

Vechtstreekproject

**J. Huinink
J. Janssen
P. Aukes**

Expertisecentrum LNV/Ede, oktober 2000

© 2000 Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij

Niets uit deze uitgave mag worden veeleelvoudigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het Expertisecentrum LNV, onderdeel Landbouw, Postbus 482, 6710 BL EDE.

Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruik van gegevens uit deze publicatie.

Oplage 50 exemplaren

Samenstelling J. Huinink, J. Janssen, P. Aukes

Druk Ministerie van LNV, afdeling Facilitaire Dienst/Bedrijfsuitgeverij

Voorwoord

Met de veronderstelling dat maaiveldddaling door ontwatering en zeespiegelstijging zullen leiden tot functiewijziging van veenweidegebieden, is LNV-directie Noordwest een project Veenweiden gestart. In de LNV-studie 'Water voor een Vitaal Platteland' is een drietal strategieën geschetst om met de gevolgen van klimaatverandering om te gaan. Gezien het abstracte karakter van deze studie is het voor de directie Noordwest onvoldoende duidelijk hoe deze strategieën binnen veenweidegebieden zullen uitwerken. EC-LNV is daarom gevraagd om - in een pilotproject- voor de Vechtstreek na te gaan welke LNV-functies hier thans aanwezig zijn welke verschuivingen hierin mogen worden verwacht bij de huidige autonome ontwikkelingen en op welke termijn deze functies in dit gebied niet langer meer mogelijk zijn als gevolg van maaiveldddaling en zeespiegelstijging.

In een vervolgfase kunnen de effecten van de afzonderlijke strategieën uit 'Water voor een Vitaal platteland' hierop in beeld worden gebracht.

Deze nota vormt de weerslag hiervan. Dit is het resultaat van de werkgroep Vechtstreekproject, bestaande uit:

J. Janssen	(EC-LNV onderdeel Landbouw)
P. Aukes	(EC-LNV onderdeel Natuurbeheer)
J. Huinink	(EC-LNV onderdeel landbouw, projectleider)

De begeleiding vond plaats door het Projectteam Veenweiden van de directie Noordwest.

Expertisecentrum LNV

Ir. H.A. Gonggrijp
Hoofd onderdeel Landbouw

Dr.Ir. H. Smit
Hoofd onderdeel Natuurbeheer

Inhoudsopgave

1	Inleiding en projectdefinitie	7
2	Huidige LNV-functies binnen de Vechtstreek	8
3	Bodemkundige en hydrologische randvoorwaarden voor LNV-functies	10
3.1	Landbouw	10
3.1.1	Melkvee grasland	10
3.1.2	Beheers grasland	10
3.2	Natuur	11
3.2.1	Water en moeras	11
3.2.2	Laagveenbos, rietland, trilveen en schraal grasland	11
3.2.3	Bloemrijk grasland	11
3.2.4	Struwelen en broekbos	12
3.3	Recreatie	12
3.3.1	Landgebonden recreatie	12
3.3.2	Watergebonden recreatie	12
3.4	Water met accent op drinkwaterwinning	12
3.5	Bebouwing	12
3.6	Landschap	13
3.7	Archief functie van veenbodems	13
3.8	Effecten van laagveen op klimaatverandering	13
3.9	Samenvatting functieafhankelijke droogleggingwensen	14
4	Zeespiegelstijging, klimaatverandering en maaiveld daling	16
4.1	Zeespiegelstijging	16
4.2	Maaiveld daling	16
4.3	Maatschappelijke kosten	19
5	Indicatie van de termijn waarop de huidige functies niet meer mogelijk zullen zijn	20
6	Literatuur	25

1 Inleiding en projectdefinitie

Een omvangrijk deel van het werkgebied van directie Noordwest (DNW) bestaat uit de veenweidegebieden Noord-Holland-midden met o.a. Waterland en Zeevang, en het Groene Hart waarin de Venen en de Vechtstreek.

Binnen de veenweidegebieden komen alle LNV-functies voor: landbouw, natuur, landschap, recreatie en cultuurhistorie. Menig beleidsinstrument (NBP, SGR, Programma Beheer en Landinrichting) richt zich dan ook op het veenweidegebied.

Veranderingen in de fysieke omstandigheden van de veenweidegebieden zijn van invloed op de functiemogelijkheden binnen deze gebieden. Actueel zijn maaiveldddaling, klimaatverandering en zeespiegelstijging, en hiermee samenhangend een maatschappelijke wens tot duurzaam waterbeheer.

Deze ontwikkelingen kunnen wellicht aanleiding zijn voor een aanpassing van het LNV-beleid. In de LNV-studie 'Water voor een Vitaal platteland' is in een drietal scenario's geschetst hoe in de toekomst met waterbeheer zou kunnen worden omgegaan: *doorgaan zoals tot op heden, water is maximaal sturend*, en een *'geen spijt'* scenario waarin het waterbeheer niet tot onomkeerbare effecten leidt. Deze studie heeft echter een hoog abstractieniveau en onduidelijk is hoe deze strategieën regiospecifiek zullen uitwerken.

Op basis van dit project wil DNW meer duidelijkheid hierin krijgen. Hiertoe is in eerste instantie besloten voor de Vechtstreek te bezien wanneer de autonome ontwikkeling (*'doorgaan zoals tot op heden'* volgens 'Water voor een Vitaal platteland') vastloopt: wanneer is welke LNV-functie en door welke oorzaak niet meer mogelijk binnen dit gebied.

Gebiedsstudie

Hiertoe werd vanuit DNW een projectgroep samengesteld die het EC-LNV heeft gevraagd om een nadere uitwerking van het project op de volgende aspecten:

- 1 Een overzichtskaart van het gebied met de huidige, dan wel in de autonome ontwikkeling te verwachten, LNV-functies binnen het gebied.
- 2 Per functie een beschrijving van de bodemkundige en hydrologische randvoorwaarden.
- 3 Een beschrijving van de te verwachten klimaatverandering en maaiveldddaling binnen de Vechtstreek, en de kwalitatieve effecten daarvan voor de huidige situatie.
- 4 Voor de huidige functies een indicatie geven van de termijn waarop deze functies niet meer mogelijk zullen zijn en de achterliggende oorzaak daarvan aangeven.

Bestuurlijk

Het resultaat van deze verkenning, waarvan deze nota de weerslag vormt, dient vervolgens als basis voor een tweede fase in het project welke tot aanbevelingen moet leiden voor het LNV-beleid: welke vragen zullen door LNV moeten worden beantwoord en welke keuzen dienen er te worden gemaakt met betrekking tot het regionaal water en ruimte beheer.

Het resultaat hiervan zal ingebracht worden in het SGR-II beleid.

2 Huidige LNV-functies binnen de Vechtstreek

De Vechtstreek behoort tot het Hollands-Utrechts veenweidegebied en is in deze studie begrensd door de snelwegen A2, ringweg Amsterdam ZO, het IJmeer tot en met Muiderberg, vervolgens de westelijke rand van Naarden, Bussum en Hilversum, de N291 en N417, en in het zuidoosten de A27.

Bodemkundig wordt het gebied gekenmerkt door pleistoceen dekzand dat in het oostelijk deel aan de oppervlakte ligt en in westelijke richting wegduikt onder veen. In noord-zuid richting is het veengebied doorsneden door de rivieren Vecht, Amstel en Gaasp, welke hier een 5 tot 8 km brede strook klei-afzettingen hebben achtergelaten. Nabij de rivier rust de zavel en klei direct op het pleistocene zand, op enige afstand van de rivier wiggen de rivierafzettingen uit over het veen.

De grootste veendikte bedraagt ca. 4 m en wordt aangetroffen in het meest westelijke deel van dit gebied (zie de als bijlage opgenomen kaart 1 en onderstaande figuur 1). De huidige maaiveldligging varieert van circa 0,90m +NAP in het zuidoosten tot ongeveer 2,00 m -NAP in het noordwesten.

Figuur 1. Schematische weergave van de bodemopbouw in de Utrechtse Vechtstreek; West-Oost doorsnede (Stiboka 1971, Toelichting bij Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50000, blad 31 w)

Oorspronkelijk bestond de Vechtstreek uit een grote stukken moeras die werden beheerd vanuit kapittels en kloosters van het Bisdom Utrecht. Vanaf de 11^e en 12^e eeuw werden deze 'wildernissen' vanuit het dekzandgebied en de rivieren ontwaterd en verkaveld. Op het toen nog bolle hoogveen (maaiveld 3 à 4 meter hoger dan thans) werd graan verbouwd. De afwatering verliep op natuurlijke wijze door de veenstroompjes Amstel, Gaasp en Vecht. Klink, krimp en oxidatie is echter onvermijdelijk bij in cultuurname van veengronden en toen de natuurlijke ontwatering door de maaiveldddaling stagneerde, werd het land bedijkt en werd met windmolens en later diesel- en elektrische gemalen, het water uitgemalen.

Vanaf de 14^e eeuw is het landschap ingrijpend veranderd door de verveningen waarbij dikke pakketten hoogveen werden weggegraven voor turffabricage. De eerste verveningen vonden 'in den droge' plaats waarbij de huidige zandgronden tussen De Bilt en Maartensdijk zijn ontstaan. Vanaf de 15^e eeuw ging men over op 'natte' verveningen. Hierdoor ontstonden de huidige grote plassen met langgerekte smalle landstroken (zetwallen) waarop het veen te drogen werd gezet.

In de 18^e eeuw zijn op grote schaal de zandgronden ten westen van Hilversum ('s Graveland) afgegraven waarbij het zand via 'zandvaarten' naar Amsterdam werd afgevoerd en stadscompost als retourvracht naar de afgegraven gronden werd gebracht.

Het huidige typische verkavelingspatroon van de veenontginningen vindt zijn basis in de wijze van veenontginning. De ontsluiting van het gebied ten behoeve van de vervening –eerst via wegen, later bij natte vervening via vaarten- is na de vervening vervolgens gebruikt voor de landbouwkundige inrichting van het gebied. Het karakter van de opstreckende verkaveling is nadien nog versterkt doordat splitsing van een landbouwbedrijf bij erfopvolging alleen zonder erfpadrechten tot twee toegankelijke bedrijven leidt indien het bedrijf in de lengterichting, loodrecht op de ontsluitingsvaart of –weg, wordt gesplitst. Deze voor het Utrechtse veenweidegebied karakteristieke verkaveling is naar landbouwmaatstaven inefficiënt en wordt in de huidige situatie dan ook reeds door autonome factoren binnen de landbouw bedreigd. Het huidige Landinrichtingsplan voor het westelijk deel van het gebied vormt een extra bedreiging.

Kaart 2 (in bijlage) geeft het verwachte bodemgebruik in dit gebied weer voor het jaar 2010. Uitgangspunt voor deze kaart is het huidige LNV-beleid geweest waarbij ervan is uitgegaan dat dit vigerende beleid in 2010 is gerealiseerd. Omdat op dit moment de LNV-natuurdoelen grotendeels zijn gerealiseerd, dan wel in hoog tempo worden gerealiseerd, zou een functiekaart van de huidige situatie op het moment van verschijnen reeds zijn verouderd. Om deze reden is gekozen voor een inschatting van de autonome situatie over 10 jaar als referentiebeeld voor de actuele situatie.

Op kaart 2 zijn de volgende functies onderscheiden: Water met accent op recreatie en drinkwater, struwelen en broekbos, water en moeras, bloemrijk grasland, recreatie, bebouwing, melkvee grasland, grasland met accent op natuur en landschap, en laagveenbos/trilveen/rietland/schraalgrasland.

3 Bodemkundige en hydrologische randvoorwaarden voor LNV-functies

De bodemkundige en waterhuishoudkundige randvoorwaarden voor de in dit gebied onderscheiden LNV-functies zijn enigszins arbitrair. Het verschil tussen een landbouwkundig optimale inrichting/beheer en een niet meer acceptabele inrichting van een gebied is sterk individugebonden en kan samen gaan met inkomstenverschillen van 40% en meer.

Ook voor natuurfuncties zijn niet alle randvoorwaarden even 'hard': de factor tijd en wijze van beheer spelen eveneens een grote rol. Voor de bodemkundige en hydrologische randvoorwaarden voor LNV-functies is voor deze studie daarom uitgegaan van de gangbare bodem- en waternormen die worden gehanteerd bij de inrichting van een gebied voor de betreffende functie.

3.1 Landbouw

3.1.1 Melkvee grasland

Voor melkveehouderij zijn alle gronden geschikt met uitzondering van zware zavel en klei in tertiaire, marine milieus. Deze gronden komen in dit gebied niet voor waardoor er in de Vechtstreek geen bodemkundige beperkingen zijn voor melkveehouderij. Voorwaarde daarbij is wel dat onacceptabele bodemverontreiniging geen rol speelt, i.c. de bodemkwaliteit voldoet aan de FBS-normen (EC-LNV, 2000) voor de betreffende functie.

Waterhuishoudkundig is voor grasland een drooglegging (oppervlaktewaterpeil in cm – maaiveld) gewenst van 85 cm voor löss, zavel en klei, en 75 cm voor zand en veen, gedurende de periode tussen 1 maart en 15 november. In de wintermaanden geldt de voorwaarde dat het grasperceel niet onder water komt te staan.

Ten aanzien van waterkwaliteit geldt voor grasgroei slechts een wens m.b.t. het chloridegehalte: in de wortelzone (en daarmee het ondiepe grondwater en eventueel beregeningswater) dient het Cl-gehalte niet hoger dan 600 mg/l bodemvocht te bedragen.

3.1.2 Beheersgrasland

Bij grasland met het accent op natuur wordt primair beoogd de weidevogelstand en een bloemrijke slootkant te handhaven en waar mogelijk te versterken. In de praktijk betreft het vooral de minder kritische weidevogels als Kievit en scholekster, en in mindere mate de grutto en tureluur. De meest kritische weidevogels als kemphaan en watersnip vereisen hogere grondwaterstanden die zich moeilijk laten combineren met melkveehouderij.

Voor een optimaal beheer is uit oogpunt van weidevogel- en slootkantvegetatie een grondwatertrap I of II gewenst (kwelwaterinvloed en drooglegging minder dan 60 cm), naast een lichte periodiek dierlijke mestaanwending ten behoeve van het weidevogelbeheer. De bloemrijke slootkanten zijn daarbij voornamelijk van het type dotterverbond.

De mate waarin de waterhuishouding voor beheersgrasland kan afwijken van de normen voor melkvee grasland, is in directe mate afhankelijk van de mate waarin de opbrengstderiving door de beheersvergoeding wordt gecompenseerd. Bij een drooglegging van 40 cm is de opbrengst op klei- en veengronden gehalveerd t.o.v. de opbrengst bij de optimale drooglegging. Hoewel de relatie tussen drooglegging en opbrengst niet over de gehele range lineair verloopt, kan voor een indicatie hier wel van worden uitgegaan.

De waterkwaliteitsgrens is voor melkveehouderij met een beheersfunctie identiek aan de hierboven genoemde 600 mg/l. Voor schapehouderij kunnen ook zoutminnende grassen voldoen en zijn ook hogere zoutgehalten in het grondwater acceptabel.

In de praktijk wordt op vele beheersgraslanden een drooglegging aangehouden van ca. 60 cm - maaiveld. Dit is derhalve een compromis tussen landbouw- en weidevogelbelang waarbij de minder kritische weidevogels overheersen.

Dilemma

Het huidige beleid van het ministerie van LNV wil in het veenweidegebied zowel duurzame landbouw met weidevogels en slootkantplanten, als ook veengroei in natuurontwikkelingsgebieden op gang brengen in combinatie met het conserveren van gebiedseigen water en het tijdelijk opvangen van gebiedsvreemd water. De landbouw en de weidevogels in het veenweidegebied lijken niet duurzaam. Getuige LEI studies heeft de landbouw het in zijn huidige vorm niet gemakkelijk en wordt steeds marginaler. Ook met veel weidevogels gaat het slecht. Er komen geen of nauwelijks grutto-jongens groot in het veenweidegebied. Nog kritischer weidevogels zoals watersnip en kempfaan zijn er bijna verdwenen. Zoals het er nu uit ziet, lijkt het alleen tegen hoge kosten (technische voorzieningen en inkomenssteun voor de landbouw) en met beperkingen aan zowel landbouw als ook aan natuurgebieden en weidevogels, mogelijk om de genoemde functies met compromissen naast elkaar te kunnen laten bestaan. Indien dit niet wordt gewenst zullen er keuzen gemaakt moeten worden en prioriteiten worden gesteld. Als biodiversiteit en natuurlijkheid de leidende principes zijn in het Natuurbeleid, en dat zijn ze, dan heeft het weer genereren van laagveen de voorkeur boven de weidevogels.

3.2 Natuur

Voor natuur in algemene zin gelden geen specifieke bodemwensen, noch ten aanzien van water. Anders is dit indien specifieke vegetatietypen worden gewenst: er gelden dan zowel specifieke bodem als specifieke waterwensen. Gewoonlijk betreft dit vegetatietypen die locatiespecifiek zijn en daar van oudsher voorkomen of voorkwamen. De randvoorwaarden kunnen dan direct van de betreffende locatie worden afgeleid. De natuurfuncties die het gebied kent kunnen worden gekarakteriseerd als 'begeleide' en 'half natuurlijke' levensgemeenschappen. Daarnaast zijn sommige gebieden aangewezen als *Speciale Beschermingszone onder de EU-Vogelrichtlijn* ten behoeve van moeras- en watervogels. Ook hieruit vloeien bodem- en hydrologische eisen, zoals beschikbaarheid van open water.

Het kwelwater dat binnen de vechstreek lokaal uittreedt en afkomstig is uit de Utrechtse heuvelrug en het Gooi vormt de basis voor (locatiespecifieke) natuur met een bijzondere waarde. Inlaat van gebiedsvreemd water zou de kwaliteit van deze natuur bedreigen.

3.2.1 Water en moeras

Doelvegetaties van 'begeleid natuurlijk moeras' bestaan uit levensgemeenschappen van mattenbies, krabbescheer niet gemaaide rietvegetaties, drijftillen en kraggen. Beoogd wordt de vorming van laagveen en vervolgens het ontstaan van hoogveen hierop via een tussenstadium van bosveenontwikkeling. Om dit proces te bespoedigen wordt gestreefd naar geringe plasdiepten, een natuurlijke waterhuishouding (geen waterinlaat, geen bovenstroomse grondwateronttrekking die de benodigde hoeveelheid kwel beperkt) en geen beheer in de vorm van kap, maaien of beweiding. Hoewel voor de huidige situatie grondwatervoeding (kwel) essentieel is, neemt het belang ervan met toenemende verlanding en oligotrofiëring van het veenmilieu, af.

3.2.2 Laagveenbos, rietland, trilveen en schraal grasland

Deze halfnatuurlijke moerassen bestaan uit vegetaties die beheerd worden. De bosvegetatie bestaat uit elzen en berkenbroek. Het beheer bestaat uit maaien en afvoeren van de vegetatie, baggeren en het kappen van bosopslag om diverse stadia van verlanding gelijktijdig in stand te houden. Het water staat in het maaiveld en kent weinig schommelingen. De bodem bestaat derhalve uit veen. Voor het beheer van amfibische en terrestrische vegetaties is draagkracht vereist welke bij een (tijdelijke) drooglegging van minimaal 45 cm-mv afdoende wordt gerealiseerd.

3.2.3 Bloemrijk grasland

Voor deze halfnatuurlijke vegetatievorm gelden niet zozeer bodemkundige of hydrologische randvoorwaarden maar primair beheersmatige. Welke natuurlijke vegetatie zich ontwikkelt is weliswaar afhankelijk van bodemtype en waterhuishouding maar het bloemrijke karakter wordt verkregen door een oligotroof wortelmilieu: het grasland dient periodiek te worden gemaaid

waarbij het gewas wordt afgevoerd. Begrazing is mogelijk mits in extensieve vorm. Zowel voor begrazing als maaien is draagkracht vereist welke, ongeacht de bodemopbouw, bij een drooglegging van minimaal 45 cm-mv afdoende wordt gerealiseerd.

3.2.4 Struwelen en broekbos

Dit halfnatuurlijk bos bestaat uit wilgen en gagel struwelen en elzen- en berkenbroek. In het vegetatie seizoen varieert de waterstand van plas en dras tot vochtig. In de winterperiode worden er minder eisen aan de waterhuishouding gesteld en mag er zowel langdurige inundatie als een diepere grondwaterstand optreden. Gagelstruweel is kwelafhankelijk.

3.3 Recreatie

3.3.1 Landgebonden recreatie

Ten aanzien van drooglegging geldt voor nagenoeg alle landgebonden, recreatieve vormen van bodemgebruik een droogleggingswens van 60 cm-mv.

3.3.2 Watergebonden recreatie

De veenplassen kennen naast een natuurlijke functie tevens een recreatiefunctie. De belangrijkste randvoorwaarde voor gebruik van deze plassen voor recreatievaart is een minimale waterdiepte van 1,0 m. Voor roeien, surfen, en zwemmen geldt een minimale waterdiepte van 45 cm+ mv.

Kunstmatig peilbeheer en periodiek op diepte houden van de waterbodem -en daarmee beïnvloeding van waterbodem en kwelstroom- is onontkoombaar.

Deze randvoorwaarden die voortvloeien uit de multifunctionele functie leggen enerzijds beperkingen op aan de mate waarin de potentiële natuurwaarden kunnen worden benaderd; anderzijds zorgen zij voor een stabilisatie van het huidige karakter van deze plassen. Waar andere waternatuurvormen zich uiteindelijk kunnen ontwikkelen tot hoogveen en daarmee niet meer afhankelijk worden van grondwatervoeding, is voor een duurzaam karakter van de huidige natuurfunctie van deze plassen vereist dat de diepte wordt gehandhaafd en ook de kwel vanuit de Utrechtse heuvelrug duurzaam is. Het kwelwater is van belang voor een duurzaam voortbestaan van de huidige levensgemeenschappen met kiezelwieren, sialgen, zoetwatersponzen en zoetwaterpoliepen, en voor de kranswieren waar de zeldzame krooneend weer van afhankelijk is. Daarnaast zorgt lokale kwel voor het ontstaan van natuurlijke wakken tijdens vorstperioden en daarmee voor een concentratie van vis voor de otter die zal worden geïntroduceerd.

3.4 Water met accent op drinkwaterwinning

In de drinkwaterplas nabij Loenen wordt kwelwater afkomstig uit de Bethunepolder ingelaten en deze plas is niet opengesteld voor recreatie, noch heeft hier een natuurfunctie prioriteit. Peilbeheer en waterbodemonderhoud zijn ook hier onontkoombaar voor handhaving van deze functie.

3.5 Bebouwing

Voor stedelijke functies als wonen en werken zijn bodemkundige randvoorwaarden afgezien van bodemkwaliteitswensen (geen onacceptabele bodemverontreiniging) niet relevant: daar waar de bodemopbouw onvoldoende draagkrachtig is voor bebouwing wordt de bodem zelf alsnog geschikt gemaakt, of worden hiermee samenhangende knelpunten met civieltechnische ingrepen (gebruik van heipalen) opgelost. Wel worden er eisen aan de drooglegging gesteld:

deze bedraagt zowel bij moderne bouwtechnieken als bij bebouwing op houten heipalen 45 cm-mv. Daar waar conventioneel doch zonder gebruik van heipalen is gebouwd (begane grond heeft houten vloer boven een kruipruimte) geldt een droogleggingswens van 25 cm onder de kruipruimtebodem (65 tot 85 cm-mv).

3.6 Landschap

Het typische verkavelingspatroon van de veenontginningen vindt zijn basis in de wijze van veenontginning. Het veenweidelandschap is derhalve een relict uit het verleden en de aanwezigheid van veen is hiervoor geen voorwaarde of sturende factor meer: oxidatie van het veen tot zandgronden op zich leidt niet tot een verandering van de ontsluiting, wel zullen hierdoor de hoogteverschillen toenemen hetgeen tot een ander slotenpatroon en daarmee verkavelingskenmerken zullen leiden. De huidige bedreiging van het veenweidelandschap vindt overigens primair zijn oorzaak in actuele landbouwkundige factoren (kavelvergroting).

De Hollandse waterlinie die van Amsterdam naar Utrecht door dit gebied loopt is voorgedragen voor de lijst die UNESCO heeft opgesteld van gebieden die behoren tot het wereld erfgoed. Een randvoorwaarde voor erkenning is dat alle waterwerken moeten kunnen functioneren. Dit betekent dat waterniveau en maaiveldniveau rondom deze vestingwerk intact moeten worden gelaten.

3.7 Archief functie van veenbodems

Bodembeheer in de vorm van minimalisering van de drooglegging, is nodig voor het behoud van veenspecifieke bodemlevensgemeenschappen (o.a. met veenmol) en het historisch bodemarchief. Veen dat niet door oxidatie wordt bedreigd is een stabiele bewaarplaats voor zaden en pollen, en andere (pre-)historische informatie met grote maatschappelijke waarde (artefacten, cultuurschatten). Na oxidatie van het veen is het niet meer mogelijk vast te stellen uit welke veenlaag pollen en (pre-)historische vondsten dateren.

Ook uit kostenoverwegingen zijn hoge oppervlaktewaterpeilen gewenst: na oxidatie van veen zullen houten heipalen onder (historische) gebouwen droog komen te liggen en vervolgens door houtrot worden aangetast. Vervangen van de houtenpalen door beton zal –als dit al zonder onherstelbare schade aan het gebouw kan plaatsvinden- hoge restauratiekosten me zich meebrengen.

3.8 Effecten van laagveen op klimaatverandering

Het Rijksbeleid op het gebied van de bestrijding van het broeikaseffect is om zoveel mogelijk atmosferische CO₂ in de bodem vast te leggen. Bij droogleggingen dieper dan 35 cm geeft veengrasland netto een CO₂-uitstoot. Bij hogere peilen stopt de oxidatie en neemt organische-stofophopping (C-vastlegging) de overhand. Het laagveengebied kan hieraan een bijdrage leveren indien oxidatie van het veen wordt gestopt door vernatting. Wijziging van intensief gebruikte graslanden met lage waterstanden naar extensieve gebruikte graslanden met droogleggingen minder dan 35 cm leidt tot een organische-stofevenwicht in de bodem waarbij een hoger organische-stofgehalte in de zode hoort. De bijdrage aan het vastleggen van koolstof in de bodem bedraagt hierdoor 1450 gr. CO₂-koolstof per m². Als slechts 5% van de Nederlandse veenweidegebieden hiervoor zou worden gebruikt, wordt evenveel koolstof vastgelegd als jaarlijks door het hele Nederlandse bos. Het hele veenweide gebied zou na vernatting in totaal 20 maal zoveel koolstof kunnen vastleggen als thans door het hele Nederlandse bos plaatsvindt (R. Aerts, Institute of Ecological Science, Vrije Universiteit). Omdat met deze organische-stofophopping in de bodem hier in feite weer sprake is van veenvorming, zal het maaiveld stijgen en dient het slootpeil maaiveldvolgend te zijn voor een continue effect. Landbouw zal hierbij nauwelijks meer mogelijk zijn waardoor een tweede effect bestaat uit het wegvallen van de huidige CO₂ emissie door de landbouw. Keerzijde hiervan is het vrijkomen van de broeikasgassen methaan en lachgas uit (natte) veengronden. Het netto klimaat effect is voorsnog onduidelijk.

3.9 Samenvatting functieafhankelijke droogleggingswensen

Bovenstaande hydrologische randvoorwaarden die de onderscheiden functies stellen kunnen als volgt worden samengevat.

Drooglegging (oppervlaktewaterpeilen)

cm t.o.v. maaiveld: functie:

	recreatievaart, drinkwaterbekkens
+ 100 cm	-----
	surfen, zwemmen, water en moeras (begeleid natuurlijk)
+ 45 cm	-----
	water en moeras (begeleid natuurlijk)
+ 10 cm	-----
(maaiveld)	laagveenbos, rietland, struwelen en broekbos
- 45 cm	-----
	bloemrijk grasland kruipruimtevrige en op houten palen gefundeerde bebouwing
- 60 cm	-----
	beheersgrasland
	landgebonden recreatie (fietsen, wandelen, speel- en ligweiden)
- 65 cm	-----
	traditioneel, op staal gefundeerde bebouwing
- 75 cm	-----
	productiegrasland (moderne melkveehouderij)

De eisen die de verschillende functies aan de stellen aan bodem en waterhuishouding zijn veelal conflicterend. Verweving van functies is alleen mogelijk tegen hoge kosten (technische voorzieningen en inkomenssteun voor de landbouw) en met beperkingen aan zowel landbouw als ook aan natuurgebieden en weidevogels. Indien dit niet wordt gewenst zullen er keuzen gemaakt moeten worden en prioriteiten worden gesteld. Als biodiversiteit en natuurlijkheid de leidende principes zijn in het Natuurbeleid, en dat zijn ze, dan heeft het weer genereren van laagveen de voorkeur boven de weidevogels.

4 Zeespiegelstijging, klimaatverandering en maaiveld daling

4.1 Zeespiegelstijging

Mede door de marges die het KNMI aanhoudt gezien de uiteenlopende uitkomsten van de verschillende modelscenario's, worden de KNMI-verwachtingen t.a.v. het klimaat nogal eens slordig geïnterpreteerd, met name wat regenbui-intensiteit en zomer-winterneerslag ten opzichte van ons huidige klimaat betreft. Ook worden mogelijke zomer- en winterneerslagverwachtingen voor Nederland door menig interpretator identiek gesteld aan de gevolgen van de klimaatveranderingen in de bovenloopgebieden van Rijn en Maas voor deze rivierdebiëten.

De Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat geeft wel kwantitatieve verwachtingsscenario's voor zeespiegelstijging, gaat echter voor de rivierdebiëten al niet verder dan een voorzichtige kwalitatieve verwachting, en durft voor de neerslag binnen Nederland vooralsnog geen voorspelling aan. De KNMI-verwachting gaat wat de neerslag in Nederland betreft hiervoor niet verder -en zelfs dan nog met voorbehoud-, dan een toename van de veeljarig gemiddelde jaarneerslag in Nederland met 3% in 2050, waarbij de toename van de winterneerslag wat groter is dan de zomerneerslag.

Aanwijzingen voor grote verschuivingen in neerslagintensiteit in zomer en winter kunnen niet in de oorspronkelijke publicaties worden teruggevonden, hoogstens dat de toename van de winter- en zomerneerslag in eenzelfde vorm als thans (gelijkmatig in de winter, geconcentreerd in buien in de zomer) zal vallen.

Voor de te verwachten zeespiegelstijging is voor deze studie uitgegaan van het zogenaamde middelste emissiescenario in het IMAU-modelscenario, waarbij gerekend is met het midden tussen constant en toegenomen aerosolniveau, en er geen extra veiligheidsfactor voor veranderde oceanocirculaties is gebruikt. De op deze basis verwachte zeespiegelstijging bedraagt

41 cm/eeuw. Naast de zeespiegelstijging door luchtvervuiling verwachten geologen binnen enkele eeuwen een zeespiegeldaling als inleiding op een nieuwe glaciaal tijdperk. Uitgegaan is voor deze studie dat de zeespiegelstijging over twee eeuwen zal stagneren.

Nog minder consensus dan over de zeespiegelstijging is er over klimaatverandering in West-Europa. De modelprognoses zijn strijdig doch laten voor Nederland op jaarbasis geen grote veranderingen in wind- en neerslagpatronen zien. Ook historisch onderzoek hiernaar over de afgelopen 150 jaar geven geen aanwijzingen voor een trend, noch voor storm en wind, noch voor neerslaghoeveelheid en verdeling.

Voor zover thans is te voorzien wordt de Vechtstreek derhalve niet beïnvloed door zeespiegelstijging, noch door klimaatverandering.

4.2 Maaiveld daling

Absolute maaiveldveranderingen worden –afgezien van afgraving, ophoging en met het weer samenhangende reversibele krimp en uitzetting- veroorzaakt door neotektoniek en -bij veengronden en ongerijpte kleigronden- door krimp, klink en oxidatie.

Maaiveldverandering door neotektoniek varieert binnen Nederland tussen van 3 cm stijging per eeuw in Twente, Peelhorst en de omgeving van Beilen, tot 7 cm daling per eeuw op de Zuid-Hollandse eilanden, en het noordwestelijk deel van Noord-Holland.

Binnen de Vechtstreek is de neotektonische maaiveldverandering nihil in het noordelijk deel en 1 cm stijging per eeuw in de zuidelijke helft. De tektonische maaiveldverandering is daarmee gering vergeleken met de bodem/hydrologie gerelateerde maaiveldsdaling.

Op basis van grootschalig onderzoek, met name door Schothorst, is de mate waarin het maaiveld daalt als gevolg van klink, krimp en oxidatie in afhankelijkheid van drooglegging, goed bekend. Hierbij blijkt niet zozeer de veensoort (kleiig bosveen of klei-arm veenmosveen)

van belang als wel de aard van de bovengrond en de ontwatering. Bij binnen de landbouw gebruikelijke slootafstanden laten de vele monitoringonderzoeken zich als volgt samenvatten (slootpeilen zijn maaiveldvolgend):

Maaiveldddaling van veengronden in cm per 30 jaar, in afhankelijkheid van de diepte van de (maaiveldvolgende) ontwateringsbasis en aard van de bovengrond, bij binnen de landbouw gangbare ontwateringintensiteiten

Drooglegging: cm-mv	20	40	60	80	100
Maaiveldddaling in cm per 30 jaar :					
- veen met klei- of zanddek	5	10	16	22	28
- veen zonder mineraal dek:	10	17	24	31	38

Volgens de oppervlaktewaterpeilenkaart van het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht, blijken de volgende droogleggingen te worden aangehouden voor de Vechtstreek.

Huidige drooglegging binnen de Vechtstreek

Funtie	klei		veen		zand	
	zomer	winter	zomer	winter	zomer	winter
beheersgrasland	50	50	50	60	90	110
productiegrasland	90	90	70	80	90	110
bloemrijk grasland	-	-	80	80	80	90
amfibische natuur/nat schraal grasland	0-45		0-45		0-45	
recreatie			40 á 50			
loofbos	>25		>25			
naaldbos					>80	

Dit betekent dat bij maaiveldvolgend peilbeheer de veengronden in het westelijk deel van het gebied (bosveen met slechts een dun mineraal dek en drooglegging van gemiddeld 75 cm) met ca. 19 cm per 30 jaar dalen, ofwel 0,9 cm per jaar. Bij de huidige maximale veendikte van 4 meter zal over 650 jaar al het veengrasland in zandgrasland zijn overgegaan. Simultaan met de maaiveldddaling verschuift de zand-veenovergang in het oosten van het gebied in westelijke richting. Deze bodemgrens verplaatst zich met een snelheid van gemiddeld 20 meter per jaar. In figuur 1 en kaart 1 (bijlage) is aangegeven tot waar deze grens over 25 jaar is opgeschoven. Geconfronteerd met deze bevindingen stelt het waterschap dat gestreefd wordt deze gevolgen tegen te gaan met invoering van een flexibel peilbeheer rond een drooglegging van ca. 60 cm voor landbouwgronden. Indien deze voorstellen beleidsmatig worden geaccordeerd (waterschapbestuur en provinciaal bestuur) en daadwerkelijk worden uitgevoerd zal bovengenoemde termijn waarop al het veen verdwenen is niet 650 jaar maar 880 jaar bedragen en wordt de verplaatsingsnelheid van de veen-zandgrens vertraagd van 20 meter per jaar naar 15 meter per jaar.

Gezien er nauwelijks een gedifferentieerd peilbeheer wordt toegepast voor productiegrasland naast beheersgrasland, is de snelheid waarmee het maaiveld daalt in het gehele gebied min of meer gelijk. Door de geringere veendikte zal de daling in het oostelijk deel het eerst tot stilstand zijn gekomen. Doordat het maaiveld binnen de rivierkleiafzettingen (kaart 1 in bijlage) minder of niet zullen dalen en daarnaast doordat de pleistocene dekzandondergrond uit overwegend ongeschonden paraboolduinen bestaat, zullen na oxidatie van het veen zowel de hoogteverschillen als geaccidentieerdheid toenemen binnen het gebied.

Het landschap zal zich wijzigen waarbij de veranderingen binnen het gebied zullen zijn het hoger boven het maaiveld uitsteken van de bestaande boezemwateren, het Amsterdam-Rijnkanaal en de rivieren met hun kleiafzettingen, en –overwegend de op palen gefundeerde woonkernen en bebouwing in het buitengebied. Op termijn zal het cultuurhistorisch veenweidelandschap verdwijnen. De vestingwerken van de Hollandse Waterlinie zullen op zich niet worden bedreigd; wel is het zo dat de samenhang met landschap nauwelijks herkenbaar meer zal zijn.

Waterhuishoudkundig moet voor de veenpolders in de omgeving van Abcoude rekening worden gehouden met een toename van de opvoerhoogte voor de gemalen met 4 m. als gevolg van de maaiveldddaling. De $2 \times 0,41 = 0,82$ m zeespiegelstijging over een periode van 200 jaar (zie eerste paragraaf van dit hoofdstuk) kan naar verwachting bij de afsluitdijk niet volledig worden

opgevangen en zal naar verwachting tot een verhoging van het peil in het IJmeer leiden. Dit betekent een toename van de opvoerhoogte van de gemalen en een daarmee samenhangende kostenverhoging die in de praktijk vooral uit extra energiekosten zullen bestaan.

Figuur 2. Schematische weergave van de bodemopbouw in het kwelwatersysteem naar de Utrechtse Vechtstreek; West-Oost doorsnede

Wateraanvoer vindt in dit gebied plaats vanuit het IJmeer via de Vecht voor peilhandhaving binnen natuurgebieden. Gezien de verwachte toename van de (zomer)neerslag worden toekomstige beperkingen hiervoor niet voorzien. Daarnaast wordt door de Amsterdamse Drinkwater Maatschappij kwelwater vanuit de Bethunepolder aangevoerd om de onttrekkingen uit het drinkwaterbekken bij Loenen te compenseren. De verwachte toename van het jaarlijkse neerslagoverschot zou op zich tot een toename van de Bethunepolderkwel leiden; de maaiveldsdaling van de veengebieden binnen de Vechtstreek zullen mogelijk tot een gedeeltelijke afbuiging van de Bethunekwel naar noordelijker en westelijker polders leiden. Vooralsnog worden geen bedreigingen voor de watervoeding van het drinkwaterbekken voorzien, zij het dat deze deels ook van kwel uit andere polders zal moeten worden betrokken.

4.3 Maatschappelijke kosten

De maaiveldsdaling van maximaal 4 meter (gemiddeld binnen de Vechtstreek 1 meter) zal tot een toename van de kwel leiden waardoor de gemaalcapaciteit niet alleen in opvoerhoogte maar gezien de extra kwel, ook in debiet zal moeten worden uitgebreid. Naar verwachting bedraagt de benodigde extra debietcapaciteit van de gemalen 7% ten opzichte van de huidige capaciteit.

De periode waarover dit optreedt beslaat ruim 650 jaar. Gedurende deze periode zullen de kunstwerken diverse malen worden afgeschreven en vervangen waardoor er geen kapitaalverlies door voortijdige afschrijving optreedt. Hetzelfde geldt voor de overige infrastructuur als kades, wegen, bruggen, dammen en waterlopen.

Op basis van gegevens van het waterschap wordt als gevolg van de maaiveldsdaling een verhoging van de waterschapslasten voorzien van gemiddeld 7 % voor het gehele gebied, op basis van de huidige valutawaarde. De kosten zullen vooral betrekking hebben op maatregelen in het westelijk deel van het gebied.

5 Indicatie van de termijn waarop de huidige functies niet meer mogelijk zullen zijn

De achterliggende gedachte van dit project: *maaiveldddaling en zeespiegelstijging zullen het huidige gebruik van de Vechtstreek onmogelijk maken*, heeft tot de vraag geleid in welk jaar, welke functie onmogelijk geworden is. Deze vooronderstelling blijkt niet op voorhand juist te zijn.

Hoewel de hoogteverschillen door ongelijke maaiveldddaling tussen het oostelijk zand en het westelijke veen, tot ca 4 meter zullen toenemen is de maaiveldddaling niet van dusdanige aard dat de op kaart 2 vermelde functies onmogelijk zullen worden. Een waterbeleid waarin de slootpeilen het maaiveld volgen zal tot maximaal 4 m diepe polders leiden. De extra kosten voor het 'droog houden' leiden tot ca.. 5% hogere waterschapslasten dan in de huidige situatie en worden elders in ons land maatschappelijk thans reeds geaccepteerd: huidige polders als Prins Alexanderpolder en Zuidplaspolder hebben een maaiveld tot 7 m. –NAP.

Door de maaiveldddaling zal met name de zoete kwel vanuit de Utrechtse Heuvelrug toenemen.

De watergebonden natuur- en recreatiefuncties binnen de Vechtstreek hoeven hierdoor echter niet te worden bedreigd. Bij vele huidige natuurfuncties wordt hoogveenvorming beoogd waarmee het huidige belang van de grondwatervoeding steeds minder wordt en overgaat naar regenwaterinvloed. Plassen kunnen plassen blijven, ook indien de aanliggende gronden aanmerkelijk lager liggen, mits zorgvuldig beheerd en niet rigoureuus over grotere oppervlakten tegelijk worden geschoond (beheerst baggerbeleid).

De kweltoename vanuit de Utrechtse Heuvelrug (en deels ook vanuit de Veluwe) zal in principe binnen deze intrekgebieden tot een grondwaterstandsddaling leiden. Deze gebieden zijn echter dusdanig groot ten opzichte van de Vechtstreek als uittree-gebied, dat de extra uitreding van kwelwater tot een nauwelijks meetbare drukddaling in dit zeer uitgestrekte watervoerende pakket zal dalen. Daarnaast geldt dat de huidige grondwaterstanden op de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe dusdanig diep zijn dat zij voor de vegetatie aldaar thans reeds van geen betekenis zijn.

Zorgpunt is wel dat de grondwatervoeding van de oostelijk gelegen veenplassen zal afnemen indien de zoete kwel zal worden afgeleid naar het dieper dalende, westelijk deel van het gebied. Voor het Naardermeer en de natte, open natuurfuncties (struwelen, broekbos) waarbij op termijn hoogveenvorming wordt beoogd of gedoogd, zal dit minder bezwaarlijk zijn (hoogveenvorming is niet afhankelijk van kwel). Afleiding van de kwelstromen echter van die plassen waarvoor naast de recreatiefunctie een stabilisatie van de huidige natuurwaarden wordt nagestreefd, zal het karakter van de huidige natuur ingrijpend veranderen: niet alleen omdat de huidige kwel afneemt en het water een toenemende regenwaterinvloed ondervindt, maar mogelijk ook omdat peilhandhaving in de droge zomers niet langer zonder waterinlaat plaats kan vinden.

Kortom, voor de multifunctionele plassen zal de aard van de natuur zich ingrijpend kunnen wijzigen.

Hoewel de kweltoename en kwelafleiding (*'er komen in het westen 5 Bethunepolders bij'*) op een termijn van 650 jaar geen negatieve gevolgen heeft voor de natte natuurfuncties in het oostelijk deel van het gebied omdat deze functies tegen die tijd uit hoogveen bestaan, kan een besluit tot het autonoom laten dalen van de Vechtstreek, waarbij tegelijkertijd de aard van de natuur in het oostelijk deel verandert, tot maatschappelijke onvrede kunnen leiden.

Van belang is het hierbij te onderkennen dat zoals hiervoor is uiteengezet, deze vegetatieverandering in het oosten het gevolg is van voortgaande veenvorming - maaiveldstijging- waarbij ook zonder de maaiveldddaling in het westen, de kwelinvloed op de vegetatie steeds minder wordt.

Een tweede maatschappelijk bezwaar zou betrekking kunnen hebben op de zorg rond broeikasgasemissie. Door de oxidatie van het veen neemt de emissie van de broeikasgassen methaan en lachgas af, maar de uitstoot van kooldioxide tijdelijk toe: in ieder geval op korte termijn lijkt dit te gaan plaats vinden in een periode waarin wordt gepleit om via biologische

vastlegging van CO₂ (waarvoor bij uitstek nieuwe veenvorming in aanmerking komt) de uitstoot van CO₂ te compenseren.

Doordat zowel zoete als zoute kwel in eenzelfde mate toenemen zullen er netto geen verziltingseffecten optreden. Nochtans is deze dreiging ook zonder invloed van zoete kwel in dit gebied niet groot. De zoet-zout grens bevindt zich in het zuidoosten op ca. 300 m. diepte en in het noordwesten op een diepte van ca. 50 meter en bij een maaiveld daling zal de zoetwaterbel aan het maaiveld in eenzelfde mate mee dalen zij het dat de dikte ervan afneemt. Anders is dit bij niet-natuurlijke diepe waterlopen (gegraven poldersloten die immers niet in een natuurlijk kleibed liggen) waar de zoetwaterbel de geringste dikte heeft: eventuele verzilting zal in deze waterlopen het sterkst optreden, zij het dat ook het verzoetende effect van in westelijke richting afgebogen kwel vanuit de Utrechtse Heuvelrug, hier het sterkst zal zijn. Met uitzondering van het uiterste noordelijke deel zal het netto verziltende effect van de maaiveld daling binnen de Vechtstreek naar verwachting beperkt zijn en de huidige functie (overwegend productiegrasland) niet onmogelijk maken.

Dit geldt niet voor de Horstermeerpolder indien de ondergrond hier uit een NZ georiënteerd glaciaal bekken blijkt te bestaan: de verzilting zal dan met een factor 8 toenemen (zie kader).

Kwel en verzilting

De maaiveldaling varieert van nihil in het oostelijk deel en de kleigebieden in het westen, tot max. 4 meter voor de veenpolders rond Abcoude (Holendrechtspleinpolder, Baambruggepolder, 't Groenland, de Roodemolen en Donkervliet). Gebiedsgemiddeld daalt het maaiveld 1 m. over 650 jaar. De huidige kwelgradiënten bestaan uit een diepe, uit het westen afkomstige zoute kwelcomponent met daarboven uit het oosten afkomstige zoete kwel. (figuur 2). Samen met het neerslagoverschot bestaat het ondiepe grondwater permanent uit een zoetwaterbel en treedt de zoute kwel niet uit. De zoet-zoutgrens (150 mg Cl/l) bevindt zich volgens diepboringen op 50m –NAP in het Noordwesten tot > 300 meter in het zuidoosten waar zich in de ondergrond een uitloper van de Centrale Slenk bevindt. (Atlas van Nederland deel geologie).

De uit het oosten afkomstige zoete kwel wordt primair gestuwd door de drukhoogte van het grondwater in de Utrechtse Heuvelrug. De kwelgradiënt hiervan bedraagt ($h = 30\text{m}$ $s = 11\text{ km}$): $i = 0,0028$.

Toename van de kwel(druk) a.g.v. maaiveldaling bedraagt gemiddeld voor het gebied 3,3% ($h = 31\text{ m}$) en voor de diepst dalende delen ($h = 34\text{ m}$) ruim 13 %.

De zoute kwel wordt gestuwd door het grondwater in de Noordzeeduinen en de kweldrukgradiënt bedraagt ($h = 26\text{m.}$; $s = 46\text{ km}$) $i = 0,00056$. De zoete-kweldrukgradiënt is dus 5 maal zo groot als die voor de zoute kwel. De toename van de zoute-kweldruk bedraagt gemiddeld voor het gebied 3,5 % en voor de diepst dalende veenpolders 15%. Indien de zoete kwel niet zou toenemen (worst case situatie) kan dit betekenen dat de zoetwaterbel onder de diepst dalende veenpolders 15% in dikte afneemt. Omdat de zoete kweldruk in een zelfde orde van grootte toeneemt luidt de verwachting dat het netto-effect van de maaiveldaling op de dikte van de zoetwaterbel en daarmee het verziltingsrisico, verwaarloosbaar is.

Het hoogheemraadschap noemt waargenomen brakke kwel in de Horstermeer terwijl de zoet-zoutgrens (150 mg Cl/l) zich volgens diepboringen op minimaal 50m –NAP bevinden, lees minimaal 45 m-mv. Deze tegenstrijdigheid is alleen te verklaren indien er in de Horstermeer tot op grote diepte zand wordt gewonnen, en/of er lokaal een >30 m. dik homogeen grofzand/grind-afzetting voorkomt. Dit laatste zou betekenen dat er een zesde, nog niet ontdekt glaciaal bekken met mariene zanden (Eemformatie) zou bestaan. Voor de eerste mogelijkheid –zandwininput- geldt dat door de maaiveldaling van de Horstermeer (ca. 75 cm over 650 jaar) de zoete en zoute kwel in eenzelfde mate zullen toenemen. Weliswaar zal de totale hoeveelheid kwel ca.2,5 % toenemen; de verzilting (zoutgehalte in bovenste grondwater en oppervlaktewater zal zich nauwelijks wijzigen).

Indien daarentegen onder de Horstermeer zich een grofzandig glaciaal bekken bevindt zal dit hoogstwaarschijnlijk evenals de andere 5 Eem-bekken in noordelijke richting zijn georiënteerd. De kwel zal in dat geval worden gestuwd door de drukhoogte in het IJmeer (zomerpeil –0,2, winterpeil –0,4; gemiddeld 0,3m) worden gestuwd. Door de maaiveldaling zal de zoutekwelgradiënt ($s = 12\text{km}$ $h = 2,5\text{ thans}$, 3,25 over 650 jaar) met 30% toenemen en de zoete kwel slechts met 3,5%. De verzilting zal derhalve met een factor 8 toenemen.

Bovenstaande bevindingen zijn primair gebaseerd op de verwachte maaiveldaling alleen binnen de Vechtstreek (fig. 3a). Denkbaar is echter dat in de westelijker gelegen polders zich eenzelfde ontwikkelingen zullen voordoen (figuur 3b). De eerder beschreven effecten met betrekking tot afbuiging van de kwel afkomstig uit oostelijke richting zullen zich dan in versterkte mate voordoen. De verwachte kweltoename in een situatie waarin alleen de Vechtstreek daalt zal grotendeels teniet worden gedaan door een versterkte kwelafbuiging in westelijke richting indien de polder Groot Mijdrecht mee daalt. Voor de westelijke zoute kwel zal meedaling van polder Groot Mijdrecht tot een afname leiden van zowel de zoete als zoute kwel uit deze richting. Kortom: een op landbouw en bewoning gericht maaiveldvolgend peilbeheer zal tot extra waterbezwaar leiden binnen de Vechtstreek indien in de omringende polders gebiedsdekkend voor een waterbeheer gericht op amfibische natuur zou worden gekozen. Wordt daarentegen in de aangrenzende polder Groot Mijdrecht voor eenzelfde waterbeheer gekozen als voor de Vechtstreek, resulteert dit –doordat het maaiveld in oostelijk Groot Mijdrecht dieper daalt- voor de Vechtstreek in minder kwel en een lager waterbezwaar dan in de huidige situatie.

Fysiek leidt voortgaande maaiveld daling, ook in combinatie met de verwachte zeespiegelstijging, derhalve niet tot het verdwijnen van de huidige LNV-functies binnen de Vechtstreek. Ook de financiële gevolgen (kosten voor waterbeheer) lijken maatschappelijk acceptabel.

Figuur 3a *Maaiveldhoogte en kwelstroming: Groot Mijdrecht daalt niet mee.*

Figuur 3b Maaiveldhoogte en kwelstroming: westelijke polders dalen mee.

6 Literatuur

- Bodemgeschiktheidstabellen voor landbouwkundige vormen van bodemgebruik, 1994 IKC-L
- AGV, Regio Gooi en Vecht, Peilen, Waterschap Amstel, Gooi en Vecht 21-03-2000
- Huinink, J, 1993 Landbouwfunctie. In: Bodem en Milieu, II. De Functies van de bodem, OU, Heerlen
- Schothorst, C.J., J. Broekhuizen, 1990. Zakking van grond. In: Bodemkunde van Nederland I. , 2^e druk, Malmberg den Bosch
- Huinink, J. 1995. Bodembeschrijving en Bodemgeschiktheidsbeoordeling. IKC-L, Ede
- Natuurtechnische mogelijkheden van landinrichtingsprojecten. Meded, LD 186 deel 5 Sloten en vaarten, Utrecht, 1988
- Min V&W, RIKZ, RIZA, IMAU, 1998, De keerzijde van ons klimaat