

Verbetering van de peil- en debietreeks voor het station op de Bosbeek te Opoeteren

Pieter Cabus

Nota Instituut voor Natuurbehoud
IN.A.2003.222



*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 Bosbeek te Opoeteren 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 Bosbeek te Opoeteren 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.

Bosbeek te Opoeteren, AMWA nr. 831, RUG nr. 74

Peilschaal is sinds december 1984 in gebruik. Tot 12/6/92 bedroeg de nulhoogte 44.877⁺ m TAW. Tussen 12/6/92 en 15/9/92 is een nieuwe brug geplaatst. Sindsdien bedraagt de nulhoogte 44.695 mTAW. Alle peilen vanaf 01/01/1992 werden aan de nieuwe nulhoogte aangepast (18,2 cm verhoogd).

Het maximaal opgemeten waterpeil bedroeg 1,12 m op 01/09/1992 wat overeenkomt met een debiet van ongeveer 2,4 m³/s (RUG_96) of 3,5 m³/s (HIC). De peilen tussen 12/06/92 en 15/9/92 zijn echter benaderend omwille van de werken aan de nieuwe brug (cf. supra). Het tweede hoogste peil bedraagt 103 cm op 22/01/1993. Ten opzichte van de oude peilschaal werd echter een peil gemeten van 102 cm op 06/10/1987, wat overeenkomt met een peil van 120 cm ten opzichte van de nieuwe peilschaal.

Het gemiddeld jaarmaximum voor het debiet bedraagt 1,950 m³/s (ongeveer een peil van 97 cm volgens de RUG_kromme).

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
-0.1920	1.2800	0	0	0.0-0.35
-1.2246	10.1498	-25.3956	24.2371	0.35-0.50
-0.2701	0.2725	2.6595	0	0.50-1.00

De RUG_kromme (1993) bestaat uit één deel:

$$Q = 2,5362 \cdot (h - 0,13)^{1,4619}$$

De peilreeks vertoont een heleboel plotse peilwijzigingen van verschillende centimeters (tot decimeters). Deze lijken enkel verklaarbaar door kunstmatige opstuwingen. Uit deze peilreeks lijken we reeds af te kunnen leiden dat een debietkromme moeilijk eenduidig te bepalen zal zijn, gezien de peilsprongen.

In figuren 1 en 2 zijn de ijkingen gegeven met de krommen.

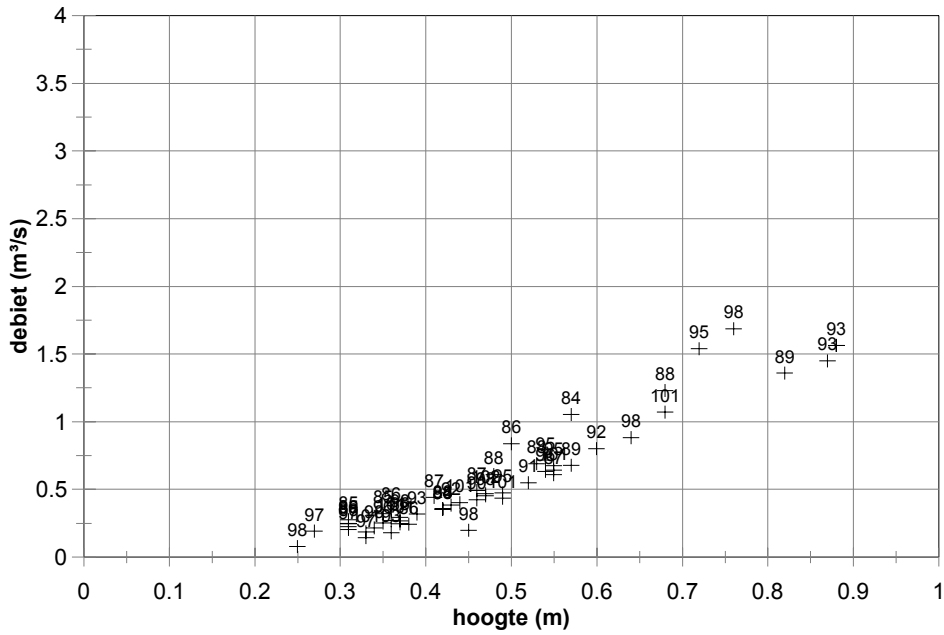
Uit de figuren kunnen we besluiten dat:

1. De ijkingen inderdaad (cf. supra) vrij gespreid liggen. Het is dan ook niet echt mogelijk (een) goede debietkromme(n) voor dit station te bepalen.
2. Zomer- en winterijkingen lijken niet consequent te verschillen. Waarschijnlijk is het probleem van plantengroei hier ondergeschikt aan de peilwijzigingen tengevolge het peilbeheer.
3. Bij lage peilen liggen HIC- en RUG-kromme niet erg ver van elkaar. Pas bij grotere hoogten (vanaf 65 cm) worden de verschillen significant.
4. Zowel de RUG-kromme als de HIC-kromme kunnen verdedigd worden op basis van de waargenomen ijkingspunten. We opteren ervoor beide kromme(n) te behouden voor hun respectievelijke perioden.

Tabel met ijkingen

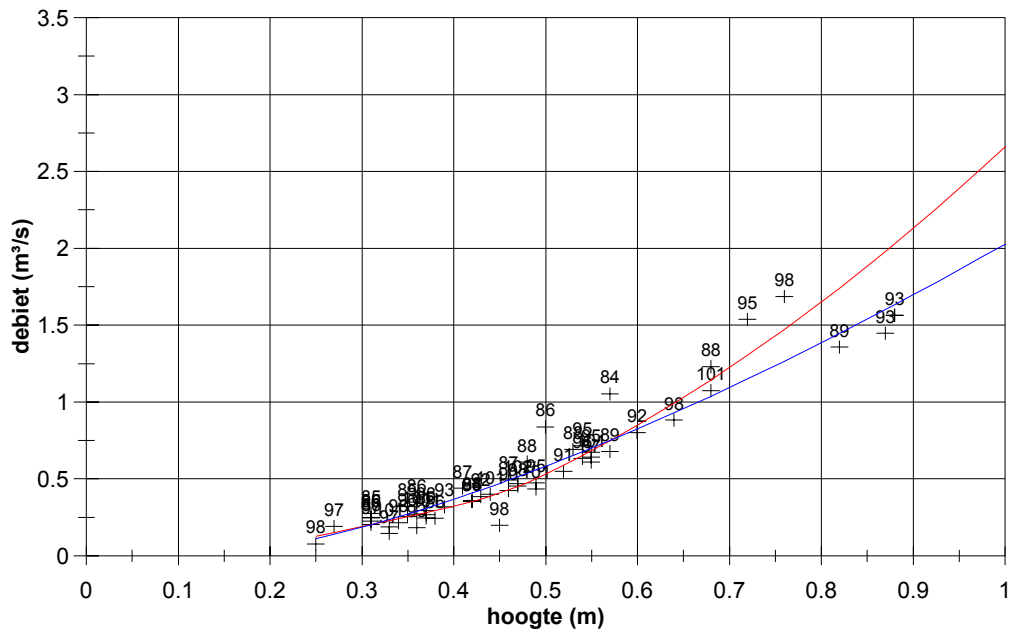
DATE	Q	H
11/09/1998	0.079	0.25
13/06/1997	0.193	0.27
16/09/1985	0.278	0.31
3/06/1985	0.249	0.31
18/11/1997	0.205	0.31
19/06/1986	0.251	0.31
7/07/1986	0.226	0.31
28/08/2001	0.189	0.33
1/09/1997	0.147	0.33
4/05/1998	0.217	0.34
29/10/1985	0.323	0.35
29/05/1996	0.255	0.35
30/05/2001	0.273	0.36
16/05/1986	0.350	0.36
16/06/1993	0.183	0.36
13/03/1998	0.296	0.37
25/07/2001	0.248	0.37
2/09/1986	0.269	0.37
1/10/1986	0.245	0.38
17/11/1993	0.319	0.39
5/03/1987	0.442	0.41
25/11/1985	0.357	0.42
22/03/1994	0.356	0.42
6/06/1988	0.358	0.42
28/04/1992	0.385	0.43
15/03/2001	0.403	0.44
15/10/1998	0.199	0.45
21/11/1990	0.426	0.46
23/02/1987	0.494	0.46
5/11/1998	0.455	0.47
22/01/2002	0.471	0.47
29/01/1988	0.612	0.48
27/04/1995	0.477	0.49
26/01/2001	0.437	0.49
23/10/1986	0.838	0.50
11/01/1991	0.551	0.52
17/03/1988	0.693	0.53
31/08/1996	0.635	0.54
29/01/1995	0.718	0.54
16/02/1995	0.676	0.55
27/11/1987	0.611	0.55
6/02/2001	0.643	0.55
25/04/1989	0.679	0.57
9/02/1984	1.055	0.57
9/06/1992	0.803	0.60
24/08/1998	0.883	0.64
14/03/1988	1.232	0.68
21/03/2001	1.074	0.68
23/01/1995	1.540	0.72
15/09/1998	1.688	0.76
26/04/1989	1.360	0.82
12/01/1993	1.450	0.87
13/12/1993	1.565	0.88

Qh_518
Bosbeek te Opoeteren



Figuur 1 : Beschikbare ijkingen

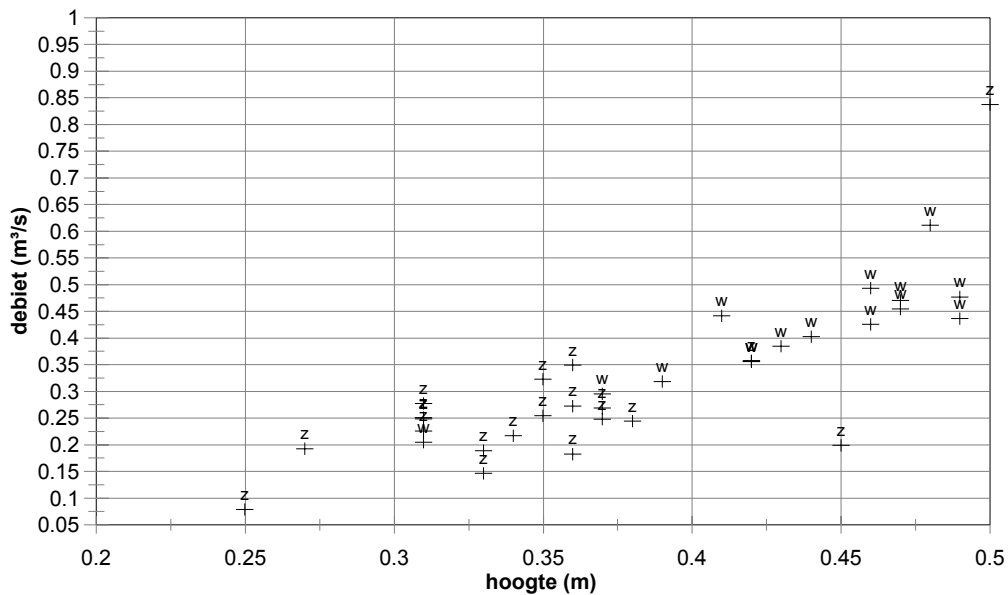
Qh_518
Bosbeek te Opoeteren



+ ijking — HIC — RUG_96

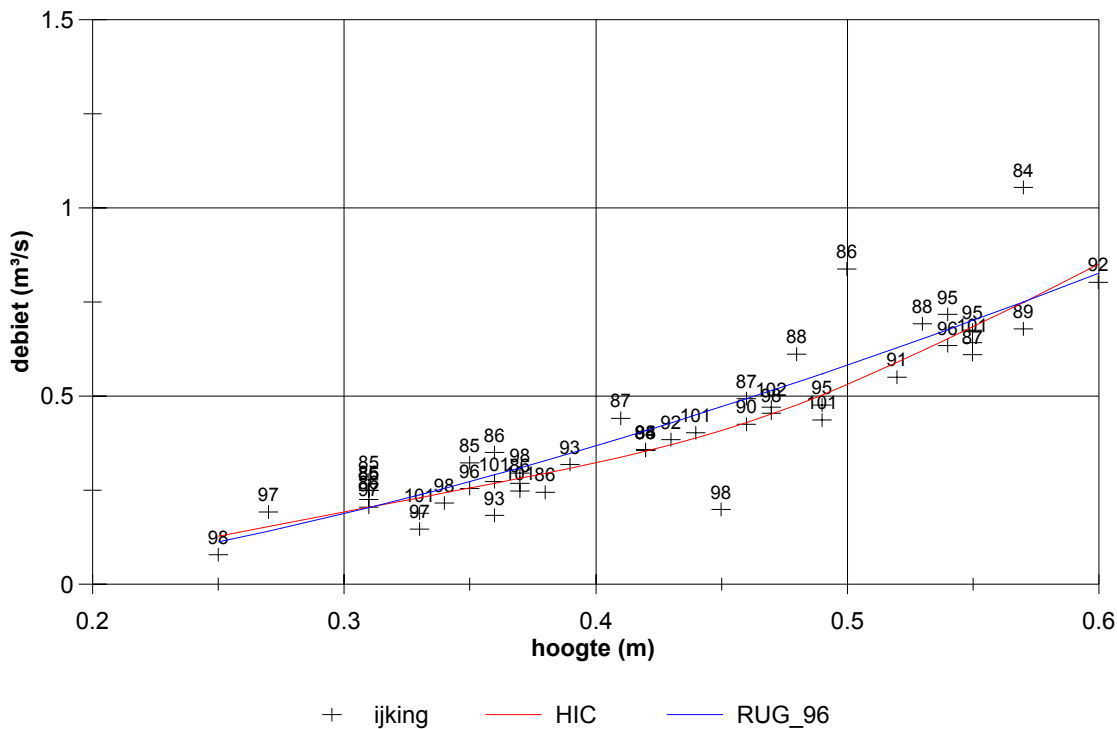
Figuur 2 : debietkrommen RUG en HIC

Qh_518
Bosbeek te Opoeteren



Figuur 3 : inzooming op laagwaterafvoer, ingedeeld volgens ijkingen in de zomer (z) of in de winter (w): Zomerijkingen komen soms bij grotere hoogten voor dan winterijkingen.

Qh_518
Bosbeek te Opoeteren



Figuur 4: Debitkrommen bij laagwater

PDM-modellering

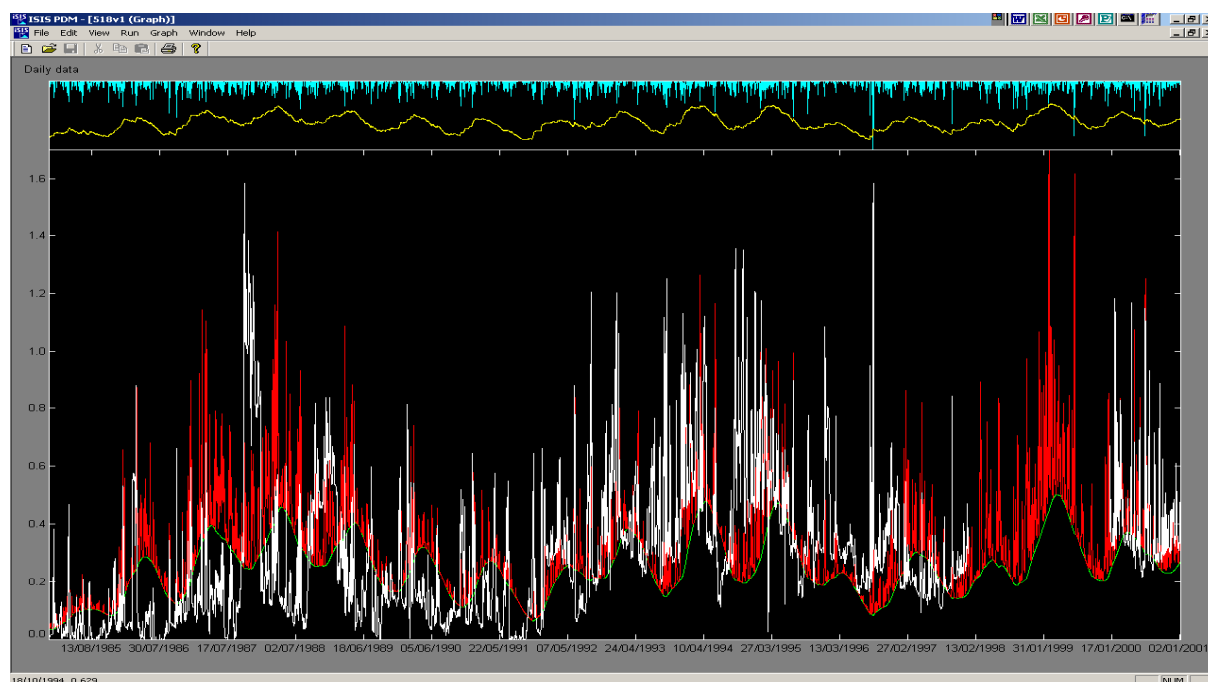
Aan de hand van de verbeterde debietkrommen werden de peilgegevens getransformeerd tot een debietreeks. Deze reeks werd gebruikt als input voor een eenvoudig PDM-model. Het resultaat van dit model dient als hulpmiddel bij de verbetering van de gegevensreeks. Bij de opmaak en de calibratie van het model werd daarom vooral aandacht besteed aan een goede simulatie van de basisafvoer. In de modelleringstudies kunnen andere parametersets naar voren 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.

Op basis van de methodologie zoals voorgeschreven in het bestek van de modelleringstudies kon geen parameterset gevonden worden welke een correlatie tussen gesimuleerde en waargenomen debieten geeft van groter dan 1 %. Met andere woorden, het is onmogelijk om op basis van de volledige gegevens-set van de Bosbeek een goed model op te bouwen. Omwille van de plotse peilschommelingen slaagt het model er niet in de reeks behoorlijk te simuleren. De limnigraafpeilen kunnen niet eenduidig omgezet worden naar debiet waardoor de reeks onbruikbaar is voor de calibratie van hydrologische modellen zoals PDM.

Laten we het model zijn parameters ook buiten de range kiezen welke in het hierboven genoemde bestek staat, dan kan een optimale correlatie bekomen worden van 20 %. Ook dit is onaanvaardbaar laag.

Figuur 5 geeft de simulatieresultaten voor deze laatste ‘optimale’ simulatie.



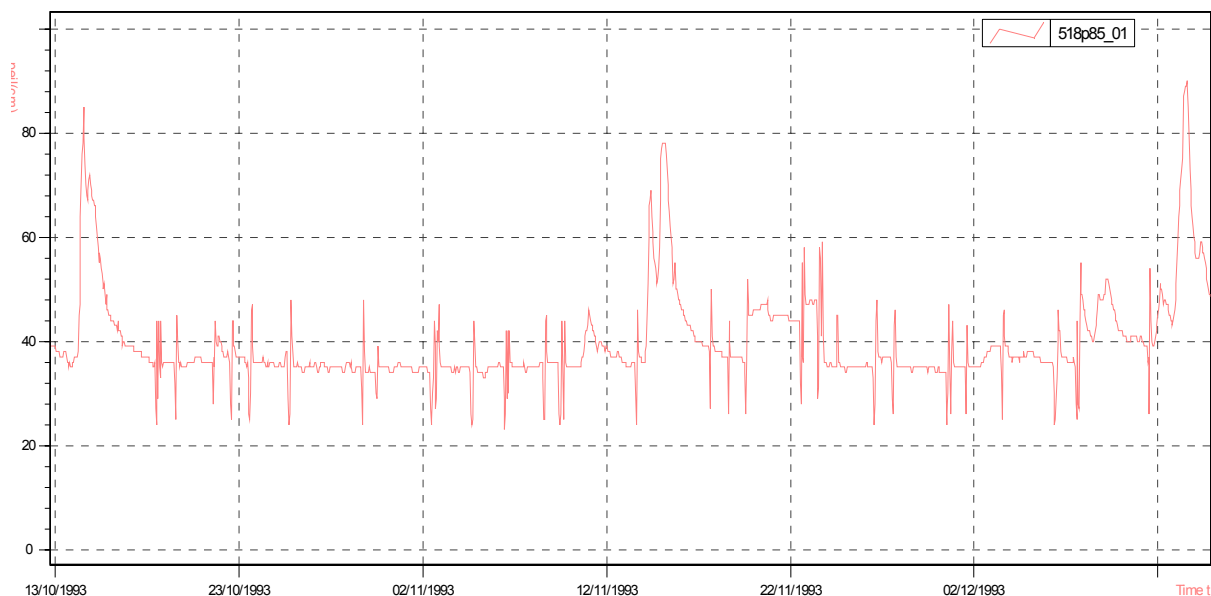
Figuur 5: Simulatieresultaten voor de Bosbeek te Opoeteren

Verbetering van de reeks/Conclusie

De 'verbetering' van deze reeks is quasi onbegonnen werk omwille van verschillende redenen. De hoofdoorzaak ligt in het gestuwde karakter van het meetstation. De peilen worden op willekeurige momenten, plots of geleidelijk, opgestuwd tot tientallen centimeters hoog. Het normale sinusoïdale verloop van de tijdreeks over de jaren wordt hierdoor sterk vervormd. Men kan moeilijk de peilen bepalen welke zouden opgetreden zijn zonder de opstuwing. Dit zou een zeer tijdrovend werk zijn, waaraan nauwelijks vertrouwen kan geschonken worden aangezien deze 'verbetering' voornamelijk subjectief dient te gebeuren.

Verder vertonen de peilen frequent grote (amplitude 5-10 cm) schommelingen (zie figuur 6).

Op basis van de hierboven besproken analyse is er geopteerd de reeks van de Bosbeek niet te verbeteren.



Figuur 6: grote schommelingen in de peilreeks van de Bosbeek. Ook hier zien we de plotse peilverschuivingen (rond 20/11/93 stijging met 10 cm)

Vanzelfsprekend blijven we op zoek naar mogelijke verklaringen of eventuele gegevens waarmee deze reeks wel naar betrouwbare debieten kan omgerekend worden. Weet men wat de oorzaak hiervan is (werking van een schuif, pomp, ...) ? Heeft men ondertussen reeds iets ondernomen om deze oorzaak tegen te werken zodat het stations in de toekomst wel betrouwbare debieten kan aanleveren ?