

Samenvatting in het Nederlands

Heersers van de Wind: Hoe wetenschappers de meteorologie veroverden, 1830-1870

Deze dissertatie bestudeert hoe de meteorologie zich ontwikkelde tot een zelfstandig academisch vakgebied in de periode tussen 1830 en 1870. Meteorologie kreeg vorm in een context waarin academisch geschoolde wetenschappers en marineofficieren, die op zoek waren naar professionele kansen, met elkaar samenwerkten en elkaar beconcurrerden. Deze studie biedt een antwoord op de vraag: hoe claimden universiteitshoogleraren hun autoriteit en slaagden ze erin om de wetenschap van het weer te domineren? In eerdere historische studies van de meteorologie wordt de nadruk doorgaans gelegd op het onderzoek dat werd gedaan door wetenschappers en wetenschappelijke instituten in England en Amerika. In deze dissertatie is gekozen voor een veel breder, internationaal perspectief. Zo waren bij de opbouw van deze netwerken meerdere landen aan beide zijden van de Atlantische oceaan betrokken. Bovendien bekijkt deze studie de ontwikkelingen in de meteorologie niet alleen vanuit het perspectief van universiteitsprofessoren, maar vooral ook dat van marineofficieren, die een belangrijke rol speelden in het opzetten van nationale en internationale waarnemingsnetwerken op zee. Deze rol is tot nu toe onderbelicht gebleven. Zoals deze studie laat zien, waren de geleidelijke institutionalisering van de meteorologie en haar toegenomen verwevenheid met de academische wereld het resultaat van wisselende bondgenootschappen en gelegenheidsallianties tussen universiteitshoogleraren, marineofficieren en regeringen van zeevarende landen.

De opkomst van de meteorologie wordt gekenmerkt door vijf elementen: de ontwikkeling van internationale waarnemingsnetwerken, de oprichting van nationale instituten, de formulering van algemene wetten van weersverandering, de toepassing van meteorologische theorieën in stormwaarschuwingsdiensten en de oprichting van internationale organisaties. Hoofdstuk 1 toont aan hoe

marineofficieren, die geïnteresseerd waren in snelle en veilige vaarroutes, grootschalige netwerken oprichtten om wind- en zeestromen in kaart te brengen. Dit vereiste internationale samenwerking en standaardisering. Zij zochten contact met universiteitshoogleraren om hun projecten te voorzien van wetenschappelijke onderbouwing. Omgekeerd bood deze samenwerking de academici de kans om de maatschappelijke relevantie en het zeevaarkundige, commerciële en strategische nut van hun wetenschap te benadrukken. Ze gebruikten hun connecties met de marineofficieren om de aandacht te trekken van de overheden en steun te verkrijgen voor de oprichting van meteorologische instituten, waarin systematisch en volgens gestandaardiseerde richtlijnen onderzoek naar het zeeoppervlak en de atmosfeer georganiseerd kon worden. Dit verbond belichaamde de fusie tussen praktisch nut en wetenschappelijke interesse. Zoals dit hoofdstuk echter laat zien was deze vorm van samenwerking eerder een gelegenheidsalliantie. Zodra de meteorologische instituten waren opgericht, kwamen de verhoudingen onder spanning te staan en concurrentie maakte de kwetsbaarheid van deze tijdelijke allianties zichtbaar. Beide partijen wilden geen genoegen nemen met een ondergeschikte positie op de instituten. In de meeste gevallen waren het overheidspersonen die de hoogleraren boven de marineofficieren plaatsten.

Hoofdstuk 2 bespreekt hoe de “wet van Buys Ballot” tot stand kwam. Het laat zien hoe een lokale vuistregel voor het voorspellen van sterke wind in Nederland veranderde in een meteorologische wet, die de verhouding tussen drukverschillen en windsterkte en –richting aantoonde. Buys Ballot, de ontdekker van de windregel, probeerde zijn regel internationaal te verspreiden, maar ondanks dat hij erin slaagde om de regel te gebruiken als basis voor de allereerste stormwaarschuwingsdienst, lukte het hem niet om de aandacht van buitenlandse weergeleerden te vestigen op zijn ontdekking. Rivaliserende theorieën, onbegrip en onwil maakten het hem onmogelijk om steun te verwerven. Waarom de regel uiteindelijk breed werd geaccepteerd, heeft te maken met het besluit van de Royal Society, die eind jaren 1860 de leiding kreeg over het Britse

meteorologische instituut. Deze instelling was onder publieke druk komen te staan nadat ze had besloten om haar omstreden stormwaarschuwingssysteem op te heffen. De Royal Society zag plotseling hoe de wet van Buys Ballot als een wetenschappelijke onderbouwing kon gelden voor de Britse stormwaarschuwingdienst, die op deze manier weer in werking kon worden gesteld. Het was de Royal Society die Buys Ballots regel generaliseerde en omtoverde tot de “wet van Buys Ballot”.

Hoofdstuk 3 bestudeert de opkomst en ondergang van de “draaiingswet” van de toonaangevende Duitse natuurkundige Heinrich Dove. Deze wet werd als theoretische fundering gebruikt voor een integraal model van weersverandering en stond aan de basis van de wetenschap van de meteorologie in Europa in de periode vanaf 1830 tot omstreeks 1870. De draaiingswet beschreef de wetmatige verandering van de windrichting met de klok mee rondom het kompas telkens wanneer de luchtdruk daalde en weer steeg. In dit hoofdstuk wordt uitgelegd waarom de draaiingswet, die onderdeel was van de standaardopleiding in de meteorologie, plotseling werd vervangen door Buys Ballots windwet. Twee factoren speelden een rol. Ten eerste won de synoptische meteorologie aan populariteit en werd een belangrijk instrument in weeronderzoek in de late jaren 1860. Met behulp van deze methode kon men op weerkaarten in één oogopslag de gelijktijdige verhouding zien tussen de verdeling van de luchtdruk en de windrichting en -sterkte. Deze synoptische weerkaarten bevestigden de algemene geldigheid van Buys Ballots windregel. Ten tweede werden in dezelfde periode de wiskundige theorieën van William Ferrel bekend in Europa. Ferrel was een van de eersten die erin slaagde om de beweging van luchtstromen op een roterende aarde in een wiskundige vorm te gieten. Deze wiskundige formule nam de plaats in van Dove’s tot dan toe gezaghebbende theorie, die als beste verklaring werd gezien voor de afbuiging van windstromen op de aardbol. Dove zag verschillen in snelheid waarmee de aarde om zijn as draait op verschillende breedtegraden als de oorzaak voor de afbuiging van de wind. Met de komst van Ferrels theorieën werd deze verklaring onderuit gehaald. Toen de theoretische fundering van Dove’s draaiingswet wegviel,

raakte de wet ook zijn wetenschappelijke relevantie kwijt en werd gereduceerd tot een lokale illustratie van de algemene wet van Buys Ballot. Daarmee nam Buys Ballot ook de plaats in van Dove als Europa's leidende meteoroloog.

Hoofdstuk 4 laat zien hoe je autoriteit sneller kunt verliezen dan winnen. Binnen een paar jaar nadat zijn windregel veranderde in een windwet, werd Buys Ballot benoemd tot voorzitter van het meteorologencongres in Wenen in 1873. Ook werd hij benoemd tot voorzitter van de permanente internationale meteorologische commissie. In het congres van Wenen echter, bleek hoezeer zijn voorzitterschap een louter ceremoniële positie zonder echte invloed behelsde. Tijdens de vergaderingen deed Buys Ballot twee voorstellen om de nauwkeurigheid van de meteorologische waarnemingen wereldwijd te vergroten. Hij stelde absolute gelijktijdigheid van metingen en een zelfbedachte wijze van registratie van waarnemingen voor, maar beide voorstellen werden verworpen. De meerderheid van de afgevaardigden vond zijn voorgestelde methoden en standaarden niet in overeenstemming met de nieuwe standaarden van de langzaam professionaliserende discipline. Tijdens de vergaderingen werd het zichtbaar hoe de meteorologie in de loop van de negentiende eeuw tot omstreeks 1870 van karakter was veranderd. Er had een verschuiving plaatsgevonden van een meteorologie gebaseerd op de studie van gemiddelden naar de studie van lokale karakteristieken van het weer waarbij rekening werd gehouden met geografische factoren. Met deze verschuiving waren niet alleen marineofficieren buiten spel gezet. Ook academische pioniers zoals Buys Ballot werden terzijde geschoven.

Tot slot concludeert deze studie dat de vorming van meteorologie als een autonoom academisch vakgebied het resultaat was van een proces van concurrentie tussen universiteitshoogleraren en marineofficieren, waarbij de verschillen tussen analytisch en praktisch werk werden uitgelicht, hiërarchieën werden gecreëerd in de taakverdeling en uitsluitingsstrategieën werden ontwikkeld om niet-academici de toegang tot onderzoek en commissies te ontzeggen. Daarmee werd wetenschappelijke autoriteit gevestigd. De geschiedenis van de meteorologie is een illustratie van de wijze waarop in de loop

van de negentiende eeuw verschillende wetenschappelijke vakgebieden tot stand kwamen. Dit proces wordt gezien als een overgangsfase van wat in de Angelsaksische wereld met 'natural philosophy' wordt aangeduid, ofwel de studie van Gods universum, naar de opkomst van de moderne wetenschappen. Deze dissertatie toont aan hoe de geleidelijke verwevenheid van de meteorologie met de academische wereld een nieuw thema is dat eerdere thema's in de geschiedenis van disciplinevorming kan aanvullen. Behalve institutionalisering, specialisering en wederzijdse beïnvloeding van wetenschap en maatschappij, kan de toegenomen associatie van de wetenschap met academische instituties gezien worden als een opvallend kenmerk van de moderne wetenschappen.