

Universiteit Utrecht, Bachelor Thesis

"Hij nam met naauwgezetheid alles op":

Wetenschappelijke disciplinerings van het Nederlands meteorologisch
onderzoekswezen, 1830-1850

"Al wie eenen Humboldt wil navolgen, zonder zijne talent te hebben, wordt een oppervlakkige beschouwer." - J.L.F. Schröder, 1835

Abstract

De institutionalisering van de meteorologie, in Nederland gekenmerkt door de oprichting van het KNMI in 1854, was een gevolg van wetenschappelijke praktijken als data-analyse, meetprecisie, kwantificering en internationalisering van onderzoek die in de eerste helft van de negentiende eeuw gemeengoed werden. Deze praktijken zijn beter bekend onder de noemer "Humboldtiaanse wetenschappen". Nederland kende drie personen die deze Humboldtiaanse disciplinerings in het meteorologisch onderzoekswezen sterk uitdroegen. Dit waren Willem Wenckebach, Richard van Rees, en Gerrit Jan Mulder, die in hun gedrevenheid en overtuiging van de wetenschappelijke zaak het Nederlandse meteorologisch onderzoek disciplineerden voordat deze door een opkomende generatie van officiële meteorologen kon worden geïnstitutionaliseerd. Deze thesis geeft een analyse van de wetenschappelijke levens van Wenckebach, Van Rees en Mulder met betrekking tot de meteorologische ontwikkelingen halverwege de negentiende eeuw aan de hand van de kenmerken van de Humboldtiaanse wetenschapspraktijk. Daaruit blijkt dat de disciplinerings van de meteorologie niet los te zien is van deze specifieke wetenschappelijke elementen.

Inhoudsopgave

Inleiding	5
1. Historiografie	10
2. Willem Wenckebach	17
3. Van Rees en Mulder	23
4. Meteorologische Commissies van het KNIW	29
Conclusie	36
Bronvermelding & Bibliografie	38
Dankwoord	42

Inleiding

De geschiedenis van de academische meteorologie gaat nog niet zo lang terug als menigeen zou verwachten. Hoewel weermeesters al eeuwenlang trachtten weer, seizoen en klimaat te voorspellen en Aristoteles drie eeuwen voor het begin van onze huidige jaartelling al speculeerde over de oorzaken van weersverschijnselen, duurde het feitelijk tot de negentiende eeuw voordat de meteorologie kon uitgroeien tot een serieus en betrouwbaar onderzoeksveld. Wanneer we het over de institutionalisering van de meteorologie in Nederland hebben, wordt vaak verwezen naar de oprichting van het *Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut*, of kortweg KNMI, in 1854. Gevierd man daarbij was de beroemde Buys Ballot, die de leiding over het instituut had als eerste directeur en reeds drie jaar na de oprichting een verband wist te leggen tussen de draaiing van de aarde, luchtdrukverschillen en de richting en kracht van de wind; beter bekend onder de naam "de wet van Buys Ballot".¹

Wetten als deze kwamen echter niet zomaar uit de lucht vallen met de stichting van het instituut, maar waren een gevolg van een jarenlange toewijding van de natuurwetenschappelijke gemeenschap die aan de hand van een strenge disciplinerings weersverschijnselen systematisch hadden gemeten. De daadwerkelijke disciplinerings van de meteorologie was dan ook al volop gaande toen het KNMI ter wereld kwam. In de decennia hieraan voorafgaand waren reeds grote stappen gezet die dit mogelijk maakten, zoals een sterke verbetering van meetinstrumenten, disciplinerings en kwantificering van metingen, en een groeiend theoretisch inzicht in klimaat. Omdat we echter in deze periode nog niet kunnen spreken van een meteorologisch vakgebied en er als gevolg daarvan ook nog geen echte meteorologen waren, moeten de beginselen ervan in andere vakgebieden gezocht worden. Zo heeft de Nederlandse historicus Huib Zuidervaart iets meer dan een decennia geleden nog de meteorologische ontwikkelingen aan het eind van de achttiende eeuw beschreven als een gevolg van medisch onderzoek, toen hij schreef over de oprichting van een medisch-meteorologisch instituut, de *Natuur- en Geneeskundige Correspondentie Sociëteit*.² Andere manieren om de disciplinerings van de meteorologie te onderzoeken is door het te koppelen aan bredere

¹ Zie bijvoorbeeld het Franse rapport, door Buys Ballot geschreven voor de *Académie des sciences*: CHD Buys Ballot, "Note sur le rapport de l'intensité et de la direction du vent avec les écarts simultanés du baromètre" (*Académie des sciences*, 1857); Frans H. van Lunteren, "De oprichting van het koninklijk Nederlands meteorologisch instituut: Humboldtiaanse wetenschap, internationale samenwerking en praktisch nut", *Gewina* 21 (1998): 216.

² Huib J. Zuidervaart, "An eighteenth-century medical-meteorological society in the Netherlands: An investigation of early organization, instrumentation and quantification. Part 1", *British Journal for the History of Science* 38, nr. 4 (2005): 379–410; Huib J. Zuidervaart, "An eighteenth-century medical-meteorological society in the Netherlands: An investigation of early organization, instrumentation and quantification. Part 2", *British Journal for the History of Science* 39, nr. 1 (2006): 49–66.

ontwikkelingen, zoals Azadeh Achbari doet met haar zeer recente proefschrift.³ Hierbij ziet ze voornamelijk een rol weggelegd voor de zeevaart, die grote belangen had bij meteorologische kennisvorming over de vaarroutes tussen Nederland en haar koloniën. Om toekomstige kosten te drukken en een veiliger route vast te stellen werden veel schepen dan ook uitgerust met een verscheidenheid aan meetinstrumenten, zodat de klimatologische verschillen op de reis beter geanalyseerd konden worden.⁴

Ook historicus Frans van Lunteren geeft in zijn artikel "Het ontstaan van het systeem van bètadisciplines" aan dat vakgebieden als oceanografie, aardmagnetisme, sterrenkunde en meteorologie al vormen van disciplineren doormaakten zonder van een daadwerkelijke *discipline* te kunnen spreken. De echte bètadisciplineren zou zich pas in de tweede eeuwhelft van de negentiende eeuw voltooien. Dit als een gevolg van de ontwikkeling van vakspecifieke instituties, opleidingen, onderzoeksvragen, communicatiemiddelen en bovenal een vereenzelving met de eigen discipline.⁵ Dit bestond nog niet ten tijde van de disciplineren halverwege de negentiende eeuw. Maar ondanks dat er van een echte meteorologie nog niet te spreken valt, waren er groepen wetenschappers bezig met wat in het Engels *terrestrial physics* wordt genoemd; de studie naar plantengroei, oceanen, organische chemie en aardvorming aan de hand van het meten en verzamelen van grote hoeveelheden data. Uitgangspunt was een internationale standaardisering van de vakgebieden.⁶ Het meteorologisch onderzoeksweten was daar een onderdeel van.

In Nederland stonden in het proces van meteorologische data-analyse vanaf 1840 twee commissies aan het *Koninklijk Nederlands Instituut van Wetenschappen* (KNIW) centraal, bestaande uit een groepje van drie heren: Willem Wenckebach (1803-1847), Richard van Rees (1798-1875) en Gerrit Jan Mulder (1802-1880). De laatste twee waren tevens belangrijk in de disciplineren van het wetenschappelijk onderwijs aan de universiteit van Utrecht, welke halverwege de negentiende eeuw een grote vernieuwende rol speelde in het Nederlandse wetenschapsklimaat.⁷ Zo waren ze in deze jaren bijvoorbeeld ook de leermeesters van de jonge student Buys Ballot. De belangrijkste persoon van deze commissies was echter Wenckebach, welke een leidende rol had in de disciplineren van het meteorologisch onderzoeksweten. Ook hij was verbonden aan de Utrechtse universiteit. Sinds 1838

³ Azadeh Achbari, "Rulers of the Wind: How academics came to dominate the science of the weather, 1830-1870" (Vrije Universiteit Amsterdam, 2017).

⁴ Achbari, 7–9.

⁵ Frans H. van Lunteren, "Het ontstaan van het systeem van bètadisciplines: de natuurkunde", *Studium* 6, nr. 2 (2013): 91–112.

⁶ Voor een artikel, zo groot als een boekwerk, over deze wetenschappen met een sterke nadruk op de wiskunde: J.L. Heilbron, "Weighing Imponderables and Other Quantitative Science around 1800", *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 24, nr. 1 (1993): 1–33, 35–277, 279–337.

⁷ Een interessant werk over de Utrechtse bètawetenschappen en de vernieuwers halverwege de negentiende eeuw is: Patricia Faasse, *Profiel van een faculteit. De Utrechtse betawetenschappen, 1815-2011* (Hilversum: Verloren, 2012).

was hij daarbij tevens lid van de Eerste Klasse van het KNIW, die van de wis- en natuurkunde.⁸ Daar was Wenckebach direct begonnen met het uitspreken van de wenselijkheid van het doen van meteorologische waarnemingen, onder andere in de koloniën. Jaren ervoor was de natuurkundige al bezig geweest met barometers en hoogtemetingen en was hij op 22-jarige leeftijd lector zeevaartkunde aan de Delftse militaire school.⁹ De combinatie van zeevaart en meteorologie was hem niet vreemd, waardoor hij zich als wetenschapper goed kon inleven in de praktijken van de marine en wat daarbij kwam kijken op natuurkundig gebied. Iets wat zeer van pas kwam bij het leiden van de twee commissies, aangezien deze gericht waren op meteorologische waarnemingen in koloniën en op schepen die tussen deze koloniën voeren.

Het drietal heren was een bijzondere eenheid. Van Rees en Mulder waren vroegere studiegenootjes van Wenckebach, en zo had Wenckebach met Mulder onder andere de beroemde hoogleraar Gerrit Moll geassisteerd bij proeven naar geluidssnelheid. Ze kenden elkaar goed. Dit betekent echter niet dat ze per se eenzelfde soort denken aanhielden of dat ze überhaupt overeenkomstige interesses hadden. Over Mulder wordt zelfs gezegd dat hij zichzelf nog wel eens tegensprak in al zijn verschillende opvattingen over de praktische relevantie van wetenschap of ideeën over beschavende waarden ervan. Historicus Bert Theunissen sprak over "meerdere Mulders".¹⁰ Bovendien was hij in de eerste plaats een chemicus, en niet, zoals Wenckebach en Van Rees, natuurkundige, al past ook Mulder heel goed binnen het kader van de *terrestrial physics*. Maar ook Van Rees valt qua gedachtegoed niet zomaar te koppelen aan Wenckebach, hoewel Van Rees altijd al bezig was met systematisch onderzoek, zoals bijvoorbeeld met de bewerking van getijdenmetingen onder (wederom) Moll.¹¹ Maar pas eind jaren 1830 richtte hij zich echt op de meteorologie. Hoe werden zij dan toch de centrale drie-eenheid van de disciplinerende van het Nederlands meteorologisch onderzoekswezen?

Om een beter begrip te krijgen van de beweegredenen van de drie commissieleden is het noodzakelijk om hun gedachtegoed en inspiratiebronnen te analyseren. Hierbij springt een historisch wetenschappelijke praktijk bijzonder in het oog: de Humboldtiaanse wetenschappen, naar de ontdekkingsreiziger en natuurvorser Alexander von Humboldt. Het idee van deze wetenschapspraktijk werd voor het eerst in 1978 door Susan Cannon geponeerd in haar boek *Science*

⁸ Het KNIW bestond uit vier klassen: (1) de wis- en natuurkunde; (2) de Nederlandse taal- en letterkunde en geschiedenis; (3) de oude en oosterse talen en algemene geschiedenis; en (4) de schone kunsten.

⁹ van Lunteren, "De oprichting van het koninklijk Nederlands meteorologisch instituut: Humboldtiaanse wetenschap, internationale samenwerking en praktisch nut", 221; Klaas van Berkel, *De stem van de wetenschap. Geschiedenis van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Deel 1, 1808-1914* (Amsterdam: Bert Bakker, 2008), 220.

¹⁰ Bert Theunissen, "Nut en nog eens nut". *Wetenschapsbeelden van Nederlandse natuuronderzoekers, 1800-1900* (Hilversum: Verloren, 2000), 80.

¹¹ van Lunteren, "De oprichting van het koninklijk Nederlands meteorologisch instituut: Humboldtiaanse wetenschap, internationale samenwerking en praktisch nut", 224.

in Culture. Hoewel het vernoemd is naar Von Humboldt zijn niet alle aspecten van hem afkomstig en beslaat de Humboldtiaanse wetenschap een veel breder idee. Humboldtiaanse wetenschap is eerder een contemporaine koepelterm waarbij Von Humboldt bovenal als inspirator van de beweging fungeert, maar niet noodzakelijk een persoonlijk leidende rol had in de praktijken die we Humboldtiaans noemen.¹² Wanneer er echter een directe link gelegd kan worden tussen een Humboldtiaanse wetenschapper en Von Humboldt zelf, spreekt dat natuurlijk wel extra uit. Zo zag bijvoorbeeld Wenckebach in Von Humboldt zijn grote voorbeeld en ideaal. Hoe valt de Humboldtiaanse wetenschap dan precies samen met Von Humboldt zelf? Het volgende citaat, uitgesproken door Mulder na de dood van Wenckebach in 1847, geeft daarop antwoord door het "vorschend oog" te relateren aan het idealisme omtrent Von Humboldt:

"Het gevoel van het verhevene, dat in zijn gemoed was doorgedrongen, stelde hem in betrekking tot de eeuwige wereldruimte, met hare ontelbare hemelbollen en onuitsprekelijke verscheidenheid, waarvan hij zoo veel trachtte te verstaan, als het *vorschend* oog, dat niet rust, ontdekken kan. De groote Von Humboldt was zijn ideaal en mogt hij hem, in zijne nederigheid, blijven aanstaren, als eene ster van de eerste grootte onder de menschen: de vrienden van Wenckebach, die met hem leefden en hem over de Natuur mogten hooren, waren gelukkig, dat van het licht van Von Humboldt op hem was afgestraald en het door Wenckebach op hen werd teruggekaatst."¹³

In deze thesis dan, zullen de Humboldtiaanse wetenschappen centraal staan in het onderzoek naar de wetenschappelijke disciplineren van het meteorologisch onderzoekswezen in de jaren 1830 en 1840. Daarmee heb ik eenzelfde uitgangspunt als Achbari, die tevens een beginpunt ziet in de jaren 1830 en ontwikkelingen binnen de meteorologie analyseert vanuit de zeevaart, maar heeft mijn paper een andere insteek dan het hare door de Humboldtiaanse wetenschapspraktijk een centrale positie te geven. Het is daarbij mijn overtuiging dat de doorslaggevende disciplineren van de meteorologie gevonden kan worden in het praktijken van deze wetenschappen. Op deze wijze hoop ik een bijdrage te leveren aan een beter begrip van de meteorologie als academisch vakgebied. De focus zal daarbij liggen bij het KNIW en de van de Utrechtse universiteit afkomstige Wenckebach, Van Rees en Mulder. Via de twee commissies van meteorologische data-analyse hebben zij met de Humboldtiaanse wetenschappen een stempel op de Nederlandse wetenschapsdisciplineren van de meteorologie kunnen drukken. De hoofdvraag die zodoende daarbij hoort is: *wat voor bijdragen hebben de Humboldtiaanse wetenschappers Wenckebach, Van Rees en Mulder geleverd aan de disciplineren van het Nederlands meteorologisch onderzoekswezen in de jaren 1830-1850?*

Het paper is opgedeeld in vier hoofdstukken. In het eerste hoofdstuk wordt de historiografie rondom Humboldtiaanse wetenschap uiteengezet en gekeken naar het Nederlandse kader van dit

¹² Susan Faye Cannon, *Science in Culture: The Early Victorian Period* (New York: Dawson and Science History Publications, 1978).

¹³ Gerrit Jan Mulder, 'Herinneringen omtrent W. Wenckebach door G.J. Mulder', *Almanak voor de Studenten aan de Akademie te Utrecht* (1848), 30, 31.

begrip. Tevens zal hier de historische context omtrent het KNIW gegeven worden. In hoofdstuk twee wordt ingezoomd op Wenckebach, die als initiator binnen het KNIW een grote stempel drukte op de commissies en aan het hoofd stond van de disciplinering van de meteorologie. Op wat voor wijze heeft Wenckebach op individueel gebied de Humboldtiaanse wetenschapspraktijken uitgedragen in zijn onderzoeken? Hoofdstuk drie bekijkt met eenzelfde bril de levens van de in mindere mate uitgesproken Van Rees en Mulder (ze hadden een minder leidende rol dan Wenckebach) en het vierde en laatste hoofdstuk brengt de drie bij elkaar in de twee commissies van het KNIW. Op wat voor wijze hebben Wenckebach, Van Rees en Mulder in de commissies als collectief de Humboldtiaanse wetenschapspraktijken uitgedragen? Zoals we zullen zien is de institutionalisering van meteorologisch onderzoek bij het KNIW vooral een resultaat van de coördinatie en ambitie van de drie individuen; sterk *bottom-up*, niet *top-down*. Daarbij waren de commissies tevens afhankelijk van externe personen, zoals officieren van de marine of uit de koloniën, waarmee pragmatisch werd samengewerkt.

Wat betreft de methode zal de thesis bij het beantwoorden van deze vragen vooral kijken naar de praktische resultaten van Wenckebach, Van Rees en Mulder. De Humboldtiaanse wetenschappen zijn voornamelijk terug te vinden in de uitvoering, en niet zozeer in theoretisch denken, waardoor met name publicaties van groot belang zijn voor dit onderzoek. Bij het KNIW uit zich dit bijvoorbeeld in de *Verhandelingen, Mededelingen* en (jaar)verslagen, al zijn ook notulen van de Eerste Klasse belangrijk om de meer dagelijkse praktijk van de commissies te ervaren. Daarbuiten komt het vooral neer op de publicaties in het vaktijdschrift *Natuur- en Scheikundig Archief*, door Mulder opgericht in 1833. In dit tijdschrift zijn de individuele resultaten van zowel Mulder als Wenckebach te vinden. Daarnaast werd er ook gepubliceerd in het *Provinciaal Utrechts Genootschap van Kunsten en Wetenschappen* (PUG), waar Van Rees bijvoorbeeld zijn meteorologische waarnemingen op de Dom van Utrecht gepubliceerd zag. Analyse van deze publicaties en verslagen tezamen op hun Humboldtiaanse werkpraktijken (dat wil zeggen: de nadruk op precisie, kwantificering en internationalisering van hun onderzoeken) kunnen een completer beeld geven van Wenckebach, Van Rees en Mulder en ook de ontwikkeling in hun denken over, en gebruik van, de Humboldtiaanse wetenschapspraktijken zichtbaar maken. Dit geeft vervolgens weer inzicht in de disciplinering van het meteorologisch onderzoekswezen. De focus op publicaties en verslagen zorgt wel voor een accent op het naar buiten gerichte, waardoor de meer persoonlijke ervaring (zoals uitgesproken via bijvoorbeeld brievencorrespondentie) van de Humboldtiaanse wetenschapper in dit paper achterwege blijft.

1. Historiografie

Dit hoofdstuk geeft een korte uiteenzetting van de Humboldtiaanse wetenschappen en de toepassing ervan op de geschiedenis. Daarbij stelt het de vraag: wat betekent het om een wetenschapper uit de eerste helft van de negentiende eeuw een Humboldtiaan te noemen? Specifieker nog: wat betekende het om een *Nederlandse* wetenschapper uit de eerste helft van de negentiende eeuw een Humboldtiaan te noemen? Dit zal van belang zijn wanneer we in de vervolghoofdstukken de levens en publicaties van Wenckebach, Van Rees en Mulder analyseren, aangezien zij, zoals zal blijken, onder deze noemer van "Humboldtiaan" geschaard kunnen worden.

Humboldtiaanse wetenschap

Met name de historica Susan Cannon is verantwoordelijk geweest voor het sturen van nieuwe inzichten binnen de geschiedkundige gemeenschap op begin negentiende-eeuwse vormen van wetenschapsbeoefening.¹⁴ Zo zette ze in 1978 de toon met wat zij de "Humboldtiaanse wetenschap" doopte, een concept dat onvermijdelijk verbonden is met onderzoek naar disciplineren en standaardisering van het meteorologisch vakgebied.¹⁵ Voor Cannon werd deze wetenschapspraktijk gedefinieerd door een grote nadruk op kwantitatieve precisie, het gebruik van grafieken bij het verwerken van data, en het zoeken naar samenhang in onderlinge verbanden. Hiermee verzette Cannon zich tegen een andere veel voorkomende definiëring van het tijdperk, namelijk dat de eerste helft van de negentiende eeuw vooral gekenmerkt werd door wat historici "Baconiaanse wetenschap" noemen, naar de Engelse filosoof Francis Bacon die reeds twee eeuwen daarvoor leefde van 1561 tot 1626. Als vader van de empirie populariseerde Bacon vooral de inductieve methode van wetenschappelijk onderzoek en nog altijd behoort hij tot één van de meest invloedrijke wetenschappers uit de geschiedenis. Veel is hem toegeschreven en dat maakte hem ook interessant voor de negentiende eeuw, waar wetenschappers zich immer door hem geïnspireerd zagen. Cannon nam echter een grote verwarring waar onder historici uit haar tijd in het gebruik van de term Baconiaans bij het definiëren van wetenschappen uit de negentiende eeuw, juist doordat er een tijdsperiode van 200 jaar zit tussen de wetenschappelijke gemeenschap van de negentiende eeuw en Bacon zelf. Dit is problematisch, omdat er op deze wijze een interpretatie van een interpretatie

¹⁴ Het reeds genoemde werk van Cannon staat hier centraal, maar ook fundamenteel: Michael Dettelbach, "The Face of Nature: precise measurement, mapping, and sensibility in the work of Alexander von Humboldt", *Stud. Hist. Phil. Biol. & Biomed. Sci.* 30, nr. 4 (1999): 473–504; Michael Dettelbach, "Alexander von Humboldt between enlightenment and romanticism", *Northeastern Naturalist* 8, nr. 1 (2001): 9–20.

¹⁵ Cannon, *Science in Culture: The Early Victorian Period*, hfdst. 3.

ontstaat. Contemporaine historici uit Cannon's tijd vervielen daarbij in verkeerde analyses, meende ze. Waaruit ze concludeerde: "If, then, a scientist is found approving of Bacon, it does not at all follow that he was a believer in what modern historians call Baconianism; it only shows that he was in agreement with a then-common interpretation of what Bacon stood for."¹⁶

Om die problematiek uit de weg te gaan stelde Cannon een nieuwe term voor die vrij was van voorgaande interpretaties en direct aansloot bij de wetenschappelijke gemeenschap van de negentiende eeuw. Zo kwam ze uit bij "de beroemdste man ter wereld na Napoleon": Alexander von Humboldt.¹⁷ Humboldtiaanse wetenschap had vier kenmerkende elementen, die ze in haar boek uiteenzette en allen met elkaar in verband staan. Deze vier aspecten zijn cruciaal in het begrijpen van meteorologische ontwikkelingen in de negentiende eeuw, en zullen om die reden nu alle vier uiteengezet worden. Hieruit zal de *mindset* van Humboldtiaanse wetenschappers kunnen worden opgemaakt. Om niet in eenzelfde val te geraken als met historici van het Baconianisme is gebeurd, is het goed om nogmaals te benadrukken dat Humboldtiaanse wetenschappen geen directe link met Von Humboldt *hoeven* te hebben, maar het als zuiver analytisch kader gebruikt dient te worden.

In de eerste plaats draaide Humboldtiaanse wetenschap om de al genoemde precisie van de metingen. Nu stond dit altijd al hoog in het vaandel in de wetenschappelijke gemeenschap, echter het verschil met voorgaande periodes is volgens Cannon het idee dat deze precisie tot in het extreme wordt doorgevoerd en geldt voor *alle* instrumenten en *alle* observaties. Van de instrumenten was tot in het kleinste detail vastgelegd hoe het afgesteld moesten staan, exact berekend aan de hand van formules, zodat de meetresultaten des te preciezer zouden zijn. De allerkleinste afwijkingen zouden op deze wijze merkbaar worden gemaakt.¹⁸

Een tweede aspect van Humboldtiaanse wetenschap is een mentale afweging die primair gericht is op kwantificering en empirische waarneming, waarbij oude theorieën of methoden uit het verleden worden weggezet als zijnde te simpel voor enig nuttig gebruik in het doen van onderzoek. Het zijn de meetresultaten van de zo exact afgestelde instrumenten waaruit een complexe wetmatigheid kan worden afgelezen, niet een vooraf bedachte theorie die vervolgens gecontroleerd wordt aan de hand van meetgegevens. Hierbij zet de Humboldtiaanse methode zich af van zowel Verlichtingsdenken als de in die tijd populaire Romantische stroming, waar veelal respectievelijk vanuit het ratio, a priori, dan wel vanuit de verbeelding en verwondering geredeneerd werd.¹⁹

Een derde is het gebruik van een nieuwe set aan concepten zoals het gebruik van isothermen en grafieken, in die tijd nog zeer onbekend maar inmiddels niet meer weg te denken in

¹⁶ Cannon, 74.

¹⁷ Andrea Wulf, *De Uitvinder van de Natuur. Het avontuurlijke leven van Alexander von Humboldt*, 8ste ed. (Amsterdam: Atlas Contact, 2017), 20.

¹⁸ Cannon, *Science in Culture: The Early Victorian Period*, 104.

¹⁹ Cannon, 104.

klimatologische onderzoeken. Historicus Michael Dettelbach heeft op dit vlak erg veel betekend door de Humboldtiaanse wetenschap te koppelen aan een idee van fysionomie, een inmiddels in onbruik geraakt wetenschapsgebied waar persoonlijkheidsverklaringen aan de hand van uiterlijke trekken werden onderzocht.²⁰ Volgens Dettelbach zien Humboldtianen de "graphical innovations" en de "maps of physical variables" als getuigschriften van het succes van precieze observaties die de natuur haar universele taal laat spreken.²¹ Het doel van de Humboldtiaanse wetenschappers was daarbij het opstellen van een fysionomie van de natuur, waarin, wanneer over de hele wereld gemeten, ze haar gelaatstrekken zou laten zien en zo *ervaren* kon worden in haar complexiteit. Visueel representeren maakt die complexiteit behapbaar.

Complexiteit is tevens wat het vierde en laatste onderscheidende aspect van Humboldtiaanse wetenschap inhoudt. Daarbij neemt Cannon de meetprecisie, de empirische houding, en het gebruik van de isothermen en grafieken samen en past ze dit toe op een idee dat de aarde een "immense variety of real phenomena" kent, waaruit wetten konden worden opgesteld die "the very complex interrelationships of the physical, the biological, and even the human" in ogenschouw namen.²² Deze immense variatie van natuurlijke fenomenen zou de wetenschapper kunnen vinden wanneer de ontdekker in hem de overhand nam en de wereld in trok om de natuur persoonlijk te ervaren. Reizend over de wereld zou ook Von Humboldt op deze wijze met lichamelijke sensatie de aarde hebben willen begrijpen. Historicus Gregory T. Cushman voegt daaraan toe: "Travel was an essential component of Humboldtian science, in which subjective experience produced by bodily sensations was just as important as objective measurements produced by the precision instruments."²³ De buitenwereld opzoeken, om daar ter plekke de aarde te bestuderen en te leren begrijpen in haar veelvoud, daar ging het de Humboldtiaan om. Of dat nu betekende dat je vanuit Utrecht naar de Nederlandse kust trok, of als wetenschapper de hele wereld over ging, was van secundair belang.

Hoe bruikbaar en inspirerend de bovenstaande aspecten van Humboldtiaanse wetenschap echter ook zijn, het vormt niet meer dan een theoretisch uitgangspunt en kan niet overal zonder meer op worden losgelaten. Zo moet de Humboldtiaanse wetenschap in de Nederlandse context vanuit een ander licht bekeken worden om van enige waarde te kunnen zijn bij de analyse van begin negentiende-eeuwse meteorologische ontwikkelingen, voornamelijk omdat de bovenstaande ideeën

²⁰ Andere termen die voor dit soort wetenschap zijn gebruikt zijn "gelaatskunde" of "physiognomie", naar de Griekse woorden *fusis* (natuur) en *gnomon* (beoordeler).

²¹ Dettelbach, "The Face of Nature: precise measurement, mapping, and sensibility in the work of Alexander von Humboldt", 475, 481.

²² Cannon, *Science in Culture: The Early Victorian Period*, 104.

²³ Gregory T Cushman, "Humboldtian science, Creole meteorology, and the discovery of human-caused climate change in South America.", *Osiris* 26, nr. 1 (2011): 26.

van Cannon, Dettelbach en Cushman voortgekomen zijn uit de Engelse of Anglo-Amerikaanse context. Wil de disciplinerende van het meteorologisch onderzoekswezen in Nederland begrepen worden, dan dient vanzelfsprekend de Nederlandse variant van Humboldtiaanse wetenschap kenbaar te zijn. Gelukkig is er al veel werk verricht door historici.

Humboldtiaanse wetenschap in Nederland

De Humboldtiaanse wetenschap in Nederland laat zich vooral kenmerken door het opereren in het internationale netwerk en het overnemen van de idealen van meetprecisie. Een grote leidende rol had Nederland echter niet, waardoor grote reizen zoals Von Humboldt zelf maakte aan de Nederlandse onderzoeker niet was besteed. Dat hoeft niet erg te zijn. In de Nederlandse historiografie wordt langzaam meer aandacht besteed aan het principe van een Humboldtiaanse wetenschap en de Nederlandse context van het begrip. De introductie ervan heeft daarbij behoorlijke impact gehad op hoe we naar het wetenschappelijke klimaat van deze periode kijken. De Nederlandse historiografie over de academische gemeenschap kent daarmee een groot contrast met oudere literatuur. Daar wordt vaak gesproken van een wetenschappelijk verval dat zich in de achttiende eeuw inzet, waarbij Nederland haar voorsprongpositie uit de tijd van de Republiek verliest en nog maar weinig heeft in te brengen in de internationale wetenschappelijke gemeenschap.²⁴ De eerste helft van de negentiende eeuw is daarbij veelal gezien als tijd van overleven en stagnatie van de wetenschap. Recentere literatuur relativeert dit beeld echter. Zo heeft Ad Maas bijvoorbeeld verwezen naar het feit dat de Nederlandse wetenschapper een *civil scientist* was, primair onderwijzend en kennis doorgevend in plaats van de rol van onderzoeker op zich nemend. Daarbij beargumenteert hij dat Nederland wel degelijk een levendig academisch klimaat kende, zij het zonder baanbrekend nieuw onderzoek.²⁵ Ook wanneer we literatuur over Nederlandse Humboldtiaanse wetenschappen lezen zien we een ander beeld dan dat van stagnatie en verval, en meestal worden ambities van individuele wetenschappers centraal gesteld, zoals bijvoorbeeld de analyse van Buys Ballot in de context van het KNMI door Van Lunteren.²⁶

Een probleem dat vaak wordt aangekaart voor de Nederlandse situatie is het gebrek aan goede landelijke wetenschappelijke instituties aan het begin van de negentiende eeuw. Politieke onrusten en het ontbreken van een landelijke eenheid spelen daar een rol in. Pas vanaf de Franse

²⁴Een overzichtswerk dat dit bijvoorbeeld uitdraagt is: K. van Berkel, "Science in the Service of the Enlightenment, 1700-1795", in *A History of Science in the Netherlands. Survey, Themes and Reference* (Brill, 1999).

²⁵Ad Maas, "Civil scientists: Dutch scientists between 1750 and 1875", *History of Science* 48, nr. 1 (2010): 75–103.

²⁶Dit is het hier reeds gebruikte artikel: van Lunteren, "De oprichting van het koninklijk Nederlands meteorologisch instituut: Humboldtiaanse wetenschap, internationale samenwerking en praktisch nut".

bezetting door Napoleon ontstaan er langzaam centrale wetenschappelijke instituties in Nederland. Met de stichting van het Nederlandse koninkrijk in 1815 krijgt dit een extra impuls. Deze instituties kennen echter in de eerste helft van de negentiende eeuw nog een zeer onzeker bestaan. Een voorbeeld daarvan is het voor deze thesis tevens belangrijke KNIW. Oppericht in 1808 door de broer van Napoleon, koning Lodewijk, kende het Instituut een moeizame start omdat er maar weinig provincies bereid waren mee te werken aan dit nieuwe centrale gezag. Het kostte het Instituut veel moeite om de uitgenodigde wetenschappers (men werd uitgenodigd om lid te worden, iets wat ondanks de primaire aversie tegen het Instituut als een grote eer werd gezien) op één lijn te krijgen. Meningsverschillen over betekenis en richting van het Instituut zorgden ervoor dat vrijwel niets soepel verliep de eerste jaren.²⁷ Ook in de rest van haar bestaan zou het Instituut altijd moeten blijven vechten voor legitimatie, en in 1851 wordt zelfs door het politieke bestel van Thorbecke besloten het Instituut op te heffen, waarna het in zeer afgeslankte vorm nog wel een doorstart maakt: als de KNAW, die nog altijd bestaat. Onderzoek naar wetenschappelijke praktijken uit de eerste helft van de negentiende eeuw richt zich om die reden dan ook voornamelijk op individuen.²⁸ Het waren zij die een institutie als het KNIW draaiende hielden met persoonlijke ambitie en inzet. Dit is ook het geval bij de Humboldtiaanse wetenschappers, al heeft dit nog een extra reden. De Humboldtiaanse wetenschapspraktijken zoals die nu door historici gedefinieerd worden waren nooit een uitgesproken aspect van een instelling of instituut, maar liggen er een niveau onder, bij de wetenschappers zelf en diens persoonlijke wetenschapspraktijken. Voor het KNIW waren die Humboldtiaanse wetenschappers onder ander Wenckebach, Van Rees en Mulder, die in dit paper centraal staan.

Daarnaast heeft het succes van de individuele wetenschapper met een Humboldtiaanse wetenschapspraktijk ongetwijfeld ook te maken met het feit dat ze voornamelijk te vinden waren in opkomende vakgebieden als geologie, astronomie of dus meteorologie. Vreemd is dat niet. Een nieuwe wetenschapspraktijk wordt makkelijker opgevangen door een vakgebied dat nog in haar kinderschoenen staat dan bij uitgesproken onderzoeksvelden zoals bijvoorbeeld de al eeuwen oude medische wetenschappen waar methodologische tradities al lang en breed gevestigd zijn. Er is meer ruimte voor persoonlijk initiatief bij jonge disciplines. Zo lukte het Frederik Kaiser tussen 1837 en 1860 om als eerste een systematisch waarnemingsprogramma op te zetten bij zijn Leidse sterrenwacht aan de hand van precisieonderzoek met een scala aan meetinstrumenten. Bekend werd hij dankzij zijn kritische analyse van intrinsieke fouten van zijn instrumenten en zijn grote

²⁷ Berkel, *De stem van de wetenschap. Geschiedenis van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Deel 1, 1808-1914*, hfdst. 2.

²⁸ Een voorbeeld, naast de hier reeds aanwezige artikelen, over de botanicus Caspar Reinwardt, is: Andreas Weber, "Hybrid Ambitions. Science, governance, and empire in the career of Caspar G.C. Reinwardt (1773-1854)" (Universiteit Leiden, 2012).

nauwgezetheid, kwaliteiten die een enorme impuls voor de sterrenkunde betekenden. De omvang van zijn werk (hij probeerde de absolute coördinaten van 180 fundamentele sterren te bepalen) is daarbij niet van gering belang en niet voor niets wordt Kaiser ook onder de Humboldtianen geplaatst.²⁹

Maar mannen als Wenckebach, Van Rees, Mulder en Kaiser waren zeker niet de enige die we in Nederland onder de Humboldtiaanse wetenschappers kunnen plaatsen. De Humboldtiaanse disciplinerende was in sommige kringen een belangrijke praktijk geworden doordat het uitstekend werkte bij het doen van kwantitatief onderzoek. Zo neemt historica Patricia Faasse in haar *Profiel van een Faculteit* over de Utrechtse bètawetenschappen waar dat veel aan de Utrechtse Universiteit verbonden wetenschappers het belang van dit soort onderzoek onderstreepten, waarbij ze ook allen vaak zelf in het veld bezig waren met hun onderzoeken. Dit zie je bijvoorbeeld bij de getijdenwaarnemingen van de al genoemde Gerrit Moll in 1835, die op achttien verschillende plaatsen langs de Nederlandse kust dagelijks fluctuaties in het getij liet noteren. De omvang van dit onderzoek was grensoverschrijdend en werd ook uitgevoerd in Engeland, België, Frankrijk, Duitsland en Denemarken met als doel een wiskundige standaard op te stellen voor getijdenbeweging.³⁰ Precieze installatie van instrumenten was daarbij noodzakelijk, evenals het standaardiseren van meetmomenten. Op deze manier konden de gegevens makkelijk naast elkaar gelegd worden. Het was een internationale operatie, kenmerkend voor het bereik en de grootte van Humboldtiaans denken. Alles moest op elkaar zijn afgestemd.

De internationale context zie je ook terug in de ontwikkelingen van de meteorologie. De Engelsman John Herschel (zoon van de beroemde astronoom William (Wilhelm) Herschel) startte in 1835 een driejarig project waarbij in verschillende landen waarnemingsstations werden opgezet. Overal werden vervolgens voorgeschreven metingen uitgevoerd voor steeds een periode van 36 uur, waaruit Herschel drukgolven probeerde te analyseren. Hoewel het een te ambitieus project bleek omdat de wereldwijde metingen niet konden voldoen aan de precisiestandaarden die uiteen waren gezet, geeft het de torenhoge ambities van de Humboldtiaanse wetenschappers aan. Later is het door de Belg Quetelet in een kleinere variant wel succesvol uitgevoerd.³¹ Van Rees was daar in Nederland bij betrokken. De internationalisering van de wetenschap was voor Humboldtiaanse wetenschappers niet alleen gewenst, het werd als noodzakelijk geacht voor het opstellen van een goede fysionomie van de natuur, die zich niet tussen landsgrenzen liet optekenen. Daarnaast kon de wetenschappelijke gemeenschap op deze wijze de kosten delen, want geld was een aspect van

²⁹ Hans Hooijmaijers, "Een passie voor precisie", *Studium 2* (2011): 105–26.

³⁰ Faasse, *Profiel van een faculteit. De Utrechtse betawetenschappen, 1815-2011*, 36, 37.

³¹ van Lunteren, "De oprichting van het koninklijk Nederlands meteorologisch instituut: Humboldtiaanse wetenschap, internationale samenwerking en praktisch nut", 219, 220.

Humboldtiaanse wetenschap dat menig (Nederlandse) wetenschapper toch wel erg vaak in de weg zat.

De Nederlandse onderzoeker die er een Humboldtiaanse praktijk op na hield moest met de geldkwestie namelijk wel erg gefrustreerd zijn geweest. De meesten hadden geen groot familiefortuin waaruit ze hun interesses konden bekostigen, waardoor het individueel onmogelijk was er een Humboldtiaanse praktijk op na te houden. Men kon simpelweg niet het scala aan instrumenten kopen om de natuur te meten, laat staan over de gehele wereld reizen, zoiets was te duur. Een instituut als het KNIW was daarom toch erg belangrijk. Door de krachten te bundelen was er veel meer mogelijk. Leden van het KNIW konden bijvoorbeeld een memorie opstellen waarin ze zich uitspraken voor een bepaald onderzoek. De vergadering zou er vervolgens over beslissen of hiervoor dan financiering kon worden vrijgemaakt. Nut stond daarbij over het algemeen hoog in het vaandel, en beslissingen uit de Eerste Klasse stonden vooral in het teken van maatschappelijke vraagstukken voor bijvoorbeeld de gemeente van Amsterdam, waar het KNIW gevestigd was.³² Dit kan gezien worden als een poging tot legitimatie van de leden van het KNIW. Ze wilden laten zien dat vertrouwen in hen gerechtvaardigd was. Maar er was nog een reden, zeker zo belangrijk. Geldstromen van het KNIW waren afhankelijk van het Rijk, en die wilden daar natuurlijk wel wat voor terug zien.

Het KNIW had dan ook allesbehalve een oneindige pot goud tot de beschikking. Tussen 1840 en de sluiting van het instituut in 1851 werd de jaarlijkse bijdrage van het ministerie zelfs teruggebracht van 15.000 gulden tot 6.000 gulden, net genoeg om de noodzakelijke kosten van het instituut te kunnen dekken.³³ Ruimte voor grootschalig Humboldtiaans onderzoek was er daardoor vrijwel niet, waardoor wetenschappers als Van Rees of Wenckebach hun doelstellingen vaak naar beneden moesten bijstellen. Hun ambitie kon dus niet altijd gefinancierd worden. Zo had Wenckebach in 1844 een aanvraag gedaan voor de bouw van een observatorium in Indië om de kennis van weersgesteldheid te vergroten, maar werd dit afgekeurd omdat de staatskas die uitgaven niet kon dekken.³⁴ Toch was niet alles onmogelijk en kon met een goed wetenschappelijk netwerk nog steeds veel bereikt worden. Dit kunnen we heel goed zien wanneer we Wenckebach onder de loep nemen, die uitstekend gebruik maakte van zijn goede relaties met Mulder en via zijn tijdschrift een scala aan meteorologische artikelen publiceerde.

³² Berkel, *De stem van de wetenschap. Geschiedenis van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Deel 1, 1808-1914*, 223, 224.

³³ Berkel, hfdst. 4, 5.

³⁴ Berkel, 222.

2. Willem Wenckebach

Willem Wenckebach drukte een grote stempel op ontwikkelingen binnen de Nederlandse meteorologie. Al in zijn studietijd was hij bezig met meetinstrumenten en begon zijn interesse in natuurverschijnselen zijn denken te bepalen. Later, als leraar wiskunde aan de zeevaartschool van Delft, begon hij het belang van de meteorologie voor de scheepsvaart in te zien. Wetenschappers en marineofficieren konden elkaars expertise goed gebruiken. Het is hier dat de Humboldtiaanse wetenschapspraktijken voor het eerst samenkwamen met meteorologische ontwikkelingen, iets wat zijn gehele verdere carrière zou beïnvloeden. Voorbeelden daarvan kunnen we terugzien in zijn publicaties, die hij vanaf 1836 vrijwel aan de lopende band produceerde. Zijn tijd als hoogleraar in Breda (later Utrecht) en de toelating tot het Instituut in 1838 zijn daarbij een logisch gevolg van de inspanningen die hij in de jaren ervoor leverde. Dit hoofdstuk draait om de volgende vraag: hoe droeg Wenckebach persoonlijk het Humboldtiaanse karakter uit in zijn wetenschappelijke loopbaan? Het beantwoorden van deze vraag biedt een opstap naar zijn tijd bij de commissies van het KNIW en geeft tevens inzicht in de disciplinerende van het wetenschappelijke meteorologische onderzoekswezen in de jaren 1830 en 1840.

Studietijd en de Zeevaartschool

Vanaf het moment dat Willem Wenckebach in 1803 werd geboren had zijn vader voor hem een hoge maatschappelijke positie voor ogen. Deze zag het hoogst haalbare goed voor de ontwikkeling van zijn kinderen in hun nut en wilskracht en wilde hen met die idealen opvoeden.³⁵ Wenckebach kwam dan ook terecht op goede leerscholen, waar hij al snel geïnteresseerd raakte in de wis- en natuurkunde. Hij bleek een student met een zeer grote ijver, en het is dan ook veelzeggend dat Wenckebach op achttienjarige leeftijd een prijsvraag won van de Leidse universiteit over het gebruik van de barometer bij het doen van hoogtemetingen. Daarbij overtrof hij zijn toekomstige vriend Mulder, die ook een antwoord had ingediend.³⁶ Zijn levenslange interesse in het precieze gebruik van meetinstrumenten zal met het winnen van de wedstrijd ongetwijfeld een eerste impuls hebben gekregen. Maar het bleef niet bij dit kleine succes. Op 22-jarige leeftijd werd Wenckebach in 1826 benoemd tot lector aan de Delftse Militaire School voor Genie, Artillerie en Zeevaartkunde en hoewel de school in 1830 haar deuren moest sluiten, zou deze periode grote sporen achterlaten in de ontwikkeling van de jonge wetenschapper. Dit komt vooral omdat Wenckebach hier in aanraking

³⁵ Mulder, 'Herinneringen omtrent W. Wenckebach door G.J. Mulder', 6, 7.

³⁶ Mulder, 8; Berkel, 220.

kwam met het kommer en kwel van het leven op zee. En daarmee dus ook met de meteorologie.

In haar artikel "Building Networks for Science: conflict and cooperation in nineteenth-century marine studies" betoogt Achbari dat om voldoende staatssteun te kunnen ontvangen, wetenschappers en marineofficieren steun bij elkaar zochten om het belang van meteorologisch onderzoek te onderstrepen. Deze samenwerking is zo vreemd nog niet, want voor beide partijen was er veel te winnen. Voor wetenschappers was het noodzakelijk om steun bij de zeevaart te zoeken omdat op deze wijze het praktisch nut van de investeringen kon worden aangetoond. Zonder praktisch nut geen subsidie. Voor de marineofficieren was de samenwerking tevens bevorderlijk doordat de zeevaart zo een hogere zichtbaarheid verkreeg in de samenleving en officieren hierdoor stegen op de sociale ladder. Wie zich kon identificeren met de wetenschap steeg aanzienlijk in aanzien.³⁷ Achbari ziet in deze coöperatie een belangrijke wegbereider voor de disciplinerende van het meteorologisch wezen halverwege de negentiende eeuw. De gebundelde krachten zorgden ervoor dat meteorologische instituties makkelijker van de grond kwamen (zowel in Nederland als in Indië) en dat academische geleerdheid zodoende sterk kon toenemen.³⁸

Wanneer we deze inzichten loslaten op Wenckebach en zijn tijd als leraar aan de zeevaartschool van Delft in acht nemen, valt er veel te beargumenteren waarom juist deze periode cruciaal kan zijn geweest voor zijn denken over meteorologie. De twee aspecten - meteorologie en zeevaart - waren zeer aan elkaar verbonden en Wenckebach belandde er middenin. Of dit voor hem een eerste aanraking met meteorologische problematiek was is niet bekend, maar wat we wel weten is dat Wenckebach zich in de jaren erna volledig ging richten op het analyseren van meteorologische gegevens. Twee mooie voorbeelden zijn natuurlijk de KNIW-commissies die de meetgegevens op Java, en die van de schepen tussen Nederland en haar koloniën, analyseerden. Maar reeds daarvoor publiceerde Wenckebach al een veelvoud aan meteorologische artikelen. Dit zien we terug als we publicaties uit de jaren 1830 bekijken.

Publicatiekoorts

De jaren 1830 kenden een enorme opkomst aan vaktijdschriften in Nederland. Hoewel de meeste dankzij een gebrek aan financiering vaak maar enkele jaren bestonden is de impact ervan groot geweest. In het artikel "Natuurwetenschappelijke vaktijdschriften rond 1837" noemt historicus Harry Snelders de opkomst van dit tijdschriftenwezen een gevolg van twee aspecten. In de eerste plaats

³⁷ Azadeh Achbari, "Building Networks for Science: conflict and cooperation in nineteenth-century global marine studies", *Isis* 106, nr. 2 (2015): 259.

³⁸ Achbari, 280–82.

waren vaktijdschriften een gemakkelijke manier om natuurwetenschappelijke kennis te verspreiden. In een tijd van enorme informatiecirculatie is een tijdschrift niet weg te denken. Dit ging zo ver dat bijvoorbeeld het *Natuur- en Scheikundig Archief*, geredigeerd door Mulder en vanaf 1836 tevens in samenwerking met Wenckebach, ook in het buitenland gelezen werd en waarin buitenlandse stukken ook werden opgenomen.³⁹ Het delen van wetenschap, wat voorbij ging aan alle politieke tegenstellingen, stond hoog in het vaandel van de Europese wetenschappers. Een tweede reden voor het opkomen van de tijdschriften ziet Snelders simpelweg in het feit dat het een mogelijkheid schiep voor wetenschappers om hun onderzoeken te publiceren.⁴⁰ Individueel was dit vaak een te kostbare onderneming; de kosten voor het uitgeven en verspreiden van het werk te hoog wanneer dit alleen werd ondernomen. In een tijd van teruglopende subsidies en met het ontbreken van rijke Nederlandse, door wetenschap gedreven, adellieden was dit een pragmatische oplossing voor de gehele Nederlandse wetenschappelijke wereld. Ook Van Lunteren noemt het vaktijdschrift als een "samenbindend middel" van de natuurwetenschappelijke gemeenschap.⁴¹

Ook Wenckebach maakte slim gebruik van de vaktijdschriften. Op het vlak van het magnetisme en de meteorologie heeft Wenckebach daarbij een aanzienlijke bijdrage geleverd sinds hij in 1836 met Mulder het *Natuur- en Scheikundig Archief* onder zijn hoede nam. Door hierin te publiceren wist Wenckebach meteorologische experimenten te verspreiden naar de wetenschappelijke gemeenschap. In 1835 publiceerde hij er al voor het eerst, met een stuk over de geschiedenis van de magneetnaald en afwijkingen van dit instrument, die voor het eerst waargenomen werden door zeevarende lieden ten tijde van het ontdekken van de Nieuwe Wereld.⁴² De combinatie van zeevaart en zijn liefde voor instrumenten lijkt Wenckebach dus altijd naar zijn hart te zijn gegaan, ook nadat hij lang en breed de zeevaartschool verlaten had. Maar de Humboldtiaanse praktijken zijn pas echt te vinden in de vierde uitgave van het tijdschrift, wanneer hij als uitgever voor het eerst een flinke stempel drukt op de artikelen. Niet alleen publiceerde hij in die editie zelf over waarnemingen in Den Haag van, wederom, de magneetnaald, maar tevens geeft hij een uitgebreide, zeer precieze gebruiksbeschrijving van de 'magneto-meter' die door de beroemde wiskundige Carl Friedrich Gauss was ontwikkeld. Wenckebach is vol lof over de nauwkeurigheid van het instrument.⁴³

De metingen van de magneetnaald in Den Haag waren deel van een project dat op

³⁹ Harry Snelders, "Natuurwetenschappelijke vaktijdschriften rond 1837", *De moderne tijd* 12, nr. 1 (1988): 69, 71.

⁴⁰ Snelders, 69.

⁴¹ van Lunteren, "Het ontstaan van het systeem van bètadisciplines: de natuurkunde", 103.

⁴² Willem Wenckebach, "Over Petrus Adsigerius en de oudste waarnemingen van de afwijking der magneetnaald", *Natuur- Scheikundig Archief*, Vol. 3 (1835), 267-289.

⁴³ Willem Wenckebach, "Beschrijving van den magneto-meter van Gauss", *Natuur- en Scheikundig Archief*, Vol. 4 (1836), 123-150.

verschillende plaatsen op de wereld werd uitgevoerd. Von Humboldt zelf was er in 1830 al mee begonnen en spoorde de internationale gemeenschap aan mee te doen. Wenckebach liet de oproep niet aan zich voorbij gaan en begon eind 1835 met het meten van slingeringen van de naald. Zesmaal per uur mat hij voor een gehele dag tot op de millimeter de afwijkingen. Dit herhaalde hij vervolgens in januari en maart 1836. Standaardisering van methode was cruciaal om vergelijkingen te kunnen trekken met metingen die elders werden gedaan. Duidelijke afspraken waren daar echter nog niet over gemaakt. Zo was het bijvoorbeeld de vraag met welke frequentie er gemeten moest worden om een zo nauwkeurig mogelijk resultaat te krijgen. In de woorden van Wenckebach:

"Maar deze waarnemingen zijn vooral belangrijk voor de kennis der onregelmatige slingeringen van de magneetnaald. Reeds spoedig, nadat Gauss in het voorjaar van 1834 de geregelde waarnemingen met dezen toestel had aangevangen, vond hij, dat de stand der magneetstaaf niet slechts van uur tot uur, maar van minuut tot minuut veranderde; terwijl dus de waarnemingen, welke reeds sedert 1830 op aanraden van Humboldt met Gambey'sche declinatie-boussoles op verscheidene punten van Europa, Azië en Noord-Amerika gedaan werden, telkens na 20 minuten tusschentijds werden genomen, sloeg Gauss voor, dien tusschentijd op 10 minuten, weldra op 5 minuten in te korten, ten einde geene slinging der naald ongemerkt zoude voorbijgaan."⁴⁴

Wenckebach hield het op 10 minuten tussen de waarnemingen, maar was zich er van bewust dat dit nog lang niet genoeg was. "Wij kunnen hieruit dus slechts het besluit trekken", concludeerde hij, "dat er veel langer voortgezette waarnemingen zullen noodig zijn, eer men omtrent den duur en de hoegrootheid der dagelijksche slingeringen met grond iets bepaalds zou kunnen zeggen."⁴⁵ Bij metingen later in 1836 ging Wenckebach wel over op een meetfrequentie van 5 minuten.⁴⁶ Ook hij wilde het risico niet nemen een cruciale slinger van de naald te missen.

Hoogtepunt van Wenckebach's werk voor de meteorologie is echter de 103 pagina's tellende analyse van "uitkomsten uit in Nederland gedane weerkundige waarnemingen" die hij in 1837 in het tijdschrift publiceerde. Hierin zette hij een geschiedenis uiteen van meteorologische waarnemingen van de 100 jaar ervoor en hoewel hij de ontwikkeling prees, was hij niet te spreken over de meeste resultaten. De grote verschillen die hij waarnam waren volgens hem niet alleen te wijten aan de onnauwkeurigheid van de afgestelde instrumenten, maar bovenal een gevolg van slordige registratie met tel- en drukfouten tot gevolg. Ook waren de wetenschappers niet consequent genoeg, waardoor "bij geene dezer reeksen van waarnemingen alle vereischten voorzorgen in aanmerking zijn genomen".⁴⁷ Het is dan ook "niet te ontkennen, dat de meeste waarnemingen, in ons land gedaan,

⁴⁴ Willem Wenckebach, "Waarnemingen van de dagelijksche veranderingen in de afwijking der magneetnaald te 's Gravenhage", *Natuur- en Scheikundig Archief*, Vol. 4 (1836), 74.

⁴⁵ Wenckebach, "Waarnemingen van de dagelijksche veranderingen in de afwijking der magneetnaald te 's Gravenhage", 73, 74.

⁴⁶ Willem Wenckebach, "Waarnemingen van de dagelijksche veranderingen in de afwijking der magneetnaald te 's Gravenhage (2e reeks)", *Natuur- en Scheikundig Archief*, Vol. 4 (1836), 240-267.

⁴⁷ Willem Wenckebach, "Uitkomsten uit in Nederland gedane weerkundige waarnemingen", *Natuur- en Scheikundig Archief*, Vol. 5 (1837), 402.

uit meer dan een oogpunt althans niet van zoodanigen aard zijn, als de tegenwoordige wetenschap ze verlangt [...].⁴⁸ Een hard oordeel, maar niet onrechtvaardig gezien het Humboldtiaanse idee van extreme precisie en disciplineren dat hij erop nahield. Het moest gewoon frequenter, nauwkeuriger en vooral consequenter. Immers, hoe kon er anders iets nuttigs gezegd worden over de natuurverschijnselen? Hoe anders durfde men verklaringen te geven voor meteorologische gebeurtenissen?

Zelf begon Wenckebach te publiceren over zijn eigen meteorologische waarnemingen die hij vanaf 1837 had gedaan in Breda. Het eerste jaar staat nog gepubliceerd in het *Natuur- en Scheikundig Archief*. Daarna werd het blad echter omgezet naar het Franstalige *Bulletin des sciences physiques et naturelles en Néerlande*, waarschijnlijk om een meer internationale gemeenschap aan te kunnen spreken. De jaren 1839-1846 werden pas postuum door Buys Ballot bij het Provinciaal Utrechts Genootschap van Kunsten en Wetenschappen gepubliceerd.⁴⁹ Over de resultaten van 1837 kan Wenckebach zelf niet tevreden zijn geweest. Het was in deze tijd dat hij net les was gaan geven op de Militaire Akademie in Breda, waardoor hij zich slechts tussen de bedrijven door kon richten op het uitvoeren van metingen. Daardoor was het onmogelijk om op vaste momenten zijn instrumenten af te lezen, waardoor ze veel waarde verloren.⁵⁰ Bovendien had hij nog niet voor alle instrumenten een juiste meetlocatie gevonden. De reeksen die hij in 1837 publiceert zijn daardoor wat incompleet, al is Wenckebach de eerste die dat toegeeft wanneer hij aangeeft dat er meer onderzoek nodig is om conclusies over magnetische declinaties te geven.⁵¹

Hoewel hij dus zeker de ambitie had, lukte het Wenckebach zelf ook niet altijd uit te voeren wat hij uitgedacht had. Maar hij was daarbij ook erg streng voor zichzelf en zeker niet snel tevreden. Wanneer niet alle meetresultaten naast elkaar gelegd konden worden, ging hij niet over tot het geven van conclusies. Preciezer en langere studies vond hij altijd nodig, het liefst in een internationale context uitgevoerd. De publicaties in het *Natuur- en Scheikundig Archief* werden daarbij ook over de grenzen van Nederland gelezen en droegen zo bij aan een algemene vergroting van de theoretische kennis rondom meteorologie. De Humboldtiaanse praktijken waren in dat proces cruciaal. Alleen met het delen van de zeer gedisciplineerd gemeten gegevens kon het meteorologisch vakgebied standaardiseren en disciplineren. Wenckebach speelde daar vanuit Nederland een

⁴⁸ Wenckebach, "Uitkomsten uit in Nederland gedane weerkundige waarnemingen", 337.

⁴⁹ Willem Wenckebach, "Uitkomsten der Meteorologische Waarnemingen gedaan te Breda van 1839-1846. Medegedeeld door zijn opvolger Dr. C.H.D. Buys Ballot", uitgegeven door Provinciaal Utrechts Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (1848).

⁵⁰ Wenckebach, "Uitkomsten der Meteorologische Waarnemingen gedaan te Breda", 5.

⁵¹ Willem Wenckebach, "Dagelijksche veranderingen van de afwijking der magneetnaald te Breda, gedurende het jaar 1837", *Natuur- en Scheikundig Archief*, Vol. 5 (1837), 542, 545.

belangrijke rol in door vroegere meetresultaten te analyseren en er zelf een uiterst nauwkeurige methode op na te houden.

Zijn overlijden: de Humboldtiaanse moraal als voorbeeld voor anderen

Typierend voor Wenckebach's passie voor wetenschap en zijn geloof in de Humboldtiaanse zaak is hoe hij aan zijn einde kwam. Toen eind 1846 een onweer de Dom van Utrecht trof, aarzelde Wenckebach geen moment en haastte hij zich met zijn instrumenten naar de toren om metingen uit te voeren naar (vermoedelijk) elektrische geladenheid van de lucht en om een scala aan luchtmonsters te nemen. Daar sloeg het noodlot echter toe. Mulder, die het verhaal ongetwijfeld sterk romantiseerde, sprak na zijn dood de volgende woorden uit over het voorval:

"Een onweder had den toren der Domskerk te Utrecht getroffen in het laatst van 1846. Wenckebach ging er meermalen heen, om te zien, welke uitwerkselen dit krachtige Natuurverschijnsel had teweeg gebragt. Het weder was koud en guur. Hij nam met naauwgezetheid alles op en vergat daarbij het ligchaam, wat zijnen geest aan de aarde bindt. Een hevige catarrhale koorts kwam spoedig onder den invloed van het bedroevende heerschende ziekte karakter, wat Utrecht in dien winter vele achttingwaardige mannen kostte. Een typhus maakte aan het dierbaar leven een einde."⁵²

Het toont de gedrevenheid en toewijding van een kenmerkend Humboldtiaans wetenschapper, maar ook hoe dat beeld werd uitvergroot door andere wetenschappers. Von Humboldt zelf trotseerde in 1802 alle gevaren op de kilometers hoge berg Chimborazo in Zuid-Amerika.⁵³ Hiermee zette hij een standaard van doorzettingsvermogen waar anderen op de wereld zich graag aan maten. De wetenschappelijke nieuwsgierigheid stond boven de persoonlijke zorgen om lichaamsbehoud, de drang tot weten was sterker dan de angst voor de dood. Wenckebach moest het onweer bestuderen omdat hij daartoe de kans kreeg, en daarbij was er geen tijd om even een dikke jas aan te trekken. Het verhaal dat Mulder vertelt staat symbool voor de romantisering van het wetenschappelijk Humboldtiaanse moraal. Waren Van Rees en Mulder ook zo gedreven?

⁵² Mulder, 'Herinneringen omtrent W. Wenckebach door G.J. Mulder', 37.

⁵³ Op bijna 6000 meter hoogte met Humboldt, met halfbevoren vingers en een duizeligheid als gevolg van een gebrek aan zuurstof, de luchtvochtigheid, de hoogte en temperatuur. Ook nam hij luchtmonsters om de chemische samenstelling van de lucht te bepalen. Hij had al zijn instrumenten mee naar boven gesjouwd: Wulf, *De Uitvinder van de Natuur. Het avontuurlijke leven van Alexander von Humboldt*, 119–24.

3. Van Rees en Mulder

Er zijn twee personen die de wetenschappelijke ontwikkelingen van Wenckebach van dichtbij meemaakten en hem hebben zien uitgroeien tot een belangrijke voorvechter van meteorologisch onderzoek. Dit zijn Richard van Rees, of ook wel Rijk van Rees genoemd, en Gerrit Jan Mulder. Als studiegenoten aan de Universiteit Utrecht groeiden ze naar elkaar toe en hun gehele verdere (wetenschappelijke) leven zouden ze met elkaar samenwerken. Maar dit betekent niet dat ze altijd overeenkomstige trekken hadden. Mulder was een intense *controlfreak* en organisator, terwijl Van Rees zich liever bij de theorie hield in plaats van ieder uur van de dag met "naauwgezetheid" zijn instrumenten af te lezen. Wel hielden Van Rees en Mulder er, net als Wenckebach, een Humboldtiaanse wetenschapspraktijk op na. Zo waren beide heren zeer precies in hun data-analyse, hadden ze grote kennis van hun instrumenten, en waren hun projecten veelal grensoverschrijdend en omvangrijk. Dit hoofdstuk draait daarom om dezelfde vraag als het vorige: hoe droegen Van Rees en Mulder het Humboldtiaanse karakter uit in hun wetenschappelijke loopbaan? Door deze vraag te beantwoorden creëren we wederom een inkijkje in de disciplinerende van wetenschappelijk onderzoek in de eerste helft van de negentiende eeuw. Daarnaast zal, door hun wetenschappelijke loopbaan te analyseren, duidelijk worden waarom nu juist Van Rees en Mulder uiteindelijk in de KNIW-commissies kwamen met Wenckebach, waarover in het volgende en laatste hoofdstuk zal worden ingegaan.

Humboldtiaanse Precisie

Van Rees en Mulder waren beiden zeer veelzijdige personen. Zo begon Van Rees zijn carrière niet als natuurkundige, maar als medicus, en werd hij op 24-jarige leeftijd in 1822 benoemd tot bijzonder hoogleraar wiskunde aan de universiteit van Luik, destijds nog deel van het Koninkrijk der Nederlanden. De wiskunde was hem groots en tot veel in staat. Volgens een van zijn leerlingen, Cornelis Grinwis, die in 1878 na de dood van Van Rees een rede over hem uitsprak, zou Van Rees het volgende hebben gezegd tegen zijn studenten:

"Voor den natuuronderzoeker is de wiskunde van bijzondere waarde, zij is de sleutel, waardoor hij mag hopen tot de kennis der natuurwetenschappen te geraken. Het geheele plan der physica is op dit punt gericht; men tracht door herhaalde waarnemingen en naauwkeurige proeven het verband tusschen verschillende verschijnselen op te sporen en deze tot algemeene wetten te brengen en naar mate men met die

onderzoekingen vordert, krijgt de wetenschap een meer wiskundigen vorm en kan men de verschijnselen uit de werkingen van krachten verklaren, die men aan berekening kan onderwerpen."⁵⁴

"Herhaalde waarnemingen" en "naauwkeurige proeven", het zijn woorden die extra in het oog springen en die goed te koppelen vallen aan een Humboldtiaanse wetenschapspraktijk. De vraag is natuurlijk wel in hoeverre Van Rees dit in de praktijk ook navolgde. Volgens dezelfde overlevering van Grinwis was Van Rees zelf namelijk bovenal een theoreticus die liever met zijn neus in de boeken zat dan dat hij zelf aan het meten sloeg: "Onophoudelijke waarnemingen, uren lang, met allerlei wijzigingen, konden Van Rees niet boeien, dat lag niet in zijn natuur, daarvoor had hij andere neigingen."⁵⁵ Dat zou in ieder geval het relatief geringe aantal publicaties verklaren die Van Rees op zijn naam heeft staan, welke in de jaren 1830 op één hand te tellen zijn.

Maar Grinwis lijkt toch wat te overdrijven. Van Rees had zelf wel degelijk veel onderzoek verricht voordat hij in 1840 tot de KNIW-commissie toetrad die meteorologische gegevens analyseerde uit Java. Het beste voorbeeld daarvan zijn de metingen die hij vanaf 1839 samen met Wenckebach uitvoerde op de Domtoren, geïnspireerd als hij was geraakt door laatstgenoemde. Nadat deze in 1838 tot het KNIW was geaccepteerd hield hij een intense briefcorrespondentie met Van Rees, en het zal deze periode geweest zijn dat ook Van Rees grote interesse begon te ontwikkelen voor natuurkundige oorzaken van het weer. Het onderzoek op de Domtoren werd gefinancierd door het PUG, dat in 1773 werd opgericht om de wetenschap en de kunsten te bevorderen.⁵⁶ Ook de financiering van dit genootschap valt weer onder het plaatje dat Humboldtiaans onderzoek om geldbedragen ging die niet zelf betaald konden worden. De schaalvergroting bracht ook altijd hogere kosten met zich mee.

In 1844 publiceerde Van Rees dan eindelijk zijn bevindingen bij de PUG, na een periode van vier jaar waarin hij drie maal per dag de toren beklom en metingen uitvoerde om onderzoek te doen naar een kwestie die menig natuurwetenschapper al decennia lang bezig hield, namelijk:

"Wanneer twee gelijke regenmeters, de eene aan de oppervlakte des gronds, de andere op zekere hoogte boven dezelve geplaatst worden, zijn de hoeveelheden regen, welke in dezelve vallen, bijna altijd ongelijk. De onderste regenmeter ontvangt meer regen dan de bovenste, en het verschil neemt toe met de hoogte op welke deze laatste geplaatst is."⁵⁷

En dus ging Van Rees aan de slag. Zijn instrumenten: drie regenmeters van zink (tegen de zon) en een ontvangtrechter zo groot dat het "slechts zelden geleege" hoefde te worden; een barometer,

⁵⁴ C.H.C. Grinwis, "Het leven van den hoogleraar R. van Rees. Rede, uitgesproken bij het nederleggen van het rectoraat der Utrechtsche Hoogeschool, den 28. maart 1876" (1876), 37.

⁵⁵ Grinwis, "Het leven van den hoogleraar R. van Rees", 40.

⁵⁶ Grote recente werken over het genootschap zijn helaas nog niet geschreven. Een zeer korte, doch overzichtelijke geschiedenis van het PUG, is: Ed Jonker, "Kleine geschiedenis van het PUG", *PUG*, z.d.

⁵⁷ Richard van Rees, "Uitkomsten der Meteorologische Waarnemingen gedaan te Utrecht, in de jaren 1839-1843", uitgegeven door: Provinciaal Utrechts Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (1844), 1.

gecorrigeerd door vergelijk met meters uit het observatorium in Parijs, de reisbarometer van ene heer Greiner, en de barometer van Wenckebach; en een psychrometer, voor het meten van de luchtvochtigheid en de temperatuur.⁵⁸ Alles was tot op het precieze opgezet, zodat er betrouwbaar en nauwkeurig gemeten kon worden. Daarbij werd rekening gehouden met winden, temperatuurverschillen door het jaar heen, luchtvochtigheid, verdamping en de invloed van deze aspecten op elkaar. Na 53 pagina's aan uitvoerige beschrijving van de gedane metingen en diens implicaties, komt Van Rees met de conclusie. De verschillen tussen de twee regenmeters op verschillende hoogten worden veroorzaakt door de sterkte van de wind en de daaraan gekoppelde luchtstromen, want "is daarentegen eene oorzaak voorhanden waardoor aan den luchtstroom, onmiddellijk boven den regenmeter, eene opwaartsche rigting gegeven wordt, dan zal deze noodwendig den val des droppels tegenhouden en de hoeveelheid des in den regenmeter opgevangen regens zal hierdoor worden verminderd."⁵⁹ Kortom: hoe harder de wind, hoe minder druppels de regenmeter kan opvangen, hoe groter het verschil met instrumenten waar de wind een kleinere impact heeft. En we weten: boven waait het harder dan beneden. Het stuk eindigt met een aanbeveling om opnieuw na te denken over de vormgeving van de regenmeter en in het vervolg weerkundige resultaten altijd te koppelen aan de windsterkte.⁶⁰ Een knap staaltje onderzoek, methodologisch van zeer grote waarde voor de meteorologie.

Net als Van Rees had ook Gerrit Jan Mulder uitgesproken meningen over het doen van precisieonderzoek. Geboren in 1802 had eveneens hij de opleiding tot medicus doorlopen, maar kwamen zijn interesses net als bij Van Rees in de loop der jaren in andere takken van de wetenschap te liggen. Voor Mulder was dat vooral de scheikunde. Hierin lukte het hem de Nederlandse wetenschap weer op de kaart te zetten, vooral door de heftige debatten die hij voerde met de beroemde Duitse chemicus Justus von Liebig over de juistheid van de zogenaamde proteïnetheorie.⁶¹ Hoewel geen van beiden uiteindelijk aan het langste eind zou trekken, stonden de spotlights strak gericht op de Nederlandse scheikundige.⁶² Bert Theunissen ziet Mulder in dit geheel nog in het licht van de Baconiaanse wetenschapstraditie, empirisch en anti-theoretisch van karakter. De waarneming stond centraal als bron van kennisverwerving en voor speculatie was geen plaats in de wetenschap.

⁵⁸ Van Rees, "Uitkomsten der Meteorologische Waarnemingen gedaan te Utrecht", 2-5.

⁵⁹ Van Rees, 54.

⁶⁰ Van Rees, 55, 56.

⁶¹ De proteïnetheorie van Mulder gaat uit van het idee dat eiwitstoffen bestaan uit verbindingen tussen een eenheid, wat chemicus Berzelius *proteïne* noemde, en zwavel en fosfor. Natuurlijke eiwitten zaten hier volgens Mulder vol mee. Zie ook: Harry Snelders, *De geschiedenis van de scheikunde in Nederland. Deel 1: van alchemie tot chemie en chemische industrie rond 1900*. (Delftse Universitaire Pers, 1993), 95–98.

⁶² Theunissen, "Nut en nog eens nut". *Wetenschapsbeelden van Nederlandse natuuronderzoekers, 1800-1900*, 82.

Hypotheses waren voor Mulder niet interessant. De metingen vertelden dat zelf wel.⁶³ Maar ze moesten natuurlijk wel zeer precies zijn uitgevoerd, aangezien dit een cruciaal onderdeel vormde van zijn wetenschappelijke overtuiging. Nemen we bij deze analyse van Theunissen vervolgens de kritieken van Cannon en maken we de vertaalslag naar Humboldtiaanse wetenschap, dan kunnen we een schets maken van een wetenschappelijke praktijk die niet slechts werd toegepast op nieuwe disciplines, maar toch ook in vakgebieden als de scheikunde wist te infiltreren. Waar Mulder echter nog meer in opvalt, is zijn internationale oriëntatie.

Internationale Oriëntatie

Mulder was een buitengewoon dominant persoon en kwam daardoor altijd in het middelpunt van alles terecht, zij het binnen of buiten het wetenschappelijk leven.⁶⁴ Overal waar hij kwam begon hij zich te bemoeien met de zaken die er speelden. Het is dan ook niet moeilijk te bedenken hoe Mulder zich naar de voorgrond manoeuvreerde tijdens het opzetten van de KNIW-commissies. Maar ook voor zijn internationale oriëntatie is dit echter een belangrijk aspect. Gepaard met deze dominante persoonlijkheid ging namelijk zijn organisatorisch karakter, die hij bijvoorbeeld inzette in het tijdschriftenwezen, reeds benoemd in het voorgaande hoofdstuk, via waar wetenschappelijke (meteorologische) waarnemingen verspreid konden worden door de gehele wetenschappelijke wereld. Mulder had een centrale rol hierin, en de twee bladen die hij opzette, het *Natuur- en Scheikundig Archief* en de *Bulletin des sciences physiques et naturelles en Néerlande*, zijn cruciaal in het begrijpen van het proces van disciplineren van zowel de Nederlandse scheikunde als de meteorologie. Zeker met het Franstalig periodiek bood Mulder de mogelijkheid in het internationale circuit te opereren.⁶⁵ De vele meteorologische publicaties die Wenckebach en anderen in deze twee tijdschriften konden publiceren waren Mulder dan ook niet vreemd. Hij kende de wereld zonder er zelf al te veel aan bij te dragen.

Zelf spreken zijn onderzoeken ook een sterke internationale oriëntatie uit. Neem bijvoorbeeld een stuk dat Mulder in 1835 schreef over de dichtheid van zeewater.⁶⁶ In dit stuk mengt hij zich in internationaal onderzoek en levert een bijdrage op de vraag in welke mate de dichtheid van het zeewater invloed heeft op de hoeveelheid zout die men in de zee aantreft. Wetenschappers over de gehele wereld voerden metingen uit om geografische verschillen waar te kunnen nemen,

⁶³ Theunissen, 87–89.

⁶⁴ Theunissen, 80.

⁶⁵ Snelders, "Natuurwetenschappelijke vaktijdschriften rond 1837", 72.

⁶⁶ Gerrit Jan Mulder, "Over de digtheid van het zeewater op verschillende plaatsen van den oceaan", *Natuur- en Scheikundig Archief*, Vol.3 (1835), 61-71.

onder wie Alexander von Humboldt, Heinrich Lenz en Louis Gay-Lussac. Ook Mulder wilde een klein steentje bijdragen door zeewater te analyseren dat een koopvaardijship voor hem op de route tussen Nederland en Java had meegenomen. Op de terugreis vanuit Java had het schip op 14 plekken kruiken met zeewater gevuld, en met lappen bedekt in het ruim gezet, waardoor het water bij aankomst in Nederland nog steeds "helder en onveranderd" was.⁶⁷ Bij de kruiken waren ook de gegevens van de luchttemperatuur, datum, en breedte- en lengtegraden vermeld. Alles was zeer precies en disciplinair vastgesteld. Toch was het allemaal niet voldoende voor Mulder en moet ook hij melden dat door een te gering aantal metingen er geen algemene uitspraken gedaan kunnen worden. Dat hij de resultaten toch deelde met de internationale gemeenschap, was "om ze later door andere bepalingen, ook met zorg gedaan, te doen achtervolgen."⁶⁸ Over het werk van anderen was hij overigens ook niet altijd te spreken, getuigt bijvoorbeeld de kritiek op het werk van Gay-Lussac, die volgens Mulder te weinig rekening hield met verdamping en de effecten ervan op de zoutmassa: "Deze verschillen zijn dus fouten der proeven en maken de laatste kolom⁶⁹ zonder eenige andere waarde, dan dat men zien kan, hoe men *niet* moet doen, indien men *goed* wil doen."⁷⁰

Kijken we naar Van Rees, dan zien we dat ook hij er een blik naar buiten op na hield. In 1838 bijvoorbeeld, in de Verhandelingen van het KNIW, publiceerde hij een stuk getiteld "Over de getijden aan de kusten van Nederland", onderdeel van het internationaal project dat in Nederland was begonnen onder Gerrit Moll. Van Rees had met hem een goede verstandhouding en in de publicatie geeft Van Rees een analyse van de gegevens waar Moll zelf niet meer aan was toegekomen. Het doet nergens voor onder. Hij toont zich zeer begaan en ingelezen met het onderwerp en is zeer kritisch op het gedane werk. Dit blijkt al als hij in de opening een vergelijk trekt met resultaten van *uomo universale* William Whewell, die in 1833 een Verhandeling publiceerde over golflijnen in de Atlantische Oceaan. Hoewel Van Rees te spreken is over de precisie van de uitgevoerde metingen in Nederland, ziet hij problemen in de omvang van het project aan de Hollandse kust. Het was bovenal van een te korte duur. De twintig dagen waarin de metingen werden gedaan waren niet genoeg om een complete maancyclus te overbruggen en daarmee ging een cruciaal deel van het vergelijk verloren. Met een omloop die nog niet voltooid was kon hij onmogelijk overgaan tot het geven van een nauwkeurige bepaling van getijdenongelijkheden of een terugkoppeling naar de theorie.⁷¹ Dat hij toch heeft willen publiceren geeft daarbij wederom een kijkje in de keuken van Humboldtiaans

⁶⁷ Mulder, "Over de digtheid van het zeewater op verschillende plaatsen van den oceaan", 67.

⁶⁸ Mulder, 70.

⁶⁹ Deze kolom is een tabel met meetresultaten van Gay-Lussac over het zoutgehalte op specifieke breedte- en lengtegraden.

⁷⁰ Mulder, 70.

⁷¹ Richard van Rees, "Over de Getijden aan de Kusten van Nederland", uit: Verhandelingen der Eerste Klasse, *KNIW*, Vol. 7 (1838), 28-31.

handelen. Door de resultaten te delen konden de gegevens wellicht door iemand anders worden opgepakt en kon het onderzoek worden voortgezet, hetzij in Nederland, hetzij ergens anders.

Als het gaat om de Humboldtiaanse werkwijze is het zodoende niet vreemd dat Wenckebach het zo goed met Van Rees en Mulder kon vinden. Allen keken zeer kritisch naar gedane metingen en liepen niet te springen om tot conclusies te komen wanneer er nog onvoldoende verzameld was. Waardevolle uitspraken konden daarbij slechts gedaan worden nadat waarnemingen van over de gehele wereld samen gebracht werden en aan dezelfde standaarden voldeden. Vanaf 1840 zouden de drie heren elkaar hierin vinden door in de twee KNIW-commissies samen te werken. De invloed van enthousiasteling Wenckebach mag daarbij zeker niet onderschat worden. Het lukte hem om velen om hem heen aan te sporen zelf aan de slag te gaan. Dat Van Rees, normaal gesproken ietwat huiverig voor het ondernemen van metingen, zich hiervoor liet vleien spreekt boekdelen. De overtuigingskracht van Wenckebach zal ook meegespeeld hebben toen de commissies tot leven kwamen. Zoals echter is gebleken, waren ook Van Rees en Mulder verre van incapabel als het aankwam op Humboldtiaanse wetenschapspraktijken.

4. Meteorologische Commissies van het KNIW

Met de persoonlijke praktijken van Wenckebach, Van Rees en Mulder nu uiteengezet is de vraag hoe hun samenwerking vorm kreeg. Wat was de rol van het collectief bij de disciplineren en institutionalisering van het meteorologisch onderzoekswezen? Twee commissies aan het KNIW zijn daar voorbeelden van. In 1840 wordt de eerste opgericht die meteorologische gegevens analyseert van metingen gedaan te Buitenzorg op het eiland Java. Daartoe worden Wenckebach, Van Rees en Mulder benoemd als leden. Zij zijn vanaf dat moment verantwoordelijk voor "consideratiën en advies" over het werk van koloniaal officier Onnen, die hiervoor op Java is aangesteld. In 1844 volgde de volgende commissie, bestaande uit Wenckebach en Van Rees, die weergegevens op marineschepen tussen Nederland en Oost- en West-Indië analyseerde. Beide commissies waren in hun werk afhankelijk van externen uit de Departementen van Koloniën en Marine, al was de relatie vooral van pragmatische aard. Zo konden de ministeries helpen bij de financiering en voor de Humboldtiaanse commissieleden was het nu mogelijk grootschaliger onderzoek te doen. Tegen één ding werd aangelopen, en wel de betrouwbaarheid van de gemeten data. Waren de officieren in de koloniën en bij de marine wel capabel genoeg om de metingen uit te voeren? Ondanks de twijfel worden door de commissies tot 1847 grote stappen gezet richting de institutionalisering van meteorologisch onderzoek, maar daarna valt het stil. Wenckebach sterft en de vaart is eruit. Dit hoofdstuk bekijkt de dynamiek tussen Humboldtiaanse wetenschappers en niet-wetenschappers door het verloop van de commissies aan het KNIW te analyseren. De volgende vragen staan daarbij centraal: hoe droegen de commissies als collectief de Humboldtiaanse wetenschapspraktijken uit? En kon de Humboldtiaanse wetenschapspraktijk gewaarborgd blijven bij extern uitgevoerd onderzoek?

Persoonlijk Initiatief

In 1990 schreef historicus Karel Davids in het stuk "Van Vrijheid naar Dwang" over de verwetenschappelijking van de zeevaart, en specifiek de handelsvaart, vanaf 1800. In deze eerste decennia van de negentiende eeuw neemt Davids waar dat de interesse van deze samenwerking vooral vanuit de zeevaart komt, en niet zozeer vanuit het wetenschappelijke wezen. De academische wereld had nauwelijks belangstelling voor de bezigheden van de zeevaart en een samenwerking kwam vaak alleen maar tot stand wanneer hiertoe initiatief werd genomen door persoonlijk streven van de wetenschapper en marineofficier.⁷² Azadeh Achbari onderschrijft dat in haar proefschrift,

⁷² Karel Davids, "Van vrijheid naar dwang . Over de relatie tussen wetenschap en zeezezen in Nederland in de 19de en vroege 20ste eeuw", *Tsch.Gesch.Gnk.Natuurw.Wisk.Tech.* 13, nr. 1 (1990): 5–22.

wanneer ze spreekt over "elite scientists" die het werk door marineofficieren maar mondjesmaat wilden accepteren en zichzelf opstelden als zijnde de hoogste autoriteit. En dat terwijl de zeevaart en de officieren toch een cruciale rol speelden bij de organisatie van wetenschappelijk onderzoek in de koloniën en op de schepen, schrijft ze.⁷³ De rol van de marine mag inderdaad zeker niet onderschat worden, maar voor nu zijn het de beweegredenen van de wetenschappers die interessant zijn. Vanuit hen bezien is de twijfel te begrijpen. Dit betekende niet zozeer een ontkenning van het gedane werk van de externe uitvoerders, als wel dat de lat voor de Humboldtiaanse wetenschappers heel erg hoog lag en zij de kwaliteit ervan wilden waarborgen. Wanneer we notulen van de vergaderingen van de Eerste Klasse van het KNIW bestuderen, blijkt deze samenwerking vanuit wetenschappelijk oogpunt voornamelijk van pragmatische aard te zijn.

De financiën van het KNIW waren in de jaren 1840 een groot probleem voor de organisatie. Teruglopende subsidie vanuit het Rijk zorgde ervoor dat op vrijwel alle zaken gekort moest worden. De twintig jaar na de afscheiding van België in 1830 worden gezien als een periode van financiële chaos bij de Nederlandse overheid. Er was geen geld, ook niet voor de wetenschappelijke instituties.⁷⁴ Bij de Eerste Klasse van het KNIW ging dit ten koste van de vergoeding voor het secretarisschap en werd er hevig gediscussieerd of de reiskosten voor leden nog wel betaald konden worden. Ook werd het aantal leden van het Instituut teruggedrongen om kosten te besparen.⁷⁵ Op grote financiële steun bij het doen van onderzoek konden ze bij het KNIW ook niet rekenen. Dat blijkt al eind 1839, wanneer Wenckebach voor het eerst een voorstel doet voor het oprichten van een coördinerende commissie die meteorologische waarnemingen vanuit de koloniën moest analyseren. Hoewel de vergadering van de Eerste Klasse het met Wenckebach eens is dat deze waarnemingen nodig zijn om met andere landen mee te kunnen concurreren en de nationale eer van Nederland hoog te houden, meende de vergadering echter "het in tegenwoordige omstandigheden niet raadzaam te zijn, daartoe eenig voorstel aan het gouvernement te doen."⁷⁶ Toch wordt twee weken later besloten alsnog de commissie op te richten, zij het zonder enige financiële ondersteuning, maar met de taak een advies over aan te schaffen meteorologische instrumenten op te stellen voor de Klasse. Als leden werden Wenckebach, Van Rees en Mulder gekozen. Het was aan hen om te kijken of het mogelijk was zelf wat van de grond te krijgen.⁷⁷ De commissie was geboren.

De oplossing komt echter vanuit het Departement van Koloniën, waar een zekere heer Onnen, officier van Gezondheid, in mei 1840 de Klasse aanbiedt meteorologische waarnemingen te

⁷³ Achbari, "Rulers of the Wind: How academics came to dominate the science of the weather, 1830- 1870", 26.

⁷⁴ Berkel, *De stem van de wetenschap. Geschiedenis van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Deel 1, 1808-1914*, 187-94.

⁷⁵ Berkel, 187-205.

⁷⁶ Noord-Hollands Archief, Archief KNIW (hierna NHA-KNIW), inv.nr. 47, Notulen Eerste Klasse, 4-1-1840.

⁷⁷ NHA-KNIW, inv.nr. 47, Notulen Eerste Klasse, 18-1-1840.

doen in Nederlands-Indië. Het Departement wilde de instrumenten betalen, indien zij vervolgens bij het wetenschappelijke proces werden betrokken. De Klasse was enthousiast, en de commissie werd direct aan de slag gezet om een *Instructie* voor Onnen op te stellen. Al in juni kwamen ze met hun adviezen en een conceptversie. De twijfel die de vergadering daar kenbaar maakte zegt veel over de Humboldtiaanse wetenschapsdisciplinerings:

"De Vergadering van deze stukken kennis hebbende genomen, vereenigt zich met derzelven inhoud [van de Instructie], maar koestert eenige vrees, dat alles, wat bij de Instructie van den Heer Onnen verlangt wordt, met moeite zal te vervullen zijn."⁷⁸

De commissie zette hoog in. Met de uitgebreide instructie over het afstellen en aflezen van de meetinstrumenten werd het onderzoeksaspect weliswaar uit handen gegeven, maar de hoop was dat de inkomende data dermate precies en uitgebreid waren, dat deze aan de andere kant van de wereld ook geanalyseerd konden worden. Alles moest daarop ingericht zijn.

Onnen deed het naar Humboldtiaanse maatstaven niet slecht, vond de commissie. De gegevens die hij opstuurde konden grotendeels door de commissie worden verwerkt, en in de notulen is te lezen dat de commissie lof uitspreekt over de inzet en nauwkeurigheid van Onnen.⁷⁹ Toch ging niet alles van een leien dakje. Zo waren er problemen met de meetinstrumenten, die bijvoorbeeld afgesteld waren op andere meters die later niet bleken te kloppen; gingen schepen met gegevens verloren op de reis terug naar Nederland; of werden er fouten gemaakt door het Departement van Koloniën, die een foutief aantal tabellen doorstuurde. Volledige analyse was daardoor meestal onmogelijk.⁸⁰ En ook Onnen was niet vrij van fouten. Meestal ging dit gelukkig om rekenfouten, en niet om fundamentele leesfouten bij het aflezen van de instrumenten, waardoor de commissie vaak nog in staat was om verbeteringen aan te brengen en het toch kon publiceren.⁸¹ Het was een proces van vallen en opstaan en het is overduidelijk dat het Wenckebach was die iedereen hielp toch weer door te gaan. Hij droeg als individu het collectief.

De tweede commissie is daarvan een goed voorbeeld. Eind 1844, op initiatief van Wenckebach, werd er met het Departement van Marine besloten om schepen tussen Nederland en haar koloniën uit te rusten met meetinstrumenten. Vanuit het KNIW werd daarvoor wederom een commissie opgericht, dit keer slechts bestaande uit Wenckebach en Van Rees. Nog voordat de commissie het licht zag had Wenckebach zelf echter al het nodige werk gedaan, bijvoorbeeld door alvast een *Instructie* te schrijven voor het Departement en in het verleden gedane metingen op schepen te analyseren.⁸² Zijn enthousiasme voor de meteorologie lijkt geen grenzen te hebben gehad

⁷⁸ NHA-KNIW, inv.nr. 47, Notulen Eerste Klasse, 4-6-1840.

⁷⁹ NHA-KNIW, inv.nr. 48, Notulen Eerste Klasse, 25-3-1843.

⁸⁰ NHA-KNIW, inv.nr. 48, Notulen Eerste Klasse, 11-8-1842, 25-8-1842, 22-9-1842, 28-1-1843, 17-10-1844.

⁸¹ NHA-KNIW, inv.nr. 48, Notulen Eerste Klasse, 27-1-1844.

⁸² NHA-KNIW, inv.nr. 48, Notulen Eerste Klasse, 2-11-1844, 16-11-1844, 22-3-1845.

en ook na de oprichting van de commissie is in de notulen van de vergaderingen te lezen dat het vooral Wenckebach was die zich bekommerde om alle meteorologische input. Daarmee past hij heel goed binnen Davids' verhaal van persoonlijke initiatieven die leidden tot diepgaande samenwerking. Vanuit de commissies had Wenckebach een netwerk van meteorologisch onderzoek opgezet die reikte van Nederland helemaal tot haar koloniën. Marineofficieren op de schepen die ertussen voeren waren daar net zo goed onderdeel van als "echte" wetenschappers. Ook die aspecten van het internationale netwerk zijn kenmerkend voor een Humboldtiaanse praktijk, al zien we dit in de jaren erna steeds meer veranderen en kan het alleen de wetenschapper nog zijn die wetenschappelijk onderzoek uitvoert.⁸³ Onder Wenckebach bestond er een groter grijs gebied.

Desondanks is deze tweede commissie onder het KNIW nooit een doorslaand succes geworden. Dit is te wijten aan de korte duur tussen de oprichting van de commissie en de dood van Wenckebach. Nog voordat goed en wel de schepen waren uitgerust met de juiste apparatuur, kwam Wenckebach begin 1847 te overlijden en raakte daarmee de vaart eruit. Van Rees en de wiskundige Franciscus Johannes Stamkart (als plaatsvervanger van Wenckebach) gaan nog wel dapper door met het analyseren van de gegevens die de departementen naar hen opsturen, maar zonder de aanjager Wenckebach blijft het daarbij en wordt er niets nieuws meer ondernomen. Doordat van echte institutionalisering nog niet valt te spreken, was het meteorologisch onderzoek afhankelijk van individuele ambitie die het collectief droegen. Kwam dit te vervallen, dan kwam het proces tot stilstand. Desondanks zijn de commissiejaren erg belangrijk geweest voor het Nederlandse meteorologisch onderzoek omdat het deze institutionalisering wel in gang heeft gezet. De wetenschapsdisciplinerende van Wenckebach, Van Rees en Mulder, wat zij meenamen in de commissies, hadden namelijk tot gevolg dat duidelijk werd wat er met een geïnstitutionaliseerd meteorologisch vakgebied bereikt kon worden. De meteorologische Verhandelingen van de Eerste Klasse van het KNIW onderbouwen dat.

Meteorologische Verhandelingen en Mededelingen

Vanaf 1843 komen de eerste resultaten van de meteorologische waarnemingen vanuit Java in de Verhandelingen van de Eerste Klasse, bestaande uit de analyse van grote hoeveelheden data die Onnen had opgestuurd in 1841 en 1842. De data werden in tabellen⁸⁴ gedeeld, ondersteund door een korte, zeer technische analyse van hoe de gegevens zijn verzameld en de instrumenten waren afgesteld. Dat de tabellen zelf erbij waren toegevoegd, is belangrijk. We moeten namelijk niet

⁸³ Achbari, "Rulers of the Wind: How academics came to dominate the science of the weather, 1830- 1870".

⁸⁴ Zie de tabel op de volgende bladzijde als voorbeeld.

onderschatten dat een groot onderdeel van Humboldtiaanse wetenschapspraktijken draaide om reproductie en replicatie van het onderzoek en dit tevens op massale schaal mogelijk moest zijn. Alleen op deze wijze kon de internationale wetenschappelijke gemeenschap over de hele wereld eenzelfde soort onderzoek verrichten. De meteorologische Verhandelingen moeten dan ook vanuit deze optiek bekeken worden, waarmee het duidelijk wordt wat voor bijdragen de KNIW-commissies geleverd hebben aan de ontwikkelingen van het meteorologisch vakgebied. De Verhandelingen van de commissies waren gericht naar buiten, als aanmoediging voor diepgaande analyse van complexe weersfenomenen die her en der verspreid werden waargenomen.

METEOROLOGISCHE WAARNEMINGEN te BUITENZORG, eiland Java, 6° 37' Z.Br. 106° 48' 30" O.L. v. Greenw., November 1841.

Datum	Barometer op 0° C.					Thermometer C.					Dampdrukking.					Betrakk. Vochtigheid.					Regen.		Onwezer.		
	6u.	12u.	3u.	6u.	12u.	6u.	12u.	3u.	6u.	12u.	6u.	12u.	3u.	6u.	12u.	6u.	12u.	3u.	6u.	12u.	6u.	6u.av.	Uur.	Rigt.	Sterkte.
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.			
1	734.31	34.01	32.30	33.48	34.19	22.4	28.9	24.0	23.3	23.0	18.40	21.54	20.34	20.40	19.16	0.92	0.74	0.93	0.97	0.98	10.5	36.0	12u. 30' - 1u. 0'	ZO	0.5
2	34.27	4.66	3.73	4.39	5.10	22.4	28.9	23.8	23.8	23.6	18.40	21.15	20.82	19.04	19.16	0.92	0.73	0.96	0.88	0.90	34.2		2u. 30' - 4u. 30'	ZO	2.0
3	35.37	5.30	4.27	5.40	5.65	22.3	28.8	28.0	23.4	22.9	18.89	21.60	21.09	19.53	18.61	0.95	0.75	0.79	0.92	0.92			2u. 45' - 4u. 30'	ZOenZW	3.0
4	35.77	6.03	3.83	3.76	5.43	22.4	29.4	23.4	23.2	23.4	18.16	21.24	23.08	19.27	19.26	0.91	0.71	0.87	0.82	0.91					
5	35.36	4.52	4.19	3.31	3.50	22.6	29.8	27.2	23.4	23.4	18.37	20.23	20.27	19.96	19.10	0.91	0.66	0.77	0.94	0.90	3.8		3u. 0' - 6u. 0'	ZO	0.5
6	35.20	5.13	3.50	4.59	5.19	22.6	30.0	28.4	24.0	24.0	18.54	20.09	19.55	20.70	19.27	0.92	0.64	0.69	0.94	0.88	3.0		4u. 15' - 5u. 0'	ZO	1.0
7	35.22	5.13	4.04	4.96	—	23.3	30.6	28.2	25.7	—	20.04	21.31	21.57	18.95	—	0.90	0.67	0.77	0.78	—			12u. 's nachts.	ZW	Weerl. *
8	35.57	6.09	4.81	5.54	6.30	22.4	29.9	29.4	22.2	23.2	18.40	19.79	20.09	18.78	18.74	0.92	0.64	0.67	0.55	0.91	35.0		3u. 0' - 6u. 0'	O t. Z	0.5
9	36.35	6.37	4.65	5.06	6.44	22.4	30.0	30.8	24.8	23.4	18.40	19.57	20.02	19.15	18.20	0.92	0.61	0.62	0.83	0.86			4u. 0' - 6u. 30'	ZO	1.0
10	36.16	6.29	4.27	5.30	5.95	22.6	29.5	30.0	23.4	23.8	18.04	20.41	20.11	19.33	18.34	0.89	0.68	0.63	0.81	0.85	1.8				
11	35.63	4.98	4.03	5.29	5.88	22.8	30.6	23.5	23.6	23.6	17.58	18.05	19.45	19.16	20.23	0.86	0.50	0.81	0.90	0.94	0.6				
12	35.71	5.71	4.00	4.91	5.46	23.0	31.0	29.4	25.0	23.6	17.80	18.00	20.09	18.68	18.12	0.86	0.55	0.67	0.80	0.84					
13	35.56	—	4.03	4.40	6.26	22.6	29.1	29.3	25.8	22.4	18.04	19.51	18.64	19.63	17.48	0.89	0.66	0.63	0.80	0.88					
14	36.18	6.38	5.40	5.40	6.26	21.8	28.8	28.6	23.8	22.4	17.30	18.49	19.18	19.63	17.48	0.91	0.68	0.69	0.80	0.88					
15	36.32	6.20	4.32	5.45	6.13	21.8	30.9	31.8	25.0	22.4	17.30	20.53	19.43	17.63	18.83	0.91	0.82	0.58	0.76	0.94			7u. 0' - 8u. 0'	ZO t. Z	2.0
16	36.17	5.68	4.64	6.61	5.43	22.2	34.1	33.2	22.2	23.4	16.94	18.06	19.05	18.81	19.28	0.86	0.59	0.91	0.94	0.91	6.8	58.0	1u. 0' - 5u. 15'	ZW	5.0
17	35.24	5.62	4.40	5.40	6.02	21.6	29.5	24.1	22.8	22.6	16.81	18.90	20.10	18.00	19.06	0.86	0.53	0.91	0.91	0.94	6.0	4.9	2u. 30' - 4u. 0'	ZW	2.0
18	36.32	6.16	5.19	6.82	6.17	21.8	29.8	23.8	21.6	21.9	18.17	19.77	18.94	18.63	17.84	0.94	0.77	0.93	0.98	0.92	41.4		3u. 30' - 4u. 0'	ZW	1.0
19	36.09	5.62	4.27	5.10	5.81	21.2	30.4	28.2	24.7	23.3	17.83	17.99	18.93	17.46	17.45	0.94	0.57	0.81	0.77	0.83	5.4				
20	35.77	5.25	3.60	4.56	5.44	22.5	29.4	28.8	26.2	23.9	17.42	19.33	19.13	17.26	17.26	0.87	0.65	0.68	0.69	0.77					
21	35.67	—	4.27	5.12	5.43	21.6	—	25.2	24.6	23.4	17.90	—	19.98	18.21	18.24	0.94	—	0.83	0.80	0.86	2.6				
22	35.76	5.10	3.06	4.52	5.88	21.8	29.6	30.6	25.0	23.4	17.18	19.21	19.75	18.68	18.24	0.89	0.64	0.62	0.81	0.86			12u. 0' - 12u. 15'	W	0.5
23	35.53	6.46	5.04	6.15	6.55	22.8	27.4	28.2	26.4	22.4	17.41	20.90	20.04	18.44	17.99	0.83	0.78	0.72	0.78	0.90			7u. 0' - 7u. 30'	ZO	0.5
24	36.30	6.12	—	6.10	6.08	21.3	30.6	—	—	24.8	23.6	18.30	19.37	—	18.80	0.98	0.61	—	0.82	0.86	11.8				
25	35.56	5.34	4.00	4.26	6.75	22.8	25.6	27.6	25.0	22.6	18.25	19.03	20.40	18.90	18.71	0.89	0.79	0.76	0.80	0.93	0.8				
26	34.20	4.88	3.87	5.09	5.73	21.4	25.3	24.4	23.8	23.2	18.41	20.17	20.10	19.74	17.34	0.98	0.84	0.90	0.91	0.83	3.4	3.4			
27	35.44	5.39	3.81	4.25	5.63	20.5	24.1	26.2	25.6	24.0	15.71	20.28	19.08	17.97	17.88	0.88	0.92	0.65	0.73	0.81					
28	36.03	6.81	4.98	5.34	6.97	21.3	26.8	27.3	23.1	22.7	17.21	19.40	19.26	19.01	17.14	0.92	0.75	0.73	0.97	0.84	2.2	18.4			
29	35.83	6.42	4.80	4.69	6.15	22.4	30.2	31.2	27.0	24.4	16.17	20.38	20.56	18.73	18.11	0.81	0.65	0.62	0.72	0.80	0.6				
30	35.63	4.51	4.80	5.10	5.71	23.8	31.8	22.1	23.0	22.7	17.44	20.60	17.99	18.09	17.64	0.81	0.60	0.90	0.92	0.77	8.0		1u. 0' - 3u. 45'		0.5
Gemidd.	733.63	35.97	34.23	33.08	35.82	22.19	29.26	27.47	24.34	23.18	17.83	20.0	19.94	18.91	18.36	0.901	0.684	0.754	0.848	0.73	43.7	251.0			

* Weerlicht wordt afzonderlijk vermeld, wanneer het niet vergezeld is van hoorbaren donder.

Figuur 1: voorbeeld van een tabel uit de meteorologische Verhandelingen van de Eerste Klasse, Nieuwe Verhandelingen (1843).

Ieder jaar, en soms frequenter, werden om deze reden de tabellen van officier Onnen na enige bewerking gedeeld door het KNIW, inclusief analyse van de commissie. In deze tabellen (zie figuur 1) stonden de meterstanden van de barometer en de thermometer; gegevens over "dampdrukkingen"; de luchtvochtigheid en hoeveelheid neerslag; aanwezigheid van onweer; de windsterkte en -richting; en de windkandichtheid, alles vijfmaal daags afgelezen op vaste intervallen, dag in, dag uit. De desbetreffende commissie vervolgens ging ermee aan de slag om gemiddelden te berekenen en daaruit analyses op te maken. Grote afwijkingen van de normaal werden teruggekoppeld op voorgaande onderzoeken, en derhalve werd geconcludeerd of alle instrumenten niet onjuist stonden afgesteld dan wel niet disfunctioneerden door andere gebreken. Dit werd meestal onderbouwd vanuit internationaal onderzoek. In de Verhandelingen is zichtbaar hoe verwezen wordt naar buitenlandse onderzoekers, hoe zij hun instrumenten vervaardigd en opgesteld

hadden; hoe daarop werd besloten aanpassingen te doen bij de eigen instrumenten; of juist werd aangetoond dat andermans werk niet klopte.⁸⁵ Op deze wijze wisten beide commissies, en dan met name die van het drietal Wenckebach, Van Rees en Mulder over de metingen op Java, tussen 1842 en 1847 toch een hoop te publiceren voor het relatief gering aantal onderzoeken dat werd uitgevoerd vanuit Nederlandse instellingen. Het belang daarvan voor de internationale meteorologische ontwikkelingen kan niet genoeg benadrukt worden.

Maar achter de schermen is er ook twijfel en frustratie zichtbaar bij de commissies en de vergadering van de Eerste Klasse van het KNIW, veelal omdat werd gevonden dat Nederland te weinig kwantitatief bijdroeg aan wetenschappelijke vooruitgang. In de Mededelingen van het KNIW uit 1843 blijkt dat de Klasse, in navolging van de adviezen van de commissie, net als in 1839 bij de overheid aanklopte met de wens om meer meteorologisch onderzoek op de koloniën te bewerkstelligen:

"De Klasse [...] heeft in eene breede Missive de hulp en medewerking verzocht van Zijne Excellentie, den Minister van Binnenlandsche Zaken, ten einde door het Departement der Koloniën te bewerken, dat in deze belangrijke zaak, waaraan in andere landen zoo ruim is deel genomen, niet achterlijk gebleven worde."⁸⁶

Het antwoord dat de Klasse terugkreeg kan als typerend voor de Nederlandse wetenschap van halverwege de negentiende eeuw gezien worden. Hoewel de ministeries "hooge belangstelling" voor het onderzoek hadden, was "bij den tegenwoordigen staat van 's Rijks Financiën niet te denken [...] aan geldelijke uitgaven, als hier verlangt zouden worden of noodig zijn."⁸⁷ Dezelfde afwijzing als in 1839 gold vier jaar later nog. Toch lieten individuen als Wenckebach, die met een grote persoonlijke ambitie, en Onnen, die simpelweg zijn diensten aan de wetenschap aanbood, zich hier niet door tegenhouden. Zonder persoonlijke inzet zou van enige meteorologische ontwikkelingen in Nederland geen sprake zijn geweest.

Maar ook de samenwerking met de marine- en koloniënofficieren begon richting het einde van de jaren 1840 scheurtjes te vertonen. De laatste publicaties uit het KNIW rondom de schepenanalyses, die door Van Rees werden voortgezet, geven een goed inkijkje in de niet altijd soepele wisselwerking tussen de wetenschap en de zeevaart. In 1848 beschrijft Van Rees de zeereizen van de Duitse wetenschapper Justus Carl Hasskarl, die tussen 1843 en 1846 op schepen tussen Java en Nederland meevoer. Bij het doen van meteorologische waarnemingen wordt hij op

⁸⁵ Een voorbeeld van een publicatie is te vinden in het tiende deel, eerste stuk, van de Nieuwe Verhandelingen van de Eerste Klasse uit het jaar 1843: Wenckebach, "Meteorologische Waarnemingen te Buitenzorg op het Eiland Java; door P.L. Onnen", *Nieuwe Verhandelingen der Eerste Klasse*, Tiende Deel, 1, (1843), i-xxxvi.

⁸⁶ *Verslagen en Mededeelingen*, Koninklijk Nederlandsch Instituut van Wetenschappen, Letteren en Schoone Kunsten, 1841-1846, Vol. 3 (1843), 177.

⁸⁷ *Verslagen en Mededeelingen*, Koninklijk Nederlandsch Instituut van Wetenschappen, Letteren en Schoone Kunsten, 1841-1846, Vol. 3 (1843), 177.

zijn laatste reis echter tegengewerkt door de kapiteins van het schip. Van Rees schrijft erover in de Verhandelingen van dat jaar:

"De heer Hasskarl beklagt zich, dat hij op deze reis veel tegenwerking van de zijde des gezagvoerders van het schip ondervonden heeft, door wien hij zelfs verhinderd is geworden, zijne barometer-waarnemingen tot aan de aankomst in Nederland voort te zetten."⁸⁸

Het zijn dit soort incidenten die ongetwijfeld impact hebben gehad op de langzaam verslechterende relaties tussen de zeevaart en de wetenschappers, want hiermee kwam de Humboldtiaanse wetenschapspraktijk wel onder druk te staan. Davids beschreef dit als een proces van vrijheid naar dwang die zich in de tweede helft van de negentiende eeuw inzette; van een relatie die bleef bestaan puur uit opgelegde noodzaak van een kapitaalarme samenleving. Achbari geeft echter wel duidelijk aan wat de resultaten van deze samenwerking waren voor de meteorologie: de creatie van een officieel meteorologisch vakgebied. Zonder de samenwerking tussen wetenschappers en uitvoerende externen zou deze niet zijn ontstaan. De alliantie tussen de wetenschappers en de externe partijen kwam op den duur weliswaar onder druk te staan, en vanaf de oprichting van het KNMI in 1853 ging het wat betreft deze relatie dan ook bergafwaarts, maar de belangrijkste stappen richting institutionalisering waren toen reeds gezet.⁸⁹ De commissies van Wenckebach, Van Rees en Mulder speelden hier vanuit het KNIW een cruciale rol in.

⁸⁸ Richard van Rees, "Meteorologische Waarnemingen gedaan door J.K. Hasskarl op drie reizen van en naar de Oost-Indiën, in de jaren 1843-46", uit: *Nieuwe Verhandelingen der Eerste Klasse, KNIW*, Vol. 13 (1848), 69.

⁸⁹ Achbari, 221–27.

Conclusie

De jaren 1830-1850 lieten zich in het meteorologisch vakgebied vooral kenmerken door persoonlijke ambities van wetenschappers, veelal geïnspireerd door de Humboldtiaanse filosofie van precieze metingen, kwantitatieve uitvergroting en internationalisering. Hoewel Nederland voor deze wetenschapspraktijken in de eerste helft van de negentiende eeuw niet het beste klimaat had vanwege een kapitaalarme overheid en het ontbreken van daadkrachtige instituties, lieten personen als Wenckebach, Van Rees en Mulder zich niet tegenhouden en volgden ze hun overtuigingen waar dat kon. Een cruciaal onderdeel daarvan vormden de vaktijdschriften, via welke de Nederlandse wetenschapper alsnog in het internationale wetenschappelijke netwerk kon functioneren en een bijdrage kon leveren aan wetenschappelijke ontwikkelingen. Voor de meteorologie zijn tijdschriften als het *Natuur- en Scheikundig Archief* van Mulder en Wenckebach van onmiskenbare waarde geweest. Op deze wijze kon aan internationale onderzoeken naar weersfenomenen worden deelgenomen en de resultaten ervan met de wereld worden gedeeld.

Een mooi voorbeeld van beginnende institutionalisering als gevolg van deze disciplinerende zijn de KNIW-commissies, waarmee Nederland internationaal weer op het toneel verscheen door wetenschappelijke meteorologische onderzoeken in de koloniën waar andere machten al lang en breed mee begonnen waren. De publicaties van de commissies tonen zowel de ambitie van de leden als de gebreken van het Nederlandse klimaat: Humboldtiaans geïnspireerd wanneer het aankwam op meetprecisie, het afstellen van de instrumenten, en internationale oriëntatie, maar qua kwantiteit beneden internationaal niveau. De rol voor Nederland was wat betreft de meteorologische ontwikkelingen internationaal gezien dan ook een van kleine bijdragen. Een voortrekkersrol zou Nederland pas naar zich toe trekken met het oprichten van het KNMI, welke voor een zo belangrijk deel te danken is aan het harde werken van Wenckebach en metgezellen, die bleven hameren op het belang van goed meteorologisch onderzoek voor een zeevarend en koloniaal land zo gevormd door water. Die geest zullen ze ongetwijfeld hebben meegegeven aan Buys Ballot.

Deze thesis had slechts een beperkte reikwijdte en richtte zich op een drietal heren uit de KNIW-commissies. Door de publicaties van de commissies en de mannen individueel te analyseren, is gepoogd aan te tonen dat de wetenschappelijke disciplinerende en institutionalisering van het meteorologisch onderzoekswezen vooral te danken is aan de Humboldtiaanse wetenschapspraktijken van individuele wetenschappers, die met een gedeeld motief aan de slag gingen om internationaal bij te kunnen dragen aan de ontwikkelingen van het vakgebied. Wenckebach, Van Rees en Mulder zijn daarbij van grote waarde gebleken. Via hun Humboldtiaanse wetenschapsagenda hebben zij deze disciplinerende naar zich toegetrokken in de vorm van eigen precisieonderzoek op bijvoorbeeld de Domtoren; door hun ambities in de vorm van commissies te

gieten zoals bij het KNIW gebeurde; en door deel te nemen in het internationale netwerk van personen die hierbij betrokken waren. Daarmee vormden ze de vaste grond onder de voeten waar Buys Ballot later het KNMI op kon bouwen.

Er blijven echter nog een hele hoop vragen onbeantwoord. Vervolgonderzoek zou zich kunnen richten op de officier van Gezondheid van het Departement van Koloniën, de heer Onnen. Wie was hij precies? Wat hoopte hij te bereiken met zijn deelname aan de meteorologische waarnemingen op Java? En wat voor rol had het Departement van Koloniën hierin? Dit verhaal zou heel goed naast het recente proefschrift van Achbari over de wisselwerking tussen zeevaart en meteorologie kunnen bestaan. Waar dit onderzoek stopte, kan de lijn ook nog verder doorgetrokken worden: hoe zat het met de Humboldtiaanse praktijken aan het KNAW? En daarbij komt ook: in hoeverre heeft de generatie van Wenckebach, Van Rees en Mulder de Humboldtiaanse werkpraktijk aan de nieuwe generatie meteorologen meegegeven? Van Buys Ballot is weliswaar bekend dat hij zich ook liet inspireren door Von Humboldt, maar was hij hierin een uitzondering, of is het meteorologisch vakgebied altijd sterk beïnvloed gebleven door de Humboldtiaanse wetenschapspraktijken? Een bredere ontwikkelingsgeschiedenis van de Nederlandse meteorologie lijkt nodig. Daarin zal de periode van de eerste helft van de negentiende eeuw ongetwijfeld te boek komen te staan als een tijd waarin niet alleen Humboldtiaans werd gehandeld, maar vooral ook daarvan werd gedroomd; als een tijd waarin wetenschappers zich lieten leiden door "het gevoel van het verhevene", de grote drijfveer achter hun wetenschappelijke ijver. Om Wenckebach, Van Rees en ook Mulder kun je dan niet heen.

Bronvermelding & Bibliografie

Archiefmateriaal

Noord-Hollands Archief te Haarlem, archiefnummer 175, *Koninklijk Nederlandsch Instituut van Wetenschappen, Letterkunde en Schoone Kunsten (KNIW) te Amsterdam*, inventarisnummer 47, "Notulenboek Ie klasse, 1832-1840 V", 4-1-1840, 18-1-1840, 4-6-1840; inventarisnummer 48, "Notulenboek Ie klasse, 1840-1845 VI", 11-8-1842, 25-8-1842, 22-9-1842, 28-1-1843, 25-3-1843, 27-1-1844, 17-10-1844, 2-11-1844, 16-11-1844, 22-3-1845.

Ander Primair Bronnenmateriaal⁹⁰

Grinwis, C.H.C., "Het leven van den hoogleraar R. van Rees. Rede, uitgesproken bij het nederleggen van het rectoraat der Utrechtsche Hoogeschool, den 28. maart 1876" (1876).

Mulder, G.J., "Herinneringen omtrent W. Wenckebach door G.J. Mulder", *Almanak voor de Studenten aan de Akademie te Utrecht* (1848).

----- "Over de digtheid van het zeewater op verschillende plaatsen van den oceaan", *Natuur- en Scheikundig Archief*, Vol 3. (1835).

Rees, R. van, "Meteorologische Waarnemingen gedaan door J.K. Hasskarl op drie reizen van en naar de Oost-Indiën, in de jaren 1843-46", uit: *Nieuwe Verhandelingen der Eerste Klasse, KNIW*, Vol. 13 (1848).

----- "Over de Getijden aan de Kusten van Nederland", uit: *Verhandelingen der Eerste Klasse, KNIW*, Vol. 7 (1838).

----- "Uitkomsten der Meteorologische Waarnemingen gedaan te Utrecht, in de jaren 1839-1843", uitgegeven door: *Provinciaal Utrechts Genootschap van Kunsten en Wetenschappen* (1844).

Verslagen en Mededeelingen, Koninklijk Nederlandsch Instituut van Wetenschappen, Letteren en Schoone Kunsten, 1841-1846, Vol. 3 (1843).

⁹⁰ Alle hieronder gebruikte publicaties uit de (vak)tijdschriften zijn online te vinden via organisaties als Delpher, archive.org, of Google Books.

Wenckebach, Willem, "Beschrijving van den magneto-meter van Gauss", *Natuur- en Scheikundig Archief*, Vol. 4 (1836).

----- "Dagelijksche veranderingen van de afwijking der magneetnaald te Breda, gedurende het jaar 1837", *Natuur- en Scheikundig Archief*, Vol. 5 (1837).

-----."Over Petrus Adsigerius en de oudste waarnemingen van de afwijking der magneetnaald", *Natuur- en Scheikundig Archief*, Vol. 3 (1835).

----- "Uitkomsten der Meteorologische Waarnemingen gedaan te Breda van 1839-1846. Medegedeeld door zijn opvolger Dr. C.H.D. Buys Ballot", uitgegeven door: Provinciaal Utrechts Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (1848).

----- "Uitkomsten uit in Nederland gedane weerkundige waarnemingen", *Natuur- en Scheikundig Archief*, Vol. 5 (1837).

----- "Waarnemingen van de dagelijksche veranderingen in de afwijking der magneetnaald te 's Gravenhage", *Natuur- en Scheikundig Archief*, Vol. 4 (1836).

----- "Waarnemingen van de dagelijksche veranderingen in de afwijking der magneetnaald te 's Gravenhage (2e reeks)", *Natuur- en Scheikundig Archief*, Vol. 4 (1836).

Secundaire Literatuur

Achbari, Azadeh. "Building Networks for Science: conflict and cooperation in nineteenth-century global marine studies". *Isis* 106, nr. 2 (2015): 257–82.

———. "Rulers of the Wind: How academics came to dominate the science of the weather, 1830-1870". Vrije Universiteit Amsterdam, 2017.

Berkel, K. van. "Science in the Service of the Enlightenment, 1700-1795". In *A History of Science in the Netherlands. Survey, Themes and Reference*. Brill, 1999.

Berkel, Klaas van. *De stem van de wetenschap. Geschiedenis van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Deel 1, 1808-1914*. Amsterdam: Bert Bakker, 2008.

Buys Ballot, CHD. "Note sur le rapport de l'intensité et de la direction du vent avec les écarts simultanés du baromètre". Académie des sciences, 1857.

- Cannon, Susan Faye. *Science in Culture: The Early Victorian Period*. New York: Dawson and Science History Publications, 1978.
- Cushman, Gregory T. "Humboldtian science, Creole meteorology, and the discovery of human-caused climate change in South America." *Osiris* 26, nr. 1 (2011): 19–44.
- Dauids, Karel. "Van vrijheid naar dwang . Over de relatie tussen wetenschap en zeewezen in Nederland in de 19de en vroege 20ste eeuw". *Tsch.Gesch.Gnk.Natuurw.Wisk.Techn.* 13, nr. 1 (1990): 5–22.
- Dettelbach, Michael. "Alexander von Humboldt between englightment and romanticism". *Northeastern Naturalist* 8, nr. 1 (2001): 9–20.
- . "The Face of Nature: precise measurement, mapping, and sensibility in the work of Alexander von Humboldt". *Stud. Hist. Phil. Biol. & Biomed. Sci.* 30, nr. 4 (1999): 473–504.
- Faasse, Patricia. *Profiel van een faculteit. De Utrechtse betawetenschappen, 1815-2011*. Hilversum: Verloren, 2012.
- Heilbron, J.L. "Weighing Imponderables and Other Quantitative Science around 1800". *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 24, nr. 1 (1993): 1–33, 35–277, 279–337.
- Hooijmaijers, Hans. "Een passie voor precisie". *Studium* 2 (2011): 105–26.
- Jonker, Ed. "Kleine geschiedenis van het PUG". *PUG*, z.d.
- Lunteren, Frans H. van. "De oprichting van het koninklijk Nederlands meteorologisch instituut: Humboldtiaanse wetenschap, internationale samenwerking en praktisch nut". *Gewina* 21 (1998): 216–43.
- . "Het ontstaan van het systeem van bètadisciplines: de natuurkunde". *Studium* 6, nr. 2 (2013): 91–112.
- Maas, Ad. "Civil scientists: Dutch scientists between 1750 and 1875". *History of Science* 48, nr. 1 (2010): 75–103.
- Snelders, Harry. *De geschiedenis van de scheikunde in Nederland. Deel 1: van alchemie tot chemie en chemische industrie rond 1900*. Delftse Universitaire Pers, 1993.
- . "Natuurwetenschappelijke vaktijdschriften rond 1837". *De moderne tijd* 12, nr. 1 (1988): 67–80.

- Theunissen, Bert. “Nut en nog eens nut”. *Wetenschapsbeelden van Nederlandse natuuronderzoekers, 1800-1900*. Hilversum: Verloren, 2000.
- Weber, Andreas. “Hybrid Ambitions. Science, governance, and empire in the career of Caspar G.C. Reinwardt (1773-1854)”. Universiteit Leiden, 2012.
- Wulf, Andrea. *De Uitvinder van de Natuur. Het avontuurlijke leven van Alexander von Humboldt*. 8ste ed. Amsterdam: Atlas Contact, 2017.
- Zuidervaart, Huib J. “An eighteenth-century medical-meteorological society in the Netherlands: An investigation of early organization, instrumentation and quantification. Part 1”. *British Journal for the History of Science* 38, nr. 4 (2005): 379–410.
- . “An eighteenth-century medical-meteorological society in the Netherlands: An investigation of early organization, instrumentation and quantification. Part 2”. *British Journal for the History of Science* 39, nr. 1 (2006): 49–66.

Dankwoord

Een dankwoord schrijven lijkt een makkie. Je bedankt wat mensen voor hun hulp en tijd, en klaar, daar heb je een dankwoord. Maar de realiteit blijkt toch altijd weer anders. Want het zijn er zo velen over wie ik de loftrompet kan afsteken. Wie uit te lichten en waar te beginnen? Nou, redelijk willekeurig en ergens in het midden.

Natuurlijk denk ik direct aan mijn papa en mama, die me alle ruimte gaven wanneer ik weer eens door het huis aan het ijsberen was op zoek naar antwoorden; aan mijn lieve zusje, zo veel zelfstandiger dan ik, om haar avontuurlijke inspiratie; mijn kat Skye, voor de momenten dat ik het wat zwaarder had; aan mijn "vrinden der Helaasheid", voor het delen van lief en leed in de zulk extreme tijden van het volwassen worden. Een speciaal bedankje daarbij voor Maarten, die mij menig avondje heeft moeten horen afzeggen omdat ik ofwel te moe was van een dag in het archief, dan wel nog aan het werk was omdat ik me er in de middag niet toe had kunnen zetten. Je bent mijn broeder van een andere moeder (en vader); ik denk aan mijn bezige bestuursgenootjes Ivo, Annika, Thomas, en toch ook wel "ik-vlieg-lekker-naar-de-andere-kant-van-de-wereld" Marijn. Alleen maar liefde voor jullie, zeker in die laatste maanden van het bestuur, toen jullie door mijn scriptiestress (en andere emotionele achtbanen) net wat minder op me konden bouwen dan ik had gewild; en natuurlijk kan mijn opa Jan hier niet missen, voor zijn eindeloze stroom aan levensverhalen en inspiratie waarvan ik zo afhankelijk ben geworden.

De belangrijkste zijn echter nog ongenoemd, en dat zijn diegenen die bij het scriptieproces zelf betrokken waren; zij met wie de uitdaging direct werd aangegaan. In de eerste plaats is daar de uitvinder van de "denderende scriptietrein", die met aanmoedigend drammen mijn langzame dieselmotor toch redelijk snel aan de praat kreeg: mijn scriptiebegeleider Robert-Jan Wille. Mijn dank voor alle wijsheid en begeleiding. Over blijven mijn scriptiegenootjes Siebren, Sven, Jasmin, Marian en Marcus. Ondanks dat we allemaal ons eigen project hadden, waren het jullie grootse ambities die mij altijd scherp hielden. Ik kon natuurlijk niet achterblijven (gezonde competitie noemen ze dat, geloof ik). En dan heb ik het nog niet eens over de geestelijke ondersteuning. We hebben wat moois neergezet!