



# Verlag NHV dag 17 september 2009: 'Verbetering van de schatting van de actuele verdamping voor waterbeheer'

■ **Jan van Bakel** De Bakelse Stroom (jan.van.bakel@hetnet.nl)

Het bovenstaande, met SEBAL gegenereerde actuele verdampingsbeeld van 17 september 2009 van de lokatie Kinderdijk en omgeving is gratis door Wim Bastiaanssen (Waterwatch) ter beschikking gesteld, waarvoor dank.

---

Het symposium op 17 september 2009 ging vooraf aan de Algemene Ledenvergadering van de NHV en was met 70 deelnemers uitverkocht (tegenwoordig eerder regel dan uitzondering bij NHV-symposia).

De locatie was het gebouw van het J.U. Smitgemaal te Kinderdijk.

---

Gé van de Eertwegh (hoofdorganisator en werkzaam bij Waterschap Rivierenland) trad op als gastheer. In zijn welkomstwoord werden, naast informatie over de locatie en het waterschap, de doelen van de dag uitgelegd: nut en noodzaak bediscussiëren van een betere vaststelling van de actuele verdamping, wat daarvoor moet gebeuren en door wie en ook wanneer, met als ultieme doel het gat dichten tussen hydrologie en meteorologie.

Dagvoorzitter Reinder Feddes (emeritus hoogleraar aan de WUR) ging in zijn introductie in op de historie van vaststelling van de referentie-, de potentiële en de actuele verdamping, te beginnen met de publicatie van Penman uit 1948, via onder andere Makkink (1957), Rijtema (1965) en Penman-Monteith (1965) tot aan de CHO-publicatie uit 1987. Met in de laatste het 'besluit' om de formule van Makkink voor bepaling van de referentie(gewas)verdamping te gebruiken in plaats van 0,8 maal Penman-openwaterverdamping. Feddes heeft ook meegewerkt aan FAO-paper 56 (1998) waarin de formule van Penman-Monteith voor bepaling van de referentieverdamping (voor een hypothetisch gewas van 12 cm, een oppervlakteweerstand van 70 s/m en een albedo van 0,23) wordt voorgesteld. Buiten Nederland en Denemarken is dit de standaard.

In de presentatie van Hanneke Schuurmans van Future Water werd het STOWA-rapport 'Verbetering bepaling actuele verdamping voor strategisch waterbeheer' toegelicht. De titel van haar presentatie was: Van Makkink naar Penman-Monteith? De beide formules werden toegelicht. Haar belangrijkste aanbevelingen voor de korte termijn zijn:

1. Bereken naast de Makkink-referentieverdamping ook de referentieverdamping volgens Penman-Monteith (P-M), met als doel een verbeterde schatting van actuele verdamping in hydrologische modellen. Dit is met de huidige metingen van het KNMI mogelijk op alle stations waar nu ook de Makkink-verdamping wordt bepaald. De reden die ze hiervoor aangaf was dat Penman-Monteith fysisch gezien correcter is, aangezien naast straling ook een aerodynamische term wordt meegenomen. Daarnaast gaf ze aan dat de empirische constante die bij Makkink wordt gehanteerd (afgeleid in de jaren '80) wellicht niet meer geldig is indien klimaatverandering wordt meegenomen. Tot slot geldt internationaal P-M als standaard, waardoor er betere aansluiting is met het buitenland.

2. Splits de verdamping in modellen op in gewas-, bodem- en interceptieverdamping.

**En voor de langere termijn:**

1. Heroverweeg de gewasfactorenmethode. Voorgesteld werd een methode waarbij direct de potentiële gewasverdamping wordt bepaald
2. Stel één organisatie verantwoordelijk voor het verzamelen en verstrekken van verdampingsgegevens.

Jan Elbers van Alterra presenteerde vervolgens resultaten van direct 'gemeten' actuele verdamping van 11 meetlocaties in Nederland, veelal met de Eddy correlatiemethode (waarbij de gemeten verticale energie- en waterdampgradiënten worden gebruikt). Vergelijking met de potentiële verdamping (referentieverdamping maal gewasfactor) laat nogal wat afwijkingen zien, hetgeen maar voor een deel is te verklaren uit reductie van de potentiële verdamping door vochttekorten. Nadelen van de Eddy correlatiemethode zijn: dure en gevoelige meetapparatuur en geldigheid voor een relatief klein gebied. Volgens Jan is voor bepaling van de actuele verdamping op dagbasis meting van alleen het temperatuurprofiel wellicht voldoende. Daarmee wordt de methode beter toepasbaar.

Professor Wim Bastiaanssen (TU Delft en Waterwatch) liet in zijn betoog de mogelijkheden zien van de satelliet als verdampingsmeter van Nederland. De verdamping wordt daarbij berekend als residu van de energiebalans, waarbij door de satelliet de oppervlaktetemperatuur frequent (en steeds frequenter) en met steeds hogere ruimtelijke resolutie wordt gemeten. Anno 2009 zijn er al operationele mogelijkheden die door de landbouwsector zijn opgepakt ([www.mijnakker.nl](http://www.mijnakker.nl)).

Fred Bosveld van het KNMI behandelde de vraag of er wel significante verschillen zijn tussen Makkink en P-M voor bepaling van de referentieverdamping, aan de hand van metingen van Cabauw en Speulderbos. De voornaamste conclusie is dat P-M het beter doet voor nachtverdamping en verdamping in de winter. Daarop aansluitend ging Jules Beersma (ook KNMI) in op overwegingen en voordelen van Makkink. Saillant punt is dat de fysische basis van Makkink beter is dan werd gedacht. Bovendien betekent gebruik van P-M de noodzaak van gebruik van netto straling (in plaats van inkomende kortgolvlige straling), en die wordt maar op een paar locaties direct gemeten. Zijn voornaamste conclusies zijn dat: a) Makkink voor bepaling van de referentieverdamping redelijk tot goed voldoet en b) P-M tot een overschatting van de referentieverdamping in erg droge condities leidt.

De laatste spreker, professor Marc Bierkens (UU en Deltares), ging in op de representatie van actuele verdamping in hydrologische modellen. Uit promotie-onderzoek van Hanneke Schuurmans komen opmerkelijke verschillen tussen actuele verdamping berekend met een hydrologisch model (reflecteert vooral de bodemkaart) en remote sensing waarnemingen (reflecteert vooral het landgebruik). Daarom is zijn pleidooi om water- en energiebalansen aan elkaar te koppelen. Uit ander promotie-onderzoek werd de conclusie ontleend dat in studies naar de invloed van klimaatverandering op de actuele verdamping de terugkoppeling met de vegetatie moet worden meegenomen (sluit aan op werk van bijvoorbeeld Flip Witte). Alle presentaties zijn als pdf op de NHV-site beschikbaar.

De afsluitende discussie werd gevoerd aan de hand van stellingen, die zijn opgesteld door ondergetekende, Joost Heijkers (mede-organisator van de dag). Daarbij hebben wij dankbaar gebruik gemaakt van de tot dan toe gevoerde discussies en de hulp van Flip Witte.

1. We moeten 'Makkink' verlaten want Penman-Monteith met gewasweerstand is superieur
2. KNMI moet ook ETref-PM verstrekken
3. ETref op basis van PM is een niet-noodzakelijke tussenstap
4. We moeten gewasfactoren hebben voor de transpiratieterm
5. De ETpot in droge vegetatie is niet te meten omdat de vegetatie dan verandert; gewas moet adaptief worden
6. Advectie en terugkoppeling zit nog niet goed in onze modellen, zowel op microschaal als op mesoschaal; we moeten bodemverdamping beter meenemen
7. Een operationeel ETact monitoring systeem is reeds beschikbaar
8. De waterschappen gaan het operationeel ETact monitoring systeem financieren en beheren
9. Voor scenariostudies heb je onvoldoende aan ETact en Etrf
10. Effect van klimaat energiegelimiteerd of watergelimiteerd

#### **De belangrijkste conclusies en discussiepunten luiden als volgt:**

1. Vervanging van Makkink door P-M voor de bepaling van de referentieverdamping werd door sommige van de aanwezigen beschouwd als een niet-noodzakelijke en verwarrende tussenstap. Ook voelt het KNMI er weinig voor om P-M referentieverdamping te publiceren. Wellicht dat hier een schone taak voor de NHV schuilt? De ETrefP-M kan immers eenvoudig worden berekend met gratis beschikbare meteorologische informatie. Via de website van de NHV kan het getal dan worden gedistribueerd naar de hydrologen in Nederland.
2. De aandacht moet vooral gaan naar methoden om de potentiële verdamping vast te stellen omdat er nogal wat kan/moet worden verbeterd aan de gewasfactoren.
3. Atmosferische en gewasfysiologische terugkoppelingsmechanismen moeten daarbij worden meegenomen, met het oog op bepaling van effecten van klimaatverandering en groot-schalige hydrologische ingrepen.
4. Bij stelling 4 werd opgemerkt dat we een belangrijke term van de totale verdamping vergeten en dat is de interceptieverdamping. Ook is het beter meenemen van de transpiratie alleen dan mogelijk wanneer we meer inzicht hebben in gewastypen en de toestand van de plant binnen het groeiseizoen. Gewaskarakteristieken als de LAI veranderen in de tijd. Mogelijk dat de inzet van remote sensing hier soelaas kan bieden.
5. Stelling 6 zorgde weer voor discussie over de zin en onzin van de term Potentiële Verdamping. Wellicht dat we beter of van Maximale Verdamping kunnen spreken of gelijk maar de Actuele Verdamping kunnen bepalen. Verder lijkt het meenemen van advectie en dergelijke wel mogelijk te zijn, maar doen we het gewoon niet.

6. Voor bepaling van de actuele verdamping moeten hydrologische modellen ook de energiebalans sluiten en de remote sensingmethoden ook de waterbalans.
7. De actuele verdamping is anno 2009 op basis van satellietwaarnemingen landsdekkend beschikbaar, maar waterbeheerders maken hiervan nog onvoldoende gebruik. Verder is het zo dat naast het sluiten van de energiebalans (de essentie van het SEBAL-Algorithm) vooral ook voor ons hydrologen het sluiten van de waterbalans van belang is. Hier doet zich de mogelijkheid voor om remote sensing en modelsystemen te koppelen (via bijvoorbeeld data-assimilatie) waarbij we in één keer de zowel de energie- als waterbalans kunnen sluiten.
8. Er zou één organisatie moeten komen die verantwoordelijk is voor inwinning en distributie van de actuele verdamping. Een mogelijkheid is dat de waterschappen deze taak op zich nemen, al vroeg Jos Schouwenaars zich af hoe hij het bestuur van Wetterskip Fryslân hiervan kan overtuigen. Wellicht is hier een rol voor de STOWA weggelegd. Frappant was om te horen dat boeren nu al gebruik maken van actuele verdampingsinformatie op basis van SEBAL, via mijnakker.nl. Hier doet zich de paradoxale situatie voor dat boeren een bepaald deel van de hydrologische kringloop beter in de vingers hebben dan bijvoorbeeld de waterschappen.
9. Kees Maas merkte zeer terecht op dat een accuraat gemeten freatische grondwaterstand op de juiste temporele resolutie (bijvoorbeeld elke 10 minuten, wat tegenwoordig een koud kunstje is), in combinatie met een accurate neerslagmeting op dezelfde schaal, gebruikt kan worden als een indirecte meting van de actuele verdamping.

In zijn afsluitende praatje stelde Huub Savenije voor een werkgroep op te richten die een state of the art gaat opstellen. Wim Bastiaanssen wordt gevraagd het initiatief te nemen.

**Wordt dus vervolgd...**

