

Meteorologen lerend in de weer

KEES FLOOR (HOOFD OPLEIDINGEN, KNMI)

METEOROLOOG EN ERVARING

Vijf jaar geleden publiceerden Roebber & Bosart (1996) een verslag van een onderzoek over het belang van opleiding enerzijds en ervaring en routine anderzijds bij het opstellen van succesvolle weersverwachtingen. Ze bestudeerden verwachtingen uit de periode 1988-1992, opgesteld door studenten en stafmedewerkers van de Universiteit van New York in Albany. De verwachtingen hadden betrekking op neerslagkansen en maximum- en minimumtemperatuur. De deelnemers aan het experiment werden door Bosart op subjectieve gronden ingedeeld in een van de twee groepen 'beginnelingen' of 'ervaren forecasters'. Het onderzoek liet zien dat weersverwachtingen van studenten in kwaliteit niet onderdeden voor die van de wetenschappelijke staf; statistisch was althans geen verschil vast te stellen. Ervaren forecasters bleken daarentegen wél aantoonbaar beter te scoren dan hun onervaren collega's. Roebber & Bosart trokken dan ook de onvermijdelijke conclusie dat ervaring en routine voor het overgrote deel de prestaties van de forecaster bepalen; opleiding is minder belangrijk, al is een zekere minimumkennis vermoedelijk wel vereist.

Naast de kwaliteit van de verwachtingen, volgden Roebber & Bosart ook het verloop en de duur van het leerproces om voor een nieuwe locatie verwachtingen op te stellen. Ervaren forecasters hadden 30 tot 65 beurten nodig om ingespeeld te raken op de nieuwe situatie. Bij onervaren deelnemers aan het onderzoek duurde dat langer: zij kwamen pas na 70 tot 100 keer op hun eindniveau. Bovendien moesten ze eerst nog een gewinningsfase doormaken van vijf tot tien verwachtingen om gewend te raken aan het proces van verwachtingen maken.

HET TOPJE VAN EEN IJSBERG

Resultaten zoals gevonden door Roebber & Bosart voor het vakgebied operationele meteorologie, kun je in de literatuur ook vinden voor andere disciplines. Van de kennis en vaardigheden die nodig zijn om een professioneel beroep uit te oefenen, is naar schatting slechts 20-40% verkregen via formele opleidingen, zoals regulier

middelbaar en hoger of universitair beroepsonderwijs en aanvullende cursussen na afronding daarvan (Baskett & Marsick, 1992); het gaat dus eigenlijk slechts om het topje van een ijsberg. De rest van de kennis en ervaring doe je vooral op tijdens het werk op je werkplek (Kwakman, 2001). Het verwerven ervan voltrekt zich grotendeels onbewust (Coffield, 2000); het verwervingstraject of leerproces is verweven met het werk en met de dagelijkse routines (Marsick, 2001).

LEREN TIJDENS HET WERK

Het voorgaande doet de vraag rijzen wat de rol is van ervaring en van niet-georganiseerd, veelal onbewust leren op de werkplek in het geval van NVBM-leden die als forecaster werkzaam zijn. Om daar achter te komen heb ik in november en december 2000 met acht van hen, allen werkzaam bij het KNMI in De Bilt, uitvoerig over dit onderwerp gesproken. De gesprekken gingen enerzijds over wat er was geleerd en hoe dat in z'n werk ging; daarnaast was ik gespitst op suggesties over hoe je dat leren zou kunnen aanpakken. Ook wilde ik weten wat stimulerend kan werken om forecasters te laten leren van hun werk en zichzelf te ontwikkelen tijdens het werk.

Ervaring opdoen kun je zien als een vorm van leren buiten de bekende min of meer standaard schoolse situaties om; in de literatuur over leren in organisaties heeft men het meestal over niet-formeel leren. Het bespreekbaar maken van zulk niet-formeel leren is een hele klus; het vindt namelijk veelal plaats tijdens het werk, maar voor de meeste mensen is het veel gemakkelijker het werkproces te benoemen dan het leerproces dat zich tijdens het werk voordoet (Keursten, 2000).

Eraut (2000) somt een aantal problemen op waar je tijdens een onderzoek naar niet-formeel leren tegenaan kunt lopen; hij kan het weten want hij voerde vergelijkbare gesprekken met verpleegkundigen en vroedvrouwen in Engeland. Meestal noemen je gesprekspartners uitsluitend gebeurtenissen met zeer ingrijpende leeruitkomsten. In het geval van forecasters zou je hierbij kunnen denken

aan de invoering van een meteorologisch werkstation. Verder hebben ze uiteraard geen ervaring met het praten over hun eigen leren, benoemen ze de oorzaken van veranderingen van aanpak of gedrag meestal niet als een leerproces en vinden ze het onderwerp erg moeilijk. Zo er toch al wat komt, gaat het eerder over formeel leren (school, vervolgopleiding, aanvullende cursussen) van vakinhoudelijke zaken (in ons geval: de meteorologie) dan over het opdoen van ervaring en over niet-formeel leren. Een van de oorzaken daarvan is wellicht dat het begrip leren bij de meeste mensen direct associaties oproept met school en met georganiseerde cursussen, opleidingen en leergangen. Om die reden heb ik ernaar gestreefd in de gesprekken met de KNMI-forecasters het woord leren zelf zo veel mogelijk te vermijden en te werken met omschrijvingen. Een zelfde aanpak werd gevolgd bij eerdere Nederlandse onderzoeken naar leren op de werkplek, namelijk dat van leraren in het voortgezet onderwijs (Kwakman, 1999) en van medewerkers van de politie (Doornbos & Krak, 2001).

ACHT GESPREKKEN

Mijn vragen aan de Nederlandse forecasters waren gebaseerd op de beide Nederlandse onderzoeken, op dat van Eraut (2000) en op een veel ouder Amerikaans pioniersonderzoek onder artsen (Fox et al., 1989). Thema's die in een gesprek het eerst aan bod komen zijn de kenmerken van, - in ons geval, - een goed operationeel meteoroloog en de uitdagende aspecten van het werk als forecaster. Pas daarna wordt gesproken over wat men nu anders doet dan enkele jaren geleden (wat men heeft geleerd) en waarom men dat nu anders doet (hoe men dat heeft geleerd). Vervolgens bliken we in de door mij gevoerde gesprekken nog vooruit om te horen wat er nog anders moest (wat er nog geleerd moest worden) en hoe dat in z'n werk moet gaan (hoe er geleerd moet worden). Afgesloten werd met belemmerende en bevorderende factoren om op het werk en tijdens het werk te kunnen leren van de werkzaamheden die je verricht. Hieronder komt een aantal bevindingen uit de gevoerde gesprekken aan bod:



Onderkennen Nederlandse meteorologen het belang van ervaring? Wat voor profiel schetsen ze van de goede forecaster? En welke activiteiten kun je als operationeel meteoroloog ontplooiën om meer te leren van je werk en op je werkplek? De antwoorden op deze vragen zijn van belang voor iedereen die werkzaam is als forecaster, ongeacht de werkgever. Een volledig overzicht van de resultaten, met zaken die hier niet aan bod komen, - zoals ondermeer behartenswaardige informatie voor leidinggevend en voor organisaties als geheel, - is te vinden in het onderzoeksrapport (Floor, 2001a).

ERVARING IS BELANGRIJK

Om maar meteen met de deur in huis te vallen: ervaring is ook voor Nederlandse forecasters belangrijk. Meer dan de helft van mijn gesprekspartners noemt spontaan het opbouwen van ervaring, het doen tijdens het werk en het zelf toepassen van methodieken als een van de manieren waarop kennis en vaardigheden zijn vergroot.

Alleen cursussen/workshops/seminars en interactie met collega's scoren vergelijkbaar hoog. Operationeel meteorologen zien hun beroep dus vooral als gestoeld op ervaring. Een paar citaten uit de gesprekken: *"... Ik heb wel het idee dat ik leer van m'n werk. Het vak is gestoeld op ervaring..."* *"... meer ervaring; ik kan nu sneller inschatten wat is er aan de hand; mijn routine is een stuk groter geworden..."*

Opvallend was verder onder meer de positieve rol die de Satrep Manual (Winkler et al. 2001) bleek te kunnen spelen bij het uitbouwen van kennis over conceptuele modellen en het verbanden leren leggen met bewolingspatronen op satellietfoto's. Zo geeft een van de geïnterviewden een duidelijke beschrijving hoe je kunt leren met gebruik van de Satrep Manual: *"... Procedure: vorige SatRep (tekst + foto), actuele foto, hoe zien de modellen die zij aangaven eruit in de foto van 6 uur later? Vervolgens probeer ik ze in gedachten toe te wijzen, modellen opnieuw toewijzen. Bij verschil SatRep Manual raadplegen om te begrijpen waarom ik denk dat het model dat zij aangeven helemaal niet goed is. Verder één lijn houden met de Regionale SatRep (zie Floor & Maat, 2001)... Verder: bij elke SatRepdienst probeer ik één numeriek atmosfeermodel wat verder uit te pluizen en niet alle modellen half te doen. ..."*

Het aspect van leren op het werk met de SatRep manual is verder uitgewerkt in Floor (2001b).

1.	heeft goed(e) meteorologisch-vakinhoudelijke kennis / kunde / vaardigheden / inzicht	6
2.	heeft analyserend vermogen / kan orde in chaos scheppen	2
3.	maakt verantwoorde keuzes	1
4.	kan die keuzes motiveren / beargumenteren	2
5.	communiceert goed met anderen / draagt goed over aan anderen / geeft goede guidance	5
6.	is continu alert of alles zo verloopt als gedacht	1
7.	reageert of grijpt in op het juiste moment door de juiste acties te nemen / durft te handelen	2
8.	heeft werk 100% op orde	1
9.	staat achter de producten die hij maakt	1
10.	is klantgericht / emphatisch / staat open voor anderen	1
11.	kan functioneren in een team	1
12.	kan anderen wat leren	1

Tabel 1. Kenmerken goed operationeel meteoroloog.

KENMERKEN GOEDE FORECASTER

Wat is nu het profiel van een goede forecaster? Mijn gesprekspartners kwamen met de volgende kenmerken, waarin veel operationeel meteorologen zich vermoedelijk zullen herkennen (zie tabel 1).

De getallen in de rechterkolom van de tabel geven aan hoe vaak een item is genoemd; doordat ik acht gesprekspartners had, is dit getal dus acht of minder. De kenmerken zijn geordend door ze in een logische volgorde te zetten van wat er tijdens het werk moet gebeuren.

De vakinhoudelijke kennis (tabel 1, punt 1) scoort het hoogst, maar het overdragen van de resultaten daarvan (punt 5) wordt als bijna net zo belangrijk gezien; deze kenmerken werden zes respectievelijk vijf maal genoemd. Bij vakinhoudelijke kennis gaat het niet alleen om 'pure theorie', maar ook om praktijkkennis: "de kennis die practici gaandeweg door ervaring hebben opgedaan of op grond van ervaring hebben aangepast, en die in sterke mate het handelen stuurt" (Verloop, 1995). Op die manier komen we met een omweg weer terecht bij ervaring als een belangrijk element voor een professioneel operationeel meteoroloog!

MEER LEERMOGELIJKHEDEN

Na dit uitstapje naar het profiel van de meteoroloog keren we terug naar de vraag hoe je op je werk en van je werk kunt leren. Tabel 2 bevat een opsomming van een groot aantal mogelijkheden die allemaal geschikt zijn om betaald te leren! Meestal heb je er geen opleidingsafdeling, opleidingsbureau of meteorologische vakgroep van een universiteit voor nodig. Eigen initiatief blijkt belangrijker dan toestemming van de baas. Ook staan er

leuke activiteiten bij, die anders door anderen worden gedaan, dus waarom doe je die niet zelf? De mogelijkheden uit de tabel kunnen je helpen de omslag te maken van 'learning for earning' (leren om met die kennis vervolgens de kost te gaan verdienen) naar 'earn en learn' (leren tijdens je werk op kosten van de baas, Marsick, 2001).

De tabel toont een driedeling. In het bovenste vak vind je leermogelijkheden die door mijn gesprekspartners spontaan naar voren werden gebracht als door hen gepraktiseerde methoden om hun kennis en vaardigheden te vergroten. Een verbetersteam houdt zich bezig met verbeteringen of vernieuwingen van de werkmethode of van het proces van verwachtingen maken.

Het middelste vak bevat leermogelijkheden die mijn gesprekspartners in de toekomst willen gaan toepassen of op z'n minst zinvol achten; volgens mij worden ook deze leermogelijkheden al geregeld benut. Het onderste vak tenslotte bevat een aanvulling met leermogelijkheden die ik in de literatuur ben tegengekomen (Dirkse & Papas, 2000; Dekker et al., 2000; Van der Klink, 1999; Riddaway, 2000; The Teaching Firm, 1998; en WMO 2001). Deze lijken me eveneens geschikt voor gebruik door operationeel meteorologen; sterker nog: de meeste worden mijns inziens al in praktijk gebracht en ik was verbaasd dat ze niet waren genoemd.

CONCLUSIES

Ervaring is voor meteorologen in Nederland net zo belangrijk als in de Verenigde Staten. De mogelijkheden om actief je ervaring te vergroten zijn legio, maar worden nog te weinig benut. Verwachtingen maken is niets anders dan betaald leren!

1. 'klassieke' cursus / workshop / seminar op het KNMI
2. 'gewoon' je werk te doen
3. interactie met collega's; ideeën toetsen aan ideeën van collega's tijdens de dienst of op de 'wandelingen'; feedback van collega's op je werk / producten krijgen en gebruiken; stimulerende ideeën van inspirerende collega's en derden
4. op kantoor of thuis lezen, of gebruik van handboeken en dictaten
5. nazoeken tijdens het werk in boeken, handboeken of dictaten
6. bezoek buitenlandse weerdiensten
7. verbeterteam
8. gegevens verzamelen in bibliotheek of op internet en intranet
9. feedback van verificatiesysteem krijgen en gebruiken
10. overleg met ontwikkelaars en onderzoekers
11. gezamenlijke sessies met voordrachten over relevante onderwerpen (bijvoorbeeld na het werkoverleg)
12. wisselen van meteorologisch specialisme (bijvoorbeeld van 'luchtvaart' naar 'algemeen')
13. certificeringstraject doorlopen (bijvoorbeeld van NVBM en Royal Meteorological Society)
14. actief leren: handboek maken en bijhouden, zelf dingen op papier zetten, handboek / aantekeningen naslaan, handboek gereed maken voor publicatie op intranet
15. terugkijken naar weer van vorige dag / dienst
16. situatie onder de loep nemen / case studies uitvoeren
17. meeloop / 'shadowing'
18. deelname aan projecten (bijvoorbeeld SATREP, gebruik EPS)
19. email discussielijst of discussiegroep op internet/intranet
20. werkinstructie ontwikkelen (ook bijvoorbeeld ISO-documenten)
21. collega's helpen leren (optreden als mentor of praktijkbegeleider)
22. 'guided reading': gezamenlijk vakliteratuur lezen met een begeleider en / of expert
23. werkoverleg
24. contacten met gebruikers
25. dienstoverdracht
26. gezamenlijk ontwikkelen, gezamenlijk oefenen, bijvoorbeeld in proeftuin
27. simulatie van weersituaties
28. les geven aan nieuwe of 'zittende' collega's
29. schrijven (bijvoorbeeld voor Meteorologica, Zenit of Weer!)
30. conferenties, cursussen en workshops extern (bijvoorbeeld ECAM, ECMWF, Met Office College, DWD)
31. computerondersteund lesmateriaal (bijvoorbeeld Euromet-modulen en andere lesmodules op internet of intranet).

Tabel 2. Mogelijkheden om te leren van je werk.

Literatuur

- Baskett, H.K.M. & Marsick, V.J., 1992: Confronting new understandings about professional learning and change. In: Baskett, H.K.M. & Marsick, V.J. (eds.) Professional's ways of knowing: new findings on how to improve professional education, San Francisco: Jossey Bass. [ook op internet: <http://artsci-ccwin.concordia.ca/education/girat/chapt1pwk.html>].
- Coffield, F., 2000: The structure below the surface: reassessing the significance of informal learning. In: Coffield, F. (ed.) The necessity of informal learning. Bristol: The Polity Press.
- Dekker, H., Ginkel, K. van, Nieveen, N., Keursten, P., Randeel, M. & Wagenaar, S. (2000), Werken aan kennis: methoden voor het creëren, delen en toepassen van kennis, Kessels & Smit, The Learning Company; internet URL: www.kessels-smit.nl/Literatuur/werken_aan_kennis.doc
- Dirkse-Hulscher, S., & Papas-Talen, A., 2000: Brief aan productiemedewerkers: Hoe kun je leren in je werk? Opleiding en ontwikkeling 13 (6), 37-43.
- Doornbos, A. & Krak, A.J., 2001: Learning processes and outcomes at the workplace; a qualitative research study. In: Streumer, J.N. (ed.) Perspectives on learning at the workplace: Theoretical positions, organizational factors, learning processes and effects, Proceedings Second Conference HRD research and practice across Europe, January 26-27 2001, 53-64.
- Eraut, M., 2000: 'Non-formal learning, implicit learning and tacit knowledge in professional work. In: Coffield, F. (ed.) The necessity of informal learning. Bristol: The Polity Press.
- Floor, K., 2001a: Lerend in de weer, KNMI, De Bilt. [samenvatting ook op internet: www.knmi.nl/~floor/artikelen/diversen/rug-samv.htm].
- Floor, K., 2001b: Fostering work-based learning with CAL, Proceedings 5th International Conference on Computer-aided Learning and Distance Learning in Meteorology and Hydrology, Recife, Pernambuco, Brazil, 8-13 July 2001. [ook op internet: www.met.ed.ac.uk/calmet/conferences/calmet01/cd/floor/paper/paper.htm].
- Floor, K., & Maat, N., 2001: Human guidance as a crucial forecasting tool, Proceedings ECAM, Budapest, 24-28 September 2001. [ook op internet: <http://www.knmi.nl/~floor/papers/ecam2001/>].
- Fox, R.D., Mazmanian, P. & Putnam, R.W. (eds.), 1989: Changing and learning in the life of physicians, New York, NY: Praeger.
- Keursten, P., 2000: Werken en leren in ontwikkeling, Opleiding & Ontwikkeling 12 (10), 31-34
- Klink, M. R. van der, 1999: Effectiviteit van werkplekopleidingen, Proefschrift Katholieke Universiteit Twente
- Kwakman, C.H.E., 1999: Leren van docenten tijdens de beroepsloopbaan, Proefschrift Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Kwakman, K., 2001: Leren van professionals tijdens de beroepsuitoefening; in Kessels, J.W.M. & Poell, P.F. (red.), Human Resource Development; organiseren van het leren, Groningen, Samson.
- Marsick, V.J., 2001: Informal strategic learning in the workplace, In: Streumer, J.N. (ed.) Perspectives on learning at the workplace: Theoretical positions, organizational factors, learning processes and effects, Proceedings Second Conference HRD research and practice across Europe, January 26-27 2001, Supplement, 3-12.
- Riddaway, R.W., 2000: Methods and strategies for continuing education and training, WMO-bulletin 49 (2), 143-148
- Roebber, P.J. & Bosart L.F., 1996: The contributions of education and experience to forecast skill, Weather and Forecasting 11, 21-40.
- The Teaching Firm, 1998: Center for Workforce Development, Education Development Center Inc. Newton MA
- Verloop, N., 1995: De leraar, In: Lowyck, J. & Verloop, N. (Red.), Onderwijskunde: Een kennisbasis voor professionals, Groningen, Wolters-Noordhoff.
- Winkler, R. et al., 2001: Manual of Synoptic Satellite Meteorology: Conceptual Models and Case Studies (version 3.0), www.zamg.ac.at/dev/www/docu/satmanu3.0/manual/start.htm_orig
- WMO, 2001: Guidelines for the education and training of personnel in meteorology and operational hydrology, WMO-No 258, (fourth edition), Volume I, Meteorology, Geneva, World Meteorological Organisation. (ter perse). [ook op internet: www.met.ed.ac.uk/calmet/conferences/calmet01/cd/WMO258pdf.zip]