

Milieu Effect Rapportage Optimalisatie Bedrijfsvoering Noord-Hollands Duinreservaat Hoofdrapport



PWN. Puur water en natuur.



NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland

23 december 2010
definitief

Milieu Effect Rapportage Optimalisatie Bedrijfsvoering Noord-Hollands Duinreservaat Hoofdrapport

dossier : AC1899
registratienummer : WA-MS20100359
versie : definitief

NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland
23 december 2010

INHOUD

BLAD

SAMENVATTING	3
1 ACHTERGROND	9
1.1 PWN drinkwatervoorziening	9
1.2 Waarom een milieueffectrapportage?	9
1.3 Planproces	11
1.4 Leeswijzer	11
2 PROBLEEMVERKENNING EN DOEL	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Probleemstelling	13
2.3 Doelstelling	14
3 BELEIDSKADER	15
3.1 Europees beleid	15
3.2 Nationaal beleid	16
3.3 Provinciaal beleid	16
3.4 Regionaal beleid	17
3.5 PWN beleid	17
3.6 Hoe past het voornemen in het bestaande beleid?	17
4 KARAKTERISTIEK VAN HET GEBIED EN DE WINSYSTEMEN	19
4.1 Het Noord-Hollands Duinreservaat	19
4.2 Infiltratie en winning in het Noord-Hollands Duinreservaat	19
4.3 Geohydrologie	23
4.4 Open infiltratie ICAS en IKIEF	25
4.5 DWAT ('diepinfiltratie')	31
4.6 Duinwaterwinning ('duinsecundairs')	33
4.7 Bedrijfswater Bergen	34
5 AFBAKENING ALTERNATIEVEN, AUTONOME ONTWIKKELING, REFERENTIES EN TOETSINGSKADER	35
5.1 Afbakening van de alternatieven	35
5.2 Autonome ontwikkeling	36
5.3 Referenties	36
5.4 Toetsingskader	37
6 ONTWIKKELING VAN ALTERNATIEVEN	39
6.1 Vergunde situatie	39
6.2 Alternatief 1: 'Nature Driven' inzetvolgorde	40
6.3 Alternatief 2: Finetuning	43
6.4 Alternatief 3: Verhoogde capaciteit voorkeurswinningen	45
6.5 Alternatief 4: Gelijkblijvend areaal grondwaterafhankelijke natuur	46
6.6 Alternatief 5: Hogere totale productie	46
6.7 Samenvatting van de resultaten	46
7 VOORKEURSalTERNATIEF	49

7.1	Inleiding	49
7.2	Voorkeursalternatief, natuurvriendelijk alternatief	49
7.3	Belang van flexibiliteit	50
7.4	Aan te vragen vergunning	50
7.5	Grondwateroverlast	51
7.6	Overige aspecten	52
8	EVALUATIE EN LEEMTEN IN MILIEU-INFORMATIE	53
9	REFERENTIES, AFKORTINGEN EN INTERNETSITES	55
9.1	Geraadpleegde referenties	55
9.2	Lijst van gebruikte afkortingen	55
9.3	Internetsites	56
10	COLOFON	57

BIJLAGEN

BIJLAGE 1	Klankbordgroep MER Optimalisatie Bedrijfsvoering Noord-Hollands Duinreservaat
BIJLAGE 2	Modelinvoer en modeluitkomsten
BIJLAGE 3	Nadere beschouwing van risico op grondwateroverlast op enkele locaties binnen of zeer nabij rand van duingebied

SAMENVATTING

Als PWN Waterleidingbedrijf van Noord-Holland (hierna te noemen PWN) leveren we drinkwater aan bedrijven en meer dan 1,6 miljoen inwoners in Noord-Holland. De totale vraag in ons voorzieningsgebied is momenteel ongeveer 105 miljoen m³ per jaar. Voor de productie hiervan gebruiken we vooral het IJsselmeer als zoetwaterbron.

Voorliggend rapport betreft ruwweg de helft van de totale productie, die helft waarvoor het Noord-Hollands Duinreservaat (NHD) onmisbaar is. In dit gebied infiltreren we vergaand voorgezuiverd oppervlaktewater. Dat water verblijft enkele weken tot maanden in de bodem waaruit we het weer oppompen, samen met een geringe hoeveelheid natuurlijk duinwater. De ondergrondse opslag maakt het water langs natuurlijke weg een betrouwbare bron voor de drinkwatervoorziening. Uit de bodem opgepompt water is namelijk vrij van pathogene micro-organismen en zeer eenvoudig te zuiveren tot drinkwater. Door de opslag en voorraad in het duinreservaat is het gebied zeer waardevol voor de drinkwatervoorziening, alsook voor de drie andere gebruiksfuncties: natuur, recreatie en zeewering.

Waarom een milieueffectrapportage?

De Provincie Noord-Holland gaf PWN vergunningen om jaarlijks in totaal 51,5 miljoen m³ uit en via het duin op te pompen: 45,5 miljoen m³ geïnfiltreerd water en 6 miljoen m³ natuurlijk duinwater. De feitelijke winning van duinwater is momenteel veel kleiner. Mochten de bronnen waaruit we kunnen innemen (IJsselmeer en Rijn) verontreinigd zijn, dan kunnen we wel tijdelijk het gebruik van dat water stoppen en op duinwater terugvallen.

Het overgrote deel produceren we via infiltratie. De omvang van de reguliere winning van duinwater reduceerden we de afgelopen decennia zeer sterk. Omdat de vraag naar drinkwater blijft stijgen, zijn we nu eigenlijk toe aan het weer uitbreiden van de winning van duinwater omdat we de infiltratie en terugwinning al op het vergunde niveau bedrijven. We hebben in het verleden echter de intentie uitgesproken om de winning van duinwater beperkt te houden, dit met het doel verdroging van de natuur in het NHD verder te bestrijden. Daarom wil PWN een andere bedrijfsvoering en verzwaarde inzet van de infiltratiesystemen mogelijk maken. Met als doel de Provincie Noord-Holland als bevoegd gezag van voldoende informatie te voorzien om te kunnen besluiten over een wijziging van de vergunningen, heeft PWN een milieueffectrapportageprocedure doorlopen waarvan voorliggend Milieu Effect Rapport (MER) het resultaat is.

Wat is het doel?

Het is de verwachting dat de totale levering van drinkwater zal blijven stijgen met ruwweg een half procent per jaar. De milieueffectrapportage heeft echter niet als doel die groei te kunnen opvangen met nieuwe systemen in het NHD. Het onderzoek was gericht op betere benutting en verdere optimalisatie van de bedrijfsvoering van de bestaande systemen in het duingebied en op het leveren van informatie over de mogelijkheden tot 1) veiligstellen van de dekking van de behoefte aan drinkwater, 2) instandhouden van natuur- en recreatiewaarden van het natuurgebied en verder terugdringen van verdroging en 3) vermijden van extra grondwaterlast in de binnenduinrand. Dit voornemen van PWN is overeenkomstig en nergens strijdig met relevant beleid op Europees, nationaal, provinciaal, regionaal en lokaal niveau. Er zijn wel aandachtspunten. Deze hebben te maken met het beschermen van (prioritaire) habitats en soorten in het NHD en met het voorkómen van extra grondwateroverlast in de binnenduinrand.

Wat is het studiegebied?

Het studiegebied is het NHD. Dit is een karakteristiek voorbeeld van een Nederlands duinlandschap, zoals dat in de loop van eeuwen ontstaan is als gevolg van een samenloop van geologische, geomorfologische en klimatologische omstandigheden en menselijk handelen. Het is een landschappelijk geheel van duinen met stuivend zand, natte en vochtige duinvalleien, duingraslanden, struwelen, bossen en ruigten. Het ligt op de overgang van de kalkarme naar de kalkrijke duinen. Het meest noordelijke stuk, ten noorden van Bergen aan Zee, is kalkarm, evenals het aangrenzende gebied de Schoorlse Duinen. De vegetatie weerspiegelt de kalkgehalten in de bodem: in het meest noordelijke deel komen kalkarme vegetaties voor met Struikheide, Kraaiheide, Buntgras en dergelijke. Ten zuiden van Bergen aan Zee gaan deze geleidelijk over in meer kalkrijke duingraslanden met Fijn schapegras en Duinsterretje en in de uitgesproken kalkrijke zeedorpenvegetaties, zoals bij Wijk aan Zee. Een aanzienlijk deel van het gebied is bebost met naaldbos en loofbos, dat voor een deel zeer oud is. Het NHD heeft een oppervlak van 5300 ha. PWN beheert het gebied in opdracht van de provincie al sinds 1934.

De in het NHD voorkomende natuur is van Europees belang. Daarom is het gebied aangewezen als Speciale Beschermingszone. Het maakt onderdeel uit van het Europese netwerk van topnatuur: het Natura2000 netwerk. Voor elk Natura2000 gebied zal een beheerplan worden opgesteld met een uitwerking van de doelen in ruimte en tijd. Dat plan bevat ook een afweging tussen het realiseren van doelen en het zogenoemde bestaand gebruik in en om het gebied. De Provincie Noord-Holland is voortouwnemer voor het opstellen van het beheerplan. Dat zal binnenkort starten.

Winsystemen in het NHD

Voor de productie en levering van drinkwater pompten we tot in de jaren vijftig van de vorige eeuw enkel natuurlijk duinwater op. Puttenrijen voor het winnen daarvan noemen we secundairs. Ofschoon we ze voor de reguliere drinkwatervoorziening nauwelijks nog gebruiken, zijn ze in buitengewone omstandigheden zeker nodig.

In de jaren vijftig was de hoeveelheid opgepompt duinwater gestegen tot meer dan 20 miljoen m³ per jaar. De duinen verdroogden en er ontstond een risico op het oppompen van zout water vanuit de diepte. Daarom namen we in 1957 in het Geversduin het infiltratiegebied Castricum (ICAS) in bedrijf en in 1975 bij Wijk aan Zee het infiltratiegebied Kieftenvlak (IKIEF). In beide 'open infiltraties' laten we voorgezuiverd IJsselmeer- of Rijnwater infiltreren in de bodem in langgerekte open kanalen, die we infiltratiepanden noemen.

In 1990 namen we een derde infiltratieproject in bedrijf. Ditmaal een 'diepinfiltratie' in het Watervlak, onder het acroniem DWAT. Met diepe (injectie)putten brengen we water in de bodem. Dit water pompen we weer op met andere putten. Voordeel van diepinfiltratie boven open infiltratie is dat er nagenoeg geen effecten aan maaiveld zijn. Bovendien is het ruimtebeslag zeer gering. Nadeel is het risico van verstopping van de injectieputten.

Teneinde het duin zo weinig mogelijk te belasten met bijvoorbeeld slib en meststoffen zuiveren we het water dat we in infiltreren vergaand voor. Dat betekent dat het infiltratiewater al zeer schoon is, maar nog geen drinkwater. Het water stroomt na infiltratie gemiddeld ongeveer twee maanden door de duinbodem waarna het vrij is van bacteriën, virussen en andere ziekteverwekkende micro-organismen. Het uit de bodem opgepompte water verpompen we naar de productiebedrijven Bergen en Wijk aan Zee. Daar passen we een laatste zuivering toe om het ijzer te verwijderen dat het water opneemt in de ondergrond. Vanuit Bergen en Wijk aan Zee pompen we het water als drinkwater naar burgers en bedrijven.

Als PWN hebben we vergunning om in totaal 51,5 miljoen m³ per jaar te onttrekken aan de bodem. Voor het allergrootste deel (in totaal 45,5 miljoen m³ per jaar) gaat het over een winning in combinatie met infiltratie. Daarnaast is er vergunning voor het winnen van jaarlijks 6 miljoen m³ duinwater.

Wat is het voornemen?

De feitelijke winning van duinwater is al jaren niet meer dan 2 miljoen m³ per jaar. Vanwege een langzame stijging van de vraag naar drinkwater zijn we nu eigenlijk eraan toe de vergunning meer aan te spreken. Dat is niet wat we willen. Daarom onderzochten we via een milieueffectrapportage of andere bedrijfsvoering en verzwaarde inzet van de infiltratiesystemen mogelijk zijn, vooral in het gebied Kieftenvlak. De bestaande vergunningen laten nu daarvoor geen ruimte. We bestudeerden voor de wijziging van de bedrijfsvoering een aantal alternatieven. Deze stoelen op de volgende drie pijlers of uitgangspunten:

- het effect op grondwaterafhankelijke natuur moet per saldo een positief beeld laten zien;
- het risico op extra grondwateroverlast mag niet stijgen en
- de productiecapaciteit moet minstens 51,5 miljoen m³ per jaar zijn.

We gaan in de zoektocht naar optimalisatie van de bedrijfsvoering uit van de bestaande infrastructuur, de bestaande panden, puttenrijen en leidingen. Hierbij verifiëren we dat in alle gevallen de minimale verblijftijd van het water in de bodem voldoende is, opdat het opgepompte water vrij is van pathogene micro-organismen.

Andere aspecten dan natuur, grondwateroverlast en productiecapaciteit zijn niet onderscheidend of van ondergeschikt belang. Voorts willen we geen negatieve effecten in bijzondere, waardevolle valleien. Ook was een aandachtspunt het risico op het aantrekken van brak of zout water; dit moeten we voorkomen.

Watersituatie in het duin

De alternatieven bestuderen we met grondwatermodellen. Hiermee vergelijken we hoe de verschillende bedrijfsvoeringsopties uitwerken op de watersituatie in en om het duin en daarvan afgeleid, op de natuursituatie en op het risico op grondwateroverlast. In het bij dit MER horende Achtergronddocument Hydrologie beschrijven we de gebruikte grondwatermodellen die we al sinds meer dan 20 jaar steeds verder verbeteren met ijking op en vergelijking met grote aantallen feitelijk gemeten grondwaterstanden, onttrekkingen, infiltraties en neerslag. Ook is gebruik gemaakt van luchtfoto's, boringen (sommige meer dan 120 meter diep), veldwerk en kartering van vegetaties. In combinatie met de zeer nauwkeurige hoogteligging van het maaiveld (op plaatsen met een onderlinge afstand van slechts 2 meter) leiden de modellen tot een ruimtelijk beeld van de diepte van de grondwaterstand ten opzichte van maaiveld. Het is deze grondwaterstandsdiepte die zo belangrijk is voor het bepalen van de standplaats voor waardevolle grondwaterafhankelijke vegetaties en de daarvan afhankelijke dieren maar ook voor het beoordelen van het risico op grondwateroverlast.

De twee grondwatermodellen (Bergen en NHDZ) beslaan samen een oppervlak van ongeveer 250 km² en bevatten samen bijna 120 duizend knooppunten met onderlinge afstand van soms slechts enkele meters, acht bodemlagen en informatie voor wat betreft de ondergrond (de dikte van de bodemlagen en de doorlatendheid daarvan), neerslag en vegetatie (en daarmee de verdamping), al het open water (sloten, waterlopen, polderpeilen) en de onttrekkingen en infiltraties.

Het Achtergronddocument Hydrologie beschrijft hoe de resultaten van *berekeningen* met de modellen zich verhouden tot de resultaten van *metingen* en hoe een proces van ijking heeft geleid tot verbetering van de voorspelkracht. In een validatie blijkt dat de *berekende* hoeveelheden die infiltreren vanuit de panden minder dan 1% verschillen van de *feitelijke* hoeveelheden. De modellen blijken de effecten ook op de grondwaterstand nauwkeurig te berekenen.

Innovatieve ontwikkeling van alternatieven

Elk van de vier winsystemen (duinsecundairs, ICAS, IKIEF en DWAT) bestaat uit puttenrijen. En elk van die puttenrijen kent zijn eigen effecten op grondwaterafhankelijke natuur. Voor elke rij afzonderlijk bepaalden we dit specifieke effect. Hierbij is dus de verlaging van de grondwaterstand van belang, maar ook de grondwaterstandsdiepte die sterk wisselt door het natuurlijke duinreliëf. Methodische en systematische vergelijking van de puttenrijen onderling leidde aldus tot nieuwe inzichten om te komen tot *nature driven* inzet van de puttenrijen: puttenrijen met weinig natuureffect nagenoeg continu, puttenrijen met veel effect alleen op piekdagen met de grootste watervraag. Op deze inzichten borduurden we voort om te komen tot verschillende bedrijfsvoeringsalternatieven die we onderling vergeleken op areaal natte natuur. In en na overleg met de Provincie Noord-Holland als Bevoegd Gezag en met regionale partners vertegenwoordigd in een daartoe door PWN opgerichte Klankbordgroep, pasten wij via *finetuning* de alternatieven aan. Hierbij letten we op het risico op extra grondwateroverlast, het aantrekken van brak water, ongewenste verlaging van de grondwaterstand in waardevolle valleien zoals het Verbrande Vlak, de maximum grondwaterstand ter plaatse van bestaande eigen bedrijfsgebouwen en de mogelijkheid om met bepaalde puttenrijen meer water te produceren door in de toekomst een pomp te gebruiken met een hogere capaciteit. Het blijkt namelijk dat puttenrijen van IKIEF een kleiner effect hebben op grondwaterafhankelijke natuur dan puttenrijen van ICAS.

Nature driven inzet houdt een verzwaarde inzet in van de infiltratiesystemen, vooral infiltratiesysteem IKIEF, om een vermindering van de reguliere winning van natuurlijk duinwater mogelijk te maken. Als gevolg hiervan wordt het in grote delen van het NHD iets natter, vooral daar waar laagtes en valleien zijn en de natuur baat heeft bij vernatting. Dit is per saldo een gunstige ontwikkeling. In het zuiden, rond IKIEF, wordt het wel wat droger. Daar zijn de duinen echter hoger en droger, waardoor de vegetatie minder van grondwater afhankelijk is.

De horizon voor het project is het jaar 2030. Alle alternatieven in dit MER zijn gebaseerd op de watersituaties die we voor dat jaar berekenen. Belangrijke bevinding in het onderzoek is dat autonome stijging van het zeeniveau ook significant tot vernatting leidt in vergelijking met de huidige situatie voor het jaar 2005, het jaar waarin de Europese natuurwetgeving in Nederland van kracht werd. Deze 'huidige situatie' noemen we de referentie. In geval van onveranderde, gelijkblijvende omvang van de productie (46,1 miljoen m³ per jaar) en bij ongewijzigde bedrijfsvoering, zou enkel de zeespiegelstijging al resulteren in het jaar 2030 in een toename van het areaal natte natuur van 208 naar 225 ha.

De vergunde situatie is de watersituatie bij volledige benutting van de huidige vergunningen met een totale omvang van 51,5 miljoen m³ per jaar: dus 5,4 miljoen m³ per jaar meer dan in de referentie. Bij volledige benutting van de huidige vergunningen blijkt het areaal natte natuur af te nemen tot 197 ha. Dat is niet wat we willen, daarom ontwikkelden we alternatieven. Dit leidde tot de volgende twee interessante opties:

- alternatief 3 (berekend areaal is 240 ha bij een productie van 51,5 miljoen m³ per jaar) en
- alternatief 5 (berekend areaal is 227 ha bij een productie van 53,0 miljoen m³ per jaar).

Beide opties voldoen aan alle eerder gestelde uitgangspunten. De conclusie is dat we de keuze lijken te hebben uit deze twee alternatieven of uit combinaties daarvan.

Effect op natuur

De alternatieven ontwikkelden we door het vergelijken van het berekende effect op het areaal grondwaterafhankelijke natuur. Naast dit effect, in termen van *areaal* grondwaterafhankelijke vegetatie, is ook het effect op de *samenstelling* van de vegetatie van belang. Immers, in theorie kan bijvoorbeeld een waardevolle duinvallei door verdere vernatting minder waardevol worden. Daarom vroegen wij KWR Watercycle Research Institute om het model PROBE in te zetten. KWR ontwikkelde dit ecohydrologische

model in gezamenlijke opdracht van PWN en andere duinwaterbedrijven. Het model voorspelt veranderingen in de vegetatie als gevolg van een berekende verandering van de grondwaterstand. Voor informatie over het model verwijzen we naar het Achtergronddocument Natuur bij dit MER. Dit Achtergronddocument geeft ook een uitgebreid overzicht van de wet- en regelgeving, het relevante beleidskader, de huidige natuursituatie en de autonome ontwikkeling daarvan. Ook beschrijft het de toetsing van de effecten van het uiteindelijk gekozen alternatief aan de wet- en regelgeving en aan de beleidskaders.

Het Achtergronddocument Natuur toont aan dat PROBE voorspelkracht heeft, vooral voor de belangrijke grondwatergebonden vegetaties in het NHD. Gebleken is namelijk dat de met PROBE *berekende* huidige verspreiding van plantengemeenschappen van bijvoorbeeld natte duinvalleien zeer goed overeenkomt met de vegetatiekaart en met de momenteel *feitelijk aanwezige (gekarteerde)* vegetaties. Bijzonder was ook de voorspelling van het effect van vernatting van een vallei aan de zuidrand van het Watervlak. PROBE berekende een omslag van een Knopbiesgemeenschap naar een gemeenschap van Oeverkruid en Waterpunge. Deze vegetatie is uiterst zeldzaam in het NHD. In genoemde vallei komt deze alleen voor op enkele zeer natte plekjes, te weinig om op de vegetatiekaart tot uiting te komen. Dit geeft vertrouwen in PROBE, maar ook in de gebruikte grondwatermodellen. Immers PROBE gebruikt als input ook de met de grondwatermodellen berekende grondwaterstand.

Met PROBE zijn de eerder genoemde alternatieven 3 en 5 doorgerekend en vergeleken met de huidige situatie en met de momenteel vergunde situatie. We berekenden de effecten op de arealen vegetatietypen, die we vervolgens samenvoegden tot arealen habitat(sub)typen. De berekeningen wijzen in de richting van een afname van natuurwaarden, vooral van de waardevolle Knopbiesgemeenschap, als we zouden doorgaan met een bedrijfsvoering conform de huidige vergunningen. De berekeningen van de alternatieven 3 en 5 laten beide een verbetering zien van de natuurwaarden, zowel in vergelijking met de vergunde als met de huidige situatie. Ofschoon de verschillen tussen de alternatieven 3 en 5 niet groot zijn, leiden ook de PROBE berekeningen vanuit natuurspectief tot een voorkeur voor alternatief 3.

Alles afwegend

Na overleg met Bevoegd Gezag en met regionale partners, kiest PWN alternatief 3 als voorkeursalternatief vooral omdat het vanuit natuurspectief de voorkeur verdient. De totale aan te vragen vergunning blijft daarmee gelijk aan de huidige vergunning: 51,5 miljoen m³ per jaar.

Werkzaamheden voor regulier onderhoud of bijvoorbeeld voor vernieuwing van putten blijven nodig. Echter *als gevolg van dit voornemen* zal in het duingebied niet sprake zijn van grote fysieke ingrepen. Aanleg van grote transportleidingen, putten of pompgebouwen is niet nodig en vergraving van duingebied niet aan de orde. Bovendien is het niet nodig voor- of nazuiveringen te bouwen of aan te passen. De met het voornemen beoogde verdere bestrijding van verdroging bereiken we door vergroting van de inzet van de infiltratiesystemen, vooral in het Kieftenvlak, zodat we niet een groter beroep op duinwater hoeven te doen.

Het onderzoek naar effecten op natuurwaarden is onder andere ingegeven door de natuurwetgeving. In het onderzoek gebruikten we de best beschikbare wetenschappelijke kennis op het gebied van grondwatermodellering en ecohydrologische effectvoorspelling. Het achtergronddocument natuur biedt daarmee de informatie op het niveau van een passende beoordeling. De conclusie is dat het voorkeursalternatief per saldo een positief natuurbeeld laat zien. Dat betekent dat een wijziging van de bedrijfsvoering bij zal dragen aan de instandhoudingsdoelstellingen.

1 ACHTERGROND

1.1 PWN drinkwatervoorziening

NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland (hierna te noemen PWN) levert drinkwater aan alle Noord-Hollanders, met uitzondering van de inwoners van groot Amsterdam, Hilversum en een deel van Heemstede. Deze levering vindt plaats via een leidingnet met een lengte van 10.000 km aan bedrijven en aan meer dan 1,6 miljoen consumenten. Momenteel is de totale vraag naar drinkwater ongeveer 105 miljoen m³ per jaar. Als zoetwaterbron gebruikt PWN sinds jaren vooral oppervlaktewater uit het IJsselmeer. We infiltreren sinds 1957 oppervlaktewater in het Noord-Hollands Duinreservaat (NHD). De voorzuivering van het infiltratiewater, dus vóór infiltratie, is in de loop der tijd steeds verder uitgebreid. Voorzuivering gebeurt in onze productiebedrijven Prinses Juliana en Heemskerk (zie figuur 1 voor de locaties). Het in de bodem geïnfiltreerde water winnen we weer terug, samen met een geringe hoeveelheid natuurlijk duinwater. Voor de gewenste kwaliteitsverbetering verblijft het water voldoende lang in de duinbodem. Het opgepompte of teruggewonnen water zuiveren we tot drinkwater. Dit gebeurt in onze productiebedrijven Wijk aan Zee en Bergen. Sinds 1968 zuiveren we ook IJsselmeerwater rechtstreeks tot drinkwater. Dit gebeurt in ons productiebedrijf Andijk. Om zacht drinkwater te kunnen leveren, behandelen we sinds 1999 in productiebedrijf Heemskerk (Jan Lagrand) met ultrafiltratie en hyperfiltratie het IJsselmeerwater dat in productiebedrijf Prinses Juliana al is voorgezuiverd. Bovendien winnen we grondwater in het Gooi. Ook kopen we drinkwater in bij collega waterbedrijf Waternet.

1.2 Waarom een milieueffectrapportage?

Voorliggend rapport betreft de activiteiten van PWN in het NHD. Dit duinreservaat is zeer waardevol voor zeewering, natuur, recreatie én drinkwatervoorziening. Als natuurgebied trekt het jaarlijks meer dan 4 miljoen bezoekers. Het is echter ook een veilige opslagplaats voor water. De drinkwatervoorziening heeft dus een groot belang bij een goed beheer van het NHD. De provincie Noord-Holland heeft dat beheer daarom al in 1934 opgedragen aan PWN.

Voor de wateractiviteiten in het NHD heeft PWN vergunningen van de Provincie Noord-Holland in het kader van de Grondwaterwet voor:

- infiltratie en terugwinning van maximaal 25 miljoen m³ per jaar in Castricum (in dit rapport vaak aangeduid als de open infiltratie ICAS)
- infiltratie en terugwinning van maximaal 16 miljoen m³ per jaar in het Kieftenvlak te Wijk aan Zee (aangeduid als de open infiltratie IKIEF)
- diepinfiltratie (maximaal 5 miljoen m³ per jaar) en terugwinning (maximaal 4,5 miljoen m³ per jaar) in het gebied Watervlak te Castricum (aangeduid als de diepinfiltratie DWAT)
- reguliere winning van in totaal 6 miljoen m³ per jaar natuurlijk duinwater in de gebieden Bergen, Castricum en Heemskerk en
- infiltratie en terugwinning van bedrijfswater op de locatie Bergen.

We hebben vergunning om in totaal 51,5 miljoen m³ per jaar te onttrekken aan de bodem. Voor het allergrootste deel gaat het over water dat PWN *via* het duin wint: infiltratie en terugwinning na een verblijf in de duinbodem. In totaal tot maximaal 45,5 miljoen m³ per jaar. Daarnaast is er vergunning voor het winnen van 6 miljoen m³ per jaar duinwater dat als natuurlijk duinwater mag worden opgepompt. De feitelijke winning hiervan is veel kleiner. Nadat PWN in het verleden veel duinwater won en de omvang daarvan de afgelopen decennia zeer sterk terugbracht, is PWN momenteel vanwege een langzame stijging van de vraag naar drinkwater eigenlijk toe aan het opnieuw aanspreken van de vergunning voor de winning van duinwater. Als bedrijf hebben we echter in het verleden de intentie uitgesproken om de

reguliere duinwaterwinning beperkt te houden en niet meer dan 2 miljoen m³ per jaar te laten zijn. Dit met het doel de verdroging van het NHD verder te bestrijden.



Figuur 1 - Voorzieningsgebied PWN en hoofdinfrastructuur

PWN wil maatregelen treffen om een andere bedrijfsvoering en verzwaring van de beide open infiltratiesystemen, vooral in het gebied Kieftenvlak, mogelijk te maken. Uit oriënterend onderzoek is namelijk gebleken dat dit aantoonbaar bijdraagt aan verdere bestrijding van verdroging. De bestaande vergunningen voor de beide open infiltratiesystemen laten nu echter geen ruimte voor het doorvoeren van deze maatregelen.

Om de Provincie Noord-Holland als bevoegd gezag van voldoende informatie te voorzien om een besluit te kunnen nemen over een aanvraag voor het wijzigen van de vergunningen (voor de onttrekkingen van water uit de bodem en voor de kunstmatige infiltraties van voorgezuiverd oppervlaktewater) heeft PWN een milieueffectrapportageprocedure doorlopen. Hierbinnen onderzocht PWN wat binnen de bestaande beleidskaders de mogelijkheden zijn tot veiligstellen van de dekking van de vraag naar drinkwater in combinatie met het instandhouden en verder ontwikkelen van natuur- en recreatiewaarden en het vermijden van extra grondwateroverlast buiten het NHD.

1.3 Planproces

PWN maakte als initiatiefnemer het voornemen kenbaar, stelde daartoe een startnotitie op en diende die in op 10 juni 2009 bij de Provincie Noord-Holland. Het College van Gedeputeerde Staten van Noord-Holland is immers bevoegd gezag voor vergunningen voor het onttrekken en infiltreren dat plaatsvindt in het kader van de drinkwatervoorziening. Aansluitend publiceerde de Provincie de startnotitie, waarmee de milieueffectrapportageprocedure een aanvang nam.

Het College stelde op 19 november 2009 richtlijnen vast voor de opzet van het uit te voeren onderzoek na daarover geadviseerd te zijn door de Commissie voor de milieueffectrapportage op 8 september 2009. Voorliggend Milieueffectrapport (hierna te noemen het MER) is de eindrapportage over het uitgevoerde onderzoek. PWN zendt dit MER samen met de aanvraag voor het te nemen besluit toe aan het College, waarna de Provincie het MER beoordeelt, publiceert en de inspraak organiseert. Na afloop hiervan brengt de Commissie voor de milieueffectrapportage advies uit over het MER, waarna de Provincie besluit.

PWN maakte bij het ontwikkelen van het voornemen gebruik van de gebiedskennis en uitgebreide expertise van andere regionale partijen. Gedurende het traject, van Startnotitie tot Eindrapportage, heeft PWN daarom gesproken met vertegenwoordigers van de Provincie Noord-Holland, de Stichting Duinbehoud, de gemeenten Bergen, Castricum, Heemskerk en Beverwijk, het landbouwbedrijfsleven (LTO Noord) en het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. De aanpak en de resultaten zijn een aantal keren besproken in bijeenkomsten van de Klankbordgroep (zie bijlage 1 voor de samenstelling) maar ook separaat in bijeenkomsten met medewerkers van gemeenten, het hoogheemraadschap en de provincie.

1.4 Leeswijzer

Het MER bestaat uit drie documenten: voorliggend Hoofdrapport en twee Achtergronddocumenten. De ene over de hydrologie en het modelleren van de watersituatie in het NHD, de andere over de natuurwaarden en het beoordelen van de effecten van een andere bedrijfsvoering op de natuurwaarden.

Dit hoofdrapport begint met een samenvatting. Daarna beschrijven we de achtergrond, de reden waarom we de milieueffectrapportageprocedure doorlopen en hoe het planproces georganiseerd is. Het volgende hoofdstuk gaat over de probleemverkenning en doelstelling. Hoofdstuk 3 beschrijft het beleidskader en hoe het voornemen van PWN daarin past. In hoofdstuk 4 beschrijven we de karakteristieken van het NHD en van de deelsystemen van de infrastructuur voor de openbare drinkwatervoorziening. In hoofdstuk 5 bakenen we de alternatieven af. Tevens beschrijven we de autonome ontwikkeling, de referentie en het

toetsingskader. Hoofdstuk 6 gaat over hoe we de alternatieven ontwikkelden. In hoofdstuk 7 beschrijven we het voorkeursalternatief.

2 PROBLEEMVERKENNING EN DOEL

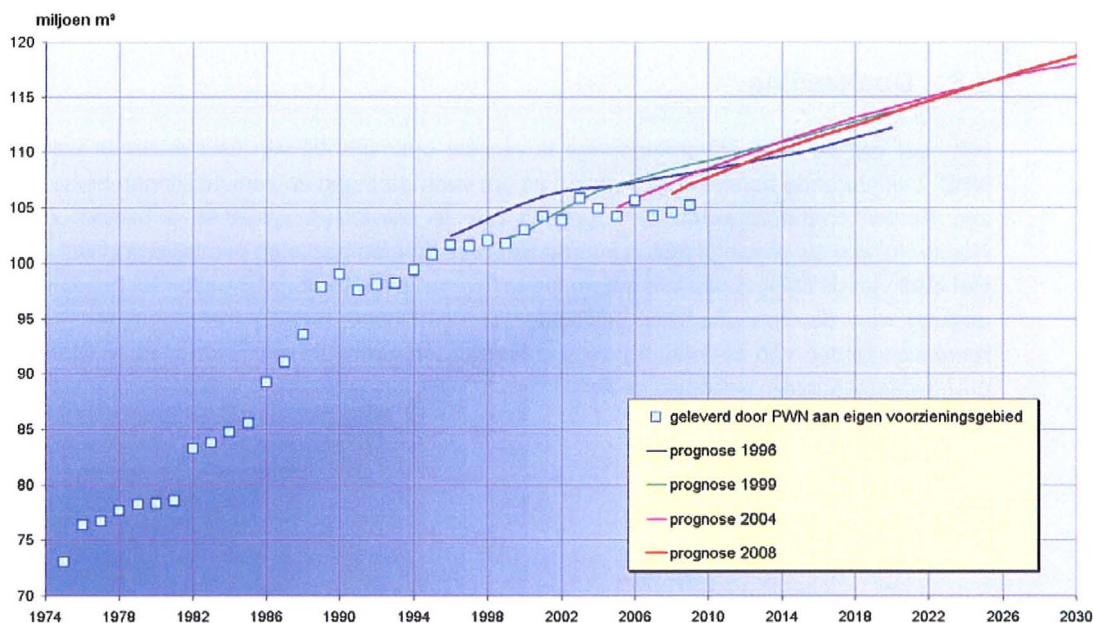
2.1 Inleiding

Tot het midden van de jaren 50 van de vorige eeuw gebruikte PWN duinwater als bron. In de periode daarna schakelde PWN geleidelijk over op oppervlaktewater. Zo werd in 1957 de open infiltratie Castricum (ICAS) in bedrijf genomen, in 1975 de open infiltratie in het gebied Kieftenvlak (IKIEF) en in 1990 de diepinfiltratie in het gebied Watervlak (DWAT). In 1968 nam PWN drinkwaterproductiebedrijf Andijk in bedrijf. In 1999 startte productiebedrijf Heemskerk. Al met al is nu het IJsselmeer de meest belangrijke bron. Als deze primaire bron tijdelijk niet kan worden gebruikt, is inname uit de Rijn een optie. PWN wint ook nog grondwater in het Gooi en koopt water in bij Waternet.

Het IJsselmeer is weliswaar de primaire bron voor drinkwater, maar het duingebied is voor de watervoorziening onmisbaar. De watervoorziening van Noord-Holland kan niet zonder het duin. Daar immers wordt het voorgezuiverde oppervlaktewater opgeslagen. Het wordt geïnfiltreerd en weer opgepompt (teruggewonnen), samen met natuurlijk duinwater. Als bij een calamiteit zowel IJsselmeer als Rijn om kwaliteitsredenen tijdelijk niet kunnen worden gebruikt, dan kan PWN terugvallen op duinwater. De hardheid van het via/uit het duin gewonnen water verlagen we door dit te mengen met in productiebedrijf Heemskerk behandeld water.

2.2 Probleemstelling

PWN heeft te maken met een licht stijgende vraag naar drinkwater. Onderstaande grafiek toont de totale levering van drinkwater door PWN in het eigen voorzieningsgebied (drinkwaterleveringsgebied).



Figuur 2 - Totale jaarlijkse levering van drinkwater door PWN in eigen voorzieningsgebied in miljoen m³. Resultaten van prognoses van de totale toekomstige levering op lange termijn zoals die in 1996, 1999, 2004 en 2008 zijn gemaakt, zijn ook weergegeven

Figuur 2 toont een paar sprongsgewijze veranderingen in de jaren 70 en in de beginjaren 80 van de vorige eeuw, omdat in die jaren de levering van drinkwater in Den Helder en in Bussum de verantwoordelijkheid van PWN werd. In de jaren 70 en 80 nam de vraag naar drinkwater sterk toe. Na 1990 begonnen publiciteitscampagnes gericht op waterbesparing effect te sorteren. Veranderingen van het watergebruik in toiletten, douches en wasmachines zorgden voor een trendbreuk, een sterke afname van de groei van de levering, zo rond 1990.

Het aantal inwoners in het eigen voorzieningsgebied is nu iets meer dan 1,6 miljoen. De horizon voor dit MER is 2030. In de periode tot 2030 zal het aantal inwoners met nog ongeveer 10% stijgen tot bijna 1,8 miljoen. Voorts is ook de gemiddelde woningbezetting (het gemiddelde aantal mensen per woning) een belangrijke verklarende variabele gebleken voor de omvang van de levering van drinkwater. In 1980 was de gemiddelde woningbezetting meer dan 3.0. Twintig jaar later was dat gedaald tot 2.4. De verwachting is dat het langzaam blijft dalen tot zelfs minder dan 2.2 in het jaar 2030.

Het huidige totale jaarlijkse watergebruik is 105 miljoen m³. Hiervan leveren we 46 miljoen m³ ofwel 44% uit of via het duin. De reguliere lange termijn prognoses van de toekomstige levering zijn zeer consistent. De vier laatste prognoses zijn weergegeven in figuur 2. Ze wijzen op een langzame groei. Hoewel de verwachting is dat de totale levering zal blijven stijgen met ruwweg een half procent per jaar (de prognose van de vraag naar drinkwater in 2030 is 118 miljoen m³ per jaar), heeft de milieueffectrapportage *niet* als doel die groei op te kunnen vangen met desnoods *nieuwe* systemen in het NHD. Het onderzoek van PWN is gericht op betere benutting en verdere optimalisatie van de bedrijfsvoering van de *bestaande* systemen in het duin. Resultaat van dat onderzoek stelt PWN in staat te bepalen of, wanneer en in welke mate nieuwe productiebedrijven buiten het duin nodig zijn om een groei in het watergebruik te kunnen opvangen. Het is in het belang van de Noord-Hollandse burger om dure uitbreiding hiervan zo lang mogelijk uit te stellen.

2.3 Doelstelling

Het doel van de milieueffectrapportage is verdere optimalisatie van de bestaande watersystemen in het NHD. Oriënterende berekeningen wezen uit dat veranderingen en verschuivingen binnen het NHD kansrijk zijn. Echter, omdat de vergunde capaciteit van de individuele systemen is bereikt, vraagt de provincie Noord-Holland als bevoegd gezag informatie om te kunnen besluiten over wijziging van de vergunningen. Het doel van dit MER is daarom informatie te leveren over de mogelijkheden tot het 1) veiligstellen van de dekking van de behoefte aan drinkwater in combinatie met 2) instandhouden van de natuur- en recreatiewaarden van het natuurgebied en verder terugdringen van verdroging en 3) vermijden van extra grondwateroverlast in bebouwd gebied.

3 BELEIDSKADER

In dit hoofdstuk vatten we samen het relevante beleid voor het NHD op Europees, nationaal, provinciaal, regionaal en lokaal niveau. In paragraaf 3.6 geven we aan hoe het voornemen tot optimalisatie van de bedrijfsvoering zich verhoudt tot dit bestaande beleid.

3.1 Europees beleid

Natura 2000 is het Europese netwerk van topnatuurgebieden waarmee de EU verder uitsterven van planten en dieren in de EU een halt toeroept. Dit samenhangende netwerk bestaat uit zogenaamde Speciale Beschermingszones. Het NHD is aangewezen als zo'n beschermingszone. Deze aanwijzing is definitief als een Beheerplan is vastgesteld. Dat zal in 2011 zijn beslag krijgen. Al wel is vastgesteld voor welke typen natuur het NHD is aangewezen en dus bijzonder belangrijk is. Zie hiervoor tabel 1. Doelen zijn vooralsnog uitsluitend kwalitatief getoonzet: instandhouden, in kwaliteit doen toenemen, in oppervlakte uitbreiden. Verdere kwantificering van deze doelen zal gebeuren in het door de Provincie nog op te stellen Beheerplan (voorzien in 2011).

Het Europese beleid is vertaald naar Nederlandse wetgeving in de Natuurbeschermingswet uit 1998, die in oktober 2005 van kracht is geworden. In deze wet is onder meer geregeld hoe om te gaan met bestaande activiteiten voor zover die niet voor het natuurbeheer nodig zijn.

Tabel 1 - In het NHD te beschermen habitats en soorten. Een prioritaire status is aangeduid met *

Habitats	
H2120	Wandelende duinen op de strandwal met <i>Ammophila arenaria</i> ('witte duinen')
H2130	*Vastgelegde kustduinen met kruidvegetatie ('grijze duinen')
H2140	*Vastgelegde ontkalkte duinen met <i>Empetrum nigrum</i>
H2150	*Atlantische vastgelegde ontkalkte duinen (<i>Calluno-Ulicetea</i>)
H2160	Duinen met <i>Hippophaë rhamnoides</i>
H2170	Duinen met <i>Salix repens</i> ssp. <i>argentea</i> (<i>Salicion arenariae</i>)
H2180	Beboste duinen van het Atlantische, continentale en boreale gebied
H2190	Vochtige duinvalleien
H6410	Grasland met <i>Molinia</i> op kalkhoudende, venige, of lemige kleibodem (<i>Molinion caeruleae</i>)
H7210	*Kalkhoudende moerassen met <i>Cladium mariscus</i> en soorten van het <i>Caricion davallianae</i>
Soorten	
H1014	*Nauwe korfslak
H1042	Gevlekte witsnuitlibel, Paapje en Tapuit

Een habitat is prioritair als deze uit Europa dreigt te verdwijnen en als een belangrijk deel van het verspreidingsgebied in Europa ligt. De volgende habitattypen, die ook in tabel 1 zijn genoemd, zijn rechtstreeks grondwaterafhankelijk: H2170, H2190, H6410 en H7210. H2140 en H2180 zijn gedeeltelijk grondwaterafhankelijk. De beide infiltratiegebieden zijn inbegrepen in de habitats en dienen dus

beschermd te worden zoals de rest van het NHD. De in tabel 1 genoemde diersoorten, op de tapuit na, zijn ook vochtafhankelijk. Hun leefgebied zou natter en/of groter moeten worden.

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft tot doel het water in de Europese Unie te beschermen en te verbeteren en duurzaam gebruik hiervan te bevorderen. Het gaat in hoofdzaak om het realiseren van schoon en gezond oppervlakte- en grondwater en het beschikbaar hebben van voldoende water voor natuur. Doelen en maatregelen worden opgenomen in een Stroomgebiedbeheerplan (SGBP). Het NHD valt onder het SGBP Rijn-West. Het water moet in principe in 2015 aan alle doelen voldoen. Waterkwaliteitseisen die in aanvulling op de KRW, noodzakelijk zijn voor het bereiken van eerder genoemde Natura2000 doelen, moeten ook worden opgenomen in het SGBP, samen met de maatregelen en termijnen voor de realisatie.

Voor de infiltratiegebieden is de waterkwaliteit en de natuurlijke inrichting van belang. Ze zijn in het ontwerp SGBP aangemerkt als 'kunstmatige waterlichamen'. PWN is waterbeheerder in deze gebieden en van de spuijvers in Bergen. Duinwateren, buiten de infiltratiegebieden, zijn in het SGBP bijzonder omdat ze in het totale stroomgebied nagenoeg de enige oorspronkelijke wateren zijn. Deze hebben de status 'vrijwel ongewijzigd' en dus niet de status 'kunstmatig' of 'sterk veranderd'. Ondiep grondwater dat direct in contact staat met oppervlaktewater is overigens geen onderdeel van het grondwaterlichaam. Duinvalleien worden niet tot het waterlichaam gerekend omdat ze regelmatig droogvallen. Ze worden aangemerkt als terrestrische natuur.

3.2 Nationaal beleid

Het Rijksbeleid met betrekking tot water is verwoord in het Nationale Waterplan (2009). Het vloeit voort uit de nieuwe Waterwet. Het plan is de opvolger van de vierde Nota Waterhuishouding. Het heeft de status van Structuurvisie in de nieuwe wet op de ruimtelijke ordening. Het eerste Nationale Waterplan is er vooral op gericht om Nederland bijtijds 'klimaatbestendig' te maken. Ook de stroomgebiedbeheerplannen van de Kaderrichtlijn Water maken onderdeel uit van het Nationaal Waterplan. Voor de waterwinning relevante thema's zijn het veiligstellen van de zoetwatervoorraad in het IJsselmeer, het beschermen van de inlaatpunten voor de inname van ruwwater voor de drinkwatervoorziening en het beveiligen van de kust tegen overstromingen.

3.3 Provinciaal beleid

Het Provinciale Waterplan (PWP) betreft de periode 2010 tot 2015, heeft als motto 'Beschermen, benutten, beleven en beheren' en beschrijft het Provinciale waterbeleid, evenals de ruimtelijke consequenties daarvan. Het plan is vastgesteld op 16 november 2009. Het bevat een aantal toekomstbeelden voor het jaar 2040. Deze beelden geven richting aan het te voeren beleid. Met betrekking tot grondwater is het toekomstbeeld voor 2040 in het PWP:

'Schaarser wordend zoet water wordt duurzaam beheerd en benut, drinkwatervoorziening komt nooit in gevaar, er zijn voldoende strategische grondwatervorraden en voor de productie van drinkwater zijn verschillende bronnen beschikbaar. Deze zijn goed beschermd. Negatieve effecten van grondwaterwinning op de omgeving zijn geminimaliseerd evenals de winning van natuurlijk duinwater om verdroging te bestrijden. Infiltratie en terugwinning zijn goed ingepast in het duinecosysteem. De zoetwaterbel onder de duinrand werkt als buffer om verzilting in de binnenduinrand tegen te gaan. De grondwateroverlast is niet vergroot in gemeenten in de binnenduinrand. Het grondwater is van hoge kwaliteit, wat nodig is voor het goed functioneren van het ecosysteem en voor het gebruik in de

drinkwatervoorziening. Verdroging van Natura 2000-gebieden is bestreden. Grondwateronttrekkingen hebben geen negatief effect op de omgeving en onttrekking en aanvulling van het grondwater zijn in evenwicht'.

Beschreven is dat de Provincie van de waterbedrijven verwacht dat zij onderzoek uitvoeren en hun waterwinningen optimaliseren. Met betrekking tot grondwaterkwantiteit coördineert de Provincie. Ze subsidieert bestrijding van verdroging en geeft daarbij prioriteit aan Natura2000-gebied. Doel is te bereiken dat in 2015 verdroging in deze gebieden vrijwel is opgeheven.

TOP-beleid is landelijk beleid op het gebied van verdroging dat per provincie wordt uitgewerkt. De provincie Noord-Holland benoemt wat per natuurgebied nog moet gebeuren om verdroging op te heffen, met onder meer maatregelen voor vernatting van Watervlak en diverse valleien zoals Lepstukken, Diederik en Boreel.

3.4 Regionaal beleid

Het waterbeheersplan van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier geeft een overzicht van de doelen en maatregelen om het watersysteem op orde te brengen en houden. Het gaat onder meer over dijken, zeewering, watergangen en afvalwaterzuiveringen. Het waterbeheersplan 2010-2015 'van veilige dijken tot schoon water' is vastgesteld op 14 oktober 2009.

Aan de binnenduinrand zijn gemeenten bezig om samen met het Hoogheemraadschap waterplannen op te stellen, bijvoorbeeld de gemeenten Bergen en Castricum, samen met Heiloo. In een waterplan geven gemeenten samen met het Hoogheemraadschap invulling aan het waterbeleid. De gemeenten Beverwijk, Heemskerk en Uitgeest beschikken gezamenlijk al over een vastgesteld waterplan: 'Schoon water van duin tot meer'.

Langs de binnenduinrand is sprake van herinrichtingen en maatregelen als het ontwikkelen van duinrellen en van wateraanvoerplannen. Het hoogheemraadschap en de gemeenten vragen aandacht voor de mogelijke consequenties van het voornemen van PWN voor deze plannen en projecten.

3.5 PWN beleid

PWN beheert onder meer het NHD in opdracht van de grondeigenaar: de Provincie Noord-Holland. De opdracht aan PWN is te zorgen voor een betrouwbare en veilige drinkwatervoorziening en voor beheer van het duin als natuurgebied met de daarbij passende vormen van recreatie. Het beleid staat verwoord in de Beheernota. Deze is vastgesteld door Provinciale Staten.

Voor de levering van drinkwater gebruikte PWN in het verleden enkel duinwater als bron. Sinds midden jaren 50 van de vorige eeuw is overgeschakeld op oppervlaktewater als primaire bron, onder meer via infiltratie. Combinatie van de strategische bron duinwater en de infiltratiesystemen is van groot belang omdat beide dezelfde nazuivering vragen.

3.6 Hoe past het voornemen in het bestaande beleid?

Samenvattend is het voornemen van PWN overeenkomstig en nergens strijdig met het bestaande beleid op alle beleidsniveaus: Europa, rijk, provincie, waterschappen en gemeenten. Het initiatief is gericht op het optimaliseren en inpassen van de infiltratiesystemen in het duinecosysteem en het bestrijden van verdroging. Aandachtspunten hebben te maken met het beschermen van (prioritaire) habitats en soorten in de infiltratiegebieden in het NHD en met het voorkomen van uitbreiding van grondwateroverlast, vooral in de binnenduinrand.

4 KARAKTERISTIEK VAN HET GEBIED EN DE WINSYSTEMEN

Het voornemen dat in dit MER beschreven is, raakt vier winsystemen in het NHD: de beide open infiltraties ICAS en IKIEF, de diepinfiltratie DWAT en de reguliere winning van natuurlijk duinwater. Het zijn vooral deze systemen die we beschrijven in dit hoofdstuk.

4.1 Het Noord-Hollands Duinreservaat

Het Noord-Hollands Duinreservaat (NHD) is het duingebied tussen Wijk aan Zee en Bergen. Het heeft een oppervlak van 5300 hectare. Het gebied is eigendom van de provincie. PWN beheert het gebied in opdracht van de provincie. In 2010 is dit al 76 jaar het geval. Het NHD kent de volgende maatschappelijke functies: zeewering, drinkwatervoorziening, natuur en recreatie.

De functie zeewering dient de veiligheid van het achterland en beperkt zich voornamelijk tot de aan zee grenzende duinenrij(en). De functie drinkwatervoorziening dient om de provincie van veilig en betrouwbaar drinkwater te voorzien. Deze functie betreft een drietal compacte infiltratiegebieden en de duinsecundairs voor de winning van natuurlijk duinwater. Figuur 3 toont de locaties van de infiltratiegebieden, winlocaties en productiebedrijven in het NHD. De functie natuur geldt voor vrijwel het hele NHD, inclusief de voor de drinkwaterfunctie benodigde infiltratiegebieden. De in het NHD voorkomende waarden zijn van Europees belang. Daarom is het gebied aangewezen als Speciale Beschermingszone. Het maakt onderdeel uit van het Europese netwerk van top natuur: het Natura2000 netwerk. De functie recreatie geldt ook voor het hele NHD, met uitzondering van enkele gebieden of perioden van het jaar waar de andere functies recreatief gebruik niet toelaten. Jaarlijks vinden er ongeveer 4 miljoen bezoeken plaats. De natuurwaarden van het NHD en het beheer van het gebied is uitgebreid beschreven in het Achtergronddocument Natuur.

4.2 Infiltratie en winning in het Noord-Hollands Duinreservaat

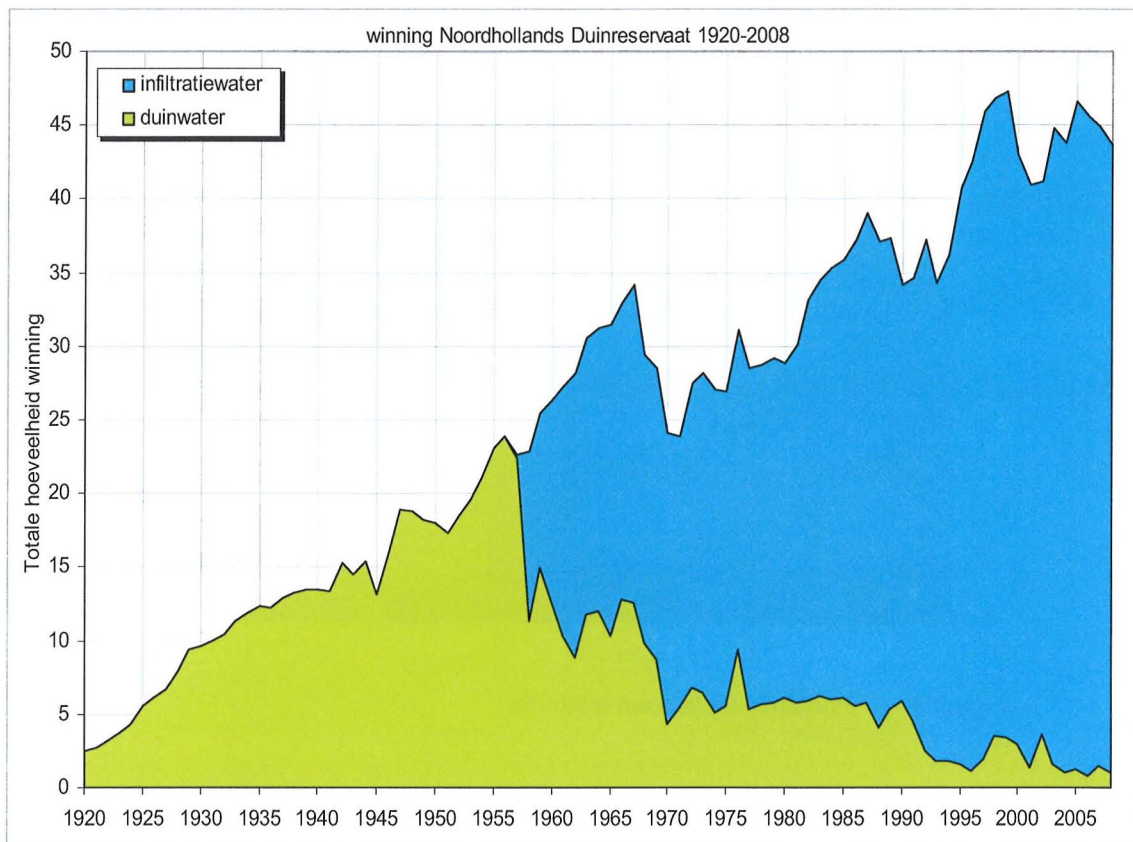
Vanaf 1920 heeft de provinciale overheid de taak van levering van drinkwater op zich genomen. Tot in de jaren vijftig van de vorige eeuw werd alleen natuurlijk duinwater opgepompt. Dit gebeurde via ondiepe boringen in langgerekte kanalen, vanwaar het water werd opgezogen naar zogenoemde secundaire pompstations die het water verder afvoerden naar het hoofdpompstation. Tegenwoordig gebeurt de winning van duinwater met diepe putten met onderwaterpompen. De naam 'secundair' is echter nog steeds in gebruik en de oude boringkanalen zijn hier en daar nog zichtbaar in het landschap.

In de jaren 50 van de vorige eeuw was de hoeveelheid opgepompt duinwater gestegen tot meer dan 20 miljoen m³ per jaar. Men werd zich ervan bewust dat de zoetwaterbel onder de duinen langzaam maar zeker in omvang afnam. De duinen verdroogden en er ontstond een risico dat zout water vanuit de diepte werd aangezogen. Om de verdroging te bestrijden werd in 1957 in het Geversduin het infiltratiegebied Castricum (ICAS) in bedrijf genomen.



Figuur 3 - Overzichtskaat van infiltratiegebieden, winlocaties en productiebedrijven in het NHD

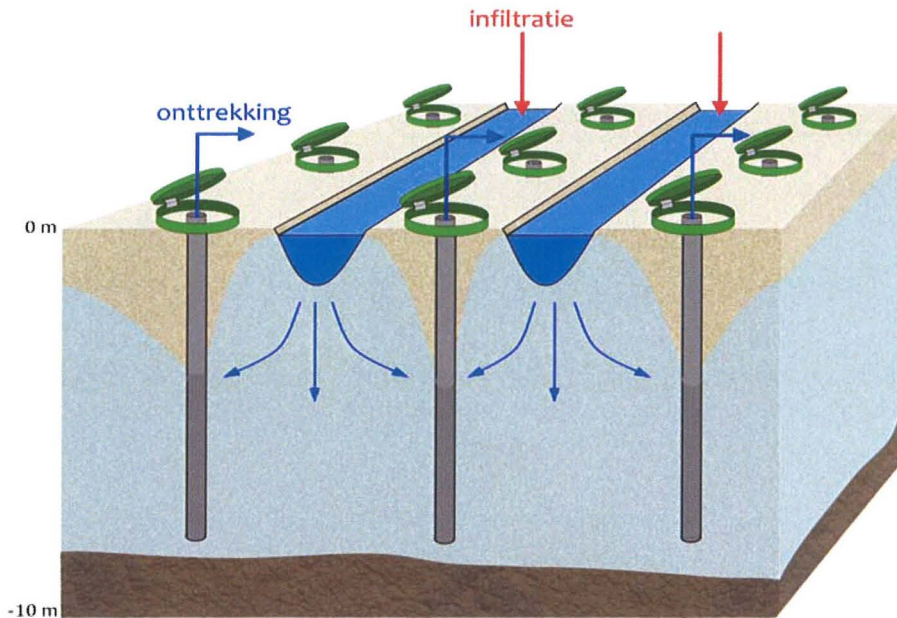
De totale hoeveelheid opgepompt water is sinds 1957 weliswaar nog toegenomen, maar de hoeveelheid opgepompt natuurlijk duinwater, en daarmee ook de verdroging, is sterk afgenomen (zie figuur 4).



Figuur 4 - Winning van natuurlijk duinwater en infiltratiewater (in miljoen m³ per jaar)

Om aan de sterk toenemende vraag naar drinkwater te kunnen voldoen werd in 1975 een tweede infiltratiegebied in bedrijf genomen in het Kieftenvlak bij Wijk aan Zee (IKIEF). In beide gebieden ICAS en IKIEF laten we voorgezuiverd IJsselmeer- of Rijnwater infiltreren in de bodem in langgerekte kanalen (infiltratiepanden). Teneinde het duin zo weinig mogelijk te belasten met bijvoorbeeld slib en meststoffen zuiveren we het water dat we in de infiltratiegebieden inlaten vergaand voor. Dat betekent dat het infiltratiewater al zeer schoon is, maar nog geen drinkwater. Het water stroomt na infiltratie gemiddeld ongeveer een maand door de duinbodem en wordt zo ontdaan van bacteriën, virussen en andere ziekteverwekkende micro-organismen. Het schone water wordt opgezogen door honderden putten die tussen de infiltratiepanden liggen. Vanuit deze putten gaat het water naar een secundair pompstation, vanwaar we het verder verpompen naar de productiebedrijven Bergen en Wijk aan Zee. Daar passen we een laatste zuivering toe om ijzer te verwijderen dat het water heeft opgenomen uit de duinbodem. Vanuit Bergen en Wijk aan Zee pompen we het water als drinkwater naar burgers en bedrijven.

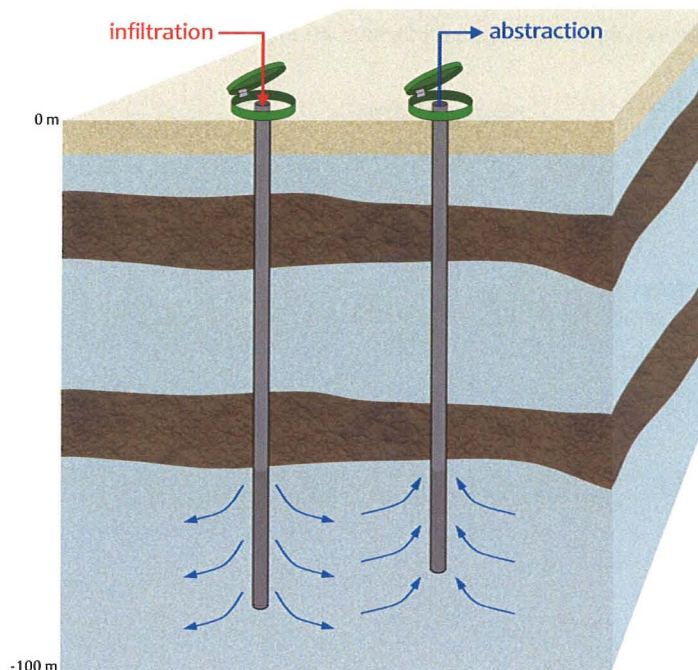
Bij de twee infiltratiegebieden ICAS en IKIEF passen we zogenaamde 'open infiltratie' toe: het water infiltreert in de open lucht via zogenaamde infiltratiepanden (kanalen) in de bodem waaruit we het een stuk verderop weer oppompen (zie figuur 5).



Figuur 5 - Principeschets open infiltratie

In 1990 was de vraag naar drinkwater opnieuw toegenomen. Om winning van meer duinwater te voorkomen werd een derde infiltratieproject in bedrijf genomen. Ditmaal een 'diepinfiltratie' in het Watervlak, onder het acroniem DWAT. Met diepe (injectie)putten brengen we water in de bodem. Dit water pompen we weer op met andere putten. Het voordeel van diepinfiltratie boven open infiltratie is dat er nagenoeg geen effecten aan maaiveld zijn en dat er nauwelijks ruimtebeslag is: alleen de putdeksels zijn zichtbaar, zie figuur 6. Groot nadeel van diepinfiltratie is het risico van verstopping van de injectieputten.

De belangrijkste functie van infiltratie is verbetering van de waterkwaliteit. Ondergrondse bodempassage leidt tot hygiënische betrouwbaarheid van het water door verwijdering van vooral virussen en bacteriën. Ook bevat het opgepompte water nauwelijks nog deeltjes. Voorts is de temperatuuraflakking aanmerkelijk. Het opgepompte water wisselt gedurende het kalenderjaar minder van temperatuur dan het water vóór infiltratie.



Figuur 6 - Principe schets diepinfiltratie

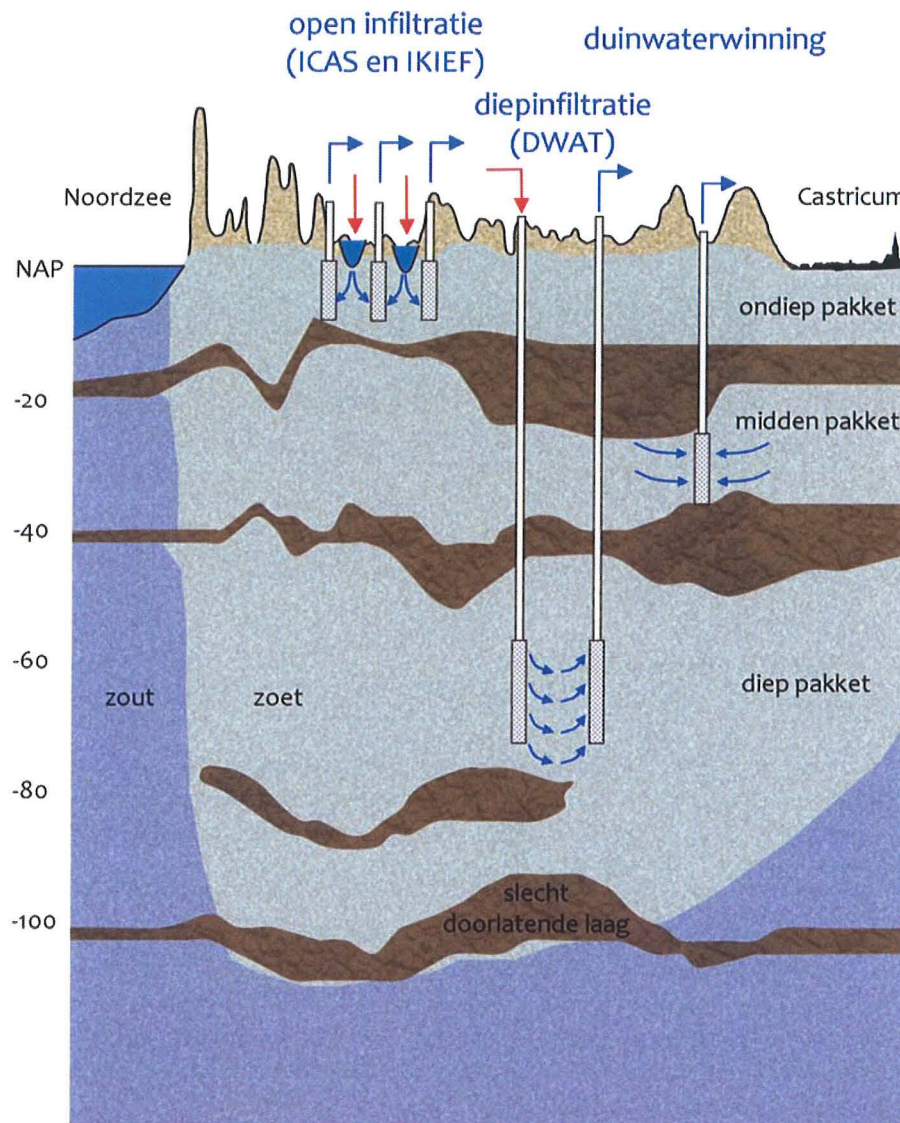
Een ander voordeel is de bufferfunctie: door berging in de ondergrond kan tijdelijk meer water worden onttrokken, bijvoorbeeld op dagen met een grote drinkwatervraag of als de aanvoer van voorgezuiverd IJsselmeerwater onderbroken is. Dit is een groot voordeel van infiltratie boven drinkwaterproductie in een productiebedrijf.

Ten tijde van een calamiteit, bijvoorbeeld als het water in het IJsselmeer door een aanvaring verontreinigd is, dan kan altijd nog drinkwater worden geleverd door tijdelijk terug te vallen op de duinwaterwinningen. De duinen zijn daarmee onmisbaar voor een betrouwbare en leveringszekere drinkwatervoorziening van Noord-Holland. Vanaf 1957 is de winning van natuurlijk duinwater verminderd van bijna 25 miljoen m³ naar ongeveer 6 miljoen m³ per jaar in 1990. In het kader van het Provinciaal beleid gericht op bestrijding van verdroging proberen we sindsdien de winning van duinwater nog verder te beperken.

4.3 Geohydrologie

De ondergrond van het Noord-Hollands duinreservaat bestaat op regionale schaal uit drie goed doorlatende lagen ('watervoerende pakketten', voornamelijk zand) gescheiden door slecht doorlatende lagen (voornamelijk klei of veen). Het diepe watervoerende pakket bevindt zich tussen 50 en 300 m onder maaiveld. Het is grotendeels gevuld met zout grondwater. De overgang van zout naar zoet grondwater ligt midden in het duingebied op een diepte van ongeveer 110 m onder maaiveld. De diepte van dit zogenaamde grensvlak neemt naar de kust toe en landinwaarts in het poldergebied af. Het bovenste deel van het diepe pakket is gevuld met zoet water (de zogenaamde 'zoetwaterbel'). In deze zone zitten de filters van de diepinfiltratie DWAT.

Figuur 7 toont een schematische doorsnede van west naar oost over het duingebied en laat de globale dieptes zien van de bodemlagen en de win- en infiltratieputten.



Figuur 7 - Schematische, verticale, geohydrologische dwarsdoorsnede over het duingebied met de beide open infiltraties, de diepinfiltratie en de duinwaterwinning

De winning van natuurlijk duinwater vindt plaats vanuit het middenpakket op een diepte tussen 20 en 40 m onder maaiveld. Het pakket bestaat uit goeddoorlatende Pleistocene zanden (Eem formatie en Formatie van Twente). Dit pakket is al sinds lang de belangrijkste bron voor de onttrekking van duinwater omdat 1) er weinig risico is op het aantrekken van brak of zout grondwater, 2) de doorlatendheid van het pakket goed is en 3) omdat de bodemlaag over grote delen van het gebied is afgedekt door afsluitende (slecht waterdoorlatende) bodemlagen, waardoor de effecten van de winning aan maaiveld beperkt zijn.

De ondiepe ondergrond tot ongeveer 25 meter diepte bestaat uit Holocene afzettingen van zand, kleihoudende wadzanden en veenlagen. De bovenste lagen, vanaf maaiveld tot aan enkele meters onder NAP, omvatten jonge en oude duinzanden. Deze fijne zanden vormen het ondiepe (eerste) watervoerende pakket. In deze lagen vindt de open infiltratie en de terugwinning van infiltratiewater (ICAS en IKIEF) plaats.

Omdat het grondwater in het duingebied geen ontwatering kent, is daar in dwarse doorsnede sprake van een opbolling van de grondwaterstand. Het grondwater wordt aangevuld door het neerslagoverschot: het verschil tussen neerslag en verdamping. Het grondwater stroomt af in de richting van zee aan de westkant en naar aanliggende polders aan de oostkant. Waar het ondiepe pakket aan de onderzijde begrensd is door klei- en veenlagen stroomt het grootste deel van het water horizontaal af via het ondiepe pakket en is de opbolling van de grondwaterstand het hoogst. Als slecht waterdoorlatende lagen ontbreken, stroomt het water ook af via de diepere ondergrond. De opbolling is dan minder groot. Daar waar vroeger de grondwaterstand ondiep was, zijn duinvalleien ontstaan met een nagenoeg vlakke bodem. Op die plekken kon het zand niet dieper uitstuiven en was (door de doorlatendheid van het duinzand) de grondwaterstand nagenoeg horizontaal. In de winter stonden deze valleien onder water.

De infiltratie van regenwater en de stroming van het grondwater houdt de zoetwaterbel in stand. Door de natuurstatus van het duingebied is het goed beschermd tegen verontreinigingen. Daarnaast zijn in de Provinciale Milieuverordening de beschermingsgebieden vastgelegd rond de winningen. Het grootste deel van het duingebied heeft de status van grondwaterbeschermingsgebied. Hier gelden extra regels om het grondwater niet te vervuilen.

Winning van natuurlijk duinwater draagt bij aan verdroging van het duingebied. Daarnaast zijn er andere (natuurlijke en niet-natuurlijke) oorzaken van verdroging: kustafslag, afgraven van duingrond (bijvoorbeeld voor bollenteelt), polderpeilverlagingen en drainerende riolering langs de binnenduinrand, toegenomen verdamping door de uitbreiding van vooral naaldbos, winning van water voor de landbouw in de binnenduinrand, zoutgrondwaterwinning van Tata Steel IJmuiden (voorheen Corus), enzovoorts. PWN heeft al veel gedaan om de duinwaterwinning te reduceren en daarmee de verdroging te verminderen (zie ook paragraaf 4.2). De waterstand in de duinen en de binnenduinrand is sterk afhankelijk van de hoeveelheid regen in de voorgaande maanden en zelfs jaren. De variatie in de grondwaterstand is traag, maar wél groot (ongeveer 1,5 m). Natte winters hebben een sterk naijlend effect op bijvoorbeeld de hoeveelheid kwelwater in de binnenduinrand.

4.4 Open infiltratie ICAS en IKIEF

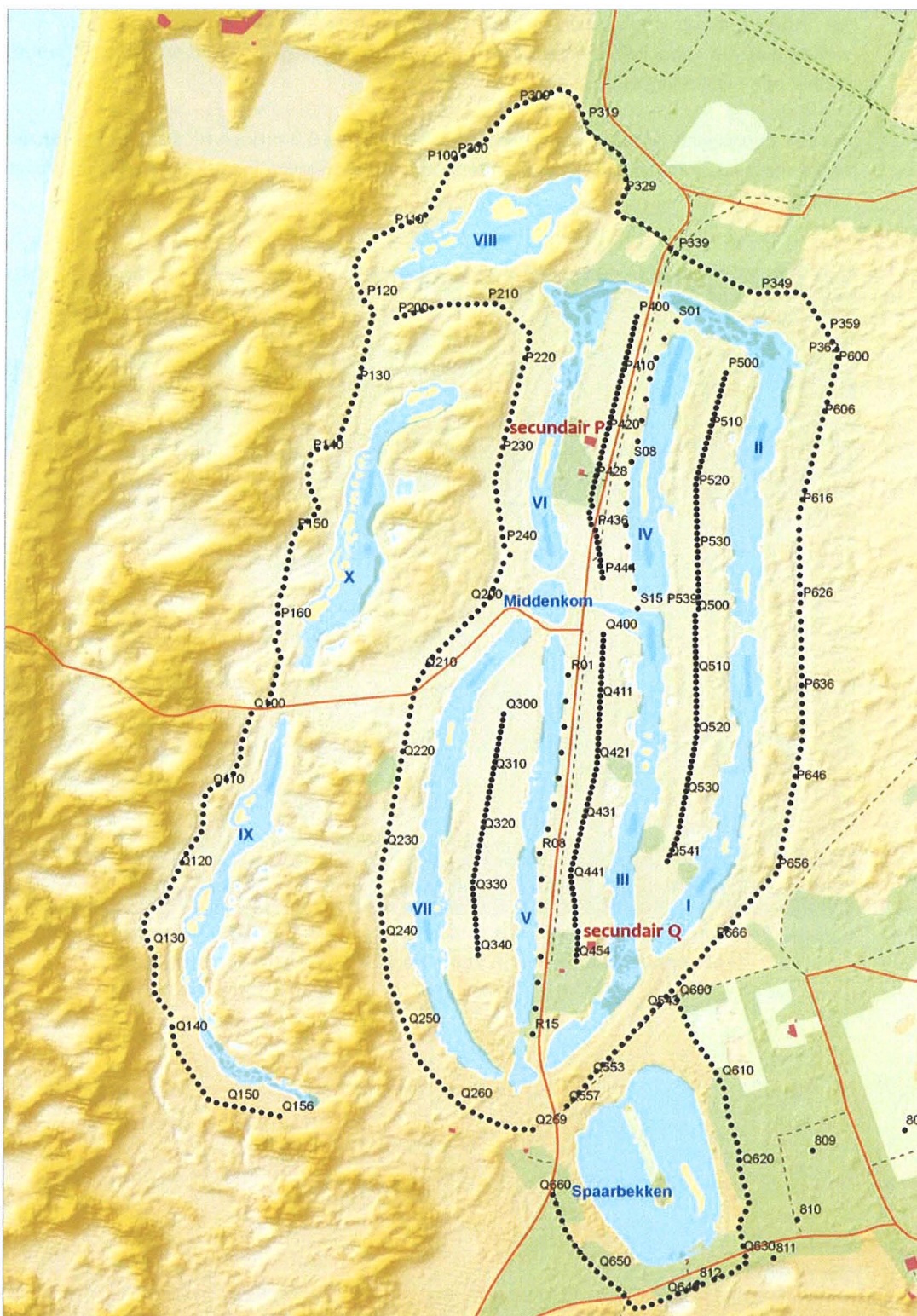
In beide gebieden wordt de infiltratie uitgevoerd via open infiltratie in kanalen of panden. De toevoer van voorgezuiverd oppervlaktewater naar deze panden wordt zo geregeld dat het pandpeil binnen een zekere marge blijft. Het huidige streefpeil in de panden van ICAS is NAP+2,83 m. In IKIEF wordt een peil van NAP+5,86 m gehandhaafd.

De terugwinning van water geschiedt met ondiepe pompputten (8 tot 10 meter diep) die in rijen tussen de infiltratiepanden zijn gelegen. Om voldoende afdoding van ziekteverwekkende micro-organismen tijdens de bodempassage te bereiken wordt gezorgd dat het water minimaal drie weken onderweg is tussen infiltratiepanden en winputten. De pompputten zijn geclusterd in winsecties (puttenrijen of 'strangen') die via een zuigleiding gekoppeld zijn aan een vacuümsysteem waarmee het water wordt aangetrokken naar de zogenaamde secundaire pompstations ('secundairs'). In het ICAS-gebied zijn dat de secundairs P en Q. Voor IKIEF zijn het de secundairs 9 en 10.



Figuur 8 - Luchtfoto van ICAS. De foto is genomen in noordelijke richting, rechts vooraan in de foto is een deel zichtbaar van wat het Spaarbekken wordt genoemd

Het open infiltratiegebied ICAS (secundairs P en Q) omvat in totaal 682 putten, opgedeeld in 12 puttenrijen (winsecties). De totale capaciteit is 4500 m³ per uur. Centraal in het ICAS-gebied liggen nog twee secties (R en S) met winputten die hun water met onderwaterpompen onttrekken aan het middenpakket op een diepte van circa 35 tot 40 m onder NAP. Deze rijen met elk 15 putten en een totale capaciteit van 600 m³ per uur worden tot het ICAS-systeem gerekend omdat ze zijn bedoeld om infiltratiewater aan de onderzijde van het systeem af te vangen. Figuur 9 op de volgende bladzijde toont een overzichtskaart van het open infiltratiegebied ICAS.



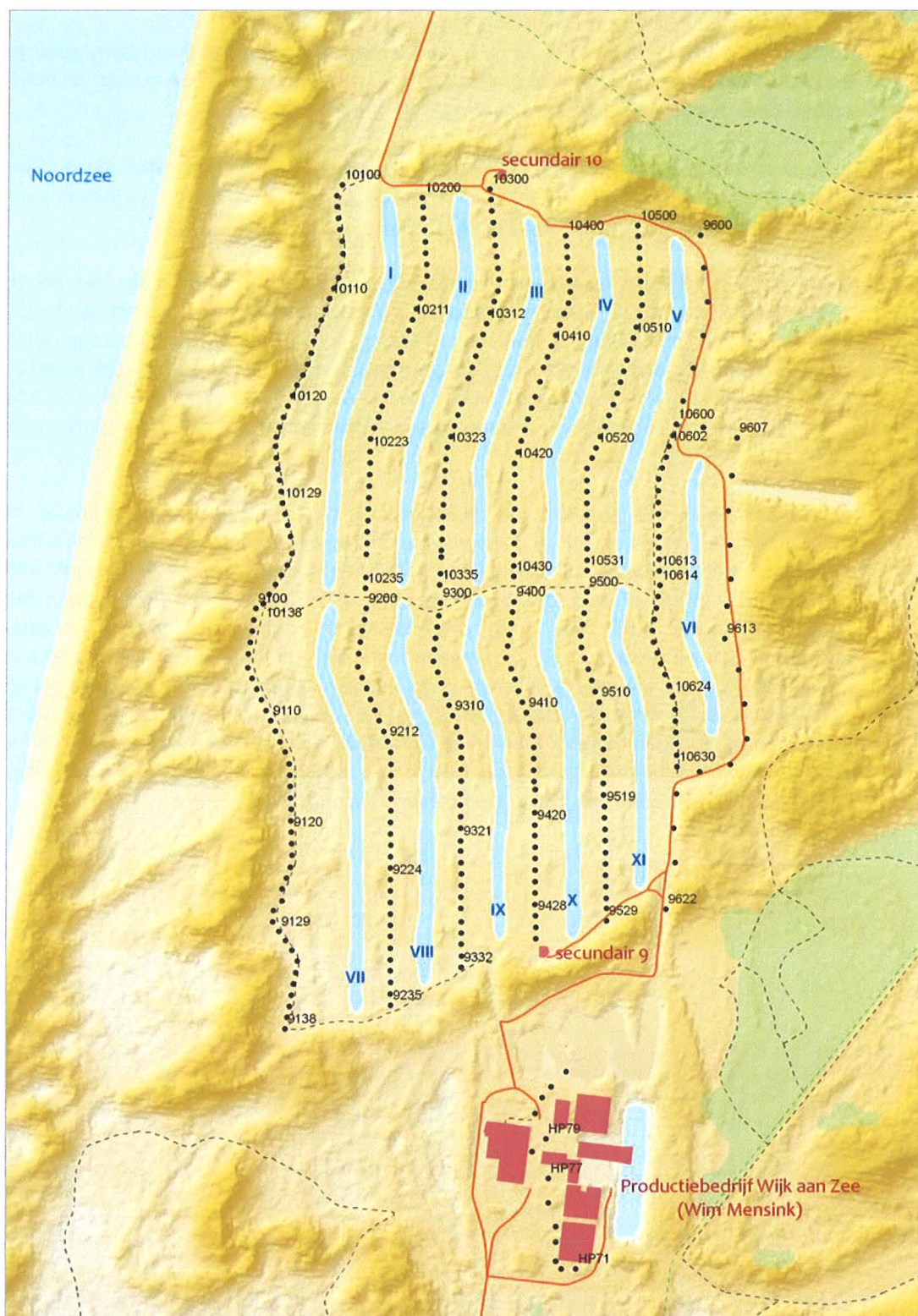
Figuur 9 - Overzichtskaart Infiltratiegebied Castricum (ICAS)

Het IKIEF systeem (secundairs 9 en 10) omvat in totaal 396 putten, opgedeeld in 12 puttenrijen (winsecties). De capaciteit is 2600 m³ per uur. Figuur 10 is een luchtfoto en figuur 11 een overzichtskaart van het open infiltratiegebied IKIEF.

Met een oppervlakte van 54 hectare en een productie van 0,3 miljoen m³ per jaar per hectare is IKIEF het meest compacte infiltratiegebied van Nederland. Het is het infiltratiesysteem met relatief gezien het minste ruimtebeslag.



Figuur 10 - Luchtfoto van IKIEF. De foto is genomen in noordelijke richting ten tijde van planmatig onderhoud in 2008. Pand X bevatte toen geen water



Figuur 11 - Overzichtskaart Infiltratiegebied Kieftenvlak (IKIEF)

De totale waterproductie is momenteel in de vergunningen beperkt tot 25 miljoen m³ per jaar voor ICAS en 16 miljoen m³ per jaar voor IKIEF. In de praktijk is het technisch mogelijk om meer water te infiltreren en terug te winnen in de open infiltratiegebieden. De totale hoeveelheid die we in ICAS en IKIEF infiltreren en onttrekken is dus beperkt door de vergunning.

In de jaren 90 van de vorige eeuw is allereerst het gebied ICAS en later IKIEF gerenoveerd met nieuwe putten, leidingen en secundairs. Bovendien zijn de gebieden ecologisch geoptimaliseerd volgens het concept Open Infiltratie Nieuwe Stijl (Peters, 1992).

In de vergunningen zijn aanvullende voorschriften opgenomen in het kader van het Infiltratiebesluit Bodembescherming. Deze voorschriften houden in dat de kwaliteit van het te infiltreren water gelegd wordt naast de in het Infiltratiebesluit Bodembescherming opgenomen toetsingswaarden. Verder dient met monitoring van de grondwatersamenstelling te worden aangetoond dat geen sprake is van onbeheersbare ondergrondse verspreiding van infiltratiewater. De situatie van ICAS en IKIEF is in meer detail beschreven in rapporten die ter onderbouwing van de vergunningaanvragen zijn opgesteld (Emke, 2000 en Lebbink 1997).

In de infiltratiegebieden is sprake van enige onbalans tussen infiltratie en terugwinning. Het blijkt in de praktijk, vooral in de winter, niet altijd mogelijk precies evenveel water in de bodem te infiltreren als wordt opgepompt. Per saldo is de onttrekking iets meer dan de infiltratie. Dit kan een negatief effect hebben op de omliggende natuur. Uit onderzoek is gebleken dat het infiltratietekort bij ICAS hoger is dan bij IKIEF. Dit komt omdat onder IKIEF een slecht waterdoorlatende kleilaag aanwezig is die ervoor zorgt dat infiltratiepanden en winputten van dit systeem meer als een 'gesloten systeem' functioneren. Om het infiltratietekort zoveel mogelijk te beperken is de bedrijfsvoering al zodanig aangepast dat zo min mogelijk natuurlijk duinwater wordt onttrokken. Ook wordt het waterpeil in de infiltratiepanden zo hoog mogelijk gehouden, zodat zoveel mogelijk water in de bodem infiltreert. Daarnaast is in de voorbije jaren een groot renovatieproject uitgevoerd waarbij de bodem van de infiltratiepanden in beide open infiltraties is schoongemaakt en aanwezige infiltratieremmende sliblagen zijn verwijderd.

4.5 DWAT ('diepinfiltratie')

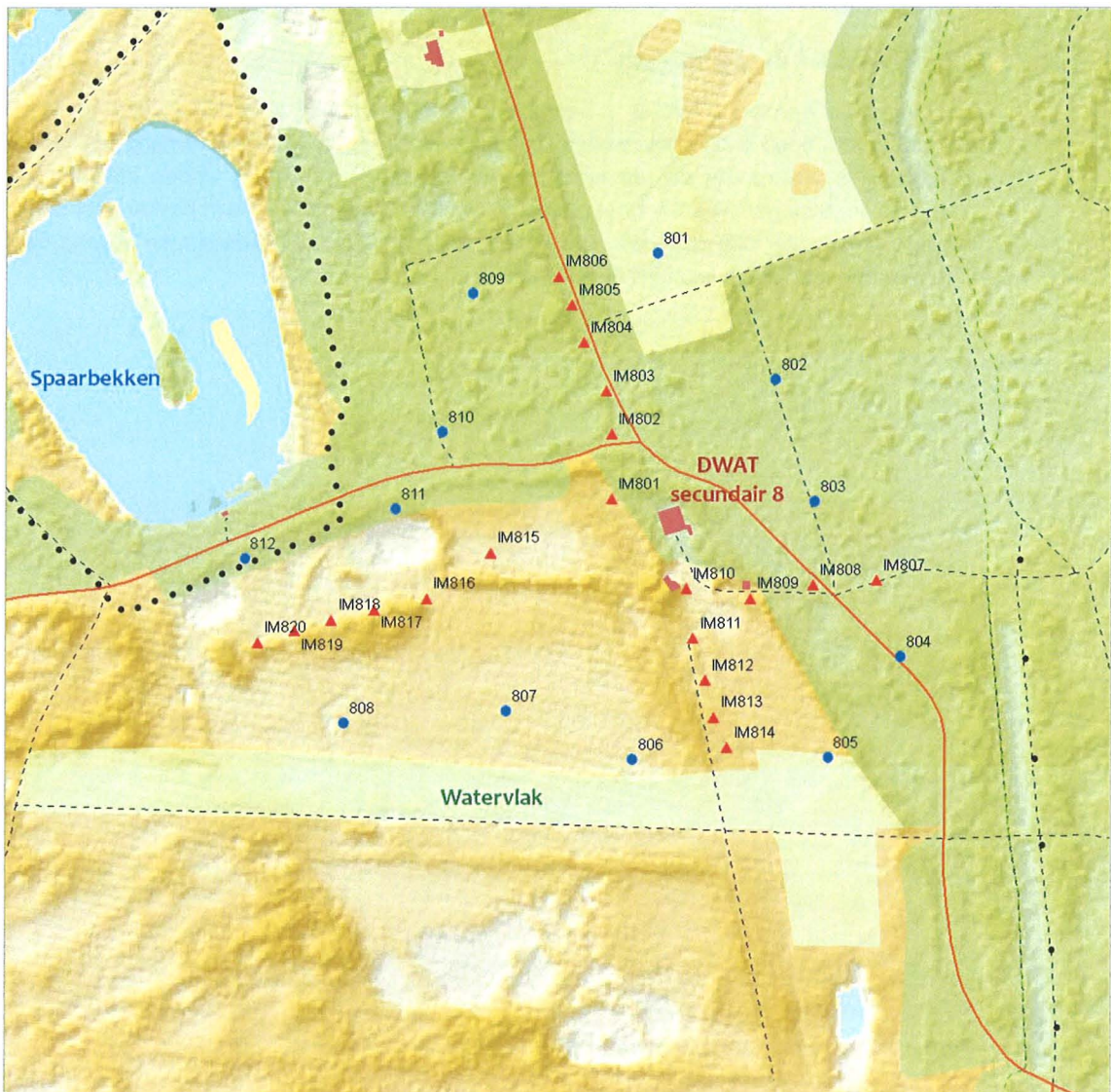
Het diepinfiltratieproject DWAT is in bedrijf sinds 1990. Het heeft in het drinkwaterproces dezelfde functie als de beide open infiltratiegebieden, namelijk desinfectie, voorraadvorming en afvlakking van de waterkwaliteit, waaronder de temperatuur van het water. Bij DWAT vinden infiltratie en terugwinning plaats op grote diepte, waardoor het project nauwelijks zichtbaar ruimte in beslag neemt en effecten in het ondiepe grondwater niet optreden. Het project legt natuurlijk wel beperkingen op aan bepaalde vormen van natuurbeheer, zoals verstuing of begrazing.



Figuur 12 - Aan maaiveld is van DWAT niet meer te zien dan putdeksels

Infiltratie vindt plaats met 20 infiltratieputten. Dit zijn putten waarmee het water in de bodem gebracht wordt op een diepte van 60 á 90 m onder maaiveld. De totale infiltratiecapaciteit is 600 m³ per uur. Terugwinning vindt plaats met 12 diepe putten met een filter op 55 á 80 meter diepte. De totale wincapaciteit is 540 m³ per uur. De laatste jaren is jaarlijks 3,6 miljoen m³ opgepompt.

De infiltratie gebeurt vlak boven het grensvlak tussen zoet en zout water. Door gemiddeld iets meer water te infiltreren dan de onttrekking groot is ('overinfiltratie') voorkomen we toestroming van brak en zout water naar de winputten. Figuur 13 toont een overzichtskaart van het project DWAT.



Figuur 13 - Overzichtskaart diepinfiltratie Watervlak (DWAT). De 20 rode driehoeken symboliseren de infiltratieputten; de 12 blauwe stippen de winputten

Het belangrijkste nadeel van diepinfiltratie is het risico van verstopping. Essentiële voorwaarde voor een goed functioneren is een voorzuivering opdat het infiltratiewater een laag gehalte zwevende stof en assimileerbaar organisch materiaal bevat waardoor verstopping van de infiltratieputten niet voor grote operationele problemen zorgt. Bij DWAT gaan we verstopping verder tegen door de infiltratieputten elke dag gedurende 20 minuten 'terug te spoelen'. De aanwezige verstopping wordt zo grotendeels uit de putten verwijderd. Het spoelwater wordt afgevoerd naar de infiltratiepanden van ICAS. Momenteel onderzoeken we hoe de infiltratieputten aanvullend te 'regenereren' (schoon te maken) zijn.

In de reguliere situatie is het DWAT systeem constant in bedrijf met een winning van circa 510 m³ per uur. Op jaarbasis komt dit uit op de vergunningshoeveelheid van 4,5 miljoen m³. Uit onderzoek is gebleken dat we gedurende een periode van minstens een maand kunnen blijven winnen als de infiltratie (bijvoorbeeld in geval van een calamiteit) is onderbroken. Binnen die maand wordt door winputten nog geen zout grondwater aangetrokken. Dit is mogelijk omdat door de voortdurende extra infiltratie, die beperkt is tot

10%, een voorraad zoet water aanwezig is. Uit recent onderzoek blijkt dat de gevormde zoetwaterbel onder DWAT erg robuust is.

4.6 Duinwaterwinning ('duinsecundairs')

De winning van natuurlijk duinwater gebeurt met groepen winputten verspreid over het duingebied. De groepen zijn meestal gekoppeld aan 'secundaire pompstations'. Deze worden om historische redenen aangeduid als 'duinsecundairs'. Vroeger werd het water gewonnen met ondiepe putten, verbonden aan een vacuümsysteem dat stond opgesteld in het secundair. Nu zijn alle putten voorzien van onderwaterpompen. Winning vindt plaats vanuit het middenpakket op circa 25 meter diepte. Ondiepe putten zijn alleen nog aanwezig rond de spoelwatervijvers bij Productiebedrijf Bergen (winning HP Bergen) en bij het Productiebedrijf Wijk aan Zee (winning HP Mensink). De laatstgenoemde winning HP Mensink is nog een vacuümsysteem. De ligging en naamgeving van de duinsecundairs is aangegeven in figuur 3.

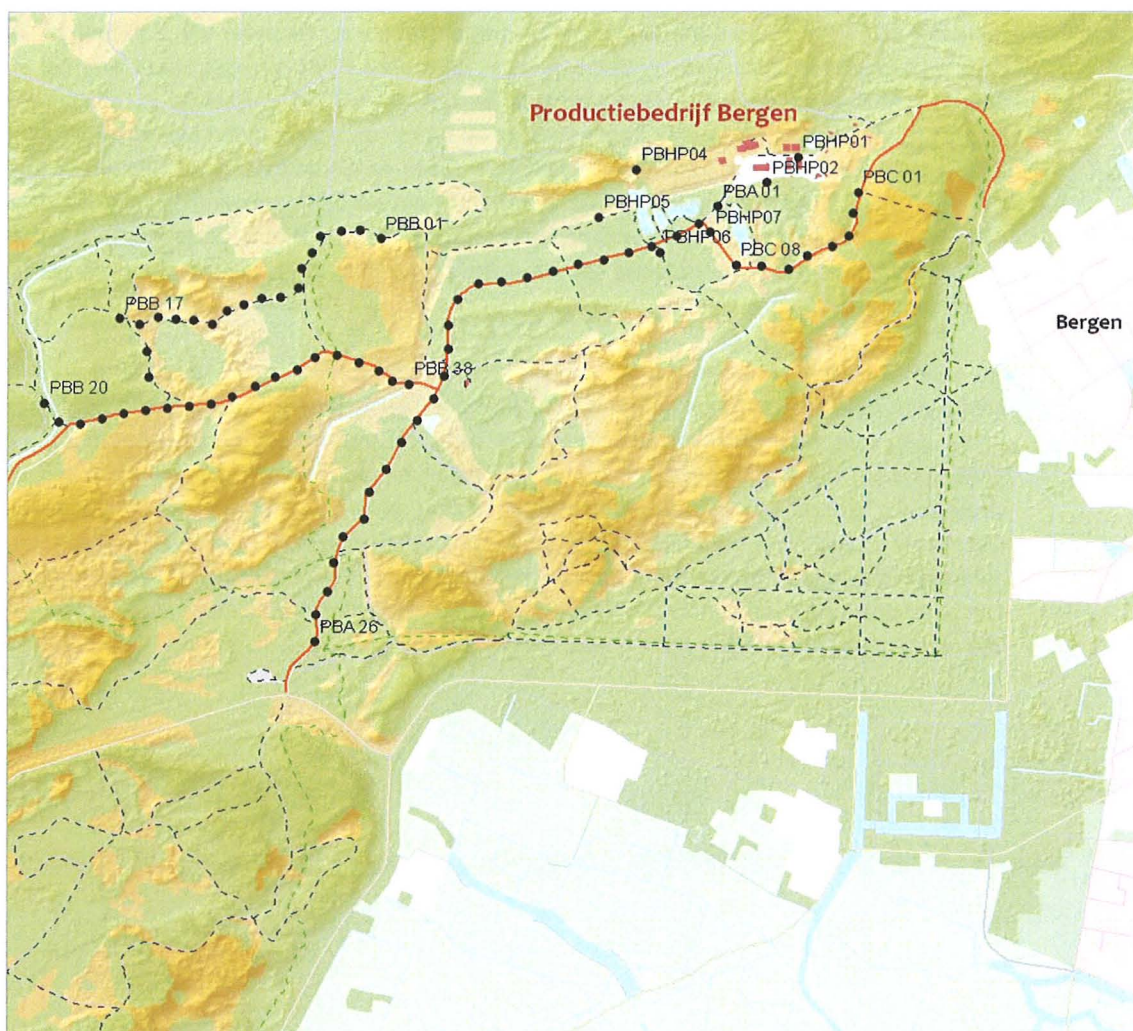
Ter bestrijding van verdroging is de vergunning voor de winning van duinwater in 1992 aangepast. Hierbij is de bestaande vergunningshoeveelheid van 17,6 miljoen m³ per jaar verminderd tot 6 miljoen m³ per jaar. In de vergunning werd als voorwaarde opgenomen dat gedurende een proefperiode van 3 jaar natuurlijk duinwater zou worden onttrokken in een omvang van niet meer dan 2 miljoen m³ per jaar. Het in deze proefperiode uitgevoerde onderzoek is in 1998 door PWN gerapporteerd aan de Provincie (Rolf, 1998). Hieruit blijkt dat de grondwaterstand in het duingebied weliswaar is gestegen maar dat de vernatting minder groot was dan werd verwacht op basis van voorafgaand modelonderzoek (Van der Wal, 1993). Vooral rond het infiltratiegebied Castricum bleek de grondwaterstand nauwelijks te zijn gestegen. Dit is te verklaren omdat gelijktijdig met de reductie van de duinwaterwinning nog niet de onderinfiltratie ('infiltratietekort') van de infiltratiegebieden was teruggedrongen. Een andere conclusie van het onderzoek was dat als gevolg van de reductie van de duinwaterwinning geen toename van de grondwateroverlast langs de binnenduintrand optrad.

De duinwaterwinning wordt in de reguliere situatie gebruikt voor de opvang van pieken in de drinkwatervraag. De totale onttrekkingscapaciteit is echter belangrijk groter omdat de duinsecundairs ook nodig zijn voor de productie van drinkwater in geval van rampen, calamiteiten of groot technisch onderhoud. In die gevallen wordt gebruik gemaakt van de onmisbare functie van het duingebied als strategische grondwatervoorraad. In het maatgevende geval van een ramp waarbij zowel de Rijn als het IJsselmeer uitvallen als bronnen voor de drinkwatervoorziening dient een totale capaciteit aan natuurlijke duinwaterwinning van 5200 m³ per uur beschikbaar te zijn om Noord-Holland met een aanvaardbare druk van goed drinkwater te kunnen blijven voorzien. Deze capaciteit vormde een uitgangspunt bij de renovatie van de duinsecundairs die in 2001 is voltooid.

4.7 Bedrijfswater Bergen

Op Productiebedrijf Bergen wordt ruwwater, afkomstig uit het infiltratiegebied ICAS nagezuiverd met beluchting en snelfiltratie. Het spoelwater van de snelfilters wordt eerst grotendeels ontdaan van het vaste slib in een Dynasand filter en vervolgens, samen met propwater van de transportleidingen, geïnfiltreerd in de spoelwatervijvers (de 'meertjes van Bergen'). Voor deze infiltratie van bedrijfswater is een aparte vergunning waaronder maximaal 150.000 m³ per jaar mag worden geïnfiltreerd.

Het geïnfiltreerde bedrijfswater werd sinds jaren teruggewonnen met ondiepe HP-putten rondom de vijvers. In een optimalisatiestudie in 2002 is aangetoond dat voor de terugwinning ook een aantal specifieke diepe winputten van de winningen A en C kunnen worden gebruikt. Voordeel ten opzichte van de oude situatie is dat terugwinning met de diepe putten dynamisch kan zijn, zodat het water kan worden onttrokken op momenten dat dit voor de drinkwaterproductie het beste uitkomt. Deze manier van terugwinnen is efficiënter en bespaart jaarlijks circa 400.000 m³ aan winning van natuurlijk duinwater (Elsendoorn, 1997 en Rolf, 2002).



Figuur 14 - Overzichtsk kaart Bergen

5 AFBAKENING ALTERNATIEVEN, AUTONOME ONTWIKKELING, REFERENTIES EN TOETSINGSKADER

PWN wil invulling geven aan het Provinciale beleid om de infiltratie en waterwinning goed en duurzaam in te passen in het duinecosysteem op een manier waarop de winning van natuurlijk duinwater wordt geminimaliseerd, verdroging bestreden en extra grondwateroverlast vermeden. Op het laatste aspect hebben de in de Klankbordgroep vertegenwoordigde gemeenten en het landbouwbedrijfsleven uitgebreid gewezen. In het ideale geval kunnen we met flexibilisering en optimalisatie volledig de bestaande waterinfrastructuur benutten én natuurwinst boeken, binnen de randvoorwaarde dat geen extra wateroverlast optreedt. Optimalisatie is nu met de huidige vergunningen niet mogelijk omdat voor elk open infiltratiesysteem een afzonderlijke vergunning geldt, die nu beperkend is. Om niet langer gebonden te zijn aan de afzonderlijke vergunningen, wil PWN komen tot één geïntegreerde vergunning voor het hele duin waarin afspraken en randvoorwaarden tot flexibilisering zijn aangegeven.

5.1 Afbakening van de alternatieven

De inzet is jaarlijks in ieder geval 51,5 miljoen m³ te kunnen produceren *met de bestaande infrastructuur*. Dat is de jaarhoeveelheid die momenteel ook vergund is. In dit MER beschouwen we geen uitbreidingen, anders dan marginale aanpassingen van de systemen.

De diepinfiltratie DWAT heeft vanwege de grote diepte waarop de infiltratie en terugwinning plaatsvindt, nagenoeg geen effect op de huidige natuurwaarden. Het is daarom zaak om DWAT te blijven benutten. Vanwege planmatig onderhoud en incidenten of storingen moet er echter wel ruimte zijn om het tijdelijk niet in te zetten. Immers, de grootste zorg bij het bedrijven van de diepinfiltratie is de verstopping van de injectieputten en het risico voor het optrekken van zout grondwater. Verstopping van infiltratieputten is nu, na 20 jaar bedrijfsvoering, inderdaad een probleem. PWN wil de diepinfiltratie in stand houden door de putten frequent te regenereren of desnoods te vervangen. Uit onderzoek is gebleken dat de zoetwaterbel onder het DWAT systeem behoorlijk robuust is. Dit als gevolg van de jarenlange overinfiltratie van 10%. Er zijn daarom mogelijkheden om via het bestaande DWAT systeem meer water te produceren dan nu het geval is, namelijk door meer water te onttrekken, met nagenoeg geen effecten. De bouw van een nieuwe diepinfiltratie of een substantiële uitbreiding van de bestaande diepinfiltratie DWAT hebben we echter niet beschouwd. Ons voornemen is immers om de bestaande infrastructuur te benutten.

Uit eerder onderzoek is gebleken dat het infiltratiegebied IKIEF in verhouding tot ICAS structureel minder verdroging veroorzaakt. Een optie is het daarom om de technische capaciteit van vooral IKIEF meer in te zetten. Voorts is het zaak om binnen beide gebieden zoveel mogelijk die puttenrijen te gebruiken die het minste effect hebben op de omliggende habitats en soorten. Het onderzoek was dus gericht op het optimaliseren van de 'interne bedrijfsvoering' van de beide infiltratiesystemen en op het vinden van de optimale verdeling van de productie over de systemen.

Het is vanzelfsprekend van belang om de capaciteit van de systemen op orde te houden. Daarmee vermijden we dat we andere winningen, bijvoorbeeld die van natuurlijk duinwater, moeten inzetten als reguliere winning. PWN zal dus de systemen frequent en planmatig blijven onderhouden en in het onderhoud daarvan geen belangrijke veranderingen doorvoeren. In dit MER is niet onderzocht wat de effecten zijn van andere vormen van beheer, noch van natuurprojecten, zoals het omvormen van naald- in

loofbos of in andere vegetaties, het afplaggen van oude landbouwvelden of het weer in verstuiving brengen van vastgelegde duinen.

5.2 Autonome ontwikkeling

Alle alternatieven in dit MER zijn gebaseerd op de situatie in het jaar 2030 (zie paragraaf 2.2). Autonom kan of zal er sprake zijn van 1) verandering in neerslag en verdamping als gevolg van klimaatverandering, 2) zeespiegelstijging als gevolg van klimaatverandering en 3) veranderingen in overige onttrekkingen waaronder die van Tata Steel. In overleg met de Provincie is bepaald hoe om te gaan met deze autonome ontwikkelingen.

Veranderingen in neerslag en verdamping alsmede zeespiegelstijging zijn door het KNMI in klimaatscenario's gevat: vier scenario's voor de verwachte klimaatverandering in Nederland (KNMI, 2006 en KNMI, 2009). De scenario's lopen uiteen als het gaat om de verwachtingen voor het neerslagoverschot, gedefinieerd als neerslag min verdamping. Twee scenario's voorspellen een toename van het neerslagoverschot, de andere twee een afname. In opdracht van onder andere PWN heeft KWR onderzoek gedaan naar de gevolgen van deze klimaatscenario's voor de Nederlandse kustduinen (KWR, 2008). In het rapport daarover beschrijft KWR dat als gevolg van de nauwe wisselwerking tussen bodem, water, atmosfeer en vegetatie, de veranderingen in neerslag en verdamping zorgen voor veranderingen in de vegetatie. Op zijn beurt zorgt dit weer voor een verandering in de verdamping. Gezien de onzekerheden in zowel deze terugkoppelingen alsook in de KNMI-scenario's (misschien een toename, maar ook een afname is mogelijk), is besloten in deze studie niet uit te gaan van een verandering in neerslagoverschot. We stellen dat, mocht het overschot veranderen, dit niet discrimineert tussen de alternatieven.

Ten aanzien van zeespiegelstijging zijn de vier klimaatscenario's eenduidiger: alle vier de scenario's wijzen op een stijging. Volgens de zogenaamde G en G+ scenario's in het jaar 2050 een stijging van 15 tot 25 cm (ten opzichte van het jaar 1990) en volgens de W en W+ scenario's een stijging van 20 tot 35 cm. Voor dit MER zijn we uitgegaan van het gemiddelde van deze bandbreedtes. De verwachte zeespiegelstijging in 2050 is omgerekend naar een stijging in 2030, de horizon voor deze studie. Gerekend is met een absolute zeespiegelstijging van 12 cm in de periode van afronding van de modelcalibratie (in 2005, tevens het referentiejaar) tot aan het jaar 2030.

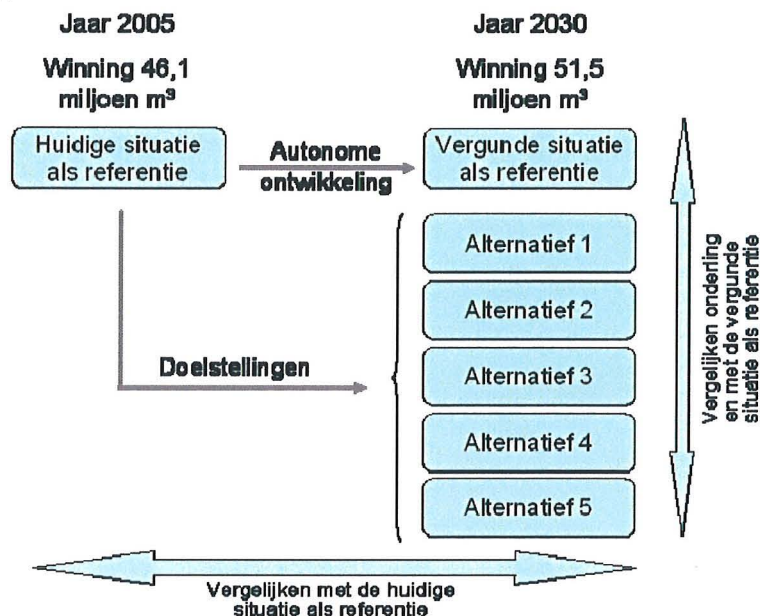
Ter vergelijking is een aparte modelberekening uitgevoerd waarin alleen de zeespiegelstijging is doorgevoerd en geen veranderingen in de bedrijfsvoering. Dit toont enkel het effect van deze autonome ontwikkeling, los van het voornemen van PWN. Voor wat betreft de onttrekkingen van grondwater buiten PWN zijn er op dit moment bij PWN en de Provincie geen inzichten die duiden op veranderingen. In overleg met de Provincie is daarom besloten alle andere dan PWN winningen gelijk te houden.

5.3 Referenties

Conform de richtlijnen van de Provincie Noord-Holland beschouwen we in dit MER twee referentie situaties: de huidige situatie en de vergunde situatie.

Voor de huidige situatie is het jaar 2005 gekozen, het jaar waarin sprake was van een bedrijfsvoering die redelijk representatief was voor de bedrijfsvoering in de afgelopen jaren. Voorts werd in 2005 de Europese natuurwetgeving van kracht, op basis waarvan het NHD is aangewezen als Natura2000 gebied. We rekenen in de referentie met een jaarlijkse onttrekking uit en via het duin van in totaal 46,1 miljoen m³.

De vergunde situatie is de watersituatie bij volledige benutting van de huidige vergunningen: in totaal 41,0 miljoen m³ gewonnen via de open infiltratiesystemen, voorts 4,5 miljoen m³ via diepinfiltratie en 6,0 miljoen m³ onttrokken als duinwater. In de vergunde situatie is er dus sprake van een jaarlijkse onttrekking van in totaal 51,5 miljoen m³.



Figuur 15 - Referenties en alternatieven, onderling vergeleken (bij alternatief 4 zal sprake zijn van winning van maximaal 56 miljoen m³ per jaar, bij alternatief 5 van maximaal 53 miljoen m³ per jaar)

Het onderzoek is zo opgezet dat alternatieve, toekomstige situaties (met als horizon het jaar 2030) onderling kunnen worden vergeleken, alsook met de referentie 2005 (de huidige watersituatie die hoort bij de huidige bedrijfsvoering).

5.4 Toetsingskader

Bij de ontwikkeling van de alternatieven laten we ons vooral leiden door de productiecapaciteit (minstens 51,5 miljoen m³ per jaar), de effecten op grondwaterafhankelijke natuur (dat areaal mag niet minder¹ worden) en het risico op extra grondwateroverlast (dat risico mag niet stijgen). We grijpen niet in in de bestaande infrastructuur. Andere aspecten dan genoemd, zijn dus niet aan de orde, niet onderscheidend tussen de alternatieven en dus van ondergeschikt belang. Voor het uiteindelijke voorkeursalternatief waarvoor PWN vergunning zal vragen, zal op een aantal aspecten nog wel worden ingegaan in Hoofdstuk 7. Bij de ontwikkeling van de alternatieven gaan we uit van de bestaande randvoorwaarden, bijvoorbeeld de wincapaciteit van de putten en puttenrijen. Ook willen we geen negatieve effecten in bijzondere, waardevolle valleien. Voorts is een aandachtspunt het risico op het aantrekken van brak of zout water (intrusie). Dit is toegelicht in Hoofdstuk 6.

¹ Volgens het aanwijzingsbesluit Natuurbeschermingswet moet de kwaliteit en de oppervlakte natte natuur toenemen. De mate waarin wordt bepaald in het nog op te stellen Beheerplan Natura2000.

6 ONTWIKKELING VAN ALTERNATIEVEN

In de alternatieven gaan we uit van de huidige infrastructuur in het duin. Geen van de alternatieven bevat dus extra putten of ingrijpend graafwerk voor nieuwe leidingen, infiltratiepanden of pompgebouwen. De ontwikkeling van de alternatieven is vooral een zoektocht naar die optimale verdeling van de totale onttrekking over de infiltratiegebieden en puttenrijen die het meest gunstig is voor de natuur en voor de bedrijfsvoering, zonder dat extra wateroverlast optreedt. Bij de studie naar de toekomstige verdeling van de winning over de afzonderlijke systemen hebben we ons niet laten beperken door de huidige afzonderlijke vergunningen.

In dit hoofdstuk rapporteren wij over de effecten van alternatieven, telkens ten opzichte van de water- en natuursituatie die hoort bij de gemiddelde, huidige bedrijfsvoering met een totale jaarlijkse onttrekking uit en via het duin van in totaal 46,1 miljoen m³ : de huidige situatie.

Hoe vergelijken we de alternatieven?

In figuur 16 geven we gebiedsdekkend ten opzichte van de huidige situatie als referentie weer of de berekeningen uitwijzen dat de freatische grondwaterstand stijgt of daalt, evenals de mate waarin. In dit stadium van ontwikkeling van alternatieven vergelijken we de natuureffecten door te kwantificeren wat het berekende effect is op het areaal natuur dat van grondwater afhankelijk is (exclusief wegen, campings, parkeerterreinen en dergelijke). Dat areaal 'natte natuur' definiëren we als het areaal waar de grondwaterstand hoger is dan 90 cm onder maaiveld. Hierbij is dus niet enkel de (verandering van de) grondwaterstand van belang, maar tevens de exacte hoogteligging van het maaiveld. De grondwaterstand ten opzichte van maaiveld noemen we de grondwaterstandsdiepte.

In de eerste paragraaf van dit hoofdstuk geven we de effecten weer van de huidige bedrijfsvoering bij een inzet van de systemen conform de huidige vergunningen: de vergunde situatie.

6.1 Vergunde situatie

De vergunde situatie is de watersituatie bij volledige benutting van de huidige vergunningen. Dit betekent een jaarlijkse winning van in totaal 41,0 miljoen m³ via de open infiltratiesystemen, voorts 4,5 miljoen m³ via diepinfiltratie en 6,0 miljoen m³ als duinwater. In de vergunde situatie is dus sprake van een jaarlijkse onttrekking van in totaal 51,5 miljoen m³. Dat is 5,4 miljoen m³ meer dan in de referentie. In wezen is dit het gevolg van het 'volmaken van de vergunning' (conform de huidige inzichten voor wat betreft de bedrijfsvoering en de inzet van de winmiddelen). Dit gaat gepaard met een grotere winning van duinwater omdat de beide open infiltraties nu 'tegen de vergunningslimiet aan zitten' en nu dus niet intensiever kunnen worden ingezet.

De modelinvoer, modelparameters en de berekende infiltratie voor de vergunde situatie (en voor alle alternatieven) zijn samengevat in bijlage 2. Een ruimtelijk beeld van de effecten op de watersituatie in het duin is weergegeven in figuur 16 op bladzijde 41. Alle alternatieven zijn in deze figuur naast elkaar gezet. De afbeelding aan de linkerkant geeft de vergunde situatie weer.

Resultaten

Waar in de huidige situatie het areaal grondwaterafhankelijke natuur berekend is op 208 ha, zal dit in 2030 zijn toegenomen tot 225 ha, enkel als gevolg van de verwachte zeespiegelstijging. Hierbij is het ruimtelijke

effect op de grondwaterstand gecombineerd met de exacte hoogteligging van het maaiveld zoals is toegelicht in het kader hierboven.

Berekend is dat, als in 2030 de huidige vergunde hoeveelheid zou worden gewonnen, het areaal natte natuur zal zijn afgenomen tot 197 ha: een toename van 16 ha als gevolg van zeespiegelstijging en een afname met 28 ha als gevolg van de grotere productie. Per saldo een afname van 12 ha.

6.2 Alternatief 1: 'Nature Driven' inzetvolgorde

De watervraag fluctueert aanzienlijk gedurende het jaar. Op de ene dag wordt veel meer water verbruikt dan op de andere. De bedrijfsvoering is zodanig dat deze fluctuaties worden opgevangen door het aan- of uitschakelen van puttenrijen als de vraag respectievelijk toe- of afneemt. De volgorde waarin puttenrijen 'bijstaan' ligt vast in de zogenaamde 'inzetvolgorde'. Putten bovenaan in de inzetvolgorde gebruiken we in de praktijk nagenoeg continu. Putten laag in de inzetvolgorde staan alleen bij als de watervraag groot is. En putten die het laagst staan in inzetvolgorde alleen op piekdagen met de grootste watervraag.

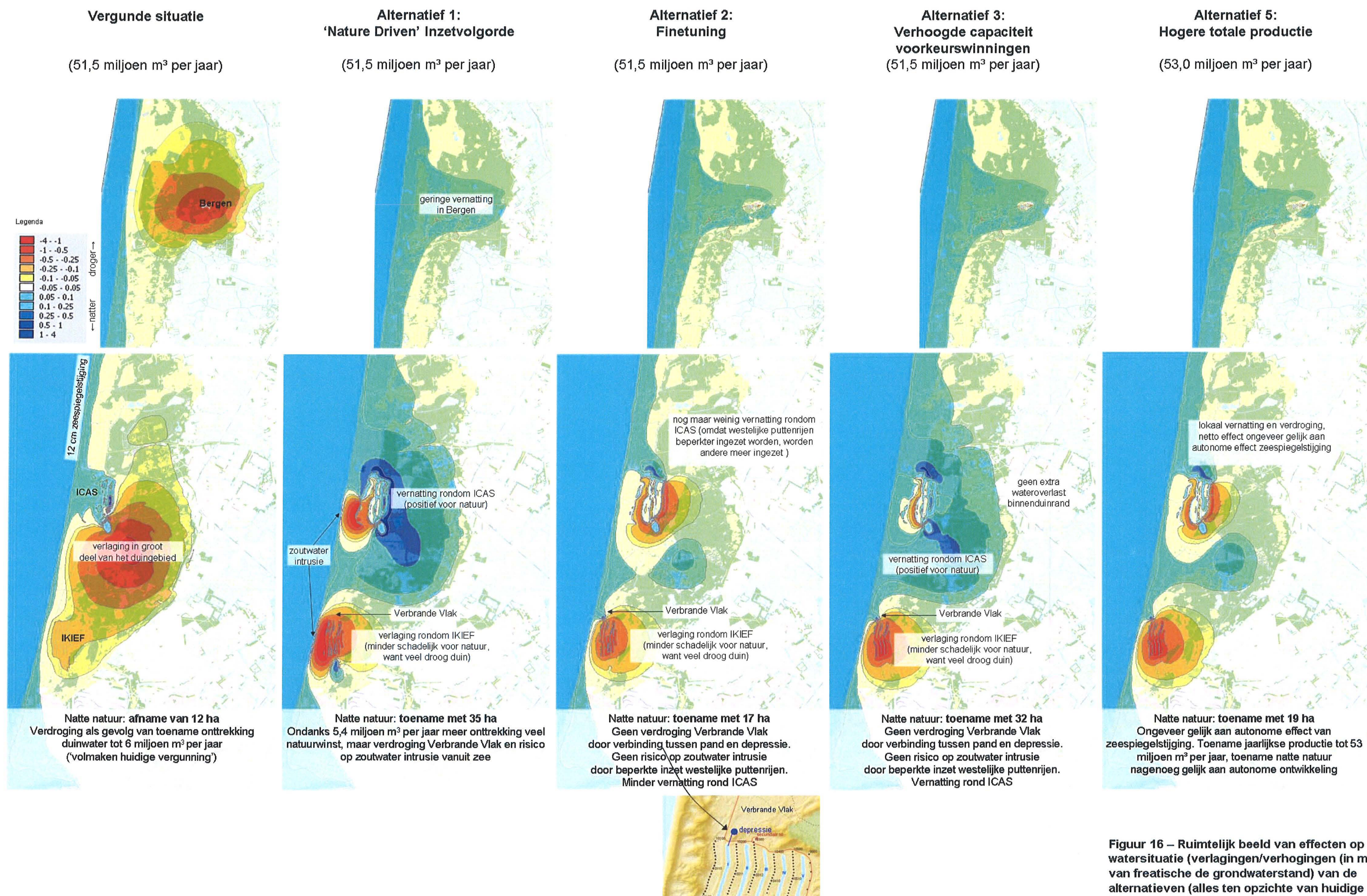
De huidige inzetvolgorde is bepaald door de mate waarin inzet van de puttenrijen leidt tot het aantrekken van natuurlijk duinwater. De puttenrijen die het minste natuurlijk duinwater aantrekken (middenin de infiltratiegebieden) staan bovenaan. Daaronder staan de putten aan de rand van de infiltratiegebieden. Deze onttrekken een deel van het water uit de infiltratiepanden, maar deels ook duinwater uit de omgeving. Helemaal onderaan staan de duinsecundairs. Deze onttrekken alleen natuurlijk duinwater. Ze worden momenteel alleen ingezet als de watervraag heel groot is (en bij onderhoud).

De huidige inzetvolgorde houdt geen rekening met verschillen in maaiveldhoogte en dus de diepte van de grondwaterstand onder maaiveld. Voor de natuur is echter niet de hoeveelheid onttrokken water van belang, maar het effect daarvan op grondwaterafhankelijke vegetatie. Een kleine onttrekking nabij een vochtige duinvallei heeft immers meer effect dan een grote onttrekking onder een hoog en droog duin.

Optimalisatie door te variëren met bouwstenen

Elk winsysteem kent zijn eigen effecten op de omgeving en de natuur. Dit geldt echter ook voor elke puttenrij als onderdeel van elk van de vier winsystemen. Om deze reden is bij de ontwikkeling van de alternatieven elke afzonderlijke puttenrij als een bouwsteen beschouwd.

Daarom is methodisch en systematisch een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarbij voor iedere puttenrij (voor elke bouwsteen) afzonderlijk is onderzocht wat het effect van inzet van die puttenrij is op het areaal grondwaterafhankelijke natuur. Per puttenrij is berekend wat het effect is van een standaardonttrekking: de afname van het areaal grondwatergebonden natuur binnen het invloedsgebied van de beschouwde puttenrij. Hierbij is in overleg met deskundigen alle natuur (dus exclusief wegen, campings, parkeerterreinen en dergelijke) waar de grondwaterstand minder dan 90 cm onder maaiveld is, geclassificeerd als 'grondwaterafhankelijke natuur'. In deze gevoeligheidsanalyse is dus niet enkel de verlaging van de grondwaterstand aan de orde maar ook de lokale grondwaterstandsdiepte (de diepte van het grondwater onder maaiveld). Dit samen geeft het specifieke effect van elk van de puttenrijen op de omgeving.



Figuur 16 – Ruimtelijk beeld van effecten op watersituatie (verlagingen/verhogingen (in m) van freatische de grondwaterstand) van de alternatieven (alles ten opzichte van huidige situatie)

Op deze manier zijn alle puttenrijen onderling met elkaar vergeleken. Het leidt tot een nieuwe, verbeterde, naar de natuur geoptimaliseerde inzetvolgorde. Alternatief 1 betreft de bedrijfsvoering met deze nieuwe, 'nature driven' inzetvolgorde, waarbij de huidige afzonderlijke vergunningen van de open infiltraties niet langer beperkend zijn.

Bedrijfsvoeringsmodel

De totale jaarlijkse onttrekking per puttenrij is afhankelijk van de dagelijkse fluctuaties in de watervraag. Deze fluctuaties en de verdeling van de inzet op basis van de inzetvolgorde worden gesimuleerd met het bedrijfsvoeringsmodel. Dit model bepaalt hoeveel een afzonderlijke puttenrij van dag tot dag onttrekt bij een bepaalde totale jaarlijkse productiehoeveelheid. Deze hoeveelheden zijn gebruikt in de berekeningen. Daarnaast zijn er winningen die altijd een minimum hoeveelheid onttrekken, ofwel vanwege de hygiënische betrouwbaarheid (als de onttrekking te gering is, stijgt het grondwater waardoor plassen kunnen ontstaan bij de winputten en er besmetting kan optreden vanaf maaiveld) ofwel omdat de grondwaterstand onder een bepaald niveau moet blijven (bijvoorbeeld om opdrijven van pompkelders of reinwaterbergingen te voorkomen).

Resultaten

Het blijkt dat over het algemeen puttenrijen van IKIEF een kleiner effect op grondwaterafhankelijke natuur hebben dan puttenrijen van ICAS. Een 'nature driven', nieuwe inzetvolgorde houdt dus een verschuiving in en een verzwaring van de beide infiltratiesystemen (vooral IKIEF) en een vermindering van de duinwaterwinning. Als gevolg hiervan wordt het rond ICAS natter en rond IKIEF droger (zie figuur 16). Dit is per saldo een gunstige ontwikkeling. Rond ICAS zijn meer laagtes en valleien waar de natuur baat heeft bij vernatting. Rondom IKIEF zijn de duinen over het algemeen hoger en droger, waardoor de vegetatie minder van grondwater afhankelijk is.

De puttenrijen aan de westkant van ICAS en IKIEF worden in dit alternatief meer ingezet dan in de huidige situatie. Als gevolg daarvan ontstaat er een risico op toestroming van zout water vanuit zee richting de winningen (zoutwater intrusie). Dit is een onwenselijke situatie die (op termijn) een bedreiging vormt voor een duurzame waterwinning.

De effecten van dit alternatief (zowel vernatting als verdroging) blijven beperkt tot het duingebied. Berekend is dat, als in 2030 de bedrijfsvoering zou zijn conform alternatief 1, het areaal natte natuur 243 ha zal zijn. Per saldo zien we een toename met 35 ha.

6.3 Alternatief 2: Finetuning

Alternatief 1 laat een grote verbetering zien in het areaal grondwaterafhankelijke natuur. Nadere beschouwing brengt echter een aantal dreigingen aan het licht. Zo kennen sommige puttenrijen van ICAS en IKIEF het risico van toestroming van brak water vanuit het westen. Voorts is sprake van een verlaging van de grondwaterstand in het Verbrande Vlak, een zeer waardevolle duinvallei ten noorden van IKIEF. Deze, maar ook andere risico's dwingen tot een aantal maatwerk aanpassingen aan alternatief 1. Het resultaat is alternatief 2.

Voorkómen van zoutwater intrusie

In alternatief 1 is de inzetvolgorde toegepast zoals die is vastgesteld met de gevoeligheidsanalyse van het effect van elke puttenrij op de grondwaterafhankelijke natuur. Het resultaat is dat de meest westelijke puttenrijen van de beide open infiltratiegebieden meer zouden moeten worden ingezet dan nu het geval is. Op deze plaatsen ontstaat zo echter een risico op brakwater intrusie. Om dit te voorkomen is in alternatief

2 de inzet van de meest westelijke randwinningen beperkt. Omdat alle puttenrijen in IKIEF al bijna continu aan staan, moet een aantal puttenrijen in ICAS in alternatief 2 daarom juist meer ingezet worden dan in alternatief 1.

Voorkómen van verdroging van het Verbrande Vlak

In alternatief 1 wordt het rond het infiltratiegebied ICAS natter en rond IKIEF droger. Over het algemeen is dit een gunstige ontwikkeling omdat er rond ICAS meer laagtes zijn waar de natuur profiteert van vernatting. Rondom IKIEF zijn de duinen gemiddeld hoger. Een verlaagde grondwaterspiegel heeft daardoor minder effect op de natuur dan bij ICAS. Een uitzondering hierop vormt het gebied het 'Verbrande Vlak'. Deze bijzondere vallei ligt juist ten noorden van IKIEF en bevat veel grondwaterafhankelijke vegetatie. Een verlaging van de grondwaterstand ter plaatse is zeer onwenselijk. Daarom is in dit alternatief onderzocht of het mogelijk is om door middel van maatregelen de verlaging van de grondwaterstand bij het Verbrande Vlak te voorkomen. Hiertoe zijn vier opties onderzocht.

Maatregel 1: Onderling verbinden van de meest noordelijke infiltratiepanden van IKIEF

Het aan de noordzijde verbinden van de infiltratiepanden dempt het effect van de toegenomen winning. De winputten van IKIEF worden hierdoor aan de noordzijde omgeven door water, waardoor de effecten aan de noordzijde van IKIEF zullen afnemen. Nadeel van deze methode is dat de uitvoering lastig is omdat tussen de panden veel kabels en leidingen liggen. Bovendien kunnen de panden momenteel van elkaar worden afgesloten door middel van een afsluiter in een duiker. Wanneer de panden aan elkaar verbonden worden kan dit niet meer, of zal hiervoor een nieuwe constructie gemaakt moeten worden. Bovendien maakt het aanpassen van de panden de afstand tussen het pand en de meest noordelijke putten te klein voor hygiënische betrouwbaarheid van het opgepompte water. Een aantal putten zou dan moeten worden verwijderd. Dit is een onwenselijke vergraving ook omdat het de totale capaciteit van IKIEF vermindert.

Maatregel 2: Naar elkaar buigen van de meest noordelijke infiltratiepanden

Deze optie is enigszins vergelijkbaar met de eerste maatregel, maar makkelijker uitvoerbaar omdat in deze optie de panden niet geheel op elkaar aansluiten en er dus ruimte overblijft voor kabels, leidingen en afsluiters tussen de panden. Het gewenste, positieve effect van deze maatregel zal minder groot zijn dan van de eerste maatregel. Echter ook voor maatregel 2 zal een aantal putten verwijderd moeten worden om de minimale verblijftijd tussen pand en put te kunnen garanderen.

Maatregel 3: Verbinden van panden en natuurlijke laagte aan noordzijde IKIEF

Aan noordzijde van IKIEF, tussen de infiltratiepanden en het Verbrande Vlak, ligt een natuurlijke depressie in het maaiveld. Het is een oude (gegraven) kleine drinkpoel die in natte perioden nu al water bevat. Deze laagte kan door aanleg van een buis onder vrij verval verbonden worden met infiltratiepand I. Op deze wijze wordt de depressie permanent gevuld met water en op peil gehouden waardoor hieruit water zal infiltreren. Dit compenseert de daling van de grondwaterstand in het Verbrande Vlak. Op dit moment bevat de poel struweel met een zeer beperkte ecologische waarde. Voor de aanleg van de verbinding verwachten we geen problemen met kabels of leidingen. Omdat de poel op voldoende afstand ligt van de winputten hoeven geen putten te worden verwijderd en blijft de wincapaciteit van IKIEF in stand.

Maatregel 4: Kappen van naaldbos ten noordoosten van IKIEF

Ten noordoosten van IKIEF ligt naaldbos met een zeer beperkte ecologische waarde. Omdat naaldbos aanzienlijk meer water verdampt dan open duinvegetatie is berekend wat het effect is van het kappen van een deel van dit naaldbos. Deze maatregel heeft geen gevolgen voor de bedrijfsvoering of de capaciteit van IKIEF.

Evaluatie van mogelijke maatregelen

Voor ieder van de vier bovengenoemde maatregelen is een afzonderlijke modelberekening uitgevoerd. Hieruit blijkt dat het met de maatregelen 1, 2 en 3 mogelijk is om de verlaging van de grondwaterstand ter plaatse van het Verbrande Vlak significant te beperken (mitigeren). De 4^e maatregel (kappen naaldbos) heeft niet voldoende effect en valt daarom af. Vanwege de negatieve gevolgen op de bedrijfsvoering en op de totale wincapaciteit van IKIEF zijn de maatregelen 1 en 2 (panden aanpassen) minder wenselijk dan maatregel 3 (verbindingsbuis). Omdat de 3 maatregelen vergelijkbare effecten opleveren, is gekozen voor aanleg van een verbinding zoals aangegeven in figuur 16. Via een fijnregeling van de volumestroom door de leiding en van het peil in de depressie kan het effect ter plaatse van het Verbrande Vlak worden voorkomen of in ieder geval ruim voldoende beperkt.

Overige maatregelen

Het voornemen van PWN mag niet leiden tot een daling van de grondwaterstand aan de binnenduinrand ten oosten van IKIEF, zoals die ook niet mag stijgen aan de duinrand ten oosten van ICAS. Ook mag de grondwaterstand ter plaatse van pompstation Wim Mensink niet stijgen in verband met het gevaar van opdrijven van kelders. Om deze redenen is nog een aantal andere maatwerk aanpassingen doorgevoerd in de inzet van de puttenrijen, leidend tot de alternatieven 3, 4 en 5.

Resultaten

Als gevolg van de beperkte inzetbaarheid van de westelijke puttenrijen worden in alternatief 2 andere puttenrijen (vooral van ICAS) zwaarder belast. Hierdoor ontstaat er rond ICAS op bepaalde plekken minder vernatting. Ofschoon het totale areaal grondwaterafhankelijke natuur in alternatief 2 (225 ha) nog altijd groter is dan in de huidige situatie (208 ha), is het resultaat minder positief dan het resultaat van alternatief 1 (243 ha). Alternatief 2 geeft per saldo een toename van 17 ha. Ook de effecten van dit alternatief (zowel vernatting als verdroging) blijven beperkt tot het duingebied.

6.4 Alternatief 3: Verhoogde capaciteit voorkeurswinnings

Inzet van de puttenrijen is begrensd door de technische capaciteit. In een nieuw alternatief 3 is de technische capaciteit van vier voorkeurswinnings in IKIEF vergroot om dit infiltratiesysteem meer te kunnen inzetten en ICAS dus minder.

Bij vier puttenrijen van IKIEF met het minste effect op de grondwaterafhankelijke natuur is de maximale inzet gelimiteerd door de pompcapaciteit. Door deze puttenrijen te voorzien van een zwaardere pomp, is het mogelijk meer water te produceren met de bestaande putten en leidingen. Met relatief kleine aanpassingen in het systeem kan de inzet in de praktijk dus aanzienlijk groter worden. In alternatief 3 is daarom voor de vier voorkeurswinnings gerekend met een hogere capaciteit dan in de eerdere alternatieven 1 en 2. In alle gevallen is geverifieerd dat voldaan blijft worden aan het criterium voor de minimale verblijftijd van het water in de bodem, opdat het opgepompte water vrij is van pathogene micro-organismen.

Resultaten

Als gevolg van de verhoogde technische capaciteit kunnen vier voorkeurswinnings van IKIEF meer water winnen. Dus hoeven puttenrijen van ICAS minder ingezet. Hierdoor ontstaat rond ICAS vernatting, vergelijkbaar met de vernatting van alternatief 1. Het totale areaal grondwaterafhankelijke natuur neemt hierdoor weer toe (van 208 ha naar 240 ha), nagenoeg gelijk aan het areaal grondwaterafhankelijke natuur in alternatief 1 (243 ha). Per saldo een toename van 32 ha ten opzichte van de huidige situatie.

6.5 Alternatief 4: Gelijkblijvend areaal grondwaterafhankelijke natuur

Onderzocht is bij welke totale hoeveelheid jaarlijkse winning het areaal grondwaterafhankelijke natuur gelijk is aan het huidige areaal. Hiertoe zijn diverse modelberekeningen uitgevoerd met een steeds grotere totale jaarlijkse onttrekking. Alle overige uitgangspunten (inzetvolgorde en mitigerende maatregelen) zijn gelijk gehouden aan de uitgangspunten in alternatief 3. Na iedere modelberekening is bepaald wat het areaal grondwatergebonden natuur is.

Resultaten

Uit deze berekeningen blijkt dat in 2030 bij een totale jaarlijkse onttrekking van 56 miljoen m³ het areaal grondwaterafhankelijke natuur gelijk is aan het berekende areaal in 2005 met een totale winning van 46 miljoen m³ per jaar (208 ha). Dit alternatief is niet weergegeven in figuur 16.

6.6 Alternatief 5: Hogere totale productie

Alternatief 4 zou inhouden dat de natuurwinst als gevolg van de verwachte zeespiegelstijging ruimte geeft om meer water te winnen. Dat is niet de intentie van PWN. Daarom is onderzocht bij welke jaarlijkse productie de vernatting in omvang gelijk is aan de vernatting als gevolg van autonome zeespiegelstijging.

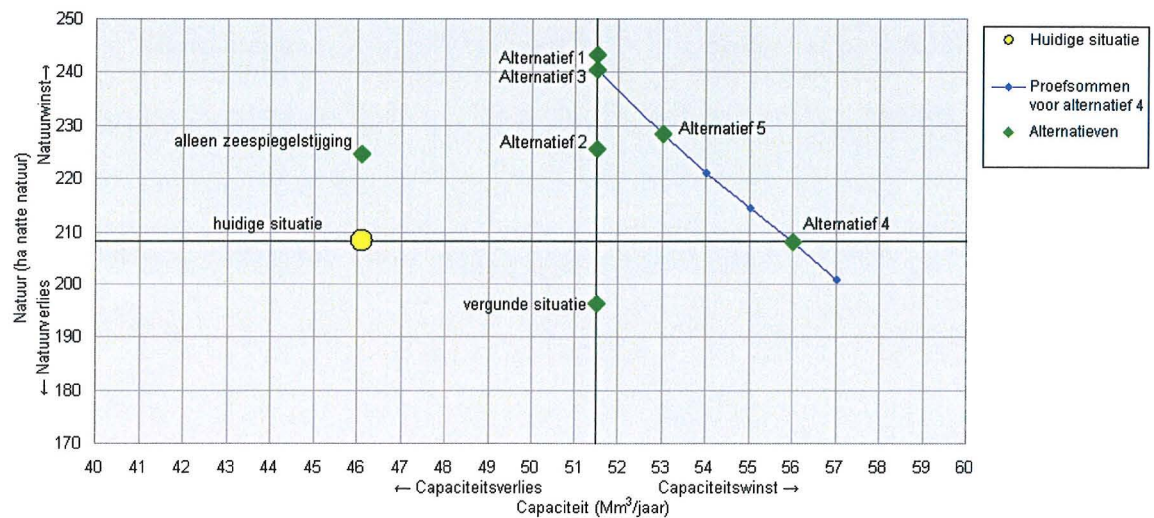
Resultaten

Het blijkt dat een totale jaarlijkse winning van 53 miljoen m³ resulteert in een areaal natte natuur van 227 ha. Per saldo een toename van 19 ha waarvan een groot deel (16 ha) op het conto van de zeespiegelstijging geschreven kan worden.

6.7 Samenvatting van de resultaten

Modelinvoer, modelparameters en de berekende infiltratie voor alle alternatieven zijn opgenomen in bijlage 2. In onderstaande figuur 17 vatten we de resultaten van de alternatieven samen. Deze verschillen vooral in capaciteit en in doorwerking op het areaal natte natuur². De alternatieven zijn in deze figuur vergeleken met op de horizontale as de capaciteit (de hoeveelheid gewonnen water in miljoen m³ per jaar) en op de verticale as de natte natuur (in ha).

² Hier gedefinieerd als gebied met een grondwaterstand maximaal 90 cm onder maaiveld. De alternatieven zijn ook beoordeeld door de arealen te vergelijken waar de grondwaterstand maximaal 30 cm onder maaiveld is. Dit laat hetzelfde beeld zien en leidt niet tot andere inzichten en keuzes.



Figuur 17 - De alternatieven vergeleken op capaciteit (in miljoen m³ per jaar) en effect op areaal natte natuur (in ha)

PWN opteert voor alternatieven die niet een teruggang inhouden in capaciteit (die dient minstens 51,5 miljoen m³ per jaar te bedragen) en ook niet in natte natuur. Alternatief 1 kent een aantal dreigingen en is dus niet een realistische optie. Alternatief 5 is in ieder geval een betere optie dan alternatief 2: meer capaciteit en meer natte natuur. Afrondend lijkt PWN de keus te hebben uit de alternatieven 3 en 5. Waar met alle beschouwde alternatieven extra grondwateroverlast wordt vermeden, voldoen deze alternatieven aan de overige uitgangspunten: tenminste de huidige vergunde wincapaciteit en geen achteruitgang in areaal grondwaterafhankelijke natuur.

7 VOORKEURSALTERNATIEF

In dit hoofdstuk lichten we toe welk alternatief de voorkeur heeft van PWN. Ook beschrijven we de vergunning die PWN zal aanvragen. Voor het voorkeursalternatief beschrijven we de effecten op de stijghoogte in diepe bodemlagen. Voorts gaan we in op de risico's op grondwateroverlast en op een aantal overige aspecten.

7.1 Inleiding

PWN lijkt de keus te hebben uit de alternatieven 3 en 5. Waar met alle beschouwde alternatieven extra grondwateroverlast wordt vermeden, voldoen deze alternatieven ook aan de overige uitgangspunten: tenminste de huidige vergunde wincapaciteit en geen achteruitgang in areaal grondwaterafhankelijke natuur.

Naast het effect in termen van *areaal grondwaterafhankelijke vegetatie*, is ook het effect op de *samenstelling van de vegetatie* van belang. Immers, in theorie kan bijvoorbeeld een waardevolle duinvallei door verdere vernatting minder waardevol worden. Daarom is het door KWR in opdracht van de duinwaterbedrijven (waaronder PWN) ontwikkelde model PROBE ingezet. Dit model voorspelt veranderingen in de vegetatie als gevolg van verandering van de grondwaterstand. Voor informatie over dit model verwijzen we naar het Achtergronddocument Natuur van dit MER. In dat document is beschreven dat PROBE voorspelkracht heeft, vooral voor belangrijke grondwater gebonden vegetaties in het NHD. Gebleken is dat de met PROBE *berekende* huidige verspreiding van plantengemeenschappen van bijvoorbeeld natte duinvalleien en duingraslanden zeer goed overeenkomt met de vegetatiekaart, dus met de momenteel *feitelijk aanwezige (gekarteerde)* vegetaties.

Met PROBE zijn de alternatieven 3 en 5 doorgerekend en vergeleken met de huidige situatie en de vergunde situatie. Berekend zijn de effecten op de arealen vegetatietypen. Deze arealen zijn volgens voorgeschreven regels samengevoegd tot arealen habitat(sub)typen. De berekeningen wijzen in de richting van een afname van natuurwaarden, vooral van de Knopbiesgemeenschap, mocht PWN doorgaan met een bedrijfsvoering conform de huidige vergunningen. De berekeningen van de alternatieven 3 en 5 laten beide een verbetering zien van de natuurwaarden, zowel in vergelijking met de vergunde als met de huidige situatie. Ofschoon de verschillen tussen de alternatieven 3 en 5 niet groot zijn, leiden de PROBE berekeningen vanuit natuurspectief opnieuw tot een voorkeur voor alternatief 3.

7.2 Voorkeursalternatief, natuurvriendelijk alternatief

PWN heeft als serieuze opties alternatief 3 en alternatief 5, of tussenvormen van beide. Na overleg met Bevoegd Gezag en met de regionale partners vertegenwoordigd in de Klankbordgroep (zie bijlage 1), kiest PWN alternatief 3 als voorkeursalternatief. Dat betekent dat de totale aan te vragen vergunning gelijk blijft aan de huidige vergunning.

Het voorkeursalternatief is tevens het meest milieu/natuurvriendelijke alternatief. In de vorige paragraaf is al toegelicht dat alternatief 3 vanuit natuurspectief de voorkeur verdient. Alle beschouwde alternatieven zijn milieuvriendelijk want er is niet sprake van een grote fysieke ingreep. We gebruiken de bestaande infrastructuur waardoor aanleg van grote transportleidingen, putten of pompgebouwen niet nodig is. Vergraving van duingebied is niet aan de orde. Ook is het niet nodig voor- of nazuiveringen te bouwen of aan te passen. Als gevolg van het voornemen van PWN is er dus geen effect op zogenaamde grijze milieueffecten (verbruik van energie en chemicaliën of hulpstoffen en productie van reststoffen, zoals slib).

7.3 Belang van flexibiliteit

Voor PWN is de totale omvang van de vergunning belangrijk, maar zeker ook flexibiliteit binnen de vergunning. Onder flexibiliteit verstaan we de mogelijkheid om, als storingen of onderhoud dat nodig maken, enigszins en tijdelijk met de inzet van de individuele systemen te kunnen schuiven ('het ene iets meer, het andere dus iets minder').

De bedrijfsvoering van de diepinfiltratie DWAT heeft vanwege de diepte waarop de infiltratie en terugwinning plaatsvindt, nagenoeg geen effect op het freatische niveau (de ondiepe grondwaterstand) en daarmee ook niet op de natuurwaarden. Vanwege planmatig onderhoud en incidenten of storingen moet er echter ook bij DWAT ruimte zijn om het systeem niet in te zetten. Immers, de grootste zorg bij de bedrijfsvoering hiervan is de verstopping van de injectieputten en het risico voor het optrekken van zout grondwater. Verstopping van infiltratieputten is nu, na 20 jaar bedrijfsvoering, inderdaad een probleem. PWN wil het diepinfiltratieproject in stand houden door de putten frequent te regenereren of desnoods te vervangen.

Uit onderzoek is voorts gebleken dat de zoetwaterbel onder het DWAT systeem behoorlijk robuust is. Dit als gevolg van de jarenlange overinfiltratie van 10% (die ook in de huidige vergunning geregeld is). Er zijn daarom mogelijkheden om via het bestaande DWAT systeem meer water te produceren, namelijk door meer water te onttrekken (en op die manier de hoeveelheid overinfiltratie te verminderen). Zonder de bouw van een nieuwe diepinfiltratie en zonder substantiële uitbreiding van de bestaande infrastructuur is de winning van DWAT uit te breiden tot in ieder geval 5 miljoen m³ per jaar. Dit kan alleen maar een positief effect inhouden, immers een grotere inzet van DWAT betekent een kleinere inzet van de andere winsystemen in de rest van het duin.

Mocht er een grootschalige storing of calamiteit zijn bij DWAT, dan willen we de DWAT capaciteit (tijdelijk) kunnen opvangen in de bestaande open infiltraties Castricum en Kieftenvlak. Als DWAT helemaal opnieuw gebouwd zou moeten worden, dan kost dat jaren. Voorts is ook bij open infiltratie flexibiliteit nodig in verband met groot onderhoud van die systemen. We achten minimaal 10% nodig. Dit komt overeen met ongeveer 2,5 miljoen m³ per jaar per open infiltratiesysteem.

De natuureffecten van de extra 10% inzet van een afzonderlijk deelsysteem zijn gering. Immers die extra 10% houdt in dat met een ander deelsysteem minder zal worden geproduceerd. Bovendien is dat altijd tijdelijk. De tijdelijke effecten op de watersituatie vallen volledig binnen de natuurlijke 'ruis' (door afwisseling in zomer- en wintersituaties en in natte en droge jaren) die we in de watersituatie in het duin zien.

7.4 Aan te vragen vergunning

Alles afwegend, kiest PWN voor alternatief 3 waarbij de totale aan te vragen vergunning gelijk blijft aan de huidige vergunning. Voorts kiest PWN ervoor flexibiliteit te vragen in de inzet van de individuele winsystemen, onder de voorwaarde dat de totale productie uit en via het duin nooit meer zal zijn dan 51,5 miljoen m³ per jaar.

En dan de hoeveelheid die PWN wint als natuurlijk duinwater. Midden jaren '50 van de vorige eeuw (voordat de infiltratie een aanvang nam en dus de winning deels compenseerde) was dat bijna 25 miljoen m³ per jaar. In de jaren daarna nam de duinwaterwinning geleidelijk af. In de jaren '70 en '80 was de duinwaterwinning relatief constant ongeveer 6 miljoen m³ per jaar. Hoewel de vergunning sinds 1992 formeel 6 miljoen m³ per jaar is, hebben PWN en Provincie eerder uitgesproken te zullen koersen op 2 miljoen m³ per jaar. Feitelijk heeft de laatste jaren de winning deze omvang of zelfs minder. Het nu in het kader van het MER uitgevoerde onderzoek toont aan dat, behoudens ten tijde van calamiteiten, bij een

grotere capaciteit van de open infiltraties de duinwaterwinning niet meer hoeft te bedragen dan 2 miljoen m³ per jaar. PWN koerst op een zo laag mogelijke duinwaterwinning ook in verband met het verder bestrijden van verdroging en stelt nu voor de vergunning voor de reguliere winning van duinwater ook formeel terug te brengen van 6 naar 2 miljoen m³ per jaar.

Zo komen we tot een aanvraag als in onderstaande tabel 2. PWN stelt zich voor een koepelvergunning aan te vragen voor het winnen van water uit en via het duin in een omvang van niet meer dan 51,5 miljoen m³ per jaar (zoals nu ook vergund is) met een flexibiliteit van 10% op de inzet conform alternatief 3 van de open infiltraties en op de nu bestaande vergunning van de diepinfiltratie. In tabel 2 is een getal tussen haakjes de maximale inzet per deelsysteem.

Winsysteem	Huidige winvergunning (in miljoen m ³ per jaar)	Aanvraag vergunning conform alternatief 3 (in miljoen m ³ per jaar)	Flexibiliteit
Castricum ICAS	25,0	25,5 (28,1)	10%
Kieftenvlak IKIEF	16,0	21,6 (23,8)	10%
Diepinfiltratie DWAT	4,5	3,6 ³ (5,0)	10%
Duinwater	6,0	0,8 (2,0)	
Totaal	51,5	51,5	

Tabel 2 - Voorkeursalternatief en voorstel van PWN voor wat betreft de aan te vragen vergunning; totale omvang niet meer dan 51,5 miljoen m³ per jaar (zoals nu ook vergund); flexibiliteit 10% op inzet conform alternatief 3 van de open infiltraties ICAS en IKIEF en op de nu bestaande vergunning voor de diepinfiltratie DWAT. Een getal tussen haakjes betreft de maximale inzet per deelsysteem

PWN zegt toe niet meer uit het duin te winnen dan 51,5 miljoen m³ per jaar en de bedrijfsvoering te doen gebruikmakend van de inzichten opgedaan in het onderzoek. Dat wil zeggen dat puttenrijen zullen worden ingezet conform een nieuwe ('Nature Driven') inzetvolgorde (zo veel mogelijk conform alternatief 3) waarbij vooral infiltratiegebied Kieftenvlak meer wordt ingezet. Dit met als doel de winning van duinwater zo veel als mogelijk is te beperken.

7.5 Grondwateroverlast

In de richtlijnen (Provincie Noord-Holland, 2009) wordt gevraagd de doorwerking te beschrijven van het voornemen ook op andere dan natuurfuncties (zoals landbouw en bebouwing). In dit verband benadrukken wij dat bij de alternatievenontwikkeling het een harde randvoorwaarde was dat het plan niet leidt tot *extra*⁴ grondwateroverlast. Met medewerkers van vier gemeenten in de binnenduintrand en met het Hoogheemraadschap is op initiatief van PWN een aantal malen specifiek over deze problematiek gesproken. Meetreeksen van het peil in waarnemingsputten (vlakbij de infiltratiegebieden, binnen het duin en aan de rand daarvan) illustreren dat vlakbij de infiltratiegebieden de grondwaterstand gedomineerd wordt door de winningen. Aan de rand van het duin echter zijn de neerslagcijfers dominant. Met

³ In de afgelopen jaren kent DWAT een inzet van 3,6 miljoen m³ per jaar. Alle alternatieven zijn doorgerekend met deze hoeveelheid

⁴ We spreken in dit MER consequent over 'geen *extra* grondwateroverlast' aangezien bekend is dat langs de duintrand zo nu en dan grondwateroverlast optreedt als gevolg van langdurige, hevige neerslag in het duin

tijdreeksanalyse is duidelijk gemaakt dat neerslaggegevens goede verklarende variabelen zijn voor de fluctuaties van de grondwaterstand aan de rand van het duin.

Met medewerkers van de gemeenten Castricum en Bergen is gesproken over drie locaties met landbouw en bebouwing aan de binnenduinrand: 1) de Zanderij, 2) Duin en Bosch terrein en 3) omgeving restaurant Duinvermaak. In bijlage 3 is aannemelijk gemaakt dat de bij alternatief 3 te verwachten geringe verhoging van de grondwaterstand op de drie genoemde locaties niet tot *extra* grondwateroverlast zal leiden. De sportvelden in het zuiden van het Duin en Bosch terrein zijn laag gelegen. In de ontwikkelingsplannen van dit gebied en in het nog op te stellen Natura2000 Beheerplan dient hiermee rekening te worden gehouden.

7.6 Overige aspecten

In paragraaf 5.4 beschrijven we het toetsingskader voor ontwikkeling en beoordeling van de alternatieven. Omdat het voornemen is ingegeven door een optimalisatie, en niet door een uitbreiding, is dit kader eenvoudig. We vergelijken de alternatieven op effecten op de freatische grondwaterstand, areaal natte natuur, natuurwaarde van de vegetaties, wincapaciteit en het voorkomen van *extra* grondwateroverlast. Voor alle alternatieven zijn modelinvoer, modelparameters en de berekende infiltratie samengevat in bijlage 2. Voor het voorkeursalternatief is het effect op de stijghoogte in diepere modellagen ook weergegeven in bijlage 2. Dat effect is beperkt. Het blijft beperkt tot een onbetekenende verhoging van circa 25 cm in het duin binnen modelgebied NHDZ en circa 10 cm in het duin binnen modelgebied Bergen.

Veranderingen in grondwaterkwaliteit en in kwelpatronen ten opzichte van de huidige situatie zijn onbetekenend en niet onderscheidend tussen de alternatieven. Bij intensivering van de infiltratiesystemen neemt de verblijftijd van het water enigszins af. De verblijftijd blijft echter in alle gevallen voldoen aan de minimale verblijftijd nodig voor voldoende verwijdering van pathogene micro-organismen.

Met stroombaanberekeningen is bepaald dat meer dan 99% van het water dat geïnfiltreerd wordt in de infiltratiepanden weer wordt opgepompt in één van de winputten. Het weinige water dat niet wordt teruggewonnen stroomt (via diepere pakketten) af richting zee. De verspreiding van het infiltratiewater wordt door PWN jaarlijks gemonitord en gerapporteerd aan de Provincie.

In de huidige situatie komt circa 93% van de totale hoeveelheid onttrokken water uit de infiltratiepanden. In het voorkeursalternatief stijgt dit. In alternatief 3 vindt circa 95% van de totale hoeveelheid onttrokken water zijn oorsprong in infiltratiepanden.

8 EVALUATIE EN LEEMTEN IN MILIEU-INFORMATIE

Het ontbreken van gegevens kan leiden tot onzekerheid in de beschrijving van effecten op de grondwater- en natuursituatie. Dit hoofdstuk is een duiding van de betekenis daarvan voor de besluitvorming. Het voorstel is daar waar onzekerheid bestaat over de effecten, deze te toetsen met nader onderzoek, monitoring en evaluatie.

Het NHD is voor wat betreft hydrologie en natuur één van de best onderzochte gebieden van Nederland. De achtergronddocumenten bij dit MER geven een beeld van het onderzoek dat PWN al decennia lang doet en in de toekomst zal blijven doen.

Grensvlak zoet-zout grondwater

Midden in het gebied op een diepte van ongeveer 110 m onder maaiveld ligt een overgangszone van zoet naar zout grondwater. De diepte van deze zone neemt af in de richting van de kust. Ook landinwaarts naar het aanliggende poldergebied neemt de diepte af. De gebruikte grondwatermodellen houden rekening met de verschillen in dichtheid (soortelijke massa) van het water. Die verschillen beïnvloeden namelijk de stroming. De modellen gaan uit van een vaste verdeling van de dichtheid. Echter op de lange termijn (enkele jaren tot decennia) verplaatst de overgangszone zich en zal dus de dichtheidsverdeling veranderen. De studie toont aan dat de primaire effecten van het voornemen op de stijghoogte en daarmee op de stroming in de diepe modellagen gering zijn. De betekenis voor de resultaten van de studie is dus gering en voor de besluitvorming secundair.

Desondanks zijn het zoet/zout verloop en de precieze stroming onder het Noordzeestrand te beschouwen als kennisleemten. PWN gaat daaraan de komende jaren onderzoek doen, onder meer via hoge resolutie metingen vanaf hoogte (vanuit een helikopter) van de elektrische weerstand, en dus het zoutgehalte van het grondwater, in de ondergrond.

Stijging van de zeespiegel

In de studie doen wij een aanname voor de omvang van de zeespiegelstijging als gevolg van klimaatverandering. De gebruikte klimaatscenario's zijn wat de omvang betreft redelijk eenduidig. De klimaatscenario's zijn dat niet voor wat betreft de veranderingen van neerslag en verdamping. Die veranderingen zijn voorts gering. We hebben ze daarom niet meegenomen. Overigens, zoals in paragraaf 5.2 toegelicht, gaan we in alle alternatieven op dezelfde wijze om met de effecten van klimaatverandering. Klimaatverandering is daarmee niet onderscheidend voor de besluitvorming.

Extra grondwateroverlast

Het vermijden van extra grondwateroverlast is één van de pijlers waarop het MER stoelt. In paragraaf 7.5 is aannemelijk gemaakt dat het plan niet tot *extra* grondwateroverlast zal leiden. Voor toekomstige monitoring van de effecten gebruiken we het bestaande, zeer uitgebreide, monitoringnetwerk van PWN, aangevuld met de netwerken van de gemeentes langs de binnenduinrand.



Figuur 18 - Plaatsen van bestaande peilbuizen (rode stippen) voor hoogfrequente monitoring van de grondwaterproblematiek langs de binnenduinrand

Speciaal voor de monitoring van grondwateroverlast langs de binnenduinrand heeft PWN al sinds ongeveer 20 jaar een netwerk voor hoogfrequente monitoring van peilfilters met dataloggers in gebruik, zie figuur 18. Door de lange meetreeks en de hoogfrequente metingen (iedere 4 uur een meting) is het mogelijk om met behulp van tijdreeksanalyse de gemeten grondwaterstanden en stijghoogten te verklaren. Ook bepalen we hiermee afzonderlijk de effecten van enerzijds natte perioden met een groot neerslagoverschot en anderzijds waterwinning en infiltratie. De ligging van deze 'hoogfrequente peilfilters' is besproken met de gemeenten. Mogelijk worden in overleg op enkele plaatsen aanvullende peilfilters geplaatst. Hiermee ontstaat een goed beeld van de grondwaterstanden en stijghoogten langs de binnenduinrand in hun afhankelijkheid van hevige neerslag aan de ene kant en veranderingen in de waterwinning en infiltratie aan de andere kant.

Grondwaterkwaliteit

We verwachten dat het voornemen niet leidt tot significante veranderingen in de verspreiding en kwaliteit van het infiltratiewater. PWN meet jaarlijks de verspreiding van het infiltratiewater in het duingebied en rapporteert hierover aan de provincie. In de toekomst zal PWN deze monitoring blijven doen en, indien de resultaten hier aanleiding toe geven, het netwerk uitbreiden of verfijnen.

Effecten op de natuur

Het bestaande systeem voor het monitoren van de effecten op de natuurwaarden in het NHD is beschreven in het Achtergronddocument Natuur (in Box 4.1). Het systeem is voldoende om de effecten te volgen, ook op lange termijn.

9 REFERENTIES, AFKORTINGEN EN INTERNETSITES

9.1 Geraadpleegde referenties

- KNMI, Hurk, B. van den, et al, KNMI Climate Change Scenarios 2006 for the Netherlands, KNMI Scientific Report WR 2006-01, 22 mei 2006
- KNMI, Klein Tank, A.M.G. en Lenderink, G., Klimaatverandering in Nederland; Aanvullingen op de KNMI'06 scenario's, 2009
- KWR, Witte, J.P.M., et al, Ecohydrologische gevolgen van klimaatverandering voor de kustduinen van Nederland, KWR 08.006, februari 2008
- Peters, J.H., Q.L. Slings en A. Stakelbeek, Open Infiltratie Nieuwe Stijl, H2O, jrg 25, nr 19, pp 532-537, 1992
- Provincie Noord-Holland, Optimalisatie drinkwaterwinning in het Noord-Hollands Duinreservaat; richtlijnen voor het milieueffectrapport, 2009-67135, 19 november 2009
- PWN, Koster, M.A.M., De geohydrologische opbouw van het Noord-Hollands Duinreservaat tussen het Noordzeekanaal en Egmond aan Zee, Registratienummer 97/000530, 31 januari 1997
- PWN, Rolf, H.L.M. en J.J. Lebbink, Hydrologische effecten als gevolg van reductie duinwaterwinning in NHD, 1998
- PWN, Rolf, H.L.M., Optimalisatie terugwinning bedrijfswater Bergen, 2002
- PWN, Rolf, H.L.M., Waterwinning en infiltratie in het Noord-Hollands Duinreservaat; update van de bedrijfsvoering en infrastructuur in het kader van de vergunningen Grondwaterwet, Registratienummer 2006002627, 20 december 2005
- PWN, Stakelbeek, A., Diepinfiltratie Watervlak; ervaringen 1990 t/m 1995, januari 1997
- PWN, Wal, B.J. van der, Geohydrologisch modelonderzoek in het Noord-Hollands Duinreservaat; deelrapport bij Duinwater voor de natuur; rapport in het kader van uitvoering Grondwaterplan Noord-Hollands Duinreservaat, Registratienummer 93/010575, 1 september 1993
- Royal Haskoning & PWN, Haas, S.A. de en H.L.M. Rolf, Hydrologisch modelonderzoek optimalisatie vergunningen Noord-Hollands Duinreservaat, 9S3262/R001/902171/vb/Amst, 7 juni 2007
- TNO, Dienst Grondwaterverkenning, Grondwaterkaart van Nederland, Alkmaar 19W 19O 20A, 1979

9.2 Lijst van gebruikte afkortingen

DWAT	Diepinfiltratie Watervlak
HHNK	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
HRL	Habitatrichtlijn
ICAS	Infiltratiegebied Castricum
IKIEF	Infiltratiegebied Kieftenvlak
KRW	Europese kaderrichtlijn water
LNV	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
LTO	Land- en tuinbouworganisatie
m.e.r.	milieueffectrapportage (de procedure)
MER	Milieueffectrapport (het rapport)
MMA	Meest Milieuvriendelijk Alternatief
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NHD	Noord-Hollands Duinreservaat
NMP	Nationaal Milieubeleids Plan

PMV	Provinciale Milieuverordening (Provincie)
RA	Referentie Alternatief
SGBP	Stroomgebiedbeheerplan
VA	Voorkeurs Alternatief
VRL	Vogelrichtlijn
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
WBP	Waterbeheersplan (Waterschap)
WHP	Waterhuishoudingsplan (Provincie)

9.3 Internetsites

Commissie voor de m.e.r.	http://www.eia.nl
Gemeente Bergen	http://www.bergen-nh.nl
Gemeente Beverwijk	http://www.beverwijk.nl
Gemeente Castricum	http://www.castricum.nl
Gemeente Heemskerk	http://www.heemskerk.nl
Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	http://www.hhnk.nl
KRW	http://www.kaderrichtlijnwater.nl
LTO Nederland	http://www.lto.nl
LTO Noord	http://www.ltonoord.nl
Milieufederatie Noord-Holland	http://www.milieufederatienoordholland.nl
Ministerie van LNV	http://www.minlnv.nl
Ministerie van Verkeer en Waterstaat	http://www.minvenw.nl
Ministerie van VROM	http://www.vrom.nl
Overheid.nl	http://www.overheid.nl
Provincie Noord-Holland	http://www.noord-holland.nl
PWN	http://www.pwn.nl
Stichting Duinbehoud	http://www.duinbehoud.nl

10 COLOFON

Initiatiefnemer	: NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland
Project	: Milieu Effect Rapportage Optimalisatie Bedrijfsvoering Noord-Hollands Duinreservaat
Masterproject	: AC1899
Omvang rapport	: 57 pagina's
Auteurs	: Sander de Haas, Harry Rolf en Rienk Slings (PWN) en Jos Peters (DHV)
Projectleider	: Jos Peters (DHV)
Datum	: 23 december 2010

DHV Groep

Water

Laan 1914 nr. 35

3818 EX Amersfoort

Postbus 1132

3800 BC Amersfoort

T (033) 468 20 00

F (033) 468 28 01

www.dhv.nl

BIJLAGE 1 Klankbordgroep MER Optimalisatie Bedrijfsvoering Noord-Hollands Duinreservaat

PWN heeft de aanpak en de resultaten van het onderzoek regelmatig besproken in een Klankbordgroep. Daarin waren de volgende organisaties uitgenodigd in verband met hun expertise, belang of gebiedsdeskundigheid:

- Provincie Noord-Holland (Jos van Brussel en Heleen Zwanenburg-Nederlof)
- Stichting Duinbehoud (Thea Spruijt, duinconsulent Castricum)
- Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (Ester Olij en (per 1 december 2010) Ezra Swolfs)
- Land- en Tuinbouw Organisatie Noord, afdeling Kennemerland (Huub de Waard)
- Land- en Tuinbouw Organisatie Noord, afdeling Heemskerk-Beverwijk (Siem Kuiper)
- Gemeente Bergen (Pieter Korstanje)
- Gemeente Castricum (Mark Min en (per 18 november 2010) Kees Aardenburg)
- Gemeente Beverwijk (Martijn van Bemmelen) en
- Gemeente Heemskerk (Jethro Nieuwenhuis (tot 1 juli 2010) en Simone Stammers)

BIJLAGE 2 Modelinvoer en modeluitkomsten

In deze bijlage geven we een overzicht gegeven van de verschillen in invoer en uitkomsten tussen de alternatieven.

Overzicht van de onttrekkingen (in miljoen m³ per jaar) per alternatief

	model- laag	Huidige situatie	Vergunde situatie	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 5
ICAS onttrekking sec. P & Q	2	24,5	24,5	25,6	25,9	24,6	25,5
ICAS onttrekking sec. R & S	4	0,5	0,5	0,6	1,6	0,9	1,4
ICAS totale onttrekking		25,0	25,0	26,2	27,5	25,5	26,9
IKIEF totale onttrekking	2	16,0	16,0	21,3	19,5	21,6	21,6
DWAT totale onttrekking	6	3,6	4,5	3,6	3,6	3,6	3,6
Secundair 4 Castricum onttrekking	4	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Secundair A Castricum onttrekking	4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Secundair H Castricum onttrekking	4	0,3	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Secundair HP Mensink onttrekking	2	0,5	0,5	0,2	0,5	0,5	0,5
Secundair A Bergen onttrekking	6	0,1	0,8	0,0	0,1	0,0	0,1
Secundair B Bergen onttrekking	5 en 6	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Secundair C Bergen onttrekking	6	0,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Secundair HP Bergen onttrekking	3	0,2	0,7	0,3	0,3	0,3	0,3
Duinsecondairs totale onttrekking		1,5	6,0	0,4	0,8	0,8	0,8
Totale onttrekking		46,1	51,5	51,5	51,5	51,5	53,0

Overige verschillen tussen de alternatieven

	Huidige situatie	Vergunde situatie	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 5
Pandpeil ICAS (m+NAP)	2,83	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90
Pandpeil IKIEF (m+NAP)	5,86	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75
Pandpeil Bassin (m+NAP)	2,08	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95
Zeespiegelstijging in 2030	0	+12 cm	+12 cm	+12 cm	+12 cm	+12 cm
Mitigerende maatregelen	geen	geen	geen	Mitigatie Verbrande Vlak	Mitigatie Verbrande Vlak	Mitigatie Verbrande Vlak

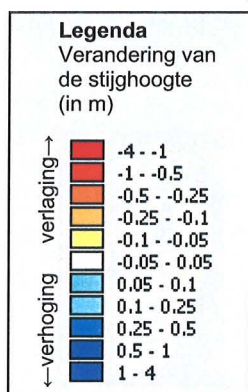
Alle overige modelparameters zijn gelijk bij alle modelberekeningen.

Overzicht berekende infiltratiehoeveelheid (in miljoen m³ per jaar) per alternatief

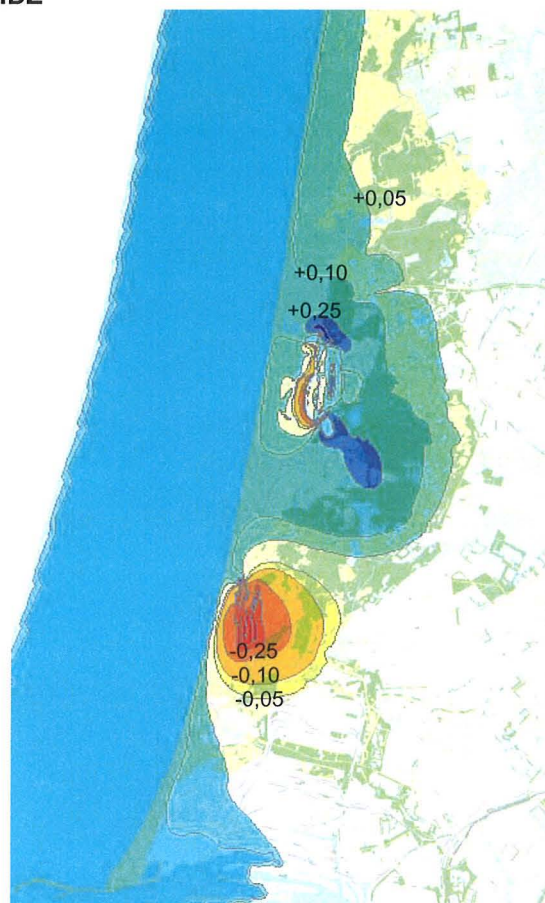
	Huidige situatie	Vergunde situatie	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 5
ICAS infiltratie	23,1	23,5	24,0	25,0	23,6	24,6
IKIEF infiltratie	16,1	16,0	20,5	19,4	21,4	21,4
DWAT infiltratie	3,7	4,9	4,0	4,0	4,0	4,0
Totale infiltratie	42,9	44,5	48,5	48,4	48,9	50,0

Figuur 16 van voorliggend hoofdrapport geeft een ruimtelijk beeld van de verandering van de freatische grondwaterstand bij elk van de alternatieven ten opzichte van de huidige situatie. De figuren op de volgende pagina's tonen voor het voorkeursalternatief (alternatief 3) de verhoging (in m) in de freatische grondwaterstand (modellaag 1) en de verhoging (in m) in de stijghoogten in diepere pakketten van het voorkeursalternatief voor alle modellagen, zowel voor het modelgebied NHDZ als voor het modelgebied Bergen. Alle figuren geven het verschil ten opzichte van de huidige situatie.

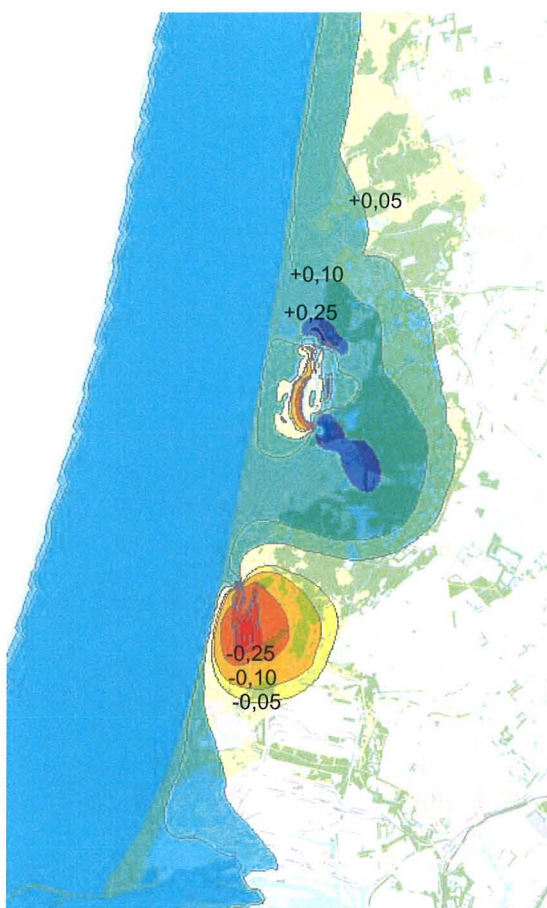
Verandering van de grondwaterstand/stijghoogte bij alternatief 3 per modellaag ten opzichte van de huidige situatie (in m), modelgebied NHDZ



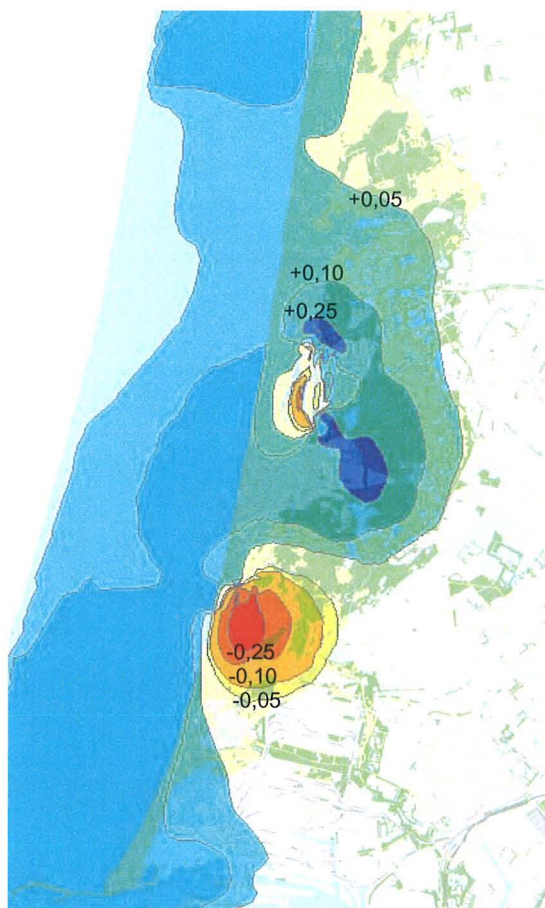
Legenda voor alle figuren



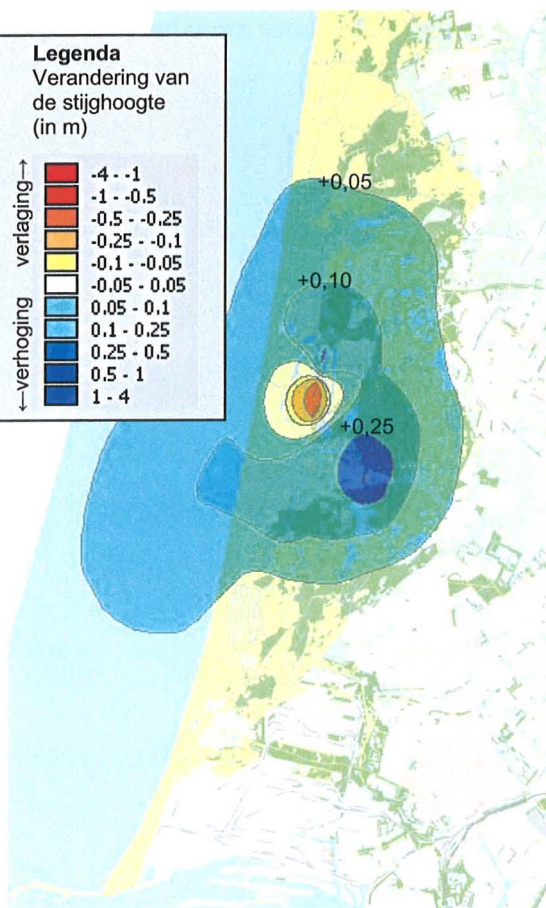
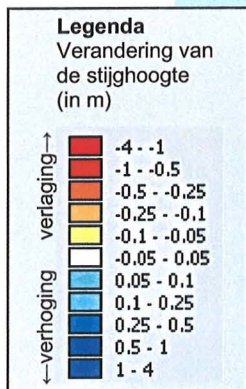
NHDZ modellaag 1



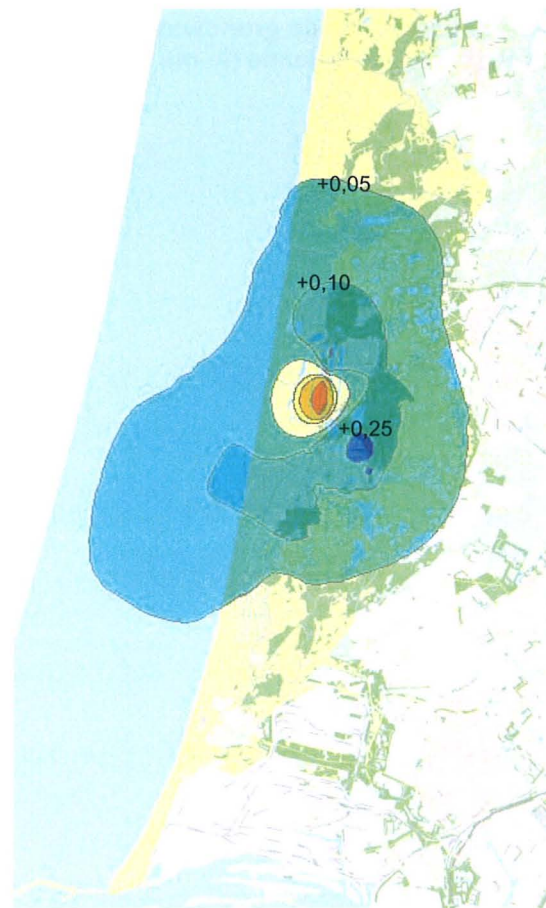
NHDZ modellaag 2



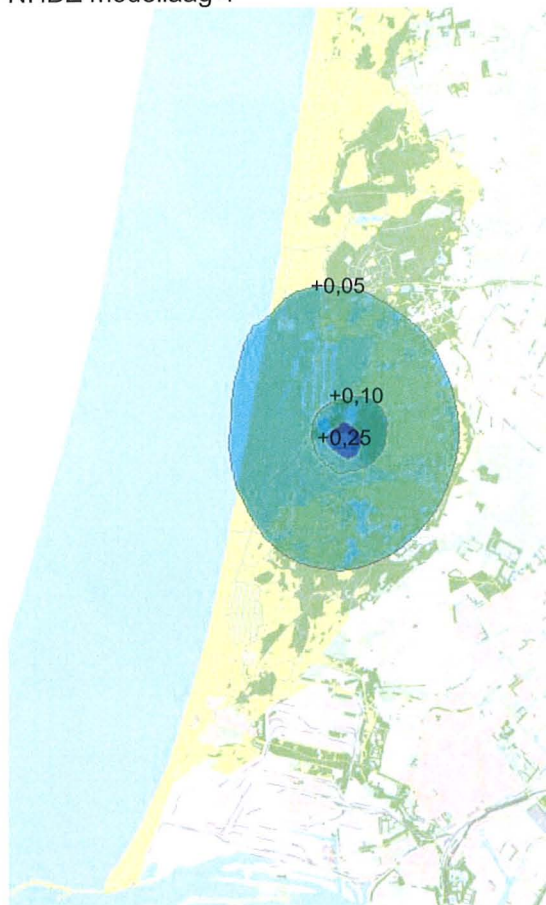
NHDZ modellaag 3



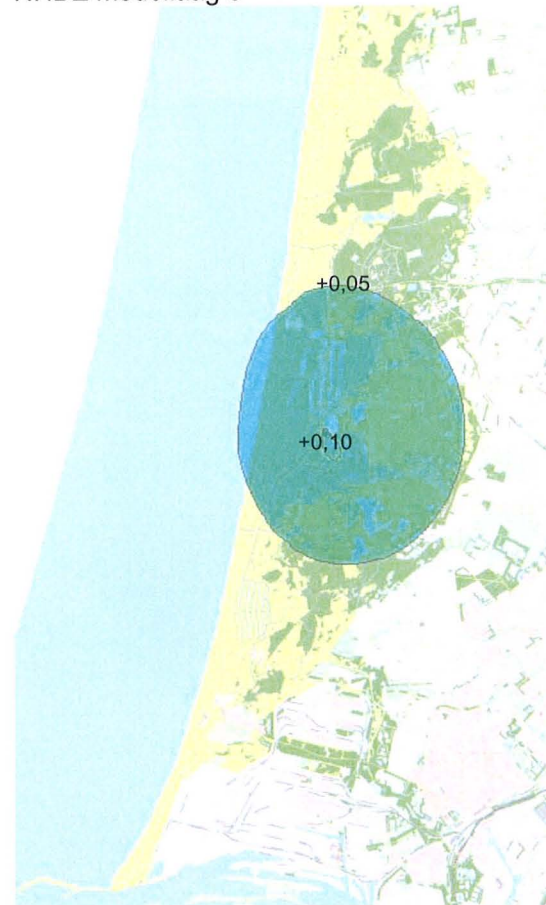
NHDZ modellaag 4



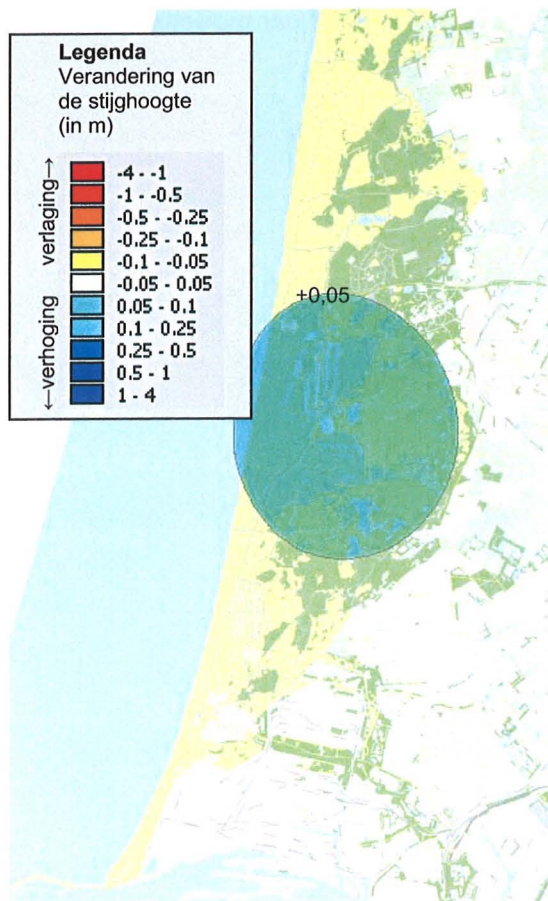
NHDZ modellaag 5



NHDZ modellaag 6

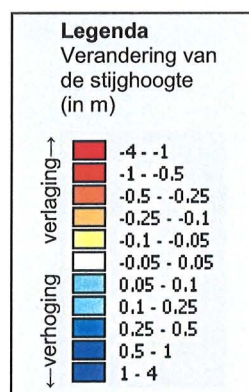


NHDZ modellaag 7

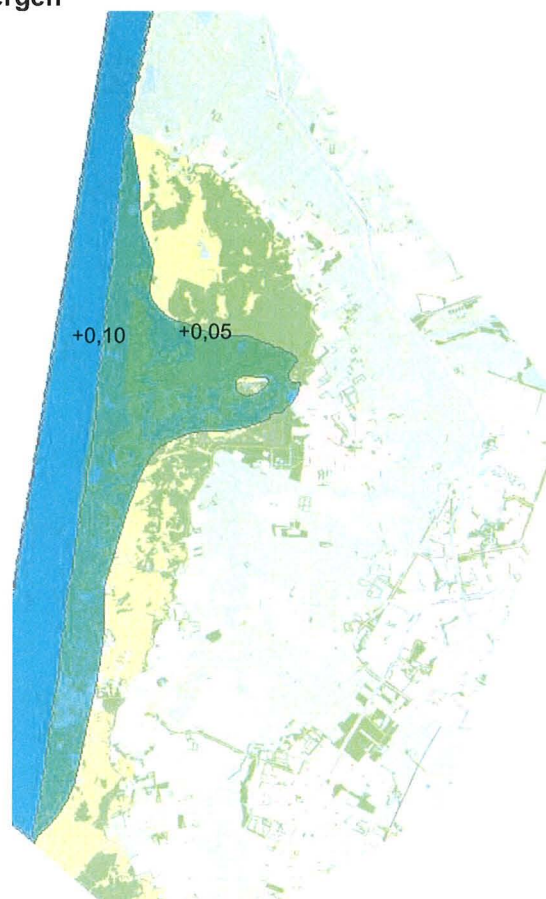


NHDZ modellaag 8

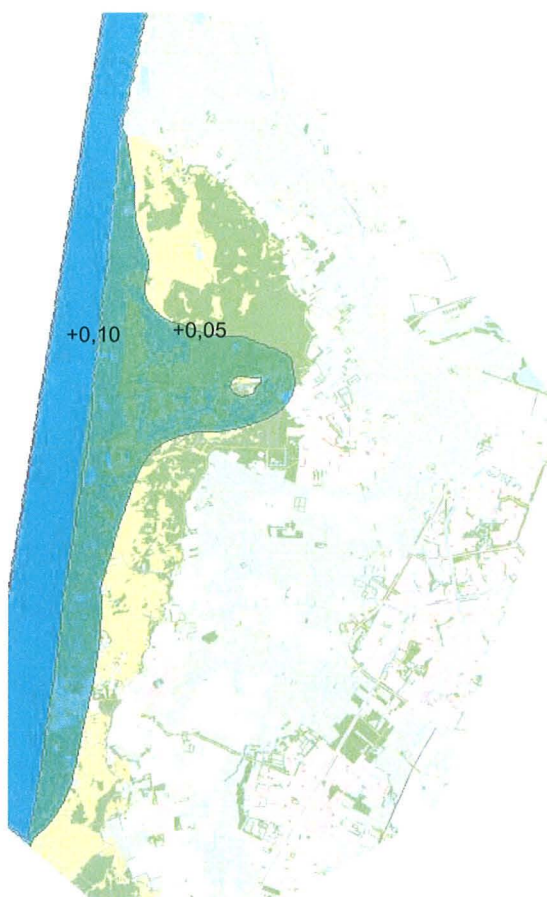
Verandering van de grondwaterstand/stijghoogte bij alternatief 3 per modellaag ten opzichte van de huidige situatie (in m), modelgebied Bergen



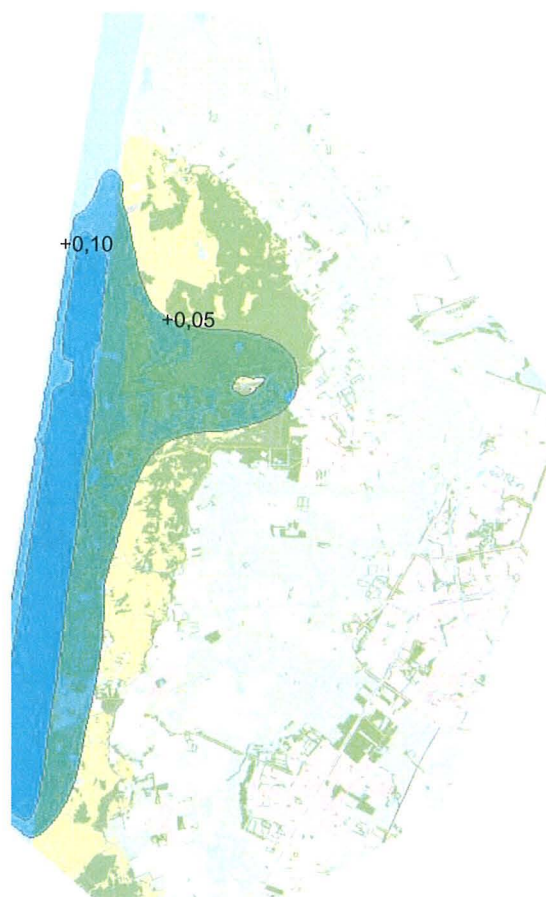
Legenda voor alle figuren



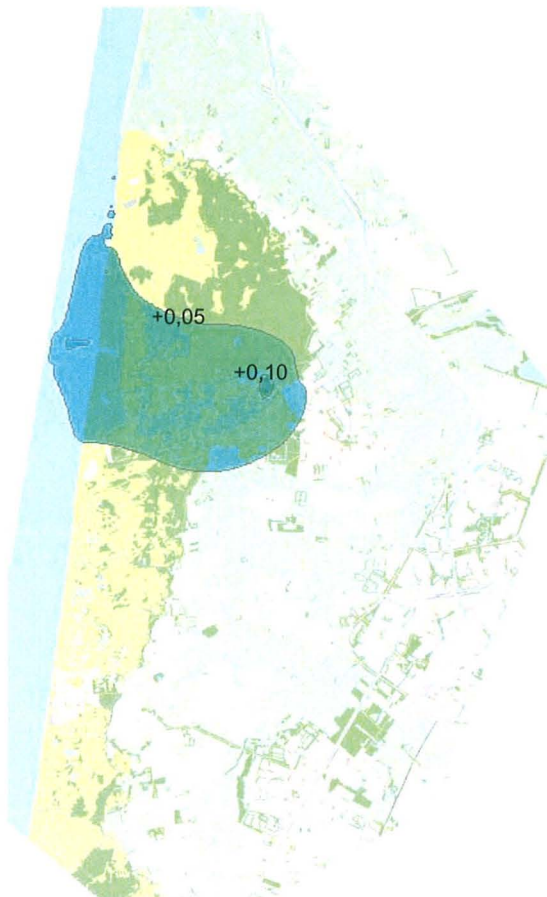
Bergen modellaag 1



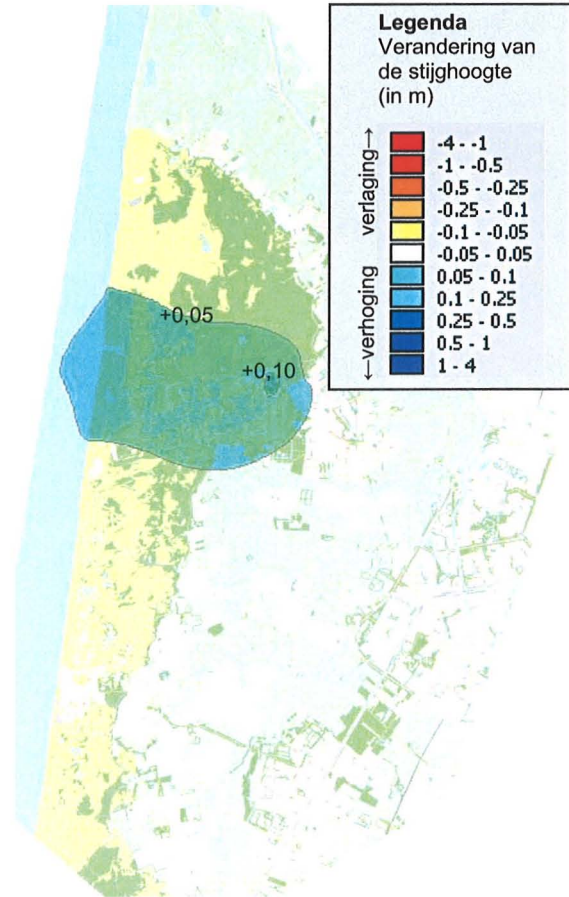
Bergen modellaag 2



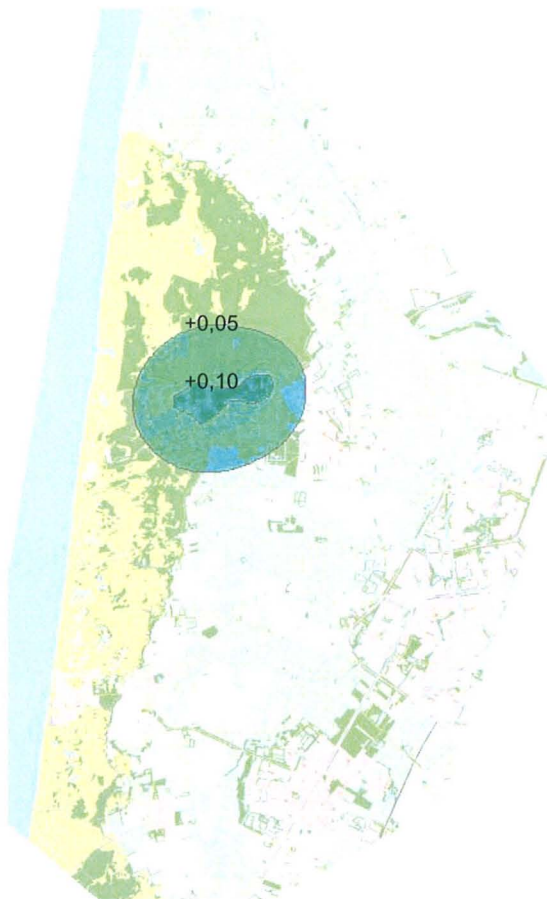
Bergen modellaag 3



Bergen modellaag 4



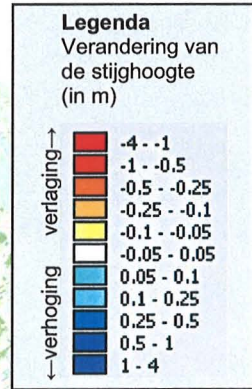
Bergen modellaag 5



Bergen modellaag 6



Bergen modellaag 7



BIJLAGE 3 Nadere beschouwing van risico op grondwateroverlast op enkele locaties binnen of zeer nabij rand van duingebied

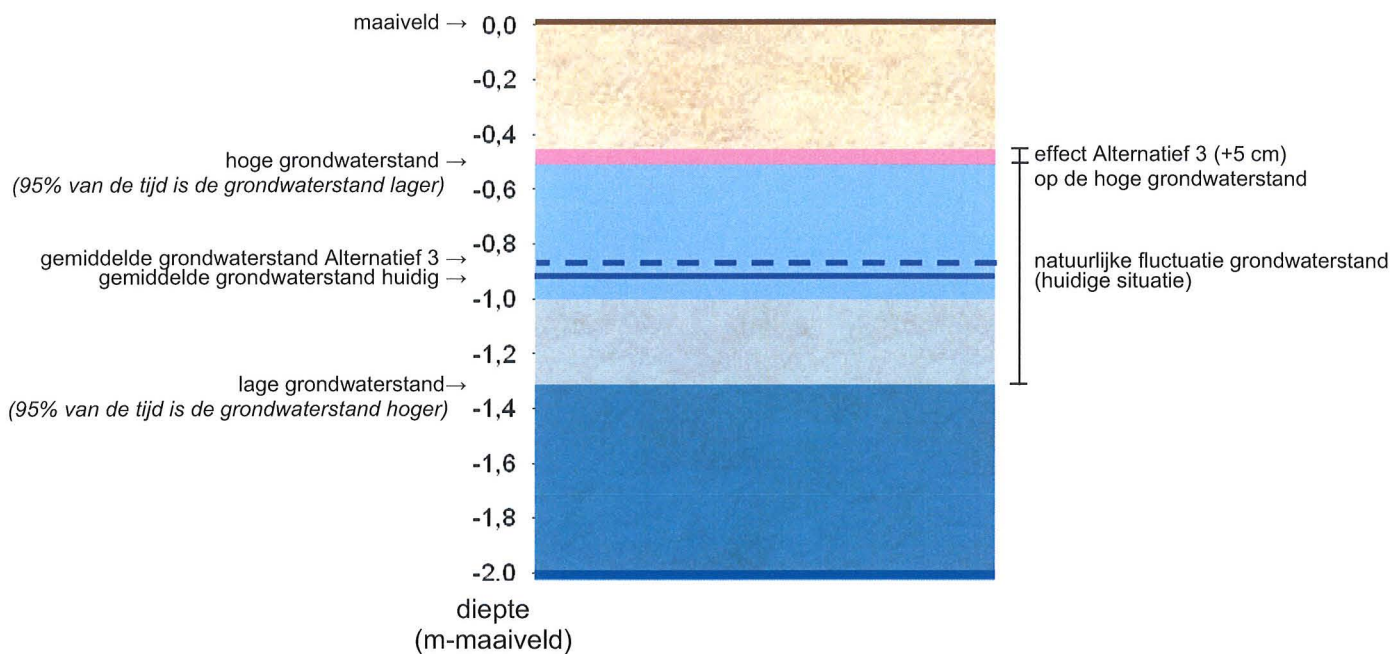
De Zanderij

Voor een smalle strook (maximaal ca. 200 m breed) aan de westzijde van de Zanderij wordt bij het voorkeursalternatief (Alternatief 3) een verhoging van de grondwaterstand van 5 á 6 cm verwacht.

In de huidige situatie bevindt de gemiddelde grondwaterstand zich in deze zone op een diepte van circa 90 cm onder maaiveld. Als gevolg van natuurlijke processen (neerslag en verdamping) is er een natuurlijke fluctuatie in de grondwaterstand van ruim 40 cm naar boven en naar beneden (in totaal circa 80 cm fluctuatie). De verwachte verhoging van de grondwaterstand van 5 á 6 cm is heel klein ten opzichte van deze natuurlijke fluctuaties. Bovendien bevindt de grondwaterstand zich ook in een hele natte situatie inclusief de verwachte stijging volgens het voorkeursalternatief nog bijna 50 cm onder maaiveld.



Verwacht wordt daarom dat deze stijging van de grondwaterstand niet tot extra grondwateroverlast zal leiden.



Duin en Bosch

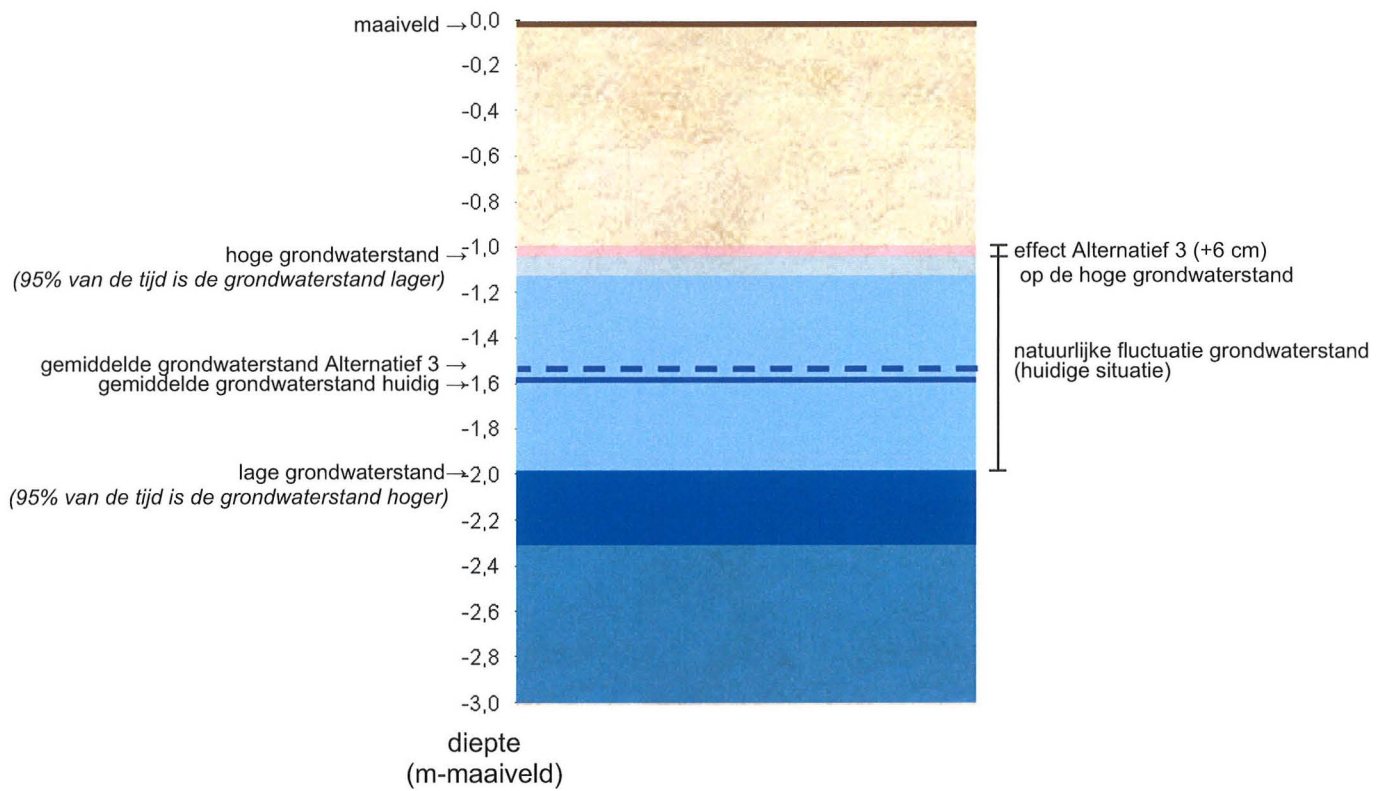
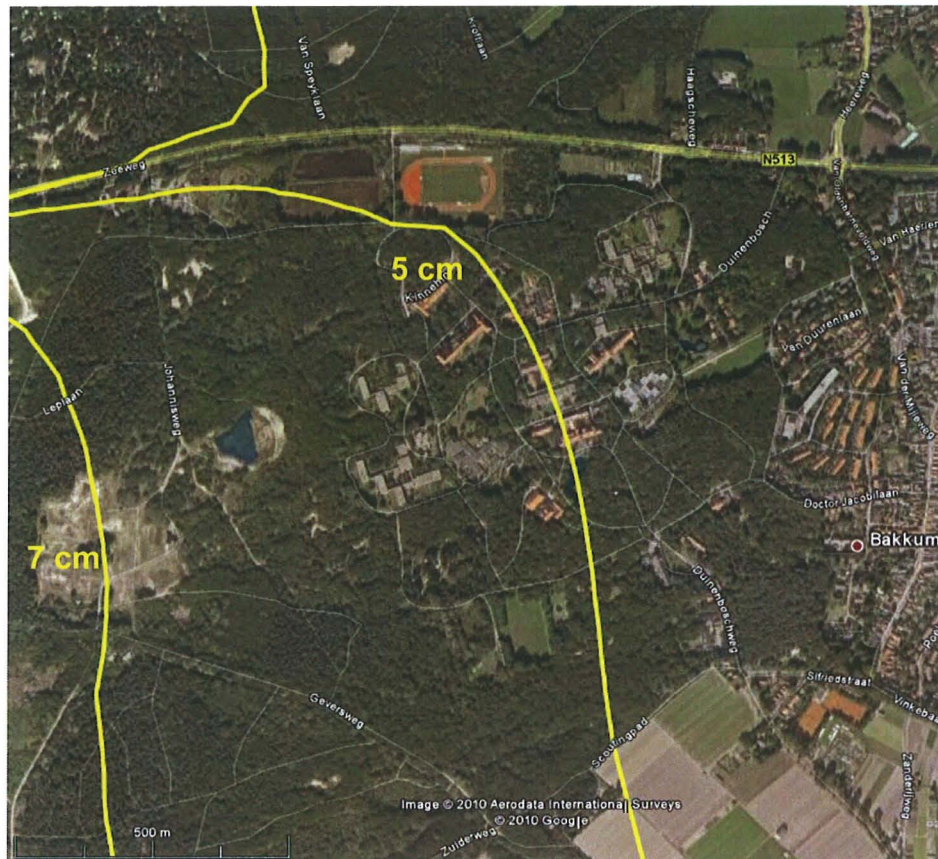
Voor het oostelijk deel van het Duin en Bosch terrein (maximaal ca. 400 m breed) wordt bij het voorkeursalternatief (Alternatief 3) een verhoging van de grondwaterstand van 5 á 6 cm verwacht.

Het maaiveld ter plaatse van het Duin en Bosch terrein varieert aanzienlijk. Ter plaatse van de laagste delen van het terrein (met uitzondering van de sportvelden in het zuiden) bevindt de gemiddelde grondwaterstand in de huidige situatie zich op een diepte van circa 150 cm onder maaiveld. Als gevolg van natuurlijke processen (neerslag en verdamping) is er een natuurlijke fluctuatie in de grondwaterstand van bijna 50 cm naar boven en naar beneden (in totaal ruim 90 cm fluctuatie).

De verwachte verhoging van de grondwaterstand van 5 á 6 cm is heel klein ten opzichte van deze natuurlijke fluctuaties. Bovendien bevindt de grondwaterstand zich ook in een hele natte situatie inclusief de verwachte stijging volgens het voorkeursalternatief nog ongeveer 100 cm onder maaiveld.

Verwacht wordt daarom dat deze stijging van de grondwaterstand niet tot extra grondwateroverlast zal leiden ter plaatse van de bebouwing.

De sportvelden in het zuiden van het Duin en Bosch terrein zijn aanzienlijk lager gelegen. Ook in de huidige situatie zijn deze velden soms heel nat. Door het voornemen zal de situatie weinig veranderen. In de ontwikkelingsplannen van het gebied en bij het opstellen van het Natura 2000 beheerplan dient hiermee rekening te worden gehouden.



Bergen, omgeving Duinvermaak

Voor een smalle strook (maximaal ca. 200 m breed) in de noordwest hoek van Bergen (de omgeving van restaurant Duinvermaak) wordt bij het voorkeursalternatief een verhoging van de grondwaterstand van 5 á 7 cm verwacht.

In de huidige situatie bevindt de gemiddelde grondwaterstand zich in dit gebied op een diepte van circa 130 cm onder maaiveld. Als gevolg van natuurlijke processen (neerslag en verdamping) is er een natuurlijke fluctuatie in de grondwaterstand van ruim 40 cm naar boven en naar beneden (in totaal circa 90 cm fluctuatie).

De verwachte verhoging van de grondwaterstand van 5 á 7 cm is heel klein ten opzichte van deze natuurlijke fluctuaties. Bovendien bevindt de grondwaterstand zich ook in een hele natte situatie inclusief de verwachte stijging volgens het voorkeursalternatief nog ongeveer 80 cm onder maaiveld.

