

**TOELICHTING OP HET
ONTWERP-PEILBESLUIT
VOOR BEMALINGSGEBIED
DE HAAS VAN DORSSER (33)**

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

projectnummer: 12070110
omvang rapportage: 27 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 | BESCHRIJVING BEMALINGSGEBIED..... | 7 |
| 2.1 | Situering | 7 |
| 2.2 | Functieaanduiding..... | 7 |
| 2.3 | Grondgebruik | 9 |
| 2.4 | Bodemopbouw en grondwatertrappen..... | 10 |
| 2.5 | Maaiveldhoogte..... | 11 |
| 2.6 | Natuur- en landschapswaarden | 11 |
| 2.7 | Cultuurhistorische waarden en archeologie..... | 11 |
| 3 | ACTUELE WATERHUISSHOUDKUNDIGE SITUATIE..... | 13 |
| 3.1 | Peilbeheer | 13 |
| 3.2 | Drooglegging..... | 13 |
| 3.3 | Wateraanvoer en -afvoer | 13 |
| 3.4 | Afwijkende peilen | 14 |
| 3.5 | Faalkans..... | 14 |
| 3.6 | Kwel en wegzijging..... | 15 |
| 3.7 | Oppervlaktewaterkwaliteit | 15 |
| 3.8 | Riolering | 17 |
| 4 | OPTIMALE WATERHUISSHOUDKUNDIGE SITUATIE | 19 |
| 4.1 | Droogleggingsrichtlijnen..... | 19 |
| 4.2 | Te droog/te nat..... | 19 |
| 4.3 | Wijzigingen peilgebiedsgrenzen | 20 |
| 4.4 | Waterkwaliteit..... | 20 |
| 4.5 | Optimaal streefpeil | 21 |
| 5 | PEILAFWEGING..... | 23 |
| 5.1 | Haalbaar streefpeil | 23 |
| 5.2 | Peilbeheer | 25 |
| 5.2.1 | Flexibel peilbeheer..... | 25 |
| 5.2.2 | Peilbeheer buitengewoon onderhoud..... | 25 |
| 5.2.3 | Peilbeheer extreme situaties | 26 |
| | LITERATUURLIJST | 27 |

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 herziet waterschap Goeree-Overflakkee het peilbeheer voor het bemalingsgebied De Haas van Dorsser. 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. 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 De Haas van Dorsser. Algemene gegevens over Goeree-Overflakkee en een overzicht van alle peilen zijn vermeld in het basisrapport.

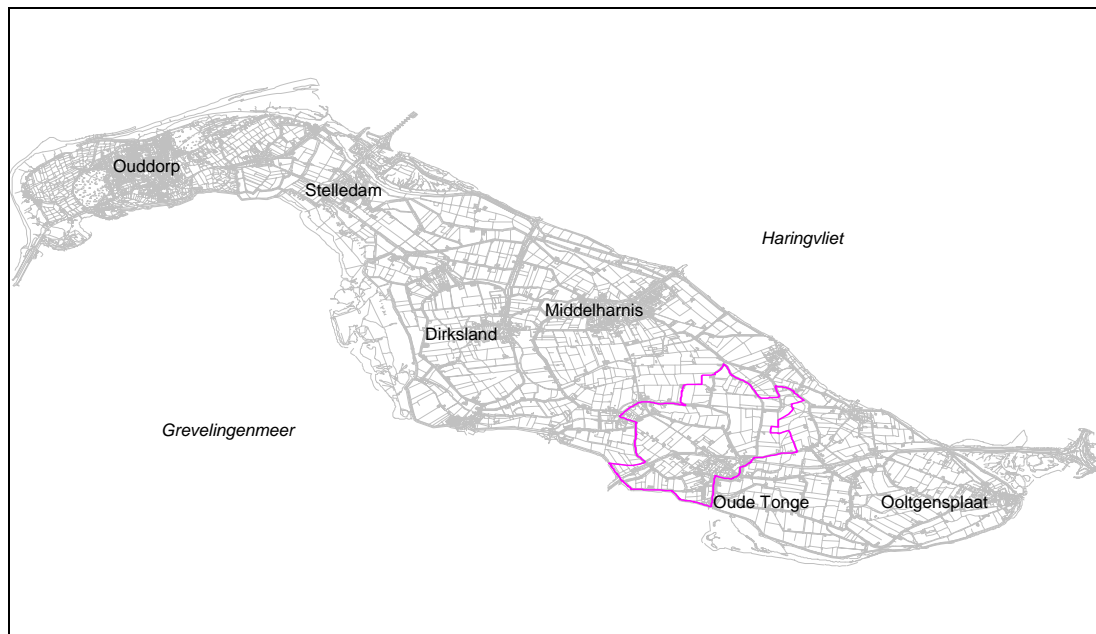
Hoofdstuk 2 geeft een beknopte beschrijving van kenmerken van het bemalingsgebied die relevant zijn voor het peilbeheer. Hoofdstuk 3 gaat nader in op de actuele waterhuishoudkundige situatie. De doelstellingen voor een optimale waterhuishoudkundige situatie staan in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 bevat de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

2 BESCHRIJVING BEMALINGSGBIED

2.1 Situering

Het bemalingsgebied De Haas van Dorsser bestaat uit acht peilgebieden en heeft een totale oppervlakte van 2311 ha. De ligging van het gebied is weergegeven in figuur 2.1.

Het grootste deel van het gebied ligt in de gemeente Oostflakkee. De west- en noordkant van het bemalingsgebied ligt in de gemeente Middelharnis. Het zuiden grenst aan het Noordergat en de Grevelingen. De westgrens volgt de Blaakweg, de Oudlandsedijk en vervolgens de Battenoodsedijk en Molendijk om Nieuwe-Tonge heen. De westgrens doorkruist vervolgens verschillende percelen richting de Oude Oostmoersedijk (grens met bemalingsgebied Nieuwe Stad) aan de noordkant. De oostgrens begint bij de Tilsedijk, maar buigt naar het westen af en doorkruist verschillende percelen om weer bij de Tilsedijk uit te komen waarna de grens via het dorp Zuidzijde en de oostkant van Oude-Tonge naar de zuidgrens gaat.



Figuur 2.1: ligging bemalingsgebied De Haas van Dorsser

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. 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 De Haas van Dorsser zijn toegekend.



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

| naam peilgebied | nummer peilgebied | hoofdfunctie(s) |
|--|-------------------|---------------------|
| Polder Het Noordland (ged.) | 33A | agrarisch |
| Polder Oostmoer (ged.), polder Oostende (ged.) | 33B | agrarisch |
| Suijzpolder | 33C | agrarisch/stedelijk |
| Polder Zuiderland | 33D | agrarisch |
| Polder de Tille (ged.) | 33E | agrarisch |
| Polder Oostmoer (ged.) | 33F | agrarisch |
| Polder Battenoord (ged.) | 33G | agrarisch |
| Polder Het Oudeland van Oude-Tonge, Molenpolder, polder Het Noordland (ged.), polder Oostende, polder de Tille (ged.), Lieve Vrouwenpolder, polder Oostmoer (ged.), polder Het Oudeland van Middelharnis | 33H | 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.

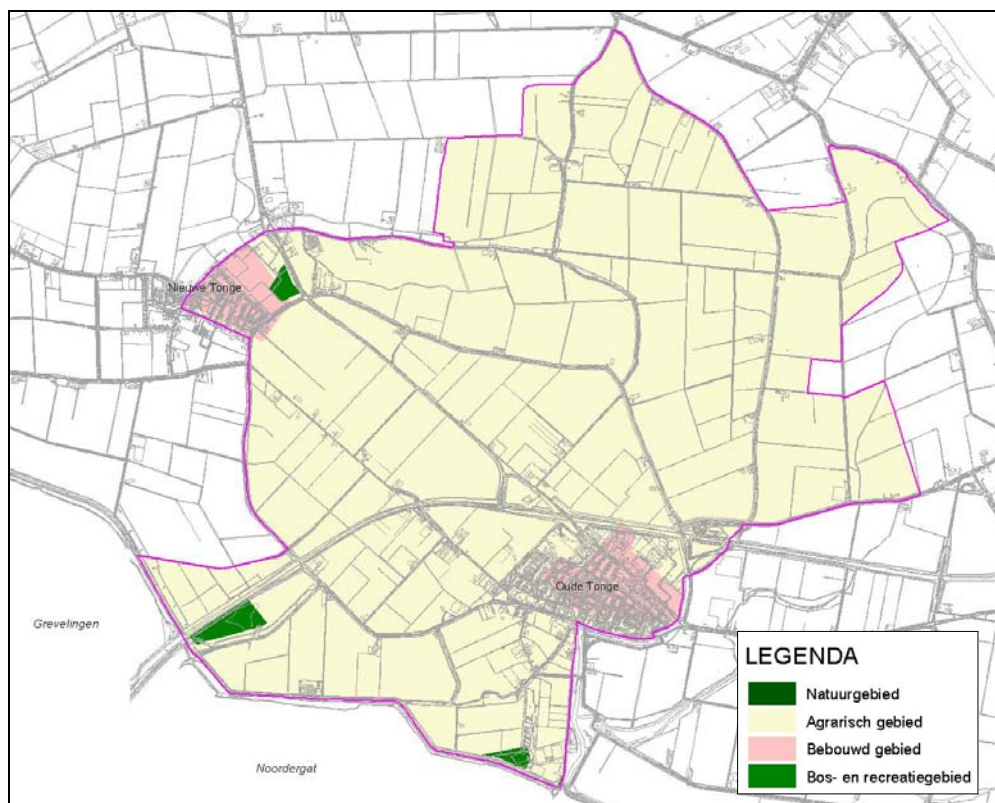
Aan het overgrote deel van het bemalingsgebied is in het streekplan Zuid-Holland Zuid [lit. 8] de functie agrarisch gebied toegekend. Ten zuiden van Oude-Tonge ligt een gebied met de functie recreatie en/of bos. Drie gebiedjes met dezelfde functie zijn te vinden rond en ten zuiden van Nieuwe-Tonge. In het zuiden van het bemalingsgebied, net ten oosten van de N59, ligt een gebied met de functie recreatie- en/of bosgebied met natuur- en/of landschapswaarden. Aan het noordoosten van Nieuwe-Tonge en ten noorden van Oude-Tonge is de functie bedrijventerrein toegekend. Een gebiedje ten noorden van Oude-Tonge is aangegeven als gewenst bedrijventerrein.

De gemeente Oostflakkee geeft de volgende veranderingen in bestemmingen aan:

1. Recreatiewoningen De Eendracht, gedeeltelijk buitendijks en binnendijks, bij de haven van Oude-Tonge. Dit gebied heeft al de functie recreatie, dus geen verandering.
2. Nieuw bedrijventerrein ten noorden van Oude-Tonge, tussen Blauwe Panneweg en Oudelandsedijk. Dit gebied zal een apart peilgebied worden (zie hoofdstuk 4 en 5).
3. Uitbreiding bedrijventerrein ten westen van gemaal Oude-Tonge.
4. Nieuwe woningen ten zuiden van Oude-Tonge, ten westen van de Zuiderlandse Zeedijk.
5. Nieuwe-Tonge krijgt er 60 woningen bij in de periode 2005-2010.

Bovengenoemde ontwikkelingen zijn voor zover van invloed meegenomen in de peilafweging en zijn uitgebreid beschreven in:

- bestemmingsplan Regionale Bedrijventerreinen
- bestemmingsplan bedrijventerrein Tonisseweg
- bestemmingsplan landelijk gebied
- bestemmingsplan bedrijventerrein Ooltgensplaat
- bestemmingsplan recreatiegebied (dit plan wordt momenteel herzien)
- bestemmingsplan Oude-Tonge dorp (dit plan wordt momenteel herzien)



Figuur 2.2: functies [beleidsplan Milieu en Water]

2.3 Grondgebruik

Het grondgebruik in De Haas van Dorsser is hoofdzakelijk akkerbouw. Daarnaast bestaat het grondgebruik uit bebouwing, weiland, tuinbouw, recreatie en natuur. Weiland treft men in het westelijk deel aan en tuinbouw voorbij Oude-Tonge. Natuur is vooral te vinden in het zuiden van het bemalingsgebied en bij Nieuwe-Tonge. 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 |
|-------------------|-----------|---------|----------|-----------|--------|----------------|-------|-------|-----------|------|---------------|--------|
| 33A | 37 | 0 | - | - | - | 0 | 1 | 1 | - | - | 3 | 42 |
| 33B | 52 | 0 | 4 | - | - | - | 1 | 0 | - | - | 1 | 59 |
| 33C | 24 | 2 | 2 | - | 9 | 14 | 6 | - | 16 | - | 6 | 80 |
| 33D | 55 | 33 | 5 | - | 18 | 2 | 6 | - | - | - | 8 | 126 |
| 33E | 55 | 21 | 43 | - | - | 2 | 3 | - | - | - | 3 | 128 |
| 33F | 100 | 10 | 14 | - | - | 2 | 5 | - | 1 | - | 4 | 137 |
| 33G | 32 | - | - | - | 26 | 0 | 3 | 2 | - | - | 16 | 79 |
| 33H | 1136 | 74 | 79 | 1 | 12 | 175 | 72 | 10 | 2 | - | 98 | 1659 |
| totaal | 1491 | 140 | 148 | 1 | 65 | 196 | 98 | 13 | 20 | - | 140 | 2311 |

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). Voorbeelden van opwassen binnen bemalingsgebied De Haas van Dorsser zijn de polders Het Oudeland van Middelharnis en van Oude-Tonge. 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.

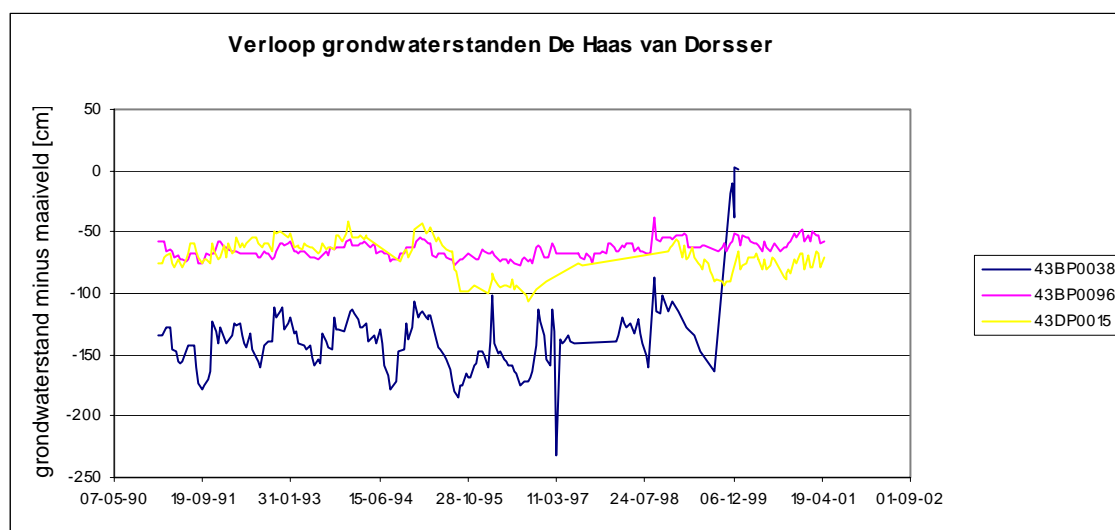
Tabel 2.3: indeling grondwatertrappen

| Grondwatertrap | II | III | IV | V ¹ | 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 |

1 een * achter deze Gt-code betekent "droger deel" (GHG tussen 25 cm en 40 cm beneden maaiveld)

Het grootste deel van het bemalingsgebied heeft grondwatertrap VI. Verder is grondwatertrap V te vinden in het noorden en oosten van het bemalingsgebied. In het zuiden, westen en midden komt grondwatertrap V* voor.

In het bemalingsgebied staan drie grondwaterpeilbuizen waar tot halverwege het jaar 2001 tweemaandelijks de grondwaterstanden zijn gemeten. Het betreft de peilbuizen 43BP0038 (peilgebied 33A), 43BP0096 (33H) en 43DP0015 (33H) (zie kaart 2). De grondwaterstanden variëren voor de twee laatstgenoemde peilbuizen tussen 50 en 100 cm beneden maaiveld (zie figuur 2.3). Dit komt overeen met grondwatertrap IV (zie tabel 2.3). Peilbuis 43BP0038 geeft grondwaterstanden tussen de 100 en 180 cm beneden maaiveld, wat overeenkomt met grondwatertrap IV of VII. In alle gevallen komt de aangegeven grondwatertrap niet overeen met de meetresultaten.



Figuur 2.3: verloop grondwaterstanden in bemalingsgebied 33 [bron: TNO]

Het winterpeil (wp) van peilgebied 33A en 33H is respectievelijk NAP –2,00 m en NAP –1,70 m en het zomerpeil NAP –1,75 en –1,40 m. De drooglegging (wp – mv) bij peilbuizen 43BP0038 en 43BP0096 is respectievelijk 2,15 m en 2,10 m. De drooglegging bij peilbuis 43DP0015 is tot september 1995 1,50 m en erna 1,35 m (peilbuis opnieuw gezet). De grondwaterstanden liggen veel hoger dan de drooglegging (bolle grondwaterstand).

2.5 Maaiveldhoogte

De meest recente maaiveldmetingen van het bemalingsgebied De Haas van Dorsser 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 +0,50 m. De hoogstgelegen gebieden (hoger dan NAP +0,75 m) bevinden zich vooral in het zuiden en in het oosten van het bemalingsgebied. In de peilgebieden 33A en 33B bevinden zich de laagstgelegen locaties (lager dan NAP –0,75 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, gemeten 2002)

| nummer peilgebied | maaiveldhoogte (m t.o.v. NAP) | | |
|----------------------|-------------------------------|---------|------------|
| | minimum | maximum | gemiddelde |
| 33A | -1,26 | 0,05 | -0,82 |
| 33B | -1,35 | -0,11 | -0,83 |
| 33C | -0,50 | 0,95 | 0,49 |
| 33D | -0,26 | 1,02 | 0,36 |
| 33E | -0,43 | 0,65 | 0,13 |
| 33F | -0,37 | 0,64 | 0,05 |
| 33G | -0,50 | 0,39 | -0,01 |
| 33H | -1,08 | 0,75 | -0,14 |

Van de stedelijke gebieden zijn geen maaiveldhoogten (AHN) beschikbaar. Wel zijn de gemiddelde putdekselfoogten van het rioleringsstelsel bekend. Voor Oude-Tonge en Nieuwe-Tonge (33H) variëren deze van NAP -0,79 m tot NAP +2,74 m (gemiddeld NAP +0,04 m).

2.6 Natuur- en landschapswaarden

Van het bemalingsgebied De Haas van Dorsser is bijna 3% natuur, waarvan het grootste gebied in de peilgebieden 33C, 33D en 33G ligt (zie kaart 1). Landschappelijk heeft het gebied weinig waarde, afgezien van de dijken die een redelijk hoge tot hoge waarde hebben [lit. 11].

2.7 Cultuurhistorische waarden en archeologie

De trefkans op archeologische sporen is over het algemeen redelijk tot groot binnen het bemalingsgebied. Een deel van de kernen Oude-Tonge en Nieuwe-Tonge heeft een zeer hoge trefkans op

archeologische sporen. Hetzelfde deel en de lintbebouwing langs het havenkanaal van Oude-Tonge of langs de dijk in Nieuwe-Tonge zijn waardevolle nederzettingen. Ten noorden van Nieuwe-Tonge 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. Het verschil tussen zomer- en winterpeil varieert tussen 0 en 0,30 m. Registratie van de peilen vindt automatisch plaats bij het hoofdgemaal De Haas van Dorsser. 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 Het Noordland (ged.) | 33A | -2,00 | -1,75 | 0,25 |
| polder Oostmoer (ged.), polder Oostende (ged.) | 33B | -2,10 | -1,85 | 0,25 |
| suijzpolder | 33C | -0,80 | -0,80 | 0,00 |
| polder Zuiderland | 33D | -1,10 | -0,90 | 0,20 |
| polder de Tille (ged.) | 33E | -1,40 | -1,10 | 0,30 |
| polder Oostmoer (ged.) | 33F | -1,45 | -1,15 | 0,30 |
| polder Battenoord (ged.) | 33G | -1,50 | -1,30 | 0,20 |
| polder Het Oudeland van Oude-Tonge, Molenpolder, polder Het Noordland (ged.), polder Oostende, polder de Tille (ged.), Lieve Vrouwenpolder, polder Oostmoer (ged.), polder Het Oudeland van Middelharnis | 33H | -1,70 | -1,40 | 0,30 |

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 in de peilgebieden 33C en 33H. Daarnaast bevinden de relatief kleinere droogleggingen (kleiner dan 0,8 m) zich in peilgebied 33A en 33B.

Tabel 3.2: drooglegging in m

| nummer peilgebied | drooglegging in m | | |
|-------------------|-------------------|---------|------------|
| | minimum | maximum | gemiddelde |
| 33A | 0,74 | 2,05 | 1,18 |
| 33B | 0,75 | 1,99 | 1,27 |
| 33C | 0,30 | 1,75 | 1,29 |
| 33D | 0,84 | 2,12 | 1,46 |
| 33E | 0,97 | 2,05 | 1,53 |
| 33F | 1,08 | 2,09 | 1,50 |
| 33G | 1,00 | 1,89 | 1,49 |
| 33H | 0,31 | 2,45 | 1,56 |

3.3 Wateraanvoer en -afvoer


Het bemalingsgebied wordt bemalen door gemaal De Haas van Dorsser te Oude-Tonge, dat in peilgebied 33H ligt. Het gemaal loost via de haven en boezem van Oude-Tonge op het Volkerak-Zoommeer. Het is gebouwd in 1938 en uitgebreid in 1965 en 1995 en heeft een diesel aangedreven verticale gesloten schroefpomp en een elektrische BVOP-pomp [lit.18]. De capaciteit van de pompen zijn respectievelijk 102 m³/min en 165 m³/min, wat in totaal overeenkomt met 16,6 mm/etmaal als beide pompen draaien.

In het bemalingsgebied lozen de peilgebieden 33A t/m 33G het waterbezwaar op peilgebied 33H waarna het door het gemaal wordt uitgemalen. Peilgebieden 33A en 33B zijn lage peilgebieden

(Bleekert en Dabbe) die worden bemalen door elektrische pompen. De overige peilgebieden zijn van 33H gescheiden door stuwen.

Het bemalingsgebied De Haas van Dorsser is niet hydrologisch geïsoleerd. Water wordt ingelaten vanuit peilgebied 25B, via een duiker in peilgebied 33G en via stuwen vanuit peilgebieden 25B, 32A, 32G, 41B, 42A en 43F in peilgebied 33H. Tevens ligt er een stuw tussen peilgebieden 43F en 33E. Inlaat Zuiderland kan, vanuit de haven Oude-Tonge, water inlaten in peilgebied 33C. 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 Het Noordland (ged.) | 33A | 0,75 | 1,96 |
| polder Oostmoer (ged.), polder Oostende (ged.) | 33B | 0,36 | 0,93 |
| Suijzpolder | 33C | 0,39 | 1,03 |
| polder Zuiderland | 33D | 0,68 | 0,90 |
| polder de Tille (ged.) | 33E | 0,71 | 0,96 |
| polder Oostmoer (ged.) | 33F | 0,74 | 0,86 |
| polder Battenoord (ged.) | 33G | 0,43 | 0,71 |
| polder Het Oudeland van Oude-Tonge, Molenpolder, polder Het Noordland (ged.), polder Oostende, polder de Tille (ged.), Lieve Vrouwenpolder, polder Oostmoer (ged.), polder Het Oudeland van Middelharnis |  | 1,01 | 1,18 |

* [bron: Faalkansenstudie BCC, 2002]

3.4 Afwijkende peilen

Afwijkende peilen betreffen de onderbemalingen, opmalingen of hoogwatersloten in het gebied.

In het bemalingsgebied De Haas van Dorsser bevinden zich twee singels in Oude-Tonge (peilgebied 33H) die een vast hoger peil hebben. Het betreft een singel aan de Kolfweg en een singel langs de Uranusweg. Voor deze peilafwijkingen is geen vergunning bekend.

Voor het plaatsen van twee stuwen in een watergang aan de oostkant van Oude-Tonge (ten noordoosten van de Stationsweg) en het verhogen van het waterpeil tot NAP –1,00 m is aan Timmerbedrijf Lambert & Zn een vergunning verleend. In de praktijk zijn deze stuwen nog niet gerealiseerd, maar de verwachting is dat dit binnenkort wel gaat plaatsvinden.

3.5 Faalkans

Door WL|delft hydraulics en Ingenieursbureau BCC is onderzoek gedaan naar de huidige waterhuishoudkundige infrastructuur van bemalingsgebied De Haas van Dorsser [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 watgangen 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 herhalings tijden ofwel faalkansen van bemalingsgebied De Haas van Dorsser zijn vermeld in tabel 3.4. Peilgebieden 33C en 33H voldoen niet aan de norm van het stedelijk gebied. De andere peilgebieden voldoen ruim of net aan de norm van het landelijk gebied.

Tabel 3.4: herhalingstijden 2000 en 2050

| nummer peilgebied | norm [jaar] | herhalingstijd 2000 [jaar] | herhalingstijd 2050 [jaar] |
|-------------------|-------------|----------------------------|----------------------------|
| 33A | 30 | >30 | 30 |
| 33B | 30 | >30 | 30 |
| 33C | 100 | <100 | <100 |
| 33D | 30 | >30 | >30 |
| 33E | 30 | >30 | >30 |
| 33F | 30 | >100 | >30 |
| 33G | 30 | >30 | >30 |
| 33H | 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 bijna het hele bemalingsgebied tussen de 0 en 0,25 mm/dag. Alleen in het noorden komt een hogere kwelintensiteit voor van 0,25 tot 0,75 mm/dag. Het chloridegehalte van het kwelwater in het hele bemalingsgebied is over het algemeen erg hoog. De concentraties variëren sterk, van <250 tot 8000 mg Cl/l.

3.7 Oppervlaktewaterkwaliteit

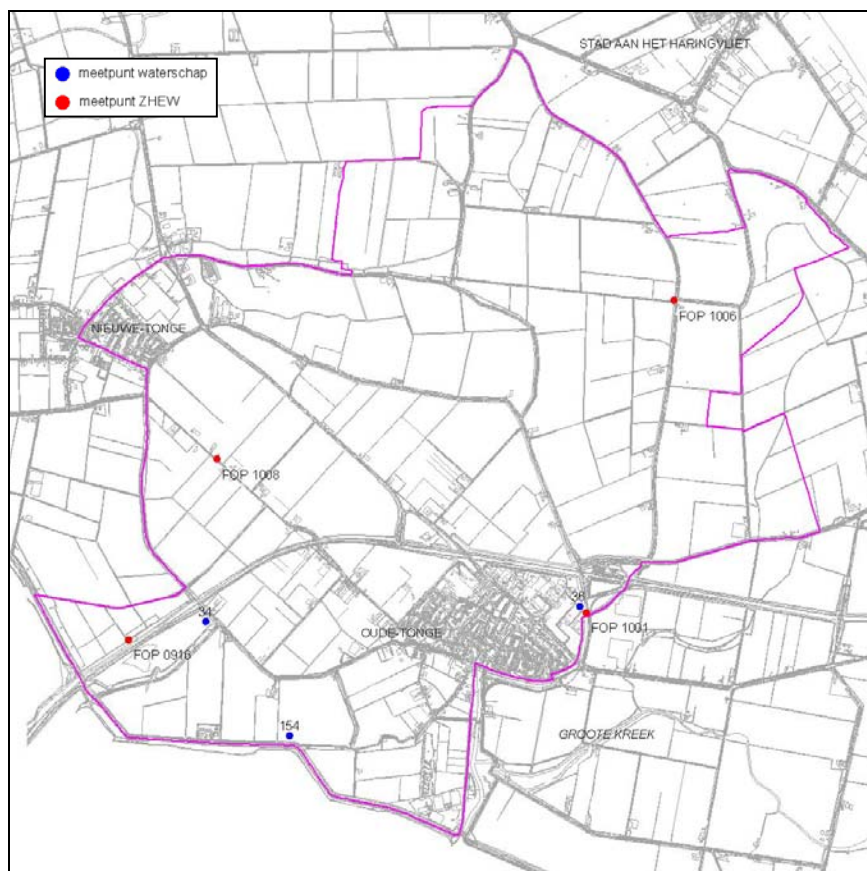
Op landelijk niveau zijn voor een groot aantal stoffen normen opgesteld voor water en waterbodembodem. Daarnaast zijn er ook normen opgesteld om het meest wenselijke waterkwaliteitsniveau, de zogenaamde minimumkwaliteit, aan te geven. Het landelijk vastgestelde MTR (maximaal toelaatbaar risico) weergeeft 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 De Haas van Dorsser 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 de ecologische kwaliteit onderzocht.

In het bemalingsgebied is de afgelopen jaren op vier locaties gemeten door ZHEW, waarvan het punt FOP 1001 tot het basismeetnet behoort (elk jaar maandelijks metingen). De punten FOP 0916, FOP 1006 en FOP 1008 behoren tot het periodieke meetnet (om de drie jaar een jaar lang maandelijks metingen) of zijn projectmatige meetpunten. Het betreft de volgende locaties:

- FOP0916: hoofdwatergang, kruisend Blaakweg nabij RW Vlissingen, Oude-Tonge;
- FOP1001: polderwatergang;
- FOP1006: hoofdwatergang, onderbemaling Dabbe bij gemaal Oostmeersedijk/Watergatseweg;
- FOP1008: hoofdwatergang, Oudelandse watering kruising Langeweg, Nieuwe-Tonge.

Voor de analyse van chloride is ook gebruik gemaakt van de chloridemeetpunten van het waterschap. 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 maximaal 600 mg Cl/l in de zomerperiode [lit.1]. Hogere waarden kunnen leiden tot gewasschade en opbrengstderving. In bemalingsgebied De Haas van Dorsser treden gedurende het jaar veel fluctuaties op in de gehalten (zie grafieken in bijlage 1).

Naast ZHEW heeft het waterschap chloridegehalten gemeten. In het bemalingsgebied De Haas van Dorsser gaat het om drie meetpunten die elk jaar worden 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 300 en 1100 mg Cl/l. De punten die door het waterschap worden gemeten, geven over het algemeen hogere waarden en met name in de winterperiode van het jaar 2000 zijn waarden van 1700 tot 8500 mg Cl/l gemeten.

Voedselrijkdom

De parameters totaal-stikstof en totaal-fosfaat geven een goede indicatie van voedselrijkdom van het water. De zomergemiddelde totaal-stikstofconcentraties liggen in de hele periode boven de MTR-norm van 2,2 mg N/l. De hoge gehalten zijn met name het gevolg van af- en uitspoeling van meststoffen vanuit de landbouw en de nutriëntenrijke kwel [lit. 4]. In 1998 en 2001 zijn aanzienlijke uitschieters

gemeten (ruim zesmaal MTR) door de grote hoeveelheid neerslag die de uit- en afspoeling heeft versterkt.

Het totaal-fosfaatgehalte ligt evenals het totaal-stikstofgehalte hoog. Met name op meetpunt FOP1006 in peilgebied 33H zijn hoge fosfaatgehalten gemeten. De zomergemiddelde fosfaatconcentraties liggen in de hele periode ruim tweemaal 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. De afgelopen jaren is er niet of nauwelijks een verbetering in de waterkwaliteit opgetreden, waarschijnlijk met name als gevolg van diffuse lozingen.

Zuurstof

In de periode 1993-2002 onderschrijden de zuurstofgehalten de MTR-norm van 5 mg O₂/l. Punt FOP1001 voldoet vanaf 2000 echter wel aan de 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. De ecologische waterkwaliteit is in 1999 in het grootste deel matig (klasse IVb). Op twee locaties is de waterkwaliteit echter goed tot zeer goed. In 2002 is de kwaliteit bij twee meetpunten verslechterd en bij twee meetpunten verbeterd tot kwaliteit goed. De slechte ecologische kwaliteit is met name het gevolg van de slechte zuurstofhuishouding en de grote wisselingen in chloridegehalten binnen een jaar, waardoor weinig organismen zich kunnen handhaven.

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, in veel watergangen komen zelfs geen waterplanten voor. Bij drie watergangen komen meerdere soorten voor (2-3 en 4-5). Het aantal meetpunten waar meerdere soorten zijn aangetroffen is in 2002 toegenomen van drie tot zeven. Ook het aantal meetpunten waar 1 soort is aangetroffen is toegenomen.

De soortenrijkdom in de helofytenzone van de watergangen is redelijk. Er zijn watergangen zonder waterplanten maar ook met meerdere soorten (1-3 en 4-6). Het soortenrijkdom is in 2002 grotendeels gelijk gebleven, alleen in één meetpunt is het aantal soorten toegenomen naar 7-9 soorten. In 1999 is er één meetpunt die brakke omstandigheden indiceert. In 2002 worden bij acht meetpunten licht brakke tot brakke omstandigheden geïndiceerd.

In het bemalingsgebied Haas van Dorsser is door ZHEW tot en met 2002 op twee locaties de ecologische waterkwaliteit bepaald op basis van fysisch-chemische gegevens. De kwaliteit is overwegend matig (klasse IVa) en is weergegeven in figuur 6 van 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 de kern Nieuwe-Tonge (gemeente Middelharnis) liggen drie overstorten, in peilgebied 33H. Tabel 3.5 geeft een overzicht van de overstorten. Momenteel is voor deze overstorten een nieuwe vergunningaanvraag in behandeling bij de gemeente.

Tabel 3.5: gegevens overstorten in kern Nieuwe-Tonge

| overstort nr. | locatie | drempelhoogte (extern) m t.o.v. NAP |
|---------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| 300132 | Molendijk/Burg. Overdorpstraat | -0,12 |
| 300210 | Weisstraat | -0,07 |
| 300316 | Lauwerijnstraat | 0,00 |

In de kern Oude-Tonge (gemeente Oostflakkee) liggen tien overstorten in hetzelfde peilgebied (33H). Op de plek van overstort II is een bergbezinkbasin (BBB) gebouwd. De gegevens zijn in tabel 3.6 weergegeven.

Tabel 3.6: gegevens overstorten in kern Oude-Tonge

| overstort nr. | locatie | drempelhoogte (extern) m t.o.v. NAP | opmerking |
|---------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------|
| I | Capelleweg/Uranusweg, putnr. 1 | -1,10 | |
| II | Kolfweg/vijver, putnr. 177 | -1,10 | BBB geplaatst |
| III | Eisenhowerlaan 3, putnr. 269 | -1,10 | |
| IV | Kolfweg/Stationsweg, putnr. 212 | -1,10 | |
| V | Capelleweg/Mercuriuslaan, putnr. 1 | -1,10 | |
| VI | V. Halenstraat/busstation, putnr. 926 | -1,60 | |
| VII | Molenweg, putnr. 124 | -1,10 | |
| VIII | Tramweg, putnr. 345a | -1,10 | |
| IX | Tramweg, putnr. 308b | -1,10 | |
| X | Tramweg, putnr. 333a | -1,10 | |

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 De Haas van Dorsser 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 |
| 33A | agrarisch | zavel | 1,00 | 2,00 |
| 33B | agrarisch | zavel | 1,00 | 2,00 |
| 33C | agrarisch/stedelijk | zavel | 1,00 | 2,00 |
| 33D | agrarisch | zavel | 1,00 | 2,00 |
| 33E | agrarisch | zavel | 1,00 | 2,00 |
| 33F | agrarisch | zavel | 1,00 | 2,00 |
| 33G | agrarisch | zavel | 1,00 | 2,00 |
| 33H | agrarisch/stedelijk | klei en 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 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.

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 |
|-------------------|-----------------------------------|------------|---------|--------|-------|----------|
| 33A | -2,00 | 0,5 | 5,1 | 18,5 | 50,7 | 25,1 |
| 33B | -2,10 | 0,0 | 14,3 | 22,4 | 41,5 | 21,8 |
| 33C | -0,80 | 0,0 | 0,1 | 46,9 | 51,9 | 1,1 |
| 33D* | -1,10 | 0,0 | 8,9 | 66,2 | 22,4 | 2,5 |
| 33E | -1,40 | 0,2 | 24,2 | 65,4 | 10,1 | 0,1 |
| 33F | -1,45 | 0,4 | 12,6 | 73,2 | 13,8 | 0,0 |
| 33G | -1,50 | 0,0 | 5,2 | 84,2 | 10,5 | 0,0 |
| 33H* | -1,70 | 2,9 | 23,1 | 56,6 | 15,6 | 1,7 |

* voldoet niet aan < 0,5 ha te nat

Uit tabel 4.2 is af te lezen dat het percentage te droog voor alle peilgebieden kleiner is dan 10. Twee peilgebieden (33A en 33B) voldoen niet aan de norm dat maximaal 5% te nat mag zijn. De peilgebieden 33A, 33B, 33D en 33H voldoen niet aan de norm dat het oppervlak te nat per perceel niet groter mag zijn dan 0,5 ha.

4.3 Wijzigingen peilgebiedsgrenzen

Zoals in paragraaf 2.2 is aangegeven wordt het te ontwikkelen regionale bedrijventerrein Oude-Tongee een afzonderlijk peilgebied. In 2004 is voor dit bedrijventerrein een waterplan opgesteld. Het nieuwe peilgebied wordt gerealiseerd door het plaatsen van 4 stuwen en krijgt het nummer 33I. Tevens wordt een pomp geplaatst ten behoeve van peilhandhaving en doorspoeling. De peilgebiedsgrens van 33I is weergegeven op kaart 6 en 7. Een te-droog-te-nat-analyse voor dit nieuwe peilgebied is niet uitgevoerd, omdat het stedelijk gebied betreft (geen AHN en geen droogleggingsnormen).

4.4 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 hoofdwatgangen 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. Daarnaast 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 bevroren 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 (verduunningseffect) 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 ontwikkeling 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.

4.5 Optimaal streefpeil

Het optimale streefpeil ten aanzien van het grondgebruik is bepaald door een optimum te zoeken in 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 |
|-------------------|------------------------------------|---|------------|---------|--------|-------|----------|
| 33A* | -2,20 | -0,20 | 3,5 | 6,4 | 47,7 | 41,4 | 1,0 |
| 33B* | -2,30 | -0,20 | 8,4 | 22,1 | 33,2 | 34,9 | 1,4 |
| 33C | -1,00 | -0,20 | 0,0 | 6,4 | 89,8 | 2,7 | 1,0 |
| 33D* | -1,15 | -0,05 | 0,0 | 15,5 | 65,5 | 17,8 | 1,2 |
| 33E | -1,35 | +0,05 | 0,0 | 17,5 | 65,5 | 16,7 | 0,3 |
| 33F | -1,45 | 0,00 | 0,4 | 12,6 | 73,2 | 13,8 | 0,0 |
| 33G | -1,55 | -0,05 | 0,0 | 12,2 | 80,3 | 7,5 | 0,0 |
| 33H* | -1,70 | 0,00 | 2,9 | 23,1 | 56,6 | 15,6 | 1,7 |
| 33I** | -1,40 | +0,30 | - | - | - | - | - |

* voldoet niet aan < 0,5 ha te nat

** geen te-droog-te-nat-analyse: stedelijk gebied

In de peilgebieden 33A, 33B, 33C, 33D, 33E en 33G wijkt het optimale peil af van het huidige streefpeil. Het optimale peil ligt voor de peilgebieden 33D en 33G 0,05 m lager dan het huidige streefpeil. In de peilgebied 33A, 33B en 33C is het optimale peil 0,20 m lager dan het huidige streefpeil. Het optimale peil voor peilgebied 33E ligt 0,05 m hoger dan het huidige peil. Bij peilverhoging of peilverlaging voldoen de peilgebieden 33A, 33B, 33D en 33H niet aan de norm van maximaal 0,5 ha te nat. Verder opsplitsen van het peilgebieden 33B, 33D en 33H is de enige mogelijkheid om wel aan de norm te voldoen, maar is in principe niet wenselijk.

5 PEILAFWEGING

Aan de hand van het optimale peil, vigerende peil, knelpunten, beleidsuitgangspunten, 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 Haalbaar streefpeil

Peilgebied 33A

Peilgebied 33A heeft een streefpeil van NAP $-2,00$ m. Dit peil voldoet niet aan de normen 5% te nat en 10% te droog. Het oppervlak te nat binnen een perceel is echter meer dan 0,5 ha, namelijk 5,52 ha. Het optimale peil voor agrarisch ligt 0,20 m lager. Bij dit peil wordt het peilverschil met het omringende peilgebied 33H te groot.

In de huidige situatie zijn geen klachten over wateroverlast bekend. Verder is het ten aanzien van de waterkwaliteit en het tegengaan van de zoute kwel (verziltingsbestrijding) niet wenselijk het peil te verlagen (zie paragraaf 4.3). Het gebied is een zoekgebied voor waterberging. Daarom wordt voorgesteld het huidige streefpeil van NAP $-2,00$ m te handhaven.

Peilgebied 33B

Het huidige streefpeil van peilgebied 33B is NAP $-2,10$ m. Dit peil voldoet niet aan de normen van 5% te nat en 10% te droog en heeft een oppervlak te nat van 6,61 ha. Het optimale peil voor de functie agrarisch ligt 0,20 m lager. Bij dit peil is het oppervlak te nat binnen een perceel 0,6 ha.

In de huidige situatie zijn ook hier geen klachten bekend van wateroverlast. Een peilverlaging is voor de waterkwaliteit en voor het tegengaan van zoute kwel niet wenselijk. Indien aan de droogleggingsrichtlijnen wordt voldaan moet het peil met 0,20 m worden verlaagd. Het huidige gebied is echter aangewezen als zoekgebied voor waterberging. Daarom wordt voorgesteld het huidige streefpeil van NAP $-2,10$ m te handhaven.

Peilgebied 33C

In peilgebied 33C wordt een streefpeil van NAP $-0,80$ m gehanteerd. Dit peil voldoet aan de normen 10% te droog en 5% te nat, maar is voor de functie agrarisch te nat. Het optimale peil ligt 0,20 m lager. Het grondgebruik in het gebied is voornamelijk bebouwing. Daarnaast komt recreatie, natuur, akkerbouw en tuinbouw voor. In dit peilgebied vindt uitbreiding van recreatiewoningen plaats (zie paragraaf 2.2). In de huidige situatie is er een knelpunt geconstateerd met betrekking tot de drainage van de sportvelden. Dit kan worden opgelost door het peil te verlagen.

Een grote peilverlaging is voor de bebouwing (o.a. recreatiewoningen) niet gewenst om eventuele problemen met betrekking tot verzakking te voorkomen. Verder is voor de aanwezige natuur en de waterkwaliteit peilverlaging niet wenselijk.

Om toch enigszins tegemoet te komen aan de waterhuishoudkundige wensen van de functie en de problemen met de drainage bij de sportvelden op te lossen, wordt voorgesteld het huidige peil met 0,05 m te verlagen tot een peil van NAP $-0,85$ m. De waterdiepte blijft gehandhaafd door het verdiepen van de waterbodem. Ten aanzien van de bebouwing worden geen problemen verwacht door deze geringe peilverlaging.

Peilgebied 33D

Het huidige streefpeil van NAP $-1,10$ m is voor de functie agrarisch iets te nat, terwijl het wel aan de normen 5% te nat en 10% te droog voldoet. Het oppervlak te nat binnen een perceel is 2,42 ha. Het optimale peil voor deze functie ligt 0,05 m lager. Bij dit peil is het oppervlak te nat 0,62 ha. Bij een peilverlaging van 0,10 m is het oppervlak te nat $< 0,5$ ha.

In het gebied ligt echter ook een natuurgebied. Voor dit gebied is het niet wenselijk om het peil te verlagen, omdat het huidige peil al ingesteld is op de aanwezige natuurwaarden en vice versa. Ook voor de waterkwaliteit is peilverlaging niet wenselijk.

Omdat het huidige peil voldoet aan de normen, wordt voorgesteld het huidige peil van NAP $-1,10$ m te handhaven. De oostelijke watergang van dit peilgebied heeft in de winter het peil van peilgebied 33H

in verband met de afwatering. In 2005 zal worden bekeken of verdieping van deze watergang mogelijk is.

Peilgebied 33E

In dit peilgebied wordt een streefpeil van NAP –1,40 m gehanteerd. Dit peil voldoet aan de normen 5% te nat en 10% te droog voor de functie agrarisch, maar is aan de droge kant. Het optimale peil ligt 0,05 m hoger.

Een peilverhoging is voor de waterkwaliteit en voor het tegengaan van zoute kwel wenselijk. Bij het huidige zomerpeil is de gemiddelde waterdiepte in de hoofdwatgangen slechts 0,71 m, terwijl het waterschap streeft naar een minimale waterdiepte van 1 m. Bij peilverhoging zal de waterdiepte toenemen. Daarnaast neemt door peilverhoging de kwelintensiteit af waardoor de chloridegehalten in de watgangen minder snel opladen, wat positief is voor het aquatische ecosysteem. Ook voor de bebouwing (enkele boerderijen) is genoemde verhoging geen belemmering. Daarom wordt voorgesteld het huidige streefpeil te verhogen tot NAP –1,35 m.

Peilgebied 33F

Het huidige streefpeil van dit peilgebied is NAP –1,45 m. Bij dit peil wordt voldaan aan de normen van 5% te nat en 10% te droog. Dit peil is dan ook voor de functie agrarisch optimaal.

Voor de waterkwaliteit is het wenselijk het peil te verhogen, zodat de waterdiepte groter wordt. Door peilverhoging neemt de kwelintensiteit af, waardoor de chlorideconcentraties in de watgangen minder snel opladen, wat positief is voor het aquatische ecosysteem. Bij peilverhoging is echter geen evenwichtige verdeling aanwezig tussen droge en natte gebieden. Omdat het huidige peil optimaal is voor de agrarische functie van het gebied, wordt voorgesteld het huidige streefpeil van NAP –1,45 m te handhaven.

Peilgebied 33G

In dit peilgebied wordt een streefpeil van NAP –1,50 m gehanteerd. Dit peil voldoet aan de normen van 5% te nat en 10% te droog, maar is iets aan de natte kant. Het optimale peil is 0,05 m lager.

Het peilgebied heeft deels de functie agrarisch en deels de functie natuur. Voor de aanwezige natuur is een peilverlaging niet wenselijk. Een peilverlaging is voor het tegengaan van de zoute kwel eveneens niet wenselijk. Omdat het huidige peil voldoet aan de richtlijnen en er verder geen klachten bekend zijn wordt voorgesteld het peil van NAP –1,50 m te handhaven.

Peilgebied 33H

Dit peilgebied heeft een streefpeil van NAP –1,70 m. Bij dit peil wordt voldaan aan de normen van 5% te nat en 10% te droog, maar het oppervlak te nat binnen een perceel is 2,99 ha. Het huidige peil is wel het optimale peil voor de functie agrarisch.

Door een agrariër is aangegeven dat de doorspoeling in het noordwesten van het gebied onvoldoende is. Dit heeft echter niet direct met het peil te maken, maar met de aanvoer.

In dit peilgebied ligt ten noorden van Oude-Tonge een oude windmolen van zeer hoge waarde. Daarnaast ligt in Oude-Tonge een terrein met zeer grote kans op archeologische sporen. Een peilverlaging kan schade toebrengen aan deze cultuurhistorische objecten.

Voor de waterkwaliteit en waterdiepte is het eerder wenselijk om het peil te verhogen (zie paragraaf 4.3). Voor de bestaande bebouwing en nieuwbouwprojecten in Oude-Tonge en Nieuwe-Tonge (zie paragraaf 2.2) is een peilverhoging echter niet gewenst om eventuele problemen met betrekking tot wateroverlast (vochtige kruipruimten, kelders) te voorkomen.

Daarom wordt voorgesteld het huidige peil van NAP –1,70 m te handhaven. Om aan de oppervlakte-norm te voldoen zou het peilgebied moeten worden opgesplitst, dit is echter niet wenselijk.

Peilgebied 33I

Peilgebied 33I is een nieuw peilgebied en omvat het te ontwikkelen bedrijventerrein Oude-Tonge (zie paragraaf 4.3). In 2004 is hiervoor een waterplan opgesteld. Hierin is in overleg met betrokken partijen een jaarrond peil aangegeven van NAP –1,40 m (overeenkomstig het huidige zomerpeil). In dit peilbesluit wordt voorgesteld dit peil over te nemen en dus een jaarrond peil te handhaven van NAP –1,40 m. Zolang het bedrijventerrein nog niet is gerealiseerd blijven de huidige peilen gelden.

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 bemalingsgebieden 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 gezien. 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:

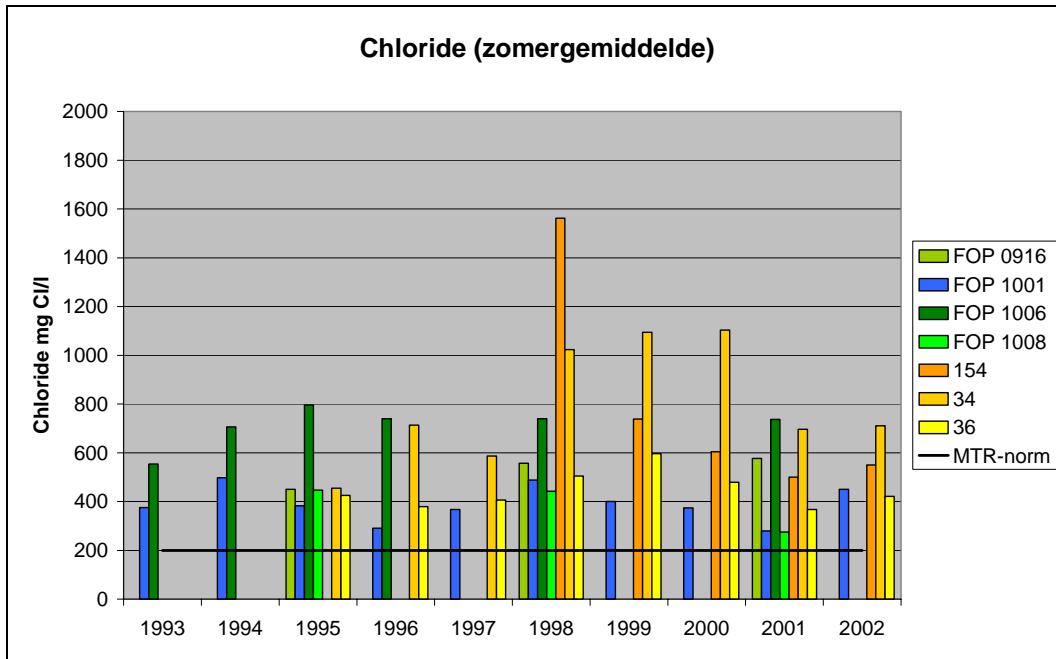
- bij welke omstandigheden worden peilregulerende kunstwerken van aanliggende peilgebieden gedifferentieerd ingesteld en tot welke hoogte;
- wat zijn de gevolgen voor de waterstanden;
- kaart met gebieden die wel/niet inunderen.

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.

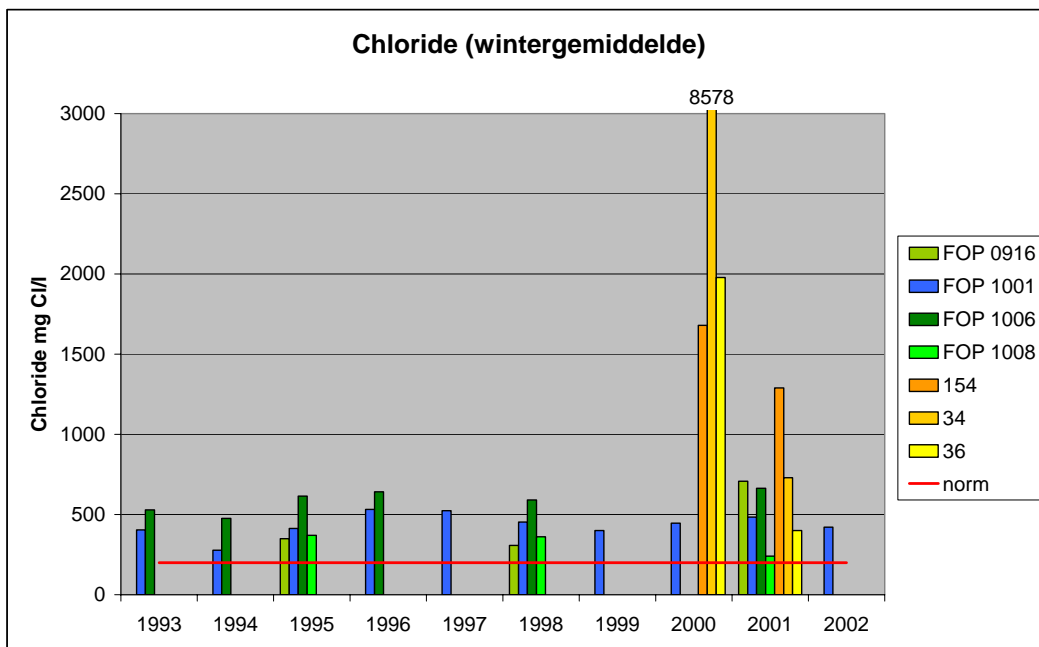
LITERATUURLIJST

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*, 31 maart 1995. Waterhuishoudingsplan. Partiële herziening met toelichting.
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 De Haas van Dorsser.
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.
22. *Ingenieursbureau BCC*, 2004. Waterplan regionaal bedrijventerrein Oude-Tonghe.

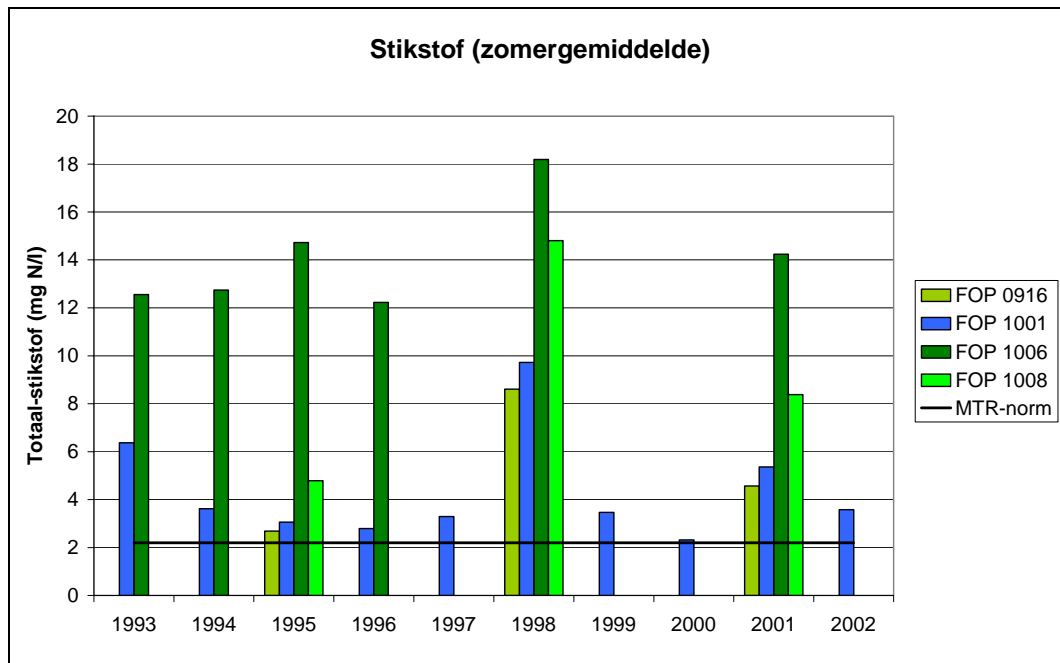
BIJLAGE 1: GRAFIEKEN WATERKWALITEIT



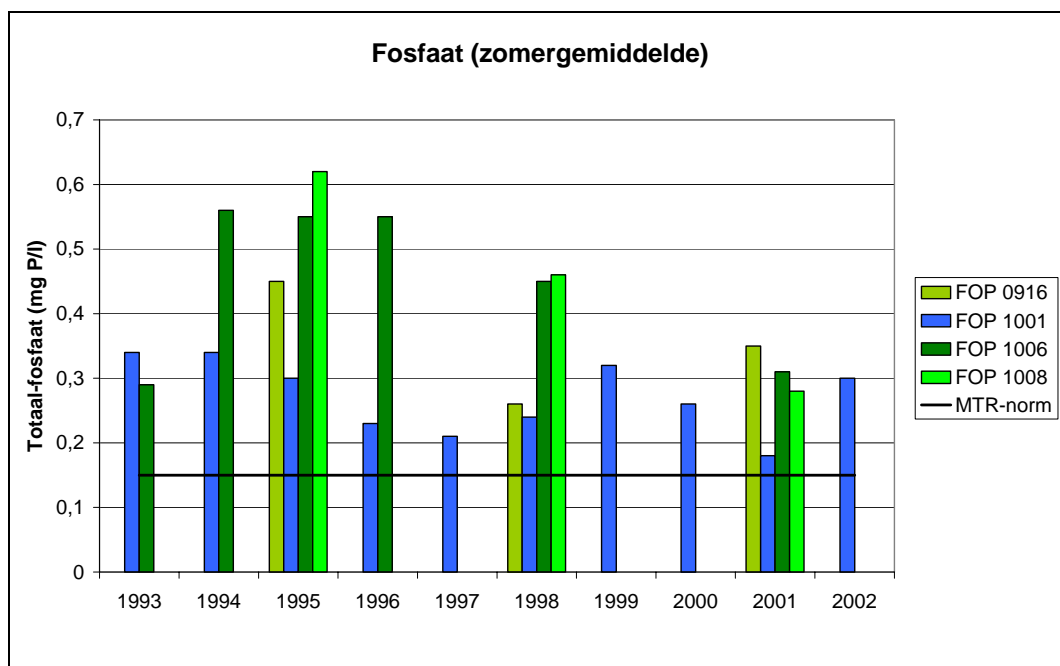
Figuur 1: concentratieverloop chloride zomergemiddelde



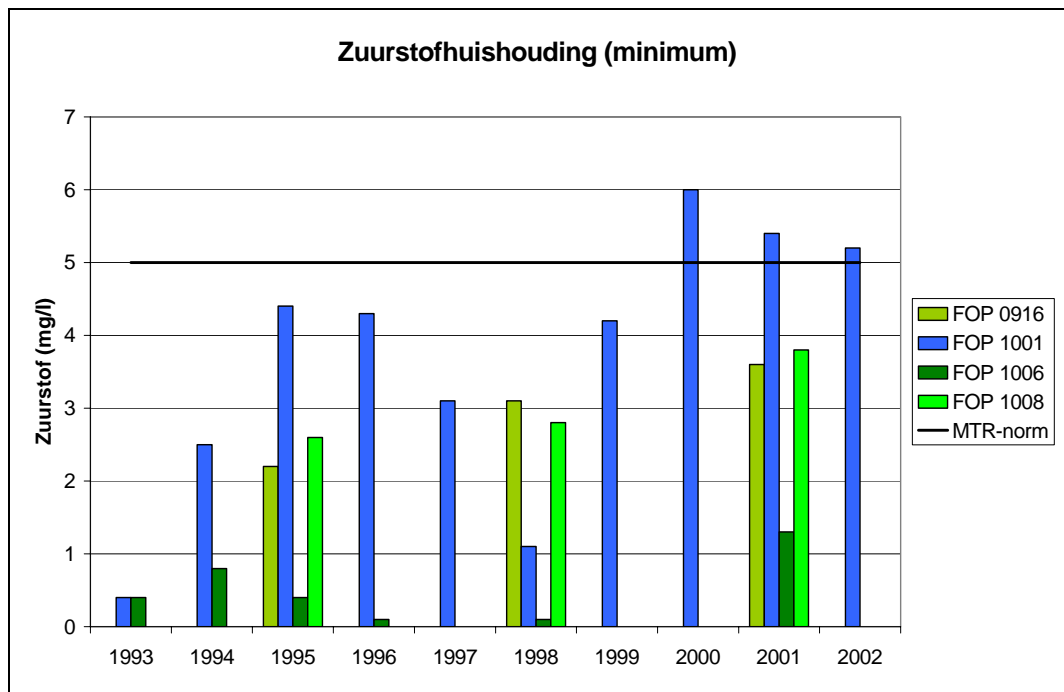
Figuur 2: concentratieverloop chloride wintergemiddelde



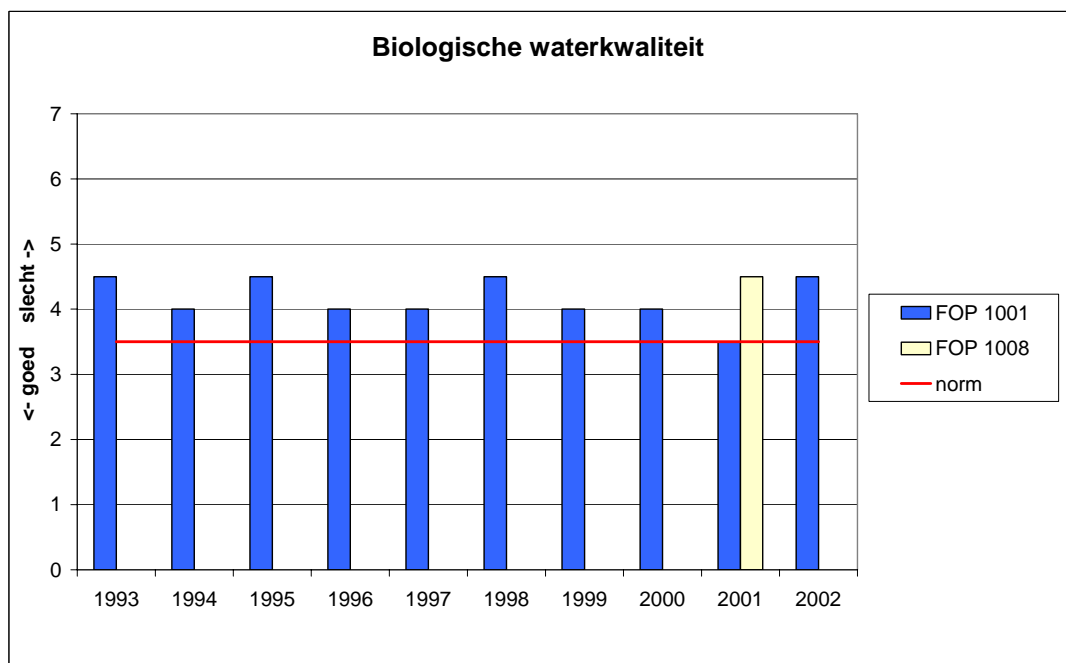
Figuur 3: concentratieverloop totaal-stikstof



Figuur 4: concentratieverloop totaal-fosfaat



Figuur 5: concentratieverloop zuurstof



Figuur 6: biologische waterkwaliteit