

**TOELICHTING OP HET  
ONTWERP-PEILBESLUIT  
VOOR BEMALINGSGEBIED  
NIEUWE STAD (41)**

in opdracht van: **Waterschap Goeree-Overflakkee**  
contactpersoon: de heer ing. C.I. Stoutjesdijk

projectnummer: 12070110  
omvang rapportage: 22 pagina's (excl. bijlagen)  
projectleider: ing. A.J. Osté MSc.  
auteurs: mevr. ing. M.C. Bongers  
          mevr. J.J.A. Thissen MSc.

datum: 29 april 2005  
versie: 02



## INHOUD

<b>1</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>5</b>
1.1	Algemeen .....	5
1.2	Terminologie .....	5
1.3	Leeswijzer .....	5
<b>2</b>	<b>BESCHRIJVING BEMALINGSGEBIED.....</b>	<b>7</b>
2.1	Situering .....	7
2.2	Functieaanduiding.....	7
2.3	Grondgebruik .....	8
2.4	Bodemopbouw en grondwatertrappen.....	8
2.5	Maaiveldhoogte.....	9
2.6	Natuur- en landschapswaarden .....	10
2.7	Cultuurhistorische waarden en archeologie.....	10
<b>3</b>	<b>ACTUELE WATERHUISSHOUDKUNDIGE SITUATIE.....</b>	<b>11</b>
3.1	Peilbeheer .....	11
3.2	Drooglegging.....	11
3.3	Wateraanvoer en -afvoer .....	11
3.4	Afwijkende peilen .....	12
3.5	Faalkans.....	12
3.6	Kwel en wegzijging.....	12
3.7	Oppervlaktewaterkwaliteit .....	12
3.8	Riolering .....	14
<b>4</b>	<b>OPTIMALE WATERHUISSHOUDKUNDIGE SITUATIE .....</b>	<b>15</b>
4.1	Droogleggingsrichtlijnen.....	15
4.2	Te droog/te nat.....	15
4.3	Waterkwaliteit .....	16
4.4	Optimaal streefpeil .....	17
<b>5</b>	<b>PEILAFWEGING.....</b>	<b>19</b>
5.1	Afweging streefpeil.....	19
5.2	Peilbeheer .....	19
5.2.1	Flexibel peilbeheer.....	19
5.2.2	Peilbeheer buitengewoon onderhoud.....	20
5.2.3	Peilbeheer extreme situaties .....	20
	<b>LITERATUURLIJST .....</b>	<b>22</b>

## Bijlagen

- 1 Grafieken waterkwaliteit

## Kaarten

- 1 Gebiedskenmerken 2003
- 2 Bodemkaart
- 3 Hoogteligging 2002
- 4 Drooglegging huidige situatie
- 5 Te-droog-te-nat-kaart huidige situatie
- 6 Nieuwe waterhuishoudkundige situatie



## **1 INLEIDING**

### **1.1 Algemeen**

In dit ontwerp-peilbesluit herzielt waterschap Goeree-Overflakkee het peilbeheer voor het bemalingsgebied Nieuwe Stad. Het vigerende peilbesluit is vastgesteld op 28 maart 1990. Herziening is noodzakelijk omdat een peilbesluit een geldigheidsduur heeft van maximaal tien jaar. Wijzigingen in het grondgebruik en nieuwe inzichten in het waterbeheer kunnen aanleiding geven voor bijstelling van het peilbeheer.

In 1999 heeft de provincie Zuid-Holland de Nota Uitwerking Peilbeheer uitgebracht. Deze nota stelt kaders op voor de wijze waarop nieuwe peilbesluiten worden opgesteld. Het waterschap heeft op basis van de nota een systematiek ontwikkeld om te komen tot een eenduidige wijze van onderbouwen van nieuwe peilbesluiten. Deze systematiek is in 2001 als eerste toegepast op het bemalingsgebied Zuiderdiep en verder uitgewerkt in het onderhavige ontwerp-peilbesluit.

Naast herziening van peilen uit het vigerende peilbesluit zullen bestaande vergunningen opgaan in het ontwerp-peilbesluit. Ook zullen stedelijke gebieden en natuurgebieden – zo nodig – als apart peilgebied worden opgenomen.

Daarnaast is in het ontwerp-peilbesluit vastgelegd op welke wijze het waterschap flexibel peilbeheer en peilbeheer in extreme situaties of onder buitengewone omstandigheden voert. Op die manier tracht het waterschap invulling te geven aan de nieuwe waterbeheersprincipes volgens Waterlood en houdt het rekening met de faalkans van de gebieden.

Een breed samengestelde begeleidingsgroep heeft de opstelling van de peilbesluiten begeleid. Tevens hebben diverse interviews plaatsgevonden met belanghebbenden om knelpunten ten aanzien van de huidige situatie en planologische ontwikkelingen inzichtelijk te maken. Tijdens de voorbereidingsperiode van het ontwerp-peilbesluit hebben belanghebbenden verder de mogelijkheid gehad hun visie ten aanzien van de voorgestelde peilen kenbaar te maken via informatieavonden en officiële inspraakprocedures. Dit ontwerp-peilbesluit wordt, na instemming van het dagelijks bestuur, ter vaststelling aangeboden aan het algemeen bestuur van het waterschap en vervolgens ter goedkeuring voorgelegd aan Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland.

Een goedgekeurd peilbesluit geeft rechtszekerheid en duidelijkheid aan belanghebbenden ten aanzien van de te handhaven peilen in de watergangen. Het waterschap heeft een inspanningsverplichting het peilbeheer conform het peilbesluit uit te voeren.

### **1.2 Terminologie**

#### **Peilen**

In het vigerende peilbesluit worden de termen winterpeil en zomerpeil gebruikt. Voor de nieuw te hanteren peilen in dit peilbesluit worden deze peilen aangeduid met respectievelijk streefpeil en peilopzet (een peilopzet hoeft niet per definitie in de zomerperiode te vallen). De verandering van terminologie sluit aan bij de Nota Uitwerking Peilbeheer.

### **1.3 Leeswijzer**

In dit deelrapport zijn gedetailleerde gegevens beschreven van het bemalingsgebied Stellendam. Algemene gegevens over Goeree-Overflakkee en een overzicht van alle peilen zijn vermeld in het basisrapport.

Hoofdstuk 2 geeft een beknopte beschrijving van kenmerken van het bemalingsgebied die relevant zijn voor het peilbeheer. Hoofdstuk 3 gaat nader in op de actuele waterhuishoudkundige situatie. De doelstellingen voor een optimale waterhuishoudkundige situatie staan in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 bevat de peilafweging: welk streefpeil komt het best tegemoet aan de gewenste optimale situatie?

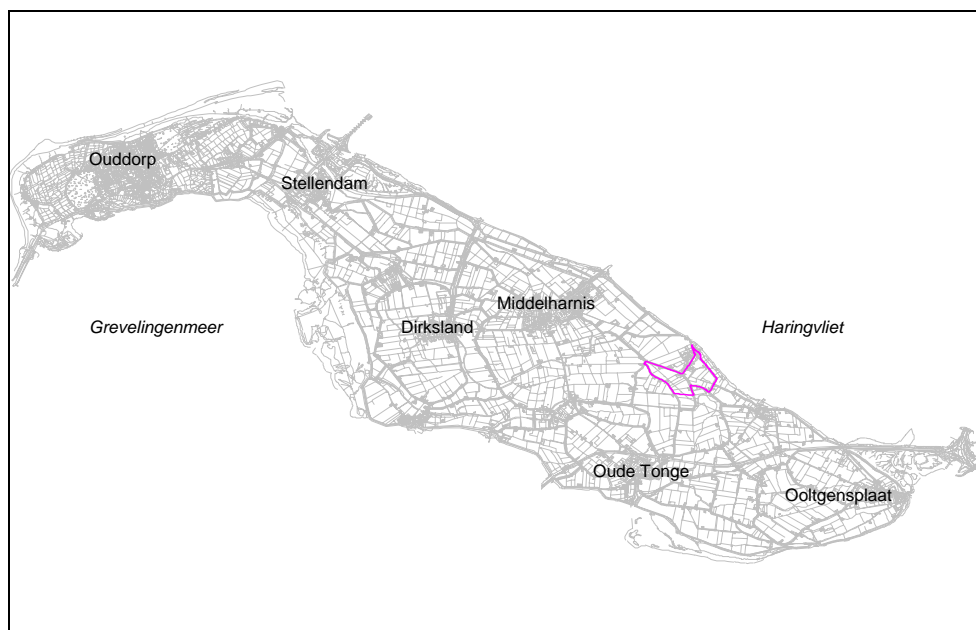


## 2 BESCHRIJVING BEMALINGSGBIED

### 2.1 Situering

Het bemalingsgebied Nieuwe Stad, bestaat uit twee peilgebieden en heeft een totale oppervlakte van 263 ha. De ligging van het gebied is weergegeven in figuur 2.1.

Het gebied ligt gedeeltelijk in de gemeente Middelharnis en gemeente Oude-Tonge. Het bemalingsgebied wordt begrensd door het Haringvliet in het noordoosten, het havenkanaal van Stad aan 't Haringvliet, de Lieve Vrouwenpoldersedijk en de Oude Oostmoersedijk in het westen en zuiden en de Tilsedijk in het oosten.



Figuur 2.1: ligging bemalingsgebied Nieuwe Stad

### 2.2 Functieaanduiding

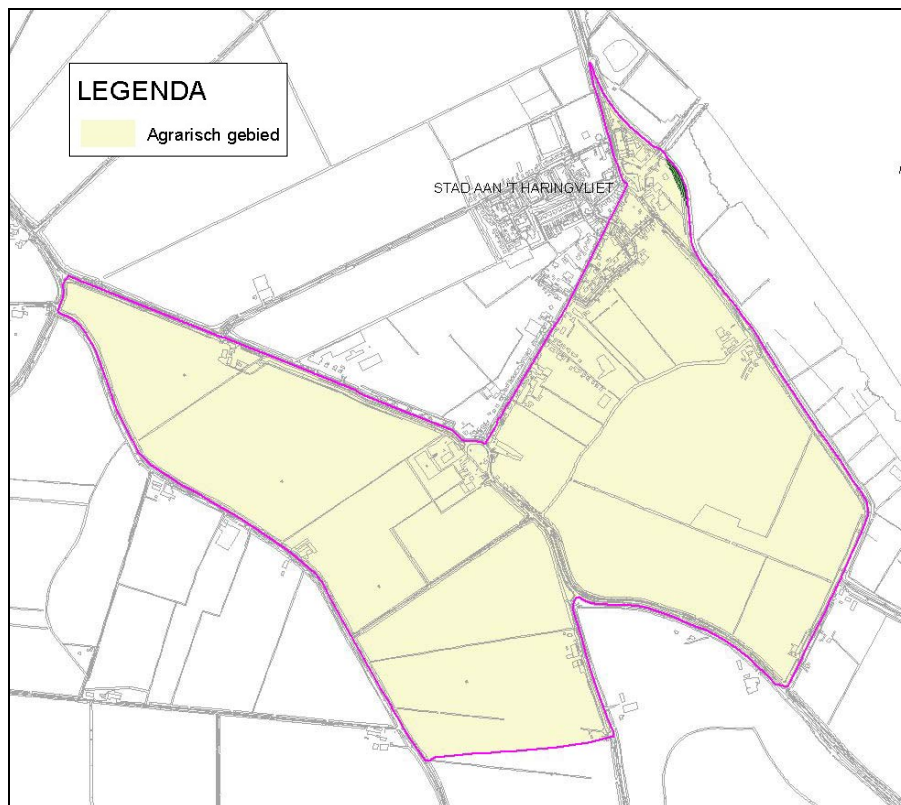
Het provinciale beleidsplan Milieu en Water [lit. 6] geeft functies aan gebieden die sturend zijn voor de doelen die worden gesteld aan het grond- en oppervlaktewater (zie figuur 2.2). Het Integraal Waterbeheersplan Zuid-Holland Zuid 2 [lit. 1] heeft de functietoekenning overgenomen en de waterafvoer, de wateraanvoer en het peilbeheer daarop afgestemd. In tabel 2.1 staan de functies die aan de peilgebieden in het bemalingsgebied Nieuwe Stad zijn toegekend.

Tabel 2.1: functieaanduiding per peilgebied volgens het meerjarenplan IWBP-2

naam peilgebied	nummer peilgebied	hoofdfunctie(s)
Lieve Vrouwenpolder (ged.)	41A	agrarisch
Nieuwe Stad, Lieve Vrouwenpolder (ged.)	41B	agrarisch/stedelijk

In het kader van de ruimtelijke ordening kennen de provincie Zuid-Holland en de gemeenten functies toe aan bepaalde (deel)gebieden in respectievelijk het beleidsplan Milieu en Water, het streekplan en de bestemmingsplannen.

Voor dit bemalingsgebied is in het beleidsplan milieu en water [lit. 20] en in het streekplan Zuid-Holland Zuid [lit. 8] de functie agrarisch gebied toegekend. In het bestemmingsplan van Stad aan 't Haringvliet is aangegeven dat in 2005 25 woningen worden gerealiseerd.



Figuur 2.2: functies [beleidsplan Milieu en Water]

### 2.3 Grondgebruik

Het grondgebruik in Nieuwe Stad is hoofdzakelijk akkerbouw. Daarnaast bestaat het grondgebruik uit tuinbouw en bebouwd gebied. Het grondgebruik van 2003 is per peilgebied weergegeven in tabel 2.2 en op kaart 1.

Tabel 2.2: grondgebruik (ha) per peilgebied en voor het totale bemalingsgebied (2003)

nummer peilgebied	akkerbouw	weiland	tuinbouw	boomgaard	natuur	bebouwd gebied	wegen	water	recreatie	duin	overig gebied	totaal
41A	23	1	28	-	-	1	3	-	-	-	2	58
41B	137	4	18	2	-	23	9	2	-	-	10	204
totaal	159	5	46	2	-	25	12	2	-	-	11	263

De hectares zijn berekend op basis van de oppervlakken uit de grondgebruikkaart. De watergangen zijn hierin niet meegenomen omdat deze niet op de grondgebruikkaart zijn aangegeven. Op kaart 1 zijn deze als apart thema toegevoegd.

### 2.4 Bodemopbouw en grondwatertrappen

De bodemkundige opbouw van Flakkee is voornamelijk bepaald door invloeden van de zee en de mens [lit.17]. Een aantal polders zijn de zogenaamde opwassen (vroeg ingepolderde gebieden) en



andere de aanwassen (nieuw aangeslibd land tegen opwassen). De huidige bovengrond bestaat uit jonge zeeklei en komt voort uit de zogenaamde afzettingen van Duinkerke. Het gebied bestaat hoofdzakelijk uit kalkrijke poldervaaggronden, die over het algemeen een homogeen aflopend profiel hebben. De bouwvoor kan in zwaarte verschillen (te bepalen door het lutumgehalte te meten tussen 0,15 en 0,30 m beneden maaiveld), variërend van lichte zavel tot lichte klei. Kaart 2 is de bodemkaart van het bemalingsgebied.

Naast de bodemopbouw zijn, in de jaren '60 en '70, door de voormalige STIBOKA de grondwaterstanden in het gebied geïnventariseerd. Een grondwatertrap bestaat uit de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). In tabel 2.3 is de indeling naar grondwatertrappen weergegeven.

**Tabel 2.3: indeling grondwatertrappen**

Grondwatertrap	II	III	IV	V	VI	VII
GHG: (cm minus maaiveld)	<40	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG: (cm minus maaiveld)	50-80	80-120	80-120	>120	>120	>160

Het grootste deel van het bemalingsgebied heeft grondwatertrap VI. Verder is grondwatertrap V te vinden in het oosten en een klein puntje in het zuiden van het bemalingsgebied.

In het bemalingsgebied staat één grondwaterpeilbuis, namelijk 43BL0008 die zuidelijk ligt in het peilgebied 41B (zie kaart 2). Van dit meetpunt zijn geen metingen bekend.

## 2.5 Maaiveldhoogte

De meest recente maaiveldmetingen van het bemalingsgebied Nieuwe Stad betreffen het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) uit 2002. De maaiveldhoogtekaart bestaat uit een raster met gridcellen van 10 m bij 10 m (zie kaart 3).

Uit de vergelijking van het AHN met recente terrestrische hoogtemetingen blijkt dat het AHN gemiddeld hoger ligt. Dit wordt bevestigd door de resultaten van een onderzoek uitgevoerd door Tauw (oktober 2003). Daaruit blijkt namelijk dat het AHN op Goeree-Overflakkee gemiddeld 0,04 m hoger ligt. Omdat dit consequenties kan hebben voor het vaststellen van de nieuwe peilen is een correctie doorgevoerd. Het AHN is over het hele eiland met 0,04 m verlaagd. Daarnaast is een filtering uitgevoerd, waarmee de bebouwing, natuurgebieden, dijken en sloten zijn verwijderd.

In het grootste deel van het bemalingsgebied varieert de maaiveldhoogte van NAP 0,00 m tot NAP +0,25 m. De hoogstgelegen locaties (hoger dan NAP +0,50 m) bevinden zich vooral in het westen van peilgebied 41A. In het zuiden en oosten van peilgebied 41B bevinden zich de laagstgelegen locaties (lager dan NAP +0,50 m). De minimale, maximale en gemiddelde maaiveldhoogte per peilgebied is berekend en weergegeven in tabel 2.4.

Van het bemalingsgebied ontbreken oude betrouwbare maaiveldhoogten. De maaivelddaling op Goeree-Overflakkee is echter nihil. Dit blijkt onder andere uit metingen van de hoogtemerken van het Rijksdriehoekstelsel.

**Tabel 2.4: gemiddelde maaiveldhoogte (gecorrigeerde AHN, 2002)**

nummer peilgebied	maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP)		
	minimum	maximum	gemiddelde
41A	-0,11	0,63	0,21
41B	-0,43	0,46	-0,02

Van de stedelijke gebieden zijn geen maaiveldhoogten (AHN) beschikbaar. Wel zijn de gemiddelde putdekselhoogten van het rioleringsstelsel bekend. Voor Stad aan 't Haringvliet (41B) variëren deze van NAP -0,04 m tot NAP +3,20 m (gemiddeld NAP +0,85 m).

## **2.6 Natuur- en landschapswaarden**

Volgens de grondgebruikkaart (zie kaart 1) van bemalingsgebied Nieuwe Stad is natuur niet aanwezig. Typische landschapskenmerken zijn de dijken die een redelijk hoge tot hoge waarde hebben [lit. 11]. De dijken zijn voor een groot deel verstoord, wat betekent dat deze (historische) dijken in het kader van de Deltawerken zijn verbeterd (verhoogd, verbreed, bitumenbekleding).

## **2.7 Cultuurhistorische waarden en archeologie**

De trefkans op archeologische sporen is over het algemeen redelijk tot groot binnen het bemalingsgebied. Het deel van de kern Stad aan 't Haringvliet, nabij de haven, heeft een zeer hoge trefkans op archeologische sporen. Hetzelfde deel en de lintbebouwing langs het havenkanaal zijn waardevolle nederzettingen. Ten zuiden van Stad aan 't Haringvliet staat een traditionele windmolen, waarvan de waarde zeer hoog is [lit. 11].

### 3 ACTUELE WATERHUISHOUDKUNDIGE SITUATIE

#### 3.1 Peilbeheer

De huidige peilen zijn weergegeven in tabel 3.1. Dit zijn de peilen uit het peilbesluit van 1990, die ook in de praktijk worden gehandhaafd. Het verschil tussen zomer- en winterpeil is 0,25 m. Registratie van de peilen vindt automatisch plaats bij het hoofdgemaal Nieuwe Stad. De peilen zijn de afgelopen jaren gehandhaafd.

Tabel 3.1: huidige peilen

poldernaam	nummer peilgebied	winterpeil (m t.o.v. NAP)	zomerpeil (m t.o.v. NAP)	verschil zp-wp (m)
Lieve Vrouwenpolder (ged.)	41A	-1,25	-1,00	0,25
Nieuwe Stad, Lieve Vrouwenpolder (ged.)	41B	-1,40	-1,15	0,25

#### 3.2 Drooglegging

Op basis van de maaiveldhoogte (AHN) en het huidige winterpeil (tabel 3.1) is de actuele drooglegging berekend (zie kaart 4). De drooglegging is de verticale afstand tussen het winterpeil en de maaiveldhoogte. In tabel 3.2 is de minimum-, maximum- en gemiddelde drooglegging per peilgebied weergegeven. De kleinste droogleggingen komen voor langs de zuidoostkant van peilgebied 41B.

Tabel 3.2: drooglegging in m

nummer peilgebied	drooglegging in m		
	minimum	maximum	gemiddelde
41A	1,14	1,88	1,46
41B	0,97	1,86	1,38

#### 3.3 Wateraanvoer en -afvoer

Bemalingsgebied Nieuwe Stad heeft één hoofdgemaal – gemaal Nieuwe Stad – gebouwd in 1965 en uitgebreid in 1996, dat ligt in peilgebied 41B. Het gemaal heeft een verticale gesloten schroefpomp, die elektrisch wordt aangedreven [lit. 18]. De capaciteit van de pomp is 28 m<sup>3</sup>/min, wat overeenkomt met 15,8 mm/etmaal. Het gemaal slaat het waterbezwaar uit op de haven van Stad aan 't Haringvliet, die normaliter direct in verbinding staat met het Haringvliet. Als het peil van het Haringvliet echter NAP +1,50 m overschrijdt wordt de sluis die de verbinding vormt, dichtgezet en kan het gebied niet meer bemalen worden.

Peilgebied 41A loost op 41B via een vaste stuw. Daarnaast staat 41B in verbinding met peilgebied 33H via een stuw en 41A staat via een afsluitbare duiker in verbinding met 32G (deze peilgebieden hebben hetzelfde streefpeil).

Voor aanvoer en verversing van water worden in de zomerperiode de verbindingen tussen de peilgebieden geheel opengezet. Gedurende de winterperiode wordt ieder bemalingsgebied geacht het eigen waterbezwaar te verwerken. De waterdiepte van de hoofdwatgangen en het percentage open water is weergegeven in tabel 3.3.

Tabel 3.3: waterstaatkundige gegevens per peilgebied

naam peilgebied	nummer peilgebied	diepte hoofdwatgangen bij zp (m)	open water bij wp (%)*
Lieve Vrouwenpolder (ged.)	41A	0,65	0,61
Nieuwe Stad, Lieve Vrouwenpolder (ged.)	41B	0,79	0,92

\* [bron: faalkansenstudie BCC, 2002]



### 3.4 Afwijkende peilen

Afwijkende peilen betreffen de onderbemalingen, opmalingen of hoogwatersloten in het gebied. In het bemalingsgebied Nieuwe Stad bevinden zich geen afwijkende peilen.

### 3.5 Faalkans

Door WL|delft hydraulics en Ingenieursbureau BCC is onderzoek gedaan naar de huidige waterhuishoudkundige infrastructuur van bemalingsgebied Nieuwe Stad [lit. 19]. Om te bepalen in hoeverre wordt voldaan aan de gestelde normen voor wateroverlast is een hydrologisch model gemaakt. Aan de hand van de modelberekeningen is bepaald hoe groot de kans is dat het maaiveld in het peilgebied vanuit de watergangen begint onder te lopen in 2000 (huidige situatie) en in 2050 (20% meer neerslag). Als kritische grens is het 5%-laagste maaiveldniveau gehanteerd. De faalkansnorm die hier gebruikt wordt, is vastgesteld door de verenigde vergadering van waterschap Goeree-Overflakkee. De norm is 30 jaar voor landelijk gebied en 100 jaar voor stedelijk gebied.

De herhalingsstijden ofwel faalkansen van bemalingsgebied Nieuwe Stad zijn vermeld in tabel 3.4. Beide peilgebieden voldoen aan de norm van zowel landelijk als stedelijk gebied.

Tabel 3.4: herhalingsstijden 2000 en 2050

nummer peilgebied	norm [jaar]	herhalingstijd 2000 [jaar]	herhalingstijd 2050 [jaar]
41A	30	>100	100
41B	100	>100	>100

### 3.6 Kwel en wegzijging

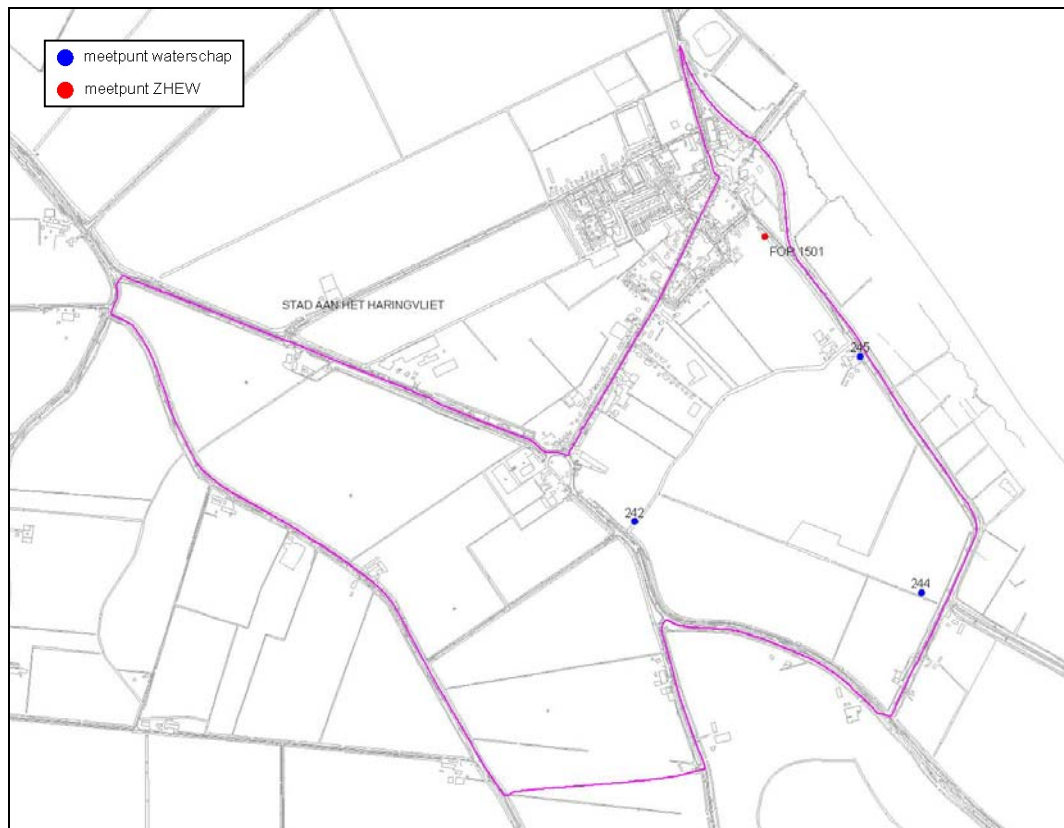
Het ICW (huidige Alterra) heeft in 1987 een onderzoek uitgevoerd naar de kwelintensiteit op Goeree-Overflakkee [lit. 4]. De berekende kwelintensiteit ligt in het bemalingsgebied tussen de 0 en 0,75 mm/dag. Het chloridegehalte van het kwelwater in het bemalingsgebied varieert tussen <250 tot 4000 mg Cl/l.

### 3.7 Oppervlaktewaterkwaliteit

Op landelijk niveau zijn voor een groot aantal stoffen normen opgesteld voor water en waterbodembodem. Daarnaast zijn er ook normen opgesteld om het meest wenselijke waterkwaliteitsniveau, de zogenaamde minimumkwaliteit, aan te geven. Het landelijk vastgestelde MTR (maximaal toelaatbaar risico) weergeeft de norm van dit minimaal te bereiken kwaliteitsniveau. De waterschappen in provincie Zuid-Holland hebben dit vertaald in een doelstelling om 'biologisch gezond' water te bereiken. 'Biologisch gezond' wil zeggen dat er dié planten en dieren in het water voorkomen die er van nature met een zekere (geringe) mate van menselijk handelen thuishoren [lit. 16]. Dit is vertaald in het behalen van minimaal waterkwaliteitsklasse IIIb in alle wateren.

De waterkwaliteit in bemalingsgebied Stellendam wordt door ZHEW (zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden) onderzocht op fysisch-chemische parameters. De onderhavige fysisch-chemische waterkwaliteitsgegevens zijn uit de periode 1993-2002. Naast de fysisch-chemische gegevens is tevens de ecologische kwaliteit onderzocht.

In het bemalingsgebied is de afgelopen jaren op één locatie gemeten door ZHEW. Dit punt FOP 1501 gelegen in de Bierkreek behoort tot het basismeetnet (elk jaar maandelijkse metingen). Voor de analyse van chloride is ook gebruik gemaakt van de chloridemeetpunten van het waterschap.



**Figuur 3.1: ligging meetlocaties**

### **Fysisch-chemische waterkwaliteit**

De fysisch-chemische waterkwaliteit in de polder wordt beschreven aan de hand van de parameters chloride, totaal-stikstof, totaal-fosfaat en zuurstof. Grafieken met het concentratieverloop van betreffende parameters zijn weergegeven in bijlage 1.

#### *Chloride*

De MTR-norm van chloride is maximaal 200 mg/l op jaarbasis, maar hier mag de waterbeheerder van afwijken als in de natuurlijke situatie hogere chloridegehalten voorkomen (zoals op Goeree-Overflakkee). Het chloridegehalte in het oppervlaktewater is vooral van belang voor beregening voor de akkerbouw. De chloridenorm voor het gebruik van oppervlaktewater voor akkerbouw is maximaal 600 mg Cl/l in de zomerperiode [lit. 1]. Hogere waarden kunnen leiden tot gewasschade en opbrengstderving. In het bemalingsgebied treden gedurende het jaar veel fluctuaties op in de concentraties (zie grafieken zomer- en wintergemiddelde bijlage 1).

Naast ZHEW heeft het waterschap chloridegehalten gemeten. In het bemalingsgebied gaat het om drie meetpunten die vanaf 2000 jaarlijks zijn gemeten. Deze zijn tevens weergegeven in de grafieken in bijlage 1.

Zowel in de zomer als in de winter variëren de gemiddelde gehalten tussen de 100 en 700 mg Cl/l, met uitzondering van punt 244 (waterschap) waar waarden van 1100 tot 2400 mg Cl/l worden gemeten. Het chloridegehalte is in de zomerperiode lager dan in de winterperiode. Dit is waarschijnlijk het gevolg van het doorspoelen en het hogere peil in de zomerperiode.

#### *Voedselrijkdom*

De parameters totaal-stikstof en totaal-fosfaat geven een goede indicatie van de voedselrijkdom van het water. De zomergemiddelden totaal-stikstofconcentraties liggen in de hele periode boven de MTR-

norm van 2,2 mg N/l, behalve in het jaar 2000. De hoge gehalten zijn waarschijnlijk vooral het gevolg van af- en uitspoeling van meststoffen vanuit de landbouw en de nutriëntenrijke kwel [lit. 4].

Het totaal-fosfaatgehalte ligt evenals het totaal-stikstofgehalte hoog. De zomergemiddelden fosfaatconcentraties liggen in de hele periode twee tot vier maal hoger dan de MTR-norm van 0,15 mg P/l. Bij zulke hoge gehalten aan voedingsstoffen verliezen waterplanten de concurrentiestrijd met algen en kroos. Een trend in het verloop van de voedingsstoffenconcentraties is niet waarneembaar. Een trend in het verloop van de voedingsstoffenconcentraties is niet waarneembaar. De laatste drie jaar lijkt een verbetering in de waterkwaliteit op te treden.

#### *Zuurstof*

In de periode 1993-2002 onderschrijden de zuurstofgehalten de MTR-norm van 5 mg O<sub>2</sub>/l. Lage zuurstofgehalten kunnen het gevolg zijn van afbraak van algen en/of hoge watertemperaturen. Desondanks lijkt het zuurstofgehalte vanaf 1999 licht te zijn verbeterd.

#### **Ecologische waterkwaliteit**

De ecologische waterkwaliteit kan worden beoordeeld aan de hand van vegetatieontwikkeling en de fysisch-chemische samenstelling van het water. De ecologische waterkwaliteit is in 1999 in peilgebied 41B slecht, maar in 41A matig tot zeer goed (klasse IV en III). In 2002 is de kwaliteit bij een meetpunt verslechterd en bij een meetpunt verbeterd. De kwaliteit bij de overige meetpunten is gelijk gebleven. Bij een grote variatie aan soorten planten en dieren is er sprake van hoge ecologische kwaliteit. De soortenrijkdom aan (ondergedoken) waterplanten is voor het grootste deel van het bemalingsgebied erg laag. Bij twee meetpunten zijn meerdere soorten (2-3 en 4-5) waargenomen. In 2002 is de soortenrijkdom bij drie meetpunten verbeterd.

De soortenrijkdom in de helofytenzone van de watergangen is redelijk. Er zijn watergangen zonder waterplanten met 1-3 soorten, maar ook een met 4-6 soorten en een met meer dan 9 soorten. Het soortenrijkdom is in 2002 grotendeels gelijk gebleven, alleen bij twee meetpunten is het aantal soorten afgenomen. In 1999 is bij één meetpunt matig brakke omstandigheden geïndiceerd. In 2002 worden bij twee meetpunten licht brakke omstandigheden geïndiceerd.

In het bemalingsgebied is door ZHEW tot en met 2002 op één locatie de ecologische waterkwaliteit bepaald op basis van fysisch-chemische gegevens. De waterkwaliteit is zeer matig en weergegeven in de grafiek in bijlage 1. De waarden in de grafiek corresponderen met de waarden, zoals gebruikt voor ecologische waterkwaliteit: (bijvoorbeeld) 3 is IIIa en 3,5 is IIIb.

### **3.8 Riolering**

In de Stad aan 't Haringvliet is in het rioleringsstelsel één overstort aangelegd die loost op het oppervlaktewater. Om de afvoer van oppervlaktewater naar het riool als gevolg van peilstijging te voorkomen, dient bij het vaststellen van het peil rekening te worden gehouden met de hoogte van de overstortdrempels.

De overstort in peilgebied 41B ligt op een hoogte van NAP -0,60 m. De overstort ligt aan de Boomgaardreef ligt (locatie 400181). Voor deze overstort is momenteel een nieuwe vergunningaanvraag in behandeling bij de gemeente Middelharnis.

## 4 OPTIMALE WATERHUISSHOUDKUNDIGE SITUATIE

Bij de totstandkoming van een optimaal streefpeil is in eerste instantie de huidige drooglegging bepaald (hoofdstuk 3). Vervolgens is op basis van grondgebruik, bodemsoort en bijbehorende droogleggingsrichtlijnen een te-droog-te-nat-kaart gemaakt voor de huidige situatie. Door middel van een iteratief proces in GIS is daarna het optimale peil (of wenspeil) bepaald. Tevens wordt in de afweging de waterkwaliteit en waterdiepte meegenomen.

### 4.1 Droogleggingsrichtlijnen

Voor het bepalen van de optimale peilen is gebruik gemaakt van de richtwaarden voor de drooglegging zoals vermeld in het IWBP2. Hierin is aangegeven dat voor het bemalingsgebied Nieuwe Stad de optimale drooglegging zich tussen de 1,00 en 2,00 m bevindt. In tabel 4.1 zijn de droogleggingsrichtlijnen per peilgebied weergegeven.

Tabel 4.1: droogleggingsrichtlijnen IWBP2

nummer peilgebied	hoofdfunctie	hoofdbodemsoort	droogleggingsrichtlijn (m t.o.v. winterpeil)	
			minimaal	maximaal
41A	agrarisch	klei en zavel	1,00	2,00
41B	agrarisch/stedelijk	zavel	1,00	2,00

Voor stedelijke gebieden zijn geen droogleggingsrichtlijnen vastgesteld. In de praktijk blijkt echter dat de drooglegging die gehanteerd wordt voor de landbouwgebieden in het algemeen ook voldoet voor de stedelijke gebieden op Goeree-Overflakkee.

### 4.2 Te droog/te nat

Op basis van de huidige drooglegging en de droogleggingsnormen in tabel 4.1 is een te-droog-te-nat-kaart gemaakt van de huidige situatie (zie kaart 5). De percentages te nat, nat, goed, droog en te droog zijn per peilgebied weergegeven in tabel 4.2. De definities van de vijf klassen zijn:

- te nat: drooglegging < 1,00 m; voldoet niet aan de norm
- nat: drooglegging 1,00 - 1,30 m; voldoet aan de norm
- goed: drooglegging 1,30 - 1,70 m; voldoet aan de norm
- droog: drooglegging 1,70 - 2,00 m; voldoet aan de norm
- te droog: drooglegging > 2,00 m; voldoet niet aan de norm

Gezien de verschillen in maaiveldhoogte binnen een peilgebied bestaan richtwaarden voor het maximaal toelaatbare aandeel van de totale oppervlakte binnen een peilgebied dat te nat of te droog mag zijn. In gebieden met landbouwkundig gebruik geldt een maximaal te-natpercentage van 5 en een maximaal te-droogpercentage van 10. Daarbij is nadrukkelijk rekening gehouden met het feit dat de schade in de landbouw bij te nat groter is dan bij te droog.

Aanvullend daarop geldt dat maximaal 0,5 ha te nat binnen een perceel mag liggen. Daarmee wordt bewerkstelligd dat eventueel aanwezige grote oppervlakten te nat over meerdere gebruikers en/of percelen zijn verdeeld. Als het aandeel te nat te groot wordt, moet het peilgebied in principe worden gesplitst.

De te-droog-te-nat-analyses gelden alleen voor de landbouwgebieden. De stedelijke gebieden zijn buiten beschouwing gelaten, omdat hiervoor geen representatieve maaiveldhoogten beschikbaar zijn (uit AHN gefilterd). Bovendien zijn er geen droogleggingsrichtlijnen voor deze gebieden vastgesteld. Wel wordt dit in de faalkansenstudie meegenomen. Het optimale peil voor stedelijke gebieden wordt bepaald aan de hand van andere factoren, zoals riooloverstorten, kunstwerken en infrastructuur.

Tabel 4.2: percentages te droog en te nat huidige situatie

nummer peilgebied	huidige streefpeil (m t.o.v. NAP)	% te droog	% droog	% goed	% nat	% te nat
41A	-1,25	0,0	2,7	90,5	6,8	0,0
41B	-1,40	0,0	0,9	75,2	23,8	0,0

Uit de tabel volgt dat het percentage goed voor beide peilgebieden groter is dan 75. Alle peilgebieden voldoen aan de norm dat maximaal 10% te droog mag zijn en 5% te nat.

### 4.3 Waterkwaliteit

Het waterschap Goeree-Overflakkee en het Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden streven naar biologisch gezond water in de door haar beheerde wateren. Bij het vaststellen van peilbesluiten wordt daarom rekening gehouden met de effecten op de waterkwaliteit.

#### Relatie waterdiepte – waterkwaliteit

Om de gestelde minimum kwaliteit in alle wateren te bereiken is in het IWBP2 het scheppen van voorwaarden voor het bereiken van de minimumkwaliteit als waterkwantiteitsdoelstelling opgenomen. Dit is onder meer vertaald in streefdiepten voor alle watergangen, namelijk 1 m voor hoofdwatergangen en singels en 0,5 m voor andere watergangen ten opzichte van het zomerpeil. Hierbij wordt het voorbehoud gemaakt dat deze diepten alleen worden nagestreefd wanneer de grondsoort en breedte van de watergang dit toelaten.

Een grotere waterdiepte heeft een positieve werking op de waterkwaliteit. Door de toename van de waterdiepte neemt onder andere het zelfreinigend vermogen (bufferende werking) toe, zodat de watergang minder gevoelig is voor eventuele lozingen en toestroom van chloriderijk water. Hiernaast schept een grotere waterdiepte gunstigere omstandigheden voor de aanwezige flora en fauna. Bij te lage concentraties zuurstof (<5 mg/l) zullen niet alle organismen voorkomen die wel voor zouden moeten komen. In het algemeen is het zuurstofgehalte bij een grotere waterdiepte hoger. Daarnaast zal in de winterperiode een relatief diepe watergang minder snel bevriezen waardoor flora en fauna beter in staat is te overleven.

#### Voedingsstoffen

Ten aanzien van voedingsstoffen gelden de landelijke MTR-normen teneinde de gestelde minimum kwaliteit in alle wateren te behalen. Voor de voedingsstoffen totaal-fosfaat en totaal-stikstof is deze respectievelijk 0,15 mg/l en 2,2 mg/l voor het zomerhalfjaargemiddelde. Bij lage gehalten aan voedingsstoffen kan een gevarieerd waterleven ontstaan in helder water.

Mede als gevolg van uit- en afspoeling en de plaatselijk aanwezig voedselrijke (brakke) kwelstroom kan het fosfaat en stikstofgehalte op Goeree-Overflakkee behoorlijk hoog zijn. Een grotere waterdiepte (waterkolom) draagt mede bij aan het verbeteren van deze omstandigheden. Enerzijds door het creëren van gunstigere omstandigheden voor vegetatieontwikkeling die op zijn beurt zorgt voor een opname van voedingsstoffen. Anderzijds door de toename van het zelfreinigend vermogen van de watergang (verdunningseffect) en het creëren van tegendruk aan de voedselrijke (brakke) kwelstroom waardoor de toevoer van voedingsstoffen en chloride zal afnemen.

#### Fluctuatie chloridegehalte

De aanwezige zoetwatervoorraden op Goeree-Overflakkee dienen met zorg beheerd te worden. Het uitgangspunt hierbij is dat verzilting wordt tegengegaan. Met name op Goeree-Overflakkee is dit van belang door de plaatselijke aanwezige brakke kwelstroom. Normaliter wordt dit aspect bij het vaststellen van peilbesluiten meegenomen. Hiertoe zijn, afhankelijk van de gebruiksfunctie, normen voor het chloridegehalte opgesteld in het IWBP2. Zo geldt voor de ecologische basisfunctie een norm van maximaal 200 mg/l op jaarbasis.

Met name in de zomerperiode wordt ten behoeve van de aanwezige landbouw de natuurlijke verzilting bestreden. In de winter wordt deze verminderd of stopt geheel. Dit principe leidt in gebieden met van nature brak water tot een grote fluctuatie in het chloridegehalte. Dit is zeer schadelijk voor de ontwik-



keling van planten en dieren die in het water leven. Als gevolg hiervan is van het oorspronkelijke aanwezige brak waterleven weinig meer over, maar ook zijn er geen planten en dieren die in zoet water leven. Een constant chloridegehalte (brak of zoet) is daarom wenselijk. Eén van de mogelijke middelen om dergelijk grote fluctuatie in het chloridegehalte te voorkomen is het vergroten van de waterkolom. Door het creëren van tegendruk zal de brakke, nutriëntenrijke kwelstroom afnemen en daarmee ook de variatie in het chloridegehalte. Voor een significante verbetering van de waterkwaliteit bieden geringe peilwijzigingen echter beperkte mogelijkheden. De zoet-zoutwisselingen tussen zomer en winter als gevolg van het doorspoelregime hebben meer invloed op de (biologische) waterkwaliteit.

In de peilbesluiten wordt het effect van het voorgestelde peil op de waterkwaliteit mede afgewogen. Daarbij geldt dat de bestaande waterdiepte minimaal zal worden gehandhaafd, peilverlaging betekent verdieping van de waterbodem conform het IWBP2 beleid.

#### 4.4 Optimaal streefpeil

Het optimale streefpeil ten aanzien van het grondgebruik is bepaald door een optimum te zoeken in de gewenste drooglegging binnen de grenzen van het maximaal toelaatbare aandeel te nat en te droog. Dit is een iteratief proces in GIS waarbij per peilgebied de peilen in stappen van 0,05 m zijn aangepast en opnieuw de te-droog-te-nat-percentages zijn berekend. Voor het optimale peil is binnen de marges van 5% te nat en 10% te droog uitgegaan van een:

- zo hoog mogelijk percentage goed;
- evenwichtige verdeling tussen droog en nat;
- oppervlak te nat per perceel kleiner dan 0,5 ha.

Deze optimale streefpeilen, op basis van grondgebruik en bodemsoort, zijn vermeld in tabel 4.3.

Tabel 4.3: optimaal streefpeil o.b.v. percentages te droog en te nat

nummer peilgebied	optimaal streefpeil (m t.o.v. NAP)	verschil t.o.v. huidige streefpeil (in m)	% te droog	% droog	% goed	% nat	% te nat
41A	-1,30	-0,05	0,0	5,5	91,3	3,2	0,0
41B	-1,55	-0,15	0,0	8,9	88,5	2,6	0,0

In beide peilgebieden wijkt het optimale peil af van het huidige streefpeil. Het optimale peil ligt voor peilgebied 41A 0,05 m en voor peilgebied 41B 0,15 m lager dan het huidige streefpeil.



## 5 PEILAFWEGING

Aan de hand van het optimale peil, vigerende peil, beleidsuitgangspunten, knelpunten, belangen en toekomstige ontwikkelingen binnen het peilgebied, is in dit hoofdstuk een streefpeil voorgesteld. Tevens wordt ingegaan op flexibel peilbeheer, peilbeheer bij buitengewoon onderhoud en in extreme situaties.

### 5.1 Afweging streefpeil

#### Peilgebied 41A

In dit peilgebied wordt een peil van NAP  $-1,25$  m gehanteerd. Bij dit peil wordt voldaan aan de normen van 5% te nat en 10% te droog, maar is het wat aan de natte kant. Het optimale peil voor de functie agrarisch is 0,05 m lager. Voor de waterkwaliteit is het echter wenselijk het peil te verhogen, zodat de waterdiepte toeneemt. Het waterschap streeft naar een minimale waterdiepte van 1 m in de hoofdwatgangen bij zomerpeil (in de huidige situatie is dit gemiddeld 0,65 m). Daarnaast neemt door peilverhoging de kwelintensiteit af waardoor de chlorideconcentraties in de watgangen minder snel opladen, wat positief is voor het aquatische ecosysteem. Aangezien het huidige peil ook voldoet aan de normen en er geen knelpunten zijn, wordt voorgesteld het huidige peil van NAP  $-1,25$  m te handhaven.

#### Peilgebied 41B

Het huidige streefpeil van NAP  $-1,40$  m voldoet aan de normen van 5% te nat en 10% te droog maar is iets aan de natte kant. Het optimale peil voor de functie agrarisch en stedelijk ligt 0,15 m lager. In het stedelijk gebied liggen terreinen met een hoge trefkans op archeologische sporen. Een peilverlaging kan hieraan schade toebrengen. Ook is een peilverlaging voor de waterkwaliteit niet wenselijk. Daarnaast zal door de peilverlaging de waterdiepte afnemen. Het waterschap streeft naar een minimale waterdiepte van 1 m in de hoofdwatgangen bij zomerpeil (in de huidige situatie is dit 0,79 m). Aangezien het huidige peil voldoet aan de normen en er geen knelpunten zijn, wordt voorgesteld het huidige peil van NAP  $-1,40$  m te handhaven.

### 5.2 Peilbeheer

#### 5.2.1 Flexibel peilbeheer

In de Nota Uitwerking Peilbeheer van de provincie Zuid-Holland is vastgelegd dat ten behoeve van het flexibel peilbeheer een minimum- en een maximumpeil wordt bepaald. De marge waarbinnen het peil mag fluctueren heeft als doel: afwenteling van problemen zoveel mogelijk te voorkomen. Dat wil zeggen: water vasthouden om afvoer te beperken en water conserveren om watertekorten aan te vullen (buffer). Daarnaast kan flexibel peilbeheer ook bijdragen aan het beïnvloeden van de grondwaterstanden en het bevorderen van natuurwaarden. Flexibel peilbeheer zoals in deze paragraaf beschreven is alleen van toepassing op de agrarische en stedelijke peilgebieden en niet van toepassing op de natuurgebieden.

De volgende punten zijn beheermarges, en vallen dus niet onder flexibel peilbeheer:

- in- en uitslagpeilen van gemalen;
- variaties in de waterstand als gevolg van natuurlijke omstandigheden, zoals de stromingsweerstand in watgangen en kunstwerken en opwaaiing.

Voor de het bepalen van de marges van flexibel peilbeheer zijn in de praktijk een aantal randvoorwaarden van belang, die bepalen welke peilgebieden wel of niet geschikt zijn voor flexibel peilbeheer:

- de waterkwaliteit in het peilgebied mag niet verslechteren;
- er moet een minimale waterdiepte ten opzichte van het minimum peil behouden blijven i.v.m. de waterkwaliteit;
- de droogleggingseisen moeten voldoende ruimte bieden;

- de stabiliteit van funderingen van gebouwen mag niet worden aangetast;
- de van toepassing zijnde faalkans;
- het moet mogelijk zijn binnen de waterhuishoudkundige inrichting (hoogte ligging kunstwerken en meetapparatuur);
- de stabiliteit van taluds mag niet in gevaar komen als gevolg van grote peilfluctuaties.

Op basis van bovenstaande randvoorwaarden zijn de mogelijkheden voor flexibel peilbeheer in bemaalingsgebieden op Goeree-Overflakkee beperkt. Echter door goed te anticiperen op weersvoorspellingen kan met het peilbeheer toch (in geringe mate) worden bijgedragen aan het voorkomen van wateroverlast en watertekort.

Voorgesteld wordt om, indien de **verwachte** weersomstandigheden hiertoe aanleiding geven, bij de peilregelende kunstwerken **tijdelijk en zo lang noodzakelijk**:

1. een peilverlaging door te voeren tot 10 cm onder het streefpeil, zoals dat is vastgelegd in het peilbesluit;
2. een peilverhoging door te voeren tot 10 cm boven de peilopzet, zoals dat is vastgelegd in het peilbesluit.

Voorgesteld wordt om, indien de **ontstane** weersomstandigheden hiertoe aanleiding geven, bij de peilregelende kunstwerken **tijdelijk en zo lang noodzakelijk**:

3. een peilverlaging door te voeren tot 20 cm onder het streefpeil, zoals dat is vastgelegd in het peilbesluit;
4. een peilverhoging door te voeren tot 20 cm boven de peilopzet, zoals dat is vastgelegd in het peilbesluit.

Let wel: dit betreft een situatie die op kan treden tussen wat men zou kunnen noemen 'normale' weersomstandigheden en 'extreme' omstandigheden.

De instelling van deze tijdelijke peilen zal plaatsvinden door tijdelijke aanpassing van de schakelpeilen van de peilregelende gemalen via de centrale bewaking of handmatig indien een kunstwerk niet geautomatiseerd is.

### 5.2.2 Peilbeheer buitengewoon onderhoud

Voor het uitvoeren van buitengewoon onderhoud (baggeren) is peilverlaging noodzakelijk. Zonder peilverlaging zijn de onderhoudswerkzaamheden niet goed uitvoerbaar. Er gelden wel een aantal randvoorwaarden. Zo wordt de afweging waar en wanneer buitengewoon onderhoud wordt gepleegd kritisch bezien. De omvang en duur van peilverlaging zijn vooral van ecologisch belang.

In het algemeen vindt de uitvoering van het buitengewoon onderhoud in de periode van 15 augustus tot en met 15 december plaats. Met de uitvoering wordt rekening gehouden met de weersomstandigheden en de oogsttijd van diverse landbouwproducten. Er wordt pas onderhoud gepleegd als de percelen vrij zijn van producten. Ook ecologisch gezien is de genoemde periode het meest geschikte tijdstip. Het waterschap maakt een afweging in welke gebieden als eerste onderhoud wordt gepleegd. Daarbij is het van belang rekening te houden met natuurgebieden die in het najaar algemeen natter zijn, waardoor eerder schade aan de bodemstructuur ontstaat.

Voor de gemiddelde peilverlaging wordt circa 25 cm ten opzichte van winterpeil aangehouden, gedurende maximaal drie weken. Het gaat uiteindelijk om de waterdiepte die overblijft bij een peilverlaging, maar beheertechnisch gezien is het beter genoemde verlaging ten opzichte van winterpeil aan te houden. In principe geldt deze verlaging voor alle peilgebieden, waarbij peilgebied voor peilgebied wordt afgewerkt. Het waterschap tracht zo klein mogelijke trajecten gefaseerd uit te voeren door het ophalen en neerlaten van stuwen of het afsluiten van duikers. De periode van onderhoud wordt vooraf duidelijk gecommuniceerd met de grondgebruikers.

### 5.2.3 Peilbeheer extreme situaties

In het waterbeheersplan zijn de algemene uitgangspunten opgenomen waarop het beleid voor wateroverlast is gebaseerd. Per type grondgebruik zijn de faalkansnormen opgenomen. In het peilbesluit

wordt per peilgebied geconcretiseerd hoe in extreme situaties het water wordt beheerd en waar mogelijk negatieve invloeden (wateroverlast of watertekort) optreden in extreme situaties. Belangrijkste argument hiervoor is dat het waterschap duidelijkheid wil bieden over de verdeling van het water in extreme situaties.

### **Kritische hoogte**

De faalkansnorm die het waterschap heeft vastgesteld voor landbouwgebieden is het 1%-laagste en voor stedelijk gebied het 0 % -laagste maaiveldniveau conform de werknorm uit het Nationaal Bestuursakkoord Water. Als het waterpeil stijgt tot deze kritische hoogte of daarboven faalt het peilgebied. In landbouwgebieden mag deze hoogte volgens de nieuwe landelijke normering 1 maal per 25 jaar worden overschreden. Voor stedelijk gebied geldt het 0%-laagste maaiveldniveau als norm, die 1 maal per 100 jaar mag worden overschreden.

Het waterschap laat de eerdere berekeningen van het watersysteem herzien op basis van de werknorm uit het NBW. De resultaten hiervan worden medio oktober 2004 verwacht en zullen vertaald worden in de peilbesluiten voor de relevante onderdelen. Dit in de vorm van een partiële herziening medio eind 2004/voorjaar 2005.

Hierbij komt onder meer aan de orde:

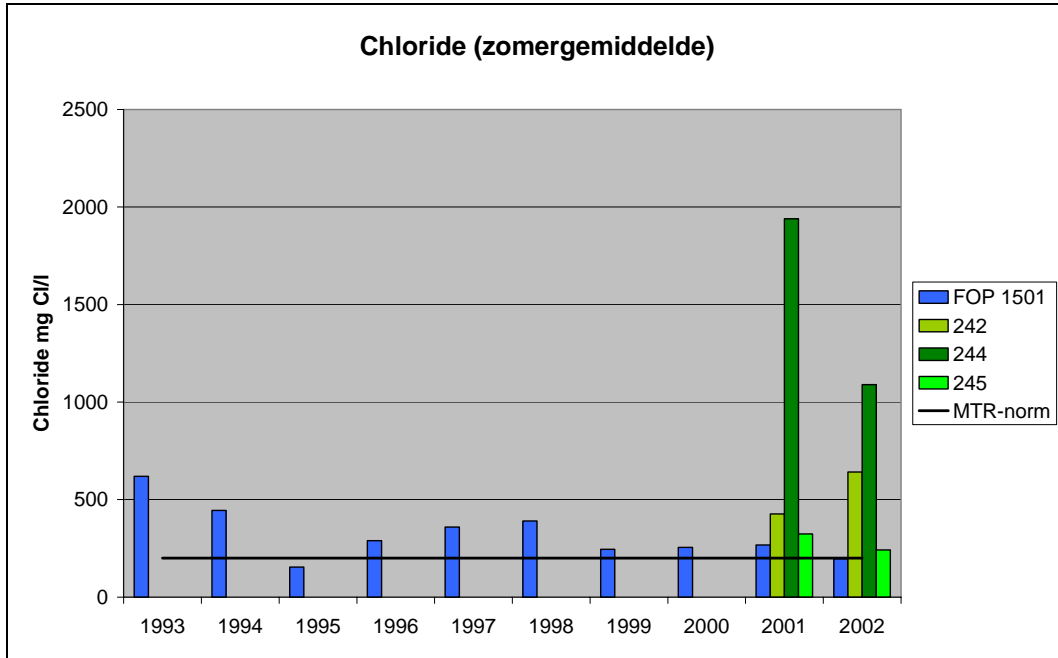
- bij welke omstandigheden worden peilregulerende kunstwerken van aanliggende peilgebieden gedifferentieerd ingesteld en tot welke hoogte;
- wat zijn de gevolgen voor de waterstanden;
- kaart met gebieden die wel/niet inunderen.

Een en ander dient gezien te worden in relatie met de Wateropgave en de maatregelen die het water thans en het nieuwe waterschap Hollandse Delta vanaf 2005 zal uitvoeren om falende gebieden te laten voldoen aan de werknorm.

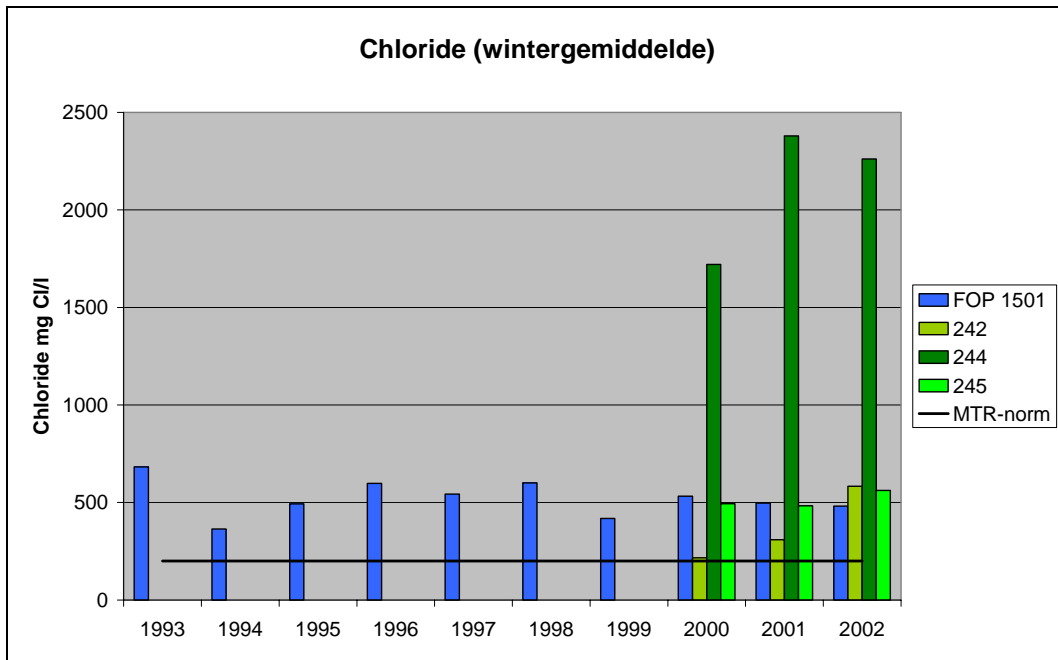
## LITERATUURLIJST

1. *Waterschap Goeree-Overflakkee*, 08-10-1999. Meerjarenplan IWBP 2. Planperiode 1999-2003, plangebied Waterschap Goeree-Overflakkee.
2. *Nelen & Schuurmans Consultants*, 20 mei 2002. Waterstructuurplan Goeree-Overflakkee. In opdracht van Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden en Waterschap Goeree-Overflakkee.
3. *Ecologisch adviesburo Meulenbroek*, februari 2000. Vegetatie Watergangen Goeree-Overflakkee. In opdracht van Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden en Waterschap Goeree-Overflakkee.
4. *ICW, Werkgroep Zuid-Holland*, 1987. Wateraanvoerbehoefte Zuidhollandse Eilanden en Waarden. Dordrecht.
5. *Dienst Grondwaterverkenning TNO*, 1976. Grondwaterkaart van Nederland; Inventarisatierapport West-Brabant, kaartbladen: 43 Oost en 44 West. Delft.
6. *Provincie Zuid-Holland*, Beleidsplan Milieu en Water 2000-2004, 2000.
7. *Provincie Zuid-Holland. Directie Ruimte, Groen en Gemeenten*, 1998. Ecologische verbindingzones in Zuid-Holland. Herziene druk.
8. *Provincie Zuid-Holland*, 17 mei 2000. Streekplan Zuid-Holland Zuid
9. *Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij*, januari 2002. Structuurschema Groene Ruimte 2. Den Haag.
10. *Provincie Zuid-Holland*, april 1991. Beleidsplan Natuur en landschap.
11. *Provincie Zuid-Holland*, December 2001. Cultuurhistorische Hoofdstructuur, Regio Voorne-Putten & Goeree-Overflakkee.
12. *Provincie Zuid-Holland*, December 1998. Nota Uitwerking Peilbeheer.
13. *Waterschap Goeree-Overflakkee*, 2002. Uitgangspunten peilbesluiten.
14. *Provincie Zuid-Holland*, 2000. Natuurdoeltypenkaart van Zuid-Holland, CD-Rom.
15. *Waterschap Goeree-Overflakkee*, 2000. Landbouwenquête, Middelharnis.
16. *Waterschappen Zuid-Holland Zuid*, 1999. Integraal Waterbeheersplan Zuid-Holland Zuid 2.
17. *Waterschap Goeree-Overflakkee*, 1990. *Peilbesluit Bemalingsgebied Nieuwe Stad*.
18. *Waterschap Goeree-Overflakkee*, 1998. Verslag waterkwantiteit.
19. WL|Delft Hydraulics, Ingenieursbureau BCC, 2003. Evaluatie waterhuishoudkundige infrastructuur Goeree-Overflakkee. (faalkansstudie).
20. *Provincie Zuid-Holland*, oktober 2000. Beleidsplan Milieu en Water.

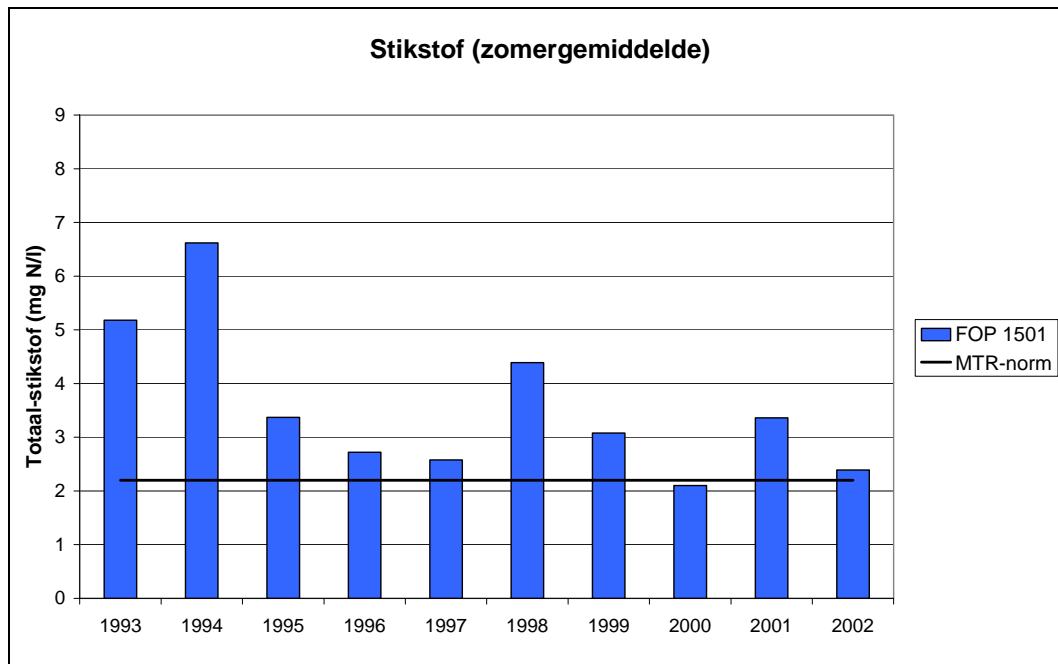
**BIJLAGE 1: GRAFIEKEN WATERKWALITEIT**



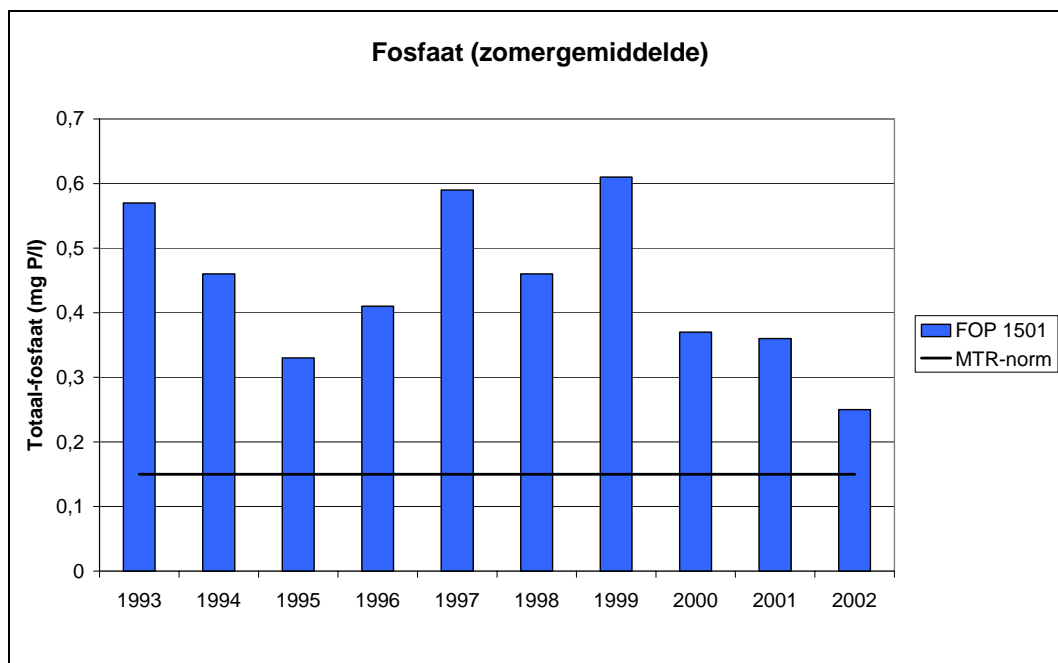
**Figuur 1: verloop chloridegehalte zomergemiddelde**



**Figuur 2: verloop chloridegehalte wintergemiddelde**

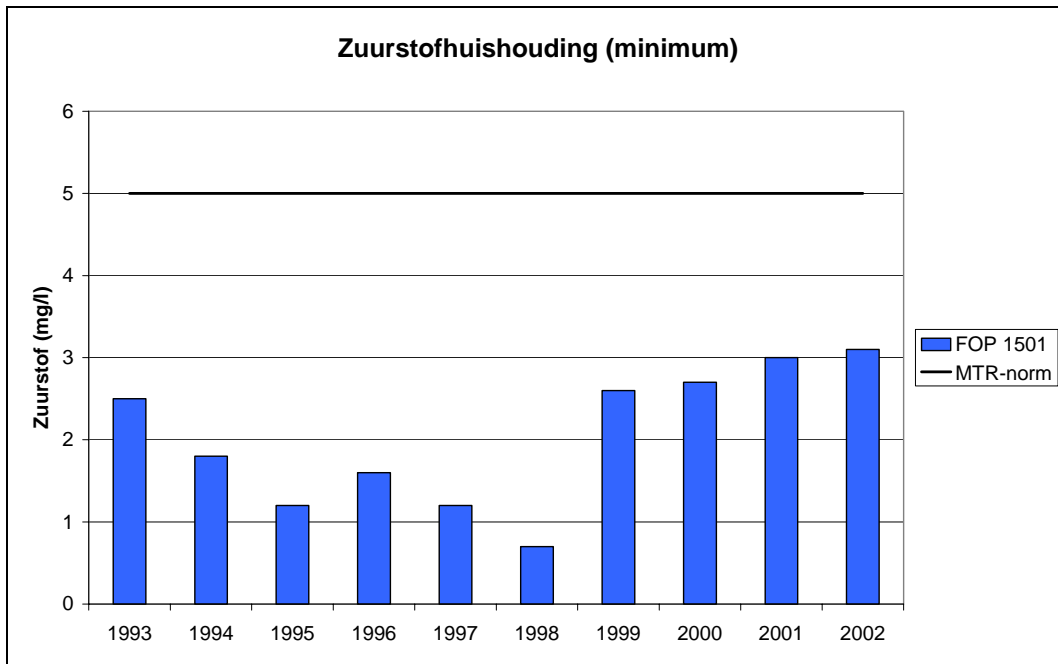


Figuur 3: verloop totaal-stikstofgehalte

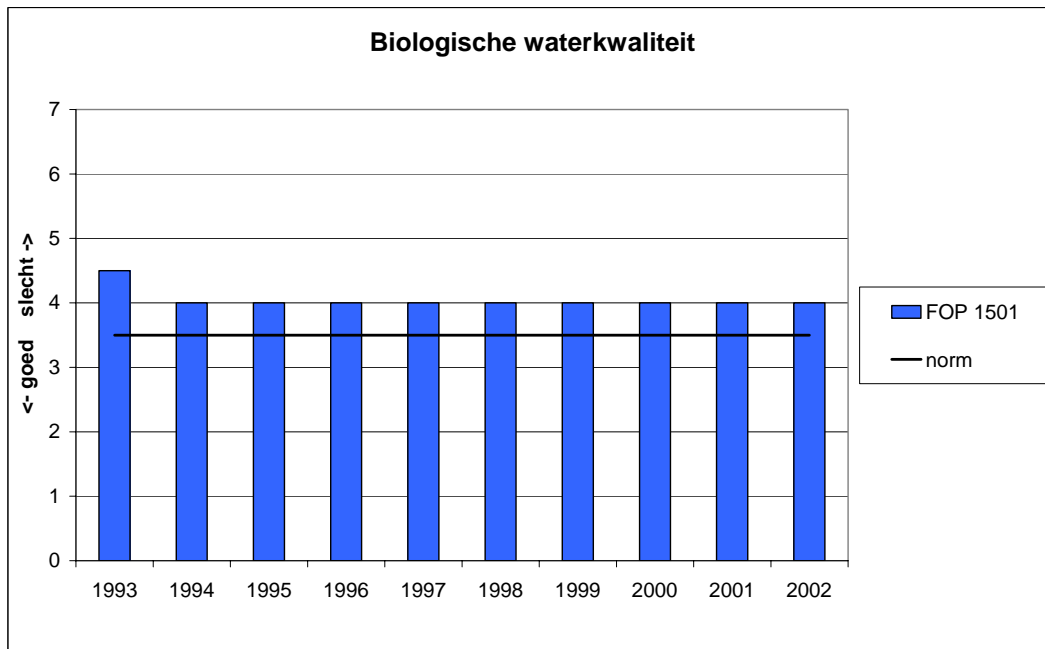


Figuur 4: verloop totaal-fosfaatgehalte





**Figuur 5: verloop zuurstofgehalte**



**Figuur 6: biologische waterkwaliteit**