

**PEILBESLUITEN
GOEREE-OVERFLAKKEE
VOOR BEMALINGSGEBIED
NIEUW-KRAAIJER (21)**

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

1	INLEIDING	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Terminologie	5
1.3	Leeswijzer	5
2	GEBIEDSBESCHRIJVING	7
2.1	Situering	7
2.2	Functieaanduiding	7
2.3	Grondgebruik	8
2.4	Bodemopbouw en grondwatertrappen	8
2.5	Maaiveldhoogte agrarisch gebied	9
2.6	Natuur- en landschapswaarden	10
2.7	Cultuurhistorische waarden en archeologie	10
3	ACTUELE WATERHUISSHOUDKUNDIGE SITUATIE	11
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
4	OPTIMALE WATERHUISSHOUDKUNDIGE SITUATIE	15
4.1	Droogleggingsrichtlijnen	15
4.2	Tedroog/tenat	15
4.3	Waterkwaliteit	16
4.4	Optimaal streefpeil	17
5	PEILAFWEGING	19
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	21
	LITERATUURLIJST	22

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 Te-droog-te-nat-kaart nieuwe situatie
- 7 Nieuwe waterhuishoudkundige situatie

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

In dit ontwerp-peilbesluit herzielt waterschap Goeree-Overflakkee het peilbeheer voor het bemalingsgebied Nieuw-Kraaijer. Het vigerende peilbesluit is vastgesteld op 9 juni 1995. 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. Voor een algemene beschrijving van het beleid ten aanzien van planologische functies en ontwikkelingen wordt verwezen naar het basisrapport peilbesluiten Goeree-Overflakkee.

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

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 Nieuw-Kraaijer. Algemene gegevens over Goeree-Overflakkee en een overzicht van alle peilen zijn vermeld in het basisrapport.

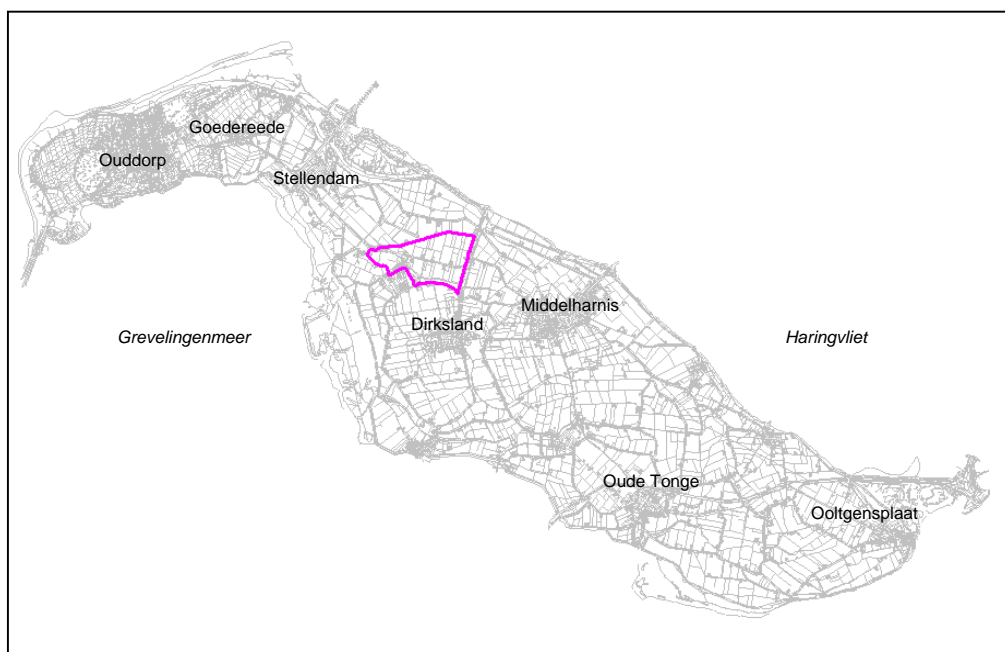
Hoofdstuk 2 geeft een beknopte beschrijving van kenmerken van het bemalingsgebied die relevant zijn voor het peilbeheer. Hoofdstuk 3 gaat nader in op de actuele waterhuishoudkundige situatie. De doelstellingen voor een optimale waterhuishoudkundige situatie staan in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 bevat de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

2 GEBIEDSBESCHRIJVING

2.1 Situering

Het bemalingsgebied Nieuw-Kraaijer bestaat uit twee peilgebieden en heeft een totale oppervlakte van 553 ha. De ligging van het gebied is weergegeven in figuur 2.1.

Het grootste deel van het gebied ligt in de gemeente Dirksland. Het bemalingsgebied wordt begrensd door de Kraaijenissedijk in het noorden, de Noorddijk, de Nolledijk, de Molendijk en de Bouwdijk in het zuiden en westen en de Westhavendijk aan de oostzijde.



Figuur 2.1: ligging bemalingsgebied Nieuw-Kraaijer

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 Nieuw-Kraaijer zijn toegekend.

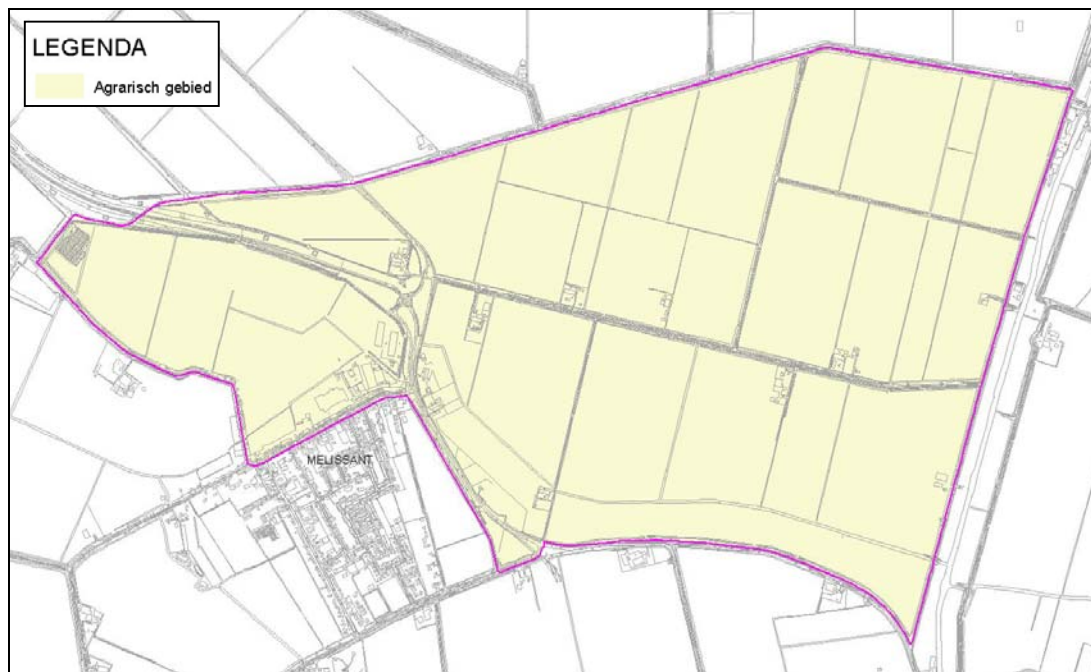
Tabel 2.1: functieaanduiding per peilgebied volgens met  meerjarenplan IWBP-2

naam peilgebied	nummer peilgebied	hoofdfunctie(s)
Polder Kraaijenisse	21A	agrarisch
Polder Nieuw-Kraaijer	21B	agrarisch

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 het gehele bemalingsgebied is in het beleidsplan Milieu en Water [lit. 21] en in het streekplan Zuid-Holland Zuid [lit. 8] de functie agrarisch gebied toegekend. Uit de bestemmingsplannen volgt dat er voor het gebied geen toekomstige ontwikkelingen zijn. Wel is door de gemeente Dirksland

aangegeven dat er al enkele jaren plannen zijn voor een geringe uitbreiding van het industrieterrein Ruijgenhil te Melissant. Het gaat om een stukje ten noorden van het huidige industrieterrein.



Figuur 2.2: functies [beleidsplan Milieu en Water]

2.3 Grondgebruik

Het grondgebruik in Nieuw-Kraaijer is hoofdzakelijk akkerbouw. Daarnaast bestaat het grondgebruik uit weiland, boomgaard, bebouwd gebied, wegen en overig. Weiland bevindt zich voornamelijk in het oosten van peilgebied 21B. Het grondgebruik van 2003 is per peilgebied weergegeven in tabel 2.2 en op kaart 1. In vergelijking met het grondgebruik uit het peilbesluit van 1985 is het oppervlak weiland en boomgaard afgenomen.

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
21A	264	1	-	15	1	5	9	-	-	-	24	319
21B	163	28	-			16	12	1	-	-	13	234
totaal	427	29	-	15	1	21	21	1	-	-	37	553

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.

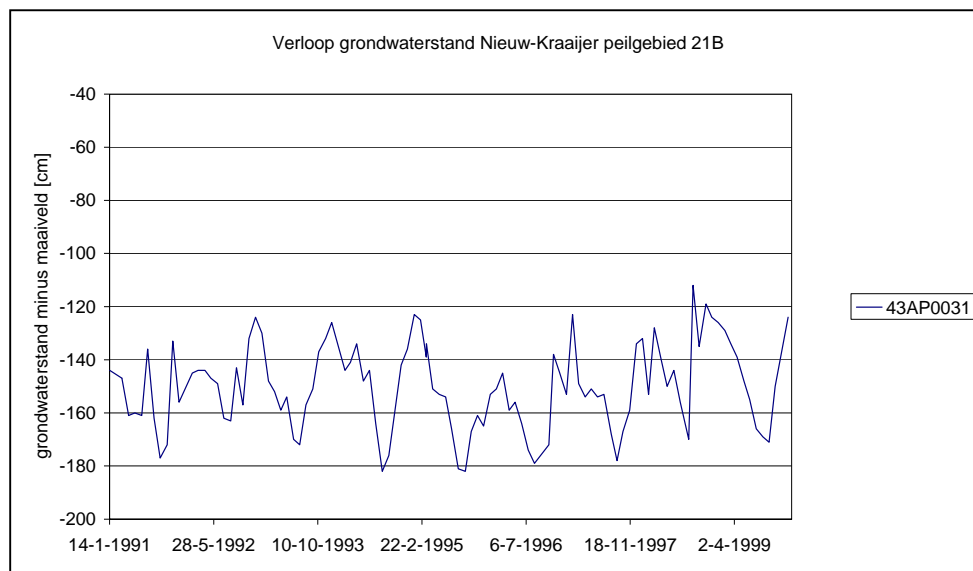
Tabel 2.3: indeling grondwatertrappen

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 bemalingsgebied heeft grondwatertrap VI.

In het bemalingsgebied staat een grondwaterpeilbuis waar tot het jaar 2000 tweewekelijks de grondwaterstanden zijn gemeten. Het betreft de peilbuis 43AP0031 gelegen in peilgebied 21B (zie kaart 2). De grondwaterstand varieert tussen 120 en 180 cm beneden maaiveld (zie figuur 2.3). Dit komt goed overeen met de meest voorkomende grondwatertrap VII (zie tabel 2.3).

Het winterpeil (wp) van peilgebied 21B is NAP -0,70 m en het zomerpeil NAP -0,40 m. De drooglegging (wp – mv) bij peilbuis 43AP0031 is 1,70 m. Dit komt redelijk overeen met de gemeten grondwaterstand bij dit meetpunt.



Figuur 2.3: verloop grondwaterstanden in peilgebied 21B [bron: TNO]

2.5 Maaiveldhoogte agrarisch gebied

De meest recente maaiveldmetingen van het bemalingsgebied Nieuw-Kraaijer 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 +0,50 m tot NAP +1,0 m. De hoogstgelegen gebieden (hoger dan NAP +1,25 m) bevinden zich vooral in het zuiden van het bemalingsgebied en op enkele locaties in het noorden. In het zuiden van peilgebied 21A 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.

Van de stedelijke gebieden zijn geen maaiveldhoogten (AHN) en putdekselhoogten beschikbaar.

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

nummer peilgebied	maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP)		
	minimum	maximum	gemiddelde
21A	0,53	1,57	0,89
21B	0,33	1,42	0,66

2.6 Natuur- en landschapswaarden

In het bemalingsgebied Nieuw-Kraaijer komen weinig natuur- en landschapswaarden voor. Alleen de dijken hebben een redelijke hoge tot hoge waarde voor het landschap [lit. 11].

2.7 Cultuurhistorische waarden en archeologie

De trefkans op archeologische sporen is laag binnen het bemalingsgebied [lit. 11]. De dijken zijn historisch gezien van redelijk hoge tot hoge waarde. Dit zijn met name de primaire waterkeringen en de poldergrenzen. Verspreid in het bemalingsgebied liggen boerderijen die redelijk waardevol zijn.

3 ACTUELE WATERHUISHOUDKUNDIGE SITUATIE

3.1 Peilbeheer

De huidige peilen zijn weergegeven in tabel 3.1. Dit zijn de peilen uit het peilbesluit van 1995. Het verschil tussen zomer- en winterpeil is 0,30 m. Registratie van de peilen vindt automatisch plaats bij het hoofdgemaal Nieuw-Kraaijer. De peilen zijn de afgelopen jaren gehandhaafd.

Tabel 3.1: huidige peilen

naam peilgebied	nummer peilgebied	winterpeil (m t.o.v. NAP)	zomerpeil (m t.o.v. NAP)	verschil zp-wp (m)
Polder Kraaijnisse	21A	-0,50	-0,20	0,30
Polder Nieuw-Kraaijer	21B	-0,70	-0,40	0,30

3.2 Drooglegging

Op basis van de maaiveldhoogte en het huidige winterpeil 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 weergegeven. De grootste droogleggingen komen voor in het zuiden van peilgebied 21B en langs de oostkant van peilgebied 21A en 21B.

Tabel 3.2: drooglegging in m

nummer peilgebied	drooglegging in m		
	minimum	maximum	gemiddelde
21A	1,03	2,07	1,39
21B	1,03	2,12	1,36

3.3 Wateraanvoer en -afvoer

Het bemalingsgebied wordt bemalen door gemaal Nieuw-Kraaijer, dat in het peilgebied 21B ligt. Het is gebouwd in 1983 en heeft een elektrisch aangedreven verticale gesloten schroefpomp (2 toeren) [lit. 18]. De capaciteit van de pomp is 58 m³/min (bij hoge toeren), wat in totaal overeenkomt met 15,1 mm/etmaal. Het gemaal loost via het Havenkanaal van Dirksland op de Zuiderdiepboezem. Tussen 21A en 21B bevinden zich drie stuwen.

Voor aanvoer en verversing van water worden in de zomerperiode de verbindingen tussen de peilgebieden geheel opengezet. Afvoer vindt dan plaats naar de peilgebieden 22C en 22E via de stuwen in de zuidwest- en zuidoosthoek van bemalingsgebied Nieuw-Kraaijer. 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 (%)*
Polder Kraaijnisse	21A	0,86	1,1
Polder Nieuw-Kraaijer	21B	0,82	1,3

* [bron: Faalkansenstudie BCC, 2002]



3.4 Afwijkende peilen

Afwijkende peilen betreffen de onderbemalingen, opmalingen of hoogwatersloten in het gebied. In het bemalingsgebied Nieuw-Kraaijer 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 Nieuw-Kraaijer [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. Voor peilgebied 21A is de landelijke norm aangehouden en voor 21B de stedelijke norm, omdat een deel van de kern Melissant in 21B is gelegen.

Uit tabel 3.4 blijkt dat peilgebied 21A zowel in de huidige situatie als bij een klimaatverandering voldoet aan de gestelde norm (herhalingstijd 30 jaar). Peilgebied 21B daarentegen voldoet in zowel de huidige als toekomstige situatie niet. De grote faalkans van dit peilgebied kan verklaard worden door het feit dat dit het laagstgelegen peilgebied is waar al het water van het grotere bovenstroomsgelegen peilgebied in stroomt. De afwateringscapaciteit van peilgebied 21B, is te gering om het al het water te verwerken.

Tabel 3.4: herhalingstijden 2000 en 2050

nummer peilgebied	norm [jaar]	herhalingstijd 2000 [jaar]	herhalingstijd 2050 [jaar]
21A	30	>100	>30
21B	100	20	8

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 0,25 mm/dag. Het chloridegehalte van het kwelwater in het hele bemalingsgebied is redelijk laag. De gehalten variëren van 1000 tot 1.200 mg Cl/l. De hoogste gehalten in het kwelwater komen voor in het zuiden.

3.7 Oppervlaktewaterkwaliteit

Op landelijk niveau zijn voor een groot aantal stoffen normen opgesteld voor water en waterbodem. 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.

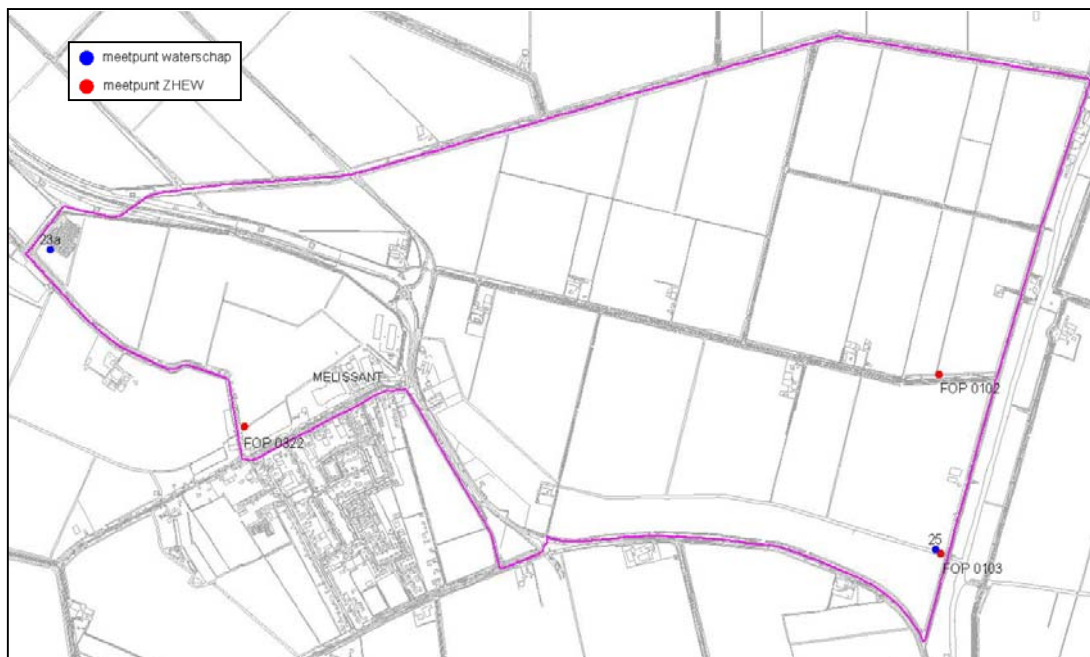
De waterkwaliteit in bemalingsgebied Nieuw-Kraaijer wordt door ZHEW (zuiveringschap Hollandse Eilanden en Waarden) onderzocht op fysisch-chemische parameters. De onderhavige fysisch-

chemische waterkwaliteitsgegevens zijn uit de periode 1993-2002. Naast de fysisch-chemische gegevens is de ecologische kwaliteit onderzocht.

In het bemalingsgebied is de afgelopen jaren op drie locaties gemeten door ZHEW:

- FOP0102: hoofdwatgang, langs Nieuwe Kraayersedijk noordelijke dijkslot;
- FOP0103: hoofdwatgang, w-Hanendijk. Nabij gemaal Nieuw-Kraaijer;
- FOP0322: kavelsloot loodrecht op en oostelijk van Bouwdijk, ten noorden van Molendijk.

Voor de analyse van chloride is ook gebruik gemaakt van de chloridemeetpunten van het waterschap, maar er zijn geen meetpunten van dit meetnet binnen het bemalingsgebied Nieuw-Kraaijer. De ligging van de meetpunten is weergegeven in figuur 3.1.



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 de 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 berekening 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 bemalingsgebied Nieuw-Kraaijer treden gedurende het jaar veel fluctuaties op in de chloridegehalten (zie grafieken in bijlage 1).

De chloridegehalten liggen bij meetpunt FOP0102 en FOP0322 zowel in de winter als in de zomer onder de 200 mg/l. Op meetpunt FOP0103 varieert het wintergemiddelde chloridegehalte van circa 200 tot 500 mg/l. In de zomer liggen de concentraties hier veelal lager als gevolg van doorspoeling met zoetwater.

Voedselrijkdom

De parameters totaal-stikstof en totaal-fosfaat geven een goede indicatie van de voedselrijkdom van het water. De zomergemiddelde totaal-stikstofconcentraties van meetpunt FOP0102 liggen in de hele periode onder de MTR-norm van 2,2 mg N/l. Op meetpunt FOP0103 ligt het stikstof-gehalte rond de MTR-norm en op meetpunt FOP0322 ruim daarboven. De hoge concentraties zijn waarschijnlijk vooral het gevolg van af- en uitspoeling van meststoffen vanuit de landbouw en de nutriëntenrijke kwel. De jaren 1997, 1998, 2001 en 2002 laten uitschieters zien van 1,5 tot bijna 3 maal MTR.

Het totaal-fosfaatgehalte ligt hoog. De zomergemiddelde fosfaatconcentraties liggen in de hele periode twee- tot driemaal hoger dan de MTR-norm van 0,15 mg P/l. Op meetlocatie FOP0322 zelfs ongeveer een factor 10 hoger dan het MTR. 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. De afgelopen jaren is er niet of nauwelijks een verbetering in de waterkwaliteit opgetreden, waarschijnlijk met name als gevolg van diffuse lozingen.

Zuurstof

De zuurstofgehalten op meetpunt FOP0102 en FOP0322 voldoen niet aan de MTR-norm van minimaal 5 mg O₂/l. Op meetpunt FOP0103 is dit gehalte ruim boven de MTR-norm. Lage zuurstofgehalten kunnen het gevolg zijn van afbraak van algen en/of hoge watertemperaturen.

Ecologische waterkwaliteit

De ecologische waterkwaliteit kan worden beoordeeld aan de hand van vegetatieontwikkeling en de fysisch-chemische samenstelling van het water. Bij een grote variatie aan soorten planten en dieren is er sprake van hoge ecologische kwaliteit. De soortenrijkdom aan (ondergedoken) waterplanten is in 1999 voor het grootste deel van het bemalingsgebied laag (0-1 soort). In 2002 zijn bij de meetpunten geen soorten meer waargenomen. In de helofytenzone van de watergangen komen geen plantensoorten voor. In 2002 is dit verbeterd en zijn 1-3 en 4-6 soorten waargenomen. In het bemalingsgebied zijn geen brakke omstandigheden geïndiceerd. De ecologische waterkwaliteit is over het algemeen matig (klasse IVB) tot slecht (V). In 2002 is de kwaliteit bij deze meetpunten niet veranderd.

In het bemalingsgebied Nieuw-Kraaijer is door ZHEW tot en met 2002 op drie locaties de ecologische waterkwaliteit bepaald op basis van fysisch-chemische gegevens. De kwaliteit is met name in de laatste jaren op de meetpunten FOP102 en FOP103 verbeterd (van matig/zeer matig naar goed). Dit is 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

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. In dit bemalingsgebied zijn echter geen overstorten aanwezig, dus hiermee hoeft geen rekening te worden gehouden.

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 Nieuw-Kraaijer geldt dat 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
21A	agrarisch	klei en zavel	1,00	2,00
21B	agrarisch	klei en zavel	1,00	2,00

4.2 Tedroog/tenat

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 en natuurgebieden zijn buiten beschouwing gelaten, omdat hiervan geen representatieve maaiveldhoogten beschikbaar zijn (uit AHN gefilterd). Bovendien zijn er geen droogleggingsrichtlijnen voor deze gebieden vastgesteld. Wel wordt het stedelijk gebied in de faalkansstudie meegenomen. Het optimale peil voor stedelijke gebieden wordt bepaald aan de hand van andere factoren, zoals riooloverstorten, kunstwerken en infrastructuur. Voor natuurgebieden is het natuurdoeltype van belang voor het bepalen van het optimale peil.

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
21A	-0,50	0,1	0,7	82,8	16,4	0,0
21B	-0,70	0,1	4,0	56,9	39,0	0,0

Uit tabel 4.2 is af te lezen dat voor beide peilgebieden het percentage te nat 0 is. Verder voldoen alle peilgebieden aan de norm dat maximaal 10% te droog mag zijn.

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 scheidt 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

nieuwe nummer peilgebied	optimaal streefpeil (m t.o.v. NAP)	verschil t.o.v. huidige streefpeil (in m)	% te droog	% droog	% goed	% nat	% te nat
21A	-0,60	-0,10	0,3	2,2	94,6	2,9	0,0
21B	-0,80	-0,10	0,6	8,0	79,6	11,9	0,0

In beide peilgebieden wijkt het optimale peil af van het huidige streefpeil. Het optimale peil ligt 0,10 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 21A

Het huidige streefpeil in dit peilgebied is NAP –0,50 m. Bij dit peil wordt voldaan aan de normen van 5% te nat en 10% te droog, maar het gebied is iets te nat. Het optimale peil voor de functie landbouw ligt 0,10 m lager. In de huidige situatie zijn echter geen knelpunten bekend.

Een peilverlaging is voor de waterkwaliteit niet wenselijk (zie paragraaf 4.3). Ook voor de verspreid liggende huizen en boerderijen is een peilverlaging niet gewenst om eventuele zakkingschade te voorkomen.

Omdat het huidige peil voldoet aan de droogleggingsrichtlijnen en geen belemmering vormt voor de landbouw, wordt voorgesteld het huidige peil van NAP –0,50 m te handhaven.

Peilgebied 21B

In dit peilgebied is het peil NAP –0,70 m. Dit peil voldoet aan de normen van 5% te nat en 10% te droog, maar is ook hier voor de functie landbouw iets te hoog. Het optimale peil ligt 0,10 m lager.

Een peilverlaging van 0,10 m is voor de waterkwaliteit echter niet wenselijk.

In het zuiden van het peilgebied zijn er klachten over te hoge peilen. Door peilverlaging kunnen deze klachten mogelijk worden opgelost.

Verder is door de gemeente aangegeven dat er plannen zijn voor een kleine uitbreiding van het industrieterrein Ruijgenhil, maar dit is nog niet vastgelegd in een bestemmingsplan.

Om tegemoet te komen aan de waterhuishoudkundige wensen van het grondgebruik, maar de nadelige effecten voor de waterkwaliteit te beperken, wordt voorgesteld het streefpeil enigszins te verlagen met 0,05 m naar NAP –0,75 m. De waterdiepte blijft gehandhaafd door het verdiepen van de waterbodem.

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 watergangen 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 beheer technisch 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:

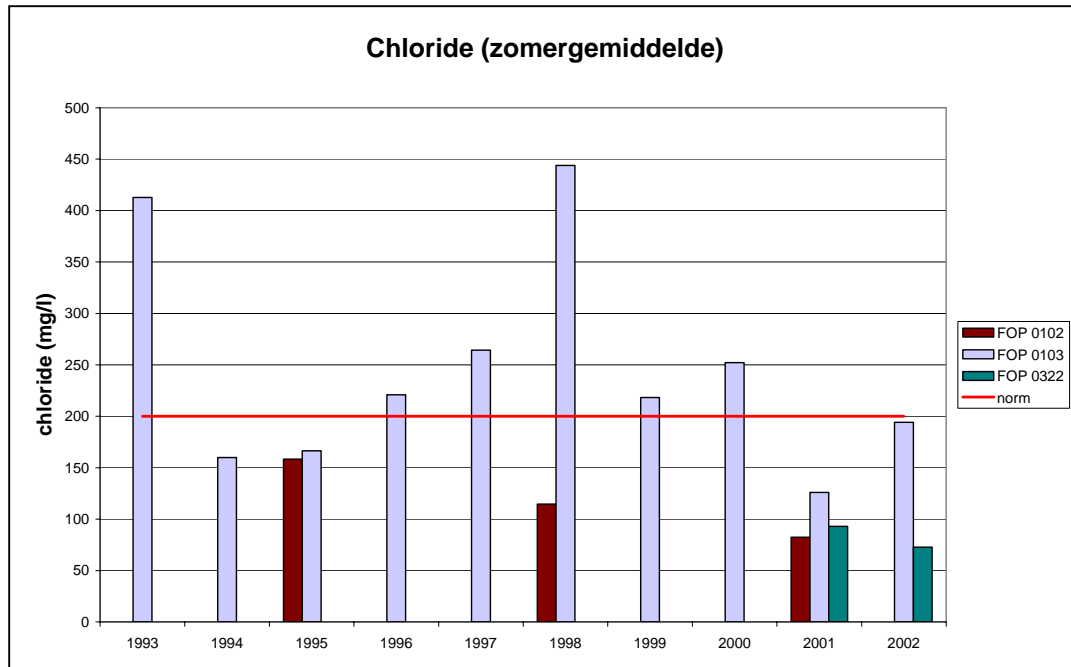
- bij welke omstandigheden worden peilregulerende kunstwerken van aanliggende peilgebieden gedifferentieerd ingesteld en tot welke hoogte;
- wat zijn de gevolgen voor de waterstanden;
- kaart met gebieden die wel/niet inunderen.

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.

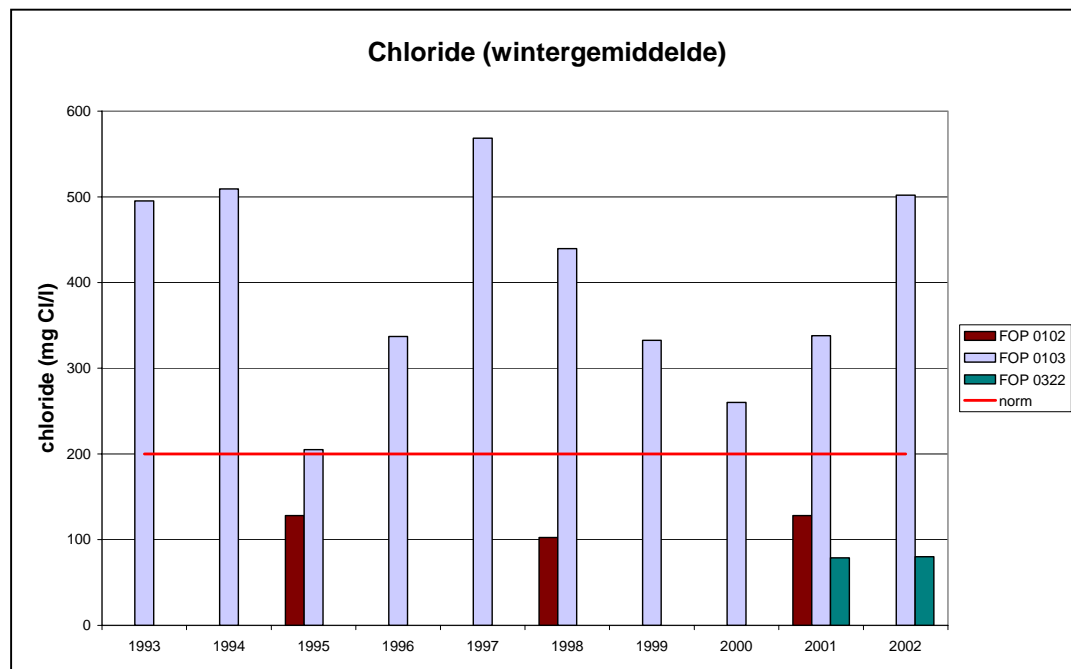
LITERATUURLIJST

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 Smits.*
18. *Waterschap Goeree-Overflakkee, 1998. Verslag waterkwantiteit.*
19. *WL|Delft Hydraulics, Ingenieursbureau BCC*, 2003. Evaluatie waterhuishoudkundige infrastructuur Goeree-Overflakkee. (faalkansstudie).
20. *Waterschap Goeree-Overflakkee*, juni 1999. Peilvoorstellen voor twaalf reservaten in het beheersgebied van waterschap Goeree-Overflakkee.
21. *Provincie Zuid-Holland*, oktober 2000. Beleidsplan Milieu en Water.

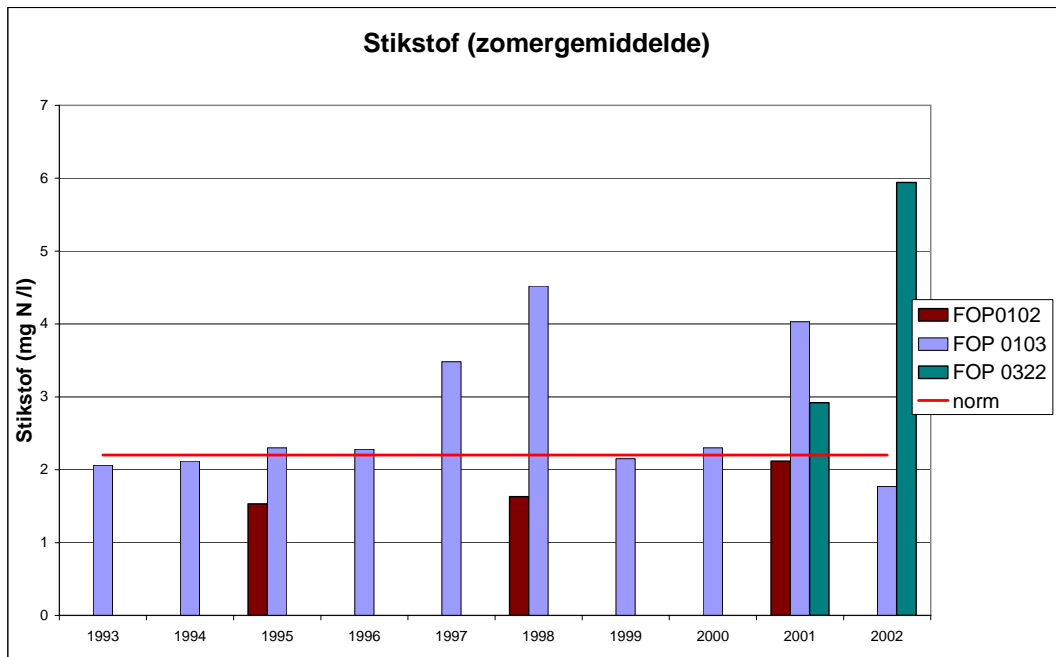
BIJLAGE 1: GRAFIEKEN WATERKWALITEIT



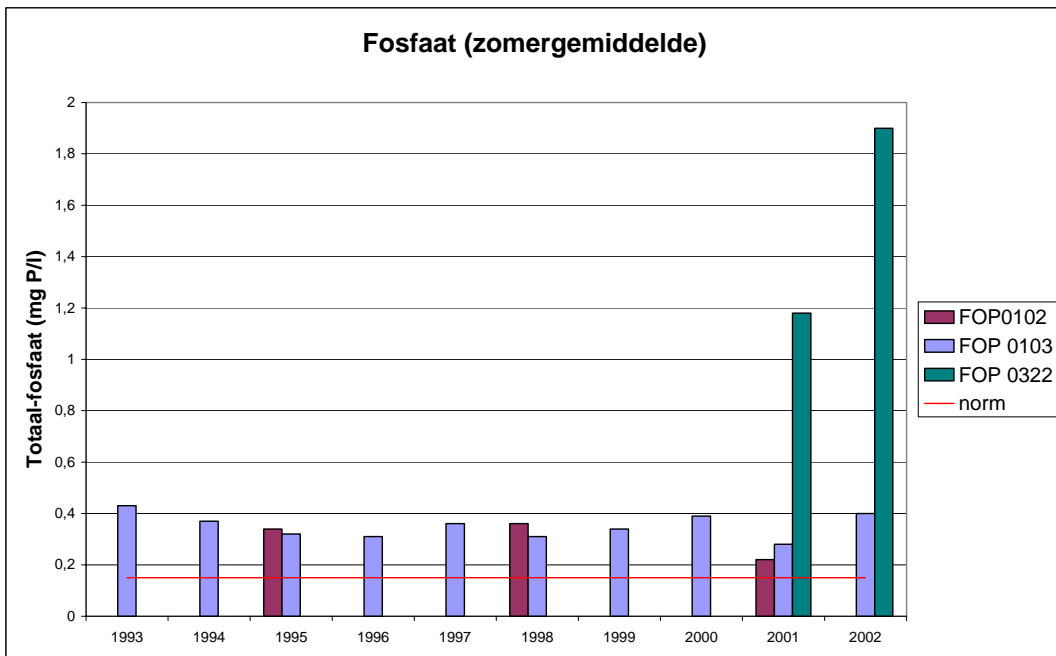
Figuur 1: verloop chloridegehalte zomergemiddelde



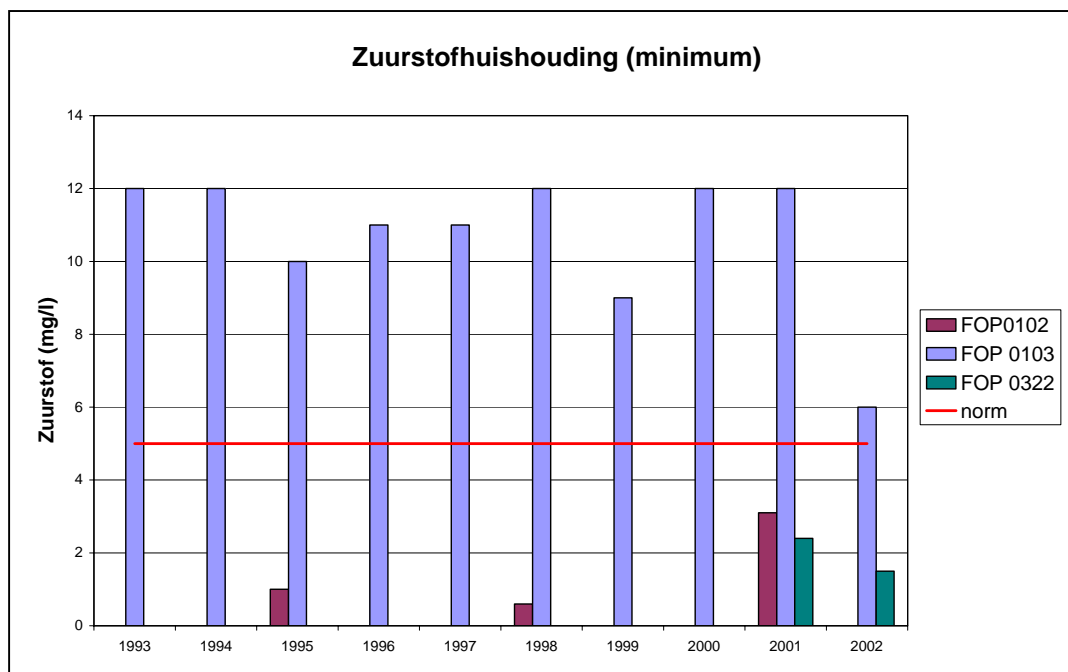
Figuur 2: verloop chloridegehalte wintergemiddelde



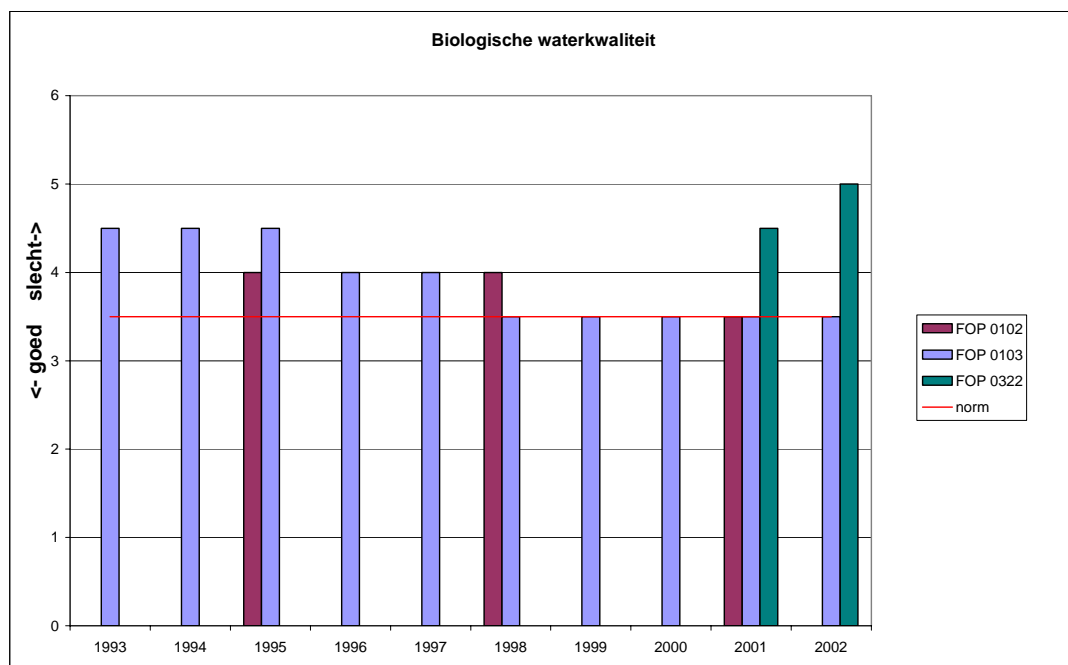
Figuur 3: verloop totaal-stikstofgehalte



Figuur 4: verloop totaal-fosfaatgehalte



Figuur 5: verloop zuurstofgehalte



Figuur 6: biologische waterkwaliteit