

# Ruimte, water en klimaat in het Groene Hart

**Het Groene Hart staat onder grote druk. Een snelle bodemdaling, forse wateropgaven, hoge kooldioxide-emissies, een oprukkende stedelijke invloedssfeer, ruimteclaims voor natuur en toenemende internationale concurrentie in de landbouw, maken dat de huidige inrichting niet meer voldoet. De problemen worden door klimaatverandering nog nijpender. Een klimaatbestendige herinrichting wordt steeds urgenter. Nieuwe ruimtelijke concepten en strategieën zijn hiervoor noodzakelijk. Het watersysteem moet robuuster worden om extreme neerslag en droogte op te vangen en de bodemdaling te remmen. Tegelijk vragen de maatschappij en de natuur om ontwikkelingsperspectieven. Dit vormt een grote uitdaging voor beleid en onderzoek<sup>1)</sup>.**

**H**et veenweidelandschap van het Groene Hart wordt wel aangeduid als 'oerhollands'. Dat is ook wel terecht, want het landschap is de laatste 800 jaar niet wezenlijk veranderd. Koeien in het gras, grutto's in de lucht, brede sloten en weidse vergezichten. We kunnen nu de sloten nog zien liggen die in de twaalfde eeuw zijn gegraven. Vele generaties boeren hebben dit landschap gemaakt en beheerd. Het landschap dat zo lang onveranderd bleef, staat echter onder grote druk. Door landbouwkundige drooglegging daalt de bodem met een snelheid van soms wel meer dan één meter per eeuw. De drager van het landschap, de veenbodem, verdwijnt daarmee binnen enkele eeuwen. De bodemdaling leidt ook tot forse schade aan gebouwen, wegen en riolering.

Verder wordt het waterbeheer steeds ingewikkelder en duurder doordat het aantal peilgebieden in tien jaar is verdubbeld. De versnippering van het waterbeheer heeft ook tot gevolg dat het watersysteem minder robuust is geworden, dat wil zeggen kwetsbaarder voor wateroverlast en verdroging. De mogelijkheden voor waterberging nemen af bij kleinere waterbeheergebieden.

Een ander probleem is de milieukwaliteit. Sloten hebben weinig doorzicht en veel kroos. Het is een gevolg van hoge concentraties meststoffen. Die komen deels uit de landbouw, maar meer nog uit oxidatie van de ontwaterde veenbodem. Hier moet nog een grote slag gemaakt worden om de doelen uit de Kaderrichtlijn Water te halen en om de benodigde condities uit de Natura 2000 wetlands te realiseren. Veenoxidatie veroorzaakt ook nog een ander milieuprobleem: een flinke emissie van broeikasgassen, met name koolzuurgas. Berekend is dat de Nederlandse veengebieden bij elkaar zo'n vier procent bijdragen aan de nationale broeikasgasemissie<sup>2)</sup>. Omgerekend voor het Groene Hart komt dat overeen met een jaarlijkse hoeveelheid kooldioxide die door ruim 400.000 personenauto's wordt uitgestoten.

Hogere grondwaterstanden leiden tot vermindering van de afbraak van de veenbodem en daardoor tot minder productie van kooldioxide en lachgas. Als alle graslanden in het Groene

Hart omgezet zouden worden in moeras, zou veenoxidatie als emissiebron geheel wegvallen en zou zelfs jaarlijks 7,3 ton kooldioxide-equivalenten per hectare aan broeikasgassen vastgelegd worden in de bodem en de vegetatie. Wanneer men zou omschakelen van landbouw met een normale drooglegging van 50 à 60 cm naar landbouw met een drooglegging van 20 à 30 cm, zou dat leiden tot een uitstoot van maar tien procent van de huidige hoeveelheid broeikasgassen door veenoxidatie<sup>3)</sup>. Uit recente proeven met drainbuizen die permanent onder slooppeil liggen lijkt een dergelijke peilverhoging mogelijk zonder dat dit leidt tot schade in de landbouw<sup>4)</sup>. Bijkomend voordeel is dat bij minder bodemdaling ook de schade aan woningen, wegen, leidingen en buizen vermindert.

## **Gevolgen van klimaatverandering**

Door klimaatverandering zal het gebied, afhankelijk van welk klimaatscenario realiteit wordt, tien tot 50 procent meer water moeten verwerken. Piekafvoeren zullen met tien procent kunnen toenemen<sup>5)</sup>. Het afvoeren van water zal echter bemoeilijkt worden door zeespiegelstijging. Hierdoor kan de beschikbare capaciteit van het boezemsysteem een knelpunt worden. Een ander gevolg van zeespiegelstijging is dat in droogmakerijen nabij de kust de opwaartse druk van het grondwater (kweldruk) zal toenemen. Hierdoor zal steeds meer grondwater in de sloten terecht komen, dat vervolgens weer moet worden afgevoerd via de boezem. Dit draagt op zijn beurt bij aan het capaciteitsprobleem van de boezem. Ook de zoutbelasting zal kunnen toenemen door toename van brakke kwel ('opbarsting'). Daarnaast leidt klimaatverandering tot een toename van de verdamping in de zomerperiode als gevolg van hogere temperaturen en minder neerslag. Sinds 'Wilnis' is duidelijk geworden dat toenemende verdroging kan leiden tot een dusdanige uitdroging van veenkaden dat deze kunnen bezwijken. Als klimaatverandering zal leiden tot meer extreem droge zomers, zal de kans toenemen dat veendijken bezwijken.

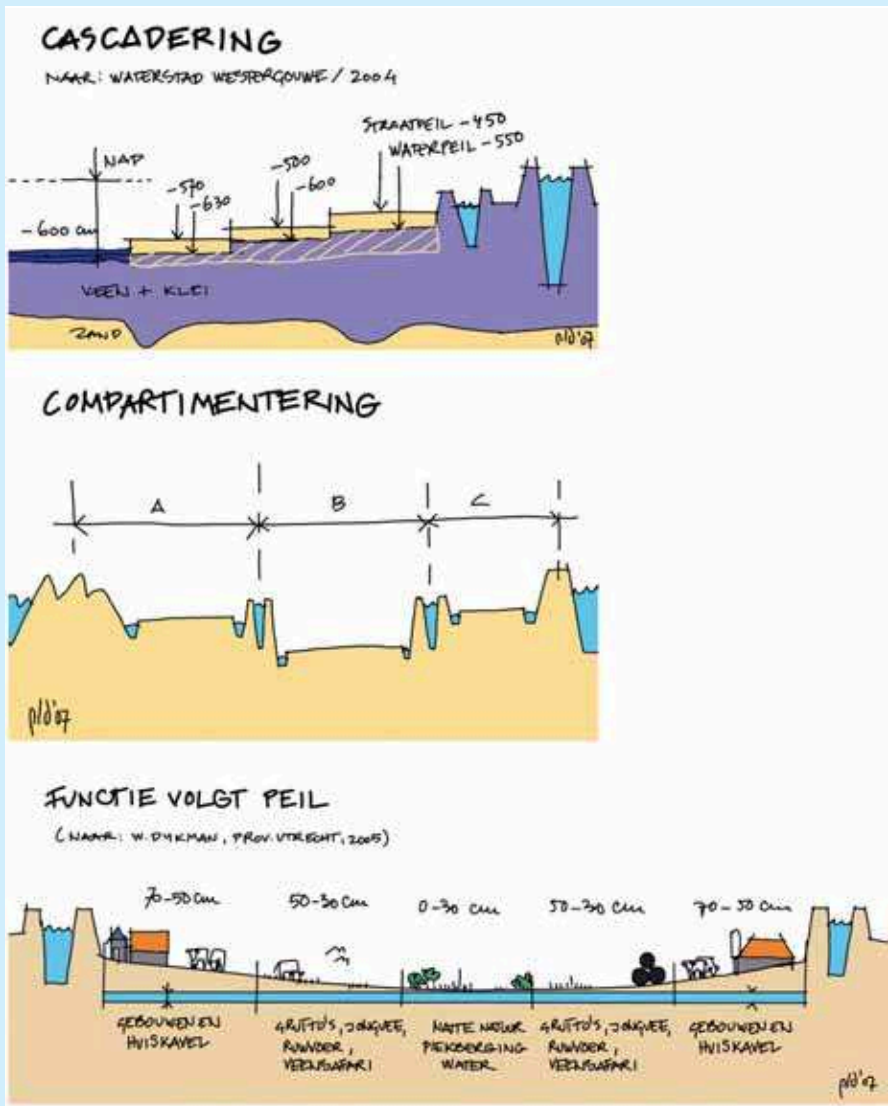
Om het slooppeil op niveau te houden bij extreem droge zomers (die steeds vaker verwacht worden), zal meer water moeten worden ingelaten. Voor het warmste en

droogste scenario kan dat oplopen tot een toename van de inlaatbehoefte met meer dan 40 procent<sup>4)</sup>. Daar komt bij dat klimaatverandering ook zal leiden tot lagere rivierafvoeren in de zomer. De combinatie van meer inlaatbehoefte en minder beschikbaarheid van rivierwater zal tot grote knelpunten kunnen leiden voor de waterhuishouding in de veenpolders. Omdat bij lagere rivierafvoeren de 'zouttong' vanaf de Nieuwe Waterweg steeds verder landinwaarts gaat reiken, zal het inlaatwater ook steeds brakker worden. Dit betekent dat het water in de boezem en de poldersloten zouter zal worden.

Klimaatverandering zal leiden tot warmer water in winter en zomer. Uit metingen blijkt dat de temperatuur van ondiepe meren en plassen in Nederland al significant is gestegen sinds 1985<sup>6)</sup>. Bij de huidige fosforbelasting leidt dit tot een verhoogde kans op blauwalgenbloei en vissterfte, maar ook tot risico's voor de volksgezondheid. Ook leidt een hogere temperatuur tot snellere afbraak van de veenbodem. Bij het warmste en droogste klimaatscenario (W+) zal de snelheid van bodemdaling toenemen met bijna 70 procent<sup>4)</sup>. Dit zal weer leiden tot een navenant sterke toename van de kooldioxide-emissie en meer vrijkomende nutriënten, die bovendien door intensievere buien sneller naar de sloten zullen stromen. Hogere temperaturen kunnen ook leiden tot meer gezondheidsrisico's, zoals de kans om de ziekte van Weil en allergieën op te lopen<sup>6)</sup>.

## **Klimaatbestendiger inrichten**

De problematiek is complex en klimaatverandering zet extra druk op de ketel om de knelpunten in water, bodem en atmosfeer op te lossen en tegelijk de ruimteclaims van nu en de toekomst duurzaam te accommoderen. Rijk<sup>7),8)</sup>, provincies en waterschappen<sup>9),10)</sup> spreken zich unaniem uit voor ingrijpende maatregelen om de voortgaande bodemdaling, versnippering van het waterbeheer en verzilting tegen te gaan, maar tegelijk ook om zorg te dragen voor behoud en versterking van het waardevolle cultuurlandschap en natuurwaarden van het Groene Hart. Het besef wordt breed gedragen dat een omslag nodig is in het



Afb. 1.

denken over inrichting en beheer van water en land. Water is daarbij de sleutelfactor. Zonder volledigheid te willen suggereren, kunnen de volgende ruimtelijke concepten worden toegepast als basis voor een klimaatbestendige (her)inrichting van het Groene Hart (zie afbeelding 1).

**Functie volgt peil**

Het concept 'Functie volgt peil'<sup>(11)</sup> keert de gebruikelijke volgorde bij landinrichting om.

Het wordt inmiddels beleidsmatig breed omarmd en toegepast bij de herinrichting van de Krimpenerwaard. Doel is om te komen tot remming van de bodemdaling in de meest kwetsbare gebieden en om tevens de complexiteit en dus kosten van het waterbeheer te reduceren. De ontwikkeling van dit beleidsconcept ontstond in samenhang met de analyse van nieuwe waterpeilstrategieën in het project 'Waarheen met het veen?'<sup>(12)</sup> van het



programma Leven met Water. In dat project worden de gevolgen en perspectieven voor de bodemdaling, de regionale waterhuishouding, de waterkwaliteit, de natuur en de landbouw uitgewerkt. Toepassing van het concept leidt tot forse verschuivingen in het ruimtegebruik en in geplande locaties voor natuurontwikkeling en zal huidige functies uitdagen tot innovaties en adaptaties in het ruimtegebruik.

**Compartmentering**

Compartmentering is een ruimtelijk concept voor risicobeheersing van overstroming. Hiermee wordt de ruimte opgedeeld in delen die gescheiden worden door dammen of dijken. De compartimenten met de grootste overstromingsrisico's, bijvoorbeeld de delen die langs rivierdijken liggen, blijven zoveel mogelijk onbebouwd of kunnen ingericht worden als waterbergingsgebied, al of niet in combinatie met drijvend wonen of drijvend werken (zoals in kassen). In het waterbergingsgebied kan gebiedseigen water in de winter worden opgevangen dat in de zomer weer wordt gebruikt in de polder. De compartimenteringsdijken kunnen fungeren als vluchtroutes bij onverhoopte calamiteiten. Onder bepaalde condities zou men hierbij gebruik kunnen maken van bagger die in grote hoeveelheden vrij zal komen uit projecten als 'Ruimte voor de Rivier' en uit achterstallig onderhoud van sloten en vaarten<sup>(13)</sup>.

**Cascadering**

In droogmakerijen komt vaak veel kwelwater vrij dat afkomstig is uit omringende hogere gelegen (veenweide)polders, boezemwateren en plassen. Dit leidt regelmatig tot wateroverlast en eutrofiëring in de droogmakerijen en tot een sterke inlaatbehoefte en bodemdaling waar het grondwater wegzijgt. De kweldruk kan van plaats tot plaats flink verschillen. Het cascade-concept voor verstedelijking in droogmakerijen speelt in op die verschillen in kweldruk. Elk compartiment krijgt een zodanig straat- en grondwaterpeil dat de kweldruk zoveel mogelijk wegvalt. Dus in gebieden met een hoge kweldruk wordt de wijk hoger aangelegd dan in gebieden waar het minder kwelt. Dit principe is onder meer toegepast in het ontwerp van de nieuwbouwwijk Westergouwe in Gouda<sup>(14)</sup>. Bij een

compartiment met zeer hoge kweldruk kan omzetting van land in water met drijvende woningen en bedrijven een goede optie zijn. In extreme vorm is dit concept uitgewerkt tot het idee van 'duinwoningen'<sup>15)</sup>. Daar gaat men uit van een geïnundeerde droogmakerij met daarin woningen op een opgespoten eiland.

### Scenario's

Voor een klimaatadaptieve inrichting is het van groot belang om rekening te houden met verschillen in fysieke gesteldheid en ruimtelijke opgaven binnen het Groene Hart. Per gebiedstype zal een keuze gemaakt moeten worden welke ruimtelijke adaptie-strategie het beste past. Bij de ontwikkeling van een visie op het westelijk veenweide-gebied zijn drie ontwikkelingsscenario's onderscheiden<sup>16)</sup> (zie pagina 21).

#### Nat natuurpark

Dit scenario gaat uit van peilverhoging, zowel permanent (vernatting) als periodiek (peilfluctuatie). Hierin zal de bodemdaling stoppen en bestaat voldoende ruimte voor waterberging, zowel voor de opvang van hoogwaterpieken als voor de opslag van overschotten ten behoeve van handhaving van het zomerpeil. Hierdoor vermindert de behoefte aan inlaat van gebieds-vreemd water. In gebieden met veel kwel leidt dit scenario tot een lagere belasting met meststoffen en zout. Realisatie van dit scenario is onder meer mogelijk bij toepassing van het concept 'functie volgt peil', waarbij de lagere, nu vaak nog diep onderwaterde, veengronden nat worden. Dit scenario past het beste bij veengebieden met veel onderbemalingen en waar natte natuur en natuurgebonden recreatie aanwezig zijn of ontwikkeld kunnen worden. Functies die bij dit scenario passen zijn natuur, waterberging, watergebonden recreatie, op hoge waterstanden ingestelde energieteelt, extensieve veeteelt en extensief wonen en werken op het water.

#### Landschapspark

Hierin staat behoud en ontwikkeling van het karakteristieke veenweidelandschap centraal, inclusief meer en minder intensieve vormen van melkveehouderij. Intensieve melkveehouderij concentreert zich in dit scenario op de delen waar de veenbodem wordt afgedekt door een kleilaag. Hier is de bodem namelijk bij gelijke ontwatering minder kwetsbaar voor bodemdaling. In delen met pure veenbodems zijn maatregelen nodig om de bodemdaling te verminderen. Toepassing van onderwaterdrains biedt goede perspectieven voor behoud van kansen voor de melkveehouderij met tevens een halvering van de bodemdaling. Onderwaterdrains reduceren in de zomer de uitdroging en daarmee de bodemdaling, maar geven door hun drainerende functie de boer meer mogelijkheden in het voorjaar. Op de nattere delen bestaan vooral kansen voor landbouw in combinatie met 'groene en blauwe diensten' en recreatie. Ook voor dit scenario is het 'functie volgt peil'-principe bruikbaar.

#### Metropolaan park

In dit scenario wordt op zo duurzaam mogelijke wijze invulling gegeven aan de inrichting van gebieden met ruimteclaims vanuit de Randstad. Woningbouw, recreatie, glastuinbouw, grootschalige waterberging en wateropslag in nieuwe meren, kleinschalige waterberging langs stadsranden en 'natuur voor mensen', zijn de belangrijkste ruimtelijke opgaven. Dit scenario sluit aan bij het Toekomstbeeld van het Waterrijk<sup>17)</sup>. Innovatieve functiecombinaties zijn nodig om de vele ruimteclaims zo goed mogelijk te combineren. Drijvend wonen, drijvende kassen en drijvende wegen in nieuwe plassen met een fluctuerend waterpeil horen hierbij. Stadsranden worden ingericht als 'blauwe contouren'<sup>18)</sup>: multifunctionele waterbergingsgebieden die de waterproblemen in het aangrenzend stedelijk watersysteem opvangen. Combinaties met recreatief uitloopgebied en beleefbare natuur worden benut evenals opslag en productie van duurzame energie voor de stad. Compartimentering en cascadering zijn hier bruikbare concepten.

#### Kennisopgave

Het Groene Hart staat voor een ingrijpend proces van regionale transitie. In drie BSIK-programma's (Leven met Water, Klimaat voor Ruimte en Habiforum) wordt hard gewerkt aan de ontwikkeling en toepassing van kennis die nodig is om betrokken partijen inzicht te verschaffen in consequenties van keuzes die gemaakt kunnen worden. De belangrijkste kennisopgave voor de toekomst is om de disciplinair georganiseerde kennis zodanig te koppelen dat een samenhangend beeld gepresenteerd kan worden van verschillende opties voor klimaatadaptieve inrichting. Dit betekent betere koppelingen tussen verschillende modellen. Daarnaast zullen kennissystemen moeten worden ontwikkeld die interactief geraadpleegd kunnen worden. Ook is het belangrijk dat praktijkexperimenten samen met alle betrokken belanghebbenden en actoren worden uitgevoerd. Meer samenhang dus in het onderzoek en meer samenwerking tussen onderzoekers en gebruikers van het onderzoek.

#### Cees Kwakernaak (Alterra)

#### Peter Dauvellier (Dauvellier Planadvies)

#### NOTEN

- 1) Kwakernaak C. en P. Dauvellier (2007). Naar een klimaatbestendig Groene Hart. Beleidsopgaven, concepten en strategieën voor een duurzame inrichting van het Groene Hart. Klimaat voor Ruimte, Leven met Water en Habiforum.
- 2) Kuikman P. en J. van den Akker (2005). Veenweide, broeikasgassen en klimaatverandering. In 'Veenweide 25x belicht'. Alterra. Speciale uitgave 2005/11, pag. 16-17.
- 3) Franken R. en G. van den Born (2006). Beheersopties in het veenweidegebied en emissies van broeikasgassen. Quick scan Milieu- en Natuurplanbureau. Publicatie op [www.waarheenmethetveen.nl](http://www.waarheenmethetveen.nl).
- 4) Jansen P., E. Querner en C. Kwakernaak (2007). Effecten van waterpeilstrategieën in

veenweidegebieden. Een scenariostudie in het gebied rond Zegveld. Alterra. Rapport 1516.

- 5) Gerits R. (2006). Veranderingen in de waterkwantiteit opgave voor de westelijke veenweiden. Quick scan Rijkswaterstaat RIZA. Publicatie op [www.waarheenmethetveen.nl](http://www.waarheenmethetveen.nl).
- 6) Milieu- en Natuurplanbureau (2005). Effecten van klimaatverandering in Nederland.
- 7) Kabinet Balkenende IV (2007). Watervisie. Nederland veroveren op de toekomst. Kabinetsvisie op het waterbeleid.
- 8) Ministerie van VROM en Ministerie van Verkeer & Waterstaat (2007). Randstad 2040 - startnotitie. Naar een duurzame en concurrerende Europese topregio.
- 9) Agenda Toekomst Westelijke Veenweidegebieden (2004). Ondertekend door Rijk, provincies, waterschappen en gemeenten.
- 10) Stuurgroep Groene Hart (2007). Het Groene Hart - icoon van Nederland. Uitvoeringsprogramma 2007-2013.
- 11) Dijkman W. (2004). Veenweiden: erop of eronder. In 'Nova Terra' 4/4: pag. 24-29.
- 12) [www.waarheenmethetveen.nl](http://www.waarheenmethetveen.nl).
- 13) De Koning R. et al. (2005). Plan Watervast. Prijswinnende inzending in de ideeënprysvraag Terpen van Bagger.
- 14) Werkgroep Wateropgave Westergouwe (2004). De waterstaatkundige inpasbaarheid van een woonwijk in Westergouwe. Gemeente Gouda.
- 15) Vista Landscape and urban design (2007). Nieuwe dorpen voor het Groene Hart. Duinwonen in de droogmakerij. Innovatienetwerk.
- 16) Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2005). Visie op water in de westelijke veenweiden. Beleidsnotitie.
- 17) Vereniging Deltametropool (2006). Toekomstbeeld van het Waterrijk.
- 18) Gerritsen A., C. Kwakernaak en W. Wissink (2002). Blauwe contouren: natte randzones voor droge steden. H<sub>2</sub>O nr. 6, pag. 42-43.