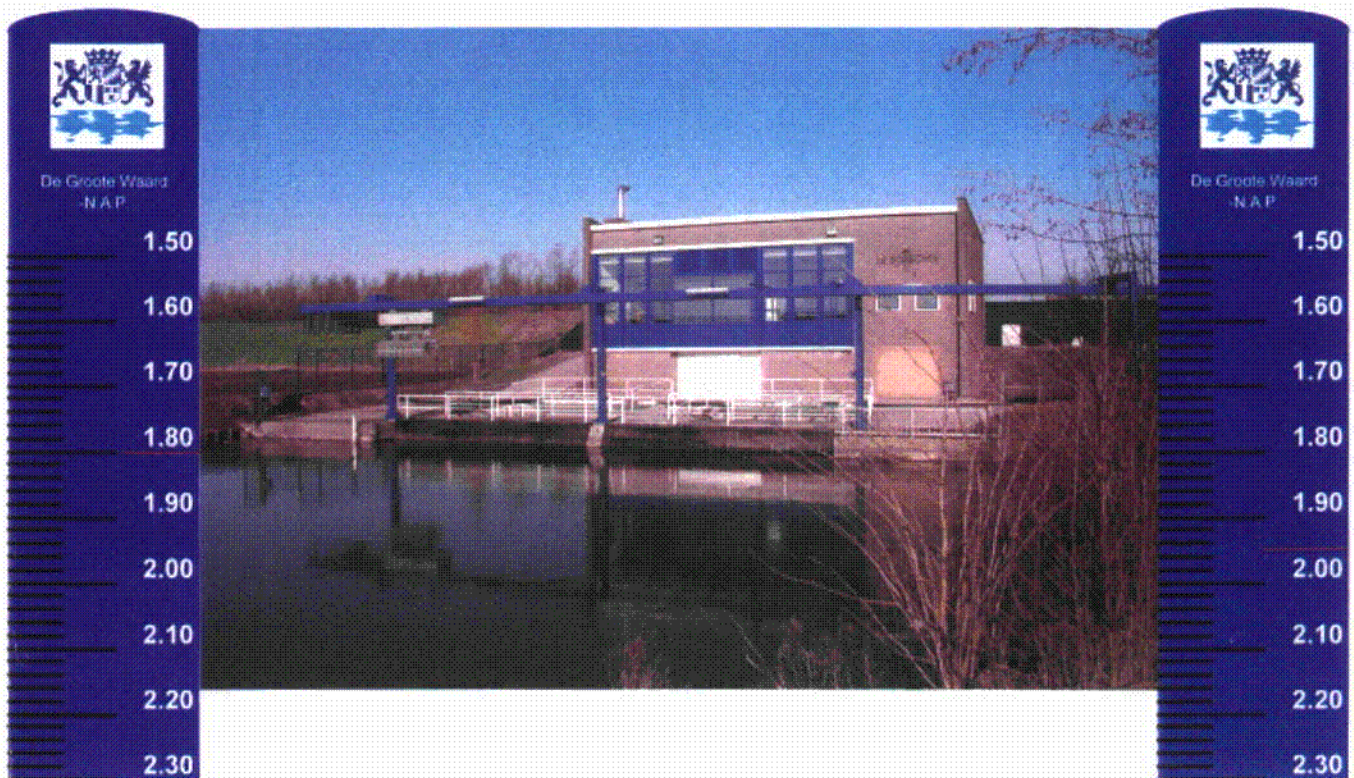


10609575

Archiefexemplaar

PEILBESLUIT BEMALINGSGEBIED DE BOSSCHEN



9 december 2004

Uitgevoerd samen met:



Waterschap De Grootte Waard



Ingenieursbureau BCC bv.

PEILBESLUIT

De Verenigde Vergadering van het Waterschap De Grootte Waard,

overwegende:

dat, gelet op het verstrijken van de herzieningstermijn van de op 26 februari 1968 (polder Westmaas-Nieuwland), 12 augustus 1969 (polder Oud-Beijerland) en 20 juli 1970 (polder De Bosschen) door de betreffende polderbesturen genomen besluiten tot vaststelling van de peilen in de voormalige polders van het huidige bemalingsgebied van gemaal De Bosschen, het noodzakelijk is de peilen in het bemalingsgebied te herzien en opnieuw vast te stellen;

dat bij de herziening van de peilen een afweging wordt gemaakt tussen alle bij de waterbeheersing betrokken belangen en rekening wordt gehouden met de specifieke kenmerken van het gebied en dat de afweging wordt beschreven in de bij het peilbesluit behorende toelichting;

dat voorafgaand aan de vaststelling van het peilbesluit overleg is geweest met de ingelanden en overige bij het waterbeheer en ruimtelijke ordening in het gebied betrokken overheden (provincie Zuid-Holland, gemeentes Oud-Beijerland, Cromstrijen en Binnenmaas en het zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden);

dat het ontwerppeilbesluit na tijdige voorafgaande openbare bekendmaking volgens de daarvoor geldende voorschriften gedurende 4 weken op de daartoe in de Inspraakverordening van het waterschap De Grootte Waard aangewezen locatie voor een ieder ter inzage heeft gelegen;

dat elf zienswijzen zijn ingediend en dat dit heeft geleid tot enkele aanpassingen in de toelichting op de peilbesluit;

dat op aanschrijven van het waterschap twaalf ingelanden hebben aangegeven in aanmerking te willen komen voor een vergoeding van de drainage die als gevolg van de peilverhoging verdrinkt;

gelet op het bepaalde in:

de Wet op de Waterhuishouding, artikel 16;
de Waterschapswet, artikel 78;
de Verordening Waterbeheer Zuid-Holland, artikelen 32 en verder;
de Inspraakverordening van het Waterschap De Grootte Waard;
het Reglement van het Waterschap De Grootte Waard;

besluit:

1. de eerder door haar voorgangers genomen besluiten tot vaststelling van de peilen in het bemalingsgebied De Bosschen in te trekken en
2. de peilen in het landelijk gebied van het bemalingsgebied van het gemaal "De Bosschen" als volgt vast te stellen:

Peilgebied	Peil [m tov NAP]
3-1 polder Oud-Beijerland	Zomerpeil -1,40 Winterpeil -1,60
3-2 polder Westmaas-Nieuwland	Zomerpeil -1,60 Winterpeil -1,80
3-H1 (Hoogwatersloot H1)	-0,45
3-H2 (Hoogwatersloot H2)	-0,45
3-H3 (Hoogwatersloot H3)	-1,25
3-H4 (Hoogwatersloot H4)	-1,20

3. de peilen in het stedelijk gebied van het bemalingsgebied van het gemaal "De Bosschen" als volgt vast te stellen:

Peilgebied	Peil (m tov NAP)
3ST-6	-0,60
3ST-7	-0,80
3ST-8	-1,00
3ST-9	-1,10
3ST-10	-1,20
3ST-11	-0,40
3ST-13	-0,65
3ST-14	-0,80
3ST-15	-1,00
3ST-16	-0,60
3ST-17	-1,10
3ST-18	-0,60
3ST-19	-1,15
3ST-20	-0,80
3ST-21	ZP -1,40 / WP -1,60
3ST-22	-1,55
3ST-23	-1,40
3ST-24	ZP -1,60 / WP -1,85
3ST-25	-1,30

één en ander als op de bij dit besluit behorende gewaarmerkte waterstaatkundige kaarten (kaart 9, 10a en 10b) is aangegeven.

Het onherroepelijk worden dan wel in werking treden van het peilbesluit wordt door het dagelijks bestuur van waterschap De Groote Waard bekendgemaakt door het doen van een mededeling in het beheersgebied verschijnende dag-, nieuws- en advertentiebladen.

Aldus vastgesteld te Klaaswaal, op 9 december 2004.

De Verenigde Vergadering van het Waterschap De Groote Waard,

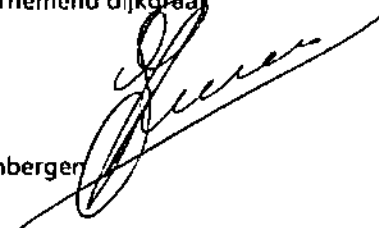
de secretaris/directeur

b/a H. de Jager:

J. Berkenbosch

de waarnemend dijkgraaf

J. Zevenbergen



TOELICHTING, behorende bij het besluit van de Verenigde Vergadering van het Waterschap De Grootte Waard op 9 december 2004, tot vaststelling van de peilen in het bemalingsgebied van het gemaal De Bosschen.

INHOUD

1	Inleiding	4
2	Gebiedsbeschrijving	5
2.1	Situering	5
2.2	Bodemgesteldheid en grondwatertrappen	5
2.3	Hoogteligging	6
2.4	Functies, grondgebruik en in het gebied voorkomende belangen	6
2.5	Planologie en ontwikkelingen	8
3	Huidige waterhuishoudkundige	9
3.1	Peilbeheer en peilregistratie	9
3.2	Aan- en afvoer van water	10
3.3	Drooglegging	12
3.4	Kwel en wegzijging	14
3.5	Waterkwaliteit	14
3.6	Waterdiepten	15
4	afwegingskader	16
5	Peilafweging	19
5.1	Algemene uitgangspunten	19
5.2	Peilgebied 3-1	19
5.3	Peilgebied 3-2	24
5.4	Hoogwatersloten	28
5.5	Peilafwijkingen	28
5.6	Peilen stedelijk gebied	29
6	Peilvoorstel	31
7	Effecten en maatregelen	32
7.1	Effecten	32
7.2	Watersysteemanalyse en Vlietproject	32
7.3	Maatregelen	33

Bijlagen

1	Bepalen maaiveldhoogtegegevens
2	Ontstaansgeschiedenis Hoeksche Waard
3	Planologie
4	Waterkwaliteitsgegevens
5	Waterdieptegegevens
6	Maatregelen voor opsplitsen peilgebieden
7	Spinnenwebben

Kaarten

0	Huidige waterhuishoudkundige situatie
1	Bodemtypen (STIBOKA)
2	Maaiveldhoogte (AHN 2003)
3	Grondgebruik
4	Archeologie
5	Ligging peilafwijkingen
6	Drooglegging bij huidig winterpeil
7	"Te-droog-te-nat"-situatie bij huidig winterpeil
8	"Te-droog-te-nat"-situatie na peilwijzigingen
9	Nieuwe waterhuishoudkundige situatie
10a,b	Waterhuishoudkundige situatie stedelijk gebied

1 INLEIDING

Een peilbesluit is een rechtsgeldig document dat zekerheid verschaft over de te handhaven peilen in een bepaald gebied. In de provinciale Verordening Waterbeheer Zuid-Holland is aangegeven dat peilbesluiten om de tien jaar moeten worden herzien. De vigerende peilbesluiten voor bemalingsgebied De Bosschen zijn op 26 februari 1968 (polder Westmaas-Nieuwland), 12 augustus 1969 (polder Oud-Beijerland) en 20 juli 1970 (polder De Bosschen) vastgesteld door de betreffende polderbesturen en goedgekeurd door Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland op respectievelijk 10 juli 1969 (nr. 523), 19 augustus 1970 (nr.69) en 20 augustus 1970 (nr.70). Omdat de herzieningstermijnen van de vigerende peilbesluiten zijn verstreken, moeten deze worden herzien.

Het onderhavige rapport is de toelichting op het nieuwe peilbesluit en bevat informatie die noodzakelijk is voor een zorgvuldige afweging van de betrokken belangen. De toelichting bevat naast een beschrijving van de huidige en nieuwe waterstaatkundige situatie de peilafweging en de waterhuishoudkundige maatregelen die voor de herinrichting van het gebied noodzakelijk zijn.

Bij de herziening is rekening gehouden met het feit dat op verschillende locaties in het bemalingsgebied in de afgelopen decennia sprake is geweest van wateroverlast. Om inzicht te krijgen in het functioneren van het huidige waterhuishoudkundige systeem heeft het waterschap een inventarisatie van een deel van het watersysteem laten uitvoeren [lit13]. Op basis van deze inventarisatie is een oppervlaktewatermodel vervaardigd waarmee de huidige aan- en afvoer van water is geanalyseerd. Mede naar aanleiding van deze modelstudie zijn verschillende maatregelen uitgevoerd ter verbetering van de afvoer van overtollig water uit het gebied.

In het nieuwe peilbesluit zijn de huidige peilen binnen bemalingsgebied De Bosschen aan de hand van een belangenafweging gezien en herzien. Hiervoor zijn verschillende onderzoeken verricht, waarbij eventuele effecten op de aanwezige belangen binnen het gebied in beeld zijn gebracht.

In de kadernota peilbesluit [lit24] van het waterschap is aangegeven welke algemene uitgangspunten worden gehanteerd bij de peilafweging. Hierin is gesteld dat bij de herziening van peilbesluiten wordt gezocht naar een optimum tussen veiligheid, economie en ecologie. Omdat zoveel mogelijk wordt uitgegaan van het stand-still-principe kunnen hierbij compenserende maatregelen noodzakelijk zijn.

In de nota is tevens aangedrongen op het verkrijgen van draagvlak voor het gekozen besluit. Daarom is het concept peilbesluit besproken met ingelanden en toegezonden aan de volgende instanties:

- Provincie Zuid-Holland, dienst Milieu en Water;
- Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden;
- Gemeentes Binnenmaas, Cromstrijen en Oud-Beijerland.

Leeswijzer

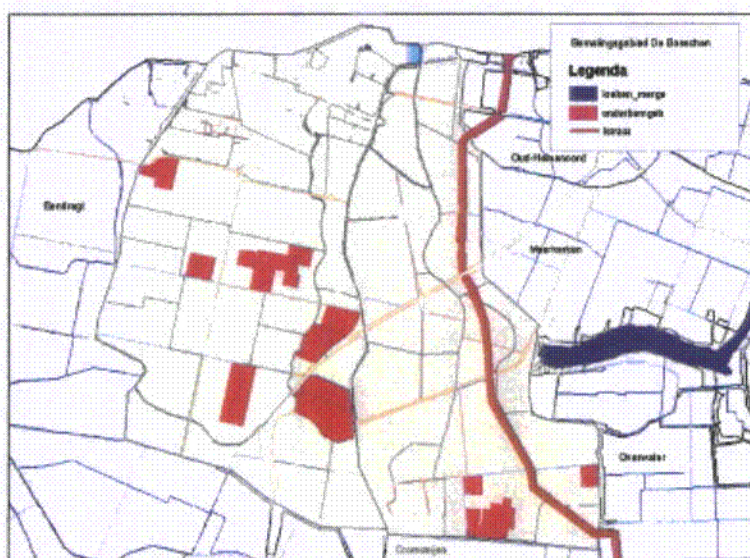
In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de gebiedsbeschrijving. In hoofdstuk 3 is de huidige waterhuishoudkundige situatie beschreven. Tevens is hier ingegaan op geconstateerde knelpunten. Hoofdstuk 4 bevat het afwegingskader van het peilbesluit. De peilafweging en het uiteindelijke peilvoorstel zijn vervolgens beschreven in respectievelijk hoofdstuk 5 en 6. In hoofdstuk 7 komen tenslotte de (mogelijke) effecten van de peilwijzigingen aan de orde. Tevens wordt in dit laatste hoofdstuk ingegaan op maatregelen die in het kader van dit peilbesluit zullen worden uitgevoerd.

2 GEBIEDSBESCHRIJVING

In de gebiedsbeschrijving komen achtereenvolgens de situering, de bodemgesteldheid en aanwezige grondwatertrappen, de hoogteligging, de gebiedsfuncties en de planologie en verwachte ontwikkelingen in het gebied aan de orde.

2.1 Situering

Bemalingsgebied De Bosschen ligt in het noordelijke deel van de Hoeksche Waard en maakt deel uit van de gemeenten Oud-Beijerland, Cromstrijen en Binnenmaas. Het waterkwantiteits- en waterkwaliteitsbeheer in het gebied zijn in handen van respectievelijk waterschap De Groote Waard en zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden. Het bemalingsgebied bevat de polders Oud-Beijerland, Westmaas-Nieuwland en De Bosschen.



Figuur 1: overzichtskaart bemalingsgebied De Bosschen

Het gebied heeft een totale oppervlakte van ongeveer 3467 ha. Het bemalingsgebied grenst in het zuiden aan bemalingsgebied Cromstrijen, in het westen aan bemalingsgebied De Eendragt, in het noorden aan de Oude Maas en het Spui en in het oosten aan de bemalingsgebieden Oud-Heinenoord, Moerkerken en Overwater (zie figuur 1).

2.2 Bodemgesteldheid en grondwatertrappen

In bijlage 2 is een korte impressie gegeven van de ontstaansgeschiedenis en de bodemopbouw van de Hoeksche Waard. Voor het gehele gebied geldt dat het bovenste pakket (tot circa 1,20 m beneden maaiveld) wordt geclassificeerd als een kalkrijke poldervaaggrond [lit1]. Binnen deze poldervaaggronden kunnen verschillende profielen (o.a. afhankelijk van het lutumgehalte van de bodem) worden onderscheiden.

De meest voorkomende profielen in bemalingsgebied De Bosschen zijn *Mn25A* en *Mn35A*, oftewel zware zavel en lichte klei, beide met een homogeen aflopend profiel (zie kaart 1). Verder worden verspreid over het bemalingsgebied de profielen *Mn15A* (lichte zavel), *Mn22A* (zware zavel op zand), *Mn82A* (klei op zand), *Mn45A* (zware klei) en *Mn85C* (klei) aangetroffen. Er is in het gebied nergens veen aanwezig binnen 1,20 m onder maaiveld.

Onder deze zavel-, klei- en zandlagen komt (dieper dan 1,20 m onder maaiveld) een laag zand en veen voor, die naar boven toe gewoonlijk overgaat in zavel of klei. In bemalingsgebied De Bosschen reiken watergangen op sommige locaties tot in de dieper gelegen zandlaag.

Grondwatertrappen

De in het bemalingsgebied voorkomende grondwatertrappen zijn III¹, V en VI. De bijbehorende Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG) zijn weergegeven in onderstaande tabel 2.2. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de methodiek van de grondwatertrappen zeer gedateerd is en dat de GHG en GLG sterk afhankelijk zijn van bijvoorbeeld de

¹ Slechts in zeer beperkte mate

diepteligging en aanwezigheid van drainage. Momenteel zijn vrijwel alle bouwlandpercelen in het gebied gedraineerd. De grondwatertrappen zijn weergegeven op kaart 1.

Tabel 2.2: (van nature) voorkomende Gemiddelde Hoogste- en Laagste Grondwaterstanden

	Gt:	III	V	VI
GHG (cm diepte)		< 40	< 40	40 – 80
GLG (cm diepte)		80-120	> 120	> 120

2.3 Hoogteligging

Topografisch gezien kenmerkt het polderlandschap zich veelal door een vlakke ligging. Toch vertoont iedere polder een zeker microreliëf. In aanleg is dat reeds gevormd tijdens de sedimentatieperiode en na de bedijking geaccentueerd door inklinking. In onderstaande tabel 2.3 zijn de gemiddelde maaiveldhoogtes uit 1966, de periode tussen 1992 en 1996 en 2003 weergegeven. De maaiveldhoogtes uit 2003 zijn op kaart 2 weergegeven. Vanwege het geringe landoppervlak ontbreken voor de aanwezige hoogwatersloten maaiveldhoogtes.

In de laatste kolom zijn voor de peilgebieden 3-1 en 3-2 de verschillen in de gemiddelde maaiveldhoogte tussen 1966 en 2003 weergegeven. Te zien is dat in de verschillende peilgebieden sprake is van een maaivelddaling van hooguit enkele mm's per jaar.

Tabel 2.3: maaiveldhoogtegegevens bemalingsgebied De Bosschen

Peilgebied	Gem. maaiveldhoogte [in m t.o.v. NAP]			Verschil in gem. maaiveldhoogte tussen 1966 en 2003 [in m]
	1966	1992-1996	2003	
3-1	-0,18	-0,14	-0,24	-0,06
3-2	-0,36	-0,37	-0,39	-0,03

Een gemiddelde maaivelddaling van enkele mm's per jaar is in laag-Nederland niet ongewoon en is zowel een gevolg van natuurlijke als menselijke invloeden. De verschillen en de geconstateerde toegenomen "maaiveldniveaus" in het gebied kunnen een gevolg zijn van het feit dat in de loop der tijd de hoogtegegevens met een grotere dichtheid en met een andere methode zijn bepaald en dat niet op dezelfde locatie hoeft te zijn gemeten (zie bijlage 1).

2.4 Functies, grondgebruik en in het gebied voorkomende belangen

Bij de herziening van peilen is het van belang om naast de functie en/of het (hoofd)grondgebruik van het bemalingsgebied de overige aanwezige waarden en belangen in ogenschouw te nemen. Het huidige grondgebruik en de belangen die in het gebied (kunnen) worden aangetroffen, zijn in deze paragraaf beschreven en weergegeven op kaart 3. In onderstaande tabel 2.4 zijn de oppervlaktes van de verschillende typen grondgebruik in het bemalingsgebied aangegeven (situatie 2001).

Tabel 2.4: huidig grondgebruik in bemalingsgebied De Bosschen

Type grondgebruik	Oppervlak (ha)	Percentage
Akkerbouw (bouw- en grasland)	2643	76,2
Fruitteelt	82	2,4
Infrastructuur	177	5,1
Bebouwing/Stedelijk	445	12,8
Open water	87	2,0
Overig ²	33	1,0
Totaal	3467	100

Landbouw

Volgens het Beleidsplan Milieu en Water van de provincie Zuid-Holland [lit6] en het Integraal Waterbeheersplan 2 (IWBP2) [lit8] heeft het gehele bemalingsgebied een agrarische functie. Van de agrarisch gebruikte gronden is ongeveer 10-15% grasland. Verspreid over het gebied komen verschillende boomgaarden voor. In totaal gaat het om ruim 80 ha.

Bebouwing, dijken en wegen e.a. infrastructurele werken

In het gebied zijn naast verspreid liggende bebouwing grote delen van de woonkernen van Oud-Beijerland, Klaaswaal en Westmaas aanwezig. Langs de omringende dijken van de peilgebieden is sprake

² volkstuinten, bosgebied, recreatieterrein en glastuinbouw

van lintbebouwing. Onder andere ter bescherming van oudere bebouwing in het gebied zijn drie hoogwatersloten aanwezig.

Het gebied wordt doorkruist door verschillende plattelandswegen en wegen op binnendijken. Tevens lopen door het gebied de provinciale weg N217 en de rijksweg A29. In 2003 en 2004 wordt de N217 verbreed. In het Streekplan Zuid-Holland [lit5] wordt de mogelijke aanleg van de verbinding tussen de A29 en de Beneluxster (A4-Zuid) genoemd. Concrete plannen zijn er echter nog niet.

Het peilgebied Westmaas-Nieuwland wordt doorsneden door de leidingenstraat tussen Antwerpen en Rotterdam. Deze infrastructurele voorziening vormt een barrière in het waterhuishoudkundig systeem. Verschillende voorzieningen (twee hulpgemalen en verschillende duikers) zijn aangebracht om het water voorbij de leidingenstraat te krijgen. Verder worden er in het bemalingsgebied de 380 kV hoogspanningsleiding van het energiebedrijf Zuid-Holland, alsmede een aantal ondergrondse transportleidingen aangetroffen.

Archeologie

Een overzicht van de trefkans voor het vinden van archeologische waarden en monumenten in de bodem van het bemalingsgebied is weergegeven op kaart 4. De informatie is afkomstig van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB). Er bevindt zich in het noordoostelijke deel van het bemalingsgebied een strook met een (middel)hoge trefkans op archeologische waarde.

In toenemende mate wordt het archeologisch erfgoed in de grond bedreigd door steeds intensiever landgebruik. Het is daarom van belang de aanwezige archeologische overblijfselen in de bodem veilig te stellen. Peilwijzigingen kunnen nadelig zijn voor het behoud van archeologische overblijfselen in de bodem. Voorafgaand aan een voorgestelde peilwijziging dient een vergunning te worden aangevraagd bij het college van B&W van de betreffende gemeente.

LNC-waarden

Het gebied zelf heeft een zekere cultuurhistorische waarde omdat het laat zien hoe in het verleden land werd gewonnen en hoe dit gewonnen land met behulp van dijklichamen werd beschermd tegen de zee. Met name de Westdijk, Oud-Cromstrijense dijk (Oost- en Westzijde) en de Munnikendijk zijn binnendijken die vanuit landschappelijk en cultuurhistorisch oogpunt een hoge waarde hebben.

Voordat het gebied definitief werd veroverd op de zee was het een dynamisch getijdegebied waarvan grote delen twee maal per dag werden overstroomd. Het gebied werd doorkruist door verschillende getijdegeulen die bij eb- en vloed water aan- en afvoerden. Bij de inpolderingen werden de oude getijdegeulen of krekken ingesloten en verloren hiermee hun functie. De krekken en kreekrestanten die nog in het gebied resteren, weerspiegelen de dynamiek die het gebied in het verre verleden heeft gekend.

Naast een landschappelijke en cultuurhistorische waarde hebben de krekken en kreekrestanten een grote natuurwaarde. De krekken vormen een belangrijk onderdeel van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS) waarbinnen natuurgebieden en natuurontwikkelingsgebieden door middel van verbindingzones met elkaar zijn of moeten worden verbonden.

In het rapport Ecologische Verbindingszones in Zuid-Holland [lit19] zijn de ecologische verbindingzones van de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS) uitgewerkt. In het rapport wordt de doelstelling per ecologische verbindingzone omschreven en worden aanbevelingen gedaan voor inrichting en beheer. In het bemalingsgebied De Bosschen is een aantal krekken aanwezig die onderdeel zijn van de PEHS. Het betreffen de Oud-Beijerlandse Kreek, Vliet en Negentienmorgenvliet.

In het rapport wordt aanbevolen om langs de krekken plas-dras bermen en ruigtestroken aan te leggen. Langs de Oud-Beijerlandse kreek zijn de plas-dras bermen reeds aangelegd. In het kader van het Vlietproject [lit20] worden vanaf 2004 de Vliet en Negentienmorgenvliet natuurvriendelijker ingericht waarbij tevens mogelijkheden worden geschapen voor recreatief medegebruik. De herinrichting van de krekken betekent tevens een flinke toename van de waterberging in het gebied.

Binnen de bebouwde kom van Oud-Beijerland ligt het natuurgebied "De Boezem". Het gebied heeft een eigen peilbeheer (zie tabel 3.1.2). In het zuiden ligt een natuurgebied dat onderdeel is van de Oud-Beijerlandse Kreek. Volgens het Streekplan van de provincie Zuid-Holland is nabij gemaal De Bosschen een natuurgebied(je) gepland.

Binnen de stads- en dorpskernen van Oud-Beijerland, Klaaswaal en Westmaas liggen gebieden met cultuurhistorische waarde. Hierbij moet gedacht worden aan oude bebouwing en molens.

Recreatie

Het bemalingsgebied heeft geen specifiek recreatieve functie. Het recreatieve belang beperkt zich tot het medegebruik van dijk- en polderwegen door wandelaars en fietsers. De rust en openheid van het gebied oefent een sterke aantrekkingskracht uit op dit type recreanten. In het kader van het Vlietproject zullen voor extensief recreatief gebruik onverharde wandelpaden langs de bestaande kreken worden aangelegd.

Overig (bossages, volkstuinten)

Op enkele locaties in het gebied zijn bossages aanwezig. Het gaat hier om zogenaamde overhoekjes met een beperkte landschappelijke- en natuurwaarde. Daarnaast is er op zeer beperkte schaal sprake van volkstuintjes.

2.5 Planologie en ontwikkelingen

In bijlage 3 zijn de beleidsnota's en –uitgangspunten opgenomen die van belang (kunnen) zijn voor het waterkwantiteitsbeheer in het algemeen en de herziening van peilbesluit De Bosschen in het bijzonder. Bij het opstellen van een peilbesluit dient met alle in deze nota's genoemde uitgangspunten en mogelijke ontwikkelingen rekening te worden gehouden. Slechts een aantal van de genoemde nota's bevat voldoende concrete uitgangspunten waaraan het onderhavige peilbesluit kan worden getoetst. In onderstaande tabel zijn deze toetsingscriteria per nota uiteengezet.

Tabel 2.5.1: uitgangspunten peilbesluit

A. Nota Uitwerking Peilbeheer (NUP)														
*	Integrale afweging van alle aanwezige belangen.													
*	In blijvend agrarische gebieden blijven peilkeuzes en inrichting van peilvakken primair bepaald door de landbouwkundige eisen.													
*	Bij grote ontwateringsdiepten in kleigebieden dient peilopzet binnen de landbouwkundige randvoorwaarden te worden overwogen. De (on)mogelijkheden er toe dienen in de toelichting te worden beschreven.													
*	Toetsing peilafwijkingen.													
B. Beleidsplan Milieu en Water (BMW)														
*	Bemalingsgebied De Bosschen heeft een agrarische functie.													
*	Voor alle watergangen in het gebied geldt een ecologische basisfunctie.													
*	De volgende streefdieptes dienen te worden aangehouden:													
	<table border="1"><thead><tr><th>Type watergang</th><th>Streefdiepte [m]</th></tr></thead><tbody><tr><td>Hoofdwatergangen en singels</td><td>1,0</td></tr><tr><td>Overige watergangen</td><td>0,5</td></tr></tbody></table>	Type watergang	Streefdiepte [m]	Hoofdwatergangen en singels	1,0	Overige watergangen	0,5							
Type watergang	Streefdiepte [m]													
Hoofdwatergangen en singels	1,0													
Overige watergangen	0,5													
*	Terugdringen van de zoute kwel. De volgende maximale chlorideconcentratie dienen te worden aangehouden:													
	<table border="1"><thead><tr><th>Grondgebruik</th><th>Max. chloridegehalte [mg/l]</th></tr></thead><tbody><tr><td>Akkerbouw</td><td>600</td></tr><tr><td>Fruitteelt</td><td>300</td></tr></tbody></table>	Grondgebruik	Max. chloridegehalte [mg/l]	Akkerbouw	600	Fruitteelt	300							
Grondgebruik	Max. chloridegehalte [mg/l]													
Akkerbouw	600													
Fruitteelt	300													
C. Integraal Waterbeheersplan (IWBP) 2														
*	Functie uit Beleidsplan Milieu en Water overgenomen (akkerbouw).													
*	In het gebied gelden de volgende droogleggingsnormen (o.b.v. klei):													
	<table border="1"><thead><tr><th>Grondgebruik</th><th>Minimaal [m]</th><th>Maximaal [m]</th></tr></thead><tbody><tr><td>Grasland</td><td>0,80</td><td>1,75</td></tr><tr><td>Bouwland</td><td>1,00</td><td>1,75</td></tr><tr><td>Fruitteelt</td><td>1,00</td><td>1,75</td></tr></tbody></table>	Grondgebruik	Minimaal [m]	Maximaal [m]	Grasland	0,80	1,75	Bouwland	1,00	1,75	Fruitteelt	1,00	1,75	
Grondgebruik	Minimaal [m]	Maximaal [m]												
Grasland	0,80	1,75												
Bouwland	1,00	1,75												
Fruitteelt	1,00	1,75												
*	Streefdieptes zie BMW													

3 HUIDIGE WATERHUISHOUDKUNDIGE

3.1 Peilbeheer en peilregistratie

Peilgebieden

Op kaart 0 is de huidige waterstaatkundige situatie van het bemalingsgebied weergegeven. Op deze kaart en in onderstaande tabellen is aangegeven welke peilen in de huidige situatie worden gehandhaafd.

Tabel 3.1.1: vigerende peilen in landelijk gebied bemalingsgebied De Bosschen

Peilgebied	Omschrijving peilgebied	Peil [m tov NAP]
3-1	Polder Oud-Beijerland	ZP-1,40/WP -1,85
3-2	Polder Westmaas-Nieuwland	ZP-1,60/WP -1,85
3-H1	Hoogwatersloot H1 Stougjesdijk	-0,60
3-H2	Hoogwatersloot H2 Stougjesdijk	-0,60
3-H3	Hoogwatersloot H3 Goidschalxoordsedijk	-1,25
3-H4	Hoogwatersloot H4 Stougjesdijk/Goidschalxoordsedijk	-1,20

Tabel 3.1.2: vigerende peilen in stedelijk gebied bemalingsgebied De Bosschen

Peilgebied	Bebouwde kom	Peil [m tov NAP]
3ST-6	Oud-Beijerland	-0,60
3ST-7	Oud-Beijerland	-0,80
3ST-8	Oud-Beijerland	-1,00
3ST-9	Oud-Beijerland	-1,10
3ST-10	Oud-Beijerland	-1,20
3ST-11	Oud-Beijerland	-0,40
3ST-13	Oud-Beijerland	-0,65
3ST-14	Oud-Beijerland	-0,80
3ST-15	Oud-Beijerland	-1,00
3ST-16	Oud-Beijerland	-0,60
3ST-17	Oud-Beijerland	-1,10
3ST-18	Oud-Beijerland ("De Boezem")	-0,60
3ST-19	Oud-Beijerland	-1,15
3ST-20	Oud-Beijerland	-0,60
3ST-21	Oud-Beijerland	ZP-1,40/WP-1,60
3ST-22	Klaaswaal	-1,55
3ST-23	Klaaswaal	-1,40
3ST-24	Klaaswaal	ZP-1,60/WP-1,85
3ST-25	Klaaswaal	-1,30

Binnen het landelijk gebied van het bemalingsgebied zijn zes peilgebieden aanwezig waarvan er vier fungeren als hoogwatersloot ter bescherming van de nabij gelegen oudere bebouwing en/of voor de stabiliteit van de waterkering of als drinkwatervoorziening voor vee. In de peilgebieden 3-1 en 3-2 is sprake van grote verschillen tussen het zomer- en winterpeil (respectievelijk 45 en 25 cm).

Direct ten westen van gemaal De Bosschen lag voorheen peilgebied De Bosschen met een zomer- en winterpeil van respectievelijk NAP-1,00 en NAP-1,60 m. Door de uitbreiding van het industrieterrein van Oud-Beijerland is hier een peilgebied ontstaan met een vast peil van NAP-1,00 m en behoort tot het stedelijk gebied van Oud-Beijerland (peilgebied 3-15).

In het gebied zijn vier hoogwatersloten aanwezig. In de hoogwatersloten 3-H1 en 3-H2 wordt, in tegenstelling tot de peilen uit de vigerende peilbesluiten, reeds lange tijd het peil gehandhaafd op NAP-0,45 m. In de hoogwatersloten 3-H3 en 3-H4 is het peil respectievelijk NAP-1,25 m en NAP-1,20 m.

In het stedelijk gebied van het bemalingsgebied zijn in totaal 19 afzonderlijke peilgebieden aanwezig. Voor de afwijkende peilen is destijds door het waterschap vergunning verleend aan de betreffende gemeentes (of de peilgebieden worden verondersteld met vergunning aanwezig te zijn). In het nieuwe peilbesluit worden de peilgebieden opgenomen als reguliere peilgebieden van het waterschap. Hiermee komen de vergunningen te vervallen. De peilgebieden binnen de bebouwde kommen zijn weergegeven op de kaarten 10a en 10b.

Peilafwijkingen

In het bemalingsgebied komen vijftien peilafwijkingen (3-P1 t/m 3-P15) voor (zie tabel 3.1.3). Het peilbeheer in de peilafwijkingen is in handen van particulieren. De peilafwijkingen liggen verspreid over het gebied en zijn weergegeven op kaart 5. De peilen in deze peilafwijkingen wijken af van het peil in het peilgebied waartoe ze behoren. De peilafwijkingen hebben een vergunning of worden verondersteld met vergunning aanwezig te zijn.

BCC heeft in 2003 de betreffende peilafwijkingen geïnventariseerd en in kaart gebracht [lit18]. In paragraaf 5.5 is aangegeven welke peilafwijkingen kunnen worden gehandhaafd. Voor deze peilafwijkingen zal een nieuwe vergunning worden verleend.

Tabel 3.1.3: vigerende peilen in peilafwijkingen bemalingsgebied De Bosschen

Peilafwijking	Minimaal peil volgens vergunning [m-NAP]	Behoort tot Peilgebied	Opp. [ha]
3-P1 Groeneweg/Zinkweg	-1,95	3-1	13,4
3-P2 Zinkweg	-1,95	3-1	13,6
3-P3 Zinkweg	-1,95	3-1	2,6
3-P4 Zinkweg	-2,05	3-1	15,4
3-P5 Langeweg/Zinkweg	-2,05	3-1	4,9
3-P6 Tweede Kruisweg	-2,05	3-1	31,2
3-P7 Plaatsweg	-2,05	3-1	15,8
3-P8 Stougjesdijk	-2,05	3-1	32,0
3-P9 Tweede Kruisweg	-1,95	3-1	26,5
3-P10 Kreupele weg/Moerweg	-1,95	3-2	5,4
3-P11 Oud-Cromstrijense Dijk	-1,95	3-2	5,8
3-P12 Oud-Cromstrijense Dijk	-2,05	3-2	2,7
3-P13 Oud-Cromstrijense Dijk	-1,95	3-2	15,4
3-P14 Kreupele weg/Oudendijk	-1,95	3-2	6,5
3-P15 Zinkweg	-2,15	3-1	11,2

Watertekort en -overlast

Alleen tijdens perioden met extreem veel neerslag zijn er de afgelopen decennia grotere peiloverschrijdingen geweest. Met name in polder Oud-Beijerland was bij extreme neerslaghoeveelheden het verhang in de polder te groot zodat op verschillende locaties achter in de polder sprake was van wateroverlast. Er zijn inmiddels verschillende maatregelen getroffen die hierin verbetering hebben aangebracht (zie ook paragraaf 3.3)

In de periode tussen 2004 en 2015 zal in het westen van de Hoeksche Waard het Vlietproject worden uitgevoerd. Belangrijkste doelstelling van dit project is de ontwikkeling van de (P)EHS. Door het aanbrengen van plas-dras zones, moeraszones en natuurvriendelijke oevers zal de veiligheid en het bergend vermogen in het gebied sterk toenemen. Ongewenste peilstijgingen zullen hierdoor minder frequent voorkomen.

In droge perioden was er altijd voldoende inlaatwater beschikbaar zodat er geen grote peilonderschrijdingen hebben plaatsgevonden. Onder dagelijkse omstandigheden fluctueert - als gevolg van de ingestelde aan- en afslagpeilen van het gemaal - het peil nabij het gemaal in de winterperiode tussen NAP-1,90 m en NAP-1,80 m in de zomerperiode tussen NAP-1,55 m en NAP-1,65 m. De overgang van winter- naar zomerpeil is in april en de overgang van zomer- naar winterpeil is in de periode september/oktober.

Peilregistratie en peilschalen

Bij het gemaal De Bosschen vindt aan de hand van automatische drukopnemers registratie van peilen plaats. Dit geldt ook voor de schuif aan de Stougjesdijk. In het kader van het ABC-project is een nieuw meetpunt aangebracht in de Oud-Beijerlandse Kreek (ter hoogte van Langeweg). Op verschillende locaties in het gebied zijn peilschalen aanwezig. De locaties van de peilschalen en meetpunten zijn aangegeven op kaart 0.

3.2 Aan- en afvoer van water

De huidige aan- en afvoersituatie van bemalingsgebied De Bosschen is weergegeven op kaart 0. De hoofdwatgangen van de eerste en tweede categorie zijn weergegeven met donker- en lichtblauwe lijnen. De "overige" watgangen zijn grijs.

Het overtollige water uit bemalingsgebied De Bosschen wordt vanuit peilgebied 3-2 (polder Westmaas-Nieuwland) door een elektrisch aangedreven gemaal (nabij knooppunt 1320) op De Oude Maas uitgeslagen. De maximale capaciteit van het gemaal bedraagt 600 m³/min bij een statische opvoerhoogte van Hs = 4,35 m.

Voor het te bemalen oppervlak komt de maximale capaciteit overeen met 24,9 mm/etmaal, oftewel 2,9 l/s/ha. Via het gemaal kan tevens water in het gebied worden ingelaten.

In het peilgebied bevinden zich twee hulpgemalen die bij aanleg van de buisleidingenstraat zijn gesticht om de afvoer richting het hoofdgemaal te bevorderen. Het gemaal Kreupeleweg heeft een capaciteit van 13 m³/min en gemaal Westdijk 6,7 m³/min. De gemalen slaan aan als er in het achterliggende gedeelte van de polder peilstijgingen van 5 tot 10 cm optreden.

Peilgebied 3-1 (polder Oud-Beijerland) loost via een schuif in de Stougjesdijk (nabij knooppunt 590). Aan deze schuif is ook de waterinlaat voor dit peilgebied geïnstalleerd. De waterinlaat bestaat uit twee elektrisch aangedreven pompen met in totaal een capaciteit van 50 m³/min. Bij een oppervlak van 1963 ha komt dit overeen met een capaciteit van 0,42 l/s/ha.

De lozing van het overtollige water uit de bebouwde kom van Oud-Beijerland vindt plaats via stuwen op peilgebied 3-1. Het industrieterrein van Oud-Beijerland in het noorden loost via een stuw (knooppunt 1290) op peilgebied 3-2. De wateraanvoer voor de bebouwde kom van Oud-Beijerland geschiedt via de Scheepmakershaven op de Vliet via de hoogwatersloot 3-H1.

De hoogwatersloten 3-H1 en 3-H2 worden van water voorzien door middel van pompjes/gemaaltjes (met een capaciteit van 3 m³/min) nabij de schuif aan de Stougjesdijk. Hoogwatersloot 3-H4 is ook bedoeld als drinkwatervoorziening voor vee. Er is geen vaste waterinlaat aanwezig om in droge perioden het peil in deze hoogwatersloot te kunnen handhaven. In het verleden is hiervoor met een extra pomp water uit hoogwatersloot 3-H2 gepompt. Hoogwatersloot 3-H3 wordt door een hooggelegen duiker (hoogte binnen onderkant buis is NAP-1,25m) gescheiden van peilgebied 3-2. Hoogwatersloot 3-H2 staat via een duiker onder de Stougjesdijk in (open) verbinding met peilgebied 3ST-16. Vanuit dit peilgebied kunnen tevens aangrenzende peilgebieden in de bebouwde van Oud-Beijerland van water worden voorzien.

De peilgebieden 3-1 en 3-2 ontvangen ook het overtollige water van de aanwezige peilafwijkingen. Het overtollige water uit deze peilafwijkingen komt via stuwen in de peilgebieden terecht. In de vergunningsvoorschriften is opgenomen dat de pompjes van de peilafwijkingen moeten worden stopgezet als het peil in het peilgebied waartoe ze behoren met 10 cm is gestegen. In het rapport "Toetsing peilafwijkingen bemalingsgebied De Bosschen" [lit16] is de toetsing van de peilafwijkingen in het gebied weergegeven. In paragraaf 5.5 zijn de belangrijkste uitkomsten van de toetsing beschreven.

Voor de hoofdpeilgebieden gelden af- en aanvoernormen van respectievelijk 1,5 en 0,4 l/s/ha. Aan beide normen wordt voldaan.

Wateroverlast en watersysteemanalyse polder Oud-Beijerland

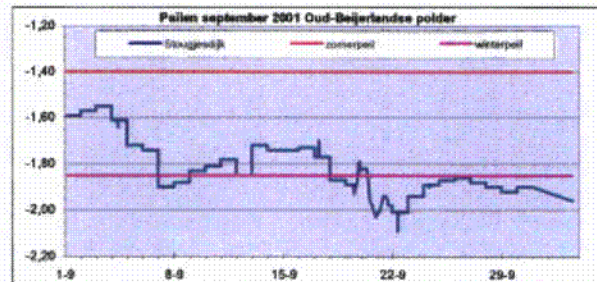
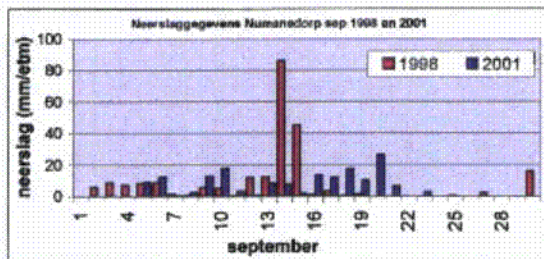
In het verleden is in polder Oud-Beijerland sprake geweest van flinke peiloverschrijdingen. Het gaat hierbij met name om peilstijgingen in de zomersituatie. Daarom is een watersysteemanalyse uitgevoerd voor dit deel van het bemalingsgebied [lit13]. De studie heeft de praktijkervaringen bevestigd. Op basis van een aantal varianten zijn verschillende adviezen uitgebracht voor mogelijke verbeteringen van de waterafvoersituatie van het peilgebied. Sinds de uitvoer van de studie hebben de volgende maatregelen in het peilgebied geleid tot een betere afwateringssituatie:

1. een extra duiker in de Tienvoet onder de Langeweg.
2. het vergroten van de capaciteit van gemaal De Bosschen van 400 naar 600 m³/min.
3. het kwaliteitsbaggerwerk.
4. het verruimen van de Oud-Beijerlandse Kreek door aanleg van natuurvriendelijke oevers en verlagingen.

Een aantal ingelanden heeft een zienswijze ingediend met betrekking tot de kans op grotere peilstijgingen als gevolg van de verhoging van het winterpeil. Het waterschap gaat er echter vanuit dat door bovengenoemde maatregelen de peilstijgingen in het gebied beperkt blijven. Tevens dient hierbij te worden opgemerkt dat het om peilstijgingen ging in de zomersituatie en dat in het peilbesluit alleen sprake is van een verhoging van het winterpeil. Als aanvullende maatregel voor een adequate peilhandhaving in het gebied zal het waterschap in het kader van het ABC-project de regulering van de Schuif onder de Stougjesdijk afstemmen op het nieuwe meetpunt bij de Langeweg.

In onderstaande figuur is aangegeven welke peilen er in september 2001 bij de Schuif in de Stougjesdijk zijn gemeten. Tevens is aangegeven welke neerslaghoeveelheden voor de peilstijgingen in 1998 en 2001

verantwoordelijk zijn geweest. De neerslaggegevens zijn afkomstig van het KNMI-meetstation bij Numansdorp.



Bij (dreigende) calamiteiten kan water uit de zuidoosthoek van het bemalingsgebied via het peilgebied 4-2 (polders Nieuw- en Groot-Cromstrijen en de Numanspolder) worden afgevoerd. Hiertoe is in 2003 in de Oud-Cromstrijense dijk OZ een afsluitbare duiker (bij knooppunt 885) aangebracht die het zuidelijke deel van peilgebied 3-2 (polder Westmaas-Nieuwland) en peilgebied 4-2 kan verbinden. In het aangrenzende peilgebied 4-2 wordt in de huidige situatie een zomer- en winterpeil gehandhaafd van respectievelijk NAP-1,55 en NAP-1,75 m. Op genoemde locatie is tevens aan weerszijden van de dijk een vaste opstelplaats voor een noodpomp aangebracht.

3.3 Drooglegging

De gewenste drooglegging voor een bepaald peilgebied is gebaseerd op de combinatie van grondgebruik en bodemtype die qua oppervlakte in dat gebied het meest voorkomt. De droogleggingsnormen zijn afkomstig uit het IWBP 2.

In het grootste deel van het bemalingsgebied is sprake van akkerbouw op klei. De aanwezige veenlaag zit beneden 1,20 m onder maaiveldniveau. Bij deze combinatie van grondgebruik en bodemopbouw behoort een gewenste minimale en maximale drooglegging van respectievelijk 1,00 m en 1,75 m. Deze droogleggingsnormen gelden eveneens voor fruitteelt. Voor het aanwezige grasland geldt een minimale drooglegging van 0,80 m. In het gehele bemalingsgebied is ongeveer 10-15% van de agrarische gronden in gebruik als grasland.

Voor de hoogwatersloten zijn geen droogleggingsnormen vastgesteld. Uitgangspunt bij de hoogwatersloten is dat de fundering van de nabijgelegen bebouwing onder water blijft, de kelders niet onderlopen en dat de stabiliteit van de waterkering gegarandeerd blijft.

Op kaart 6 en in onderstaande tabel 3.3.1 is de huidige drooglegging in het bemalingsgebied weergegeven. Voor de peilgebieden met een wisselend zomer- en winterpeil zijn de drooglegging en de "te-droog"- en "te-nat"-percentages bepaald ten aanzien van het winterpeil. De drooglegging in de peilafwijkingen is gebaseerd op de minimaal te handhaven peilen uit de vergunningsvoorschriften. De huidige "te-droog"/"te-nat"-situatie is tevens weergegeven op kaart 7.

Tabel 3.3.1: droogleggingen en "te-droog"/"te-nat"-percentages (bij winterpeil)

Peil-gebied	Grondgebruik	Vigerend peil [m tov NAP]	Gemiddelde Mv-hoogte [m tov NAP]	Gemiddelde drooglegging [m]	% "te-droog"	% "te-nat"
3-1	Bouwland+Grasland	-1,85 wp	-0,20	1,65 (wp)	35	<1
3-2	Bouwland+Grasland	-1,85 wp	-0,39	1,46 (wp)	19	<1
Peilafwijkingen						
3-P1	Bouwland+Grasland	-1,95	-0,55	1,40	2	8
3-P2	Bouwland+Grasland	-1,95	-0,49	1,46	18	1
3-P3	Bouwland+Grasland	-1,95	-0,57	1,38	<1	2
3-P4	Bouwland+Grasland	-2,05	-0,55	1,50	5	<1
3-P5	Bouwland+Grasland	-2,05	-0,72	1,33	0	0
3-P6	Bouwland	-2,05	-0,44	1,61	23	0
3-P7	Bouwland	-2,05	-0,62	1,43	7	<1

Peilgebied	Grondgebruik	Vigerend peil [m tov NAP]	Gemiddelde Mv-hoogte [m tov NAP]	Gemiddelde drooglegging [m]	% "te-droog"	% "te-nat"
3-P8	Bouwland	-2,05	-0,40	1,65	32	<1
3-P9	Bouwland	-1,95	-0,42	1,53	1	0
3-P10	Bouwland+Fruittelt	-1,95	-0,27	1,68	32	0
3-P11	Grasland	-1,95	-0,69	1,26	<1	19
3-P12	Bouwland	-2,05	-1,17	0,88	0	84
3-P13	Bouwland+Fruittelt	-1,95	-0,87	1,08	0	33
3-P14	Bouwland	-1,95	-0,91	1,04	0	41
3-P15	Bouwland	-1,95	-0,53	1,42	0	<1

Het waterschap hanteert voor de hoofdpeilgebieden als richtlijn dat maximaal 5% van het gebied een te geringe drooglegging ("te nat") en dat maximaal 10% van het gebied een te grote drooglegging ("te droog") mag hebben. "Te-droog" of "te-nat" wil dus zeggen dat er niet wordt voldaan aan de gestelde droogleggingsrichtlijnen. Of er daadwerkelijk droogte- of natschade optreedt of dat een zekere drooglegging gevolgen heeft voor de bewerkbaarheid van het land, is locatie gebonden en is wat mogelijke droogteschade betreft bijvoorbeeld afhankelijk van het vochnaleverend vermogen van de bodem. Vanuit de zavelige en kleiige bodems van de Hoeksche Waard is het vochnaleverend vermogen groot (zie ook paragraaf 2.2) waardoor kans op droogteschade in het grootste deel van het bemalingsgebied niet of nauwelijks wordt onderkend. In de gebieden met een zandige ondergrond (plaatselijk in de noordelijke helft van het bemalingsgebied) is in het verleden wel sprake geweest van enige droogteschade ondanks de hogere zomerpeilen. Omdat vanuit een groot aantal watergangen kon worden berekend was deze schade echter gering.

Uit tabel 3.3.1 kan worden afgeleid dat in de peilgebieden 3-1 en 3-2 wordt voldaan aan de droogleggingsnormen uit het IWBP 2. De genoemde gemiddelde drooglegging en percentages te droog en te nat gelden voor de peilgebieden exclusief de aanwezige peilafwijkingen. Het percentage met een te grote drooglegging wordt in beide peilgebieden in ruime mate overschreden. Bij het oppervlak met een te geringe drooglegging dient te worden opgemerkt dat deze in werkelijkheid nog kleiner is omdat bij de analyses om praktische redenen geen onderscheid is gemaakt tussen grasland en akkerbouwland. Voor het aanwezige grasland is daarom ook met een ondergrens van 1,00 m gerekend (i.p.v. 0,80 m).

Met uitzondering van peilafwijking 3-P12 wordt in de peilafwijkingen voldaan aan de droogleggingsnormen uit het IWBP 2. In de peilafwijkingen 3-P11 t/m 3-P14 is het oppervlak met een te geringe drooglegging te groot.

Overige normeringen

In de watersysteemanalyse die voor de gehele Hoeksche Waard is uitgevoerd [lit22], is gekeken naar mogelijke overschrijding van de halve drooglegging³ en het 5% laagste maaiveldniveau⁴ (inundatie). In onderstaande tabel 3.3.2 zijn voor de agrarische delen van de peilgebieden 3-1 en 3-2 de belangrijkste bevindingen weergegeven. Voor akkerbouwgronden geldt volgens landelijke normen (Nationaal Bestuursakkoord Water) dat maximaal 1 keer in de 25 jaar inundatie mag optreden. Het waterschap hanteert daarnaast als norm een overschrijding van de halve drooglegging van maximaal 1 keer per 10 jaar.

Tabel 3.3.2: overschrijdingsfrequenties 5% laagste maaiveldniveau en niveau halve drooglegging

Peilgebied	Kans op bereiken 5% laagste maaiveldniveau (jaar)	Kans op bereiken niveau halve drooglegging (jaar)
3-1	130	30
3-2	140	35

In de tabel is te zien dat in beide peilgebieden wordt voldaan aan de gestelde normen. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de berekeningen zijn uitgevoerd ten opzichte van het huidige winterpeil, bij een gemaalcapaciteit van 400 m³/min en met profielen van voor het kwaliteitsbaggeren in de polder Oud-Beijerland. Door de verhoogde gemaalcapaciteit en de ruimere profielen is de situatie verder verbeterd. Een peilverhoging zal daarentegen naar verwachting de frequenties doen toenemen. In het kader van het NBW zal in 2006 de nieuwe situatie worden getoetst.

³ Het niveau van de halve drooglegging ligt halverwege het verschil tussen het niveau van 5% laagste maaiveld en winterpeil

⁴ Het niveau waaronder 5% van het oppervlak van het gebied zich bevindt.

3.4 Kwel en wegzijging

De mate van kwel of wegzijging wordt voor een groot deel bepaald door het verschil tussen het polderpeil en de stijghoogte van het diepe grondwater en door de (geo)hydrologische eigenschappen en dikte van de slecht doorlatende laag. In de huidige situatie komt in het bemalingsgebied De Bosschen in een geringe mate kwel voor. De intensiteit van de kwel bedraagt maximaal 0,25 mm/dag. Het kwelwater bevat in het algemeen een chlorideconcentratie van 250 tot 500 mg/l. In polder Oud-Beijerland worden plaatselijk concentraties gemeten van 500 tot 1000 mg/l. (Bron: ICW [lit12]).

3.5 Waterkwaliteit

Aan de hand van de verziltingsparameter chloride, het zuurstofgehalte en het biologisch zuurstofverbruik en de eutrofiëringparameters totaal-stikstof en totaal-fosfaat kan een goede indicatie worden gegeven van de fysisch-chemische waterkwaliteit in het bemalingsgebied. De trend over de periode tussen 1987 en 2002 is voor de genoemde parameters weergegeven in bijlage 4. De gegevens, die verzameld zijn door het zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden, zijn afkomstig van acht meetpunten. De meetpunten liggen in watergangen met breedtes groter en kleiner dan 6 m. De bevindingen worden hieronder per parameter nader toegelicht.

Chloride

Het chloridegehalte van het grond- en oppervlaktewater is van invloed op de ontwikkeling van in het gebied aanwezige gewassen. Daarom wordt aan oppervlaktewateren met een landbouwkundige functie een maximum eis gesteld aan het chloridegehalte. Voor bemalingsgebied De Bosschen, waar naast akkerbouw op kleine schaal ook fruitteelt plaatsvindt, is daarom bij voorkeur het chloridegehalte van het oppervlaktewater maximaal (jaar maximum) 300 mg Cl⁻/l. Gedurende de beoordeelde periode is hier nabij de meetpunten in het landelijk gebied vrijwel in alle jaren aan voldaan. Nabij meetpunt HOP0201 (meetpunt binnen de bebouwde kom van Oud-Beijerland) is deze waarde regelmatig overschreden.

Stikstof en Fosfaat

Over het algemeen ligt het totaal-stikstofgehalte nabij de meetpunten in het landelijk gebied ruim boven de MTR-norm (2,2 mg/l) en vertoont deze veel variatie. De piek in 1998 kan bijvoorbeeld het gevolg zijn van de uit- en afspoeling van meststoffen in een nat jaar. In het stedelijk gebied is het stikstofgehalte over het algemeen lager en ligt rondom de gestelde norm.

Ook het fosfaatgehalte vertoont de afgelopen jaren flinke schommelingen. Nabij het meetpunt in het stedelijk gebied van Oud-Beijerland wordt de laatste jaren voldaan aan de MTR-norm (0,15 mg/l). Daarentegen is nabij meetpunt HOP0210 (Klaaswaal) in alle jaren het fosfaatgehalte veel te hoog (tot factor 10). In het landelijk gebied wordt alleen nabij het gemaal De Bosschen de laatste jaren voldaan aan de gestelde MTR-norm.

Zuurstofgehalte

Het zuurstofgehalte is na een dieptepunt halverwege de jaren negentig over het algemeen toegenomen en voldoet de laatste jaren op de meeste plaatsen aan de MTR-norm (3 mg/l). Mogelijke oorzaken voor een ongunstige zuurstofhuishouding zijn de (gevolgen van de) hoge nutriëntenconcentraties in water en slib, de relatief hoge concentratie organische stof (zie BZV5) en een geringe waterdiepte.

Het chloridegehalte in het oppervlaktewater is grotendeels het gevolg van kwelwater (zie § 3.4). Dit geldt in zekere mate ook voor de eutrofiërende stoffen. Een hoger sloot- en grondwaterpeil kan de hoeveelheid kwelwater en dus de belasting met genoemde stoffen beperken. Ook het zuurstofgehalte van het oppervlaktewater zal waarschijnlijk toenemen als de belasting met stikstof en fosfaat wordt verminderd, het slootpeil wordt opgezet of de sloten worden verdiept. In de volgende paragraaf wordt nader ingegaan op de relatie tussen de waterdiepte en waterkwaliteit.

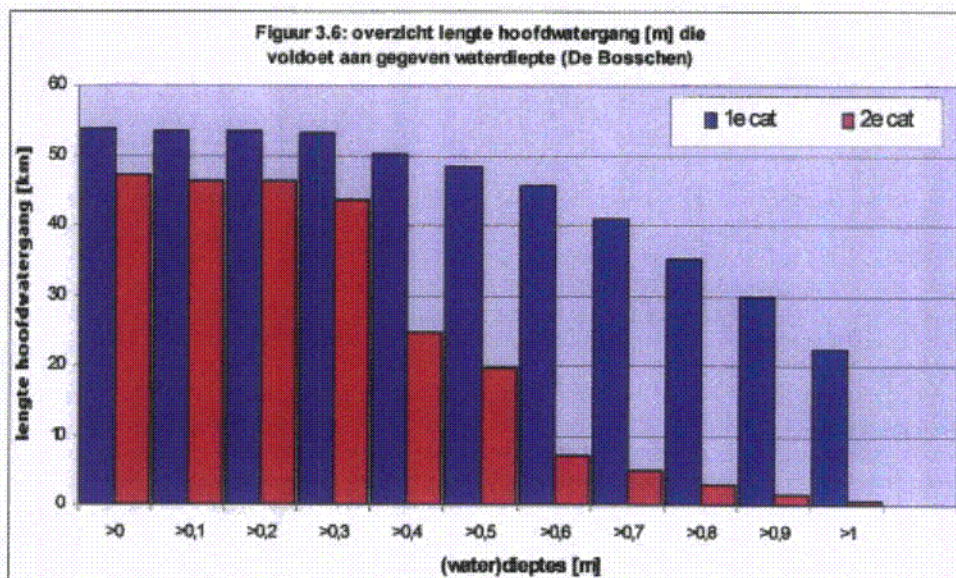
Het zuiveringsschap hanteert voor de beoordeling van de waterkwaliteit het systeem van "grote en kleine wateren". Voor kleine wateren (breedte kleiner dan 6m) wordt beoordeeld op basis van fysisch-chemische en biologische parameters. Volgens dit beoordelingsstelsel krijgt het water in bemalingsgebied De Bosschen in de beoordeelde periode op de meeste locaties niet de indicatie "Biologisch gezond water" (klasse IIIB).

Aanpassing van de Oud-Beijerlandse Kreek zal leiden tot een verbeterde waterkwaliteit. Ook het kwaliteitsbaggeren (zie paragraaf 3.6) en het aanbrengen van natuurvriendelijke oevers in het kader van

het Vlietproject komt ten goede aan de waterkwaliteit. Metingen van het zuiveringsschap moeten uitwijzen of de maatregelen daadwerkelijk geleid hebben tot een (water)kwaliteitsverbetering.

3.6 Waterdiepten

In het gebied is ongeveer 100 km hoofdwaterring aanwezig. Momenteel is de gemiddelde waterdiepte in de hoofdwaterringen in het bemalingsgebied ongeveer 0,8 m (ten opzichte van zomerpeil). In de hiernaast weergegeven figuur is te zien welke lengte hoofdwaterring voldoet aan een bepaalde waterdiepte.



Uit figuur 3.6 en uit bijlage 5 kan worden afgeleid dat zowel in de hoofdwaterringen van de eerste als de twee categorie in ruim 40% wordt voldaan aan de in het IWBP 2 gestelde streefdieptes. De minimale waterdieptes in de hoofdwaterringen van de eerste en tweede categorie zijn respectievelijk 0,5 en 0,3 m.

In peilgebied polder Oud-Beijerland is in 2003 het kwaliteitsbaggerwerk uitgevoerd. Hierbij is de bodem van de hoofdwaterringen van de eerste en tweede categorie verlaagd tot aan de harde bodem en is reeds een grotere waterdiepte verkregen. De hoofdwaterringen in de overige peilgebieden in het bemalingsgebied zullen in 2006 worden gekwaliteitsbaggerd. Welke waterdiepte na het baggerwerk in deze hoofdwaterringen wordt verkregen, is nog onbekend. In de hoofdwaterringen waar het kwaliteitsbaggerwerk reeds is uitgevoerd, is de gemiddelde waterdiepte met minstens 0,2 m toegenomen. In onderstaande tabel 3.6.1 is een overzicht gegeven van de waterdieptes van de peilgebieden 3-1 en 3-2. Een verdere verlaging van de slotbodern om de streefdiepten te realiseren maakt deel uit van het uitvoeringsplan Water op peil2, maatregel P10.

Tabel 3.6.1: gegevens waterdiepte bemalingsgebied De Bosschen (situatie voorjaar 2004)

Peilgebied	Gemiddelde waterdiepte [m]		Minimale waterdiepte [m]	
	Cat.1	Cat.2	Cat.1	Cat.2
3-1	0,99	0,51	0,35	0,30
3-2	1,17	0,27	0,75	0,20

4 AFWEGINGSKADER

Vroeger was een peilbesluit vooral bedoeld voor het creëren van een optimale situatie voor de agrarische belangen in het gebied. Tegenwoordig zijn er echter vanuit meerdere invalshoeken wensen ten aanzien van het oppervlaktewaterpeil. Bij de herziening van peilbesluiten dient dan ook een integrale afweging te worden gemaakt. In de "kadernota peilbesluit" van het waterschap [lit 23] is onderscheid gemaakt in het ecologische-, economische- en het veiligheidsbelang in een gebied.

Bij de peilafweging die bij de herziening van het peilbesluit wordt gemaakt, dient te worden gezocht naar het peil dat zoveel mogelijk recht doet aan de drie genoemde belangen in het gebied. Omdat de belangen strijdig kunnen zijn (een grote drooglegging betekent bijvoorbeeld in veel gevallen een geringe waterdiepte) zal het vaak niet mogelijk zijn in het kader van de herziening van het peilbesluit zonder aanvullende en/of compenserende maatregelen een optimale situatie voor het gebied te creëren. Dit geldt zeker gezien de ontwikkelingen die in een gebied kunnen spelen (een gewijzigde inrichting van het gebied, de autonome maaiveldafval of klimaatsverandering) en het stand-still-principe dat ten aanzien van alle belangen wordt nagestreefd.

Voor een goede afweging van de belangen is het noodzakelijk om te weten welke eisen zij stellen aan het oppervlaktewaterpeil of watersysteem. In de agrarische sector is men in het algemeen het meest gebaat bij een grote drooglegging terwijl ecologisch gezonde watersystemen een zekere minimale waterdiepte behoeven. Voor een goede veiligheid dient in een bepaald gebied voldoende open water aanwezig te zijn. Zoals eerder gesteld kunnen de belangen strijdig zijn. Dit is echter zeker niet in alle gevallen zo. Dit betekent dus dat maatregelen meerdere belangen kunnen dienen.

In onderstaande tabel zijn voor het economisch-, ecologisch- en veiligheidsbelang de criteria genoemd die bij de peilafweging in ogenschouw genomen moeten worden. Tevens is aangegeven welke streefwaarde of norm er geldt t.a.v. het gegeven criterium en uit welke beleidsnota deze afkomstig is. In de onderste drie rijen van de tabel zijn "overige" criteria genoemd die ook bij de peilafweging een rol kunnen spelen. De criteria worden hieronder nader toegelicht.

Tabel 4.1: criteria voor peilafweging

Belang	Criteria	norm	eenheid	Beleidsbron
Eco- norme	Gemiddelde drooglegging	1,5	m	IWBP 2
	% te nat	5	%	
	% te droog	10	%	
Eco- type	Gemiddelde waterdiepte hoofdwaterring cat.1	1,0	m	IWBP 2, Beleidsplan Milieu en Water
	Gemiddelde waterdiepte hoofdwaterring cat.2	0,5	m	IWBP 2, Beleidsplan Milieu en Water
	Minimale waterdiepte hoofdwaterring cat.1	0,80	m	
	Minimale waterdiepte hoofdwaterring cat.2	0,40	m	
Veilig- heid	% open water landelijk gebied	2	%	
	Overbrenging niveau halve drooglegging	10	l	
Overig	Robuustheid	100	%	IWBP 2, Water op Peil
	Verschi. tussen zomer- en winterpeil	0	m	Water Op Peil
	Beheer + Inrichting (kosten)	0	1000 €	

Economie

Het bemalingsgebied heeft volgens het vigerend beleid van de provincie en het waterschap een agrarische functie. Dit houdt in dat ten aanzien van het te voeren peilbeheer, de drooglegging afgestemd dient te zijn op het agrarisch grondgebruik. Naast de in het IWBP 2 genoemde droogleggingsnormen hanteert het waterschap voor agrarische gebieden de richtlijnen dat maximaal 5% van een peilgebied een te geringe drooglegging ("te nat") mag hebben en maximaal 10% van het peilgebied een te grote drooglegging ("te droog") mag hebben. Als optimum wordt een drooglegging van 1,50 m aangehouden.

Ecologie

De aanwezige watergangen in het gebied hebben verder een belangrijke ecologische functie. Volgens provinciaal- en waterschapsbeleid dient hiervoor te worden gestreefd naar een minimale waterdiepte van 1,0 m in hoofdwaterringen van de eerste categorie en 0,5 m in de overige watergangen (inclusief hoofdwaterringen van de tweede categorie). In veel hoofdwaterringen wordt de streefdiepte niet gehaald. Daarom wordt ter informatie tevens aangegeven welke minimale waterdiepte er in een peilgebied aanwezig is. Om foute metingen uit te sluiten is, gekozen voor de weergaven van de 90-percentielwaarden.

Veiligheid

Door het creëren van meer open water wordt de kans van optreden van ongewenste peilstijgingen kleiner. Het waterschap streeft op de lange termijn (in antwoord op de verwachte klimaatsverandering) naar minimaal 4% open water in het landelijk gebied. Gezien het huidige (geringe) oppervlak open water wordt voor de korte termijn 2% aangehouden.

Omdat schade aan gewassen al kan optreden voordat er sprake is van inundatie, wordt tevens gestreefd naar een lage frequentie van het bereiken of overschrijden van het niveau van de halve drooglegging (o.a. door het verruimen van het percentage open water). Hiervoor is in eerste instantie uitgegaan van het winterpeil, maar het is denkbaar dat een onweersbui in de zomersituatie voor verschillende peilgebieden maatgevend kan zijn. Dit zal in het kader van NBW in 2006 nader worden bepaald.

Een peilwijziging is van invloed op de beschikbare berging en het niveau van de halve drooglegging. Door een peilverhoging neemt de halve drooglegging en het bergend vermogen in het gebied af. Een peilverlaging heeft daarentegen een positief effect op beide aspecten.

Overige criteria

Robuustheid

Door het samenvoegen van peilgebieden, het vergroten van de waterdiepte en het oppervlak open water (inclusief natuurvriendelijke oevers) kan de robuustheid van gebieden worden vergroot. Onder robuustheid wordt door het waterschap verstaan het vermogen van een watersysteem om zowel extreme kwalitatieve als kwantitatieve belastingen te kunnen bufferen. Tevens is een robuust systeem noodzakelijk om organismen niet in hun verspreidings- en migratiemogelijkheden te beperken. De robuustheid kan hierdoor worden gezien als het product van de aaneengesloten lengte (hoofd)watergang, de gemiddelde waterdiepte en het percentage open water in het gebied (in relatie tot het oppervlak van het gebied).

Verskil zomer- en winterpeil

Met een hoger zomer- en lager winterpeil wordt tegemoet gekomen aan de agrarische belangen in een gebied. Een dergelijk peilregime is echter onnatuurlijk en heeft een negatieve invloed op de ontwikkeling van een gezonde levensgemeenschap. Ook kan er door het onnatuurlijke peilverloop instabiliteit van de oevers ontstaan en dient het gemaal extra draaiuren te maken om bij de peilovergangen water in te laten of af te voeren.



Het waterschap streeft er naar om de verschillen tussen zomer- en winterpeil te verkleinen door het verhogen van het winterpeil. Verlagen van het zomerpeil is niet aan de orde vanwege het verlies aan waterdiepte wat hiervan het gevolg is. Indien er geen verschil is tussen zomer- en winterpeil is de score 100%. Bij een flexibel peilbeheer, waarbij een zekere natuurlijke fluctuatie van het peil is toegestaan, is de score 150%.

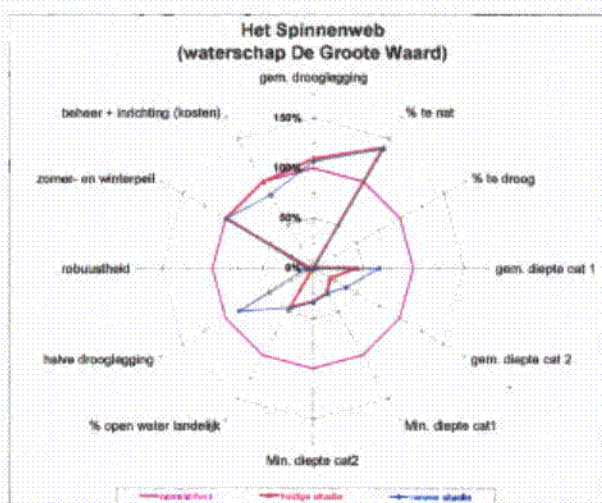
Kosten voor beheer en inrichting

Indien er in een peilgebied sprake is van relatief grote droogleggingen lijkt peilopzet het goedkoopste middel voor het verkrijgen van meer waterdiepte. Vaak betekent peilopzet echter dat er aanvullende of compenserende maatregelen moeten worden getroffen (herdrainage, opsplitsing, enz.).

Uit oogpunt van beheersbaarheid (en robuustheid en ecologie) bestaat de voorkeur voor het beperken van het aantal peilgebieden en hiermee het aantal kunstwerken. Daarom wordt bij de peilafweging ook gekeken naar de mogelijkheden om peilgebieden samen te voegen.

Voor de verschillende scenario's dienen daarom de verwachte inrichtings- en beheerskosten (voor de herzieningstermijn van het nieuwe peilbesluit) te worden vergeleken. De kosten worden hierbij vergeleken met de huidige situatie (100%). Als de kosten toenemen is de score minder dan 100%.

Het spinnenweb



De verschillen tussen mogelijke scenario's voor het verbeteren van de situatie dienen in beeld te worden gebracht. Het waterschap heeft hierbij gekozen voor de zogenaamde spinnenweb-methode. Hierbij zijn de criteria uit bovenstaande tabel verdeeld over twaalf assen (zie figuur). Langs iedere as kan voor het betreffende criteria worden aangegeven in welke mate wordt voldaan aan de gestelde norm of streefwaarde. Voor ieder criterium is de norm of streefwaarde gesteld als 100%. Dit is te zien als de paarse cirkel in de figuur. Indien een bepaald criterium exact voldoet aan de norm, bijvoorbeeld een waterdiepte van 1,00 m in hoofdwatergangen van de eerste categorie, dan scoort deze 100%.

Indien de norm niet wordt gehaald, ligt de score voor het betreffende criterium beneden de 100% oftewel binnen de paarse lijn en als de norm ruim wordt gehaald ligt de score buiten de paarse lijn. Het waterschap streeft naar uitvoering van het scenario waarin zo veel mogelijk wordt voldaan aan alle gestelde normen of streefwaarden.

5 PEILAFWEGING

In dit hoofdstuk worden de peilafwegingen van de aanwezige peilgebieden beschreven. Vanwege de onderlinge overeenkomsten zijn de hoogwatersloten gezamenlijk beschreven. Voorafgaand aan de afzonderlijke peilafwegingen is een overzicht gegeven van de algemene uitgangspunten die voor alle peilgebieden van toepassing zijn (§ 5.1). In de paragrafen 5.2 en 5.3 zijn de peilafwegingen van de peilgebieden 3-1 en 3-2 beschreven. De peilafwegingen worden gestart met een uiteenzetting van de aanwezige belangen in het gebied. Paragraaf 5.4 bevat de peilafweging van de aanwezige hoogwatersloten en in de paragrafen 5.5 en 5.6 wordt ingegaan op de peilafwijkingen en de peilgebieden in de bebouwde kommen van Oud-Beijerland en Klaaswaal.

5.1 Algemene uitgangspunten

Het in het vorige hoofdstuk beschreven afwegingskader geldt als uitgangspunt voor de te maken afwegingen in peilbesluiten van waterschap De Grootte Waard. De in het gebied aanwezige belangen zijn beschreven in § 2.4. De verwachting is dat er in de komende periode in het gebied geen of nauwelijks (planologische) veranderingen zullen optreden.

Het bemalingsgebied heeft volgens het vigerend beleid van de provincie en het waterschap een agrarische functie. Dit houdt in dat ten aanzien van het te voeren peilbeheer, de drooglegging afgestemd dient te zijn op het agrarisch grondgebruik.

Voor de peilgebieden die voor veruit het grootste gedeelte uit akkerbouw- en grasland bestaan, betekenen de uitgangspunten ten aanzien van economie en ecologie uit hoofdstuk 4 ook dat indien de gewenste streefdiepte niet aanwezig is er bij de herziening van peilbesluiten gezocht wordt naar de mogelijkheden van peilverhogingen binnen de marges van de minimale en maximale droogleggingsnormen uit het IWBP 2 (zie tabel 2.5.1) en de "te-droog"- en "te-nat"-richtlijnen van het waterschap (respectievelijk 10% en 5% van het oppervlak van de aanwezige agrarische gronden).

Gedurende de periode dat het vigerende peil is gehandhaafd, is er geen sprake geweest van noemenswaardige hinder voor de in het gebied aanwezige bebouwing en infrastructuur (inclusief leidingenstraat). De verwachting is dat bij handhaving of verhoging van het peil de zetting beperkt blijft en er dientengevolge geen schade aan (funderingen van) gebouwen of wegen zal optreden. Peilverlagingen kunnen daarentegen voor deze belangen wel nadelige gevolgen hebben. Dit geldt ook voor de (mogelijk) aanwezige archeologische resten in het gebied.

Voor peilgebieden met een verschillend zomer- en winterpeil wordt ernaar gestreefd om het verschil tussen de peilen te verkleinen. Een groot verschil tussen een (hoger) zomer- en (lager) winterpeil is nadelig voor de vitaliteit van de aanwezige oevervegetatie en de stabiliteit van de oever. Uitgangspunt hierbij is dat gekeken wordt naar de mogelijkheden van verhoging van het winterpeil omdat een verlaging van het zomerpeil zeer nadelig is voor het ecosysteem.

5.2 Peilgebied 3-1

* Economie

Peilgebied 3-1 heeft (zonder het stedelijk gebied van Oud-Beijerland) een oppervlak van ongeveer 1550 ha. Het grondgebruik in het peilgebied is grotendeels agrarisch. Van de 1450 ha agrarische gronden is tussen de 10 en 15% in gebruik als grasland.

Het stedelijk gebied van Oud-Beijerland behoorde van oudsher wel tot het peilgebied 3-1, maar vanwege het afwijkend grondgebruik zijn in de loop der tijd door de gemeente afwijkende peilen gehanteerd. De (afwijkende) peilen in het stedelijk gebied komen in paragraaf 5.6 aan de orde.

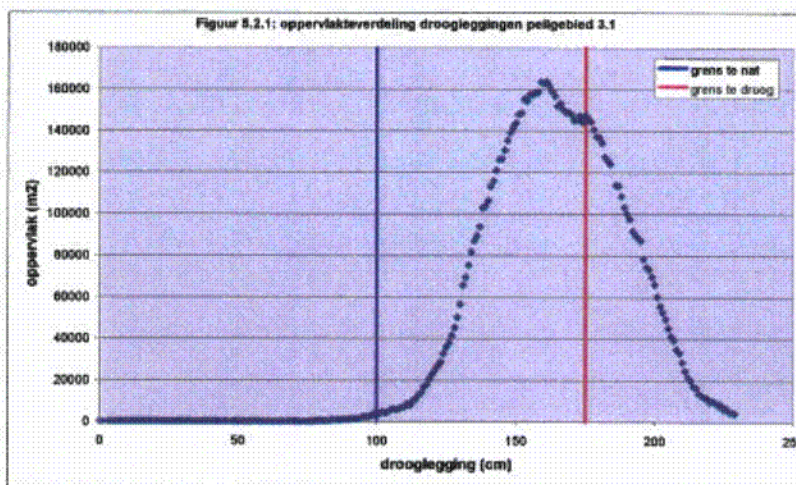
In het peilgebied zijn in totaal tien peilafwijkingen aanwezig. Voor de peilafwijkingen zijn aparte peilafwegingen gemaakt die zijn beschreven in het rapport "Toetsing peilafwijkingen bemalingsgebied De Bosschen" [lit16]. In paragraaf 5.5 zijn de belangrijkste bevindingen uit genoemd toetsrapport over de peilafwijkingen besproken.

Op grond van de aanwezige bodemopbouw (geen veen binnen 1,20 m onder maaiveldniveau) geldt voor de graslanden in het peilgebied volgens het IWBP 2 een minimale en maximale droogleggingsnorm van respectievelijk 0,80 en 1,75 m. Voor de akkerbouwlanden zijn de minimale en maximale droogleggingsnorm

respectievelijk 1,00 en 1,75 m. Het huidige peil in dit peilgebied bedraagt NAP-1,40 m in de zomerperiode en NAP-1,85 m in de winterperiode. Bij het huidige winterpeil van NAP-1,85 m is de gemiddelde drooglegging 1,61 m waarmee wordt voldaan aan de droogleggingsnorm uit het IWBP 2.

Op basis van de maaiveldhoogtemetingen uit 1960 en 2003 kan worden geconcludeerd dat in het gebied slechts een geringe maaiveldaling heeft plaatsgevonden. Ten aanzien van de gemiddelde drooglegging is er in het gebied gedurende de geldigheidstermijn van het huidige peilbesluit dan ook weinig veranderd.

Ook het oppervlak met een te geringe drooglegging (% te nat) voldoet aan de door het waterschap gestelde richtlijn. Het oppervlak met een te grote drooglegging (% te droog) is daarentegen te groot (35%). Het gaat hierbij met name om gedeeltes in het zuiden en oosten van het peilgebied (zie kaart 7). In figuur 5.2.1 is de verdeling weergegeven van de oppervlaktes die binnen en buiten de door het waterschap gestelde richtlijnen vallen.



In onderstaande tabel 5.2.1 zijn de percentages "te droog" en "te nat" in de huidige situatie en bij verschillende verhogingen van het winterpeil aangegeven. Uit de tabel kan worden afgeleid dat het winterpeil met maximaal 25 cm kan worden verhoogd voordat de te-nat-richtlijn van 5% wordt overschreden.

Bij de berekeningen is een onder- en bovengrens voor de drooglegging van respectievelijk 1,00 en 1,75 m aangehouden. Omdat er een deel grasland aanwezig is (waarvoor een minimale drooglegging geldt van 0,80 m) is in werkelijkheid het oppervlak met een te geringe drooglegging tot maximaal 0,5% lager dan in de derde kolom is weergegeven.

Tabel 5.2.1: percentages "te droog" en "te nat" bij huidig peil en verschillende peilaanpassingen

Situatie	Peil [m tov NAP]	"te-nat"-%	"te-droog"-%
Huidig winterpeil	-1,85	<1	35
Peilverhoging wp +0,10 m	-1,75	1	20
Peilverhoging wp +0,20 m	-1,65	2	1
Peilverhoging wp +0,25 m	-1,60	3	7
Peilverhoging wp +0,30 m	-1,55	6	4

* Ecologie

In onderstaande tabel 5.2.2 zijn de minimale en gemiddelde waterdieptes in de in het peilgebied aanwezige hoofdwatgangen weergegeven (bij het huidige zomerpeil van NAP-1,40 m). In de laatste kolom is aangegeven in welk deel van de hoofdwatgangen de gewenste streefdiepte aanwezig is.

Tabel 5.2.2: waterdieptegegevens peilgebied 3-1

Hoofdwatgang	Gemiddelde waterdiepte [m]	Minimale waterdiepte [m]	% watgang dat voldoet aan streefdiepte [%]
Categorie 1	0,99	0,46	35
Categorie 2	0,51	0,39	65

Uit de tabel kan worden afgeleid dat de gemiddelde waterdiepte vrijwel overeenkomt met de streefdiepte maar ook dat in een aanzienlijk deel van de hoofdwatgangen de streefdiepte niet aanwezig is. In vrijwel alle hoofdwatgangen is de waterdiepte groter dan 0,39 m. De waterdiepte is door het kwaliteitsbaggerwerk in 2003 aanzienlijk toegenomen.

* Veiligheid

In het gebied is ongeveer 2,1% open water aanwezig. Hiermee wordt voldaan aan de door het waterschap gestelde norm. Volgens berekeningen wordt het niveau van de halve drooglegging gemiddeld ongeveer 1 keer in de 30⁵ jaar bereikt of overschreden. Ook hiermee wordt dus voldaan aan de gestelde norm.

Een peilwijziging is van invloed op de beschikbare berging en het niveau van de halve drooglegging. In het algemeen kan gesteld worden dat door een peilverhoging de veiligheid in een gebied af- en bij een peilverlaging toeneemt.

* Overige belangen

Momenteel is er een verschil van 45 cm tussen zomer- en winterpeil. Het grote verschil tussen zomer- en winterpeil is zeer nadelig voor de oeverstabiliteit. Tevens dient bij de peilverhoging in het voorjaar een grote hoeveelheid gebiedsvreemd water te worden ingelaten en is de waterdiepte in de winterperiode beperkt. Bij voorkeur wordt het verschil tussen zomer- en winterpeil verkleind door een verhoging van het winterpeil. In tabel 5.2.1 is aangegeven dat het winterpeil met 25 cm kan worden verhoogd voordat de te-nat-richtlijn van het waterschap wordt overschreden.

Door het kwaliteitsbaggerwerk en de (her)inrichting van de Oud-Beijerlandse Kreek is de robuustheid van het gebied toegenomen tot ongeveer 80%.

De afweging

Polder Oud-Beijerland is een peilgebied met tien peilafwijkingen. Bij een verhoging van het winterpeil, neemt het oppervlak met een te geringe drooglegging toe en zouden er bestaande peilafwijkingen in aanmerking kunnen komen voor uitbreiding. Het gaat hierbij met name om gebieden nabij de Tienvoet. Voor polder Oud-Beijerland dient dan ook een keuze te worden gemaakt tussen enerzijds een groot peilgebied met veel peilafwijkingen en anderzijds twee kleinere peilgebieden met weinig peilafwijkingen. De huidige kenmerken van het gebied en de voor- en nadelen van onderstaande scenario's worden hieronder beschreven aan de hand van figuur 5.2.2 en bijlage 7a. De verschillen tussen de drie scenario's worden hierbij per criteria besproken. Voor een goede vergelijking van de verschillende scenario's is de drooglegging in het gehele gebied, dus inclusief de peilafwijkingen, meegenomen.

Scenario 0	Handhaven huidige situatie.
Scenario 1	Handhaven huidige gebiedsindeling en verhogen van het winterpeil tot NAP-1,60m.
Scenario 2	Opsplitsen van het peilgebied ten noorden en zuiden van de Eerste Kruisweg. <i>In het gedeelte ten zuiden van de Eerste Kruisweg wordt het winterpeil verhoogd tot NAP-1,60m. In het gebied ten noorden van de Eerste Kruisweg worden de peilafwijkingen opgeheven en wordt een winter- en zomerpeil ingesteld van respectievelijk NAP-1,85 en NAP-1,75m.</i> <i>De bijbehorende maatregelen zijn weergegeven in bijlage 6.</i>

Economie (gemiddelde drooglegging en percentages te droog en -te nat)

Een verhoging van het winterpeil van maximaal 25 cm is mogelijk voordat de te-nat-richtlijn van het waterschap wordt overschreden. Bij deze peilverhoging neemt bij scenario 1 het aanwezige oppervlak met een te geringe drooglegging toe tot 3%. Indien het gebied wordt opgesplitst, wordt het oppervlak met een te geringe drooglegging beperkt tot 2%. Het oppervlak met een drooglegging groter dan 1,75 m neemt in scenario 1 en 2 af van 35% tot respectievelijk 8 en 9%. De gemiddelde drooglegging in het gebied komt in beide scenario's overeen (1,42 m).

Tabel 5.2.3: drooglegging bij verschillende scenario's

Criterium	Scenario 0	Scenario 1	Scenario 2
%-te nat	<1	3	2
%-te droog	35	8	9
Gemiddelde drooglegging	1,63	1,42	1,42

Ecologie (gemiddelde en minimale waterdieptes)

Ten aanzien van de waterdiepte zijn er nauwelijks verschillen tussen de verschillende scenario's. Voor scenario 0 en 1 is dit logisch omdat scenario 1 uitsluitend een verhoging van het winterpeil betreft en waterdieptes volgens het IWBP 2 worden gerelateerd aan het zomerpeil.

⁵ O.b.v. situatie voordat kwaliteitsbaggeren is uitgevoerd en capaciteit vanemaal De Bosschen is vergroot. Door genoemde maatregelen is de "veiligheid" in het gebied toegenomen. In het kader van het NBW zal in 2006 de veiligheid opnieuw worden vastgesteld.

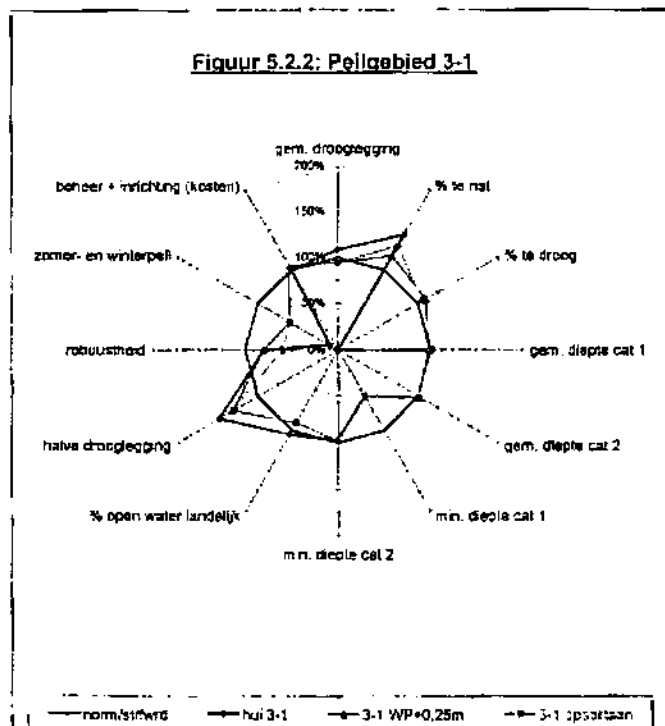
Voor scenario 2 is er vanuit gegaan dat in het deel ten noorden van de Eerste Kruisweg de hoofdwatgangen zodanig worden vergraven dat de gewenste streefdiepte aanwezig is. Voor het vergraven dient ongeveer 2,8 ha grond te worden aangekocht (zie kosten).

In onderstaande tabel 5.2.4 zijn voor de verschillende scenario's de waterdieptes weergegeven. Tevens is aangegeven wat scenario 2 voor de waterdiepte betekent als na opsplitsing de watgangen niet worden verdiept (scenario 2a) of als de watgangen worden verdiept ter behoud van de huidige waterdiepte (scenario 2b). Het verschil in de hoeveelheid te verwerven grond tussen de scenario's 2 en 2b is "slechts" 0,4 ha omdat in de huidige situatie in de hoofdwatgangen in het afgesplitste gedeelte reeds een flinke waterdiepte aanwezig is.

Tabel 5.2.4: Waterdieptegegevens voor de verschillende scenario's

Waterdiepte hoofdwatgangen [m]	Scenario 0	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 2a	Scenario 2b
Gemiddeld categorie 1	0,99	0,99	1,02	0,93	0,99
Gemiddeld categorie 2	0,51	0,51	0,51	0,47	0,51
Minimaal categorie 1	0,46	0,46	0,46	0,25	0,46
Minimaal categorie 2	0,39	0,39	0,39	0,20	0,39
Benodigd oppervlak (ha)	n.v.t.	n.v.t.	2,8	n.v.t.	2,4

De gevolgen van de verhoging van het winterpeil voor de waterdiepte zijn in figuur 5.2.2 dus niet zichtbaar. Een verhoging van het winterpeil betekent echter wel dat de marges in het onnatuurlijke peilverloop minder groot worden en dat vissen en amfibieën een grotere overlevingskans hebben in de winter. Uit ecologisch oogpunt is een verhoging van het winterpeil dan ook zeer gewenst.



Veiligheid (halve drooglegging)

Door de verhoging van het winterpeil neemt de kans op het overschrijden van de halve drooglegging iets toe en neemt de bergingscapaciteit in het gebied met enkele procenten af. In paragraaf 3.3 is aangegeven dat door de reeds uitgevoerde maatregelen in het bemalingsgebied de overschrijdingsfrequentie lager is dan destijds in het onderzoek van Grontmij is bepaald. Bij de voorgestelde verhoging van het winterpeil zal naar verwachting daarom in het gebied nog altijd ruimschoots worden voldaan aan de gestelde "veiligheidsnormen". In het kader van het NBW zal de veiligheidssituatie in het gebied in 2006 opnieuw worden doorgerekend.

Overige belangen (robustheid, beheerskosten, verschil zomer- en winterpeil)

Robustheid

Opsplitsing van het peilgebied is nadelig voor de robustheid omdat de hoeveelheid aaneengesloten (hoofd)watergang afneemt. In figuur 5.2.2 is voor scenario 2 de robustheid van het kleinste peilgebied weergegeven.

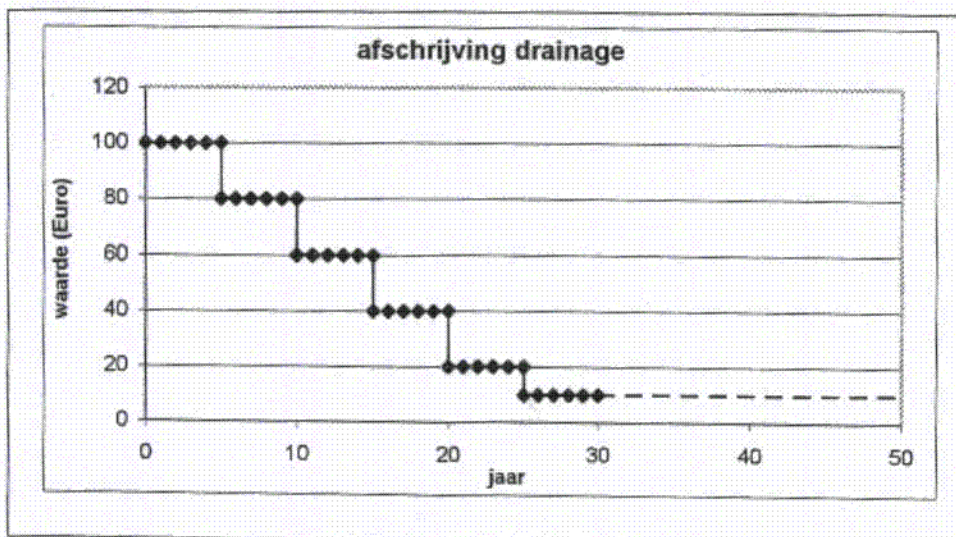
Vershil tussen zomer- en winterpeil

Zoals gezegd is een verhoging van het winterpeil gunstig voor de stabiliteit van de oevers en de gezondheid van het (aquatisch) ecosysteem. Naast ecologische voordelen heeft dit zijn weerspiegeling in de beheer- en onderhoudskosten van het waterschap. Een beperking van het oeveronderhoud bespaart het waterschap gedurende de herzieningstermijn van het nieuwe peilbesluit zo'n € 10.000,- per jaar.

Kosten (onderhoud, beheer en inrichting)

Voor het opsplitsen van het peilgebied (scenario 2) dienen aanzienlijke kosten te worden gemaakt voor de herinrichting van het gebied. In bijlage 6 zijn de maatregelen weergegeven. De totale kosten bedragen ongeveer € 380.000,- (waarbij het grootste deel voor rekening komt van de verwerving van grond en het vergraven van de aanwezige hoofdwatergangen).

Bij het verhogen van het winterpeil met 25 cm (scenario 1) komt een deel van de aanwezige drainage (ook) in de winterperiode onder water te staan. Volgens een inventarisatie uit 1994 gaat het in totaal om ongeveer 110 ha. Voor de betreffende ingelanden wordt het verdrinken van de eindbuizen van de drainage als bezwaarlijk gezien omdat dit kan leiden tot verstoppingen en een verminderde ontwatering van de gedraineerde gronden. Hoewel er met name met betrekking tot een verslechterde ontwatering twijfels bestaan, zal het waterschap (de veronderstelde) schade vergoeden o.b.v. de afschrijving van de bestaande drainage. Hierbij wordt de in onderstaande figuur weergegeven evenredige afschrijving gehanteerd met dien verstande dat voor drainage ouder dan 25 jaar nog 10% wordt vergoed.



Conclusie

Opsplitsing levert nauwelijks winst op voor de droogleggings situatie in het gebied. Gezien de hoge kosten en de beperkte winst in de drooglegging wordt daarom afgezien van scenario 2. Bij handhaving van het huidige verschil tussen zomer- en winterpeil is sprake van een ongezond ecosysteem en moet rekening worden gehouden met instabiele oevers. Voor het vergoten van de stabiliteit van de oevers en ter verkrijging van een grotere waterdiepte in de winterperiode zal het winterpeil met 25 cm worden verhoogd tot NAP-1,60 m.

Omdat de drainagehoogtes voor het laatst in 1994 zijn geïnventariseerd, kan het beeld in de tussentijd gewijzigd zijn. Echter, omdat er al sinds het begin van de jaren '90 van de vorige eeuw sprake is van een (winter)peilverhoging, wordt er verondersteld dat eventueel nieuwe drainbuizen niet (ver) onder het toenmalige drainniveau zijn aangelegd en dat daardoor de nieuwe situatie niet veel zal afwijken van die van 1994.

Om de huidige situatie te kunnen vaststellen, om kosten te besparen en om ingelanden met (bijna) afgeschreven drainage de tijd te gunnen om te herdraineren, zal de voorgestelde peilverhoging van 25 cm niet in een keer maar als volgt (gefaseerd) uitgevoerd worden:

Jaar	Peilverhoging	Oppervlak herdrainage [ha]	Kosten (1.000 Euro)
2005	15 cm (tot NAP-1,70 m)	25 - 35	20 - 30
2010	10 cm (tot NAP-1,60 m)	80 - 90	50 - 60

In de derde kolom is aangegeven welk oppervlak naar verwachting moet worden geherdraineerd bij de voorgestelde peilverhogingen (op basis van de inventarisatie uit 1994). In de laatste kolom zijn de kosten aangegeven bij een veronderstelde gemiddelde afschrijving van 40%.

5.3 Peilgebied 3-2

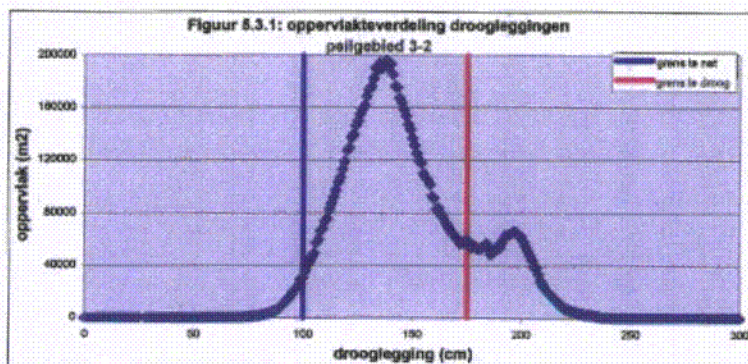
* Economie

Peilgebied 3-2 heeft een oppervlak van een kleine 1500 ha en bestaat grotendeels uit bouwland. Ongeveer 5% van de agrarische gronden is in gebruik als grasland. Verschillende bebouwde delen van het gebied hebben afwijkende peilen. De peilgebieden in het bebouwd gebied, waarvan het peilbeheer in handen is van de gemeente Cromstrijen, worden besproken in paragraaf 5.6.

In het peilgebied zijn in totaal vijf peilafwijkingen aanwezig. Voor de peilafwijkingen zijn aparte peilafwegingen gemaakt die zijn beschreven in het rapport "Toetsing peilafwijkingen bemalingsgebied De Bosschen" [lit16]. In paragraaf 5.5 zijn de belangrijkste bevindingen uit genoemd rapport over de peilafwijkingen besproken.

Op grond van de aanwezige bodemopbouw geldt voor de graslanden in het peilgebied volgens het IWBP 2 een minimale en maximale droogleggingsnorm van respectievelijk 0,80 en 1,75 m. Voor de akkerbouwlanden zijn de minimale en maximale droogleggingsnorm 1,00 en 1,75 m. Het huidige peil in dit peilgebied bedraagt NAP-1,60 m in de zomerperiode en NAP-1,85 m in de winterperiode. Bij het huidige winterpeil van NAP-1,85 m is de gemiddelde drooglegging 1,46 m waarmee wordt voldaan aan de droogleggingsnorm uit het IWBP 2.

Op basis van de maaiveldhoogtemetingen uit 1960 en 2003 kan worden geconcludeerd dat in het gebied slechts een geringe maaiveld daling heeft plaatsgevonden. Ten aanzien van de gemiddelde drooglegging is er in het gebied gedurende de geldigheidstermijn van het huidige peilbesluit dan ook weinig veranderd.



Ook het oppervlak met een te geringe drooglegging (% te nat) voldoet aan de door het waterschap gestelde richtlijn. Het oppervlak met een te grote drooglegging (% te droog is 19%) is daarentegen te groot. Het gaat hierbij met name om een strook in het midden van het peilgebied (zie kaart 7). In figuur 5.3.1 is de verdeling weergegeven van de oppervlaktes die binnen en buiten de door het waterschap gestelde richtlijnen vallen.

In onderstaande tabel 5.3.1 zijn de percentages "te droog" en "te nat" in de huidige situatie en bij verschillende verhogingen van het winterpeil aangegeven. Uit de tabel kan worden afgeleid dat het winterpeil met maximaal 5 cm kan worden verhoogd voordat de te-nat-richtlijn van 5% wordt overschreden.

Bij de berekeningen is een onder- en bovengrens voor de drooglegging van respectievelijk 1,00 en 1,75 m aangehouden. Omdat er een deel grasland aanwezig is (waarvoor een minimale drooglegging geldt van 0,80 m) is in werkelijkheid het oppervlak met een te geringe drooglegging tot maximaal 0,2% lager dan in de derde kolom is weergegeven.

Tabel 5.3.1: percentages "te droog" en "te nat" bij huidig peil en verschillende peil aanpassingen

Situatie	Peil [m tov NAP]	"te-nat"-%	"te-droog"-%
Huidig winterpeil	-1,85	2	19
Peilverhoging wp +0,05 m	-1,80	4	17
Peilverhoging wp +0,10 m	-1,75	7	14

* Ecologie

In onderstaande tabel 5.3.2 zijn de minimale en gemiddelde waterdieptes in de in het peilgebied aanwezige hoofdwatertgangen weergegeven (bij het huidige zomerpeil van NAP-1,60 m). In de laatste kolom is aangegeven in welk deel van de hoofdwatertgangen de gewenste streefdiepte aanwezig is.

Tabel 5.3.2: waterdieptegegevens peilgebied 3-2

Hoofdwatertgang	Gemiddelde waterdiepte [m]	Minimale waterdiepte [m]	% watertgang dat voldoet aan streefdiepte [%]
Categorie 1	1,17	0,77	49
Categorie 2	0,35	0,35	0

Uit de tabel kan worden afgeleid dat de gemiddelde waterdiepte in hoofdwatertgangen van de eerste categorie voldoet aan de streefdiepte maar dat in slechts de helft van deze hoofdwatertgangen de streefdiepte daadwerkelijk aanwezig is. In alle hoofdwatertgangen van de tweede categorie is de waterdiepte ongeveer 0,35⁶ m.

In 2006 zal in het gebied het kwaliteitsbaggerwerk worden uitgevoerd. Hierdoor zal de waterdiepte toenemen. In bemalingsgebieden waar het kwaliteitsbaggerwerk reeds is uitgevoerd, is de gemiddelde waterdiepte met minstens 0,2 m toegenomen.

* Veiligheid

In het gebied is ongeveer 2,0% open water aanwezig. Hiermee wordt voldaan aan de door het waterschap gestelde norm. Volgens berekeningen wordt het niveau van de halve drooglegging gemiddeld ongeveer 1 keer in de 35 jaar bereikt of overschreden. Hiermee wordt ook voldaan aan de gestelde norm.

Een peilwijziging is van invloed op de beschikbare berging en het niveau van de halve drooglegging. In het algemeen kan gesteld worden dat door een peilverhoging de veiligheid in een gebied af- en bij een peilverlaging toeneemt.

⁶ Waterdiepte gebaseerd op leggerprofielen (zie paragraaf 5.1).

Door het Vlietproject dat in de periode tussen 2004 en 2015 zal worden uitgevoerd, zal het oppervlak open water (en hiermee de bergingscapaciteit) in het gebied toenemen. Hierdoor wordt de veiligheid in het gebied verder vergroot.

*** Overige belangen**

Momenteel is er een verschil van 25 cm tussen zomer- en winterpeil. Het grote verschil tussen zomer- en winterpeil is nadelig voor de oeverstabiliteit. Tevens dient bij de peilverhoging in het voorjaar een grote hoeveelheid gebiedsvreemd water te worden ingelaten. Bij voorkeur wordt dit verschil verkleind door een verhoging van het winterpeil. In tabel 5.3.1 is aangegeven dat het winterpeil met 5 cm kan worden verhoogd voordat de te-nat-richtlijn van het waterschap wordt overschreden.

In de huidige situatie is de robuustheid van het gebied ongeveer 80%.

De afweging

Evenals in polder Oud-Beijerland komen in polder het Westmaas-Nieuwland enkele bestaande peilafwijkingen bij een peilverhoging in aanmerking voor uitbreiding. Ook voor polder het Westmaas-Nieuwland dient een keuze te worden gemaakt tussen een groot peilgebied met meerdere peilafwijkingen of twee kleinere peilgebieden met een enkele peilafwijking. De huidige kenmerken van het gebied en de voor- en nadelen van onderstaande scenario's worden hieronder beschreven aan de hand van figuur 5.3.2 en bijlage 7b. De verschillen tussen de drie scenario's worden hierbij per criteria besproken. Voor een goede vergelijking van de verschillende scenario's is de drooglegging in het gehele gebied, dus inclusief de peilafwijkingen, meegenomen.

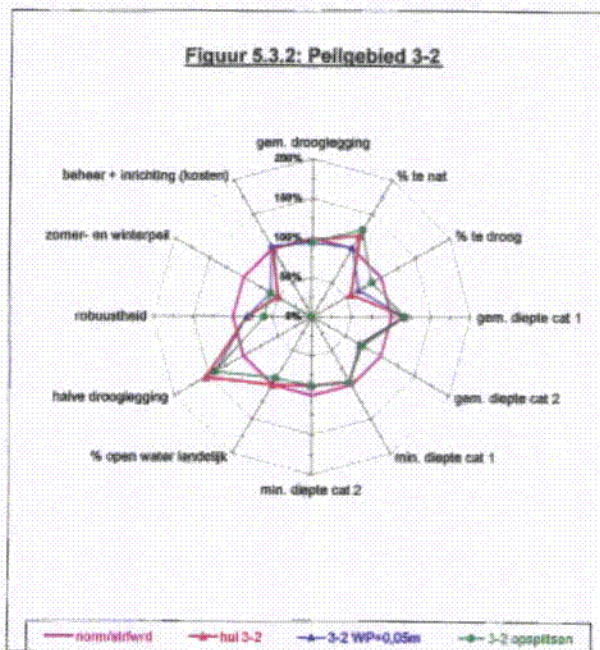
Scenario 0	Handhaven huidige situatie.
Scenario 1	Handhaving huidige gebiedsindeling en verhoging van het winterpeil tot NAP-1,80m.
Scenario 2	Afsplitsen van het gebied ten westen van de leidingenstraat tussen de Kreupeleweg en de Oud-Cromstrijense dijk OZ. In het gedeelte ten noorden van de Kreupeleweg wordt het winterpeil verhoogd tot NAP-1,80m. In het gebied ten zuiden van de Kreupeleweg worden de peilafwijkingen opgeheven en wordt een winter- en zomerpeil ingesteld van respectievelijk NAP-2,15 en NAP-1,95m. De bijbehorende maatregelen zijn weergegeven in bijlage 6.

Economie (gemiddelde drooglegging en percentages te droog en –te nat)

Een verhoging van het winterpeil van maximaal 5 cm is mogelijk voordat de te-nat-richtlijn van het waterschap wordt overschreden. Bij deze peilverhoging neemt bij scenario 1 het aanwezige oppervlak met een te geringe drooglegging toe van 3 tot 4%. Indien het gebied wordt opgesplitst wordt het oppervlak met een te geringe drooglegging beperkt tot ongeveer 2%. Het oppervlak met een drooglegging groter dan 1,75m neemt in scenario 1 en 2 af van ongeveer 19% tot respectievelijk 16 en 13%. De gemiddelde drooglegging in het gebied komt in beide scenario's vrijwel overeen (1,42 en 1,44 m).

Tabel 5.3.3: drooglegging bij verschillende scenario's

criterium	Scenario 0	Scenario 1	Scenario 2
%-te nat	3	4	2
%-te droog	19	16	13
Gemiddelde drooglegging	1,47	1,42	1,44



Ecologie (gemiddelde en minimale waterdieptes)
 Ten aanzien van de waterdiepte zijn er nauwelijks verschillen tussen de verschillende scenario's. Voor scenario 0 en 1 is dit logisch omdat scenario 1 uitsluitend een verhoging van het winterpeil betreft en waterdieptes volgens het IWBP 2 worden gerelateerd aan het zomerpeil.

Voor scenario 2 is er vanuit gegaan dat in het deel ten noorden van de Eerste Kruisweg de hoofdwatgangen zodanig worden vergraven dat in de hoofdwatgangen de gewenste streefdiepte aanwezig is. Voor het vergraven dient ongeveer 2,8 ha grond te worden aangekocht (zie kosten).

In onderstaande tabel 5.3.4 zijn voor de verschillende scenario's de waterdieptes weergegeven. Tevens is aangegeven wat scenario 2 voor de waterdiepte betekent als na opsplitsing de watgangen niet worden verdiept (scenario 2a) of als de watgangen worden verdiept ter behoud van de huidige waterdiepte (scenario 2b). Het verschil in de hoeveelheid te verwerven grond tussen de scenario's 2 en 2b is slechts 0,2 ha omdat in de huidige situatie in de hoofdwatgangen in het afgesplitste gedeelte reeds een flinke waterdiepte aanwezig is.

Tabel 5.3.4: Waterdieptegegevens voor de verschillende scenario's

Waterdiepte hoofdwatgangen [m]	Scenario 0	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 2a	Scenario 2b
Gemiddeld categorie 1	1,17	1,17	1,18	1,14	1,17
Gemiddeld categorie 2	0,35	0,35	0,37	0,19	0,35
Minimaal categorie 1	0,77	0,77	0,77	0,45	0,77
Minimaal categorie 2	0,35	0,35	0,35	0,10	0,35
Benodigd oppervlak [ha]	n.v.t.	n.v.t.	2,8	n.v.t.	2,6

De gevolgen van de verhoging van het winterpeil voor de waterdiepte zijn in figuur 5.3.2 dus niet zichtbaar. Een verhoging van het winterpeil betekent echter wel dat de marges in het onnatuurlijke peilverloop minder groot worden en dat vissen en amfibieën een grotere overlevingskans hebben in de winter. Uit ecologisch oogpunt is een verhoging van het winterpeil dan ook gewenst.

Veiligheid (halve drooglegging en percentage open water)

Door de geringe verhoging van het winterpeil neemt de kans op het overschrijden van de halve drooglegging iets toe en neemt de bergingscapaciteit in het gebied iets af. In paragraaf 3.3 is aangegeven dat door de reeds uitgevoerde maatregelen de overschrijdingsfrequentie lager is dan destijds in het onderzoek van Grontmij is bepaald. Bij de voorgestelde verhoging van het winterpeil zal naar verwachting daarom in het gebied nog altijd ruimschoots worden voldaan aan de gestelde "veiligheidsnormen". Door het Vlietproject zal het percentage open water en de bergingscapaciteit in het gebied verder toenemen. In het kader van het NBW zal de veiligheidssituatie in het gebied in 2006 opnieuw worden doorgerekend.

Overige belangen (robuustheid, kosten, verschil zomer- en winterpeil)

Het opsplitsen van het peilgebied is nadelig voor de robuustheid van het gebied omdat de hoeveelheid aaneengesloten (hoofd)watergang afneemt. In figuur 5.3.2 is voor scenario 2 de robuustheid van het kleinste peilgebied weergegeven.

Een verhoging van het winterpeil is gunstig voor de stabiliteit van de oevers en de gezondheid van het (aquatische) ecosysteem. Naast ecologische voordelen (oevers en waterkwaliteit) heeft dit zijn weerspiegeling in de beheer- en onderhoudskosten van het waterschap. Een beperking van het oeveronderhoud bespaart het waterschap gedurende de herzieningstermijn van het nieuwe peilbesluit zo'n € 2.000,- per jaar.

Voor het opsplitsen van het peilgebied (scenario 2) dienen aanzienlijke kosten te worden gemaakt voor de herinrichting van het gebied. In bijlage 6 zijn de maatregelen weergegeven. De totale kosten bedragen ongeveer € 360.000,- (waarbij het grootste deel voor rekening komt van de verwerving van grond en het vergraven van de aanwezige hoofdwatertgangen).

In tegenstelling tot peilgebied 3-1 zal er door de (beperkte) peilverhoging nauwelijks drainage verdrinken.

Conclusie

Opsplitsing levert enige winst op voor de droogleggingsituatie in het gebied. Gezien de hoge kosten wordt echter toch afgezien van scenario 2. Bij handhaving van het huidige verschil tussen zomer- en winterpeil is sprake van een ongezond ecosysteem en moet rekening worden gehouden met instabiele oevers. Voor een grotere stabiliteit van de oevers en ter verkrijging van een grotere waterdiepte in de winterperiode zal daarom het winterpeil met 5 cm worden verhoogd tot NAP-1,80 m. Er wordt vanuit gegaan dat er als gevolg van de geringe peilverhoging in het gebied geen drainage verdrinkt.

5.4 Hoogwatersloten

Economie

In het gebied liggen vier hoogwatersloten (3-H1, 3-H2, 3-H3 en 3-H4), waarin een hoger peil wordt gehandhaafd (zie paragraaf 3.1 en tabel 5.4.1). De hoogwatersloten dienen voor bescherming en stabiliteit van de aanwezige bebouwing, stabiliteit van het aangrenzende dijklichaam en als drinkwatervoorziening voor vee. Om schade aan bebouwing, infrastructuur of het dijklichaam te voorkomen, dient het huidige peil in deze peilgebieden (minimaal) te worden gehandhaafd.

Ecologie

In onderstaande tabel 5.4.1 staan de huidige waterdieptes in de aanwezige hoogwatersloten weergegeven. De hoogwatersloten in het gebied zijn alle van de tweede categorie waarvoor volgens het beleid van het waterschap en de provincie een streefdiepte geldt van 0,5 m. De streefdiepte is momenteel in drie van de vier hoogwatersloten in het gebied aanwezig.

Tabel 5.4.1: Huidige peilen en waterdieptes in aanwezige hoogwatersloten

Hoogwatersloot	Peil [m tov NAP]	Waterdiepte [m]	Lengte [m]
3-H1	-0,60	0,5	2.600
3-H2	-0,60	0,8-1,0	1.500
3-H3	-1,25	0,2-0,4	1.000
3-H4	-1,20	0,7	500

Veiligheid

Gezien het relatief grote oppervlak verhardingen dat afvoert via de hoogwatersloten moet rekening worden gehouden met grotere peiloverschrijdingen. De percentages open water zullen in het kader van het NBW in 2006 worden geïnventariseerd.

De afweging

Om schade aan bebouwing, infrastructuur en het dijklichaam te voorkomen en om als veedrinkplaats te kunnen blijven fungeren, dient het huidige peil in de hoogwatersloten minimaal te worden gehandhaafd. Bij een peilverhoging bestaat de kans op water in de aanwezige kelders en kruipruimtes. In drie van de vier de watertgangen wordt momenteel voldaan aan de gestelde streefdieptes.

Conclusie

In de hoogwatersloten 3-H1, 3-H2, 3-H3 en 3-H4 zal het huidige peil worden gehandhaafd.

5.5 Peilafwijkingen

In het bemalingsgebied zijn in totaal vijftien peilafwijkingen aanwezig. De peilafwijkingen zijn op kaart 5 aangegeven. Volgens het NUP dienen bij de herziening van peilbesluiten de peilafwijkingen te worden getoetst aan een aantal criteria (zie bijlage 3). De toetsing van de in het bemalingsgebied aanwezige peilafwijkingen is beschreven in het rapport "Toetsing peilafwijkingen bemalingsgebied De Bosschen" [lit16]. In onderstaande tabel 5.5.1 zijn de belangrijkste gegevens van de peilafwijkingen weergegeven.

Tabel 5.5.1: Gegevens peilafwijkingen bemalingsgebied De Bosschen

Peil-Afwijking	Grondgebruik en droogleggingsnorm [m]	Behoort tot peilgebied	Verschil in maaiveldhoogte [m]	Huidige situatie		Nieuwe situatie	
				Peil m-NAP	Drooglegging [m]	Peil m-NAP	Drooglegging [m]
3-P1	Bouw- en grasland (1,00-1,75)	3-1	0,31	-1,95	1,40	-1,95	1,40
3-P2	Bouw- en grasland (1,00-1,75)	3-1	0,25	-1,95	1,46	-1,95	1,46
3-P3	Bouw- en grasland (1,00-1,75)	3-1	0,33	-1,95	1,38	-1,95	1,38
3-P4	Bouw- en grasland (1,00-1,75)	3-1	0,31	-2,05	1,50	-2,05	1,50
3-P5	Bouw- en grasland (1,00-1,75)	3-1	0,48	-2,05	1,33	-2,05	1,33
3-P6	Bouwland (1,00-1,75)	3-1	0,20	-2,05	1,61	-2,05	1,61
3-P7	Bouwland (1,00-1,75)	3-1	0,38	-2,05	1,43	-2,05	1,43
3-P8	Bouwland (1,00-1,75)	3-1	0,16	-2,05	1,65	-2,05	1,65
3-P9	Bouwland (1,00-1,75)	3-1	0,18	-1,95	1,53	-1,95	1,53
3-P10	Bouwland/Fruittelt (1,00-1,75)	3-2	0,12	-1,95	1,68	-1,95	1,68
3-P11	Grasland (0,80-1,75)	3-2	0,30	-1,95	1,26	-2,15	1,46
3-P12	Bouwland (1,00-1,75)	3-2	0,78	-2,05	0,88	-2,25	1,08
3-P13	Bouwland en Fruittelt (1,00-1,75)	3-2	0,48	-1,95	1,08	-2,15	1,28
3-P14	Bouwland (1,00-1,75)	3-2	0,52	-1,95	1,04	-2,15	1,24
3-P15	Bouwland (1,00-1,75)	3-1	0,29	-1,95	1,42	-1,95	1,42

De afweging

De peilafwijkingen 3-P1 t/m 3-P9 en 3-P15 behoren tot peilgebied 3-1. De gemiddelde maaiveldhoogte van peilgebied 3-1 is ongeveer NAP-0,24m. De peilafwijkingen 3-P10 t/m 3-P14 behoren tot peilgebied 3-2. De gemiddelde maaiveldhoogte van peilgebied 3-2 is ongeveer NAP-0,39m.

De peilafwijkingen 3-P5, 3-P12, 3-P13 en 3-P14 voldoen niet aan de criteria uit het NUP. De gemiddelde maaiveldhoogte wijkt in deze peilafwijkingen meer dan 40 cm af van het peilgebied waartoe ze behoren. Gezien de geringe oppervlakte (van maximaal 15 ha) van het gebied zal het peilbeheer toch in handen blijven van de betreffende particulieren.

In paragraaf 3.3 is aangegeven dat in de peilafwijkingen 3-P11 t/m 3-P14 het oppervlak met een te geringe drooglegging veel te groot is. In deze peilafwijkingen kan een lager peil worden gehandhaafd. De nieuwe peilen zijn weergegeven in bovenstaande tabel 5.5.1.

Conclusie

De peilafwijkingen in bemalingsgebied De Bosschen kunnen worden gehandhaafd op grond van de in de nieuwe vergunningen opgenomen voorschriften. De in de vergunningsvoorschriften op te nemen minimaal te handhaven peilen zijn opgenomen in tabel 5.5.1.

5.6 Peilen stedelijk gebied

In de stedelijke gebieden van het bemalingsgebied zijn in totaal 19 afzonderlijke peilgebieden aanwezig. Voor de afwijkende peilen is destijds door het waterschap vergunning verleend aan de betreffende gemeentes⁷ (of de vergunningen worden verondersteld met vergunning aanwezig te zijn). In het nieuwe peilbesluit worden de peilgebieden opgenomen als reguliere peilgebieden van het waterschap, waarmee de vergunningen komen te vervallen⁸. De peilgebieden binnen de bebouwde kommen in het gebied zijn weergegeven op de kaarten 10a en 10b.

⁷ Oud-Beijerland en Cromstrijen

⁸ Met de betreffende gemeenten worden hierover in het kader van de stedelijke waterplannen nadere afspraken gemaakt.

Tabel 5.6.1: peilen in stedelijk gebied bemalingsgebied De Bosschen

Peilgebied	Peil [m tov NAP]	Peilgebied	Peil [m tov NAP]
3ST-6 Oud-Beijerland	-0,60	3ST-17 Oud-Beijerland	-1,10
3ST-7 Oud-Beijerland	-0,80	3ST-18 Oud-Beijerland	-0,60
3ST-8 Oud-Beijerland	-1,00	3ST-19 Oud-Beijerland	-1,15
3ST-9 Oud-Beijerland	-1,10	3ST-20 Oud-Beijerland	-0,80
3ST-10 Oud-Beijerland	-1,20	3ST-21 Oud-Beijerland	ZP -1,40 / WP -1,60
3ST-11 Oud-Beijerland	-0,40	3ST-22 Klaaswaal	-1,55
3ST-13 Oud-Beijerland	-0,65	3ST-23 Klaaswaal	-1,40
3ST-14 Oud-Beijerland	-0,80	3ST-24 Klaaswaal	ZP -1,60 / WP -1,85
3ST-15 Oud-Beijerland	-1,00	3ST-25 Klaaswaal	-1,30
3ST-16 Oud-Beijerland	-0,60		

6 PEILVOORSTEL

In onderstaande tabellen zijn de peilen weergegeven die op basis van de peilafweging uit het vorige hoofdstuk worden voorgesteld. De peilen en peilgebieden in het landelijk gebied van bemalingsgebied De Bosschen zijn tevens weergegeven op kaart 9. De peilgebieden in het stedelijk gebied zijn weergegeven op kaart 10a (Oud-Beijerland) en 10b (Klaaswaal).

Tabel 6.1.1: peilen in landelijk gebied bemalingsgebied De Bosschen

Peilgebied	Peil [m tov NAP]
3-1 (polder Oud-Beijerland)	ZP -1,40 / WP -1,60
3-2 (polder Westmaas-Nieuwland)	ZP -1,60 / WP -1,80
3-H1 (Hoogwatersloot H1 Stougjesdijk)	-0,45
3-H2 (Hoogwatersloot H2 Stougjesdijk)	-0,45
3-H3 (Hoogwatersloot H3 Goidschalxoordsedijk)	-1,25
3-H4 (Hoogwatersloot H4 Stougjesdijk/Goidschalxoordsedijk)	-1,20

Tabel 6.1.2: peilen in stedelijk gebied bemalingsgebied De Bosschen

Peilgebied	Peil [m tov NAP]
3ST-6	-0,60
3ST-7	-0,80
3ST-8	-1,00
3ST-9	-1,10
3ST-10	-1,20
3ST-11	-0,40
3ST-13	-0,65
3ST-14	-0,80
3ST-15	-1,00
3ST-16	-0,60
3ST-17	-1,10
3ST-18 ("De Boezem")	-0,60
3ST-19	-1,15
3ST-20	-0,80
3ST-21	ZP -1,40 / WP -1,60
3ST-22	-1,55
3ST-23	-1,40
3ST-24	ZP -1,60 / WP -1,85
3ST-25	-1,30

Tabel 6.1.3: peilen in peilafwijkingen bemalingsgebied De Bosschen

Peilafwijking	Peil [m tov NAP]
3-P1 Groeneweg/Zinkweg	-1,95
3-P2 Zinkweg	-1,95
3-P3 Zinkweg	-1,95
3-P4 Zinkweg	-2,05
3-P5 Langeweg/Zinkweg	-2,05
3-P6 Tweede Kruisweg	-2,05
3-P7 Plaatseweg	-2,05
3-P8 Stougjesdijk	-2,05
3-P9 Tweede Kruisweg	-1,95
3-P10 Kreupele weg/Moerweg	-1,95
3-P11 Oud-Cromstrijense Dijk	-2,15
3-P12 Oud-Cromstrijense Dijk	-2,25
3-P13 Oud-Cromstrijense Dijk	-2,15
3-P14 Kreupele weg/Oudendijk	-2,15
3-P15 Zinkweg	-1,95

7 EFFECTEN EN MAATREGELEN

7.1 Effecten

In de peilgebieden 3-1 en 3-2 van het bemalingsgebied De Bosschen vindt een verhoging van het winterpeil plaats. Hiermee worden de verschillen tussen zomer- en winterpeil gereduceerd. Een verhoging van het winterpeil zorgt voor een grotere waterdiepte wat positief is voor de waterkwaliteit (minder kwel en meer buffering) en overlevingskansen van flora en fauna in de winter [lit17]. Tevens zorgt een geringer verschil tussen zomer- en winterpeil voor stabielere oevers en wordt voorkomen dat bij de overgang van winter naar zomerpeil veel gebiedsvreemd water moet worden ingelaten.

Omdat het zomerpeil gehandhaafd blijft, wordt in ongeveer de helft van de aanwezige hoofdwatgangen niet voldaan aan de uit ecologisch oogpunt gewenste streefdiepte. Het kwaliteitsbaggerwerk is in peilgebied 3-1 reeds uitgevoerd. Peilgebied 3-2 is in 2006 aan de beurt waardoor hier de waterdiepte nog kan toenemen. Metingen van het zuiveringsschap moeten uitwijzen welke waterkwaliteitsverbetering de verdiepingen van de waterbodembodem tot gevolg hebben (gehad). Indien uit de metingen blijkt dat de biologische waterkwaliteit niet aanwezig is, zullen de waterbeheerders nagaan welke extra maatregelen getroffen kunnen worden.

In het natuurgebiedje langs de Oud-Beijerlandse Kreek is sprake van natte natuur. Bij de inrichting is reeds rekening gehouden met een mogelijke verhoging van het winterpeil. Ook de aanwezige bebouwing, infrastructuur en mogelijk aanwezige archeologische waarden zullen naar verwachting geen nadelige invloed ondervinden van een hoger winterpeil.



Door de peilverhoging zal op verschillende locaties in peilgebied 3-1 de uitstroom van de drainage (ook) in de winterperiode onder water komen te staan. Volgens een inventarisatie uit 1994 gaat het in totaal om ongeveer 110 ha. Voor de betreffende ingelanden is het "verdrinken" van de eindbuizen van de drainage ongewenst omdat dit kan leiden tot verstoppingen en een verminderde ontwatering van de gedraineerde gronden. Hoewel er met name met betrekking tot een verslechterde ontwatering twijfels bestaan, zal het waterschap (de veronderstelde) schade vergoeden o.b.v. de afschrijving van de bestaande drainage (zie ook paragraaf 5.3).

Door de reeds uitgevoerde herinrichtingsmaatregelen in de polder Oud-Beijerland (zie ook paragraaf 7.2) en de grotere capaciteit van gemaal De Bosschen kan de gemiddelde drooglegging ook bij grotere neerslaghoeveelheden beter worden gehandhaafd. Langdurige peilstijgingen van enkele decimeters, zoals die in het verleden regelmatig zijn voorgekomen, zullen naar verwachting minder vaak voorkomen.

7.2 Watersysteemanalyse en Vlietproject

Voor polder Oud-Beijerland is in 1999 een watersysteemanalyse [lit13] uitgevoerd. Om de problemen in het gebied voldoende het hoofd te kunnen bieden, is op grond van de uitgevoerde analyse het volgende geadviseerd:

- Verdiepen van de hoofdwatgangen;
- Toename waterberging o.a. door aanbrengen plasbermen;
- Verruimen doorstroomprofiel Tienvoet onder Langeweg (aanpassen duiker).

Een deel van de werkzaamheden (verdiepen van de watergang bij kwaliteitsbaggeren in 2003 en aanleg van de duiker onder de Langeweg) is reeds uitgevoerd. In het kader van het Vlietproject zullen gedurende de geldigheidstermijn van het nieuwe peilbesluit De Vliet en Negentienmorgenvliet worden heringericht. Dit zal leiden tot een toename van het oppervlak open water en hiermee het waterbergend vermogen in het gebied.

Door de inrichting van het industrieterrein "Boezem west" is de afvoersituatie ter plaatse van de Kwakscheweg gewijzigd. Momenteel wordt onderzocht welke maatregelen (e.e.a. in nauw overleg met de Gemeente Oud-Beijerland) getroffen moeten worden.

7.3 Maatregelen

Peilschalen

De aanwezige peilschalen zijn in 2004 opnieuw ingemeten en indien nodig verhangen. Verder zullen er in peilgebied 3-1 nog één en in peilgebied 3-2 nog twee extra peilschalen worden weggehangen. De locaties van de peilschalen zijn weergegeven op kaart 9. In de Oud-Beijerlandse Kreek is nabij de Langeweg in het kader van het ABC-project reeds een nieuw meetpunt aangebracht. De regulering van de schuif in de Stougjesdijk zal mede op dit meetpunt worden afgestemd.

Aanpassen peilregulerende kunstwerken

In de peilgebieden 3-1 en 3-2 wordt het winterpeil verhoogd. Hiertoe dient de afstemming van de peilregulerende kunstwerken te worden aangepast.

Biologische waterkwaliteit

Een belangrijke doelstelling uit het provinciaal- en waterschapsbeleid is het verkrijgen van biologisch gezonde watersystemen (klasse IIIb). Eén van de middelen om dit te bereiken, is een grotere waterdiepte. Een grotere waterdiepte kan worden verkregen door het verhogen van het (zomer)peil en het verlagen van de slootbodem. Echter ook andere maatregelen kunnen leiden tot de gewenste waterkwaliteit. Hierbij moet gedacht worden aan het frequenter doorspoelen, het voorzuiveren van inlaatwater, het aanbrengen van plasbermen met rietbeplanting of het verbreden van watergangen.

In 2003 is in polder Oud-Beijerland het kwaliteitsbaggerwerk uitgevoerd. Voor polder het Westmaas-Nieuwland zal dit in 2006 gebeuren. Metingen van het zuiveringsschap moeten uitwijzen of hiermee de minimaal gewenste waterkwaliteit is verkregen. Indien dit niet het geval blijkt te zijn, zullen de waterbeheerders nagaan welke (aanvullende) maatregelen genomen kunnen worden om de gewenste waterkwaliteit alsnog te verkrijgen.

Watersysteemanalyse voor nieuwe situatie (hogere winterpeilen)

De genoemde watersysteemanalyses zijn uitgevoerd op grond van de "oude" leggerprofielen en bij een gemaalcapaciteit van 400 m³/min. Het waterschap zal in 2006 op grond van de nieuwe situatie (met een hogere gemaalcapaciteit, hogere winterpeilen en nieuwe leggerprofielen) opnieuw een watersysteemanalyse uitvoeren.

Peilafwijkingen

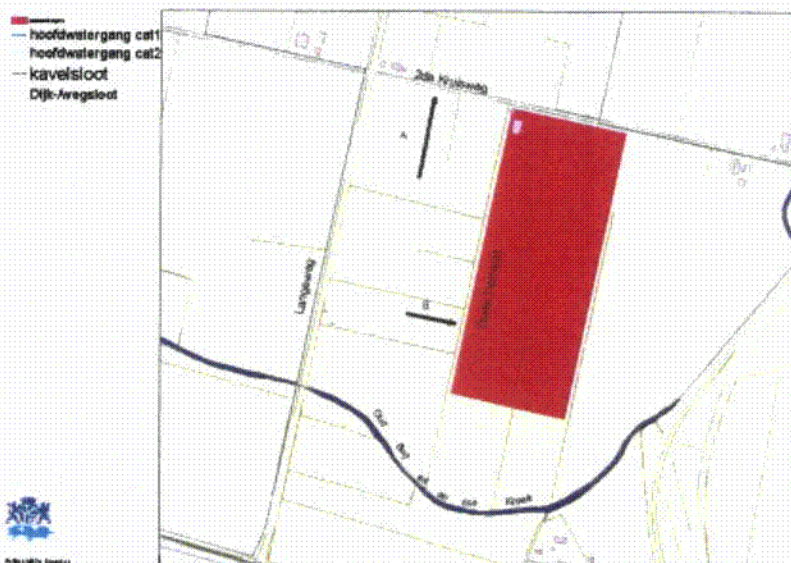
Bij de inventarisatie van de peilafwijkingen in 2003 bleek in verschillende peilafwijkingen het peil lager te zijn dan in de vergunningsvoorschriften is opgenomen. Bij de herziening van het peilbesluit worden nieuwe vergunningen afgegeven waarin de minimaal te handhaven peilen zijn opgenomen. Het toezicht van het waterschap op handhaving van de peilen in de peilafwijkingen zal nauwlettender plaatsvinden.

Inlaatvoorziening Hoogwatersloot 3-H4

In de huidige situatie kan in hoogwatersloot 3-H4 geen water worden ingelaten. Hoogwatersloot 3-H4 wordt daarom voorzien van een waterinlaat.

Afvoersituatie 2de Kruisweg

Naar aanleiding van een zienswijze ten aanzien van het ontwerp van het peilbesluit heeft het waterschap de afwateringssituatie in het betreffende gebied nader beschouwd.



Door de lokaal onvoldoende afmetingen van kavelsloot de "Oude Tienvoet" (B) watert een aanzienlijk deel van de percelen tussen de 2^{de} Kruisweg en Oud-Beijerlandse Kreek af via de wegsloot ten zuiden van de 2^{de} Kruisweg (A). Bij de dimensionering van de wegsloot is hier geen rekening mee gehouden. Daar komt bij dat de metingen die vorig jaar voorafgaand aan het kwaliteitsbaggeren zijn uitgevoerd, hebben uitgewezen dat het profiel niet voldoet aan de leggermaten. Het gaat hierbij met name om de steilheid van de taluds.

Aan weerszijden bedragen die ongeveer 1:1,1 à 1,2 terwijl ze volgens de legger 1:1,5 moeten zijn. Waarschijnlijk is door het jaarlijks schonen van de watergang het slib van de bodem gedeeltelijk op de bovenzijde van het talud terechtgekomen waardoor het talud steiler is geworden. Het waterschap zal de hoofdwaterringang langs de 2^{de} Kruisweg aanpassen. Door de smalle berm tussen de weg en de watergang dient hiervoor over een lengte van ruim 1200 m een strook van 1 à 1,5 m aan de landzijde te worden aangekocht.

Om te voorkomen dat het gehele oppervlak (ca. 40 ha) tussen de "Oude Tienvoet", Oud-Beijerlandse Kreek, Langeweg en 2^{de} Kruisweg afwatert via de hoofdwaterringang langs de 2^{de} Kruisweg dient de "Oude Tienvoet" te worden gepromoveerd van kavelsloot tot hoofdwaterringang van de tweede categorie. Dit betekent dat het meest zuidelijke deel van de watergang plaatselijk moet worden verruimd en vanwege de aanwezige grondslag voorzien van een beschoeiing. Tevens zal het dagelijks beheer en onderhoud van de gehele watergang bij het waterschap wordt ondergebracht. Met deze aanpassing wordt tevens invulling gegeven aan de beantwoording van een reactie op het Waterstructuurplan Hoeksche Waard.

Literatuur

1.	Anonymus, meerdere jaren; Bodemkaart van Nederland, 1:50.000, delen 43 oost en 44 west; Stichting voor Bodemkartering, Oosterbeek.
2.	Anonymus, augustus 2001; Waterbeleid voor de 21 ^e eeuw; Advies van de Commissie Waterbeheer 21 ^e eeuw.
3.	Anonymus, september 1997; Vierde nota waterhuishouding, regeringsvoornemen.
4.	Anonymus, 1993-1994; Evaluatienota Water – Regeringsbeslissing, Aanvullende beleidsmaatregelen en financiering 1994-1998 (TK 21 250, Nrs 27-28); Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
5.	Anonymus, mei 2001; Streekplan Zuid-Holland Zuid; Provinciale Staten van Zuid-Holland, Den Haag.
6.	Anonymus, oktober 2000; Beleidsplan Milieu en Water; Provinciale Staten van Zuid-Holland, Den Haag.
7.	Anonymus, september 1999; Nota Uitwerking Peilbeheer, Tweede partiële herziening Waterhuishoudingsplan 1995-1998; Provinciale Staten van Zuid-Holland, Den Haag.
8.	Anonymus, juli 1998; Integraal Waterbeheersplan Zuid-Holland Zuid 2; Waterschap de Grootte Waard e.a.
9.	Anonymus, juli 1996; Water op peil, Uitvoeringsplan voor de uitwerking van het Integraal Waterbeheersplan Zuid-Holland Zuid in de Hoeksche Waard; Waterschap De Grootte Waard en Zuiveringschap Hollandse Eilanden en Waarden, Klaaswaal.
10.	Asperen, A. van en Volp, C., 1986; Het minimum percentage open water voor peilgebieden van het waterschap De Grootte Waard; Technische Universiteit, Delft.
11.	Werkgroep Taluddeformaties, 1985; Technische aspecten van taluddeformaties voor het waterschap De Grootte Waard; Waterschap De Grootte Waard, Klaaswaal.
12.	Werkgroep Zuid-Holland van het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (ICW), oktober 1987; Wateraanvoerbehoefte Zuid-Hollandse Eilanden en Waarden, peilbeheersing en bestrijding van de verzilting; Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (ICW), Wageningen.
13.	Anonymus, juni 1999; Varlanterstudie verbetering waterhuishouding en waterkwaliteit peilgebied Oud-Beijerland; Uitgevoerd door Oranjewoud i.o.v. Waterschap De Grootte Waard.
14.	Anonymus, 1990; Structuurnota Landbouw. Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij
15.	Anonymus, 2003 Waterstructuurplan Hoeksche Waard. Uitgevoerd door Nelen & Schuurmans consultants i.o.v. Zuiveringschap Hollandse Eilanden en Waarden en Waterschap De Grootte Waard, Bithoven.
16.	Waterschap De Grootte Waard, 2004 "Toetsing peilafwijkingen bemalingsgebied De Bosschen" Klaaswaal
17.	Ing. M.J. Kroes. & Drs. T.W.P.M. Aarts., februari 1999; Visstandbeheerplan Hoeksche Waard 1999-2005 – Hoofdrapport Opgesteld door Organisatie ter verbetering van de binnenvisserij (OVV) i.o.v. Waterschap De Grootte Waard, Federatie de Hoeksche Waard, Zuiveringschap Hollandse Eilanden en Waarden en Visserijbedrijf van der Waal.
18.	Ing. N. Van der Ven, november 2003; Inventarisatie 14 peilafwijkingen bemalingsgebied De Bosschen; Uitgevoerd door Ingenieursbureau BCC i.o.v. Waterschap De Grootte Waard, Leerdam.
19.	Anonymus, 1998; Ecologische verbindingzones Zuid-Holland – Aanwijzingen voor Inrichting en beheer; Provincie Zuid-Holland, bureau natuur en Altenburg & Wymenga, ecologisch onderzoek.
20.	Anonymus, juni 2003; Inrichtingsplannen Hoeksche Waard Vlietproject; Ecologisch Adviesburo Meulenbroek en Adviesburo Goederie Stadsecologie & Natuurontwikkeling in opdracht van RIHW, Nijmegen/Utrecht.
21.	Bestemmingsplan landelijk gebied Gemeente Oud-Beijerland
22.	Grontmij Advies en Techniek, augustus 2002l Watersysteemanalyse Hoeksche Waard; Analyse van het watersysteem als onderhouwing voor de waterkanskaart de Hoeksche Waard.
23.	C.A. Robbemont & J.M.J. Waals, 2001 Evaluatie wateroverlast september 2001 Waterschap De Grootte Waard, Klaaswaal
24.	Waterschap De Grootte Waard, juni 2004; Kadernota peilbesloten waterschap De Grootte Waard