

Verbetering van de peil- en debietreeks voor het station op de Aabeek te Bree

Pieter Cabus

Nota Instituut voor Natuurbehoud
IN.A.2003.221



*Onderzoek uitgevoerd aan het Instituut voor Natuurbehoud
in opdracht van de Afdeling Water van AMINAL*



Instituut voor Natuurbehoud
Kliniekstraat 25, 1070 Brussel



Inleiding

In Vlaanderen worden sinds verschillende decennia peil- en debietmetingen verricht op de onbevaarbare waterlopen. Sinds de oprichting van de Afdeling Water van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap ressorteren de stations onder haar bevoegdheid. Voor de periode 1981-1996 werd de uitlezing en het onderhoud van de stations uitbesteed aan de vakgroep Hydraulica van de Universiteit Gent. Na 1996 werd dit uitgevoerd door het Hydrologisch Informatie Centrum van de afdeling Waterwegen en Zeewezen. Voor deze periode lag de nadruk vooral op het onderhoud en de werking van de stations. Er werd slechts een minimale aandacht besteed aan de data en de kwaliteit ervan. Op initiatief van de Afdeling Water werd door de onderzoeksgroep Landelijk waterbeheer van het Instituut voor Natuurbehoud recent gestart met de doorlichting en validatie van de historische meetreeksen van de limnigrafische stations. In deze nota wordt de verbetering van de reeks van de Aabeek te Bree toegelicht.

De validatie van de meetreeksen gaat uit van een integrale aanpak. Alle informatie over de reeks, het station en de waterloop worden in de analyse betrokken. Dit omvat alle peildata (oorspronkelijke data), alle debietkrommen, de hydrologische jaarboeken van KMI, RUG en HIC, het verloop van de nulhoogte van de peillat, gegevens over belangrijke werken/ruiming, beeldmateriaal van de meetplaats, ...

Het verloop van de procedure kan als volgt worden samengevat:

- Analyse van de debietkromme(n)
- Analyse van de peilreeks
- PDM-modellering
- Verbetering van de debietreeks

Elk van deze bewerkingen op de reeks van de Aabeek te Bree zal uitvoerig toegelicht worden in het vervolg van deze nota.

Analyse van de debietkromme(n) en van de peilreeks

Voor elk van de stations is de debietkromme nagegaan. Hierbij is vooral aandacht besteed aan het bestreken interval van peilen, de spreiding van de calibratiepunten en de verklaring hiervoor, en verschuivingen van peilen in de loop van de tijd.

Simultaan zijn ook de peilreeksen onderzocht op abnormaliteiten en verbanden tussen beide (calibratiepunten en peilreeksen) zijn opgespoord.

Qh513

Aabeek te Bree, AMWA nr. 833/2, RUG nr. 76

Peilschaal is sinds 01/01/1984 in gebruik. Tot 05/05/1993 bedroeg de nulhoogte 42,733⁺ m TAW. Op 05/05/1993 werd het station verplaatst naar afwaarts. Sindsdien bedraagt de nulhoogte 38.800. Vanaf mei '81 tot 9/11/1982 werden werken uitgevoerd en vanaf dan

bedraagt de nulhoogte 18,397⁺ mTAW. Op 01/12/1985 werd een limnigraaf in gebruik genomen op dezelfde plaats met een zelfde nulhoogte. Deze bleef ongewijzigd tot heden.

Het maximaal opgemeten waterpeil bedroeg 1,03 m op 05/07/2000 wat overeenkomt met een debiet van ongeveer 6,5 m³/s.

Het gemiddeld jaarmaximum voor het debiet bedraagt 2,933 m³/s (ongeveer een peil van 70 cm).

De Qh-kromme van het HIC (2000) bestaat uit drie delen.

$$Q = a_0 + a_1 \cdot h + a_2 \cdot h^2 + a_3 \cdot h^3$$

A0	A1	a2	A3	hmin - hmax
0.0926	-2.6249	8.1075	0	0.0-0.35
-2.9856	21.5858	-54.8552	54.0495	0.35-0.51
-1.2770	0.8303	6.8412	0	0.51-1.0

De RUG geeft twee krommen; De eerste kromme geldt voor de periode tot 1993, voor de verplaatsing van het station.

Deze Qh-kromme (1993) bestaat uit twee delen:

$$Q = 5,4943 \cdot (h - 0,3)^{1,7309} \quad \text{voor } h \leq 0,53 \text{ m}$$

$$Q = 0,6477 \cdot (h - 0,3)^2 + 4,0232 \cdot (h - 0,3) - 0,5318 \quad \text{voor } h > 0,53 \text{ m}$$

Voor de kromme na 1993 geeft de Rug de volgende vergelijking (RUG_96)

$$Q = 12,2364 \cdot (h - 0,26)^{1,827}$$

In figuren 1 en 2 zijn de ijkings gegeven met de verschillende krommen.

Uit de figuren kunnen we besluiten dat:

1. De verplaatsing van het station in 1993 een invloed gehad heeft op de debietkromme. Voor de omzetting van waarnemingen voor 1993 naar debieten lijkt de RUG-kromme van 1993 aangewezen.
2. Zowel de RUG_96-kromme als de HIC-kromme benaderen de waarnemingen voor de periode na 1993. De Rug-kromme extrapoleert naar hogere debieten bij hoogwater dan de HIC-kromme. Op basis van het meetpunt van 2002 lijkt de HIC-kromme aannemelijk. Om dit te staven kan een hydraulisch model opgemaakt worden. Extra ijkingswaarnemingen bij hoge peilen blijven wenselijk.
3. De zomerpeilen liggen vaak hoger dan de winterpeilen bij gelijkaardige laagwaterdebieten. De aanwezigheid van plantengroei werd ook opgemerkt bij een terreinbezoek. Op basis van deze gegevens lijkt opstuwung in de zomer tot een 5-tal centimeter regelmatig voor te komen. Hydraulische en hydrologische modellering zal de grootte van deze invloed kunnen bevestigen (of ontkennen).
4. Momenteel is er onvoldoende info beschikbaar om een betrouwbaar hydraulisch model te maken. Meer specifiek ontbreekt er essentiële info over de eigenschappen van de sifon onder de Zuid-Willemsvaart. De onzekerheid in de modelopbouw zou

het niet mogelijk maken van de onzekerheid omtrent de extrapolatie van de debietkromme te verminderen.

We opteren er voor, voor de periode vanaf 1993 de HIC-kromme te hanteren.

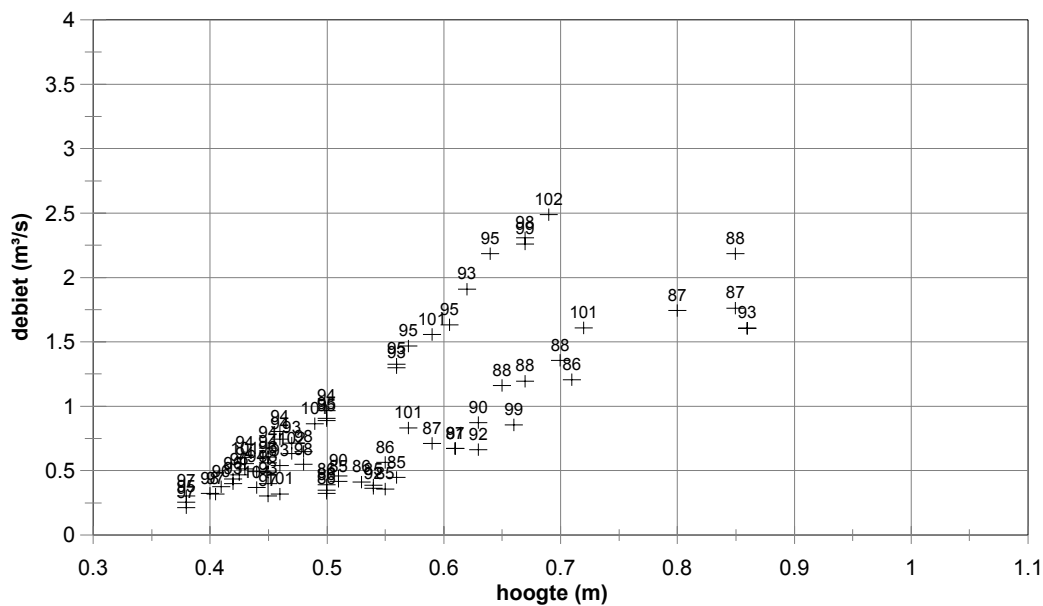
Tabel met ijkings

DATE	Q	H
24 juni 1999	0.038	0.12
10 juni 1991	0.03	0.25
27 juli 1997	0.01	0.25
11 juni 1982	0.016	0.27
31 augustus 1981	0.016	0.27
16 juli 1997	0.02	0.27
5 augustus 1970	0.01	0.28
15 juli 1974	0.018	0.29
20 april 1982	0.084	0.29
23 juli 1971	0.012	0.30
31 augustus 1972	0.01	0.30
5 november 1997	0.03	0.3
26 september 1972	0.023	0.31
11 oktober 1996	0.03	0.31
23 oktober 1967	0.015	0.31
3 november 1969	0.027	0.31
23 augustus 1988	0.023	0.31
7 juli 1976	0.002	0.31
15 juni 1973	0.027	0.32
8 juni 1984	0.044	0.32
29 oktober 1990	0.056	0.32
27 oktober 1972	0.035	0.33
22 oktober 1976	0.012	0.33
3 oktober 1967	0.041	0.33
9 oktober 1992	0.047	0.33
16 april 1974	0.026	0.33
19 september 1978	0.01	0.34
27 augustus 1982	0.043	0.34
2 juni 1969	0.044	0.35
30 oktober 1973	0.033	0.35
29 september 1993	0.064	0.35
29 mei 1968	0.033	0.35
26 augustus 1980	0.013	0.36
19 juni 1985	0.048	0.36
13 juni 1986	0.049	0.36
21 augustus 1975	0.026	0.36
21 juni 1978	0.023	0.37
17 november 1995	0.102	0.38
3 oktober 1975	0.029	0.38
19 januari 1971	0.085	0.38
10 september 1987	0.077	0.38
17 september 1979	0.012	0.39
9 november 1982	0.067	0.39
26 juni 1975	0.049	0.40
23 juni 1997	0.126	0.4
6 december 1994	0.239	0.4

21 november 1967	0.094	0.41
21 mei 1985	0.103	0.41
3 april 1969	0.121	0.41
21 mei 1975	0.052	0.41
17 september 1975	0.061	0.42
20 januari 1977	0.084	0.42
27 mei 1980	0.027	0.42
15 februari 1977	0.083	0.42
15 maart 1971	0.128	0.43
30 september 1967	0.09	0.43
13 oktober 1997	0.137	0.44
10 november 1981	0.118	0.44
27 maart 1972	0.083	0.44
7 maart 1973	0.159	0.44
21 april 1977	0.097	0.45
11 december 1978	0.091	0.45
12 november 1980	0.066	0.46
17 februari 1982	0.158	0.46
15 november 1977	0.146	0.47
2 december 1997	0.208	0.47
18 januari 1979	0.111	0.47
27 december 1968	0.214	0.48
12 februari 1980	0.201	0.48
30 april 1998	0.229	0.48
20 januari 1978	0.147	0.50
18 februari 1976	0.197	0.50
29 januari 1968	0.199	0.50
25 april 1981	0.083	0.51
11 april 1980	0.149	0.51
14 december 1999	0.496	0.52
24 februari 1981	0.128	0.53
30 januari 1974	0.282	0.53
6 maart 1989	0.31	0.54
16 april 1998	0.327	0.54
9 december 1980	0.264	0.56
3 mei 1972	0.272	0.58
14 september 1998	0.314	0.58
26 januari 1981	0.205	0.58
22 april 1986	0.381	0.59
14 januari 1993	0.444	0.59
21 september 1994	0.461	0.61
4 april 1979	0.237	0.61
3 februari 1975	0.335	0.62
27 december 1967	0.387	0.62
1 maart 1990	0.533	0.62
27 april 1970	0.44	0.64
28 april 1992	0.567	0.64
28 maart 1977	0.404	0.67
6 januari 1994	0.589	0.68
12 december 1997	0.543	0.68
19 februari 1996	0.645	0.69
14 oktober 1993	0.545	0.69
21 februari 1995	0.737	0.7
20 juni 1991	0.738	0.71
26 maart 1992	0.796	0.72
31 oktober 1967	0.604	0.72

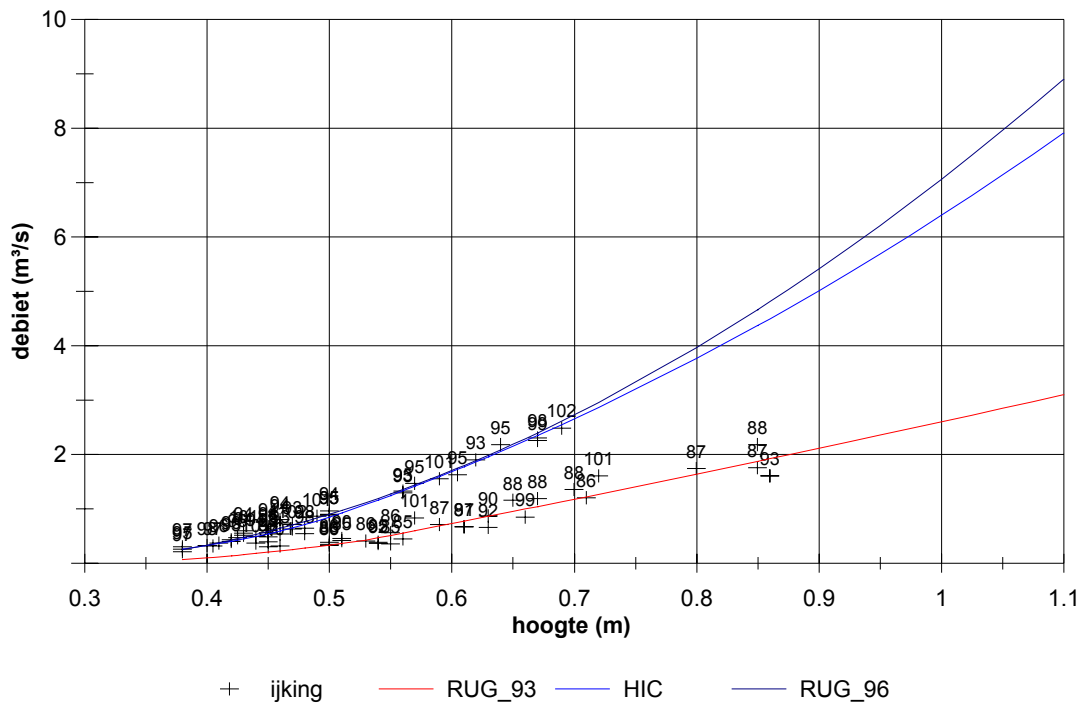
11 april 1972	0.554	0.74
13 december 1990	0.757	0.75
30 augustus 1996	0.784	0.75
23 november 1984	0.671	0.8
23 maart 1978	0.655	0.80
10 januari 1991	1.154	0.81
11 februari 1988	0.826	0.82
13 januari 1986	0.86	0.83
2 februari 1983	0.728	0.84
8 februari 1990	0.97	0.85
13 november 1987	0.912	0.86
3 februari 1979	0.731	0.87
24 maart 1970	0.999	0.88
7 februari 1968	0.936	0.89
25 maart 1987	1.36	1.02
7 februari 1968	1.293	1.03
12 december 1979	0.984	1.06
12 december 1999	1.765	1.06
8 februari 1984	1.372	1.06
26 januari 1982	1.395	1.07
23 januari 1995	1.804	1.1
19 juni 1971	1.265	1.13
5 januari 1998	1.562	1.13
12 december 1999	1.977	1.14
22 oktober 1986	1.521	1.15
27 december 1999	2.561	1.35
2 februari 1979	2.947	1.57

Qh_513
Aabeek te Bree



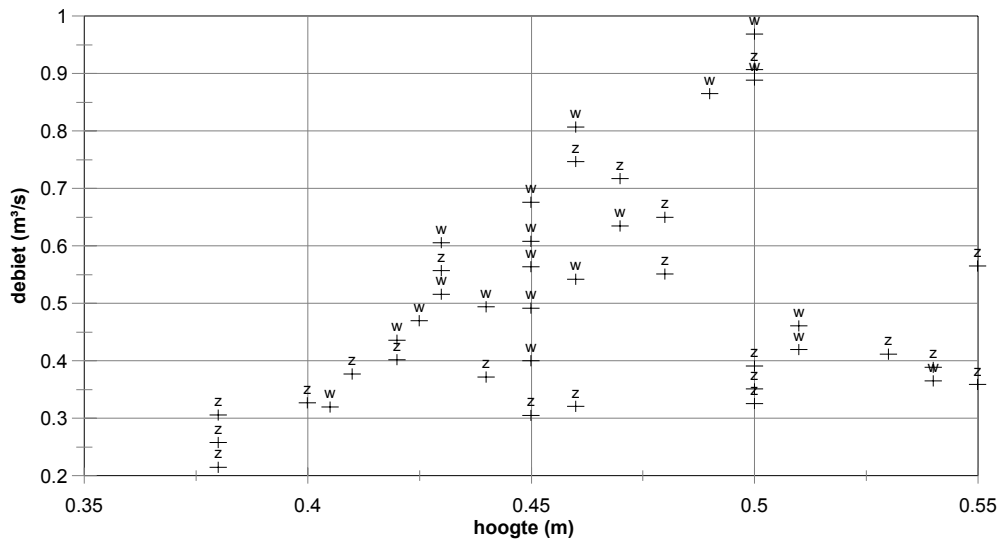
Figuur 1 : Beschikbare ijkingen

Qh_513
Aabeek te Bree



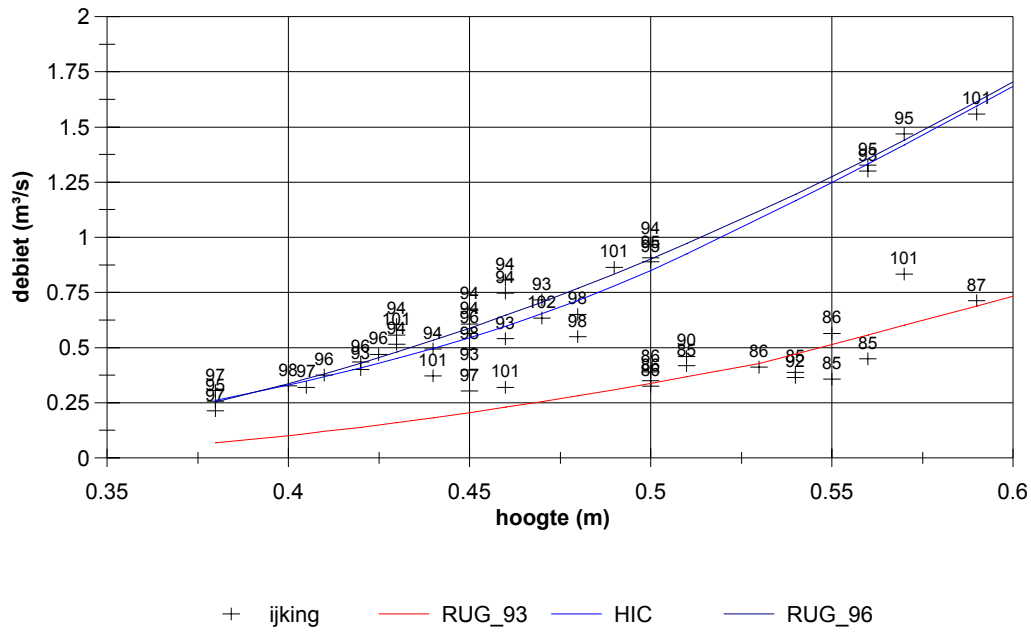
Figuur 2 : debietkrommen RUG en HIC

Qh_513
Aabeek te Bree



Figuur 3 : inzooming op laagwaterafvoer, ingedeeld volgens ijkingen in de zomer (z) of in de winter (w): Zomerijkingen worden vaker bij grotere hoogten aangetroffen dan winterijkingen

Qh_513
Aabeek te Bree



Figuur 4: Debietkrommen bij laagwater



Figuur 5: foto van de meetplaats. Bemerk de plantengroei (foto augustus 2002). De golven in het water geven een indicatie van de plaats waar zich een verval (overlaat) bevindt.

PDM-modellering

Aan de hand van de verbeterde debietkrommen werden de peilgegevens getransformeerd tot een debietreeks. Deze reeks werd gebruikt als input voor een eenvoudig PDM-model. Het resultaat van dit model kan dienen als hulpmiddel bij de verbetering van de gegevensreeks. Bij de opmaak en de calibratie van het model werd daarom vooral aandacht besteed aan een goede simulatie van de basisafvoer. In de modelleringstudies kunnen andere parametersets naar voor komen, omdat hier het accent ligt op de piekafvoeren. Hoewel beiden niet los kunnen gezien worden kunnen de twee benaderingswijzen toch tot verschillende resultaten leiden. Voor de calibratie werd de methodologie gehanteerd zoals ze voorgeschreven is in het bestek voor de modelleringstudies van de afdeling Water.

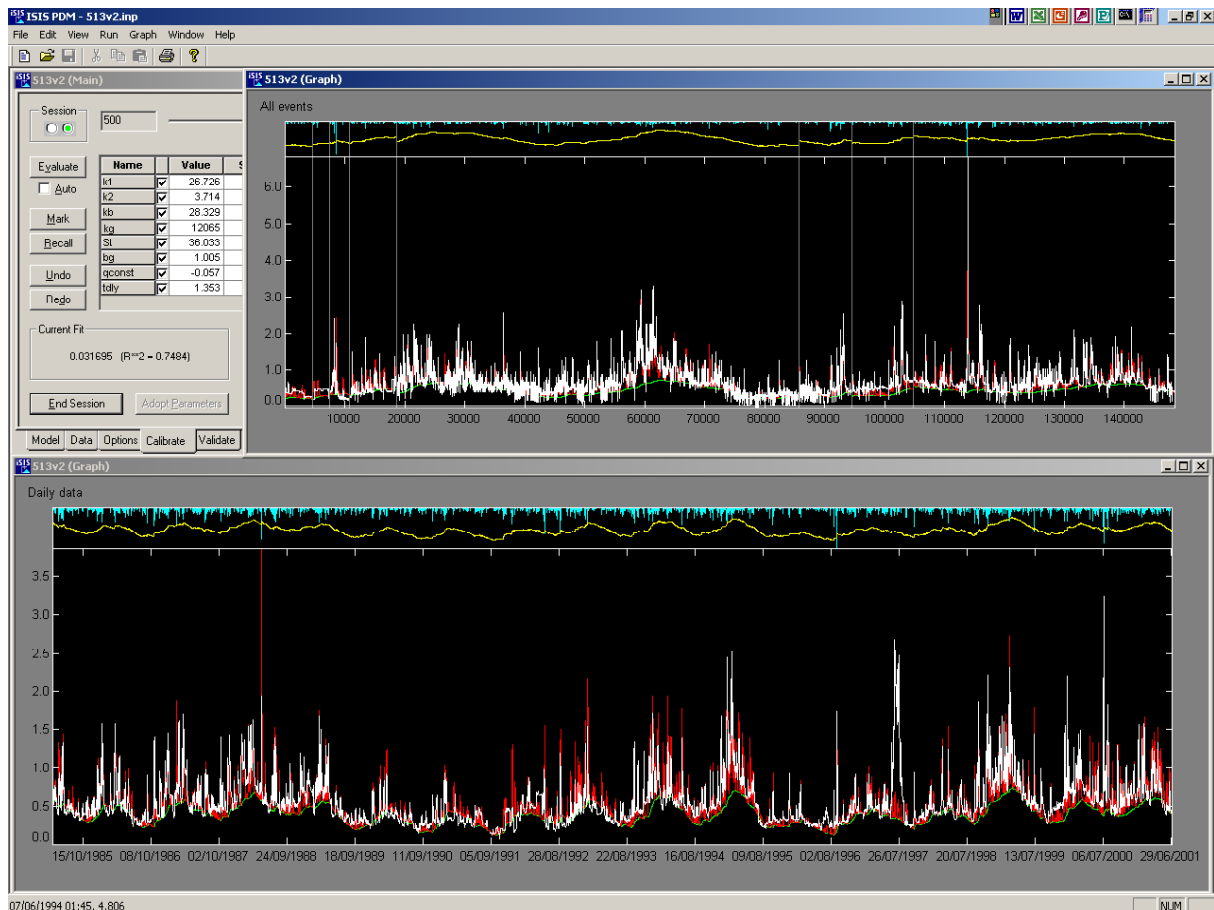
Voor de bepaling van de parameters k_1 en k_2 werd gebruik gemaakt van de regressie tussen de stroomgebiedoppervlakte en de parameters die konden getrokken worden met behulp van de modelparameters uit de modelleringstudies 1999.

Als optimale parameterset werden de volgende parameters weerhouden:

Tabel 2: Optimale parameterset van het PDM-model voor de Aabeek te Bree

Cmin	67
Cmax	1025
B	0.3
Be	2.5
k_1	27
k_2	3.7
Kb	30
Kg	12060
St	36
Qconst	-0.06

Met deze optimale parameterset en een t_{dely} -parameter van 1,35 uur (tijdsverschuiving) werd een correlatie van 75 % teruggevonden voor de calibratie-events. De hele reeks (uurwaarden) wordt dan gemodelleerd met een correlatie van 64 %. Dit zijn aanvaardbare correlaties. In figuur 6 worden de simulatieresultaten weergegeven.



Figuur 6: Simulatieresultaten voor de Aabeek te Bree

De kwaliteit van de Thiessenneerslagreeks voor de Aabeek

De Thiessenneerslag voor de Aabeek te Bree vertoont regelmatig 'twijfelachtige' (irreële hoge uurwaarden, uniform uurlijks neerslagpatroon gedurende één dag,...) waarden. Hieronder worden deze twijfelachtige waarden geïllustreerd en becommentarieerd. Er wordt verder gezocht naar de oorzaak van deze waarden.

Bepaling van de Thiessen-neerslagen voor de Aabeek

Het stroomgebied van de Aabeek (limnigraaf nr. HIC 513, AMWA nr. 833/2, RUG nr. 76) maakt deel uit van het Maasbekken. Dit stroomgebied heeft een oppervlakte van 58 km². Voor de bepaling van de Thiessenneerslagen werd gebruik gemaakt van de pluviometergegevens van de KMI-stations EL5 te Meeuwen, EL54 te Lozen-Bocholt, EL6 te Kleine Brogel en EL7 te As. De gebruikte Thiessen-coëfficiënten staan in tabel 1. Voor de spreiding van de Thiessen-dagsommen over de uren van de dag werd in eerste instantie gedacht aan de dichtstbijzijnde KMI-pluviograaf te Mol (EA26). Van deze pluviograaf werden voor na 1996 tot vandaag nog geen cijfers ontvangen van het KMI. In tweede instantie werd dan gebruik gemaakt van de KMI-pluviograaf te Geel (EA25). Deze bevindt zich op een afstand van meer dan 37 km van het centrum (zwaartepunt) van het stroomgebied van de Aabeek.

Tabel 3: gebruikte Thiessen-coëfficiënten voor de Aabeek

5/3	EL5	EL54	EL6	EL7	Som
1	0.82	0.05	0.02	0.11	1.00
2	0.93	0.05	0.02	-	1.00

Vooraleer de uurwaarden te bepalen werden de ontbrekende gegevens van de pluviograaf EA25 aangevuld met deze uit omliggende pluviografen. In tabel 2 vindt U het aantal ontbrekende waarnemingen (procentueel per jaar) en met welke pluviograafstations deze werden aangevuld. Ondanks het feit dat de HIC-pluviografen niet gevalideerd worden, is bij de aanvulling geopteerd om ook HIC-pluviografen te gebruiken om de discrepantie tussen originele en aangevulde waarden niet te groot te maken.

Tabel 4: ontbrekende waarnemingen bij pluviograaf EA25

Ontbrekende waarnemingen 1997	Ontbrekende waarnemingen 1998	Ontbrekende waarnemingen 1999	Ontbrekende waarnemingen 2000	Ontbrekende waarnemingen tot 06/2001	Aangevuld met
66 %	35 %	28 %	2 %	geen	T083 (Lommel) T122 (Aarschot) G162 (Linkhout)

1. Dagspreiding

Het algoritme voor de spreiding van de neerslag over de uren voorziet dat wanneer de Thiessen-dagsom een neerslaghoeveelheid aangeeft, maar wanneer de pluviograaf deze niet geregistreerd heeft, deze hoeveelheid uniform over de dag gespreid wordt. In tabel 3 staan de dagen waarop de spreiding van de neerslag uniform gebeurde voor de Thiessen-neerslag van de Aabeek.

Tabel 5: dagen waarop de spreiding uniform gebeurde

18/05/1997	03/08/1998	19/10/2000
22/05/1997	01/10/1998	20/11/2000
13/06/1997	14/07/1999	29/11/2000
14/06/1997	22/07/1999	03/03/2001
27/02/1998	08/08/1999	17/07/2001
13/03/1998	26/09/1999	16/08/2001
01/05/1998	22/11/1999	18/08/2001
30/05/1998	08/05/2000	26/08/2001
31/05/1998	20/09/2000	14/10/2001

In totaal zijn er dus 28 dagen in vijf jaar (1997-2001) waarop de dagsommen neerslag vertonen die niet geregistreerd werd in de pluviograaf. Dit is te wijten aan de afstand (bijna 40 km !) tussen de pluviograaf en het stroomgebied. De kans dat een bui over het stroomgebied niet geregistreerd wordt door de pluviograaf stijgt immers met die afstand. Dit wordt nog versterkt door de onderlinge afstand tussen de pluviograaf en de HIC-pluviografen waarmee deze aangevuld werd.

2. Hoge pieken

In totaal werden er door ons drie vreemd hoge pieken teruggevonden in de periode 1997-2001. Per piek werd nagegaan wat de oorzaak ervan kon zijn, of hij ook in naburige stations teruggevonden werd en in de pluviograafreeks.

De piek van 30/06/1998 (15 mm) lijkt OK, de spreiding komt voor bij verschillende pluviometers in de omgeving en dus ook in de Thiessen-neerslagen van buur-stroomgebieden. De verdeling gebeurde via pluviograaf G162 te Aarschot van het HIC (EA25 en T083 hebben geen metingen die periode). Deze piek werd nauwelijks waargenomen door de pluviograaf (0,1 mm).

De piek van 04/07/1999-05/07/1999 is ontstaan uit dagsommen van 44 mm voor pluviometer EL5, 37 mm voor pluviometer EL54 en 60 mm voor pluviometer EL7. Het lijkt dan ook waarschijnlijk dat deze storm effectief plaatsvond. De spreiding gebeurde met pluviograaf T083 van het HIC. Deze piek kende een totaalvolume van 16 mm op drie uur tijd bij de pluviograaf.

Ook voor de piek van 04/07/2000 vinden we pluviometerdagsommen van EL5: 70 mm, van EL54: 50 mm, van EL7: 68 mm, zodat het voorkomen van de bui niet bediscussieerd kan worden. De spreiding gebeurde met de pluviograaf van Geel (EA25), die zelf geen (!) grote piek kende, waardoor de spreiding sterk geconcentreerd gebeurde !

Het betreft hier allemaal zomerstormen met vrij grote intensiteiten. Typisch aan veel van deze zomerstormen-onweersbuien is het lokale karakter. Ook hier speelt dus voornamelijk het afstandsverschil tussen de pluviograaf en het stroomgebied.

Andere problemen

Rond september 2001 vertoont de reeks vreemde sprongen, een relatief hoge piek, ... Deze waarden zijn zeer voorzichtig te gebruiken want volledig gebaseerd op de spreiding van de HIC-pluviograaf T083 te Lommel. Van het KMI werden slechts pluviograafwaarden ontvangen tot juli 2001, zodat voor alle Thiessen-neerslagen na juli 2001 gebaseerd zijn op de niet-gevalideerde HIC-pluviografen. Op het moment dat de KMI-pluviograafwaarden vanaf juli 2001 ter beschikking komen zullen deze Thiessenneerslagen herverdeeld worden voor het jaar 2001.

Conclusies

De 'twijfelachtige' waarden werden inderdaad teruggevonden in de Thiessen-neerslagreeks voor de Aabeek te Bree. Deze fouten zijn allen te herleiden tot een onnauwkeurige spreiding van de Thiessendagsommen over de uren van de dag. Deze spreiding gebeurde met de KMI-pluviograaf EA25 te Geel die zich op een afstand van 40 km van het centrum van het stroomgebied bevindt, waarvan de waarden op hun beurt aangevuld werden met gegevens uit drie HIC-pluviografen te Lommel, Aarschot of Linkhout. Verschillende kleine buien en grote zomerstormen vinden ter hoogte van het stroomgebied wél plaats, maar worden niet of nauwelijks geregistreerd door de pluviograaf op 40 km afstand. Verder dienen de waarden na juni 2001 zeer voorzichtig (=niet !?) gebruikt te worden omdat ze puur gebaseerd zijn op de ongevalideerde spreiding van de HIC-pluviografen.

Verbetering van de debietreeksen

Met behulp van de opmerkingen uit de visuele inspectie, opmerkingen uit de analyse van de debietkromme, de reeks van Thiessenneerslag voor het stroomgebied, de gemodelleerde reeks en de ‘ongekuiste’ reeksen van naburige stations werd de reeks van de Aabeek te Bree grondig doorgelicht en opgekuist. Dit gebeurde met behulp van het programma WISKI-TV.

De reeks van de Aabeek te Bree is een vrij ‘propere’ reeks die niet erg veel verbetering behoeft. Regelmatig werd een plateau ‘verbeterd’ met gemodelleerde waarden. Er werd wel voorzichtig omgesprongen met deze ‘verbeteringen’ gezien de opmerking over de neerslagreeks.

Effecten reeksverbetering

Om een eerste indruk van het belang van de ‘verbetering’ te geven zijn hieronder enkele karakteristieken van de oude en nieuwe reeks getoond.

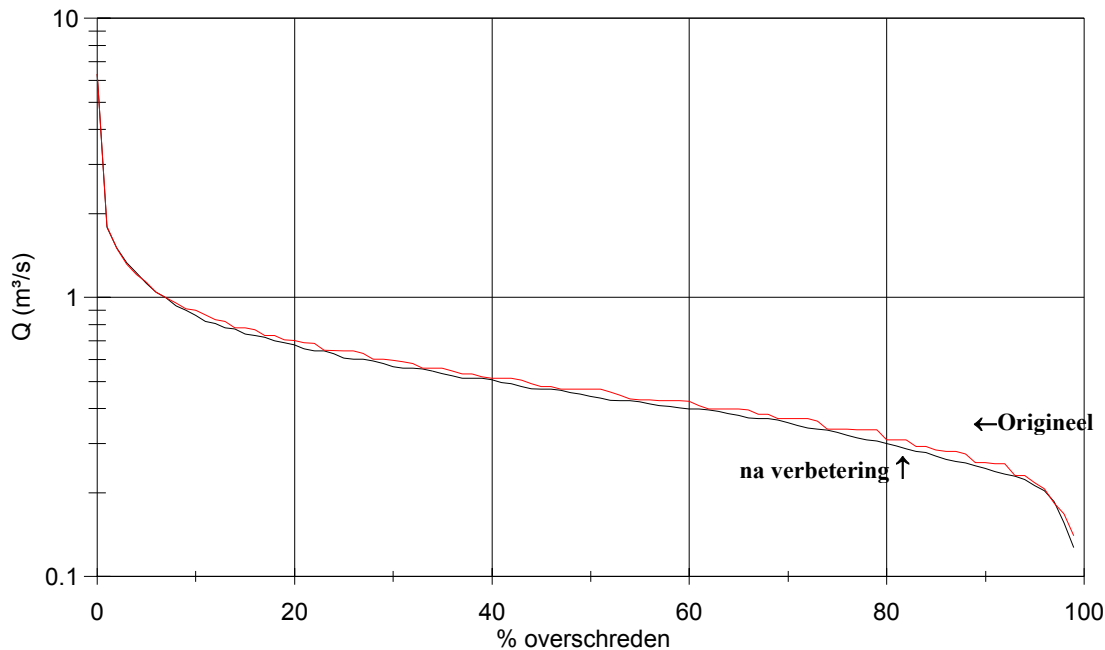
1. frequentieverdeling

In figuur 7 worden de overschrijdingsprocenten van de afvoeren voor de Aabeek voorgesteld (frequentieduurlijnen). In Tabel 6 worden de respectievelijke overschrijdingspercentages getoond.

Voor de Aabeek wijzigt de frequentieverdeling nauwelijks. De lichte daling van de debieten is te wijten aan de aanpassing van de debietkromme ten opzichte van de RUG-kromme. Andere wijzigingen zullen grotendeels te wijten zijn aan het wegwerken van de schommelingen en plateau’s uit de onverbeterde reeks.

Tabel 6 : Overschrijdingsdebieten voor de Aabeek

%	Debiet verb	Debiet onverbeterd	verhouding (verb/onverb)
5	1.12	1.14	0.98
10	0.86	0.9	0.96
25	0.61	0.64	0.95
50	0.44	0.47	0.94
75	0.33	0.34	0.97
90	0.24	0.26	0.92
95	0.21	0.22	0.95
98	0.16	0.17	0.94
max	6.897	6.897	1



Figuur 7: Duurlijnen voor de Aabeek: in het rood de originele, in het zwart de verbeterde reeks

2. volume's

In Tabel 7 worden de gemiddelde afgevoerde volume's uitgezet (mm/jaar) van zowel de totale afvoer als basisafvoer en snelle afvoer. Ook worden de verhoudingen tussen deze waarden voor de verbeterde en onverbeterde reeks gegeven. Voor de bepaling van de basisafvoer werd de 'eenvoudige' methode gebruikt die voorgesteld werd door het *Institute of Hydrology*:

- De methode maakt gebruik van de gemiddelde dagafvoeren.
- Er worden n niet overlappende blokken van 5 dagen gevormd. De minimumwaarden voor de afvoer in deze blokken noemt men Q_1, Q_2, \dots, Q_n .
- Per drie blokken worden de minimumwaarden vergeleken: $(Q_1, Q_2, Q_3), (Q_2, Q_3, Q_4), \dots, (Q_{n-2}, Q_{n-1}, Q_n)$. Als voor een groep de buitenste waarden Q_{i-1} en Q_{i+1} beide groter zijn dan 90 % van de centrale waarde Q_i dan is de waarde Q_i een deel van de basisafvoerkromme. Op die manier bekomt men een non-equidistante reeks van basisafvoerwaarden.
- Deze reeks wordt lineair geïnterpoleerd om terug een equidistant reeks te krijgen met basisafvoerwaarden. Steeds wordt gecontroleerd of de basisafvoer bij deze interpolatie niet hoger komt te liggen dan de werkelijke afvoer.

Voor de Aabeek bedraagt de daling van het afgevoerde volume tengevolge de verbeteringen 6 %. Deze daling is gelijk verdeeld over de basisafvoer met 13 mm/jaar (bijna 6 %) en de snelle afvoer met gemiddeld 4 mm/jaar (6 %). De globale runoffcoëfficiënt daalt dan ook met diezelfde 6 %.

Tabel 7: Volume's en verhoudingen voor de Aabeek te Bree

	Totale runoff (mm/jaar)	Basis- afvoer (mm/jaar)	Snelle afvoer (mm/jaar)	RC globaal (%)	Neerslag (mm/jaar)
Verbeterd	282.1	216.8	65.7	7.8	848.0
Onverbeterd	300.2	230.2	70.0	8.2	
Verhouding (%)	94.0	94.2	94.0	94.0	

BESLUIT OPTIMALISATIE

Het station 513, op de Aabeek te Bree was een voorzichtig te verbeteren reeks, gezien de problemen met de neerslag. Verschillende plateau's, schommelingen in de reeks werden verbeterd, maar fundamenteel was het eigenlijk enkel de aanpassing naar een optimalere debietkromme die de reeks ingrijpend wijzigde.

De aanpak van zowel debietkrommen als de reeks zelf garandeerd een 'integrale' benadering en een zo volledig mogelijke verbetering. Het onderzoek van de debietkromme heeft een invloed op alle gegevens, zowel hoog- als laagwater, waar de reeksverbetering zich voornamelijk concentreert op aanpassingen van laagwater, gezien de grote onnauwkeurigheid en de vele fouten die hier optreden. De modellering met behulp van PDM geeft aanvaardbare resultaten die als basis kunnen gebruikt worden voor de verbetering.

Zowel de ruwe debietwaarden (na omzetting met de 'beste' debietkromme), als de 'verbeterde' debietreeks kunnen, samen met dit verslag gedownload worden van <ftp://ftp.instnat.be/users/pcabus/data> .