

Pieter Cabus  
Marcel Voet

### QH141 Winge te Wezemaal

Station in 1986 opgericht (AMWA845, RUG nr. 85). De debietkromme van het HIC is (na 1996) als volgt :

$$Q = a_0 + a_1.H + a_2.H^2 + a_3.H^3$$

a0	a1	a2	a3	Hmin	Hmax
0.05000	1.20990	11.40960	43.10890	-0.100	0.046
0.01750	2.53170	0.01650	0.00000	0.046	1.480
32.51220	-41.38000	14.85150	0.00000	1.480	1.700

De RUG berekende in 1996 de volgende kromme:

$$Q = 2,7079 \cdot (h + 0.05)^{1,0345}$$

De ijkingen vertonen bij de lagere hoogten een spreiding (figuur 1) waarbij een zekere verschuiving in de loop der jaren kan opgemerkt worden.

De huidige debietkromme van het HIC is geschikt voor de jaren na 1996 (figuur 2). Voor de hoogste hoogwaterstanden is een aparte kromme gemaakt.

De ijkingen tot 1996 geven hogere debieten bij dezelfde waterpeilen. De reden van deze verhoging zou moeten nagegaan worden. Twee ijkingen uit 1991 en één ijking uit 1987, uitgevoerd in de zomerperiode, laten de invloed vermoeden van plantengroei in de zomer. Deze invloed zien we niet terug in de peilreeks voor de jaren hierboven. In 2000 en 2001 is het eventueel mogelijk dat er plantengroei optrad, maar veldwaarnemingen zouden hier uitsluitsel over moeten geven.

Het hoogste hoogwater bedraagt 168 cm. Het ijkingspunt van 16/09/1998 met een hoogte van 167 cm beschrijft het debiet bij deze maximum waterstand. Een groot vertrouwen kan dan ook geschonken worden aan de HIC-kromme bij hoge waterstanden. Tot 1996 bedroeg de hoogste hoogwaterstand 129 cm.

Een normale regressie op basis van de ijkingen tot en met 1996, met uitzondering van de 3 zomerkoppels, geeft de krommen van figuur 3. Hiervoor kunnen we dan zeggen dat (we beschouwen hier enkel de derdegraadskromme cf. figuur 4):

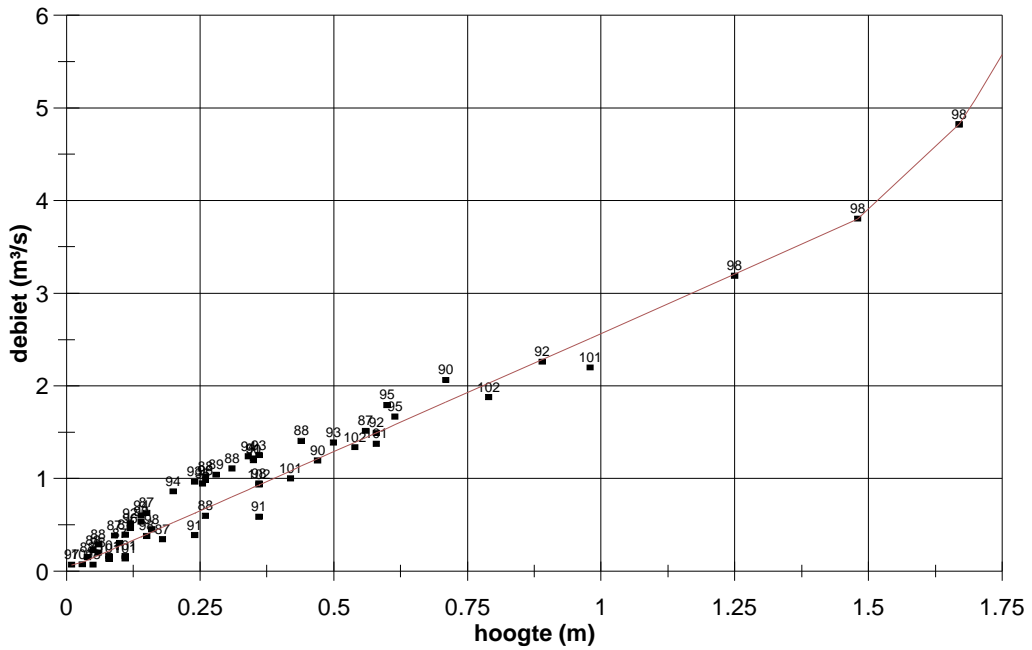
$$Q = 4.7252 \cdot h - 5.0382 \cdot h^2 + 2.9762 \cdot h^3 \text{ voor } h < 0.84\text{m, en}$$

Q = de HIC- vergelijking voor  $h > 0.84\text{m}$ , want de extrapolatie van de 3<sup>de</sup>-graadskromme naar de hogere waterstanden is niet realistisch.

Op basis van deze vergelijking en de HIC-kromme voor de jaren na 1996 kan een debietreeks voor dit station bekomen worden.

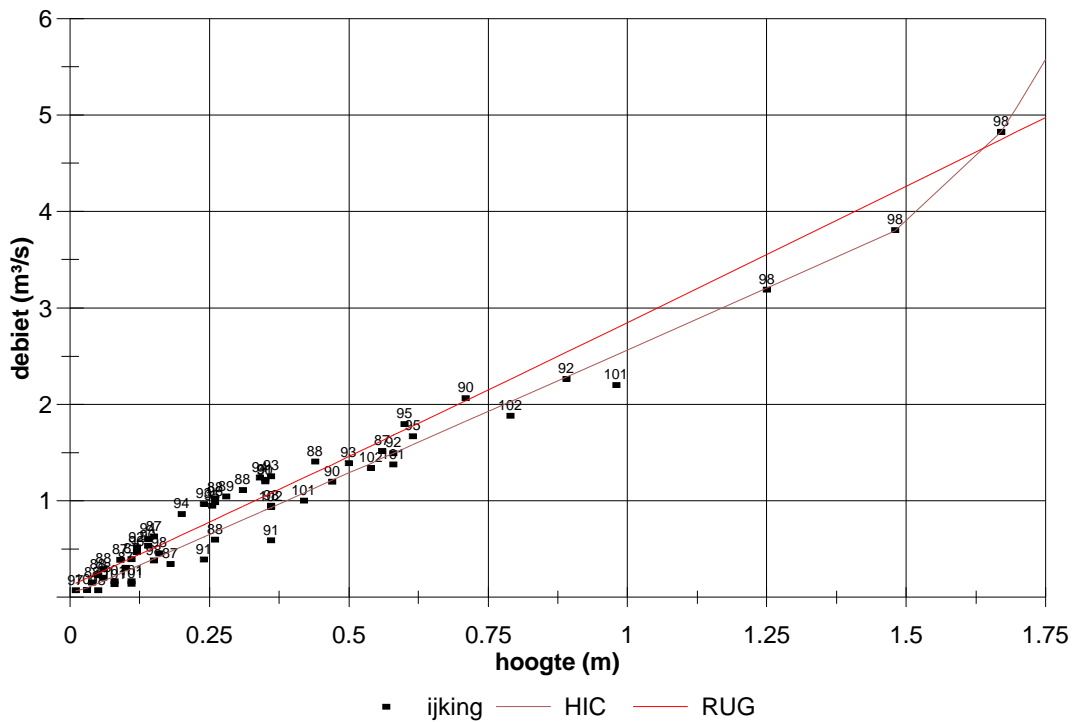
Beschikbare ijkingen		Q	H
DATUM			
9/03/1987	0,388		0,09
9/06/1987	0,633		0,15
5/08/1987	0,348		0,18
9/10/1987	0,397		0,11
4/11/1987	0,308		0,10
13/11/1987	1,521		0,56
18/01/1988	0,603		0,26
27/01/1988	1,413		0,44
12/02/1988	1,113		0,31
4/03/1988	1,029		0,26
10/06/1988	0,294		0,06
1/09/1988	0,155		0,04
28/09/1988	0,231		0,05
27/04/1989	1,048		0,28
26/01/1990	1,203		0,35
29/01/1990	1,201		0,47
15/02/1990	2,068		0,71
30/10/1990	0,538		0,14
11/01/1991	1,223		0,35
19/06/1991	0,395		0,24
20/06/1991	0,593		0,36
4/06/1992	2,267		0,89
5/06/1992	1,497		0,58
3/09/1992	0,522		0,12
14/01/1993	0,971		0,24
14/10/1993	1,257		0,36
14/12/1993	1,393		0,50
7/01/1994	1,243		0,34
25/04/1994	0,865		0,20
8/12/1994	0,607		0,14
26/01/1995	1,673		0,62
26/04/1995	1,798		0,60
20/12/1995	0,954		0,26
5/11/1996	0,472		0,12
20/11/1996	0,986		0,26
9/06/1997	0,073		0,01
8/01/1998	0,952		0,36
12/03/1998	0,455		0,16
20/04/1998	0,386		0,15
19/05/1998	0,076		0,05
2/09/1998	0,204		0,06
14/09/1998	3,192		1,25
16/09/1998	4,827		1,67
17/09/1998	3,811		1,48
17/09/1998	3,811		1,48
07/02/2001	1,008		0,42
22/03/2001	1,378		0,58
29/05/2001	0,168		0,08
27/06/2001	0,138		0,08
1/08/2001	0,144		0,11
1/08/2001	0,169		0,11
27/08/2001	0,081		0,03
20/09/2001	2,204		0,98
21/01/2002	0,937		0,36
28/01/2002	1,882		0,79
22/02/2002	1,344		0,54

**Qh\_141**  
Winge te Wezemaal



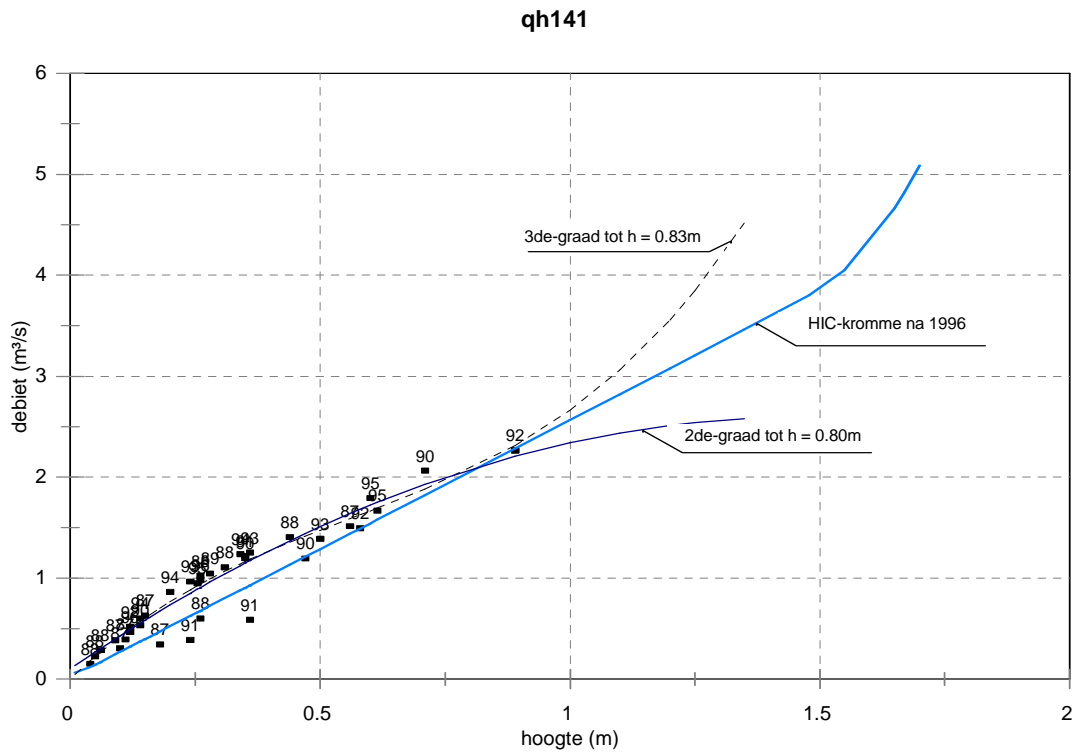
Figuur 1 : Overzicht ijkingen met de debietkromme HIC na 1996 (volle lijn), de labels verwijzen naar het jaartal van de meting

**Qh\_141**  
Winge te Wezemaal

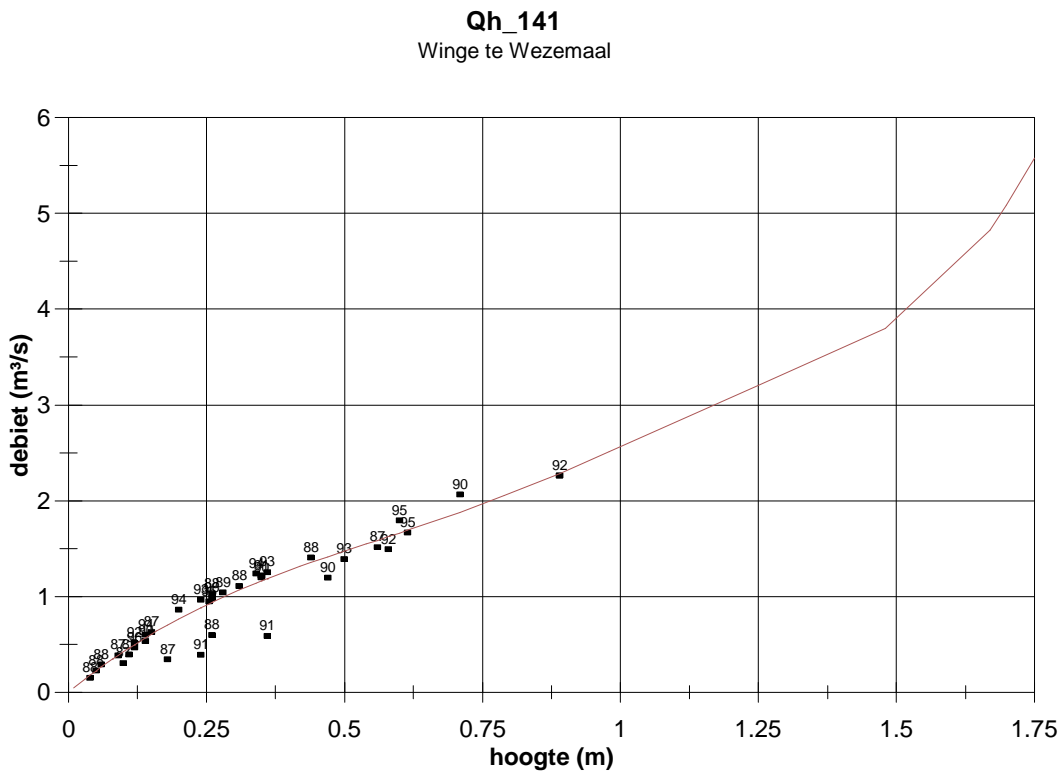


Figuur 2 : ijkingen vanaf 1996 en debietkrommen van het HIC en de RUG.

(labels verwijzen naar het jaartal van de metingen)



Figuur 3 : Debietkromme tot 1996 (ijkingen na 1996 zijn niet aangeduid )



Figuur 4 : weerhouden kromme tot 1996

## QH142

Winge te Sint-Pieters-Rode, AMWA nr. 845, RUG nr. 83

Station in 1986 opgericht (AMWA845). De nulhoogte bedroeg bij de oprichting 12,275 mTAW.

Het maximaal opgemeten waterpeil bedraagt 2,16 m. Het gemiddeld jaarmaximum voor het debiet bedraagt op basis van de debietkromme van 1996 2,8 m<sup>3</sup>/s.

De ijkingen vertonen bij de lagere hoogten een grote spreiding (figuur 1) waarbij een zekere verschuiving in de loop der jaren kan opgemerkt worden.

Uit de beschikbare ijkingen zou men de huidige debietkromme van het HIC geschikt achten voor de jaren vanaf 1994 (figuur 2). Voor de hoogste hoogwaterstanden is een aparte kromme gemaakt.

De debietkromme van het HIC is (na 1993) als volgt :

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

a0	a1	a2	a3	Hmin	Hmax
0.05000	0.11460	1.98200	-0.52870	0.000	0.350
0.20760	-1.21890	4.51790	-1.73040	0.350	0.700
-0.79510	2.49390	0.04900	0.00000	0.700	2.300

De RUG geeft de volgende kromme in 1996:

$$\begin{aligned} \text{Voor } h < 0,41 & \quad Q = 1,4546 \cdot h^{1.0343} \\ \text{Voor } h \geq 0,41 & \quad Q = 0,6714 \cdot h^2 + 0,8143 \cdot h + 0.0167 \end{aligned}$$

De ijkingen tot 1993 geven hogere debieten bij dezelfde waterpeilen. De reden van deze verhoging zou moeten nagegaan worden.

Het hoogste hoogwater tot einde 1993 bedraagt 129 cm. Het deel bij de hogere waterstanden is overgenomen van de HIC-vergelijking. Men heeft dus volgende vergelijkingen voor de periode tot 1993 :

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

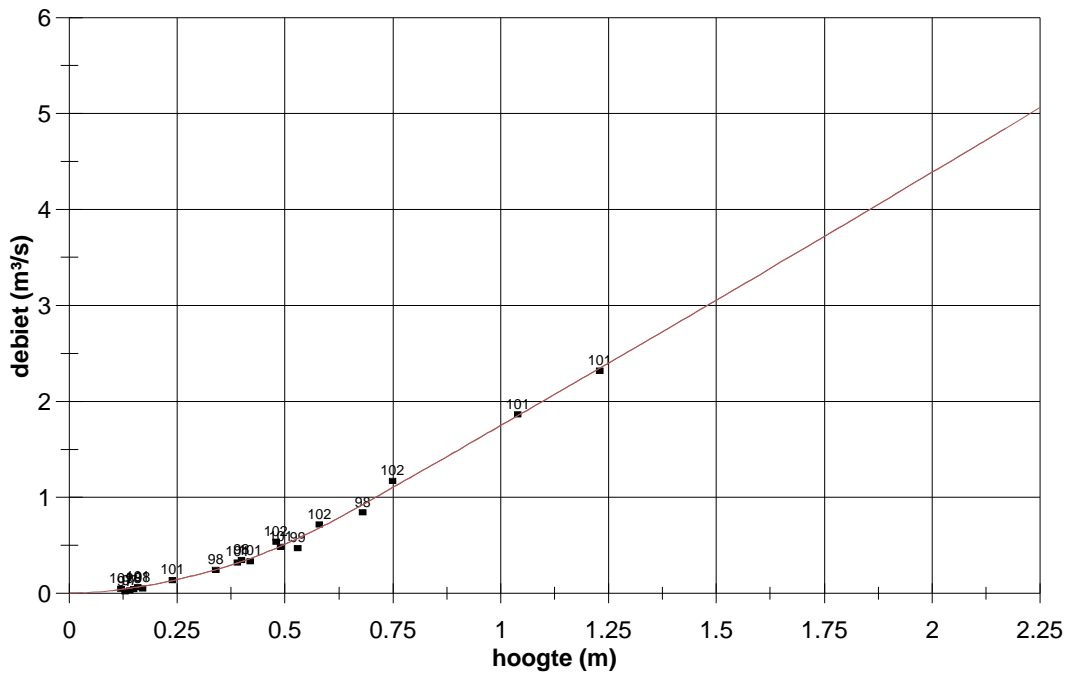
a0	a1	a2	a3	Hmin	Hmax
0.0000	0.52960	2.7006	-1.2808	0.000	0.400
-0.61362	4.12155	-3.75314	1.99221	0.400	1.000
-0.79510	2.49390	0.04900	0.00000	1.000	1.300

Zolang de reden van de verschuiving van de lagere ijkingsmetingen niet duidelijk is, blijft het onzeker wat voor station 142 de beste oplossing is: één kromme voor de volledige periode (met aanpassing van de peilen) of twee krommen.

Beschikbare ijkingen

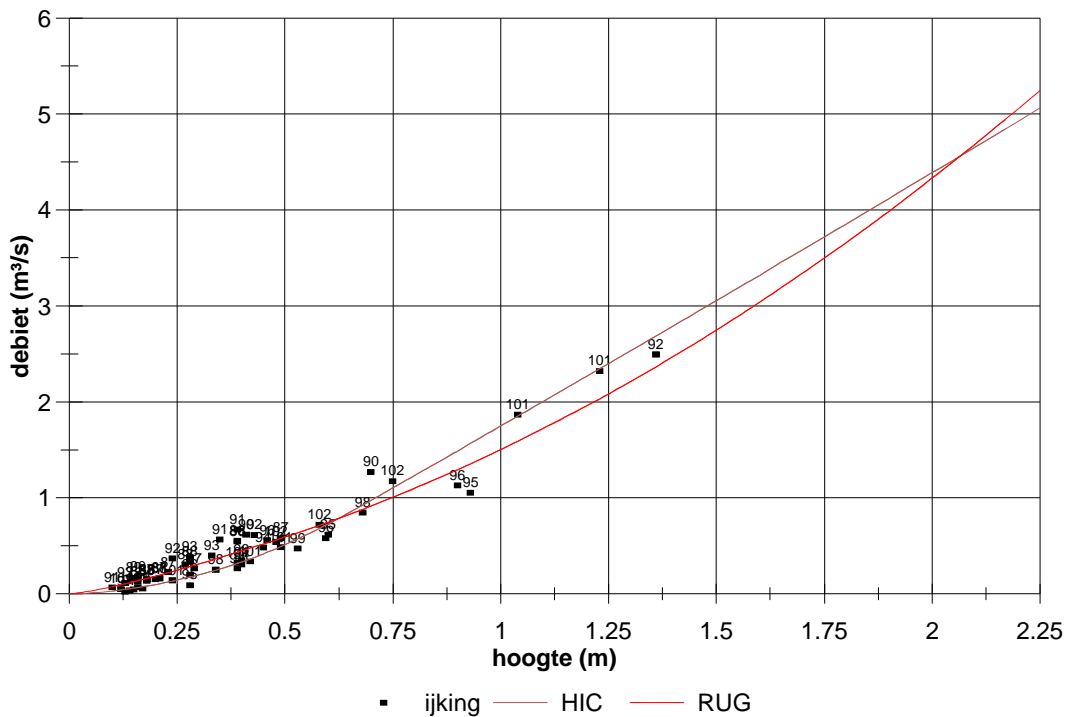
DATE	Q	H
9/03/1987	0.228	0.23
9/06/1987	0.270	0.29
5/08/1987	0.157	0.18
9/10/1987	0.157	0.20
4/11/1987	0.170	0.21
13/11/1987	0.583	0.49
18/01/1988	0.310	0.27
12/02/1988	0.555	0.39
4/03/1988	0.547	0.39
10/06/1988	0.137	0.18
15/07/1988	0.336	0.28
1/09/1988	0.127	0.16
28/09/1988	0.147	0.18
27/10/1988	0.162	0.21
9/05/1989	0.169	0.15
26/01/1990	0.618	0.41
15/02/1990	1.272	0.70
30/10/1990	0.183	0.16
11/01/1991	0.568	0.35
20/06/1991	0.675	0.39
1/10/1991	0.072	0.10
4/06/1992	2.494	1.36
5/06/1992	0.372	0.24
7/12/1992	0.616	0.43
14/01/1993	0.402	0.33
25/03/1993	0.114	0.13
28/05/1993	0.383	0.28
7/01/1994	0.484	0.45
25/04/1994	0.269	0.39
8/12/1994	0.309	0.40
26/01/1995	1.054	0.93
26/04/1995	0.619	0.60
28/11/1995	0.094	0.28
30/08/1996	1.134	0.90
5/11/1996	0.202	0.28
20/11/1996	0.582	0.60
25/11/1996	0.559	0.46
9/06/1997	0.024	0.13
4/09/1997	0.033	0.14
8/01/1998	0.354	0.40
12/03/1998	0.250	0.34
19/05/1998	0.048	0.15
2/09/1998	0.056	0.17
16/09/1998	0.850	0.68
3/03/1999	0.476	0.53
26/01/2001	0.340	0.42
7/02/2001	0.487	0.49
15/03/2001	0.326	0.39
10/05/2001	0.143	0.24
29/05/2001	0.069	0.16
27/08/2001	0.050	0.12
19/09/2001	1.868	1.04
19/09/2001	2.326	1.23
21/01/2002	0.542	0.48
28/01/2002	0.723	0.58
27/02/2002	1.178	0.75

**Qh\_141**  
Winge te Wezemaal



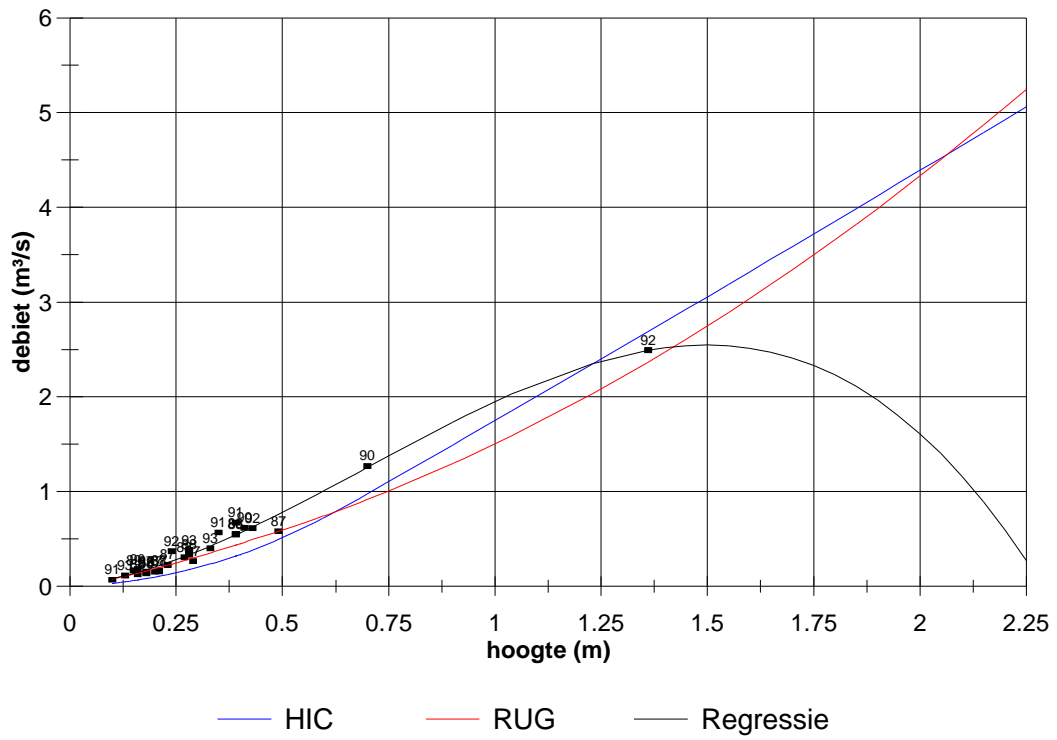
Figuur 1 : ijkingen vanaf 1994 en debietkromme van het (de labels verwijzen naar het jaartal van de meting)

**Qh\_142**  
Winge te Sint-Pieters-Rode



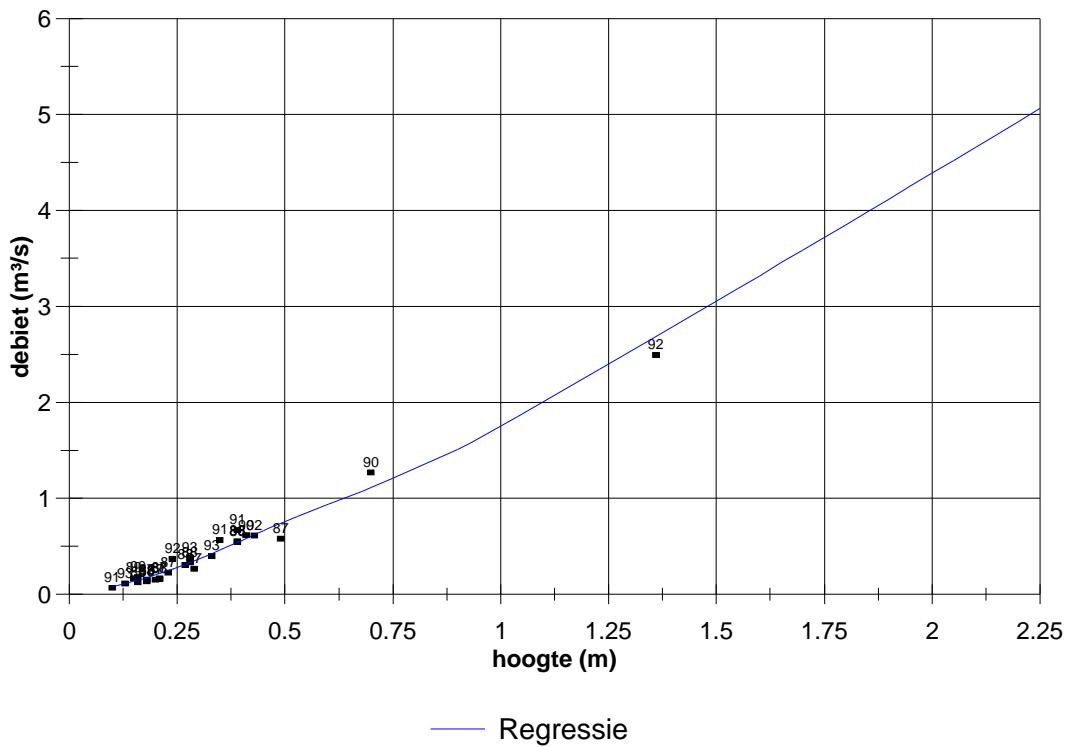
Figuur 2 : Alle ijkingen met de debietkromme van het HIC en de RUG. (labels verwijzen naar het jaartal van de metingen)

**Qh\_142**  
Winge te Sint-Pieters-Rode



Figuur 3 : ijkingen vóór 1994 met mogelijke krommen

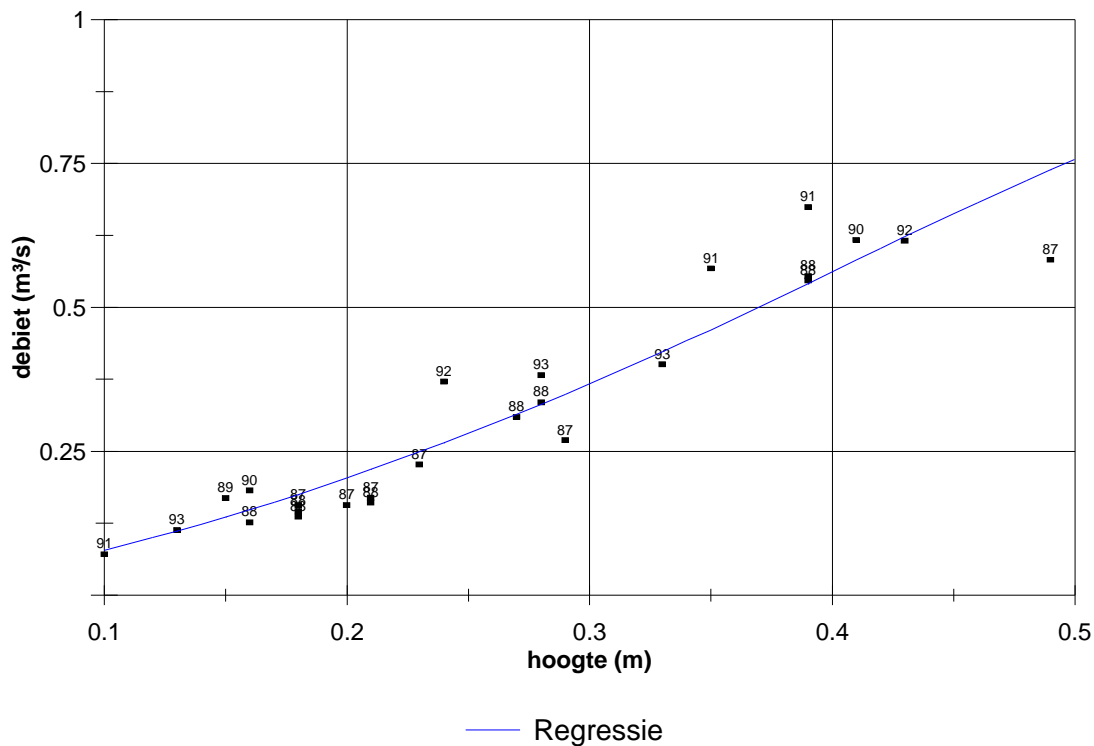
**Qh\_142**  
Winge te Sint-Pieters-Rode



Figuur 4 : weerhouden debietkromme tot 1993



**Qh\_142**  
Winge te Sint-Pieters-Rode



Figuur 5 : inzooming van figuur 4

**QH144**

Station in 1986 opgericht (AMWA850)

De ijkingen vertonen bij de lagere hoogten een spreiding waarbij een zekere verschuiving in de loop der jaren kan opgemerkt worden. De huidige debietkromme van het HIC is geschikt voor de jaren na 1995. Men bemerkt in figuur 2 dat de laagste waterpeilen ca. 10 cm verhoogd zijn. Deze invloed kan wellicht als minimaal aanzien worden bij hoge waterstanden, zodat voor de beginperiode vanaf 1986 tot 1995 een aparte debietkromme kan aangemaakt worden op basis van de ijkingen tot (en met )1994 en van alle ijkingen uitgevoerd bij waterstanden boven de 0.8 m. Deze kromme is in stippellijn voorgesteld in de figuren. Deze kromme past beter bij de lagere hoogten en wijkt weinig af van de Rugkromme. Bij grote hoogte is de afwijking met de HIC-debietkromme beperkt. Men kan de nieuwe kromme gebruiken voor hoogten tot 1.05m, en veiligheidshalve beter de HIC-vergelijking gebruiken bij hoogten boven de 1.05m.

Uit de ijkingsmetingen zelf is niet juist te bepalen vanaf wanneer beter overgestapt wordt naar de andere kromme, omdat alle ijkingen van 1995 eerder bij hoge waterstanden gebeurd zijn. Het ware aangewezen mogelijke redenen (ruiming, enz.) voor deze verschuiving op te zoeken.

Extrapolatie blijft een probleem. De plaatsing van een Doppler-snelheidsmeter verdient onderzocht te worden.

De debietkromme van het HIC is (vanaf 1995) als volgt :

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

a0	a1	a2	a3	Hmin - Hmax
-0.86922	1.64936	0.37987	0.00000	0.400 2.800

De Rug (1996) geeft de volgende vergelijking:

$$Q = 0.8514 \cdot (h - 0.4)^2 + 1.4161 \cdot (h - 0.4) + .0677$$

Voor de debietkromme vóór 1995 schrijft men :

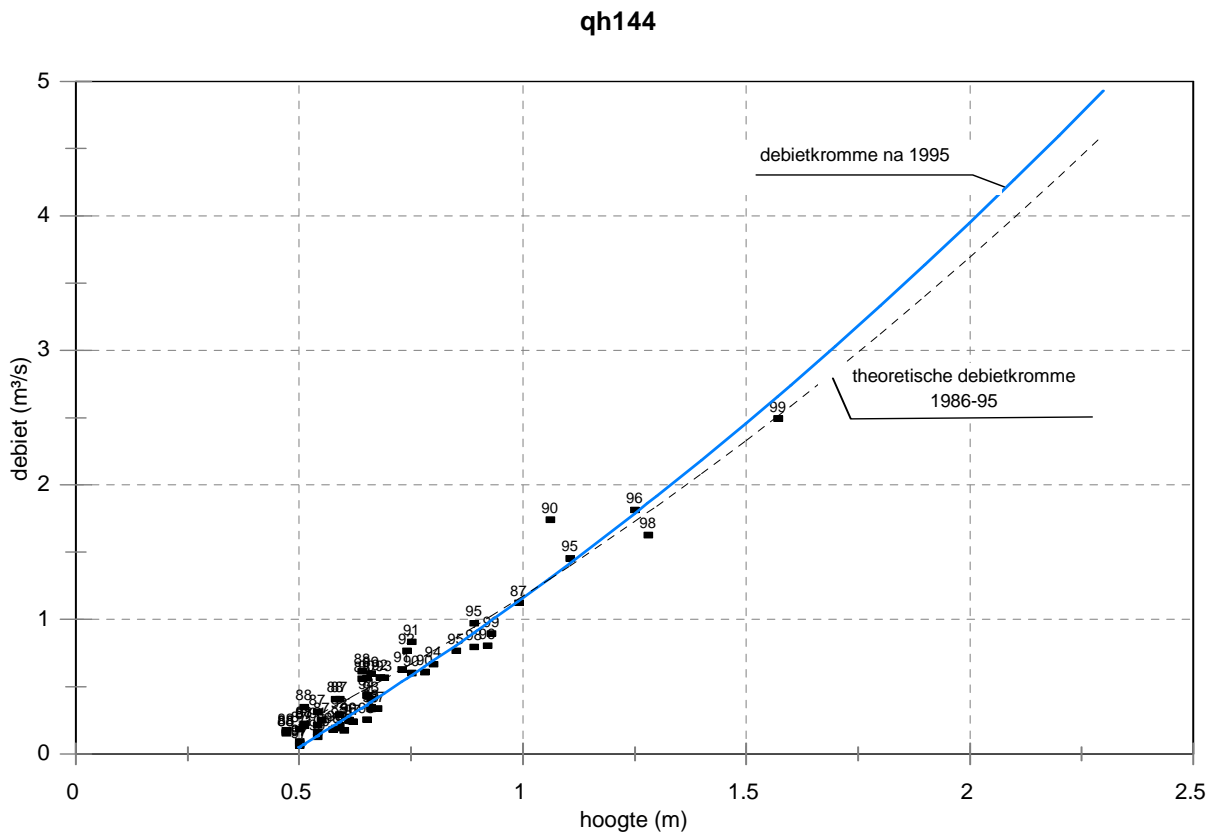
$$Q = - 0.5335 + 1.3008 \cdot h + 0.4058 \cdot h^2 \text{ voor } h < 1.05\text{m, en}$$

$$Q = - 2.9614 + 16.5082 \cdot h \text{ voor } h > 1.05\text{m, dit is de HIC- vergelijking}$$

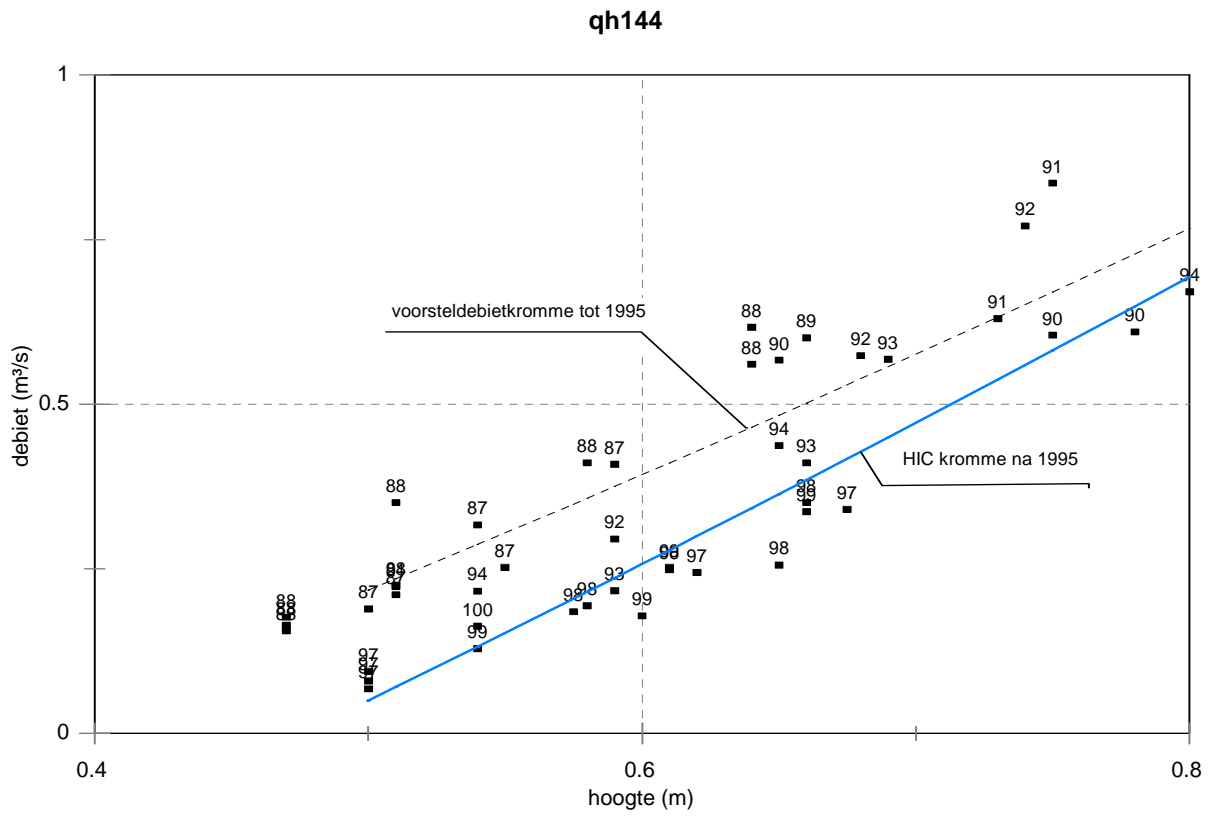
#### Beschikbare ijkingen

DATUM	Q	H
09/03/87	0.318	0.54
09/06/87	0.410	0.59
05/08/87	0.190	0.50
09/10/87	0.253	0.55
04/11/87	0.212	0.51
13/11/87	1.127	0.99
18/01/88	0.352	0.51
12/02/88	0.562	0.64
04/03/88	0.618	0.64
10/06/88	0.165	0.47
15/07/88	0.412	0.58
01/09/88	0.157	0.47
28/09/88	0.178	0.47
27/10/88	0.226	0.51
27/04/89	0.602	0.66
29/01/90	0.568	0.65
15/02/90	1.744	1.06
20/11/90	0.611	0.78
12/12/90	0.606	0.75
20/06/91	0.837	0.75
25/06/91	0.224	0.51
08/11/91	0.631	0.73
28/04/92	0.575	0.68
04/06/92	0.772	0.74
03/09/92	0.296	0.59
14/01/93	0.569	0.69
28/05/93	0.412	0.66
27/09/93	0.218	0.59
07/01/94	0.672	0.80
25/04/94	0.438	0.65
01/12/94	0.217	0.54
26/01/95	1.458	1.11
26/04/95	0.974	0.89
20/12/95	0.771	0.85
30/08/96	1.819	1.25
02/10/96	0.250	0.61
20/11/96	0.808	0.92
10/06/97	0.095	0.50
09/09/97	0.081	0.50

09/09/97	0.069	0.50
13/10/97	0.341	0.68
19/12/97	0.246	0.62
13/01/98	0.257	0.65
10/02/98	0.195	0.58
17/02/98	0.186	0.58
17/09/98	1.630	1.28
16/10/98	0.352	0.66
27/10/98	0.799	0.89
25/01/99	0.338	0.66
20/04/99	0.253	0.61
23/09/99	0.130	0.54
02/12/99	0.180	0.60
13/12/99	0.899	0.93
27/12/99	2.496	1.57
08/05/00	0.164	0.54



Figuur 1 : Debietkromme HIC met alle ijkingen ( de volle lijn is de debietkromme 1999 van het HIC. de labels verwijzen naar het jaartal van de meting)



Figuur 2 : inzooming van figuur 1 (labels verwijzen naar het jaartal van de metingen)