

Het model MWW:

# Hydrologisch model voor vaststellen en evalueren maaionderhoud

Dr. E.P. Querner\*

Maaionderhoud is nodig als de waterplanten en oevervegetatie de doorstroming zodanig belemmeren, dat waterpeilen en grondwaterstanden te hoog worden en overlast veroorzaken. Het programma MWW (Maaionderhoud Waterlopen door Waterschappen) berekent de tijdstippen voor maaionderhoud van een waterloop met de kans op een zekere afvoer en een bepaalde vegetatieontwikkeling in de zomer. Met het model is het ook mogelijk om voor gegeven tijdstippen van maaionderhoud de afvoercapaciteit te bepalen. Op die manier is te evalueren of het huidige maaionderhoud voldoende is. Met het model kan ook bekeken worden of het tijdstip van onderhoud verschoven kan worden om met andere belangen rekening te houden, zoals ecologie of onderhoudsmaterieel.

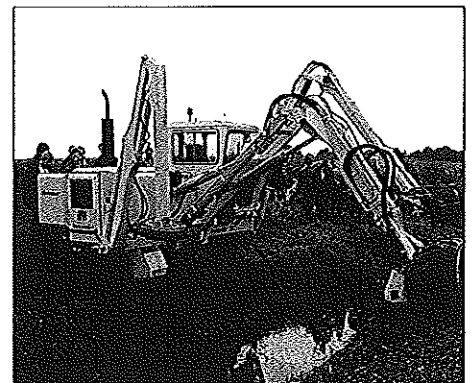
In eerdere artikelen van dr. E.P. Querner in dit blad is de methode behandeld voor het vaststellen van maaionderhoud alsmede de vegetatieontwikkeling met de daarbij horende stromingsweerstand. In onderhavig artikel gaat de auteur in op een model dat o.a. de tijdstippen voor maaionderhoud berekent.



Maaionderhoud is nodig als de waterplanten en oevervegetatie de doorstroming zodanig belemmeren, dat waterpeilen en grondwaterstanden te hoog worden en overlast veroorzaken. Voor het maaionderhoud is van belang enerzijds de kans op een zekere afvoer en anderzijds de afvoercapaciteit van de waterloop. Om het maaionderhoud te bepalen is een model ontwikkeld dat voor het gehele groeiseizoen de noodzaak om maaionderhoud uit te voeren berekent. Dit model MWW (Maaionderhoud

Waterlopen door Waterschappen) berekent de tijdstippen voor maaionderhoud van een waterloop (Querner, 1995c). De methode om de tijdstippen en dus ook de frequentie van maaionderhoud te bepalen, wordt aan de hand van een voorbeeld nader toegelicht. Het programma MWW draait onder het DOS-besturingssysteem.

In het artikel 'Vaststellen maaionderhoud in waterlopen, hydrologische benadering' (Het Waterschap nr. 4: 170-175) is de methode aangegeven. In het artikel 'De stromingsweerstand en de berekening van de afvoer in begroeide waterlopen' (Het Waterschap nr. 9: 350-355) is de vegetatieontwikkeling in waterlopen behandeld en de daarbij behorende stromingsweerstand.



\* De heer Querner is verbonden aan het DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied, postbus 125, 6700 AC Wageningen

## Doel

Het programma MWW berekent met hydrologische factoren de tijdstippen van maaionderhoud voor een waterloop.



Ook is het mogelijk om voor gegeven tijdstippen van maaionderhoud in de zomerperiode, de afvoercapaciteit van een waterloop te bepalen. Op die manier wordt het huidige maaionderhoud geëvalueerd.

Gedurende het groeiseizoen berekent MWW de verwachte afvoer en het toelaatbare debiet (Querner, 1995b). De verwachte afvoer wordt berekend door de specifieke afvoer per grondwatertrap (Gt) te vermenigvuldigen met het opper-

vlak van die Gt binnen het stroomgebied. Het toelaatbare debiet wordt met de formule van Manning berekend, rekening houdend met de groei van waterplanten en oevervegetatie.

### Beschrijving programma MWW

Het programma heeft over de waterloop gegevens nodig, als bodembreedte, helling van taluds, maximale waterdiepte, maximaal verhang en de stromingsweerstand. Met deze gegevens berekent het

programma de maximale capaciteit van de waterloop. Als er in de waterloop waterplanten groeien, neemt door de obstructie de toelaatbare afvoercapaciteit af. Uitgangspunt bij deze berekeningen is de opgegeven waterdiepte die maximaal toelaatbaar is. Dit gegeven volgt meestal uit een toelaatbaar ontwateringsniveau voor het aanliggende bodemgebruik, bijv. 0,5-0,6 m minus maaiveld.

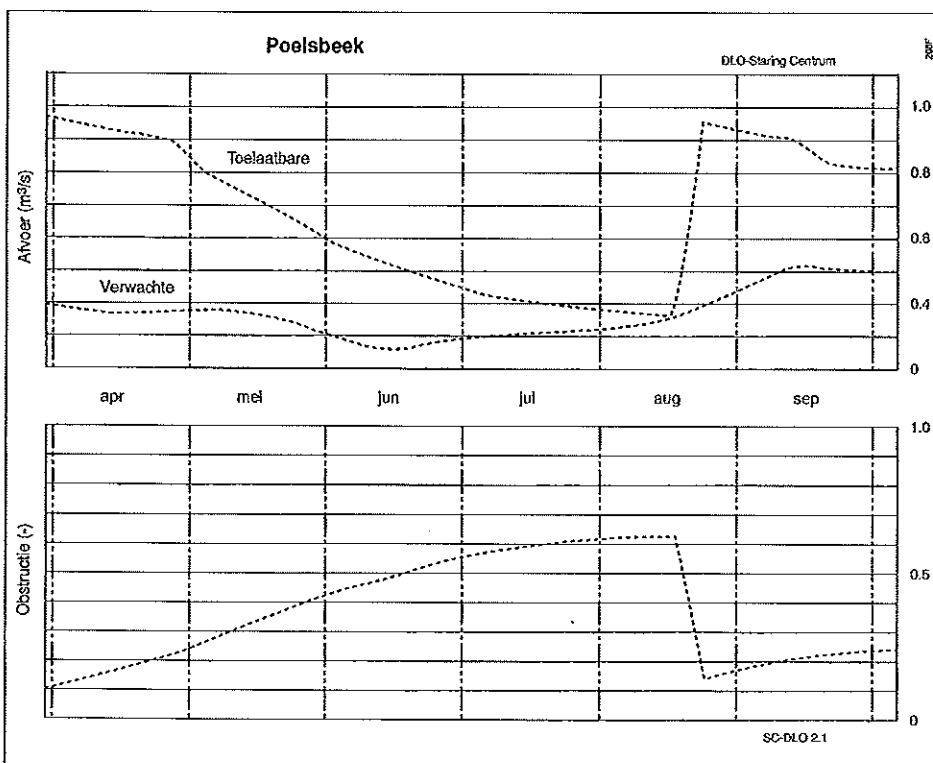
Het programma heeft ook gegevens nodig over de obstructie door waterplanten en oevervegetatie. Deze gegevens zijn te verkrijgen uit veldmetingen (Querner, 1995b). De gemiddelde waterdiepte in de zomer bepaalt hoofdzakelijk de snelheid waarmee de waterplanten groeien (Querner, 1993). Op basis van deze diepte neemt het programma één van de drie beschikbare obstructieklassen: kleiner dan 0,40 m, 0,40-0,70 m of 0,71-1,2 m. Voor waterdiepten groter dan 1,2 m zijn nog geen gegevens beschikbaar.

Het programma biedt de mogelijkheid om de afvoergegevens over het groeiseizoen per grondwatertrap in te voeren. Hierbij gaat het om de specifieke afvoer bijvoorbeeld per maand, die optreedt met een verwachte frequentie van één keer per jaar, per 5 jaar en per 10 jaar. Van het achterliggende stroomgebied van de waterloop moet opgegeven worden hoeveel oppervlak er van elke grondwatertrap aanwezig is. Het programma komt alleen met deze vraag (zie voorbeeld van gebruik MWW) voor de Gt's waarvan een bestand aanwezig is met afvoergegevens (in het voorbeeld Gt III, IV en VII).

Als het programma voor een waterloop het onderhoud uitrekent, wordt een beperkt aantal gegevens op het scherm weergegeven: de berekende afvoeren en de relatieve obstructie. Alle resultaten worden in een bestand opgeslagen. Van elke berekening worden de afvoeren en obstructies in een grafiek weergegeven op het scherm. Het programma kan deze figuur opslaan als 'bitmap' (fig. 1).

### Praktijkvoorbeeld

Voor een waterloop in het stroomgebied van de Poelsbeek (Twente) is het beno-



Figuur 1: Berekende afvoeren en obstructies voor de waterloop uit het voorbeeld. In de loop van augustus wordt de toelaatbare afvoer kleiner dan de verwachte afvoer en geeft het programma aan dat er onderhoud nodig is.

Schermdisplay bij runnen van programma:

c:\MWW\MWW

DLO-Staring Centrum  
Postbus 125  
6700 AC Wageningen

Programma MWW  
(Versie: 2.1)

Programma berekent tijdstippen van maaionderhoud  
SC-DLO te Wageningen heeft het ontwikkeld

Invoergegevens in bestand MWW.DAT (j/n) : n  
Tijdstap voor berekening, bijv. 3-7 dagen : 7  
Naam van bestanden met afvoergegevens per Gt  
De extensie van het bestand is het Gt-nummer  
Geef naam zonder extensie (zoals AFVOER) : AFVOER  
Geef naam van de waterloop : Lok2 Poelsbeek

\*\*\* Invoergegevens van waterloop \*\*\*

Bodembreedte (m) : 1.4  
Helling van taluds (1:...) : 2.0  
Maximale waterdiepte (bij hoogwaterniveau) (m) : 0.70  
Gem. waterdiepte in zomer (voor groeicurve veg.) : 0.25  
Maximaal verhang (-) : 0.00085  
km voor open water gedeelte (range 30-35) : 32.  
Welke overschrijdingsfreq. nemen voor de afvoer?  
kode : 1=1x/jaar, 2=1x/5 jaar, 3= 1x/10 jaar : 2

\*\*\* Invoergegevens stroomgebied \*\*\*

Oppervlakte voor Gt III in ha : 378.  
Oppervlakte voor Gt IV in ha : 280.  
Oppervlakte voor Gt VII in ha : 148.

\*\*\* Invoergegevens vegetatie en onderhoud \*\*\*

Geef voor groeicurve 1 (waterdiepte kleiner dan 0.4 m)  
de code voor min (=1), gem (=2), max (=3) : 2

Mogelijkheden van maaionderhoud:

1 = gehele profiel  
2 = alleen de bodem  
3 = bodem en een talud - geef 1, 2 of 3 : 1

Tijdstippen van onderhoud

1 = bereken tijdstippen van onderhoud  
2 = geef tijdstippen van onderhoud op  
- geef 1 of 2 : 1

Waterloop : Lok2 Poelsbeek

Gegevens over afvoer, vegetatieontwikkeling en tijdstippen van het maaionderhoud

Dag	Afvoer		Factor Qv/Qt	Vegetatie- ontwikkeling
	Verwachte	Toelaatbare		
90	0,40	0,97	0,41	0,11
118	0,37	0,89	0,42	0,22
153	0,31	0,60	0,52	0,42
181	0,28	0,45	0,63	0,55
216	0,33	0,38	0,87	0,61
230	0,35	0,36	0,98	0,63
237				Maaionderhoud uitgevoerd
244	0,43	0,93	0,47	0,16
272	0,50	0,82	0,61	0,24

Aantal keren maaionderhoud is : 1

Overzicht van de resultaten zie bestand : LOK2.RES

Nog een andere situatie doorrekenen ? (j/n) : n

Einde programma MWW

digde maaionderhoud berekend (Querner, 1995a). Hiernaast is de tekst afgebeeld met de vragen die het programma stelt en de antwoorden die als voorbeeld zijn ingevoerd. Als de gebruiker de gegevens interactief invoert, slaat het programma deze gegevens op in een bestand. Dit bestand kan weer als een invoerbestand van het programma worden gebruikt.

Gegevens over de vegetatieontwikkeling en specifieke afvoer zijn de niet-interactieve invoer. De overige gegevens worden interactief ingevoerd (in het voorbeeld vet afgedrukt).

## Conclusies

Met het model MWW is het mogelijk het benodigde maaionderhoud te berekenen, dan wel het huidige onderhoud te verantwoorden. Door berekeningen uit te voeren met dit model, kan bekeken worden welke factoren een grote invloed hebben op het onderhoud van een bepaalde waterloop. Een modelmatige aanpak biedt de mogelijkheid om te kijken of het tijdstip van onderhoud verschoven kan worden om met andere belangen rekening te houden, zoals ecologische aspecten of het onderhoudsmaterieel. Ook de wens om oevers een natuurvriendelijk aanzien te geven door het gehele profiel niet te maaien, kan met dit model worden geëvalueerd. De noodzaak om te maaien neemt ook af bij overdimensionering. Het afwegen welke overdimensionering het beste rendement oplevert voor het maaionderhoud, kan met deze aanpak worden geanalyseerd.

## Literatuur

Querner, E.P., 1993. *Aquatic weed control within an integrated water management framework*. Landbouwwijetenschap Wageningen. Proefschrift. Ook verschenen als Report 67, DLO-Staring Centrum (SC-DLO). 203 pp.  
Querner, E.P., 1995a. *Vaststellen maaionderhoud in waterlopen, hydrologische benadering*. Het Waterschap 80(4): 170-175.  
Querner, E.P., 1995b. *De stromingsweerstand en de berekening van de afvoer in begroeide waterlopen*. Het Waterschap 80(9): 350-356.  
Querner, E.P., 1995c. *Maaionderhoud waterlopen; handleiding voor het programma MWW (versie 2.1)*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch Document 23.