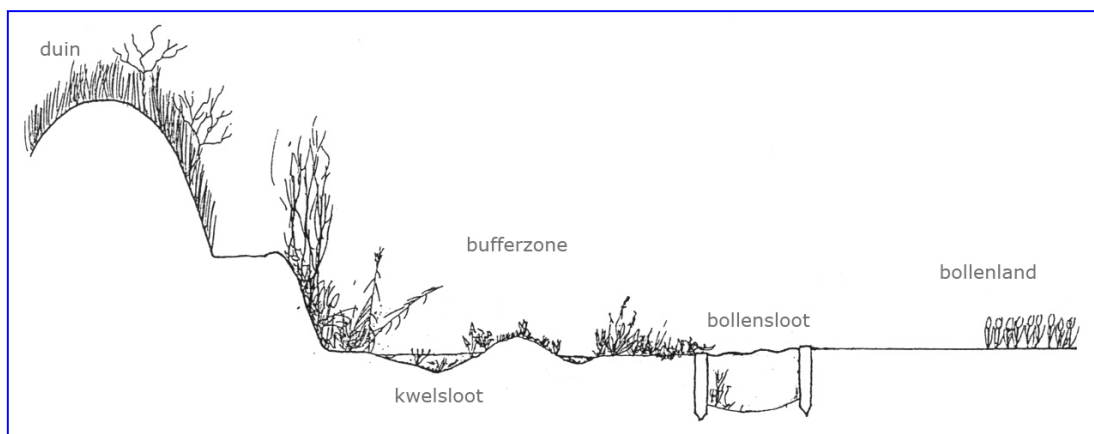


Bufferzone De Zilk



Marc Janssen & Patrick Spiegeler

mei 2005

© Stichting Duinbehoud
Postbus 664, 2300 AR Leiden
www.duinbehoud.nl



Inhoud

1. Inleiding	2
2. Verkenning van het gebied	3
2.1 Gebiedsbeschrijving	
2.2 Ontwikkelingen in het gebied	
3. Kansen voor nieuwe natuur	5
3.1 Inleiding	
3.2 Vroongraslanden	
3.3 Duinbeken of duinrellen	
3.4 Vochtige duinvalleien	
4. Natuurherstel Luchterduinen	9
4.1 Herstel natuurlijk duinlandschap	
4.2 Herstel hydrologie	
4.3 Herstel vochtige duinvalleien	
5. Beperken wateroverlast	12
5.1 Inleiding	
5.2 Puttenserie langs de duinrand	
5.3 Peilverlaging in het agrarisch gebied	
5.4 Aanleg van een randsloot	
5.5 Variant 1: een bufferzone van 15 meter breed	
5.6 Variant 2: een bufferzone van 7,5 meter breed	
6. Inrichting hydrologische bufferzone	19
6.1 Inleiding	
6.2 Zone langs de N206 tot aan De Zilk	
6.3 Zone langs de N206 van De Zilk tot aan de Tiltenberg	
6.4 Zone langs de duinen ten noorden van De Tiltenberg	
7. Samenvatting en conclusies	21
8. Informatiebronnen	22

1. Inleiding

In 1996 is in de Duin- en Bollenstreek het Pact van Teylingen ondertekend. Door gemeenten, waterschappen, agrariërs, natuurorganisaties en provincie Zuid-Holland zijn in dit Pact afspraken gemaakt voor versterking van het bollencomplex en versterking van natuur en landschap in de bollenstreek. Investerings in natuurontwikkeling moesten samen met de versterking van het bollencomplex voldoende gewicht geven aan het landelijke en groene karakter van de Duin- en Bollenstreek om grootschalige verstedelijking tegen te kunnen houden (Provincie Zuid-Holland, e.a., 1996).

Eén van de afspraken in het Pact van Teylingen is de realisatie van een hydrologische bufferzone langs de rand van de Amsterdamse Waterleiding Duinen (AW-duinen). Deze bufferzone komt voort uit het provinciale beleid om de grondwaterwinning in de duinen te beëindigen. De bufferzone langs de rand van het duingebied wordt noodzakelijk geacht om wateroverlast op de naastliggende bollenvelden te voorkomen. Bij het stoppen van de grondwaterwinning stijgt immers de grondwaterstand in de duinen en dit leidt tot een verhoogde kweldruk langs de rand van de duinen. Er gaat meer kwelwater stromen richting de bollenvelden. De hydrologische bufferzone wordt tevens van belang geacht voor de noodzakelijke investeringen in natuur en landschap in de Duin- en Bollenstreek. De bufferzone wordt, hoewel beperkt in omvang, gezien als natuurontwikkelingsgebied. De bedoeling is om het kwelwater uit de duinen ecologisch te benutten door aanleg van duinrellen en ecologische oevers langs de duinrand. De realisatie van de hydrologische bufferzone is vanwege diverse waterproblemen en belangentegenstellingen nog niet van de grond gekomen. Deze rapportage probeert een bijdrage te leveren aan het vinden van oplossingen voor en uitvoering van de afspraken uit het Pact van Teylingen.

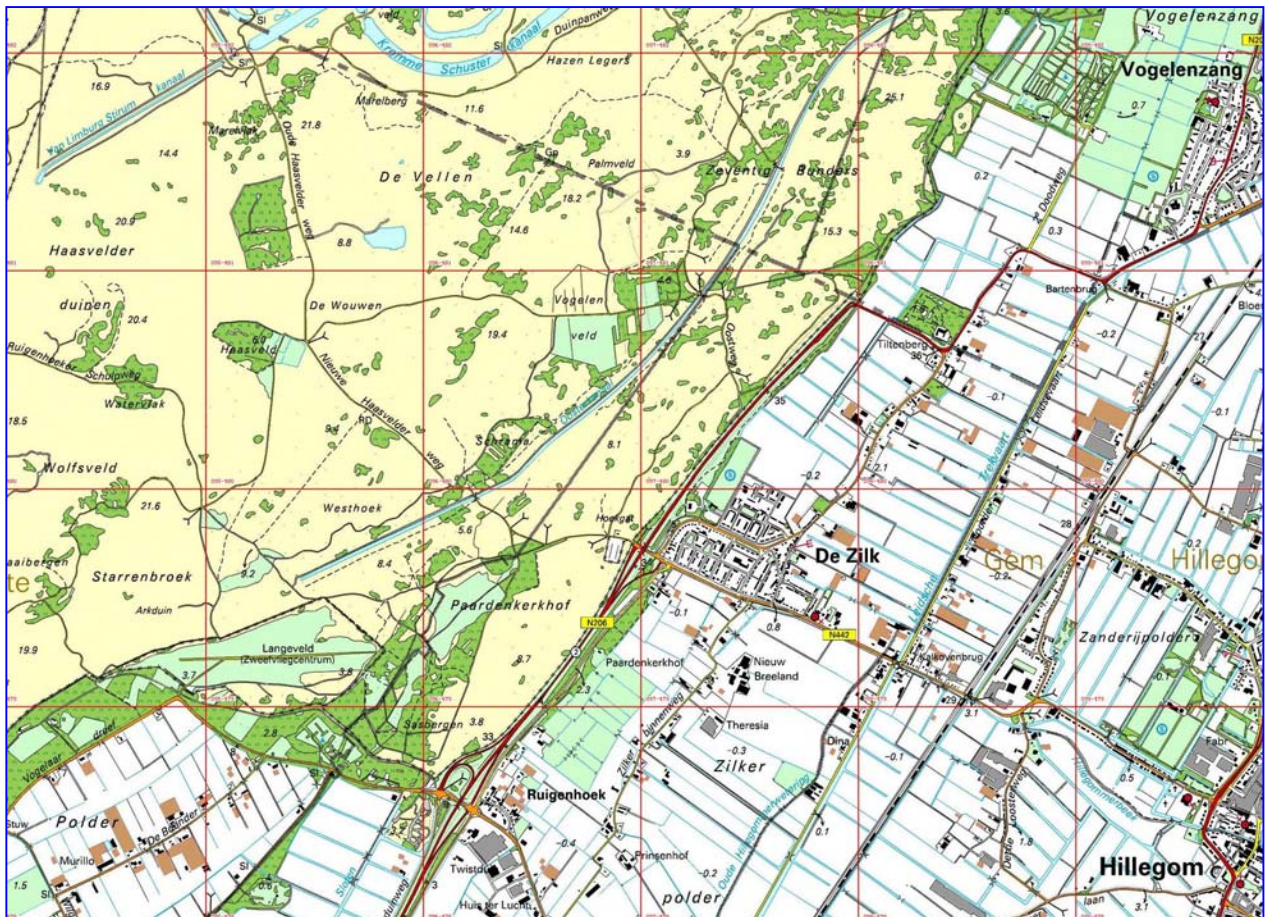
In hoofdstuk 2 wordt het gebied beschreven waar de hydrologische bufferzone gerealiseerd zou moeten worden. In de hoofdstukken 3 en 4 worden de kansen voor natuurontwikkeling beschreven met de daarbij behorende natuurdoelen. In hoofdstuk 5 worden de verschillende mogelijkheden beschreven om wateroverlast buiten de duinen te voorkomen. In hoofdstuk 6 worden verschillende varianten beschreven voor de inrichting van de hydrologische bufferzone.

2. Verkenning van het gebied

2.1 Gebiedsbeschrijving

Het gebied waar de hydrologische bufferzone gerealiseerd zou moeten worden wordt in het noorden begrensd door camping Vogelenzang, in het oosten door de Leidsche Trekvaart, in het zuiden door de Langevelderslag/Steengrachtkanaal en in het westen door het Zuid-Hollandse deel van de Amsterdamse Waterleidingsduinen (ook wel de Luchterduinen genoemd).

Dit agrarisch gebied is voor het grootste deel in gebruik voor de bollenteelt. De Zilk vormt het grootste bebouwde gedeelte. Aan de duinrand bij De Zilk ligt ook een sportveld en openbaar groen. Tussen de Zilk en de Ruigenhoek ligt het Paardenkerkhof dat in gebruik is als grasland. In het gebied neemt de provinciale weg (N206) een prominente plaats in. Deze loopt vanaf de provinciegrens tot aan de Ruigenhoek en langs de duinrand. Daarna doorsnijdt deze weg het bollenland.



De duinen bij De Zilk (kaart: Topografische Dienst).

2.2 Ontwikkelingen in het gebied

Rond 1880 werd in de Luchterduinen het Van Limburg Stirumkanaal aangelegd ten behoeve van de grondwaterwinning. In 1925 werd het Oosterkanaal gegraven. De waterstanden in de aanliggende polders werden verlaagd ten behoeve van de landbouw.

Aan het begin van de twintigste eeuw was het agrarisch gebied voor een deel in gebruik voor kleinschalige bollenteelt en voor een deel voor de melkveehouderij (grasland). Vanaf 1900 vond een intensivering van de bollenteelt plaats die het gebied sterk heeft veranderd. Kleinschalige bedrijven verdwenen en de grootschalige bollenteelt deed zijn intrede. Bij de Groote Zilk werd het meeste grasland omgezet in bollenland. Bij de Ruigenhoek werd het duin afgegraven voor de zandwinning en de teelt van bloembollen. Na de tweede wereldoorlog verliepen de ontwikkelingen snel, want tien jaar later waren de Oosterduinen en het Langeveld afgegraven en was het areaal bollengrond verder toegenomen. Het afgegraven duinzand diende als grondstof voor de kalkzandsteenfabriek Arnoud, gelegen tussen Hillegom en Lisse.

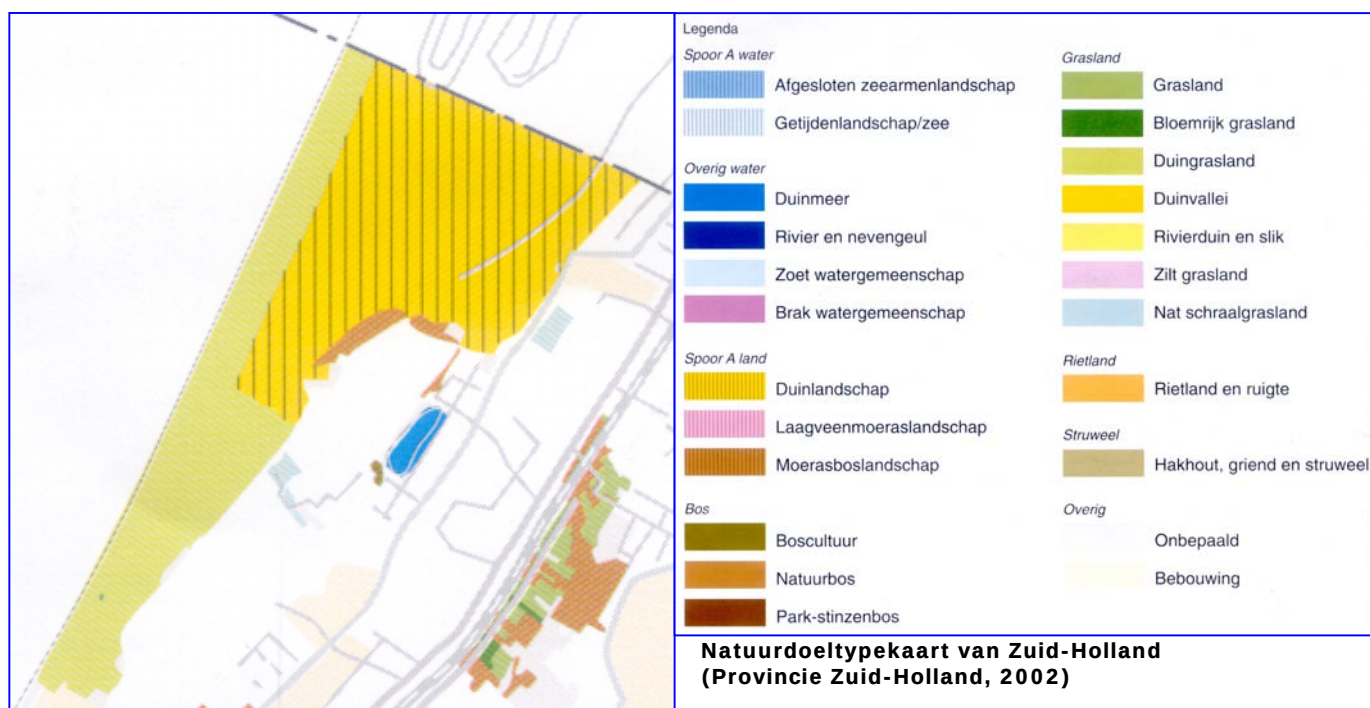
In de jaren zeventig en tachtig zijn de graslanden vrijwel verdwenen. Ook de voor vochtige weilanden karakteristieke broedvogels als Zomertaling en Kemphaan verdwenen uit de Bollenstreek. Daarnaast verdwenen vogelsoorten die gebonden zijn aan een gevarieerd landschap zoals Steenuil en Grauwe kiekendief. Verschillende soorten waterplanten die wijzen op een goede waterkwaliteit gingen achteruit (bron: Aquasense, 1997).

Vanaf het begin van de jaren tachtig tot op het moment dat het eerste natuurontwikkelingsproject in de duinen van start ging (in 1995), is er weinig veranderd in het gebied. In 1995 werd het zuidelijk deel van het grote waterwinkanaal, het Van Limburg Stirumkanaal, dichtgegooid met het zand. Dit zand was rond 1880 op de oevers gedeponneerd tijdens het graven. De doelstelling van het project was om het duingebied weer in een natuurlijke staat terug te brengen en te laten functioneren als natuurlijk duinecosysteem. De grondwateronttrekkingen zijn hier gestopt en getracht is om het landschap te herstellen door het toelaten van verstuingen. Het natuurherstelproject moest kansen bieden aan kenmerkende plant- en diersoorten, met name soorten van vochtige, voedselarme duinvalleien.

3. Kansen voor nieuwe natuur

3.1 Inleiding

Om de natuurgebieden in Zuid-Holland te behouden, te versterken en met elkaar te verbinden hebben rijk en provincie een “Ecologische Hoofdstructuur” (EHS) op de kaart gezet en hebben zij specifieke natuurdoelen geformuleerd. Deze natuurdoelen zijn uitgewerkt in de natuurdoeltypekaart van Zuid-Holland (nota “Kleur bekennen”, Provincie Zuid-Holland, 2002). Deze kaart geeft voor de bestaande en geplande natuurgebieden aan welke doelstellingen er op het gebied van het provinciale natuurbeleid worden nagestreefd. Ook voor het duingebied en de binnenduintrand rondom De Zilk zijn verschillende natuurdoeltypen opgesteld.



Meest opvallend in dit kaartbeeld is, dat vrijwel het gehele duingebied bij De Zilk valt onder “Spoor A” met als doel om meer ruimte te geven aan natuurlijkheid. Spoor A richt zich op het realiseren van grote aaneengesloten natuurgebieden (minimale omvang 500 ha) waar natuurlijke processen, zoals de invloed van zee, wind en water, zich kunnen voordoen zonder gerichte sturing door de mens. Onder Spoor A valt onder meer het gedempt-dynamisch duinlandschap. Bij de realisering van dit type wordt er naar gestreefd om het ongestoorde, natuurlijke duinlandschap zoveel mogelijk te benaderen. Binnen dit duinlandschap is ruimte voor vele verschillende landschapstypen: natuurbos, duingrasland, nat schraalgrasland, bloemrijk grasland, duinrellen, duinvalleien en zoet watergemeenschappen. De sturing door mensenhanden wordt binnen Spoor A beperkt tot het instellen van een zo natuurlijk mogelijke waterhuishouding en het ongecompartimenteerd (althans binnen het terrein) toelaten van jaarrond begrazing met vee dat daarvoor geschikt is.

In relatie met de aanpak van de verdroging van het duingebied en de aan te leggen hydrologische bufferzone kunnen voor Spoor A drie natuurdoeltypen gerealiseerd worden: vroongraslanden, duinrellen of duinbeken en vochtige duinvalleien. Deze worden in de volgende paragrafen beschreven.

Belangrijke randvoorwaarde voor het realiseren van het “gedempt-dynamisch duinlandschap” is het zoveel mogelijk naar de rand verschuiven van de hydrologische sturing en het zoveel mogelijk benaderen van een natuurlijke waterhuishouding.

3.2 Vroongraslanden

Vroongraslanden (of mienten) zijn zwak golvende terreinen met gevarieerde vochtige tot droge, over het algemeen grazige vegetaties (zoals o.a. nat schraalgrasland en bloemrijk grasland). Deze vegetaties blijven in stand onder invloed van extensieve begrazing (konijnen, runderen, paarden). Op ontkalkte kopjes, die gevoed worden door neerslagwater, komen heidevegetaties voor. Een paar meter verderop, in de door kwelwater gevoede laagten, kunnen plantensoorten voorkomen die kenmerkend zijn voor kalkrijke milieus, zoals bijvoorbeeld Knopbies en Parnassia.

Ook de afwisseling tussen vegetaties die kenmerkend zijn voor voedselarme en voedselrijke milieus is groot in vroongraslanden. We vinden er pioniersvegetaties, graslandvegetaties en waterplantenvegetaties. Een aantal zeldzame soorten is kenmerkend voor deze gebieden zoals Brede duingentiaan, Klokjesgentiaan, Herfstschroeforchis, Harlekijnorchis, Draadklaver, Dwergbloem en Onderaardse klaver. De (drink)poelen in vroongronden zijn rijk aan planten en dieren. Er komt een gevarieerde vegetatie voor met zowel kenmerkende polder- als duinsoorten.

Dichtbladig fonteinkruid, Ondergedoken moerasscherm en Middelste waterweegbree zijn plaatselijk kenmerkend. De poelen zijn tevens rijk aan amfibieën en macrofauna. Soorten als Rugstreeppad, Gewone pad en Kleine watersalamander trekken voor hun voortplanting vanuit de duinen naar de drinkpoelen in de vroongraslanden.

Vroongraslanden kennen een vogelbevolking met zowel typische duin- als weidesoorten. In de lage vochtige delen komen hoge dichtheden aan weidevogels voor zoals Grutto, Tureluur, Kievit, Graspieper en Veldleeuwerik, terwijl in drogere delen soorten als Patrijs, Paapje, Roodborsttapuit, Tapuit, Bergeend en Wulp tot broeden komen. Van de zoogdieren kunnen hazen en reeën genoemd worden.



Rugstreeppad
(foto: Jaques van der Neut).

3.3 Duinbeken of duinrellen

Onder een duinbeek verstaan we een ondiepe watergang met zandige bodem die onder vrij verval kwelwater, dat afkomstig is uit de duinen, afvoert naar de polder en die in een groot deel van het jaar stromend water bevat. Een duinbeek bepaalt binnen ruime marges haar eigen loop en heeft een meanderend karakter. Een duinrel onderscheidt zich van een duinbeek, doordat zij gegraven is, een vaste loop heeft en meestal ook een minder meanderend karakter heeft.

Een belangrijk deel van de macrofauna van duinrellen en duinbeken is kenmerkend voor stromend water. We vinden er o.a. kevers, kreeftachtige, wantsen (de Beekloper), kokerjuffers en mijten. Enkele van deze soorten worden buiten het duinrelstelsel in West-Nederland niet gevonden.

Karakteristieke plantensoorten zijn o.a. Groot moerasscherm, Slanke waterkers en Beekpunge. In langzaam stromende duinrellen komen verder o.a. Drijvend fonteinkruid, Dichtbladig fonteinkruid, Pijlkruid, Holpijp en kranswieren voor. Niet alleen de stroomsnelheid is belangrijk voor een gevarieerde flora en fauna, maar ook de variatie hierin. In kronkelende (meanderende) duinrellen ontstaan verschillende stroomsnelheden. Plant- en diersoorten die afhankelijk zijn van verschillende stroomsnelheden van het water kunnen hierdoor het voor hen geschikte milieu opzoeken.



Natuurherstel Lentevreugd bij Wassenaar.

3.4 Vochtige duinvalleien

Het planten- en dierenleven in vochtige duinvalleien is bijzonder gevarieerd. De variatie hangt samen met de aanwezigheid van voedselarm tot matig voedselrijk grondwater in de nabijheid van het maaiveld. Een natuurlijke valleibodem heeft ook reliëf, waardoor de verschillen in vochtgehalte aanzienlijk kunnen zijn. Op veel plaatsen staat het grondwater gedurende het winterhalfjaar boven het maaiveld. Voor de plantengroei is bovendien het onderscheid in valleien met kalrijke en kalkarme bodem van belang.



Parnassia.

In valleien met kalkrijke bodems kunnen in de verschillende stadia van de vegetatiesuccessie (van pioniervegetatie naar graslanden tot kruipwilgstruweel) bijzondere plantensoorten voorkomen. Parnassia, Slanke en Brede duingentiaan, Moeraswespenorchis, Gevlekte orchis, Sturmia, Vleeskleurige orchis, Fraai- en Strandduizendguldenkruid, Sierlijke vetmuur, Bonte paardenstaart en Bitterling zijn slechts een aantal van de bijzondere plantensoorten die we in deze vochtige valleien kunnen aantreffen.

Valleien met kalkarme bodem wijken o.a. af door het voorkomen van duinheiden en het vrijwel ontbreken van duindoornstruwelen. Opvallende soorten van kalkarme valleien zijn o.a. Dopheide, Kraaiheide, Ronde zonnedaauw, Moeraswolfsklauw, Welriekende orchis, Harlekijnorchis en Klokjesgentiaan.

De jonge successiestadia van vochtige duinvalleien gaat bij toenemende successie geleidelijk over in hoger opgaande vegetaties (b.v. rietvelden of vegetaties met Lisdodde, Kruipwilg, Galigaan of Gagel) en in een duinvalleibos. In gebieden met verstuiwingen echter is regeneratie van jonge successiestadia mogelijk en kunnen soortenrijke vegetaties van vochtige duinvalleien zich lang handhaven.

De fauna van vochtige valleien is eveneens zeer gevarieerd. Tot de broedvogels kunnen o.a. behoren Bruine, Blauwe en Grauwe Kiekendief, Paapje, Baardmannetje, Roerdomp, Blauwborst, Kleine en Grote karekiet en Velduil. De Rugstreeppad is de meest karakteristieke amfibieënsoort. Daarnaast komen verschillende soorten kikkers en salamanders voor. Duinvalleien zijn tevens rijk aan insectensoorten.

4. Natuurherstel Luchterduinen

4.1 Herstel natuurlijk duinlandschap

Afgelopen eeuwen is het landschap in en rond de Luchterduinen fors veranderd. Duinvalleien zijn vergraven en geëgaliseerd ten behoeve van de landbouw, diepe kanalen zijn gegraven voor de waterwinning, grote delen van het duingebied zijn afgegraven voor de zandwinning, graslanden zijn omgezet in bollengronden en er is een zweefvliegveld aangelegd. Deze veranderingen in het “natuurlijk” kustlandschap zijn slechts voor een deel te herstellen.



Grondwaterwinning in het noordelijk deel van het Van Limburg Stirumkanaal.

Het landschapsherstel rond het Van Limburg Stirumkanaal in 1995 was mogelijk, omdat het uitgegraven zand nog op de oevers lag. Door dit zand terug te schuiven en de wind vrij spel te geven ontstond weer een min of meer natuurlijk duinlandschap. Bij het stoppen van de grondwaterwinning in het Verlengde Oosterkanaal is herstel van het landschap veel lastiger. Het zand uit de kanalen is afgevoerd en kan dus niet opnieuw worden gebruikt. Hier zal compartimentering en het lokaal vergraven van de oevers iets moeten terugbrengen van een gevarieerd duinlandschap. Er kan een aanpak worden gevolgd die enigszins vergelijkbaar is met de herinrichting van het grondwaterwinkanaal in het duingebied Berkheide bij Wassenaar (winning 3). Landschapsherstel van duinvalleien op voormalige landbouwgronden en het zweefvliegveld kan gerealiseerd worden door het verwijderen van de aanwezige vegetatie en toplaag van de bodem. In droge perioden kan de wind weer vat krijgen op het duinzand en een nieuw duinlandschap vormen. In natte periode kan een typische duinvalleivegetatie tot ontwikkeling komen.



Natuurherstel in het zuidelijk deel van het Van Limburg Stirum kanaal.

Langs de duinrand zijn de mogelijkheden beperkt als gevolg van de economische belangen van de bollenteelt. Hier kan herstel van vochtige graslanden en duinrelsystemen de abrupte overgang tussen natuurgebied en cultuurland wat verzachten.

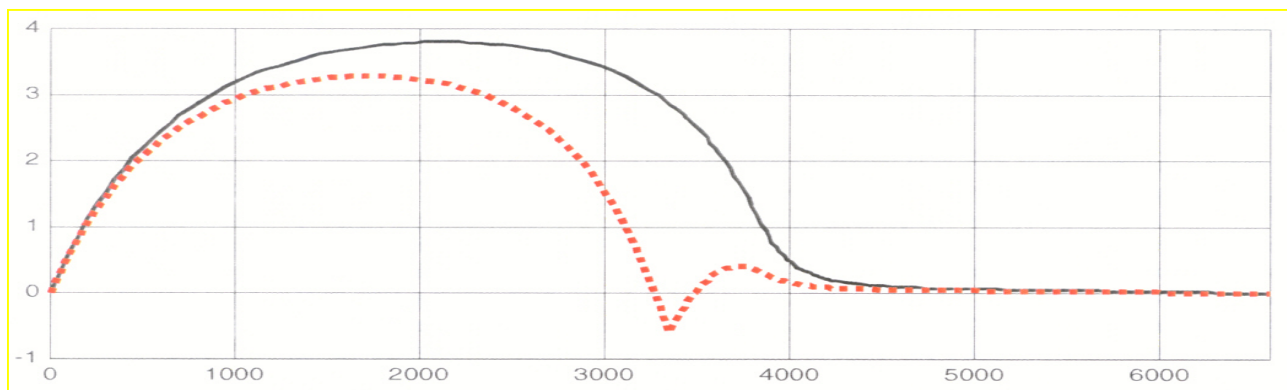
4.2 Herstel hydrologie

De ligging van de Nederlandse duinen op de rand van een laagvlakte heeft in Europees opzicht een bijzondere situatie gecreëerd. Door de hoge ligging van het duingebied (tot 30 meter boven NAP) en de lage ligging van het achterland (enkele meters + of – NAP) zijn er zoetwaterlenzen ontstaan onder het duingebied. Deze zoetwaterlenzen worden gevoed door het regenwater en worden niet beïnvloed door het (voedselrijke) polder- en rivierwater. Dit is een garantie voor een goede kwaliteit van het duinwater, wat van groot belang is voor de kenmerkende vegetaties van duinvalleien. Door grondwaterstroming verplaatst het zoete water zich naar duinvalleien of omliggende gebieden en kan daar plaatselijk opkwellen. Wanneer dit water door kalkhoudend duinzand stroomt, ontstaan situaties met kalkrijk kwelwater. Vochtige duinvalleien die gevoed worden door kalkrijk kwelwater kennen een rijke plantengroei met soorten als Knobbies, Duizendguldenkruid, Slanke duingentiaan, Parnassia, Oeverkruid en Moeraswespenorchis. Langs de randen van het duingebied heeft deze bijzondere hydrologische situatie geleid tot het ontstaan van vochtige graslanden en duinbeekjes met een bijzondere flora en fauna.

Helaas is de omvang en kwaliteit van vochtige duinvalleien en duinbeekjes afgelopen eeuw sterk achteruit gegaan als gevolg van verdroging en vervuiling (een combinatie van waterwinning, bosaanplant, duinafgravingen en atmosferische depositie). Het stoppen van grondwaterwinning en het uitvoeren van herstelbeheer is één van de maatregelen om hoogwaardige, vochtige duinvalleien en duinbeekjes terug te krijgen.

Om het hydrologisch systeem in de kustzone met de bijbehorende hoge natuurwaarden weer te herstellen zal water veel meer dan in het verleden sturend moeten zijn bij de inrichting van de kustzone en het beheer van de duinen. Het beheersen van de grondwaterstanden ten behoeve van agrarische en stedelijke functies zal zoveel mogelijk buiten het duingebied moeten plaatsvinden.

Het verbeteren van de interne hydrologie van het duingebied is mogelijk door het stoppen van de grondwaterwinning in de Luchterduinen. Langs de randen van het duingebied kan een (vochtige) duinzoom worden hersteld door natuurontwikkeling. Het schone opkwellende water vanuit het duingebied kan worden opvangen in een duinrel en voor ecologische doeleinden worden gebruikt.



Het verloop van de grondwaterstand met de huidige grondwaterwinning (rode stippellijn) en het verloop na stopzetting grondwaterwinning (zwarte lijn), (Maas, C. en Schaars, F., 2001).

4.3 Herstel vochtige duinvalleien

In een ongestoord duinmilieu kan men in vochtige duinvalleien een soortenrijke, vochtminnende vegetatie aantreffen die hoge natuurwaarden vertegenwoordigt. In de Luchterduinen zijn de vochtige valleien sterk achteruit gegaan als gevolg van verdroging. Ook luchtverontreiniging, waardoor verzurende en vermestende stoffen in grondwater en bodem terecht komen, heeft geleid tot een achteruitgang van de vochtige duinvalleien.

Om de vochtige duinvalleien terug te krijgen in de Luchterduinen is een verhoging van de grondwaterstand door het beëindigen van de grondwaterwinning in het Oosterkanaal noodzakelijk. De aanwezige vegetatie langs het Oosterkanaal en de voedselrijke sliblaag kunnen worden verwijderd. Graafwerkzaamheden kunnen ervoor zorgen dat het huidige kanaal wordt verdeeld in verschillende valleien, deels met open water en deels met vochtige oevers.

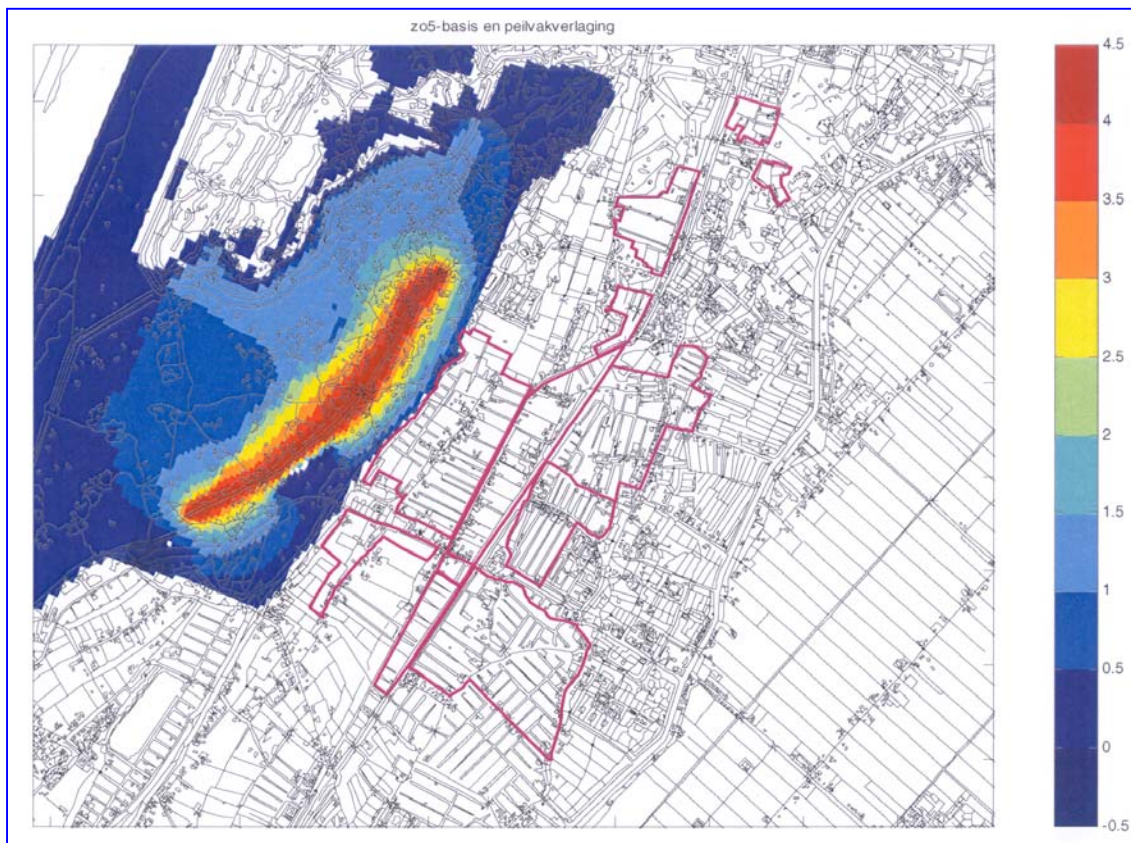
Op enige afstand van het Oosterkanaal ontstaan ook mogelijkheden voor herstel van vochtige duinvalleien (o.a. op voormalige landbouwgronden en het zweefvliegveld). Hier kan het afplaggen van de toplaag en het toestaan van enige verstuiwing leiden tot het herstel van vochtige duinvalleien.

Langs de randen van het duingebied ontstaan kansen om het uittredende duinwater te benutten voor herstel van vochtige oevers, vochtige graslanden of duinrelsysteem.

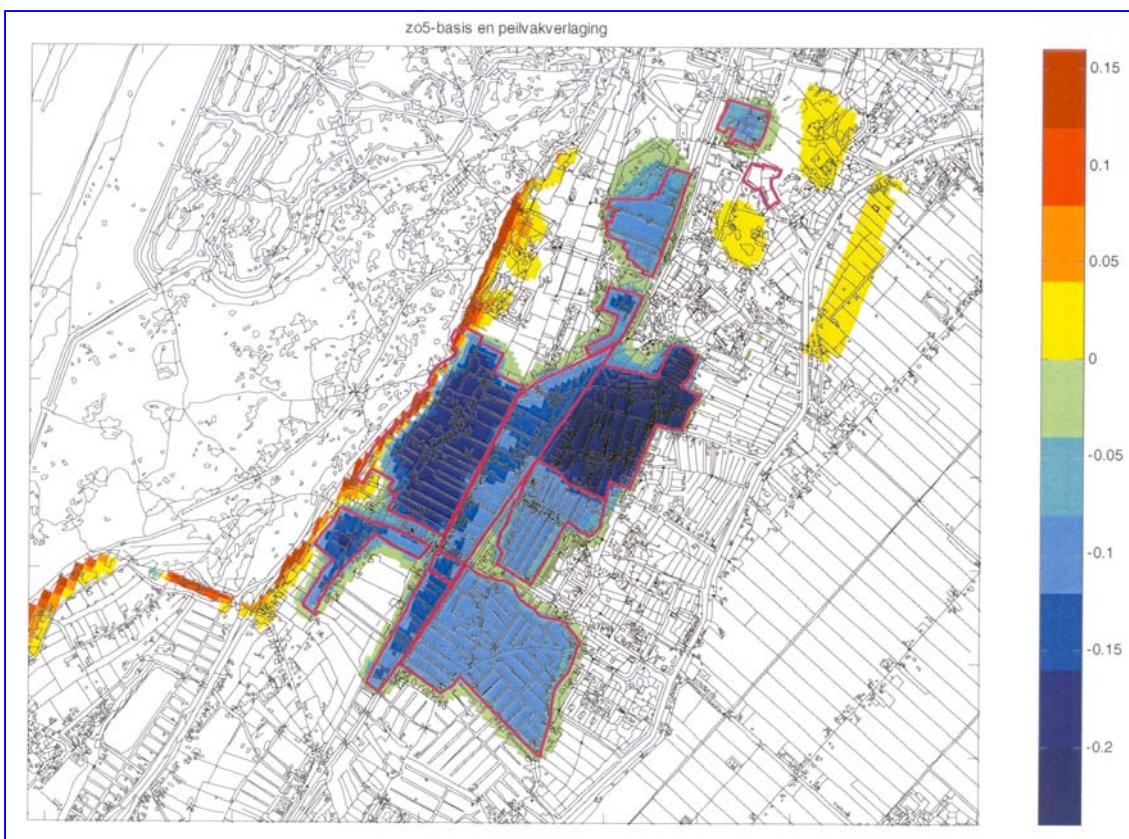
5. Beperken wateroverlast

5.1 Inleiding

Wanneer de hydrologische situatie in de Luchterduinen door het stoppen van de grondwaterwinning wordt veranderd, zal het grondwaterpeil in de duinen stijgen. Naar schatting zal het peil in het Oosterkanaal 3 à 4,5 meter kunnen stijgen (bron: Maas, C. en Schaars, F., 2002). Hierdoor zal er mogelijk ook vernatting kunnen optreden in het agrarisch gebied. Figuren 1 en 2 laten zien dat de invloed van het stoppen van de waterwinning het grootst is in directe omgeving van het Oosterkanaal en direct langs de rand van het duingebied. Maar het is ook belangrijk om te letten op de invloed van de grondwaterstandstijging in het bollenteeltgebied, dat op ca. 4 km uit de kust begint. Weliswaar is de invloed daar niet zo groot (enkele centimeters), maar de bollenteelt is erg kwetsbaar voor veranderingen van de waterstanden en de kweldruk. Om te voorkomen dat er wateroverlast ontstaat buiten het duingebied als gevolg van het stoppen van de grondwaterwinning kunnen er maatregelen worden genomen. Al eerder is genoemd, dat de aanleg van een hydrologische bufferzone langs de duinen een voorwaarde is om de natuurlijke hydrologie in het duingebied te herstellen. Deze bufferzone kan er ook voor zorgen dat kwelwater uit de duinen wordt afgevangen voordat het onder de bollenvelden naar boven komt.



Figuur 1: verandering van de grondwaterstanden in de duinen bij het stoppen van de grondwaterwinning en verlaging van de polderpeilen (volgens variant Z05). De rode delen geven een stijging aan van 3 tot 4,5 meter.



Figuur 2: verandering van de grondwaterstanden buiten de duinen bij het stoppen van de grondwaterwinning en verlaging van de polderpeilen (volgens variant Z05). De gele delen geven een stijging aan van 0 tot 5 centimeter. De blauwe delen geven een peilverlaging aan van 5 tot 20 centimeter.

Bij het uitwerken van maatregelen om wateroverlast buiten het duingebied te voorkomen en om het afstromend kwelwater ecologisch te benutten kan een onderscheid worden gemaakt tussen het oppervlakkig afstromend duinwater (het freatisch grondwater) en het duinwater dat via diepere grondwaterstromingen het agrarisch gebied bereikt. In dit hoofdstuk worden verschillende mogelijkheden uitgewerkt om deze grondwaterstromingen op te vangen (en te benutten). Aan de orde komen de realisatie van een putterserie langs de duinen (par. 5.2), verlagingen van de polderpeilen (par. 5.3) en diverse varianten voor de aanleg van een randsloot langs de duinen (par. 5.4 t/m 5.6).

5.2 Putterserie langs de duinrand

Deze maatregel beschrijft de winning van (diep) grondwater uit de tweede en de derde watervoerende laag door middel van een putterserie langs de weg (N206) en de duinrand. De tweede watervoerende laag bevindt zich op een diepte tussen de 8 en 14 meter beneden NAP en de derde watervoerende laag bevindt zich op een diepte vanaf 16 meter beneden NAP (Stuyfzand, 1988).

De putterserie die op dit moment langs het Oosterkanaal ligt, zal bij het stopzetten van de grondwaterwinning vanuit het Oosterkanaal onder water komen te staan en dus onbruikbaar worden. Herplaatsing in het duingebied is niet wenselijk, omdat dit direct tegenstrijdig is met de gewenste (provinciale) natuurdoelen in de duinen en de eisen die worden gesteld vanuit de Natuurbeschermingswet en Europese Habitatrichtlijn. Wel is herplaatsing van de putterserie mogelijk langs de rand van het

duingebied. Ter hoogte van de N206 kan zowel gekozen worden voor de aanleg aan de westzijde als aan de oostzijde van de weg. Deze puttenserie zal het diepere afstromende kwelwater afvangen, zodat vernatting van de bollenvelden wordt voorkomen.

Uit hydrologisch onderzoek van het KIWA is gebleken dat het wegvangen van het extra afstromend (diep)duinwater uit de tweede watervoerende laag voldoende is om wateroverlast in het bollenteeltgebied te voorkomen (bron: Maas, C. en Schaars, F., 2001). Het wegvangen van duinwater uit de derde watervoerende laag is niet nodig. Het blijkt dat de hoeveelheid water die wordt aangevoerd via de derde watervoerende laag (circa 90 m³/d over de gehele lengte van het Oosterkanaal) geen invloed heeft op de stijghoogten in het bollenteeltgebied.

Het afgevangen (diep) duinwater zou in principe weer kunnen worden gebruikt voor de productie van drinkwater. Via een transportleiding kan het water (na eventuele voorzuivering) ingebracht worden in het infiltratiesysteem in het noordelijk deel van de Amsterdamse Waterleidingduinen.

Een andere mogelijkheid is om het water via een transportleiding in te brengen in het oppervlaktewatersysteem van de graslanden langs de noordrand van de AW-duinen. Dit is relatienotagebied waar via beheersovereenkomsten meer ruimte zou kunnen worden gegeven aan natuurdoelstellingen. Hier zou dan een door duinwater gevoed duinrelsysteem kunnen worden gerealiseerd temidden van natte graslanden.

Een risico bij bovengenoemde puttenserie is het intrekken van eutroof of vervuild grondwater. Mogelijke vervuiliingsbronnen zijn de N206, de sportvelden en de bollenteelt. Vanuit deze vervuiliingsbronnen kunnen restanten van olie lekkages, bestrijdingsmiddelen of meststoffen in het diepere grondwater terecht komen. Om deze risico's te vermijden kan gewerkt worden met een (duurdere) variant op bovengenoemde grondwaterwinputten: de zgn. horizontale boringen (HoBo's). Deze HoBo's zijn groter en staan verder uit elkaar dan een (gewone) puttenserie. Op een gewenste diepte worden horizontale (win)buizen aangebracht die aansluiten op de centrale grondwaterwininput. Doordat de horizontale (win)buizen schuin het duingebied in aangebracht kunnen worden, vindt de winning van grondwater onder in plaats van naast het duingebied plaats, zodat de kans op instroom van vervuild of eutroof water vanuit het agrarisch gebied veel kleiner is. Een nadeel van deze voorziening is de hoge kostprijs bij aanleg en transport van het water.

Een variant op bovengenoemde puttenserie is de aanleg van een serie kwelbuizen langs de rand van het duingebied in de bufferzone. Deze optie wordt besproken in paragraaf 5.5.

Het doel van bovengenoemde diepe puttenserie is het voorkomen van wateroverlast in het bollenteeltgebied. Deze wateroverlast kan ontstaan bij het stoppen van de grondwaterwinning in de duinen. Hierdoor kan een verhoogde kweldruk ontstaan onder de bollenvelden. Een alternatieve oplossing is een verlaging van het waterpeil in het bollenteeltgebied en het afvoeren van het extra kwelwater naar de boezem.

5.3 Peilverlaging in het agrarisch gebied

Tot voor kort maakte het bollenteeltgebied in de omgeving van De Zilk deel uit van het boezemwatersysteem van Rijnland. Ter verbetering van de waterhuishouding heeft het Hoogheemraadschap Rijnland een besluit genomen voor de inrichting van afzonderlijke peilvakken. In deze peilvakken kan het waterpeil onafhankelijk van het boezempeil worden beheerd. In die peilvakken zal 's winters een lager peil worden gehandhaafd dan momenteel het geval is.

In principe is het mogelijk om een extra kweldruk onder de bollenvelden als gevolg van (extra) afstromend diep duinwater op te vangen door een verlaging van de waterpeilen in de peilvakken. De extra kweldruk onder de bollenvelden kan leiden tot een stijging van de grondwaterstand van maximaal 2 à 3 cm (bron: Maas, C. en Schaars, F., 2002). Bij het instellen van de peilvakken kan dit effect (indien nodig) gecompenseerd worden. Deze maatregel zal waarschijnlijk veel goedkoper zijn dan de aanleg van bovengenoemde puttenserie.

De effectiviteit van deze maatregel kan worden versterkt door een goed functionerend drainagesysteem onder de bollenvelden. Dit drainagesysteem zorgt ervoor dat de opbolling van het grondwater onder de bollenvelden als gevolg van de kweldruk wordt beperkt.

5.4 Aanleg van een randsloot

Naast het opvangen van het afstromende diepe duinwater door middel van bovengenoemde puttenserie langs de duinen of een extra peilverlaging in de sloten, is het ook noodzakelijk om afstromend ondiep duinwater op te vangen. De meest voor de hand liggende mogelijkheid daarvoor is de realisatie van een randsloot langs de duinen. Deze randsloot zou drie functies kunnen vervullen. In de eerste plaats is dit het afvangen van het afstromend duinwater en het voorkomen van wateroverlast op de bollenvelden. In de tweede plaats is dit het ecologische benutten van het afstromend duinwater en het verbeteren van de natuurkwaliteit langs de randen van het duingebied (realiseren van een duinrelstelsel). In de derde plaats is dit het op hoogte houden van de waterpeilen langs de randen van het duingebied en het voorkomen dat het duingebied verdroogd als gevolg van peilverlagingen in het agrarisch gebied.

Om deze drie functies op een klein oppervlak te kunnen realiseren (één van de randvoorwaarden uit het Pact van Teylingen) worden in deze paragraaf twee varianten uitgewerkt van een randsloot langs de duinen met ecologisch ingerichte oevers en een peilbeheer dat los staat van het peilbeheer in de naastliggende peilvakken. De randsloot zal worden gevoed met kwelwater uit de duinen en via een duinrelstelsel en enkele overstorten worden geleid naar de boezem.

Om deze randsloot te kunnen vormgeven zijn de volgende twee uitgangspunten van belang:

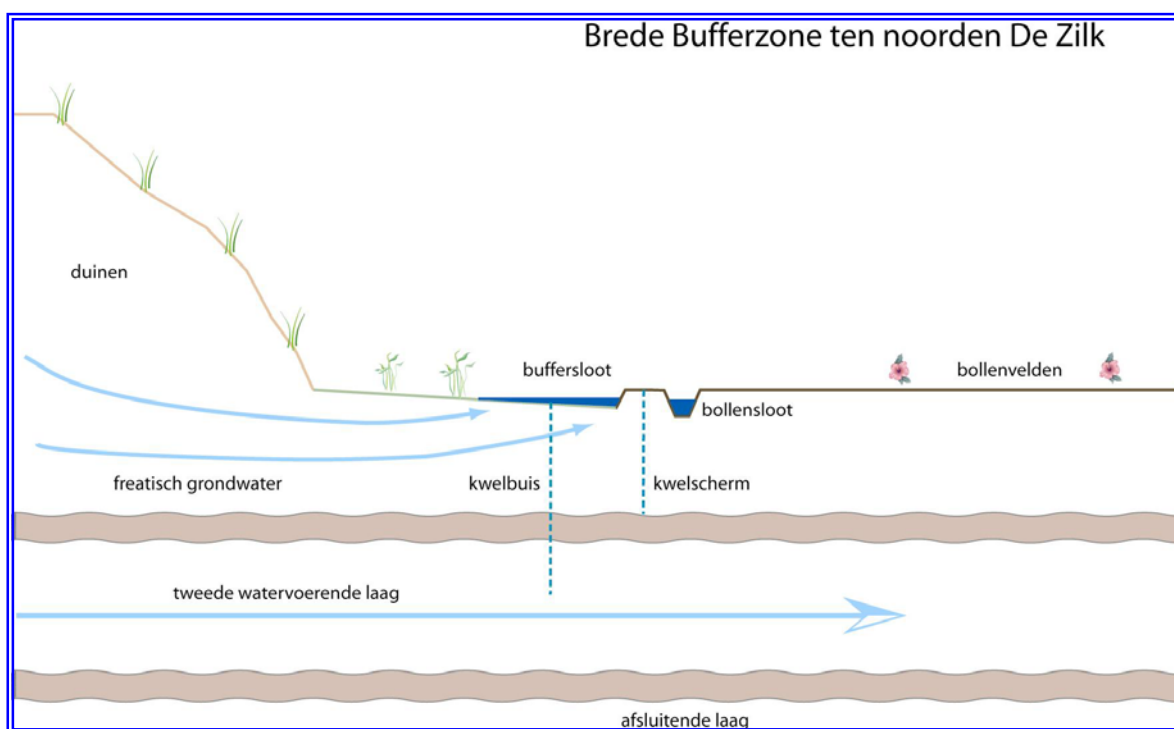
- Een eerste uitgangspunt is het ecologisch benutten van het kwelwater uit de duinen. Dit kan worden ingevuld door de randsloot het karakter van een duinrel mee te geven en door aan de duinzijde van de randsloot flauwe oevers aan te leggen. Een duinrel moet bij voorkeur een waterdiepte hebben tussen de 2 en 20 cm, een waterbreedte van 20 tot 100 cm en een stroomsnelheid van maximaal 10 tot 20 cm/sec (bron: Iwaco, 1999).
- Een tweede uitgangspunt is het in voldoende mate afvoeren van kwelwater uit de duinen. Daarbij moet de randsloot het oppervlakkige grondwater tot -8 m. NAP afvangen en afvoeren om wateroverlast in het bollenteeltgebied te voorkomen. In het huidige Oosterkanaal wordt 2,5 miljoen m³ per jaar afgevangen (bron: Maas, C., en Schaars, F., 2002). Een deel van dit water zal bij het stoppen van de grondwaterwinning via de tweede watervoerende laag worden afgevoerd of het duingebied verlaat via de zuidzijde (Langeveld). Een deel (circa 1 à 2 miljoen m³ per jaar) zal via de randsloot moet worden afgevoerd. Dit houdt in dat de randsloot voldoende capaciteit moet hebben (met stroomsnelheden van maximaal 10 tot 20 cm/s) om het water snel af te kunnen voeren.

Aan de hand van deze uitgangspunten zijn twee inrichtingsprofielen opgesteld. Bij deze profielen is uitgegaan van een maaiveldhoogte aan beide zijde van de te

realiseren randsloot van $-0,15$ NAP en een gemiddelde drooglegging van de bollenvelden van $-0,59$ NAP (zomerpeil) (bron: Hoogheemraadschap van Rijnland, 2003).

5.5 Variant 1: een bufferzone van 15 meter breed

Bij het eerste inrichtingsprofiel is uitgegaan van de hydrologische berekeningen van Aquasense (Aquasense & Witteveen+Bos, 1997) betreffende de breedte van een natuurlijke wateropvang langs de duinrand bij het stoppen van de grondwaterwinning. Voor het gebied ten noorden van De Zilk kwamen zij uit op een breedte van 15 meter voor de opvang van het kwelwater uit het oppervlakkig afstromende grondwater. Binnen deze 15 meter kwelt het duinwater op en kan via een buffersloot worden afgevoerd naar de boezem. In figuur 3 is deze variant in beeld gebracht.



Figuur 3: Brede bufferzone.

De buffersloot is ecologisch ingericht met aan de duinkant (de westelijk oever) een zeer flauw talud van 1:10, zodat kenmerkende vegetaties uit het natte duinvallei milieu zich kunnen ontwikkelen. De oostelijk oever zal door middel van een plas-dras situatie worden vormgegeven. De inrichting van de buffersloot (met smalle en brede delen) kan worden afgestemd op de gewenste stroomsnelheid en waterdiepte.

Om een rekenvoorbeeld te geven: Een kwelstroom van het freatisch grondwater uit de duinen van 1 miljoen m³ per jaar resulteert in een waterstroom in de buffersloot van gemiddeld 0,034 m³/sec (34 l/sec). Bij een gemiddelde waterdiepte van 15 cm en een stroomsnelheid van 20 cm/sec moet de buffersloot een gemiddelde breedte hebben van ongeveer 1,15 meter. Om variaties aan te brengen in de stroomsnelheden van het kwelwater in de buffersloot kan de breedte van de buffersloot worden gevarieerd tussen 50 centimeter en 3 meter door aanpassing van het talud.

Door compartimentering van de buffersloot (zie hoofdstuk 6) wordt voorkomen dat er meer water door de buffersloot gaat stromen dan 34 liter per seconde. Elk compartiment vangt een deel van het kwelwater op en voert dit af naar de boezem.

Om vermenging van kwelwater en boezem- of polderwater te voorkomen is naast de buffersloot ook een bollensloot aangelegd. Deze functioneert als drainagesloot voor de bollenvelden. Het waterpeil in de bollensloot zal gemiddeld enkele centimeters (5 à 10 cm) lager moeten liggen dan het waterpeil in de buffersloot om ervoor te zorgen, dat het grondwater steeds van het duin af blijft stromen en er geen boezem- of polderwater in de buffersloot terecht komt.

Kwelscherm

Als extra beveiliging is tussen de buffersloot en de bollensloot een kwelscherm aangebracht. Dit kwelscherm kan worden aangebracht tot een diepte van circa 8 meter (Lareco, 2003) en stuwt het afstromend freatisch grondwater. Als gevolg hiervan komt vrijwel al het extra afstromende freatisch grondwater (tot circa 8 meter diepte) in de buffersloot terecht, ook na zware regenval.

Kwelbuis

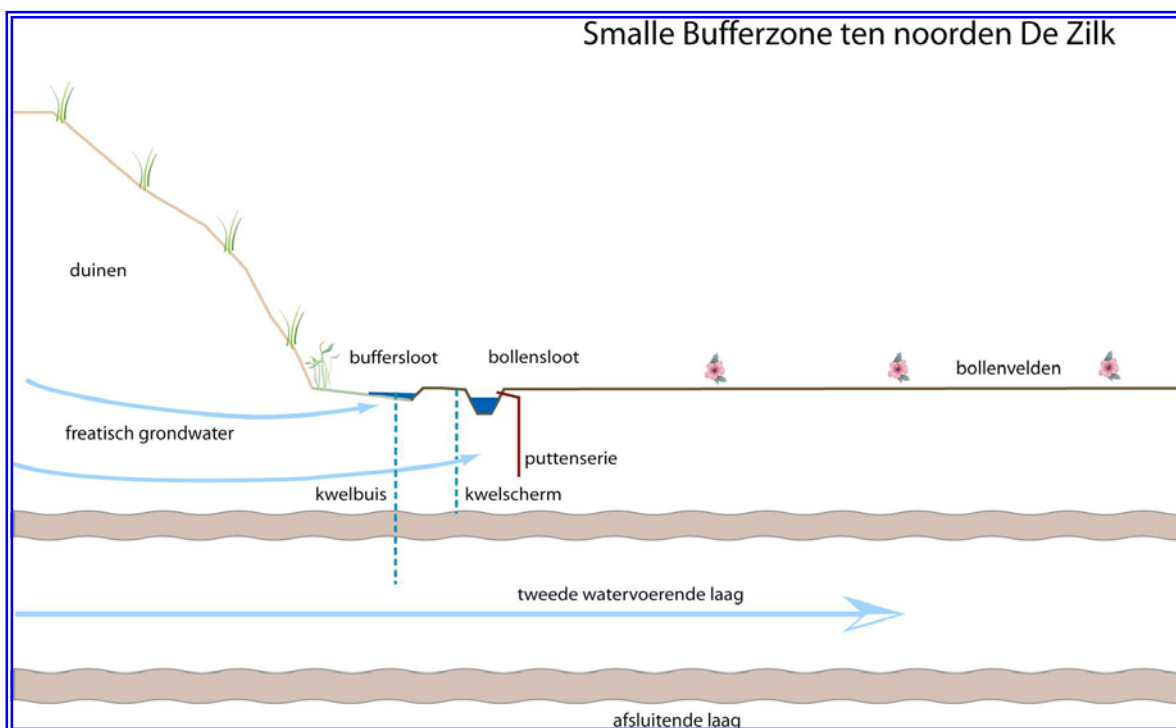
Een tweede extra beveiliging die kan worden aangebracht is een zgn. kwelbuis. Langs het duingebied ter plaatse van de bufferzone kan een serie verticaal geplaatste drainagebuizen worden aangebracht (b.v. pvc-buizen met smalle sleuven erin). Deze buizen kunnen worden gevuld met fijn grind. Het kwelwater uit het duingebied zal de weg van de minste weerstand kiezen en via de buizen een weg omhoog zoeken. Hiermee wordt voorkomen dat het duinwater onder de bollenvelden omhoog kwelt. De kwelbuizen kunnen worden aangebracht tot in de tweede watervoerende laag en ook daar de kweldruk wegnemen.

5.6 Variant 2: een bufferzone van 7,5 meter breed

In deze variant is de breedte van de bufferzone gehalveerd en teruggebracht tot 7,5 meter. Deze zone is in principe breed genoeg voor de ecologische inrichting van een duinrel van 1 à 3 meter breed en een vlakke oever van circa 5 meter breed. Ook in deze variant worden kwelschermen en kwelbuizen aangebracht om het grootste deel van het afstromend duinwater op te vangen in de bufferzone.

Een nadeel van deze variant is dat waarschijnlijk niet al het extra afstromende freatisch grondwater wordt afgevangen. De bufferzone is daarvoor eigenlijk te smal. Een deel van het water zal het kwelscherm passeren op plaatsen waar een afsluitende kleilaag in de ondergrond ontbreekt.

Als oplossing is in deze variant naast de bollensloot een puttenserie geplaatst die afstromend kwelwater kan oppompen en afvoeren via de bollensloot naar de boezem. De combinatie van kwelscherm, kwelbuis en puttenserie moet wateroverlast als gevolg van afstromend oppervlakkig grondwater voorkomen.



Figuur 4: Smalle bufferzone.

6. Inrichting hydrologische bufferzone

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zullen een aantal mogelijke inrichtingen van de bufferzone worden beschreven. Doordat de situatie op verschillende plaatsen langs de te realiseren bufferzone verschilt, zullen drie verschillende locaties worden beschreven. De eerste inrichting betreft de zone langs de N206 tot aan De Zilk, de tweede betreft de zone langs de N206 tussen De Zilk en de Tiltenberg en de derde betreft de zone langs de duinen ten noorden van de Tiltenberg.

6.2 Zone langs de N206 tot aan De Zilk

Tussen de Ruigenhoek en De Zilk is de afstand tussen het Oosterkanaal en het agrarisch gebied vrij groot (700 tot 1100 meter). Bovendien liggen er in dit duingebied tussen het Oosterkanaal en de N206 enkele duinvalleien die in de nieuwe situatie duinwater afvoeren via grondwaterstromingen en een duinrelstelsel naar het Langeveld. De verwachting is, dat bij het stoppen van de grondwaterwinning in het Oosterkanaal de stijging van de waterstanden langs de duinrand tussen de Ruigenhoek en De Zilk beperkt zal blijven.

In deze zone kan volstaan worden met een smalle bufferzone en waarschijnlijk is een putterserie langs de bollensloot niet noodzakelijk. Wel kan het noodzakelijk zijn om een extra peilverlaging in de bollensloten door te voeren om de extra kwel vanuit de tweede watervoerende laag op te vangen. De bufferzone kan voor een belangrijk deel worden aangelegd in de groenstroken ten oosten van de provinciale weg en de graslanden van het Paardenkerkhof. Het verlies van bollengrond zal minimaal zijn.

Tussen de Ruigenhoek en De Zilk ligt het Paardenkerkhof. Dit is een graslandgebied dat in gebruik is voor de melkveehouderij en door de provincie is aangeduid als relatienotagebied. Bij aanleg van de bufferzone zal de natuur profiteren van een verbeterde waterkwaliteit, ook binnen de graslanden. Hier kunnen bloemrijke graslandoevers tot ontwikkeling komen.

6.3 Zone langs de N206 van De Zilk tot aan de Tiltenberg

Tussen De Zilk en de Tiltenberg ligt het Oosterkanaal dicht bij de agrarische gronden (op circa 500 meter afstand). Hier zal de extra afstroming van freatisch grondwater zeker effecten hebben op de grondwaterstanden langs de duinen en is een brede bufferzone van circa 15 meter noodzakelijk. In combinatie met de duinrug langs de N206 is hier een kansrijke natuurinrichting te realiseren.

Ter hoogte van De Zilk is vanwege de aanwezigheid van woningen en sportvelden een drainage en/of putterserie noodzakelijk om het extra kwelwater af te voeren naar de boezem.

6.4 Zone langs de duinen ten noorden van De Tiltenberg

De overgang van het duingebied naar de bollenvelden is het kleinst in de zone ten noorden van de Tiltenberg. Ook hier is een brede bufferzone noodzakelijk om het kwelwater op te vangen. Dit gebied biedt de beste kansen, vanwege het ontbreken

van de provinciale weg, om van het duingebied en de te realiseren bufferzone één ecologische eenheid te maken.

Compensatie

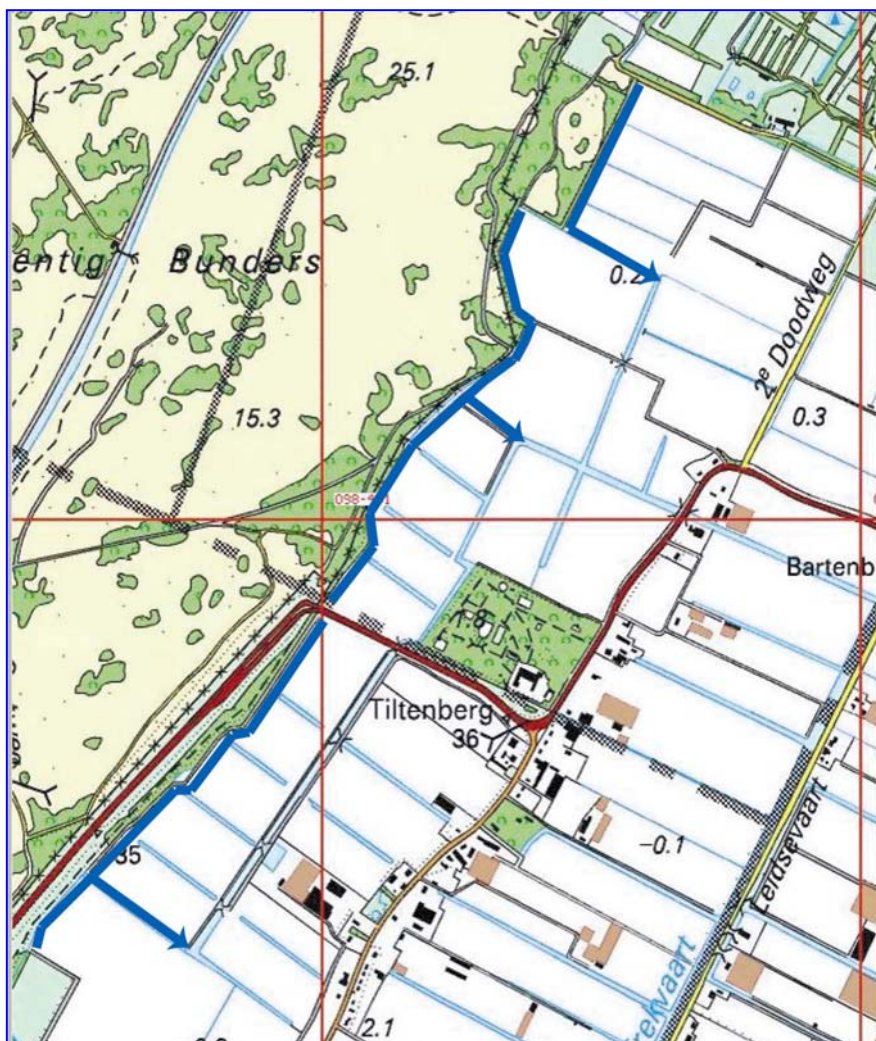
Het Paardenkerkhof kan worden ingezet als compensatie voor het verlies van bollengrond bij de aanleg van de bufferzone. De bufferzone zal (volgens de voorstellen in deze rapportage) in totaal circa 4 hectaren beslaan. Dit kan worden gecompenseerd door een strook van circa 70 meter langs de oostzijde van het Paardenkerkhof om te zetten in bollengrond.

Een nadeel hiervan is wel dat er graslanden verloren gaan die op dit moment worden gebruikt door vogels die broeden in de bollenvelden en foerageren op de graslanden.

Waterafvoer

De afvoer van het water uit de buffersloot naar de boezem kan geconcentreerd plaats vinden door op enkele plaatsen, via een overstort, een verbinding te maken met de bollensloot. Deze bollensloot kan ecologisch worden ingericht door afgevlakte oevers en aangepast maaibeheer.

De afvoer van kwelwater in drie compartimenten zorgt er ook voor, dat de buffersloot niet al te breed en diep hoeven te zijn om het water af te voeren.



De afvoer van het kwelwater (blauwe lijnen) uit de duinen via de buffersloot, een aantal overstorten en deels ecologisch ingerichte afvoersloten richting de boezem.

7. Samenvatting en conclusies

In 1996 is in de Duin- en Bollenstreek het Pact van Teylingen ondertekend. Door gemeenten, waterschappen, agrariërs, natuurorganisaties en provincie Zuid-Holland zijn in dit Pact afspraken gemaakt voor versterking van het bollencomplex en versterking van natuur en landschap in de bollenstreek. Investerings in natuurontwikkeling moesten samen met de versterking van het bollencomplex voldoende gewicht geven aan het landelijke en groene karakter van de Duin- en Bollenstreek om grootschalige verstedelijking tegen te kunnen houden (Provincie Zuid-Holland, e.a., 1996).

Eén van de afspraken in het Pact van Teylingen is de realisatie van een hydrologische bufferzone langs de rand van de Amsterdamse Waterleiding Duinen (AW-duinen). Deze bufferzone komt voort uit het provinciale beleid om de grondwaterwinning in de duinen te beëindigen. De bufferzone langs de rand van het duingebied wordt noodzakelijk geacht om wateroverlast op de naastliggende bollenvelden te voorkomen. Bij het stoppen van de grondwaterwinning stijgt immers de grondwaterstand in de duinen en dit leidt tot een verhoogde kweldruk langs de rand van de duinen. Er gaat meer kwelwater stromen richting de bollenvelden. De hydrologische bufferzone wordt tevens van belang geacht voor de noodzakelijke investeringen in natuur en landschap in de Duin- en Bollenstreek. De bufferzone wordt, hoewel beperkt in omvang, gezien als natuurontwikkelingsgebied. De bedoeling is om het kwelwater uit de duinen ecologisch te benutten door aanleg van duinrellen en ecologische oevers langs de duinrand. De realisatie van de hydrologische bufferzone is vanwege diverse waterproblemen en belangentegenstellingen nog niet van de grond gekomen. Deze rapportage probeert een bijdrage te leveren aan het vinden van oplossingen voor en uitvoering van de afspraken uit het Pact van Teylingen.

In deze rapportage wordt een voorkeur uitgesproken voor een bufferzone van 15 meter breed. Om deze bufferzone goed te laten functioneren zijn in het ontwerp kwelschermen en kwelbuizen opgenomen (zie figuur 3). Tevens is parallel aan de buffersloot een bollensloot geprojecteerd, die het waterpeil rond de bollenvelden moet reguleren.

Voor de waterafvoer is de bufferzone ingedeeld in drie compartimenten en gescheiden van het boezemwater door middel van overstorten.

Deze bufferzone biedt bescherming van de bollenvelden tegen wateroverlast en biedt mogelijkheden voor natuurontwikkeling in en langs de duinen.

Het verlies aan bollengrond (circa 4 hectare) kan worden gecompenseerd door een deel van de graslanden van het Paardenkerkhof bij De Zilk geschikt te maken voor de bollenteelt.

8. Informatiebronnen

Aquasense & Witteveen+Bos, 1997. Bufferzone de Zilk. Oplossingen ter voorkoming van de wateroverlast Aquasense, 1997.

ConSept, 2002. Van de Keukenhof naar de duinen.

Heijligers, W., 2002. Natuurdoeltypen. Informatie van internet:
<http://home.wanadoo.nl/w.heijligers/Start/Schermen/ndthome.htm>

Hoogheemraadschap van Rijnland, 2003. Peilbesluit peilvakken. Regio De Zilk.

Iwaco, 1999. Duinrellen op Voorne-Putten: verkenning van kenmerken en kwaliteiten.

Janssen, M. e. a., 1992. Stichting Duinbehoud. Duinen voor de wind. Een toekomstvisie op het gebruik van en het beheer van de Nederlandse duinen.

Lareco, 2005. Verticale schermtechnieken.
Informatie van internet: www.lareco.nl

Maas, C. en Schaars, F., 2001. KIWA. Nat en droog gescheiden. Een bufferzone bij De Zilk om de effecten van duinvernatting op de omgeving te voorkomen.

Maas, C. en Schaars, F., 2002. KIWA. Hydrologische effectvoorspelling. Vernatting Amsterdamse Waterleidingsduinen, Aanleg bufferzone De Zilk en Oppervlaktewaterpeilverlaging rondom De Zilk.

Ooms, A., 1996. Provincie Noor-Holland Dienst Milieu en Water.
Microverontreinigingen in de Binnenduinstrand.

Provincie Zuid-Holland, 1989. Dienst Ruimte & Groen. Notitie regeneratie duingebieden in relatie tot waterwinning.

Provincie Zuid-Holland, e.a., 1996. Pact van Teylingen, een toekomstperspectief voor de duin- en bollenstreek.

Provincie Zuid-Holland, 2002. Kleur bekennen.

Provincie Zuid-Holland, 2003. Streekplan Zuid-Holland West.

Stichting Duinbehoud, 2002. Kijk op de Kust.

Stuyfzand, P., 1988. KIWA, SWE 87.007. Hydrochemie en hydrologie van de duinen en aangrenzende polders tussen Noordwijk en Zandvoort aan Zee.

Stuyfzand, P., 2001. KIWA NV, Onderzoek en Advies. Kwaliteitsaspecten van een hydrologische bufferzone bij de Zilk.