wateroverschot van deze gebieden moeten worden geborgen in de polder VKA-C en de watergangen en het natuurdeel van het businesspark (VKA-B). De eigen berging van de watergangen in deze gebieden bedraagt circa 122.000 m<sup>3</sup> bij een Gedurende de maatgevende T=100 bui dient binnen het gebied 249.000 m<sup>3</sup> te worden opgevangen en geborgen. Doordat het water buiten de oevers treedt in het moerasgebied kan het overschot worden geborgen in het natuurdeel.

### **6.5 Geotechniek**

#### **6.5.1 Milieueffecten met betrekking tot de draagkracht**

Op een zelfde wijze als voor de varianten in het MER2003 is voor het MER2008 bepaald of funderingen worden aangelegd nabij een bestaand pand.

*VKA/MMA*

In VKA/MMA worden werkzaamheden voor een kade uitgevoerd nabij de Oude Bovendijk met bestaande bebouwing. Bij de Oude Bovendijk moet een route worden gezocht voor de Oost-westkade met fietspad. Ook de bebouwing nabij de Hofweg en de Schieveensedijk liggen in de invloedssfeer van te maken kaden. Verder wordt bebouwing op de kavels Oude Bovendijk gerealiseerd.

*De Eerste fase*

In de Eerste fase worden werkzaamheden voor het noordelijke deel van de kade uitgevoerd nabij de Oude Bovendijk met bestaande bebouwing. Bij de Oude Bovendijk moet een route worden gezocht voor de Oost-westkade met fietspad. Ook de bebouwing nabij de Hofweg en de Schieveensedijk liggen in de invloedssfeer van te maken kaden. Verder wordt bebouwing op de kavels Oude Bovendijk gerealiseerd.

Op grond van de verspreiding van de sonderingen over de varianten kan geen voorkeur voor een van de varianten worden gegeven.

#### **6.5.2 Grondbalans**

In het MER2003 is uitgegaan van een uitgiftepeil van het businesspark van -3,90 meter ten opzichte van NAP. Het uitgiftepeil is voor het MER2008 vastgesteld op -3,80 meter ten opzichte van NAP. In de berekeningen is uitgegaan van dit gewijzigde uitgiftepeil. De andere uitgangspunten zijn ongewijzigd gebleven.

### 6.5.3 Grondverzet kwantitatief

De benaderingwijze in het MER2003 zijn voor het grondverzet gelijk gebleven. Voor het VKA/MMA is de berekende zanddikte gelijk aan variant 1. Er is gerekend met ophoging met grond voor de uit te geven gebieden: partieel bouwrijp maken met deels zand en deels grond. Vanwege het lagere gewicht van de ophooggrond is de zetting en daardoor de aan te voeren hoeveelheid geringer. In de lage delen van het gebied kan een werkvloer van 0,50 m zand met inzet van verticale en horizontale drainage wenselijk zijn voor een snelle consolidatie.

De berekende zanddikte voor de Eerste fase is ook gelijk aan VKA/MMA voor het onderhavige gebied. In dit gebied komen relatief veel hoge gronden voor, zodat de zanddikte klein is. Ook de toegangsweg is hier opgenomen.

In tabel 6-2 zijn de hoeveelheden per variant vermeld.

*tabel 6-2 Zandaanvoer en drainagewerken businesspark*

Variant	Oppervlak	Ophoogzand	Ophooggrond / klei	Verticale drains	Horizontale drains
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[km]	[km]
Variant 1	989.000	2.600.000	nvt	120	49
Variant 2	1.053.000	2.800.000	nvt	130	53
Variant 3	938.000	2.400.000	nvt	120	47
VKA/MMA 2008	969.000	900.000	1.900.000	100	49
De Eerste fase	350.000	300.000	600.000	40	15

Tussen de varianten 1, 2 en 3 en VKA/MMA wordt het verschil in grondverzet verklaard doordat partieel wordt opgehoogd in het VKA/MMA.

De gebieden met de beste draagkracht hebben de kleinste dikte van de voorbelasting; deels is dat een gevolg van het ter plaatse reeds hogere maaiveld.

Er is een gevoeligheidsberekening gemaakt voor de benodigde zandophoging in relatie tot het uitgiftepeil van het industrieterrein:

Aanlegpeil	NAP -4,80 m	NAP -4,30 m	NAP -3,80 m
Zanddikte gemiddeld	1,50 m	1,80 m	2,30 m

Bij het hogere opleverpeil is de stijging van het singelpeil ook het hoogste aangehouden. Dit levert een extra reductie van de zettingen. Er wordt op gewezen dat indien de peilstijging na het einde van de voorbelasting wordt aangebracht dat er dan een extra gunstige situatie ontstaat voor de restzetting. Tijdens de voorbelasting is het grondwaterpeil laag, wat een hogere zetting geeft en nadien is de grondwaterstand hoog; dit levert minder belasting en daardoor een lage restzetting. Daardoor hoeft tevens minder zand als tijdelijke voorbelasting te worden ingezet.

#### 6.5.4 Kaden en wegen

##### *VKA/MMA*

In VKA/MMA wordt geen bergingsbassin aangelegd, waardoor de grondwerken voor de kaden sterk worden gereduceerd ten opzichte van de varianten.

Aangezien de bestaande kaden pas zijn verbeterd wordt er geen rekening meer gehouden met verbetering daarvan.

Er wordt in het oosten van het gebied een lange kade aangelegd. Tevens wordt voorzien in twee kaden naast het lage deel van de Hofweg.

Verder wordt naast het lage deel van de Schieveensedijk een kade aangelegd ter begrenzing van het moerasgebied, vanaf de reeds in de Eerste fase gemaakte kaden. Langs de rand van het businesspark zijn geen kaden meer nodig vanwege de hoge ligging.

##### *De Eerste fase*

In de Eerste fase wordt geen bergingsbassin aangelegd, waardoor de grondwerken voor de kaden sterk worden gereduceerd. In de eerste fase worden wel tussenkaden aangelegd rondom 3 moerasgebieden. In de definitieve situatie kunnen deze weer worden afgegraven en verplaatst naar de lange kade oost en de kaden naast de Hofweg oost.

Er is voor het grondverzet gerekend met een waakhoogte van 0,60 m boven het waterpeil NAP - 5,00 m. De kaden worden zodanig hoog aangelegd met klei dat deze niet onder het vereiste peil zakken, waarbij geen verticale drainage wordt ingezet.

De hoeveelheden zijn per variant berekend in tabel 6-3.

*tabel 6-3 Grondwerken kaden*

Variant	Lengte kade nieuw	Lengte kade aanpassen	Grond (en zand)
	[m]	[m]	[m <sup>3</sup> ]
Variant 1	3.900	800	250.000
Variant 2	5.000	1.100	280.000
Variant 3	3.200	5.500	300.000
VKA/MMA 2008	12.200	0	107.000
De eerste fase	9.800	0	86.000

#### 6.5.5 Vrijkomende grond

Tenminste de helft hiervan zal veen of erg veenachtige klei zijn en de rest slappe klei, die niet direct geschikt is voor kaden. Nader onderzoek kan uitwijzen of deze grond geschikt is voor gebruik in de openbare delen van het businesspark.

tabel 6-4 grondwerk watergangen

Variant		Oppervlak	Bestaand water	Totaal water	Nieuw water	percentage te graven	Vrijkomende grond
		[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[%]	[m <sup>3</sup> ]
Variant 1	Natuur	274,6	13,7	58,4	44,7	40 (1 m)	178.800
	businesspark	90	-	6,1	6,1	100 (2m)	122.000
	Bovendijk	31,1	1,6	3,4	1,8	100 (1 m)	<u>18.000</u> +
	Totaal						318.800
Variant 2	Natuur	288,6	14,4	54,6	40,2	40 (1m)	160.800
	businesspark	90	-	9,9	9,9	100 (2m)	198.000
	Bovendijk	31,1	1,6	3,4	1,8	100 (1m)	<u>18.000</u> +
	Totaal						376.800
Variant 3	Natuur	290,2	14,5	62,3	47,8	80 (1m)	382.400
	businesspark	90	-	16,3	16,3	100 (2m)	326.000
	Bovendijk	31,1	1,6	3,4	1,8	100 (1m)	<u>18.000</u> +
	Totaal						726.400
VKA/MMA	Natuur	293	14,7	28,6	13,9	40 (1m)	55.600
	businesspark	90+12	-	10,2	10,2	100 (2m)	204.000
	Bovendijk	31,1	1,6	3,4	1,8	100 (1m)	<u>18.000</u> +
	Totaal						277.600
De eerste fase	Natuur	106,5	5,3	12,0	6,7	40 (1m)	26.800
	businesspark	22,6	-	2,3	2,3	100 (2m)	46.000
	Bovendijk	10,9	0,5	1,1	0,6	100 (1m)	<u>6.000</u> +
	Totaal						78.800

## 6.6 Bodem

In het MER2003 is geconcludeerd dat bodemkwaliteit geen onderscheidend criterium is. Uit (nader) bodemonderzoek kan blijken dat op een aantal plaatsen sanering van de bodem noodzakelijk is. Dit zal er toe leiden dat de bodem op die betreffende plekken schoner zal worden.

Het VKA/MMA en Eerste fase zijn op dit vlak niet onderscheidend ten opzichte van de varianten. De genoemde conclusies gelden dus ook voor het VKA/MMA en Eerste fase.

## 7. Vergelijking varianten 1,2,3, VKA/MMA en Eerste fase

### 7.1 Criterium 1: Overstroming

Door de toename van de economische waarde en de toegenomen aanwezigheid van mensen in de polder zal het overstromingsrisico toenemen. Hierbij blijft de kans op overstroming gelijk maar neemt het gevolg toe. Humane risico's zullen echter nog steeds beperkt zijn omdat de maximale waterdiepte in het businesspark beperkt is en de vluchttijd voldoende is om het gebied te verlaten. De nieuw te realiseren woningen liggen nabij een dijk waardoor mensen eenvoudig kunnen weggelopen.

De economische schade bij een overstroming neemt toe ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De maximale waterdiepte is in het VKA/MMA 0,35 bij een doorbraak van de kade van de Schie tot 0,65 meter bij een doorbraak van de Schie in combinatie met een doorbraak bij de Parksluizen. Hoewel hierbij aanzienlijke schade kan ontstaan is het overstromingsrisico beheersbaar en wordt derhalve aanvaardbaar geacht.

tabel 7-1 toetsingstabel overstromingsrisico

	Autonome ontwikkeling	Variant 1	Variant 2	Variant 3	VKA/MMA	Eerste fase
Score	0	-	-	-	-	-

### 7.2 Criterium 2: Wateroverlast

Op een zelfde wijze als in het MER2003 zijn de panden en de aanwezige infrastructuur beschouwd voor het criterium wateroverlast. Bij het vergelijken van de varianten op wateroverlast is gelet op het aantal te behouden objecten waarvan de drooglegging te klein wordt. In deze vergelijking wegen panden zwaarder dan wegen. Ondanks dat de waterberging overal zeer sterk toeneemt en zeker voldoet aan de norm van het Hoogheemraadschap van Delfland scoren alle varianten slechter dan de referentiesituatie doordat bestaande objecten nadelige gevolgen zullen hebben van het opzetten van het waterpeil. In onderstaande tabel staan de aantallen objecten met wateroverlast per variant voor de normale situatie en voor de situatie met maalstop.



tabel 7-2 aantal objecten met verwachte wateroverlast in normale situatie en extra objecten met wateroverlast bij een maalstop

	object	Autonome ontwikkeling	Variant 1	Variant 2	Variant 3	VKA/MMA	Eerste fase
Score		0	--	--	--	--	0
	wateroverlast						
locaties met te weinig drooglegging normale situatie	[infra]	1	4	4	3	3	1
	[panden]	-	2	2	1	1	0
locaties met te weinig drooglegging tijdens maalstop	[infra]	-	2	3	3	2	0
	[panden]		1	0	0	0	0

Het VKA/MMA scoort iets beter dan de varianten 1 t/m 3. De Eerste fase scoort op het eerste gezicht het beste. Dit komt doordat slechts kleine delen van de eindsituatie in gebruik worden genomen. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling betekent de Eerste fase geen verslechtering voor dit criterium. Alle varianten scoren slechter dan de autonome ontwikkeling [--].

### 7.3 Criterium 3: Waterkwaliteit

tabel 7-3 toetsing waterkwaliteit

	Autonome ontwikkeling	variant 1	variant 2	variant 3	VKA/MMA	Eerste fase
Score	0	++	++	++	++	++
chloride (mgCl/l)	(40)–83–(347)	(40)–92–(266)	(39)–98–(325)	(38)–88–(287)	(7)–142–(388)	(59)–105–(164)
	n.v.t.	(26)–55–(237)	(27)–59–(305)	(24)–48–(150)	(33)–138–(302)	(6)–99–(263)
stikstof mgN/l	(2,9)–3,6–(4,3)	(0,6)–0,65–(1,1)	(0,4)–0,7–(1,8)	(0,5)–0,85–(2,2)	(0,0)–0,55–(2,9)	(0)–0,03 –(0,10)
	n.v.t.	(1,8)–2,3–(3,4)	(1,6)–1,8–(3,3)	(1,1)–1,2–(1,5)	(1,4)–2,0–(2,9)	(0,8)–1,65–(2,80)
fosfor mgP/l	(0,38)–0,48–(0,60)	(0,03)–0,04–(0,09)	(0,03)–0,05–(0,10)	(0,03)–0,06–(0,17)	(0,0)–0,10–(0,50)	(0)–0–(0,01)
	n.v.t.	(0,13)–0,15–(0,23)	(0,11)–0,13–(0,25)	(0,08)–0,09–(1,00)	(0,2)–0,3–(0,4)	(0,13)–0,31–(0,48)

Door het saneren van lozingen van bedrijfsafvalwater, het niet of nauwelijks bemesten van het land en de ontwikkeling van een waterzuiverend groen/moerassysteem verbetert de waterkwaliteit sterk ten opzichte van de huidige situatie. In bovenstaande tabel staan de berekende gehalten weergegeven voor chloride, stikstof en fosfor. De gehalten zijn bepaald voor de autonome ontwikkeling, de drie varianten, voor het VKA/MMA en de Eerste fase. De gehalten

aan stikstof en fosfor liggen voor de aanmerkelijk lager dan bij het huidige agrarische gebruik. Voor chloride zijn de varianten met moerasnatuur (varianten 1, 2, VKA/MMA en Eerste Fase) minder gunstig dan grasland. Door een groter oppervlak treedt meer verdamping op, waardoor de concentratie aan chloride stijgt.

Voor alle varianten geldt dat de gehalten aan chloride lager en de gehalten aan nutriënten hoger zijn binnen het businesspark dan binnen de natuurdelen. Doordat de concentraties aan stikstof en fosfor voor het VKA/MMA zijn gebaseerd op andere uitgangspunten is het VKA/MMA minder goed te vergelijken met de varianten 1 tot en met 3. De gehalten aan stikstof en fosfor liggen echter voor de natuurdelen rond de MTR en zijn daarmee niet onderscheidend. Alle varianten scoren beter dan de autonome ontwikkeling [++].

#### **7.4 Criterium 4: Zuinig gebruik grondstoffen**

Voor de varianten 1,2 en 3 wordt enkel zand gebruikt voor het ophogen van het businesspark. Dit is niet in het gebied aanwezig en zal moeten worden aangevoerd. Hiernaast komt circa 250.000 tot ruim 300.000 m<sup>3</sup> grond vrij uit de te graven waterpartijen in het natuurgebied, hetgeen voor een klein deel kan worden toegepast voor de kades. De bruikbaarheid is afhankelijk van de samenstelling van het materiaal: alleen klei is hiervoor bruikbaar. De varianten scoren hierdoor allen sterk negatief in het criterium zuinig gebruik grondstoffen. Variant 3 wijkt op het punt vrijkomende grond sterk af van de overige varianten veel water wordt gegraven. In de overige varianten ontstaat moeras door het opzetten van het waterpeil.

Voor het VKA/MMA is het uitgangspunt dat slechts de delen die draagkrachtig moeten zijn worden opgehoogd met zand. Voor het overige wordt vrijkomende grond gebruikt. Geschat wordt dat circa 1/3 van het ophoogmateriaal zand is, voor 2/3 kan grond gebruikt worden.

In het VKA/MMA moet circa 900.000 m<sup>3</sup> zand worden aangevoerd en er is 1.900.000 m<sup>3</sup> grond nodig. Uit de waterpartijen komt circa 300.000 m<sup>3</sup> grond vrij dat voor een deel kan worden gebruikt voor de kades. De overige grond is naar verwachting bruikbaar voor het ophogen. Door het overige benodigde grond van elders aan te voeren in plaats van zand wordt een positief milieueffect verwacht aangezien in west Nederland een grondoverschot bestaat en het winnen van zand negatieve effecten heeft.

De eerste fase betreft een gedeeltelijke ontwikkeling van het VKA/MMA. De hoeveelheden aan en af te voeren grond zijn daardoor in relatieve zin gelijk aan het VKA/MMA.

Er wordt op gewezen dat een in zijn totaliteit gunstig milieueffect kan worden verkregen bij toepassing van hergebruikgrond klasse 1 onderin de ophogingen, afgedekt door een leeflaag. Als de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem wel een factor van betekenis wordt, is dat uitsluitend nadat precies de leemten in kennis zijn vertaald en vormgegeven. De voorliggende varianten zijn daarbij op voorhand niet onderscheidend.

tabel 7-4 Toetsing zuinig gebruik grondstoffen

	Autonome ontwikkeling	Variant 1	Variant 2	Variant 3	MMA	Eerste fase
Score	0	--	--	--	-	-
Zand voorbelasting [m <sup>3</sup> ]	nvt	2.600.000	2.800.000	2.300.000	900.000	300.000
grond voorbelasting [m <sup>3</sup> ]	nvt	nvt	nvt	nvt	1.900.000	600.000
Grond voor kaden [m <sup>3</sup> ]	nvt	250.000	280.000	300.000	107.000	86.000
Vrijkomende grond uit waterpartijen [m <sup>3</sup> ]	nvt	318.800	376.800	726.400	277.600	78.800

## 7.5 Criterium 5: Ernstige verontreiniging

De waardering voor de varianten in + ten opzichte van de huidige situatie met autonome ontwikkeling is gebaseerd op de veronderstelling dat uit één of meer vervolgonderzoeken volgt dat op de locatie sprake is van een ernstige verontreiniging [tot boven de interventiewaarde met een daarbij horende hoeveelheid bodemvolume].

De waardering van de al aangetoonde verontreiniging in de oostelijke hoek van de locatie is bij de afweging in deze niet meegenomen. Deze zaak immers behoort tot de autonome ontwikkeling en maakt daarom deel uit van 0 waardering.

Als uit vervolgonderzoek blijkt dat er geen nieuwe noodzaak tot sanering ontstaat verandert de + in de tabel bij de varianten in een 0. Daarmee is dan geen winst geboekt, echter ook geen verlies tot stand gebracht.

tabel 7-5 Toetsingstabel ernstige bodemverontreiniging

	AUTONOME ONTWIKKELING	VARIANT 1	VARIANT 2	VARIANT 3	VKA	EERSTE FASE
score	0	+	+	+	+	+
aantal gevallen	1	1 of meer	1 of meer	1 of meer	1 of meer	1 of meer

## 8. Samenvatting en conclusies

### *Algemeen*

Voor de ontwikkeling van de polder Schieveen zijn drie varianten opgesteld. Uitgangspunt hierbij is de ontwikkeling van bruto 90 ha businesspark en opvulling van het overig gebied met natuurontwikkeling. Sturend principe in het natuurgedeelte is water. Er is een variant waarin een moerasnatuur wordt ontwikkeld, één waarin weidevogels centraal staan en een combinatie hiervan. Er is een VKA/MMA en een Eerste fase. Alle varianten worden vergeleken met de referentiesituatie, de autonome ontwikkeling. In deze studie worden de varianten vergeleken en beoordeeld op het gebied van water en bodem. Thema's hierin zijn geohydrologie, waterhuishouding, geotechniek en bodem.

### *Uitgangspunten*

Uitgangspunt in het waterbeheer bij de ontwikkeling van Schieveen is een zoveel mogelijk gesloten waterbalans en berging door een flexibel peilbeheer. De varianten zijn vergeleken door het opstellen van een water- en stoffenbalans, gebaseerd op een droog, gemiddeld en nat jaar. Hieruit blijkt dat het watersysteem van alle varianten in een gemiddeld tot nat jaar volledig zelfvoorzienend zal zijn en er geen gebiedsvreemd water hoeft te worden ingelaten. In een droog jaar is het echter wel noodzakelijk om een kleine hoeveelheid, circa 10% van de gemiddelde jaarneerslag, in te laten. Ter vergelijking, ten behoeve van de huidige agrarische functie, wordt jaarlijks het vijfvoudige van bovengenoemde hoeveelheid ingelaten.

### *Overstromingsrisico*

De economische schade bij een doorbraak van de kade van de Schie neemt toe ten opzichte van de autonome ontwikkeling doordat de economische waarde in de polder hoger wordt. De maximale waterdiepte is in het VKA/MMA 0,35 meter bij een doorbraak van de kade van de Schie tot 0,65 meter bij een doorbraak van de Schie in combinatie met een doorbraak bij de Parksluizen. Hoewel hierbij aanzienlijke schade kan ontstaan is het overstromingsrisico beheersbaar en wordt derhalve aanvaardbaar geacht. De risico's zijn verder vergelijkbaar met andere bebouwde polders in West-Nederland.

### *Waterberging*

Alle varianten zijn evenals de referentiesituatie in staat om gedurende 4 dagen een maalstop te kunnen opvangen, dat wil zeggen dat gedurende deze periode geen water uit de polder mag worden gepompt. In elke variant is het natuurgebied in staat een maalstop van 4 dagen op te vangen. In de varianten 1, 2 en 3 zijn delen van het gebied aangewezen om het water op te vangen. In deze gebieden stijgt het waterpeil met respectievelijk 0,21; 0,18 en 0,32 meter. In variant 3 is de stijging het grootst omdat ook het water uit het businesspark in het natuurgebied wordt geborgen. In het VKA wordt het water bij een maalstop in de watergangen van het natuurgebied en het businesspark opgevangen. Het waterpeil stijgt hier met 0,25 meter. Hierbij zal een groot deel van het droge land onder water komen te staan. De bergingsmogelijkheid voor een calamiteitenberging, zoals als uitgangspunt is gehanteerd in 2003, is komen te vervallen.

### *Wateroverlast*

Het verhogen van het oppervlaktewaterpeil heeft positieve effecten voor het onderdrukken van kwel en voor het bevorderen van natuurontwikkeling. Aan de andere kant neemt het risico van wateroverlast voor de bestaande bebouwing en infrastructuur in de polder toe als de waterpeilen hoger zijn. Ook het bergen van water bij een maalstop heeft invloed op wateroverlast. Alle varianten zijn beoordeeld op dit risico, waaruit blijkt dat in alle varianten bij enkele objecten maatregelen genomen moeten worden om voldoende drooglegging te garanderen. Variant 1 en 2 scoren hierin iets minder gunstig dan variant 3 en het VKA/MMA en Eerste fase, omdat de waterpeilen in de eerstgenoemde varianten iets hoger zijn.

### *Waterkwaliteit*

Door het saneren van lozingen van bedrijfsafvalwater, het niet meer bemesten van het land en de ontwikkeling van een waterzuiverend groen/moerassysteem verbetert de waterkwaliteit sterk ten opzichte van de huidige situatie. Als gevolg van de verminderde kwel, door het opzetten van het waterpeil neemt ook het chloridegehalte in het water af. Vooral het watersysteem van het natuurgebied maar ook het watersysteem in het businesspark zal gaan voldoen aan de MTR-waarden uit de 4<sup>e</sup> Nota Waterhuishouding. In sommige gevallen wordt zelfs de streefwaarde gehaald. Belangrijk aspect hierbij is de zuiverende capaciteit van het watersysteem en de doorstroming en verversingsmogelijkheden.

### *Grondverzet*

Voor ontwikkeling van de varianten is grondverzet niet uit te sluiten. De uitgangspunten van het businesspark is in alle varianten gelijk, het te bebouwen gedeelte zal integraal worden opgehoogd en het waterpeil is overal gelijk. In de varianten is uitgegaan van het ophogen met alleen zand. In het VKA/MMA en de Eerste fase heeft optimalisatie plaatsgevonden in het gebruik van ophoogmaterialen. Hierbij wordt gebiedseigen grond, dat vrijkomt bij het graven van watergangen in het natuurgebied, zoveel mogelijk ingezet voor het ophogen van het businesspark. Alleen onder wegen en verhardingen wordt zand toegepast. De verhouding zand/grond wordt geschat op 1/3 zand en 2/3 grond. Er is hiervoor zand nodig, dat niet in het gebied aanwezig is. Bij het graven van watergangen komt klei en veen vrij en bij het aanbrengen en versterken van kades en dijken is klei nodig die deels kan worden onttrokken van de ontgravingen. De varianten zijn vergeleken op het grondverzet en mogelijkheden voor hergebruik. Het blijkt dat tussen de varianten geen grote verschillen bestaan, het VKA/MMA en de Eerste fase scoren wat grondverzet betreft beter dan de varianten.

### *Bodemkwaliteit*

Als gevolg van bestaande en voormalige bedrijfsmatige activiteiten bestaat de mogelijkheid dat de bodem verontreinigd is. De kans op en aanwezigheid van bodemverontreiniging is in kaart gebracht in een bodemkwaliteitskaart. Alle varianten zijn gerelateerd aan deze kaart zodat een beeld is verkregen van de effecten van een variant op de bodemkwaliteit maar vooral is de noodzaak tot aanvullend onderzoek en sanering in kaart gebracht. Ten behoeve van de ontwikkeling van het gebied zal aanvullend onderzoek worden verricht waardoor de bodemkwaliteit beter in kaart wordt gebracht en een eventuele saneringsnoodzaak duidelijk wordt. Hierdoor scoren alle varianten positief op dit vlak. De onderzoeksinspanning heeft

financiële consequenties doordat mogelijk verontreinigingen worden ontdekt, welke voor de inrichting gesaneerd moeten worden. Dit heeft dan een positief milieueffect voor het gebied.

## 9. Mitigerende en compenserende maatregelen en suggesties

### 9.1 Mitigerend en compenserend

#### *Watersysteem ten westen van de rijksweg A13*

Ten westen van de A13 zijn, met uitzondering van twee kleine gebiedjes die deel uitmaken van grotere peilgebieden ten oosten van de A13, geen veranderingen in peilhoogtes voorzien. In onderdeel Droogmaking Westblok bevinden zich geen panden. Het hogere peil zou wel een beperking voor het agrarisch gebruik kunnen opleveren. Een mogelijke oplossing zou kunnen zijn het gebiedje los te koppelen van Schieveen en een aparte onderbemaling creëren.

Het tweede gebied ten westen van de A13 ligt tussen de Westabbspolderweg en de Tempeldijk. Het gebied maakt onderdeel uit van de Oude Droogmaking West. Uitgaande van het VKA/MMA zal het peil aanmerkelijk stijgen met mogelijk wateroverlast bij de panden in de zuidpunt van het gebied. Door het deelgebied waterhuishoudkundig te koppelen aan de Schiezone en aparte onderbemaling te creëren kan dit probleem worden opgelost.

#### *Ophogingen/waterkerende constructies*

Hulpconstructies als damwanden kunnen tussen kwetsbare objecten en de te realiseren ophogingen worden aangebracht. Indien zettingen moeten worden beperkt kan worden gedacht aan:

- toepassing van lichte ophoogmaterialen of
- fundering van een terrein op palen, al dan niet in combinatie met een betonplaat of een met geotextiel omhulde granulaatmatras.

Deze methoden vereisen wel weer aanvoer van gebiedsvreemde bouwstoffen en door transport en/of productie een hoog energieverbruik.

De aanvoer van zand levert tijdelijk een belangrijke toename van het verkeer over de Doenkade op. Door aanvoer in den natte kan dit verkeer worden beperkt, waarbij wel de economie van het zandtransport in het oog moet worden gehouden en ook de belasting van de polder of de Schie met (zilt) perswater.

Na de voorbelasting moet het overhoogtezand worden afgevoerd. Door een fasering in de ophoging aan te brengen kan hetzelfde zand tweemaal worden gebruikt, of worden toegepast in de kaden en/of een geluidswal naast de A13/A16, danwel een ander project in de omgeving. Door de eisen lager te stellen, de uitvoeringstermijn te verlengen of de fasering aan te passen kan de zandhoeveelheid verder worden beperkt; in het algemeen geldt: hoe sneller bouwrijp hoe duurder, zeker bij de huidige lage rentestand. Door de aanleg van de wegen en terreinverhardingen gefaseerd te doen: eerst een bouwweg, dan een noodbestrating en na enkele jaren een definitieve (asfalt)weg, wordt uiteindelijk een duurzamer product verkregen. Dit geldt ook voor (eerst halfverharde) fiets- en voetpaden.

In zekere zin is ook het toepassen van drijvende gebouwen onder deze noemer te rangschikken, waarbij extra grond kan worden gewonnen.

## 9.2 Suggesties

### *Ontwatering*

Uit geohydrologische berekeningen blijkt dat de grondwaterstand in de meeste gevallen tot aan het maaiveld zal komen. Het gebied kan hierdoor grotendeels onbegaanbaar worden. Om dit te voorkomen zal hier in het inrichtingsontwerp extra aandacht moeten worden besteed voor plaatsen waar dit niet wenselijk is.

### *Watersysteem Businesspark*

In de schetsen van de varianten is het businesspark nog niet nader in gevuld. Dit geldt ook voor het oppervlaktewater binnen dit gebied. Bij de uitwerking van het bedrijventerrein is het belangrijk dat het watersysteem voldoet aan de normen van de waterbeheerder voor een schoon en veilig watersysteem. De afvoer van neerslag op verharde gebieden zal zoveel mogelijk volgens de principes van duurzaam waterbeheer moeten geschieden. Dit betekent dat schone oppervlakken worden afgekoppeld. Regenwater van zwaar belaste oppervlakken zal via een zuiverende voorzienig kunnen worden afgekoppeld of worden aangesloten op een verbeterd gescheiden stelsel (VGS).

### *Ophogingen/waterkerende constructies*

Bij het instellen van één waterpeil in een gebied kunnen te grote aaneengesloten (moeras)wateroppervlakken ontstaan. Dit kan worden voorkomen door de vrijkomende grond van mindere geotechnische kwaliteit te gebruiken voor eilandjes.

In het algemeen wordt de kwaliteit van het businesspark hoger, met lagere restzettingen als tijdens de voorbelasting de grondwaterstand laag is en nadat het terrein bouwrijp is de grondwaterstand hoger in te stellen. Overigens moet daarbij wel worden gewezen op voldoende drooglegging. In dit kader kan ook een (plaatselijk) lager uitgiftepeil nader worden onderzocht, waardoor minder hoeft te worden opgehoogd, maar ook de uiteindelijk verkregen terreindraagkracht voor verkeer en drooglegging kleiner wordt.



## 10. Literatuur

- lit. 1 Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren.
- lit. 2 Europese Kaderrichtlijn Water
- lit. 3 Waterbeheersplan 21<sup>e</sup> eeuw, Basisrapport bij het advies van de Commissie Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw
- lit. 4 Nota Waterhuishouding nr 4, regeringsbeslissing, ministerie van Verkeer en Waterstaat, december 1998
- lit. 5 Nota Regels voor Ruimte, 2005, Provincie Zuid Holland
- lit. 6 Waterbeheersplan 1999-2003, Hoogheemraadschap van Delfland, augustus 1999
- lit. 7 Beleidsnota Normering wateroverlast Hoogheemraadschap van Delfland 2005
- lit. 8 Watersysteemanalyse waterweggemeenten Polder Schieveen, Witteveen en Bos in opdracht van Hoogheemraadschap van Delfland, 2007
- lit. 9 Waterplan Rotterdam 2000-2005, projectbureau Waterplan Rotterdam, januari 2000
- lit. 10 Waterplan 2 Rotterdam, gemeente Rotterdam i.s.m. waterbeheerders, oktober 2007
- lit. 11 Droge voeten en gezonde stad, Gemeentelijk Rioleringsplan Rotterdam 2006-2010, Gemeente Rotterdam
- lit. 12 Milieu Effect Rapport IPNR, deelrapport nr. 26, projectorganisatie IPNR, gemeente Rotterdam, juni 1991
- lit. 13 Milieu Effect Rapport IPNR, deelrapport nr. 28, projectorganisatie IPNR, gemeente Rotterdam, juni 1991
- lit. 14 Advies voor richtlijnen voor het milieueffectrapport Polder Schieveen, Rotterdam, Utrecht, Commissie voor de milieueffectrapportage, november 2002
- lit. 15 Gevolgen van overstroming voor Polder Zestienhoven en Polder Schieveen, WL | Delft hydraulics, december 2005.
- lit. 16 Regionale waterkeringen, Normering tussenboezemkaden, HKV lijn in water i.o.v. Hoogheemraadschap van Delfland, mei 2007.
- lit. 17 Bruisend Water, provincie Zuid Holland
- lit. 18 Grondwaterbeheersplan, 2001-2005, Provincie Zuid Holland, oktober 2000
- lit. 19 Wet Bodembeheer (WBB)
- lit. 20 Ontwikkelingsvisie Schieveen - atlas inrichtingsvarianten, H+N+S Landschapsarchitecten, april 2000
- lit. 21 Startnotitie MER Polder Schieveen. IGWR. Rapport MRC50, 12 september 2002.
- lit. 22 Projectteam NW4, 1997, *Ruimte voor Zuivering: een haalbaarheidsstudie*, VROM, Delft, januari 1997
- lit. 23 Vernatten en verbinden, ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam i.s.m. dienst Stedebouw en Volkshuisvesting, ir. A. Pepels, 1999-0633, september 2000
- lit. 24 Historisch- en beperkt indicatief bodemonderzoek ter plaatse van een perceel aan de Oude Bovendijk te Rotterdam, kenmerk 1996-0011, IGWR, 1996.

- lit. 25 Historisch, beperkt indicatief en aanvullend bodemonderzoek voor de locatie Oude Bovendijk 205-206 te Rotterdam, kenmerk 1997-0216, IGWR, 1997
- lit. 26 Historisch verkennend onderzoek ter plaatse van 4 percelen achter Hofweg 101 te Rotterdam, IM, Rotterdam, april 2001, dossiernummer 2000-0977.
- lit. 27 Historisch- en beperkt indicatief onderzoek Noordrand, perceel Appelman, IGM, Rotterdam, januari 1995, TC 94-99-22
- lit. 28 Historisch- en beperkt indicatief bodemonderzoek ter plaatse van een perceel aan de Oude Bovendijk te Rotterdam, IGM, Rotterdam, januari 1996, dossiernummer 1996-0011
- lit. 29 Historisch, beperkt indicatief en aanvullend onderzoek van de locatie Oude Bovendijk 205-206 te Rotterdam, IM, Rotterdam, juli 1997, dossiernummer 1997-0216
- lit. 30 Nulsituatie bodemonderzoek aan de Oude Bovendijk 210 te Rotterdam, VanderHelm, juni 1999. een analyses uitgevoerd.
- lit. 31 Indicatief milieukundig bodemonderzoek aan de Oude Bovendijk 287 te Rotterdam, Van der Helm milieubeheer, juli 1997, TC 97-29-16.
- lit. 32 Nulsituatie bodemonderzoek aan de Oude Bovendijk 287, Rotterdam, Blgg Oosterbeek, juli 1999
- lit. 33 Indicatief milieukundig bodemonderzoek t.b.v. de bouw van een woonhuis voor de familie P. Meselaar aan de Oude Bovendijk 291 te Rotterdam, Wiha, Grondmechanica, juli 1999, TC 99-31-01
- lit. 34 Historisch oriënterend onderzoek Schieveensedijk 27-29 (vml bedrijf Groot), MRO, Rotterdam, februari 2003, dossiernummer 2001-0893
- lit. 35 Verkennend onderzoek Schieveensedijk 31a te Rotterdam, MRO, Rotterdam, maart 2003, dossiernummer 2002-0661
- lit. 36 Van trechter naar zeef
- lit. 37 Leidraad Bodembescherming, Min. van VROM
- lit. 38 Uniforme Bron Indeling; Potentieel bodemvervuilende activiteiten, Arcadis, April 2001
- lit. 39 Regenduurlijnen voor het ontwerp en beheer van waterbeheersings- en rioleringsprojecten, mei 1988, Heidemij, adviesbureau Arnhem, Landinrichtingsdienst, Utrecht
- lit. 40 Landelijk meetnet Regenwatersamenstelling, rapportage 2000. RIVM Rapport 723101 057 / 2001
- lit. 41 Mogelijkheden voor hergebruik en zuivering van uitgespoelde nutriënten, Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V., projectnr 530133, december 2004

# Bijlage 1 Ruimtelijke opzet VKA/MMA

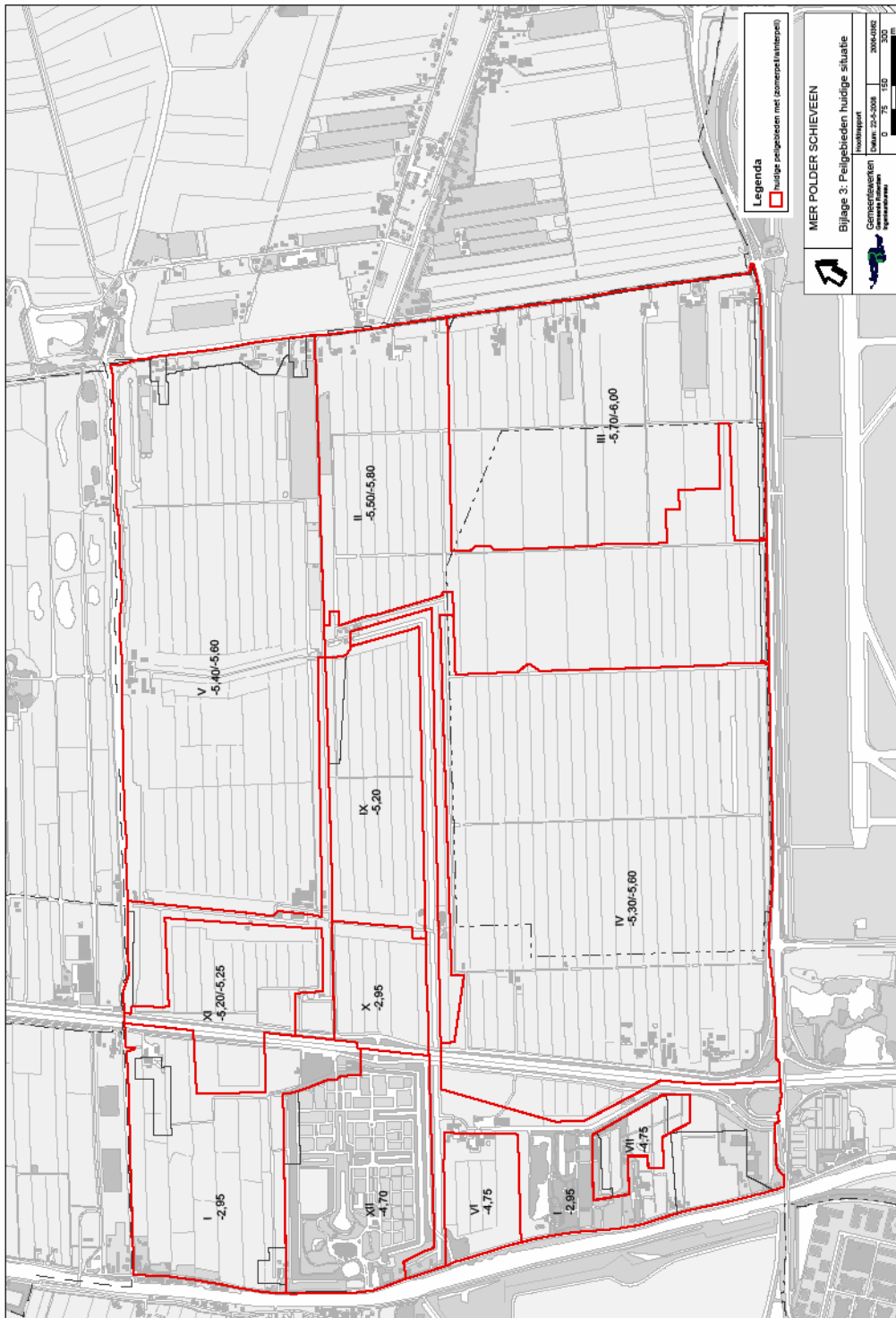


## **Bijlage 2 Ruimtelijke opzet Eerste fase**



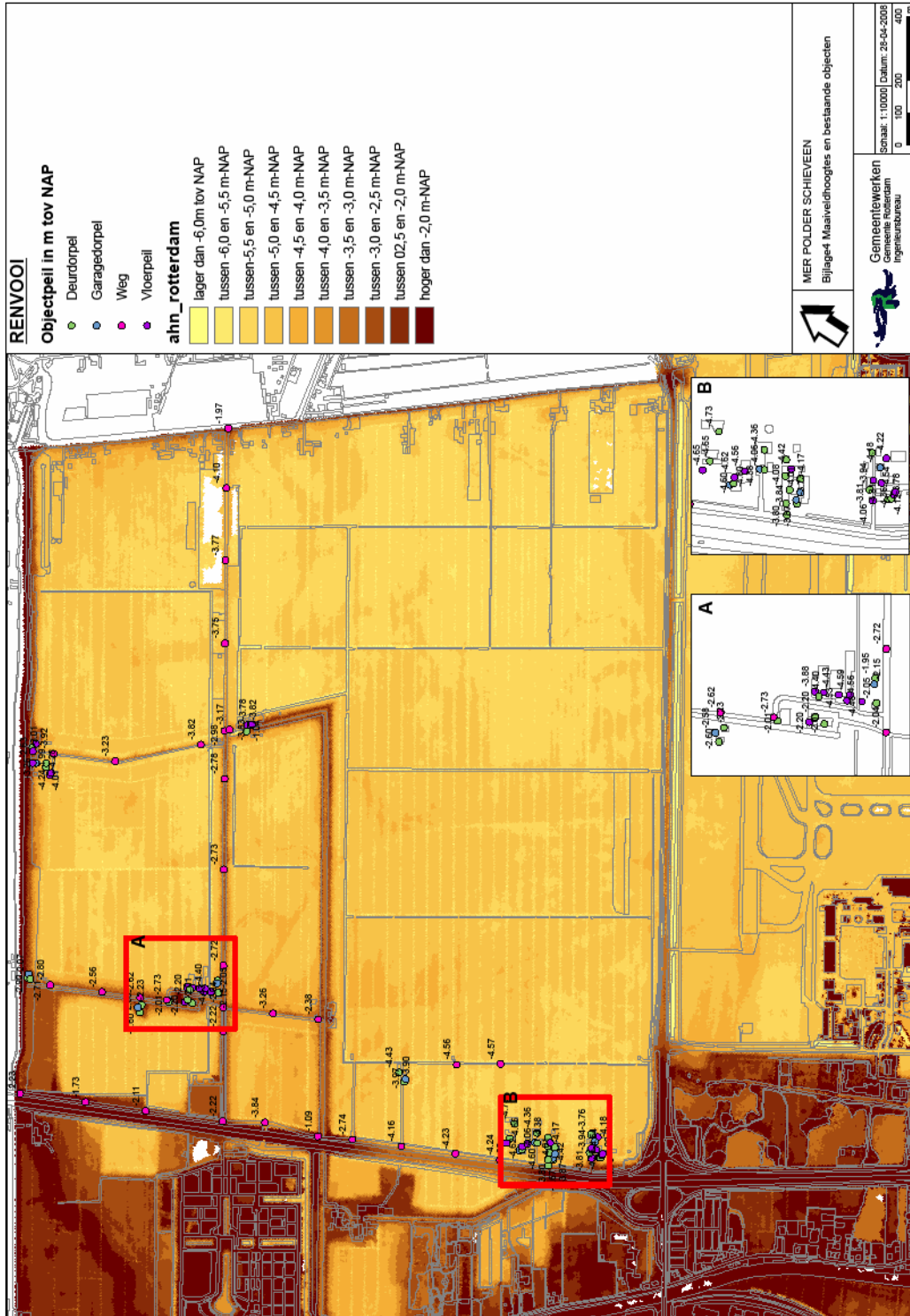


## **Bijlage 3 Peilen huidige situatie**





## **Bijlage 4 Maaiveldhoogtes en bestaande objecten**



## **Bijlage 5 Peilgebieden en drooglegging VKA/MMA**



# **Bijlage 6 Peilgebieden en drooglegging Eerste fase**



## **Bijlage 7 Water- en stoffenbalans grafieken**

## Bijlage 8 Wateroverlast normale situatie

		laagste hoogte	huidige situatie+ autoom maatgevend peil	drooglegging	ontw.diepte	MMA maatgevend peil	drooglegging	Eerste fase maatgevend peil	drooglegging
<b>Infrastructuur</b>									
Hofweg	west	-2,78	-4,9	2,12	1,72	-4,7	1,92	n.v.t.	n.v.t.
	oost	-4,1	-5,4	1,3	0,9	-4,7	0,6	-4,7	0,6
Hofweg	1e dwarsstr (noord)	-2,8	-5,4	2,6	2,2	-4,7	1,9	n.v.t.	n.v.t.
	2e dwarsstraat (noord)	-3,92	-5,4	1,48	1,08	-4,7	0,78	n.v.t.	n.v.t.
	1e dwarsstr (zuid)	-3,26	-4,9	1,64	1,24	-5,05	1,79	n.v.t.	n.v.t.
	2e dwarsstraat (zuid)	-3,17	-5,5	2,33	1,93	-5,05	1,88	n.v.t.	n.v.t.
Schieveense dijk	tnv hofweg	-2,22	-5,25	3,03	2,63	-5,2	2,98	n.v.t.	n.v.t.
	tzv hofweg	-3,84	-4,9	1,06	0,66	-5,05	1,21	n.v.t.	n.v.t.
	tzv binnenboezem	-4,23	-5,3	1,07	0,67	-4,8	0,57	n.v.t.	n.v.t.
	3e dwarsstr	-4,56	-5,3	0,74	0,34	n.v.t.	#WAAR DE!	n.v.t.	n.v.t.
<b>Panden</b>									
Hofweg	63	-2,2	-5,2	3	2,6	-4,7	2,5	n.v.t.	n.v.t.
	62	-2,01	-5,2	3,19	2,79	-4,7	2,69	n.v.t.	n.v.t.
	71	-2,6	-5,2	2,6	2,2	-4,7	2,1	n.v.t.	n.v.t.
	81	-2,71	-5,4	2,69	2,29	-4,7	1,99	n.v.t.	n.v.t.
	93	-2,05	-5,4	3,35	2,95	-4,7	2,65	n.v.t.	n.v.t.
	101	-2,15	-5,4	3,25	2,85	-4,7	2,55	n.v.t.	n.v.t.
	149 NB		-5,4			-5			
	151 NB		-5,4			-5			
	163	-4,28	-5,4	1,12	0,72	-4,7	0,42	n.v.t.	n.v.t.
	165	-3,01	-5,4	2,39	1,99	-4,7	1,69	n.v.t.	n.v.t.
	150	-1,04	-2,95	1,91	1,51	-2,95	1,91	n.v.t.	n.v.t.
		-3,83	-5,5	1,67	1,27	-5	1,17	n.v.t.	n.v.t.
Schieveense dijk	51	-4,43	-5,3	0,87	0,47	n.v.t.	#WAAR DE!	n.v.t.	n.v.t.



## Bijlage 9 Wateroverlast bij maalstop

		laagste hoogte	MMA peil*	drooglegging	Eerste fase maatgevend peil	drooglegging
<b>Infrastructuur</b>						
Hofweg	west	-2,78	-4,57	1,79	n.v.t.	n.v.t.
	oost	-4,1	-4,57	0,47	-4,57	0,47
Hofweg	1e dwarsstr (noord)	-2,8	-3,52	0,72	n.v.t.	n.v.t.
	2e dwarsstraat (noord)	-3,92	-4,57	0,65	n.v.t.	n.v.t.
	1e dwarsstr (zuid)	-3,26	-4,72	1,46	n.v.t.	n.v.t.
	2e dwarsstraat (zuid)	-3,17	-4,72	1,55	n.v.t.	n.v.t.
Schieveense dijk	tnv hofweg	-2,22	-4,88	2,66	n.v.t.	n.v.t.
	tzv hofweg	-3,84	-4,72	0,88	n.v.t.	n.v.t.
	tzv binnenboezem	-4,23	-4,55	0,32	n.v.t.	n.v.t.
	3e dwarsstr	-4,56	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
<b>Panden</b>						
Hofweg	63	-2,2	-4,38	2,18	n.v.t.	n.v.t.
	62	-2,01	-4,38	2,37	n.v.t.	n.v.t.
	71	-2,6	-4,38	1,78	n.v.t.	n.v.t.
	81	-2,71	-4,38	1,67	n.v.t.	n.v.t.
	93	-2,05	-4,38	2,33	n.v.t.	n.v.t.
	101	-2,15	-4,38	2,23	n.v.t.	n.v.t.
	149	NB	-5,00			
	151	NB	-5,00			
	163	-4,28	-4,57	0,29	n.v.t.	n.v.t.
	165	-3,01	-4,57	1,56	n.v.t.	n.v.t.
	150	-1,04	-2,47	1,43	n.v.t.	n.v.t.
		-3,83	-4,85	1,02	n.v.t.	n.v.t.
Schieveense dijk	51	-4,43	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.