

Uit de mest- en mineralenprogramma's

EUROHARP: (2) Toetsing van methoden voor de voorspelling van de nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater op stroomgebiedniveau

Towards European harmonised procedures for quantification of catchment scale nutrient losses from diffuse sources



Aanleiding

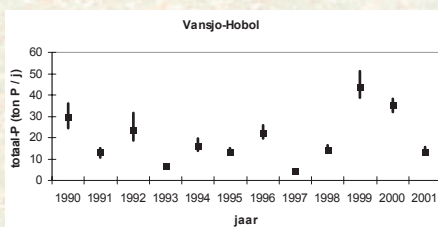
Binnen het EU-project EUROHARP wordt nagegaan in hoeverre de verschillende type modellen geschikt zijn om de diffuse belasting van het oppervlaktewater uit het landelijke gebied te kwantificeren. De modellen die in het onderzoek betrokken zijn, worden ingezet in o.a. OSPAR kader om te evalueren in hoeverre reductiedoelstellingen worden gerealiseerd. Naast een inhoudelijke modelvergelijking (infoblad 90) vindt er ook een toetsing van alle modellen in 3 stroomgebieden plaats: Vansjø-Hobøl (Noorwegen), Yorkshire Ouse (Engeland) en Enza (Italië). Daarnaast zijn voor elk model afzonderlijk 3 andere stroomgebieden geloot uit de 17 stroomgebieden (zie kaart) om uiteindelijk ook de toepasbaarheid van elk model onder verschillende omstandigheden te evalueren. In dit infoblad wordt de resultaten van de toetsing van alle modellen op de drie genoemde stroomgebieden beschreven.

Methode

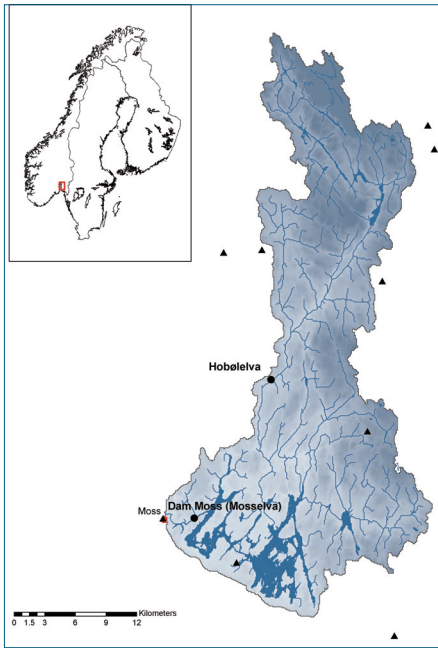
Voor de toetsing (validatie) zijn de meetgegevens van waterafvoeren en nutriëntenconcentraties (10 jaar) opgesplitst in twee perioden van 5 jaar. De eerste 5 jaar is gebruikt om de modellen te calibreren en de tweede vijf jaar voor de feitelijke toetsing. Vier statistische toetsen zijn in het onderzoek betrokken om de modeluitkomsten te vergelijken met de gemeten dataset. Alleen de resultaten van één methode worden hier besproken, omdat dit de methode is die veelal gebruikt wordt (Root Mean Square Error; RMSE). Omdat er modellen zijn die op dagbasis rekenen en modellen die alleen op jaarbasis kunnen rekenen, zijn de uitkomsten van de modellen die op dagbasis rekenen gesommeerd naar jaartotalen, om zo een onderlinge vergelijking van alle modellen mogelijk te maken. Het gevolg was dat ook de meetgegevens omgerekend moesten worden naar jaartotalen. Tot slot zijn de modellen die op dagbasis kunnen rekenen onderling nog wel in detail verder statistisch vergeleken (op het niveau van de feitelijke meetgegevens binnen het jaar). Deze resultaten worden hier echter niet besproken.

Berekende jaarvrachten

Alle 17 stroomgebieden hebben hun specifieke problemen in de meetdataset, hetgeen veelal representatief is voor het land waarin het stroomgebied ligt. Geen van de dataset is compleet en nergens is de frequentie van de concentratiemetingen afgestemd op de waterafvoer. Verder worden niet alle stikstof en fosforcomponenten gemeten. Een bijkomend probleem is dat niet alle modellen de verschillende N en P componenten die in het oppervlaktewater voorkomen kunnen modelleren, waardoor extra aannames gemaakt dienen te worden om de modellen onderling te kunnen vergelijken. Tabel 1 geeft een overzicht van de meetfrequentie en welke componenten zijn gemeten. Figuur 1 toont de schatting van de jaarvracht op basis van beschikbare meetgegevens in het jaar. Om de jaarvracht uit metingen te schatten zijn 3 methoden gebruikt, waarvan vervolgens het gemiddelde is bepaald en het minimum en maximum van de drie methoden ook in de figuur is aangegeven. Hieruit blijkt dat ook in de schatting van de jaarvrachten al een belangrijke fout kan zitten. Omdat totaal-N en totaal-P alleen in de Vansjø-Hobøl is gemeten, worden de resultaten van dit stroomgebied nader uitgewerkt.



Figuur 1.



Tabel 1. Minimum and maximum aantal metingen per jaar (uitstroompunt)

	periode	Water-afvoer	Stikstof				Fosfor	
			NO ₃	NH ₄	DIN ¹	TN ²	u-MRP ³	TP ⁴
Vansjø-Hobøl								
Calibratie	1990-1995	365 - 366	-	-	-	20 - 67	-	20 - 67
Validatie	1996-2001	365 - 366				42 - 50		22 - 50
Ouse								
Calibratie	1990-1994	365 - 366	1 - 36	27 - 49	1 - 36	-	27 - 49	
Validatie	1995-2000	365 - 366	11 - 50	16 - 50	11 - 50		11 - 50	
Enza								
Calibratie	1992-1995	365 - 366	12 - 24	12 - 24	12 - 24	-	-	12 - 24
Validatie	1996-2001	365 - 366	12 - 24	12 - 24	12 - 24	-	-	12 - 24

¹ DIN = gefilterd opgelost anorganisch stikstof

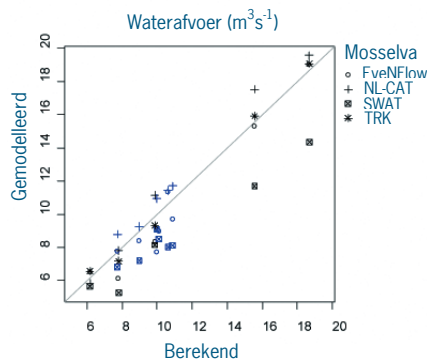
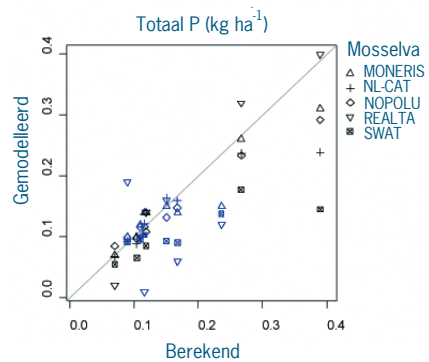
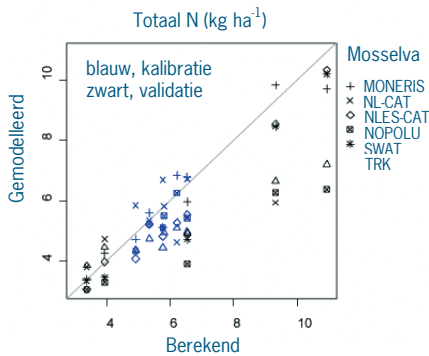
² TN = ongefilderd total stikstof

³ u-MRP = ongefilderd molybdaat reactief fosfaat

⁴ TP = ongefilderd total fosfor

Statistische uitkomsten gemodelleerde jaarvrachten

In onderstaande 3 figuren is voor de Vansjø-Hobøl (No) aangegeven hoe de gemodelleerde vrachten zich verhouden tegen de berekende jaarvrachten. Het betreft hier resp. waterafvoer, N-vracht en P-vracht. Voor een aantal modellen is de waterafvoer niet weergegeven, omdat deze modellen de gemeten waterafvoer als invoergegeven gebruiken en dus niet afzonderlijk modelleren op basis van meteorogegevens. De statische uitkomsten (RMSE) voor dit stroomgebied staan in onderstaande tabel aangegeven. Een RMSE van nul betekent een 100% goede fit. Over het algemeen wordt de waterafvoer voor dit Noorse stroomgebied goed gemodelleerd, terwijl het voor de meeste modellen de meest complexe situatie is als gevolg van de grote hoeveelheden sneeuw/smeltwater en vaak extreem lage temperaturen. Het Zweedse model (TRK) geeft dan ook de beste voorspelling, omdat dit model sterk geënt is op de beschrijving van dergelijke situaties. Voor de stikstofmodellering levert het Nederlandse model (NL-CAT) de beste resultaten. Voor totaal-P liggen de modellen zeer dicht bij elkaar. Dit heeft te maken met de twee grote meren, die vlak bij het uitstroompunt liggen (zie kaart), waarin het overgrote deel van de fosfaten worden weggevangen. Omdat de retentie in het oppervlaktewater een belangrijke factor is bij het achterhalen van de diffuse belasting van het oppervlaktewater in alle stroomgebieden is binnen het project alsnog opgenomen dat de modellen ook onderling vergeleken moeten worden op hun bodemwater en bodemstikstof en -fosforbalansen.



model	Vansjø-Hobøl		
	flow	TN	TP
EveNFlow	1.0		
MONERIS		2.2	0.04
NL-CAT	1.1	0.7	0.07
NLES-CAT		1.8	
NOPOLU		0.9	0.05
REALTA			0.04
SWAT	2.9	2.7	0.12
TRK	0.5	1.0	

Referentie

Schoumans, O.F., M. Silgram, D. Walvoort, Fayçal Bouraoui, Hans E. Andersen, Antonio Lo Porto, H. Reisser, G. Le Gall, Steven Anthony, M. Silgram, Berit Arheimer, Holger Johnsson, Yiannis Panagopoulos, Ulrike Zweyner Horst Behrendt & Stig A. Borgvang, submitted. Evaluation, of the performance of nine quantification tools to assess diffuse annual nutrient losses from agricultural land. Submitted to HESS.