

# Ontstaan en vergaan van de Grote Waard

## Denkmodel voor Nederland en andere ‘delta’s’

MAARTEN G. KLEINHANS

Tijdschrift voor  
Waterstaatsgeschiedenis  
30:2 (2021) 92-95

Vanuit de ruimte zien we Nederland als een archipel met een aantal lagunes in een laaggelegen landschap rond zeeniveau (afb. 1). Er is geen delta te bekennen, en dat klopt ook want de delta's nemen maar een klein deel van het land in beslag. Hoe dit landschap is ontstaan, wordt hier op hoofdlijnen getekend als basis voor een schets van de effecten van menselijk handelen in het verleden en in de toekomst.

In het midden van het Holoceen, zo'n zesduizend jaar geleden, was half Nederland een verdrongen waddengebied. De zee was nog langzaam aan het stijgen na een snelle stijging eerder in het Holoceen door het afsmelten van de gletsjers van de laatste ijstijd. Met name de zandgronden, die in vorige glacialen door ijs en wind waren afgezet, staken boven zee uit. Aan de randen hiervan ontstonden slikken en schorren. De Rijn en Maas vormden een zompige, binnenlandse delta achter de waddenkust met weinig zand en slib en met veel veen.

Ongeveer drie-en-een-half duizend jaar geleden waren de Waddeneilanden in het westen aaneengegroeid en werd het grootste deel van het land bedekt door veen dat meters boven de zeespiegel uit kon groeien. Diverse estuaria verbonden rivieren als Schelde, Maas, Rijn en Eems met de zee. Daarna veranderde het landschap radicaal door effecten van menselijk handelen.

### Effecten van menselijk handelen

De ontbossing vanaf de Bronstijd tot in de Romeinse tijd bracht het slib van de hellingen in Duitsland in beweging. Daardoor werd het veen in de overstromingsvlakte in de huidige Betuwe afgedekt en ingedrukt. In de Middeleeuwen werden dijken aangelegd waardoor de overstromingen en de natuurlijke aanslibbing sterk verminderden. Zowel door het sneller afstromen van neerslag in het achterland als door het opstuwen tussen de dijken waren de waterstanden tijdens hoogwater fors hoger dan voor de bedijking.

De hoogtekarta van Nederland laat een opvallend patroon zien: hoe ouder de polder,



Afb. 1 Nederland vanuit de ruimte. Google Earth, geraadpleegd 17 oktober 2021.

hoe dieper de bodem sindsdien weer is ingeklonken. Met waterbeheer werd de grondwaterstand in de polders zo laag gehouden als de eb op zee, omdat dit de laagste stand was waar de klepduiker op uitstroomde. Ook werd veen afgegraven als brandstof en voor zoutwinning. Door de combinatie van deze activiteiten kwam bodemdaling op gang en verging het veen. Hiermee werd het land in feite klaargezet voor een hele reeks overstromingen vanuit de rivieren en de zee. Deze ontwikkeling is goed te zien op de kaarten van Nederland in het Holoceen.<sup>1</sup>

Vanaf de late Middeleeuwen is het land geteisterd door overstromingen. Met name de inbraken vanuit zee hadden veel landverlies tot gevolg ten opzichte van het midden van het Holoceen. Grote zeearmen en estuaria ontstonden in rap tempo: in het huidige Zeeland en Zuid-Holland ontstond een archipel van eilanden, doorsneden door zeearmen. In Friesland en Groningen brak de zee in waarna ondermeer de Middellzee, de Lauwerszee en de Dollard vormden. Na voldoende opslibbing in slikken en schorren konden gebieden opnieuw worden ingedijkt.

Een doorsnede van de ondergrond van Nederland van oost naar west toont in hoofdlijnen een wig van zachte sedimenten en veen vanaf Lobith, die in het westen ongeveer twintig meter dik is. Aan de kust is het zand gefundeerd op de onderliggende zandbodem van de Rijn uit de laatste ijstijd, maar het grootste deel van het lage land is gelegen op kleiige en venige afzettingen van het kustmoeras achter de duinen. De eb en vloed van de zee waren – en zijn nog steeds – tot halverwege Nederland merkbaar in de waterstanden van de rivieren. Stroomopwaarts werd rivierklei afgezet.

## Landspiegelstijging

Voordat de effecten van de mens merkbaar werden, was Nederland op grote schaal aan het verlanden. Dat is eigenlijk best bijzonder, want de zeespiegel steeg ook nog, zij het langzaam. Toen tot zo'n achtduizend jaar geleden de zeespiegel nog met twintig millimeter per jaar steeg, verdronk het land. Daarna steeg de zeespiegel steeds langzamer en waren sedimentatie en veengroei snel genoeg om circa tien millimeter zeespiegelstijging per jaar bij te benen. In hoeverre de plantengroei de verlanding versterkte, is nog niet duidelijk.

Dergelijke snelheden van zeespiegelstijging zijn ook voorspeld voor het einde van deze eeuw. Wellicht is het in sommige delen van het land mogelijk om opnieuw gebruik te maken van de natuurlijke landspiegelstijging, al dan niet met kwelderwerken. Dat zou wellicht de overdruk van de zee op het grondwater onder de dijken verminderen en de bodemdaling kunnen compenseren die deze eeuw in hetzelfde tempo plaatsvindt als de zeespiegelstijging volgende eeuw zou kunnen gaan.

Mijn onderzoeksgroep werkt aan begrip en modellen van het ontstaan van landschappen onder invloed van rivieren en eb en vloed. Naast het ontwikkelen van computermodellen, laten we de landschappen op kleine schaal ontstaan in een groot laboratorium. De Metronoom, een wereldwijd unieke zand- en waterbak van twintig bij drie meter groot, bootst hier subtiel de eb en vloed na, eenmaal per veertig seconden, wat een getijperiode van 12.4 uur representeert (afbeelding 2).<sup>2</sup> Het gedrag van slib wordt nagebootst met gekraakte notenschalen, en de kleinste snelgroeiende zaailingen die we konden vinden, gedragen zich als de vegetatie langs rivieren en op de schorren en kwelders. Zonder deze vegetatie komt het landschap niet vast te liggen. De grootste ingenieurs van de lage landen waren planten zoals riet en wilgen. Maar aan het tempo van vastleggen en invangen van slib zitten grenzen.

De effecten van de mens op de lage landen waren merkbaar op grote schaal. In de paar honderd jaar nadat dit landschap was bedijkt, braken de zee en de rivieren meermaals door de dijken. Eén zo'n ondergelopen polder, de Grootte Waard, is iconisch geworden voor de waterstaatsgeschiedenis van Nederland.

1 Peter Vos e.a., *Atlas van Nederland in het Holoceen* (Amsterdam 2018); [www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/bronnen/-en-kaarten/overzicht/paleografische-kaarten](http://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/bronnen/-en-kaarten/overzicht/paleografische-kaarten).

2 De Metronoom in het Earth Simulation Laboratory van de Universiteit Utrecht: [www.uu.nl/metronome](http://www.uu.nl/metronome) (geraadpleegd 17-10-2021).

## De Biesbosch als model

De Grote Waard was na bedijking tot zo'n twee meter onder zeeniveau ingezakt en mede door gretige veenafgraving naast de dijken en een burgeroorlog waren de dijken in een slechte staat. Vier doorbraken achter elkaar tussen 1421 en 1424 verbonden uiteindelijk de Rijn met het Haringvliet. De Beneden Merwede verzandde binnen jaren en de volledige zandlast van de Rijn kwam in de vorm van een binnenlandse delta in de Biesbosch terecht.<sup>3</sup> Dit was tot de aanleg van de Ruimte voor de Rivier-projecten goed te zien in de verkaveling.

In de eeuwen na het landverlies werd veel nepnieuws verspreid.<sup>4</sup> Schilderijen tonen een heroïsche strijd tegen het water, duizenden mensen verloren volgens diverse bronnen het leven, maar een baby die na de enorme natuurramp in een mandje rondreef, werd gered. Er zijn waarschijnlijk enkele tientallen mensen verdronken en ongeveer dertien dorpen verloren gegaan, welke in de jaren na het onderlopen konden worden afgebroken om de stenen van de kerken elders te gebruiken.<sup>5</sup> Daarna is het gebied in gebruik genomen voor visvangst. Het verhaal laat zien hoe dit soort inundaties verweven raakten met het zelfbeeld van de Nederlanders. Hoeveel mensen niet meer in hun levensonderhoud konden voorzien en na hun vlucht elders weer onderaan de ladder moesten beginnen, is bij mijn weten onbekend.

De feitelijke landschappelijke geschiedenis van de Biesbosch staat in een aantal opzichten model voor veel meer polders in Nederland en in kustvlaktes en delta's over de hele wereld. Overal waar dijken worden aangelegd en water wordt beheerd, maken mensen plat gezegd een landschap van kuilen en bulten in de waterspiegel van rivieren, kustwateren en grondwater. Door de bijgaande bodemdaling, vaak verergerd door grondwaterwinning en olie- en gaswinning, wordt het land klaargezet voor de volgende 'natuurramp'. De zeespiegel is nog nauwelijks begonnen met het stijgen door klimaatverslechtering door menselijk toedoen, maar de landspiegeldaling en de toegenomen hoogwaterkans veroorzaken wereldwijd al grote overstromingen, verlies van mensenlevens, have en goed. De aantallen klimaatvluchtelingen zijn wel redelijk bekend en zullen in de komende decennia sterk toenemen tot onvoorstelbare getallen.<sup>6</sup>

## Water en klimaat leidend bij ruimtelijke planning?

Het is duidelijk dat duurzame veiligheid in de lage landen nu rigoureuze keuzes vergt. Het gaat daarbij niet alleen om het leidend maken van water in de inrichting van het landschap. Deze abstracte frase zou kunnen betekenen dat de grote steden naar het oosten moeten verplaatsen of dat er draconische deltawerken moeten worden gebouwd, ook op plaatsen waar nu wordt gewoond en gewerkt. Maar inrichting gaat ook om ruimtegebruik voor het afremmen van de klimaatverslechtering, bijvoorbeeld voor het invangen van broeikasgassen met natuurlijke vegetatie, zonneparken en windmolenparken en het beëindigen van onderdelen van industrie en landbouw. Deze zijn nodig om Nederland te laten voldoen aan het Klimaatakkoord van Parijs, wat een eerste stap is om de klimaatverslechtering tot stilstand te brengen. Niet alleen water, maar ook klimaatadaptatie en klimaatmitigatie moeten daarom leidend worden. Dit vergt regie op de ruimtelijke planning op een schaal die ver boven de gemeentes uitstijgt. De waterstanden van de rivieren zijn immers opgehangen aan de zee en eb en vloed zijn tot midden in het land waar te nemen. En de afstroming van extremer wordende neerslag in het stroomgebied van de rivieren, ondermeer in Duitsland, bepaalt de grootte van de piekafvoeren op de rivieren.



Afb. 2 De Metronoom: een zandbank in een aanzend estuarium, met slikken (donkerbruin) en schorren (groene vegetatie). Dit experiment simuleert de vorming van land na de verdrinking in het vroege Holoceen. Foto: Steven Weisscher.

<sup>3</sup> M.G. Kleinhans, H.J.T. Weerts & K.M. Cohen, 'Avulsion in action. Reconstruction and modelling sedimentation pace and upstream flood water levels following a Medieval tidal-river diversion catastrophe (Biesbosch, The Netherlands, 1421-1750 ad)', *Geomorphology* 118 (2010), 65-79 (<http://dx.doi.org/10.1016/j.geomorph.2009.12.009>).

<sup>4</sup> Zie ook de artikelen in het *TvWG* 30:1 (2021).

<sup>5</sup> Marianne Eekhout & Lotte Jensen (red.), *De grote en vreeselijke vloed: De Sint-Elisabethsvloed 1421-2021. De geschiedenis van de grootste watersnoodramp in Nederland* (Amsterdam 2021).

<sup>6</sup> IPCC, 2021: 'Summary for Policymakers', in: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)], Cambridge UP.

Deze geschiedenis van de waterstaat vanuit het perspectief van de natuurlijke landschappen waar de mens in is gaan handelen, leidt ook tot vragen over het zelfbeeld van Nederland en het beeld dat de staat wil uitdragen. Het is als sinds de jaren negentig glashelder dat de wereld de klimaatverslechtering moet aanpakken om rampzalige toestanden in de eenentwintigste eeuw en daarna te voorkomen. Toch gaan, zelfs nadat de regering dertig jaar nadien op het matje is geroepen met het Urgendavonnis, de uitstoot van broeikasgassen, de kaalslag in de natuur in het achterland van de rivieren, en de bodemdaling onverminderd door.

De Waterschappen stellen ondermeer op hun website dat zij zorgen voor schoon water, voldoende water en waterveiligheid.<sup>7</sup> En het Deltaprogramma stelt dat het beschermt tegen overstromingen, zorgt voor voldoende zoetwater en bijdraagt aan een klimaatbestendige en waterrobuuste inrichting van het land.<sup>8</sup> Dit is wel waar voor de afgelopen tijd en de komende jaren, maar is feitelijk onjuist op de tijdschaal van de komende paar generaties. Deze instituties geven een sussende boodschap en een optimistisch beeld van maakbaarheid van de wereld die evident misplaatst zijn. De diverse natuurwetenschappen hebben kennis en inzichten opgeleverd die glashelder laten zien dat de mensheid, inclusief de Nederlanders, in rap tempo het eigen zeemansgraf aan het graven is. Weliswaar adviseren waterschappen en het Deltaprogramma ook om het water leidend te maken bij de ruimtelijke planning, maar dit is noch de praktijk noch de boodschap aan publiek en politiek.

## Uitdaging aan de waterwereld

Indien de wereld er niet in slaagt om de klimaatverslechtering tot stilstand te brengen, dan is het volstrekt ondenkbaar dat de staat, de waterschappen en het Deltaprogramma de beloofde veiligheid kunnen bieden. Zonder mitigatie is adaptatie aan de voorspelde veranderingen kansloos. Door dit niet uit te spreken, wordt deze noodzakelijke voorwaarde voor duurzame bewoning van het waterland niet neergelegd bij publiek en volksvertegenwoordigers. Door dit niet uit te spreken, wordt het in de media geschetste beeld versterkt van Hollanders die het als beste waterbouwers van de wereld wel gaan redden met hun superdijk, wat er elders ook gebeurt. Door dit niet uit te spreken, wordt impliciet het huidige, veroordeelde, klimaatbeleid van Nederland onderschreven en worden de adviezen en waarschuwingen van de wetenschappen terzijde geschoven. Dat ontnemt ons de mogelijkheden om adequaat te handelen en tijdig grote keuzes te maken over ruimtegebruik voor mitigatie, maatregelen voor adaptatie, en het tijdig gecontroleerd verlaten van de niet te verdedigen gebieden.

Dat leidt tot de vraag wat we hieraan gaan doen. Het is duidelijk dat mitigatie en adaptatie buitengewoon complexe problemen zijn, mede doordat de kosten, lasten en traumatiserende verliezen niet zomaar gelijk kunnen worden verdeeld. Dit is overigens ook op wereldschaal het geval. Daarbij komt dat een klein, maar nogal hoorbaar deel van de Nederlanders sceptisch is over wetenschap, de overheid niet vertrouwt en twijfel zaait bij anderen. Het is ook duidelijk dat de communicatie over mitigatie en adaptatie complex is, omdat er enerzijds geen angst moet worden gezaaid, maar juist vertrouwen in de gekozen politiek en overheden moet worden gekweekt, en anderzijds met urgentie draagvlak moet worden gevonden voor radicale veranderingen. Dit is een uitdaging aan de waterschappen en aan het Deltaprogramma.

De wetenschappen werken hard om de verworven kennis, voorspellingen, onzekerheden en handelingsperspectieven begrijpelijk uit te leggen en het onderzoek te richten op de meest urgente vragen. De situatie is niet helemaal hopeloos, maar wel zo ernstig en urgent dat het hard zoeken is voor wetenschappers naar woorden die niet uit slechte en apocalyptische rampenfilms komen. De waterschappen, het Deltaprogramma en de komende regeringen staan voor de uitdaging om rigoureuze keuzes te maken, uit te leggen en de lasten hiervan rechtvaardig te verdelen. Anders wordt het na ons toch niets minder dan een hele reeks van die spreekwoordelijke zondvloed.

7 [www.waterschappen.nl](http://www.waterschappen.nl)

(geraadpleegd 17-10-2021).

8 [www.deltaprogramma.nl](http://www.deltaprogramma.nl)

(geraadpleegd 17-10-2021).