



Vlaanderen
is wetenschap

PA026_1
WL rapporten

Validatie Debieten en peilhoogtes

ADCP-ijkingsmetingen ter hoogte van H-ADCP toestellen
in de Kempische kanalen – oktober 2018

DEPARTEMENT
MOBILITEIT &
OPENBARE
WERKEN

waterbouwkundiglaboratorium.be

Validatie Debieten en peilhoogtes

ADCP-ijkingsmetingen ter hoogte van H-ADCP toestellen
in de Kempische kanalen – oktober 2018

Cornet, E.; Vandenbruwaene W.; Vereecken, H.; Mostaert, F.

Juridische kennisgeving

Het Waterbouwkundig Laboratorium is van mening dat de informatie en standpunten in dit rapport onderbouwd worden door de op het moment van schrijven beschikbare gegevens en kennis.

De standpunten in deze publicatie zijn deze van het Waterbouwkundig Laboratorium en geven niet noodzakelijk de mening weer van de Vlaamse overheid of één van haar instellingen.

Het Waterbouwkundig Laboratorium noch iedere persoon of bedrijf optredend namens het Waterbouwkundig Laboratorium is aansprakelijk voor het gebruik dat gemaakt wordt van de informatie uit dit rapport of voor verlies of schade die eruit voortvloeit.

Copyright en wijze van citeren

© Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Waterbouwkundig Laboratorium 2020
D/2020/3241/198

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

Cornet, E.; Vandenbruwaene W.; Vereecken, H.; Mostaert, F. (2020). Validatie Debieten en peilhoogtes: ADCP-ijkingsmetingen ter hoogte van H-ADCP toestellen in de Kempische kanalen – oktober 2018. Versie 3.0. WL Rapporten, PA026_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen.

Overname uit en verwijzingen naar deze publicatie worden aangemoedigd, mits correcte bronvermelding.

Documentidentificatie

Opdrachtgever:	Waterbouwkundig Laboratorium	Ref.:	WL2020RPA026_1
Keywords (3-5):	Debiet, ADCP, ijking, Kempische Kanalen		
Kennisdomeinen	Hydraulica en sediment > Rivierafvoer Waterbeheer > Waterbalans – Waterbeschikbaarheid Waterbeheer > Watersysteemkennis Waterbeheer > Debieten		
Tekst (p.):	19	Bijlagen (p.):	11
Vertrouwelijk:	☒ Nee ☒ Online beschikbaar		

Auteur(s):	Cornet, E.
------------	------------

Controle

	Naam	Handtekening
Revisor(en):	Vereecken, H	Getekend door: Hans Vereecken Getekend op: 2020-11-27 09:07:29 +00:00 Reden: Ik keur dit document goed <i>Hans Vereecken</i>
Projectleider:	Vandenbruwaene, W.	Getekend door: Wouter Vandenbruwaene Getekend op: 2020-11-26 14:11:46 +00:00 Reden: Ik keur dit document goed <i>Wouter Vandenbruwaene</i>

Goedkeuring

Verantwoordelijke HIC:	Deschamps, M.	Getekend door: Maarten Deschamps Getekend op: 2020-11-26 10:58:02 +00:00 Reden: Ik keur dit document goed <i>Maarten Deschamps</i>
Afdelingshoofd:	Mostaert, F.	Getekend door: Frank Mostaert (Signature) Getekend op: 2020-11-26 09:49:21 +00:00 Reden: Ik keur dit document goed <i>Frank Mostaert</i>

Abstract

Na de technische herinrichting van de 11 debietstations van het HIC op de Kempische kanalen waren de bestaande debietrelaties aan herziening toe. Dit rapport geeft een overzicht van de debietijkingen uitgevoerd in oktober 2018 en beschrijft de gebruikte ijkmethodes en -toestellen. Waar nodig werden de bestaande debietrelaties aangepast.

Inhoudstafel

Abstract	III
Inhoudstafel.....	V
Lijst van de tabellen.....	VII
Lijst van de figuren	VIII
1 Inleiding	1
2 Methodes	3
2.1 Meetmethoden	3
2.1.1 Rijkswaterstaat	3
2.1.2 Aqua Vision BV.....	5
2.2 Dataverwerking	6
3 Resultaten ijkcampagnes.....	7
3.1 Viersel / Albertkanaal	7
3.2 Grobbendonk / Albertkanaal.....	8
3.3 Geel-Stelen / Albertkanaal	9
3.4 Beringen / Albertkanaal.....	10
3.5 Gellik / Albertkanaal	11
3.6 Kanne / Albertkanaal	12
3.7 Mol / Kanaal Bocholt-Herentals	13
3.8 Mol-Sluis / Kanaal Dessel-Kwaadmechelen.....	14
3.9 Neerharen / Kanaal Briegden-Neerharen	15
3.10 Schoten / Kanaal Dessel-Schoten	16
3.11 Dessel-Witgoor / Kanaal Dessel-Schoten	17
4 Conclusies en aanbevelingen	18
5 Referenties	19
Bijlage 1 Logboek Viersel / Albertkanaal.....	B1
Bijlage 2 Logboek Grobbendonk / Albertkanaal	B2
Bijlage 3 Logboek Geel-Stelen / Albertkanaal.....	B3
Bijlage 4 Logboek Beringen / Albertkanaal	B4
Bijlage 5 Logboek Gellik / Albertkanaal.....	B5
Bijlage 6 Logboek Kanne / Albertkanaal	B6
Bijlage 7 Logboek Mol / Kanaal Bocholt-Herentals.....	B7

Bijlage 8	Logboek Mol-Sluis / Kanaal Dessel-Kwaadmechelen	B8
Bijlage 9	Logboek Neerharen / Kanaal Briegden-Neerharen	B9
Bijlage 10	Logboek Schoten / Kanaal Dessel-Schoten.....	B10
Bijlage 11	Logboek Dessel-Witgoor / Kanaal Dessel-Schoten.....	B11

Lijst van de tabellen

Tabel 1 – Lijst van de geijkte stations	1
Tabel 2 – lijst van de geijkte stations door Rijkswaterstaat	3
Tabel 3 – lijst van de geijkte stations door Aqua Vision BV.....	5
Tabel 4 – meetinstellingen Teledyne RiverPro - RiverPro ADCP	6

Lijst van de figuren

Figuur 1 – locatie debietstations van de Kempische kanalen	2
Figuur 2 – Teledyne RD Instruments - Workhorse Rio Grande ADCP	4
Figuur 3 – Observant	4
Figuur 4 – Q-boat.....	5
Figuur 5 – Teledyne RiverPro - RiverPro ADCP	5
Figuur 6 – Viersel / Albertkanaal, $Q = f(Q_{cont} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie	7
Figuur 7 – Grobbendonk / Albertkanaal, $Q = f(Q_{cont} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie	8
Figuur 8 – Geel-Stelen / Albertkanaal, $Q = f(Q_{cont} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie.....	9
Figuur 9 – Beringen / Albertkanaal, $Q = f(Q_{cont} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie	10
Figuur 10 – Gellik / Albertkanaal, $Q = f(Q_{cont} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie	11
Figuur 11 – Kanne / Albertkanaal, $Q = f(Q_{cont} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie	12
Figuur 12 – Mol / Kanaal Bocholt-Herentals, $Q = f(Q_{cont} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie	13
Figuur 13 – Mol-Sluis / Kanaal Dessel-Kwaardmechelen, $Q = f(Q_{cont} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie	14
Figuur 14 – Neerharen / Kanaal Briegden-Neerharen, $Q = f(Q_{cont} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie.....	15
Figuur 15 – Schoten / Kanaal Dessel-Schoten, $Q = f(Q_{cont} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie	16
Figuur 16 – Dessel-Witgoor / Kanaal Dessel-Schoten, $Q = f(Q_{cont} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie	17

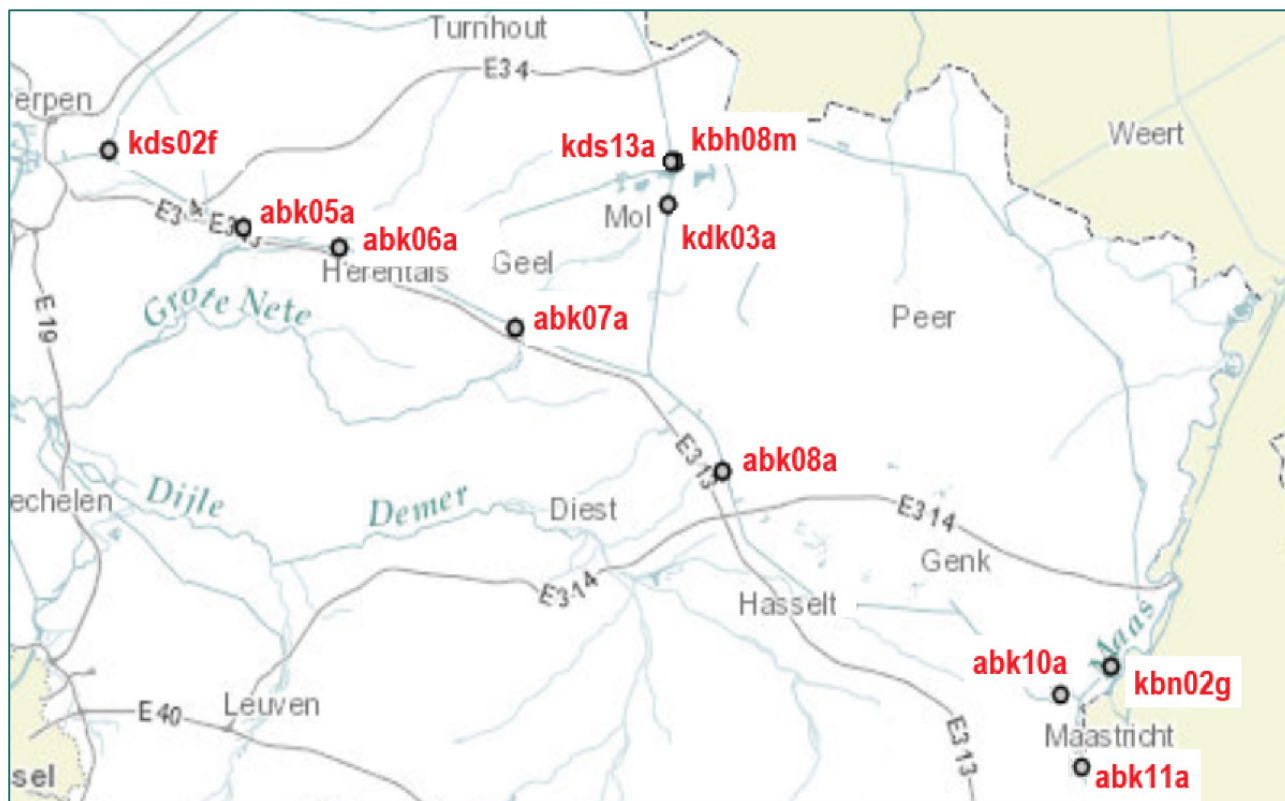
1 Inleiding

In oktober 2018 waren de 11 debietstations van het HIC op de Kempische kanalen het voorwerp van ijkmetingen die tot doel hadden de debietmeters af te ijken. Deze zijn, met uitzondering van meetpunt Kanne, in alle stations van het type Sontek H-ADCP “side-looking”. De ijkmetingen werden uitgevoerd door Rijkswaterstaat en Aqua Vision BV. Volgende tabel lijst de stations op:

Tabel 1 – Lijst van de geijkte stations

Rivsta-code	Locatie	Waterloop	Stationaire debietmeter	Operator ijkings
abk05a	Viersel	Albertkanaal	Sontek H-ADCP	Rijkswaterstaat
abk06a	Grobbendonk	Albertkanaal	Sontek H-ADCP	Rijkswaterstaat
abk07a	Geel-Stelen	Albertkanaal	Sontek H-ADCP	Rijkswaterstaat
abk08a	Beringen	Albertkanaal	Sontek H-ADCP	Rijkswaterstaat
abk10a	Gellik	Albertkanaal	Sontek H-ADCP	Rijkswaterstaat
abk11a	Kanne	Albertkanaal	Akoestisch-looptijd	Rijkswaterstaat
kbn08m	Mol	Kanaal Bochoolt-Herentals	Sontek H-ADCP	Aqua Vision BV
kdk03a	Mol-Sluis	Kanaal Dessel-Kwaadmechelen	Sontek H-ADCP	Aqua Vision BV
kbn02g	Neerharen	Kanaal Briegden-Neerharen	Sontek H-ADCP	Aqua Vision BV
kds02f	Schoten	Kanaal Dessel-Schoten	Sontek H-ADCP	Aqua Vision BV
kds13a	Dessel-Witgoor	Kanaal Dessel-Schoten	Sontek H-ADCP	Aqua Vision BV

Figuur 1 – locatie debietstations van de Kempische kanalen



2 Methodes

De stations van de Kempische kanalen werden door 2 operatoren geijkt, nl. door Rijkswaterstaat en Aqua Vision BV.

2.1 Meetmethoden

2.1.1 Rijkswaterstaat

Tabel 2 toont de stations die door Rijkswaterstaat werden bemeten.

Tabel 2 – lijst van de geijkte stations door Rijkswaterstaat

Rivsta-code	Locatie	Waterloop
abk05a	Viersel	Albertkanaal
abk06a	Grobbendonk	Albertkanaal
abk07a	Geel-Stelen	Albertkanaal
abk08a	Beringen	Albertkanaal
abk10a	Gellik	Albertkanaal
abk11a	Kanne	Albertkanaal

De meetraaien werden overgevoerd met een gesleepte doppler profiler (Teledyne RDI-ADCP type Workhorse Rio Grande – zie Figuur 2) gemonteerd op de “Observant”-meetboot van Rijkswaterstaat (Figuur 3).

Figuur 2 – Teledyne RD Instruments - Workhorse Rio Grande ADCP



Figuur 3 – Observant



2.1.2 Aqua Vision BV

Tabel 3 toont de stations die door Aqua Vision BV werden bemeten.

Tabel 3 – lijst van de geijkte stations door Aqua Vision BV

Rivsta-code	Locatie	Waterloop
kbh08m	Mol	Kanaal Bocholt-Herentals
kdk03a	Mol-Sluis	Kanaal Dessel-Kwaadmechelen
kbn02g	Neerharen	Kanaal Briegden-Neerharen
kds02f	Schoten	Kanaal Dessel-Schoten
kds13a	Dessel-Witgoor	Kanaal Dessel-Schoten

De meetraaien werden overgevoerd met een gesleepte doppler profiler (Teledyne RDI-ADCP type RiverPro – zie Figuur 5) uitgerust met een RTK-GPS systeem, beiden gemonteerd op een afstands bestuurbare surveyboot (Q-boat - Figuur 4).

Figuur 4 – Q-boat



Figuur 5 – Teledyne RiverPro - RiverPro ADCP



Tabel 4 – meetinstellingen Teledyne RiverPro - RiverPro ADCP

Tabel 1: ADCP meetinstellingen HARDWARE

ADCP type	TRDI RiverPro
Serienummer	1300
Firmware-versie	56.03
Bundelhoek	20 graden
Frequentie	1200 kHz
Aantal bundels	5 (waarvan 1 verticale, 600 kHz)
ADCP oriëntatie	Neerwaarts
Bundeloriëntatie	Convex
MEETINSTELLINGEN	
Maximale diepte	25 m
Aantal pings per ensemble voor watercellen	1
Aantal pings per ensemble voor bodem	1
Ensemble interval	2 per seconde
Celgrootte (hoogte)	Variabel (door instrument bepaald)
CALIBRATIE GEGEVENS	
ADCP insteekdiepte	8,5 cm
Geluidssnelheid	berekend uit temperatuurgegevens
Pitch & roll compensatie toepassen	Ja

2.2 Dataverwerking

De ruwe ijkdata die resulteerden uit het gebruik van de Teledyne RDI-ADCP type Workhorse Rio Grande (Rijkswaterstaat) en de Teledyne RiverPro (Aqua Vision BV) werden verwerkt m.b.v. softwaretoepassingen om bruikbare ijkpunten te genereren voor het berekenen van debietrelaties in de bemeten locaties.

Deze debietrelaties corrigeren de continu gemeten ruwe terreindebieten naar waarden die bepaald zijn door de ijkingsmetingen.

Vooreerst worden de ijkdata van de gesleepte overvaarten ingelezen in het visualisatieprogramma “WinRiver II” van Teledyne RD Instruments (www.rdinstruments.com). Hier worden de tekstbestanden per overvaart aangemaakt, die vervolgens in het programma “AGILA” van de Bundesanstalt für Gewässerkunde (Koblenz, D) worden omgezet tot stroomvoerende profielen. Deze worden hier loodrecht op de resulterende stroomrichting geprojecteerd en ter controle grafisch gesuperponeerd.

Deze data is uiteindelijk input voor het DES-programma van het HIC waarin de gevalideerde ijkdebieten van de overvaarten uit AGILA gecombineerd worden met de simultane terreindebieten. De aldus gevormde ijkkoppels dienen zoals vermeld voor de berekening van de debietrelatie in DES, dat ook fungeert als een databank van alle historische ijkingsmetingen in een station en dit ongeacht het gebruikte ijkinstrument (Cornet, 2016).

3 Resultaten ijkcampagnes

3.1 Viersel / Albertkanaal

13 gevalideerde overvaarten werden uitgevoerd door Rijkswaterstaat op 10/10/2018 met de “Observant”-motorboot, die uitgerust is met de “Rio Grande Workhorse” RDI-ADCP.

Het debiet Q (m^3/s) is functie van het berekend terreindebiet Q_{AV} (m^3/s).

Q-relatie : $Q = 0.6412 * Q_{AV} ^{1.1162}$ met

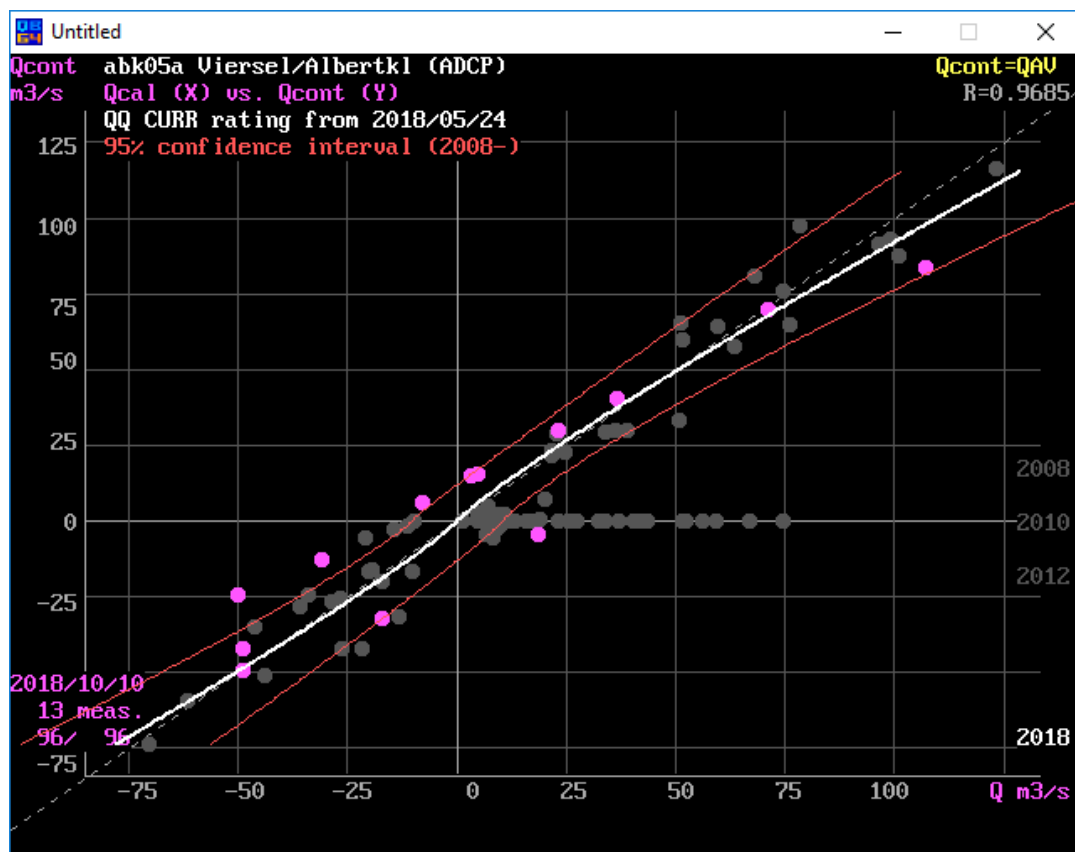
$Q_{AV} = V * (109.04 * H - 540.32)$ H = peil in m TAW en V = de snelheid van de Sontek-debietmeter

Validiteit Q_{AV} vanaf 01/01/2017

Validiteit Q vanaf 24/05/2018

De nieuwe Q-relatie werd opgesteld omdat de nieuwe ijkings een andere trend aangeven t.o.v. ijkings uit het verleden.

Figuur 6 – Viersel / Albertkanaal, $Q = f(Q_{cont} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie



3.2 Grobbendonk / Albertkanaal

14 gevalideerde overvaarten werden uitgevoerd door Rijkswaterstaat op 10/10/2018 met de “Observant”-motorboot, die uitgerust is met de “Rio Grande Workhorse” RDI-ADCP.

Het debiet Q (m^3/s) is functie van het berekend terreindebiet Q_{AV} (m^3/s).

Q-relatie : $Q = 1.0857 * Q_{AV} ^{1.0090}$ met

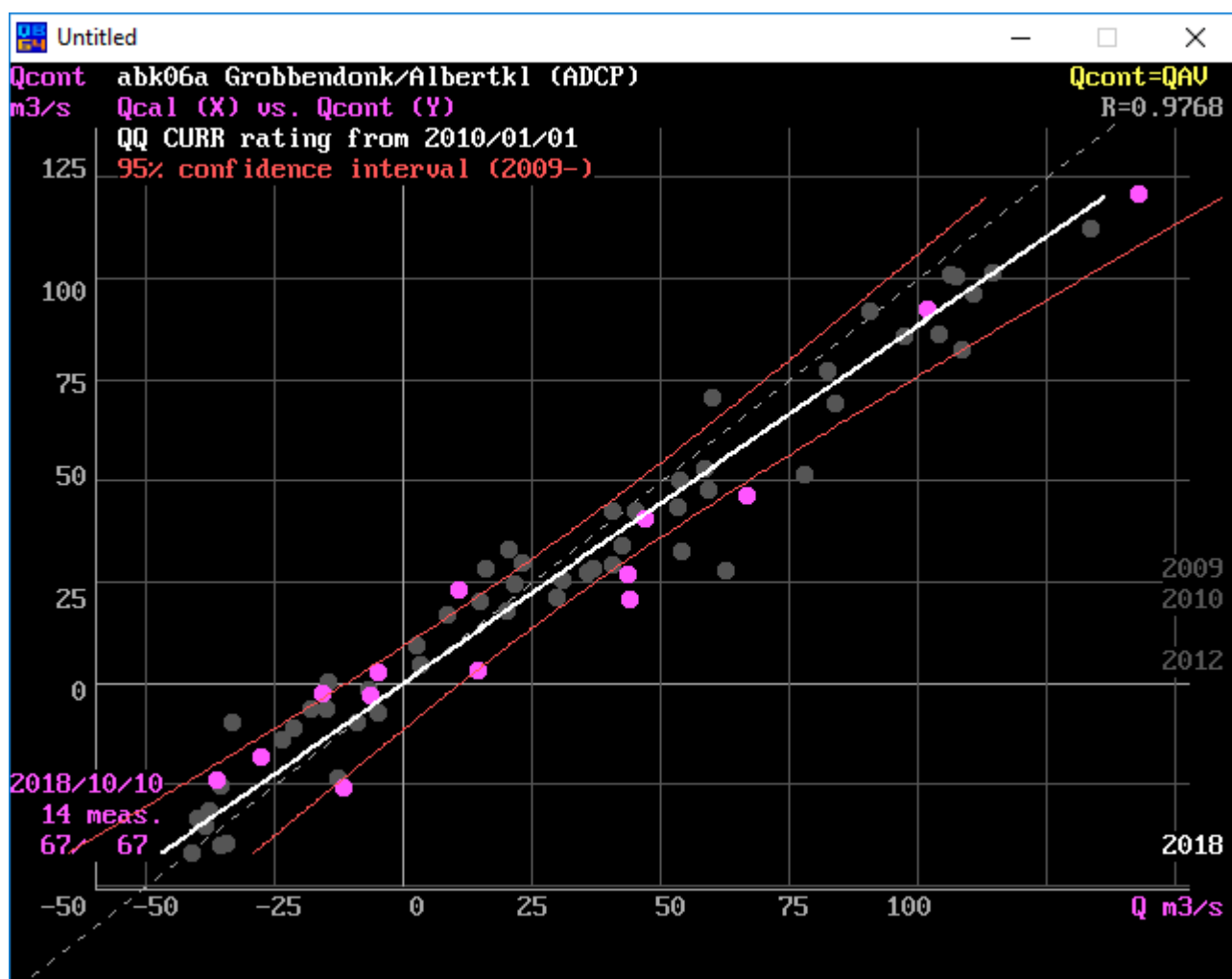
$Q_{AV} = V * (108.03 * H - 528.88)$ H = peil in m TAW en V = de snelheid van de Sontek-debietmeter

Validiteit Q_{AV} vanaf 01/01/2017

Validiteit Q vanaf 01/01/2010

De nieuwe ijkings van 08/10/2018 gaven geen aanleiding tot een vernieuwing van de Q-relatie omdat deze ijkings de trend van de ijkings uit het verleden bevestigen.

Figuur 7 – Grobbendonk / Albertkanaal, $Q = f(Q_{cont} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie



3.3 Geel-Stelen / Albertkanaal

16 gevalideerde overvaarten werden uitgevoerd door Rijkswaterstaat op 09/10/2018 met de “Observant”-motorboot, die uitgerust is met de “Rio Grande Workhorse” RDI-ADCP.

Het debiet Q (m^3/s) is functie van het berekend terreindebiet Q_{AV} (m^3/s).

Q-relatie : $Q = 5.9585 * Q_{AV} ^{0.7454}$ met

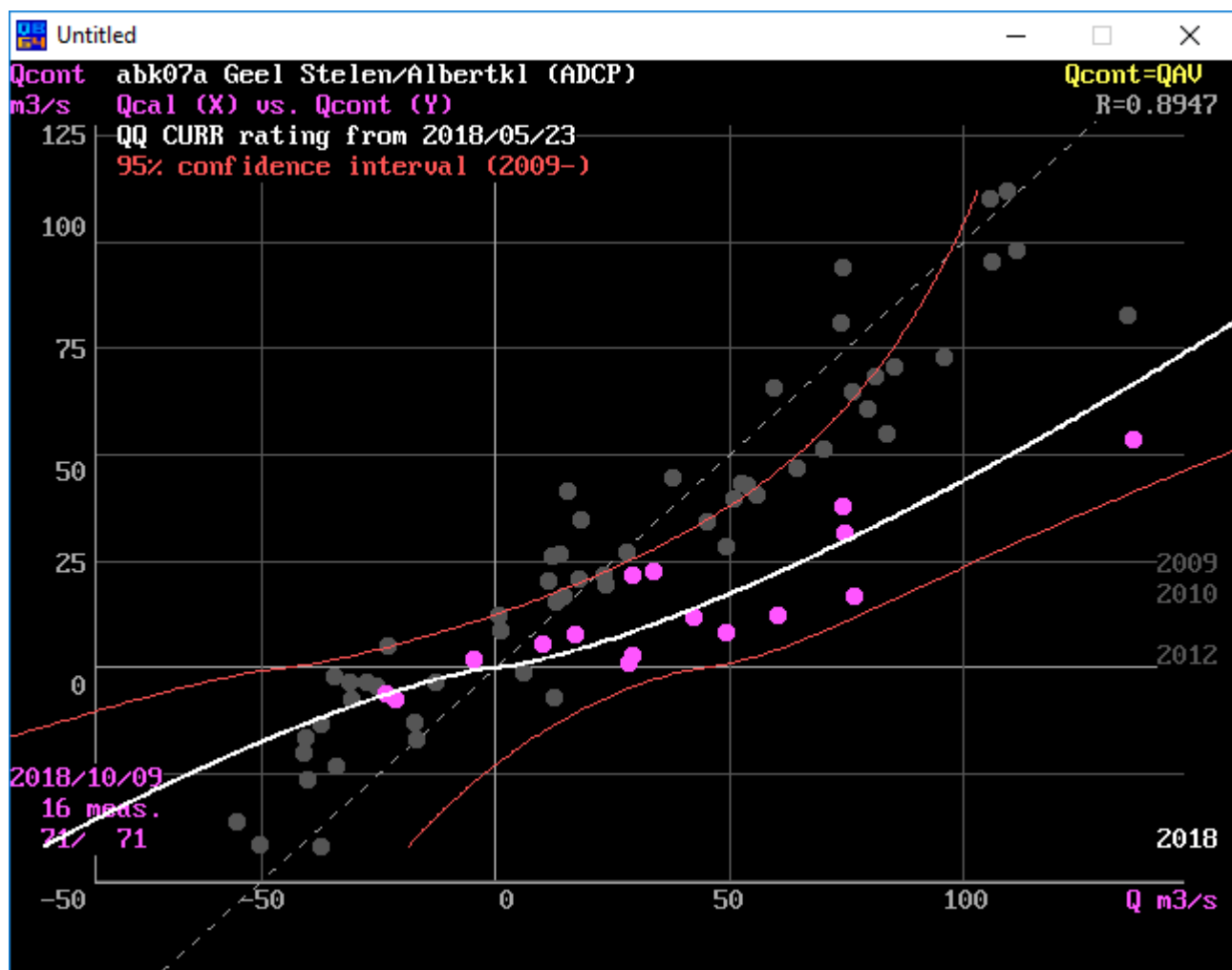
$Q_{AV} = V * (100.14 * H - 1547.3)$ H = peil in m TAW en V = de snelheid van de Sontek-debietmeter

Validiteit Q_{AV} vanaf 01/01/2017

Validiteit Q vanaf 23/05/2018

De nieuwe Q-relatie werd opgesteld omdat de nieuwe ijkings een andere trend aangeven t.o.v. ijkings uit het verleden.

Figuur 8 – Geel-Stelen / Albertkanaal, $Q = f(Q_{cont} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie



3.4 Beringen / Albertkanaal

12 gevalideerde overvaarten werden uitgevoerd door Rijkswaterstaat op 09/10/2018 met de “Observant”-motorboot, die uitgerust is met de “Rio Grande Workhorse” RDI-ADCP.

Het debiet Q (m^3/s) is functie van het berekend terreindebiet Q_{AV} (m^3/s).

Q-relatie : $Q = 1.000 * Q_{AV} ^{1.000}$ met

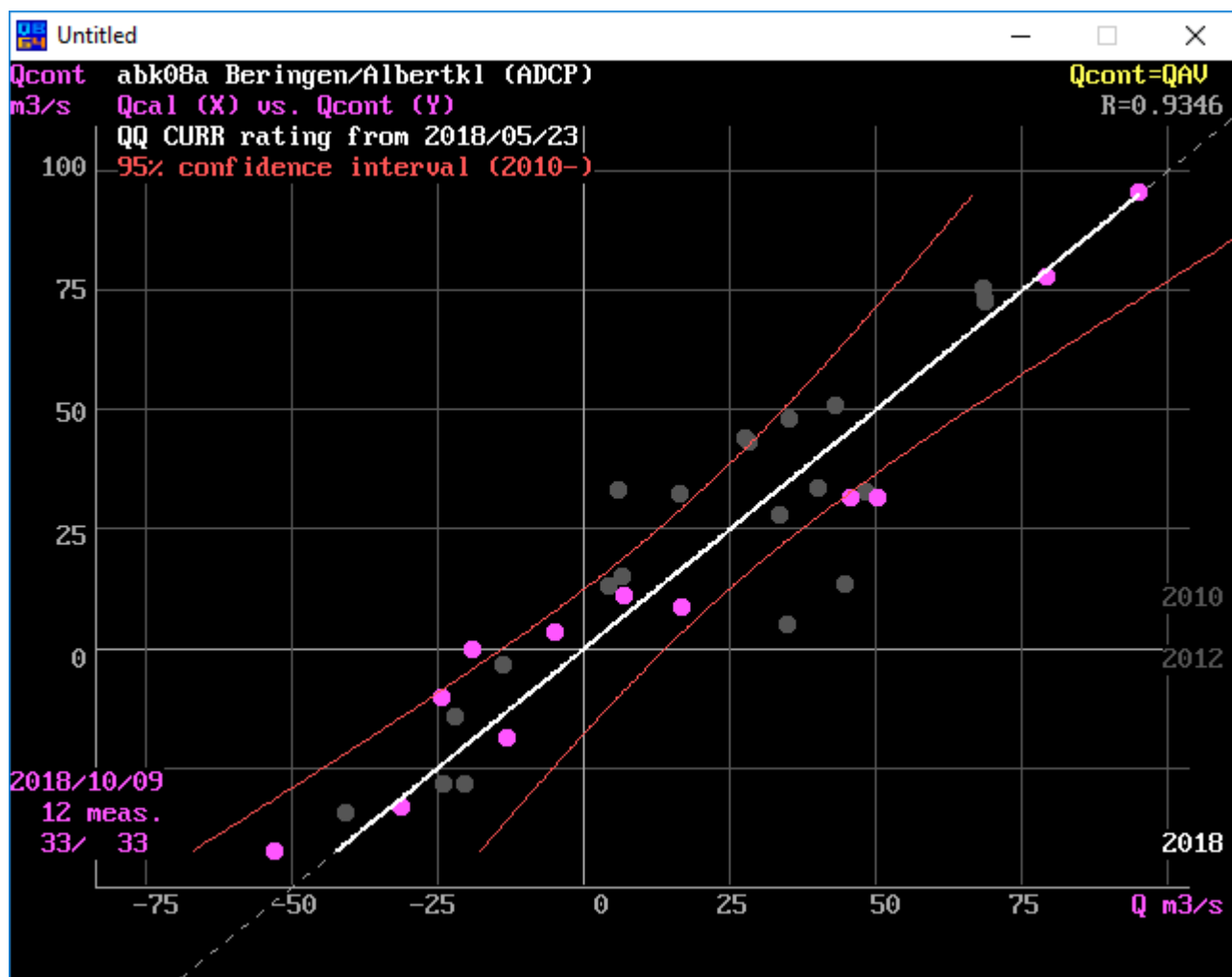
$Q_{AV} = V * (100.45 * H - 2509.9)$ H = peil in m TAW en V = de snelheid van de Sontek-debietmeter

Validiteit Q_{AV} vanaf 01/01/2017

Validiteit Q vanaf 23/05/2018

De nieuwe Q-relatie werd opgesteld omdat de nieuwe ijkings een andere trend aangeven t.o.v. ijkings uit het verleden.

Figuur 9 – Beringen / Albertkanaal, $Q = f(Q_{cont} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie



3.5 Gellik / Albertkanaal

11 gevalideerde overvaarten werden uitgevoerd door Rijkswaterstaat op 08/10/2018 met de “Observant”-motorboot, die uitgerust is met de “Rio Grande Workhorse” RDI-ADCP.

Het debiet Q (m^3/s) is functie van het berekend terreindebiet Q_{AV} (m^3/s).

Q-relatie : $Q = 1.562862 * Q_{AV} ^ 1.000$ met

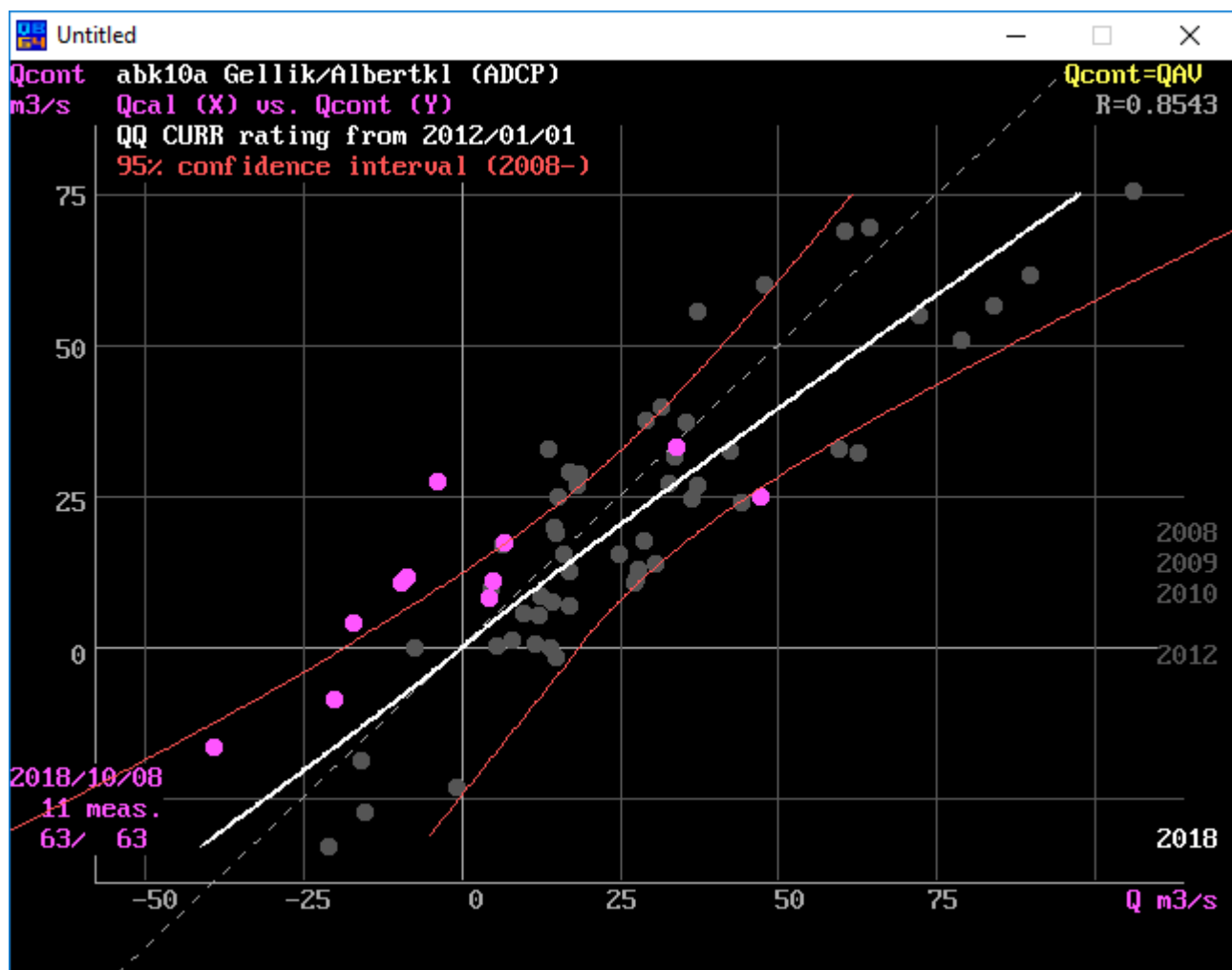
$Q_{AV} = V * (121.81 * H - 6776.3)$ H = peil in m TAW en V = de snelheid van de Sontek-debietmeter

Validiteit Q_{AV} vanaf 01/01/2017

Validiteit Q vanaf 01/01/2012

De nieuwe Q-relatie werd opgesteld omdat de nieuwe ijkings een andere trend aangeven t.o.v. ijkings uit het verleden.

Figuur 10 – Gellik / Albertkanaal, $Q = f(Q_{\text{cont}} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie



3.6 Kanne / Albertkanaal

10 gevalideerde overvaarten werden uitgevoerd door Rijkswaterstaat op 08/10/2018 met de “Observant”-motorboot, die uitgerust is met de “Rio Grande Workhorse” RDI-ADCP.

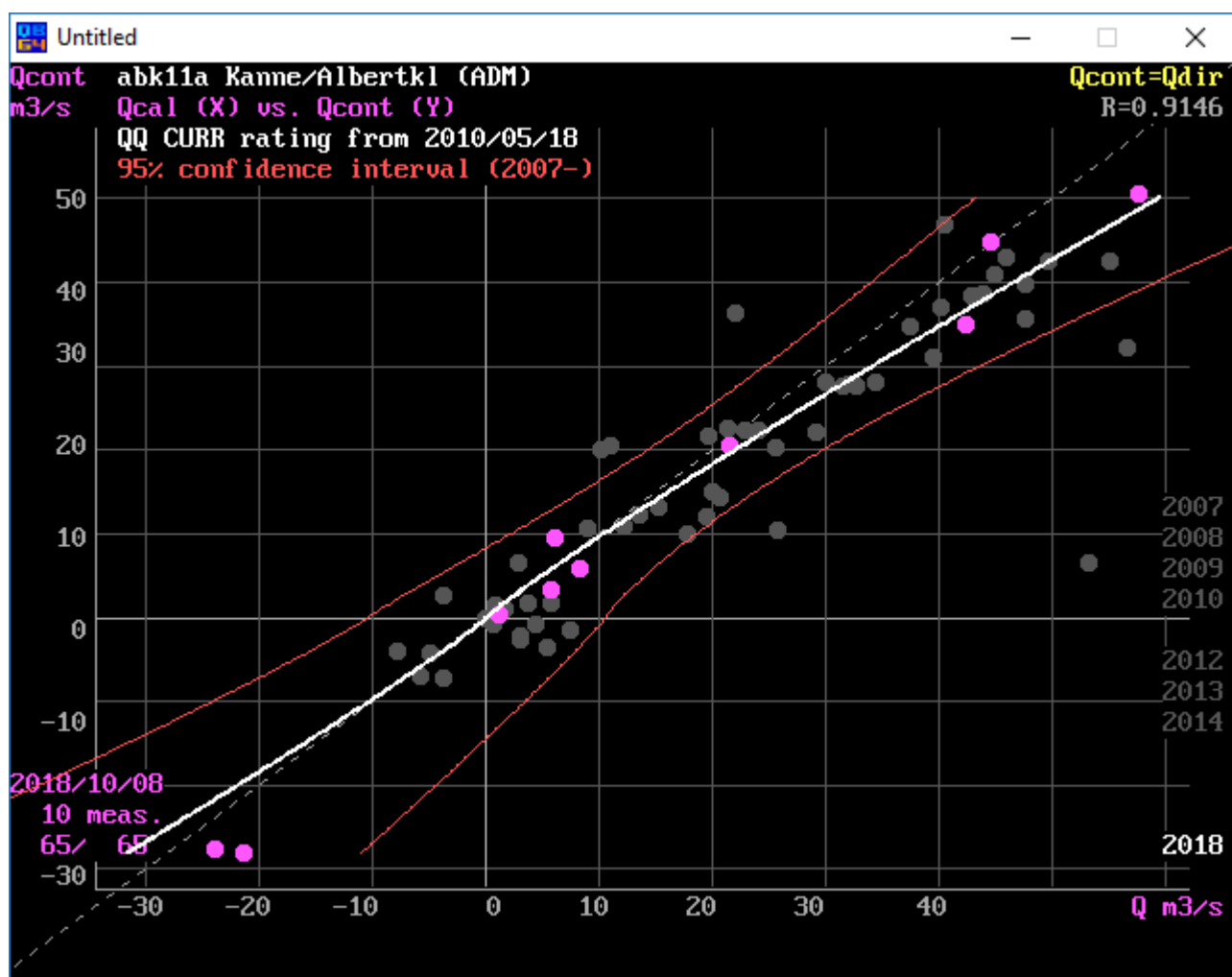
Het debiet Q (m^3/s) is functie van het berekend terreindebiet Q_{dir} (m^3/s).

Q-relatie : $Q = 0.8534 * (Q_{\text{dir}} + 0) ^ 1.0839$ met Q_{dir} = terreindebiet ADM looptijd debietmeter

Validiteit Q vanaf 18/05/2010

De nieuwe ijkings van 08/10/2018 gaven geen aanleiding tot een vernieuwing van de Q-relatie.

Figuur 11 – Kanne / Albertkanaal, $Q = f(Q_{\text{cont}} = Q_{\text{AV}})$ diagramma met Q-relatie



3.7 Mol / Kanaal Bochoolt-Herentals

24 gevalideerde overvaarten werden uitgevoerd door Aqua Vision BV op 19/10/2018 met de afstandsbestuurde “Q-boat”, die uitgerust is met de “RiverPro” RDI-ADCP en RTK-GPS.

Het debiet Q (m^3/s) is functie van het berekend terreindebiet Q_{AV} (m^3/s).

Q-relatie : $Q = 0.6413 * Q_{AV}^{1.08165}$ met

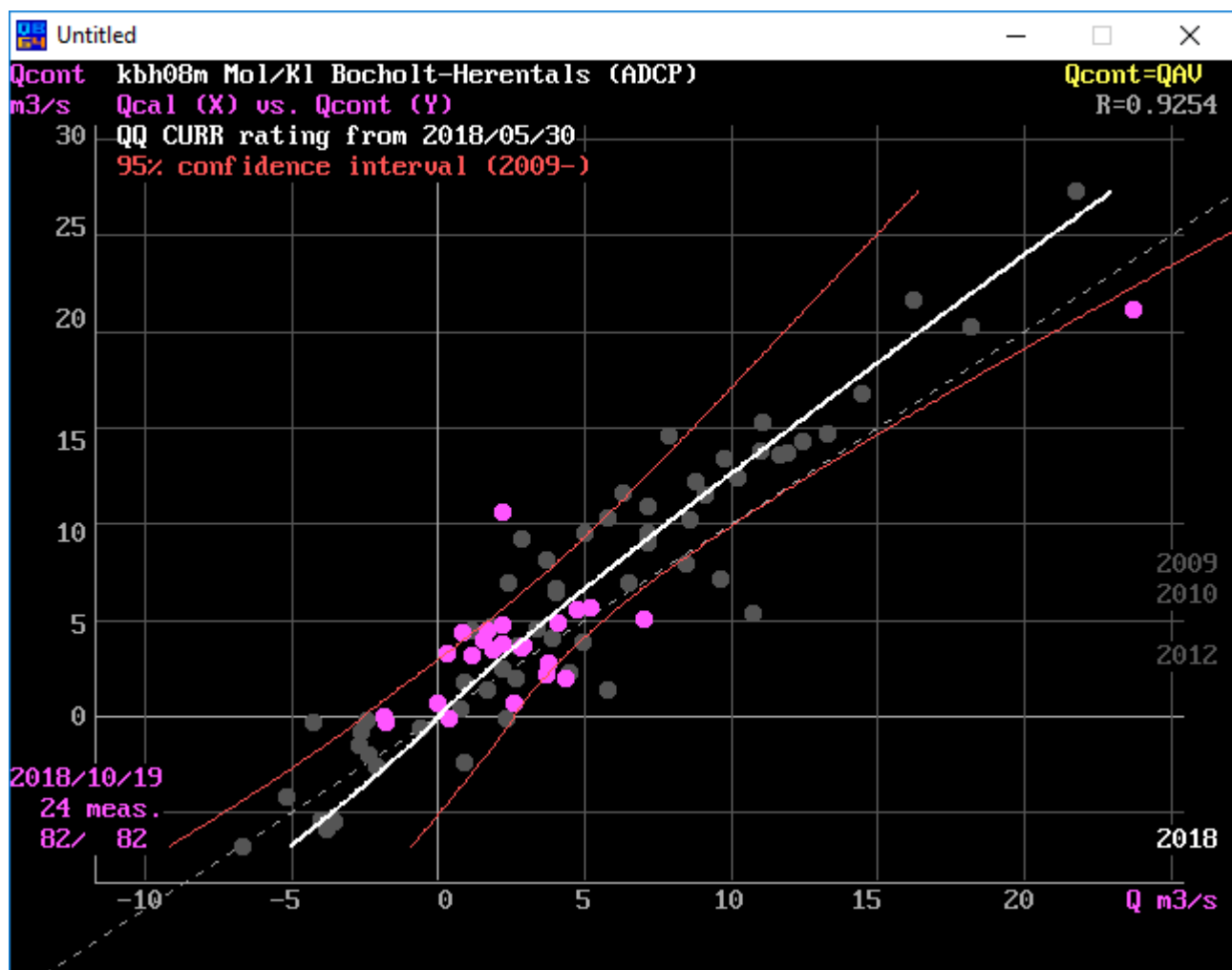
$Q_{AV} = V * (53.377 * H - 1374.9)$ H = peil in m TAW en V = de snelheid van de Sontek-debietmeter

Validiteit Q_{AV} vanaf 30/05/2018

Validiteit Q vanaf 30/05/2018

De nieuwe Q-relatie werd opgesteld omdat de nieuwe ijkings een andere trend aangeven t.o.v. ijkings uit het verleden.

Figuur 12 – Mol / Kanaal Bochoolt-Herentals, $Q = f(Q_{cont} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie



3.8 Mol-Sluis / Kanaal Dessel-Kwaadmechelen

29 gevalideerde overvaarten werden uitgevoerd door Aqua Vision BV op 19/10/2018 met de afstandsbestuurde “Q-boat”, die uitgerust is met de “RiverPro” RDI-ADCP en RTK-GPS.

Het debiet Q (m^3/s) is functie van het berekend terreindebiet QAV (m^3/s).

Q-relatie : $Q = 0.8637 * QAV^{1.0716}$ met

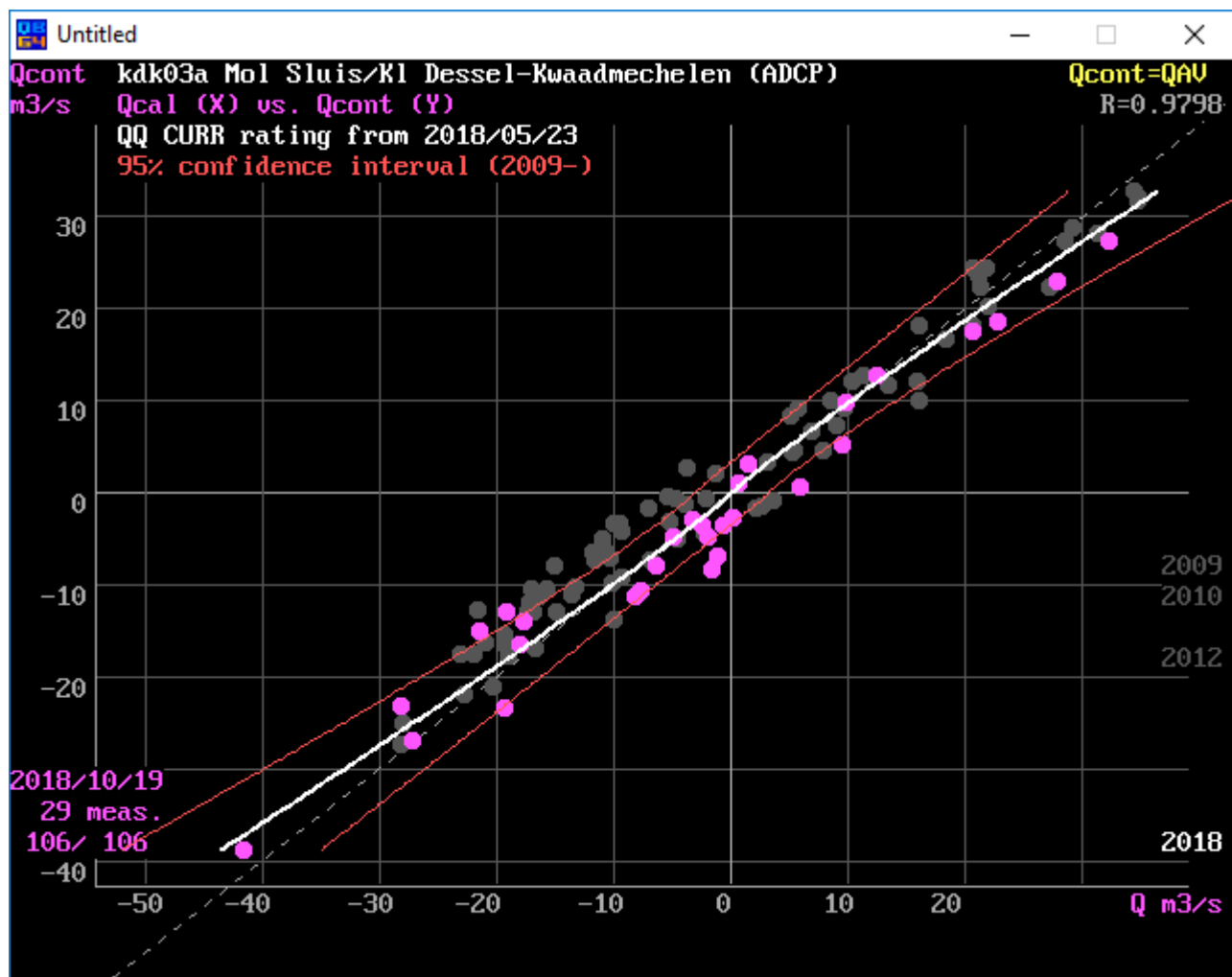
$QAV = V * (53.092 * H - 1404.9)$ H = peil in m TAW en V = de snelheid van de Sontek-debietmeter

Validiteit QAV vanaf 23/05/2018

Validiteit Q vanaf 23/05/2018

De nieuwe Q-relatie werd opgesteld omdat de nieuwe ijkings een andere trend aangeven t.o.v. ijkings uit het verleden.

Figuur 13 – Mol-Sluis / Kanaal Dessel-Kwaadmechelen, $Q = f(Q_{\text{cont}} = QAV)$ diagramma met Q-relatie



3.9 Neerharen / Kanaal Briegden-Neerharen

33 gevalideerde overvaarten werden uitgevoerd door Aqua Vision BV op 18/10/2018 met de afstandsbestuurde “Q-boat”, die uitgerust is met de “RiverPro” RDI-ADCP en RTK-GPS.

Het debiet Q (m^3/s) is functie van het berekend terreindebiet QAV (m^3/s).

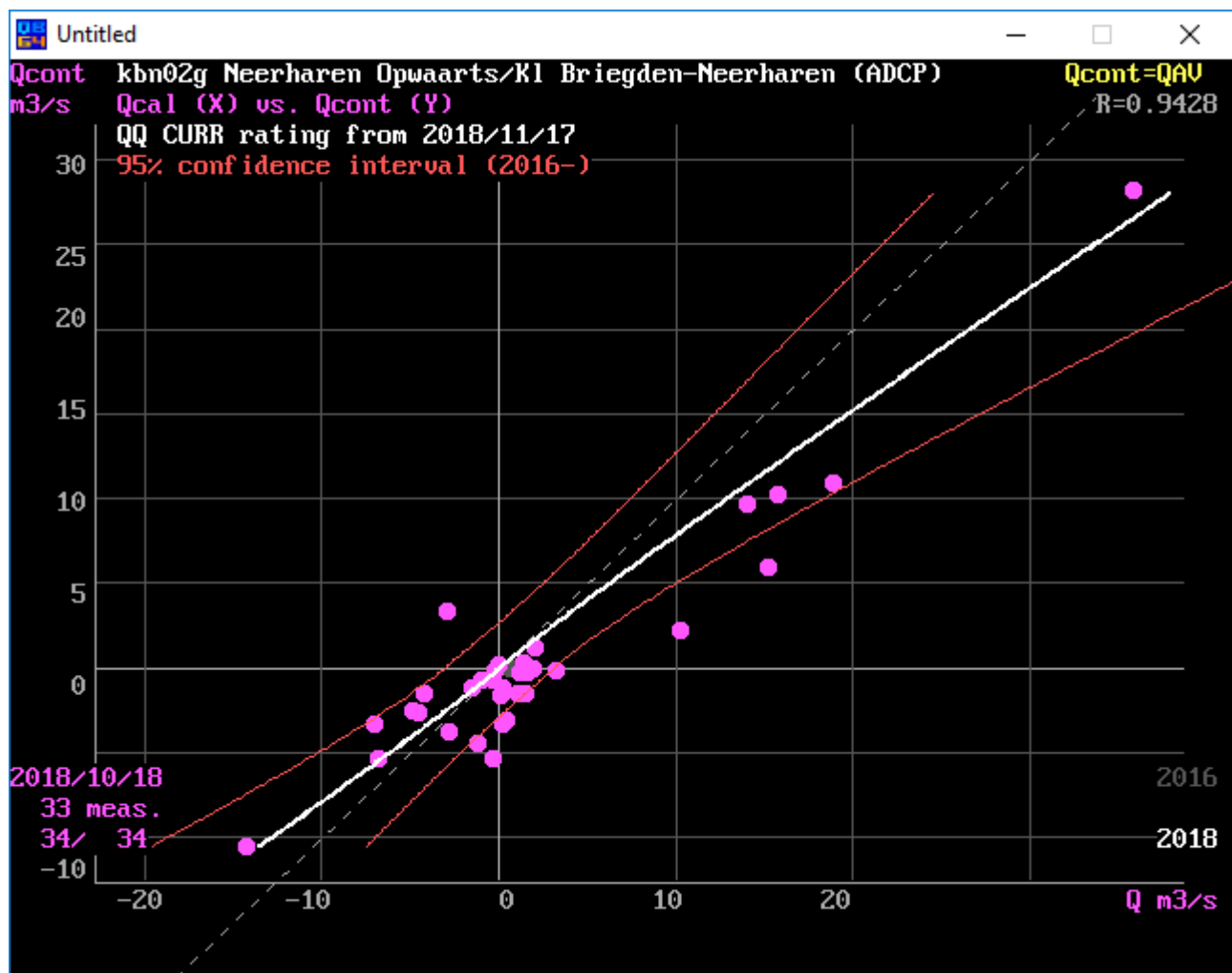
Q-relatie : $Q = 1.1507 * \text{QAV} ^{1.0485}$ met

$\text{QAV} = V * (41.324 * H - 2025.8)$ H = peil in m TAW en V = de snelheid van de Sontek-debietmeter

Validiteit QAV vanaf 17/11/2017

Validiteit Q vanaf 17/11/2017

Figuur 14 – Neerharen / Kanaal Briegden-Neerharen, $Q = f(Q_{\text{cont}} = \text{QAV})$ diagramma met Q-relatie



3.10 Schoten / Kanaal Dessel-Schoten

47 gevalideerde overvaarten werden uitgevoerd door Aqua Vision BV op 18/10/2018 met de afstandsbestuurde “Q-boat”, die uitgerust is met de “RiverPro” RDI-ADCP en RTK-GPS.

Het debiet Q (m^3/s) is functie van het berekend terreindebiet Q_{AV} (m^3/s).

Q-relatie : $Q = 0.9172 * Q_{AV}^{1.5875}$ met

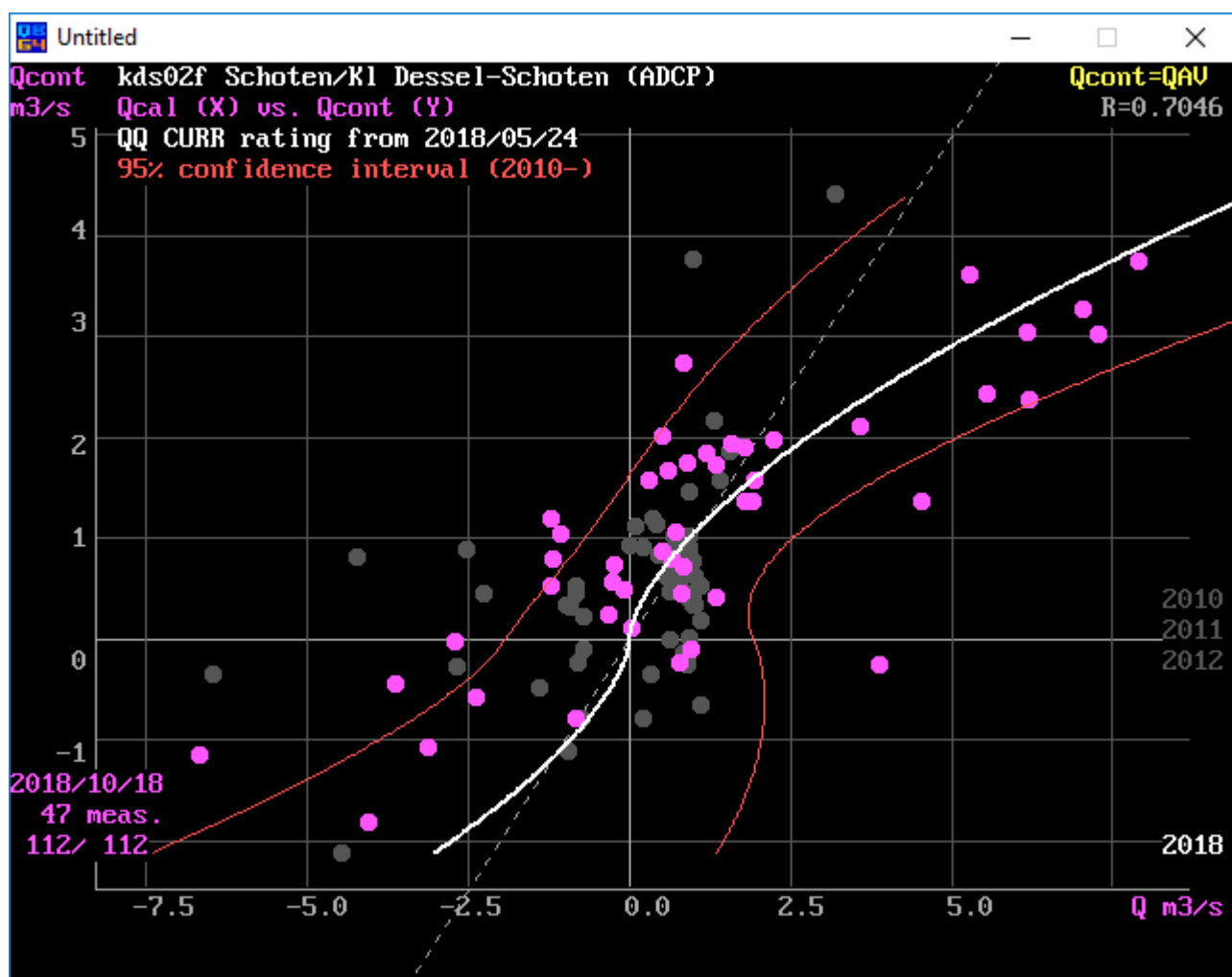
$Q_{AV} = V * (19.203 * H - 124.74)$ H = peil in m TAW en V = de snelheid van de Sontek-debietmeter

Validiteit Q_{AV} vanaf 24/05/2018

Validiteit Q vanaf 24/05/2018

De nieuwe Q-relatie werd opgesteld omdat de nieuwe ijkings een andere trend aangeven t.o.v. ijkings uit het verleden.

Figuur 15 – Schoten / Kanaal Dessel-Schoten, $Q = f(Q_{\text{cont}} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie



3.11 Dessel-Witgoor / Kanaal Dessel-Schoten

42 gevalideerde overvaarten werden uitgevoerd door Aqua Vision BV op 19/10/2018 met afstandsbestuurde “Q-boat”, die uitgerust is met de “RiverPro” RDI-ADCP en RTK-GPS.

Het debiet Q (m^3/s) is functie van het berekend terreindebiet Q_{AV} (m^3/s).

Q-relatie : $Q = 0.7905 * Q_{AV} ^{0.8384}$ met

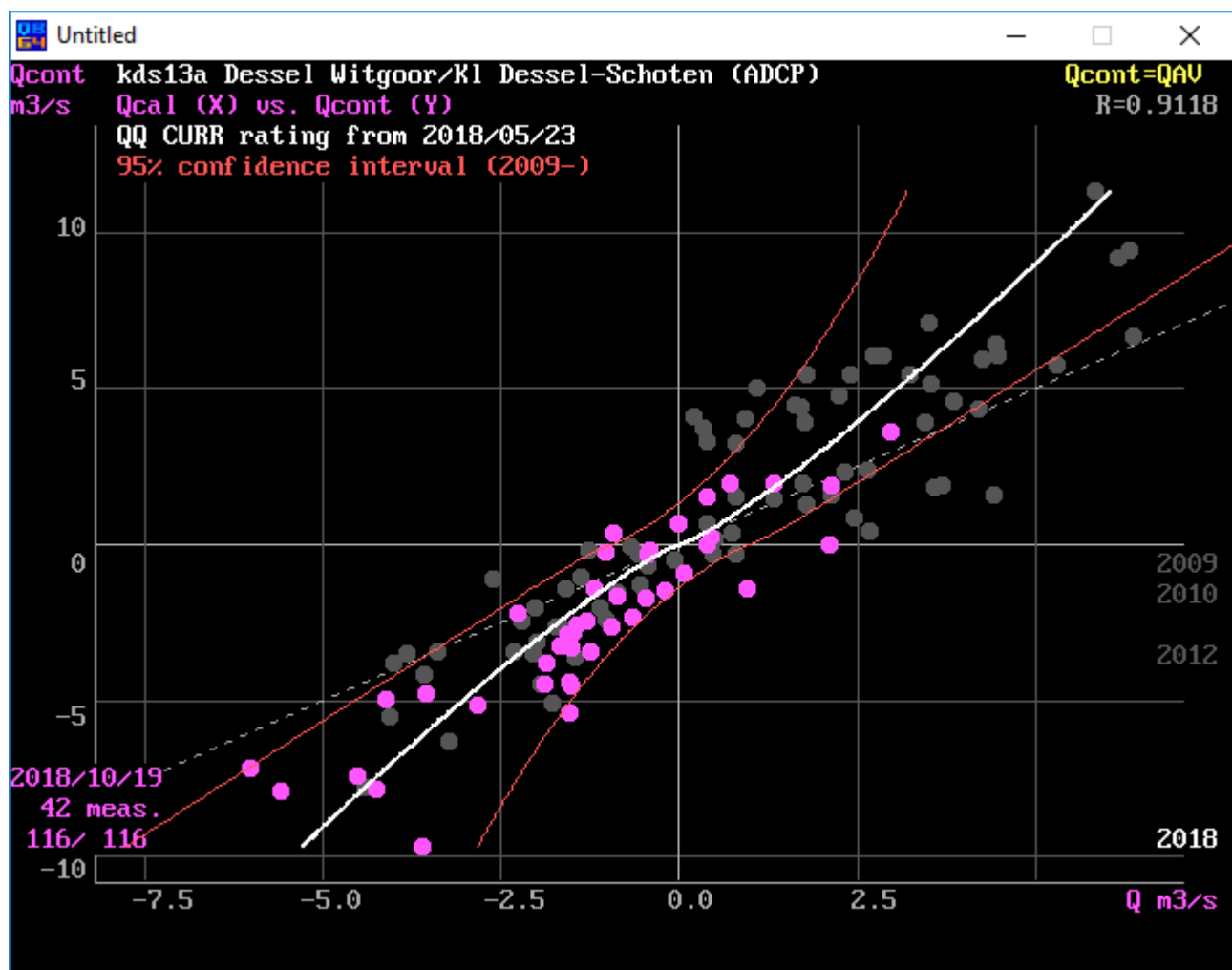
$Q_{AV} = V * (23.072 * H - 622.41)$ H = peil in m TAW en V = de snelheid van de Sontek-debietmeter

Validiteit Q_{AV} vanaf 24/05/2018

Validiteit Q vanaf 24/05/2018

De nieuwe Q-relatie werd opgesteld omdat de nieuwe ijkings een andere trend aangeven t.o.v. ijkings uit het verleden.

Figuur 16 – Dessel-Witgoor / Kanaal Dessel-Schoten, $Q = f(Q_{cont} = Q_{AV})$ diagramma met Q-relatie



4 Conclusies en aanbevelingen

De ijkings uitgevoerd ter hoogte van de H-ADCP meetstations op de Kempische kanalen hebben in 9 meetstations geleid tot het bepalen van een nieuwe debietrelatie omdat deze ijkings een betekenisvolle trendverandering toonden t.o.v. ijkings uit het verleden. Het gaat om de stations Viersel, Geel-Stelen, Beringen, Gellik, Mol, Mol-Sluis, Neerharen, Schoten en Dessel. Voor de stations Geel-Stelen en Schoten zijn de nieuwe ijkings sterk afwijkend van de historische ijkings. Meer ijkings zijn dan ook nodig om de huidige debietrelatie te bevestigen. De debietwaarden voor deze stations worden voorlopig nog niet gepresenteerd op www.waterinfo.be, of gerapporteerd in het meest recente hydrologische jaarboek (Vandenbruwaene et al., 2020). In 2 meetstations tenslotte (Kanne en Grobbendonk) werd de bestaande debietrelatie behouden omdat de metingen de bestaande relatie bevestigen.

We merken op dat het meten van debieten in kanalen bepaalde uitdagingen met zich meebrengt. Kanalen worden immers gekenmerkt door langdurige periodes met lage afvoer, en slechts occasioneel een periode met verhoogde afvoer. Bij traagstromend water is het echter moeilijk om een nauwkeurige debietsmetingen uit te voeren. Momenteel zijn er bij het HIC verschillende trajecten lopende (bv. Claeys, 2019) om de debietsmetingen bij lage afvoer (zowel de meting als de dataverwerking) verder te optimaliseren.

5 Referenties

Claeys, S. (2019). Afwijking QQ Kempische kanalen – opties verder onderzoek. WL2019MPA029_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, België.

Cornet, E.; Vanlierde, E.; Vereecken, H.; Deschamps, M.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2016). Verwerking en evaluatie van debietijkmetingen: Debiet Evaluatie Systeem. Versie 3.0. WL Rapporten, 12_077. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, België.

Vandenbruwaene, W.; Michielsen, S.; Hertoghs, R.; Boeckx, L.; Vereecken, H.; Deschamps, M.; Mostaert, F. (2020). Hydrologie bevaarbare waterlopen in Vlaanderen: Jaar 2019. Versie 4.0. WL Rapporten, PA026_3. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen.

Bijlage 1 Logboek Viersel / Albertkanaal

Logboek ijkingsmeting Viersel 10/10/18		
De meetraaien zijn gevaren +/- 20m opwaarts van de meetlocatie		
De metingen zijn uitgevoerd door de mensen van Rijkswaterstaat met hun meetboot "Observant"		
Starttijd	Eindtijd	Debiet (m ² /s)
10:14:10	10:16:20	-48.751
10:17:10	10:19:20	-48.704
10:27:00	10:29:20	107.108
opvarende boot		
10:31:50	10:34:00	70.896
10:48:20	10:50:30	3.224
10:51:00	10:53:20	-30.697
11:01:00	11:03:00	39.410
11:04:00	11:06:10	4.936
afvarende boot		
11:10:00	11:11:40	-0.361
op- en afvarende boot		
11:15:00	11:17:10	23.164
opvarende boot		
11:19:10	11:21:20	-50.022
afvarende boot		
11:25:20	11:27:50	-17.190
afvarende boot		
11:29:40	11:31:50	18.529
11:32:50	11:35:00	-7.862

Bijlage 2 Logboek Grobbendonk / Albertkanaal

Logboek ijkingsmeting Grobbendonk 10/10/18		
De meetraaien zijn gevaren +/- 20m opwaarts van de meetlocatie		
De metingen zijn uitgevoerd door de mensen van Rijkswaterstaat met hun meetboot "Observant"		
Starttijd	Eindtijd	Debiet (m³/s)
7:48:30	7:50:40	-4.791
7:51:40	7:53:50	10.984
7:57:30	7:59:50	-6.164
8:00:50	8:02:50	-15.564
8:07:20	8:09:30	-11.649
8:10:20	8:12:50	43.620
8:24:10	8:26:20	43.918
afvarende boot		
8:27:20	8:29:30	66.785
8:44:30	8:46:30	46.895
op- en afvarende boot		
8:51:40	8:54:00	14.564
8:58:30	9:00:40	-36.241
opvarende boot		
9:01:40	9:03:50	-27.360
9:08:40	9:11:00	142.919
9:11:50	9:14:00	101.898

Bijlage 4 Logboek Beringen / Albertkanaal

Logboek ijkingsmeting Beringen 09/10/18		
De meetraaien zijn gevaren +/- 40m afwaarts van de meetlocatie		
De metingen zijn uitgevoerd door de mensen van Rijkswaterstaat met hun meetboot "Observant"		
Starttijd	Eindtijd	Debiet (m ² /s)
9:11:10	9:13:30	77.130
9:14:10	9:15:50	49.916
afvarende boot		
9:17:00	9:19:00	79.087
afvarende boot		
9:19:40	9:21:40	95.062
opvarende boot		
9:52:50	9:54:50	1.545
opvarende boot		
9:58:00	10:00:20	6.693
1 af- en 1 opvarende boot		
10:18:40	10:20:30	16.611
10:21:40	10:23:40	45.735
afvarende boot		
10:39:00	10:41:20	-24.368
10:42:00	10:43:50	-4.919
10:44:40	10:46:40	-19.185
10:47:10	10:49:20	-53.292
10:51:00	10:53:20	-31.790
10:53:40	10:55:40	-13.290

Bijlage 5 Logboek Gellik / Albertkanaal

Starttijd	Eindtijd	Debiet (m ² /s)
11:47:40	11:49:50	33.928
11:50:50	11:53:00	47.147
11:53:50	11:55:50	3.801
11:56:40	11:58:40	-17.380
12:11:00	12:13:10	4.227
12:14:00	12:16:20	4.842
12:42:30	12:44:50	-3.811
passage boot 3x		
12:45:50	12:47:50	-10.211
15:54:40	12:56:50	-39.596
12:57:40	12:59:40	-20.658
passage boot 4x		
13:47:20	13:49:30	-9.965
13:50:40	13:53:00	6.715

Bijlage 6 Logboek Kanne / Albertkanaal

Starttijd	Eindtijd	Debiet (m ² /s)
9:19:30	9:21:20	57.458
passage boot		
9:23:10	9:25:30	44.505
9:26:00	9:29:00	6.064
9:30:00	9:32:00	1.174
9:35:40	9:38:00	8.357
9:38:50	9:41:10	21.670
9:50:10	9:52:30	-24.479
9:53:30	09:55:50	-22.415
passage boot 2x		
10:20:00	10:22:10	42.463
10:31:50	10:33:50	6.001

Bijlage 7 Logboek Mol / Kanaal Bochoolt-Herentals

Bestandsnaam	Begintijd	Eindtijd	Opmerking Logboek	Q-totaal (m3/s)	Q-top (m3/s)	Q-midden (m3/s)	Q-bodem (m3/s)	Q-zijkant (m3/s)
20181019_Mol_002r.mat	07:49:48	07:52:19	Start meting	2,17	0,17	1,79	0,16	0,05
20181019_Mol_003r.mat	07:52:46	07:55:11		2,95	0,24	2,52	0,23	-0,04
20181019_Mol_004r.mat	07:55:49	07:58:16		4,74	0,41	3,93	0,34	0,06
20181019_Mol_005r.mat	07:58:26	08:01:04		7,01	0,59	5,88	0,54	0,00
20181019_Mol_006r.mat	08:01:07	08:04:04		4,37	0,38	3,65	0,32	0,02
20181019_Mol_007r.mat	08:04:18	08:07:08		4,11	0,34	3,45	0,31	0,01
20181019_Mol_008r.mat	08:07:11	08:09:53		-0,04	-0,01	0,06	0,00	-0,08
20181019_Mol_009r.mat	08:10:03	08:12:50		2,85	0,24	2,36	0,21	0,05
20181019_Mol_010r.mat	08:12:54	08:14:51	Schip nadert	0,86	0,08	0,73	0,04	0,01
20181019_Mol_011r.mat	08:16:33	08:18:34	Schroefwater zichtbaar	3,77	0,26	3,26	0,27	-0,02
20181019_Mol_012r.mat	08:18:36	08:20:50		0,31	0,06	0,24	0,00	0,01
20181019_Mol_013r.mat	08:21:00	08:24:51		1,18	0,11	0,98	0,09	0,01
20181019_Mol_014r.mat	08:24:59	08:27:48		1,54	0,09	1,33	0,12	-0,01
20181019_Mol_015r.mat	08:28:06	08:30:51		2,62	0,22	2,20	0,19	0,01
20181019_Mol_016r.mat	08:31:00	08:33:45		2,22	0,25	1,73	0,16	0,08
20181019_Mol_017r.mat	08:33:53	08:36:04		23,73	2,12	19,62	1,95	0,04
20181019_Mol_018r.mat	08:36:11	08:38:52		1,67	0,23	1,32	0,12	0,01
20181019_Mol_019r.mat	08:39:03	08:41:52		5,20	0,47	4,36	0,38	-0,01
20181019_Mol_020r.mat	08:42:02	08:44:41		1,89	0,16	1,59	0,14	0,00
20181019_Mol_021r.mat	08:44:51	08:46:51	Schip nadert einde track zuiging	2,23	0,20	2,14	0,21	-0,32
20181019_Mol_022r.mat	08:47:46	08:49:45	Schroefwater zichtbaar	0,40	-0,11	0,49	0,03	-0,01
20181019_Mol_023r.mat	08:49:53	08:52:02		-1,75	-0,12	-1,49	-0,13	-0,02
20181019_Mol_024r.mat	08:52:23	08:54:39		-1,88	-0,11	-1,58	-0,16	-0,02
20181019_Mol_025r.mat	08:54:42	08:57:09	Einde meting	3,67	0,21	2,68	0,25	0,53

Bijlage 8 Logboek Mol-Sluis / Kanaal Dessel-Kwaadmechelen

Bestandsnaam	Begintijd	Eindtijd	Opmerking Logboek	Q-totaal (m3/s)	Q-top (m3/s)	Q-midden (m3/s)	Q-bodem (m3/s)	Q-zijkant (m3/s)
20181019_Mol_Sluis_001r.mat	11:51:29	11:53:24	Start meting	-41,62	-4,11	-34,07	-3,43	-0,02
20181019_Mol_Sluis_002r.mat	11:53:27	11:55:21		-27,21	-2,72	-22,57	-1,93	0,01
20181019_Mol_Sluis_003r.mat	11:55:29	11:57:23		-19,38	-1,85	-16,11	-1,42	0,01
20181019_Mol_Sluis_004r.mat	11:57:28	11:59:26		-1,72	-0,06	-1,61	-0,10	0,04
20181019_Mol_Sluis_005r.mat	11:59:45	12:02:00		-6,44	-0,53	-5,47	-0,48	0,04
20181019_Mol_Sluis_006r.mat	12:02:09	12:04:16		-5,01	-0,33	-4,41	-0,36	0,09
20181019_Mol_Sluis_007r.mat	12:04:34	12:07:26		5,92	0,60	4,78	0,42	0,12
20181019_Mol_Sluis_008r.mat	12:07:37	12:09:36		-1,96	-0,11	-1,82	-0,17	0,14
20181019_Mol_Sluis_009r.mat	12:10:28	12:12:47		-0,64	-0,31	-0,23	-0,16	0,05
20181019_Mol_Sluis_010r.mat	12:12:55	12:14:56		-7,74	-0,73	-6,33	-0,61	-0,05
20181019_Mol_Sluis_011r.mat	12:15:12	12:17:43		-1,19	-0,05	-1,06	-0,11	0,03
20181019_Mol_Sluis_012r.mat	12:17:48	12:20:31		-2,50	-0,31	-1,99	-0,18	-0,03
20181019_Mol_Sluis_015r.mat	12:28:52	12:30:44		9,54	1,03	7,79	0,78	-0,05
20181019_Mol_Sluis_016r.mat	12:30:48	12:33:16		20,64	1,88	17,05	1,68	0,03
20181019_Mol_Sluis_017r.mat	12:33:59	12:36:29		22,72	2,34	18,64	1,66	0,08
20181019_Mol_Sluis_018r.mat	12:36:33	12:38:23		32,17	3,28	26,26	2,59	0,05
20181019_Mol_Sluis_019r.mat	12:39:21	12:41:09		27,80	2,72	22,76	2,29	0,04
20181019_Mol_Sluis_020r.mat	12:41:12	12:43:05		12,35	1,15	10,20	1,00	-0,01
20181019_Mol_Sluis_021r.mat	12:43:32	12:46:04		9,82	1,01	8,00	0,80	0,00
20181019_Mol_Sluis_022r.mat	12:46:11	12:48:52		0,71	-0,06	0,81	0,04	-0,08
20181019_Mol_Sluis_023r.mat	12:48:59	12:50:53		1,48	0,18	1,21	0,11	-0,02
20181019_Mol_Sluis_024r.mat	12:51:46	12:54:15		0,08	0,07	-0,02	0,02	0,01
20181019_Mol_Sluis_025r.mat	12:54:42	12:57:26		-19,13	-2,04	-15,66	-1,42	-0,02
20181019_Mol_Sluis_026r.mat	12:57:31	13:00:06		-21,52	-2,27	-17,73	-1,52	-0,01
20181019_Mol_Sluis_027r.mat	13:00:10	13:02:48		-17,72	-1,91	-14,44	-1,31	-0,05
20181019_Mol_Sluis_028r.mat	13:02:52	13:05:25		-8,28	-0,80	-6,96	-0,62	0,10
20181019_Mol_Sluis_029r.mat	13:06:03	13:08:08		-3,29	-0,31	-2,72	-0,25	-0,01
20181019_Mol_Sluis_030r.mat	13:10:44	13:12:59		-28,27	-3,12	-23,09	-2,01	-0,05
20181019_Mol_Sluis_031r.mat	13:13:11	13:15:27	Einde meting	-18,02	-1,99	-14,65	-1,33	-0,05

Bijlage 9 Logboek Neerharen / Kanaal Briegden-Neerharen

Bestandsnaam	Begintijd	Eindtijd	Opmerking Logboek	Q-totaal (m ³ /s)	Q-top (m ³ /s)	Q-midden (m ³ /s)	Q-bodem (m ³ /s)	Q-zijkant (m ³ /s)
20181018_Neerharen_007r.mat	08:53:25	08:55:44	Start meting	1,60	0,27	1,24	0,13	-0,03
20181018_Neerharen_008r.mat	08:55:56	08:57:52		14,02	1,92	10,97	1,08	0,06
20181018_Neerharen_009r.mat	08:57:55	08:59:41		18,95	2,47	15,06	1,41	0,02
20181018_Neerharen_010r.mat	08:59:45	09:01:54		1,97	0,18	1,65	0,14	-0,01
20181018_Neerharen_011r.mat	09:02:59	09:05:31		1,48	0,14	1,22	0,12	0,01
20181018_Neerharen_012r.mat	09:06:41	09:08:51		-0,34	-0,10	-0,20	-0,02	-0,03
20181018_Neerharen_013r.mat	09:09:04	09:10:59		10,26	1,05	8,39	0,80	0,02
20181018_Neerharen_014r.mat	09:11:04	09:12:42		2,00	0,18	1,70	0,15	-0,03
20181018_Neerharen_015r.mat	09:12:45	09:14:54		-14,23	-1,74	-11,26	-1,09	-0,15
20181018_Neerharen_016r.mat	09:15:08	09:16:31		-6,84	-0,78	-5,45	-0,57	-0,04
20181018_Neerharen_017r.mat	09:17:09	09:19:26		0,25	0,07	0,16	0,02	0,01
20181018_Neerharen_018r.mat	09:19:43	09:22:06		3,28	0,38	2,65	0,25	0,01
20181018_Neerharen_019r.mat	09:22:14	09:24:19		1,13	0,12	0,93	0,10	-0,01
20181018_Neerharen_020r.mat	09:24:41	09:26:55		15,25	2,13	11,88	1,21	0,04
20181018_Neerharen_021r.mat	09:27:05	09:28:30		35,89	3,92	28,90	2,93	0,14
20181018_Neerharen_022r.mat	09:29:00	09:31:00		-2,92	-0,20	-2,44	-0,29	0,01
20181018_Neerharen_023r.mat	09:31:09	09:32:44		-7,07	-0,87	-5,62	-0,55	-0,03
20181018_Neerharen_024r.mat	09:32:52	09:35:00		-4,25	-0,50	-3,42	-0,32	-0,01
20181018_Neerharen_025r.mat	09:38:02	09:39:44	Scheepspassage	3,26	0,25	2,75	0,26	0,01
20181018_Neerharen_026r.mat	09:40:09	09:42:05	Schroefwater nog zichtbaar	-0,76	-0,14	-0,60	-0,05	0,04
20181018_Neerharen_027r.mat	09:42:19	09:44:03	Schroefwater nog zichtbaar	-6,89	-0,70	-5,64	-0,52	-0,03
20181018_Neerharen_028r.mat	09:44:13	09:46:06		15,73	1,27	13,28	1,15	0,03
20181018_Neerharen_029r.mat	09:46:14	09:47:48		1,36	0,12	1,14	0,10	-0,01
20181018_Neerharen_030r.mat	09:47:58	09:49:36		-1,48	-0,19	-1,14	-0,11	-0,04
20181018_Neerharen_031r.mat	09:50:33	09:52:14		-4,49	-0,48	-3,65	-0,32	-0,05
20181018_Neerharen_032r.mat	09:52:31	09:53:53		-0,99	0,01	-0,89	-0,10	-0,01
20181018_Neerharen_033r.mat	09:54:39	09:56:24		-0,17	-0,02	-0,12	-0,01	-0,02
20181018_Neerharen_034r.mat	09:56:54	09:58:24		1,21	0,06	1,09	0,09	-0,01
20181018_Neerharen_035r.mat	09:58:34	09:59:45		-2,79	-0,26	-2,27	-0,24	-0,01
20181018_Neerharen_036r.mat	09:59:59	10:01:21	Einde meting	-4,81	-0,49	-3,98	-0,35	0,00

Bijlage 10 Logboek Schoten / Kanaal Dessel-Schoten

Bestandsnaam	Begintijd	Eindtijd	Opmerking Logboek	Q-totaal (m3/s)	Q-top (m3/s)	Q-midden (m3/s)	Q-bodem (m3/s)	Q-zijkant (m3/s)
20181018_Schoten_001r.mat	12:50:21	12:51:31	Start meting	0,52	0,07	0,39	0,04	0,02
20181018_Schoten_002r.mat	12:51:35	12:52:40		0,79	0,11	0,60	0,06	0,03
20181018_Schoten_003r.mat	12:52:43	12:54:01		0,30	0,04	0,25	0,02	-0,01
20181018_Schoten_004r.mat	12:54:04	12:55:15		0,53	0,09	0,41	0,04	0,00
20181018_Schoten_005r.mat	12:55:19	12:56:34		0,84	0,13	0,70	0,07	-0,06
20181018_Schoten_006r.mat	12:56:36	12:57:55		0,80	0,11	0,64	0,05	0,00
20181018_Schoten_007r.mat	12:57:57	12:59:23		0,89	0,12	0,73	0,05	-0,02
20181018_Schoten_008r.mat	12:59:27	13:00:36		0,96	0,14	0,75	0,08	-0,01
20181018_Schoten_009r.mat	13:00:58	13:01:57		0,71	0,10	0,54	0,06	0,01
20181018_Schoten_010r.mat	13:01:59	13:03:21		0,67	0,09	0,51	0,05	0,01
20181018_Schoten_011r.mat	13:03:24	13:04:53		0,73	0,10	0,58	0,05	0,01
20181018_Schoten_012r.mat	13:04:56	13:06:11		1,26	0,19	0,97	0,10	0,00
20181018_Schoten_013r.mat	13:06:24	13:07:46		1,20	0,16	0,95	0,08	0,01
20181018_Schoten_014r.mat	13:07:49	13:08:52		4,52	0,62	3,58	0,30	0,03
20181018_Schoten_015r.mat	13:10:06	13:11:04		1,79	0,26	1,39	0,14	0,01
20181018_Schoten_016r.mat	13:11:06	13:12:36		1,60	0,22	1,27	0,11	-0,01
20181018_Schoten_017r.mat	13:12:40	13:14:03		-1,06	-0,13	-0,81	-0,07	-0,06
20181018_Schoten_018r.mat	13:14:07	13:15:30		-1,20	-0,17	-0,86	-0,09	-0,07
20181018_Schoten_019r.mat	13:15:32	13:16:47		1,90	0,27	1,48	0,13	0,01
20181018_Schoten_020r.mat	13:16:50	13:18:00		1,57	0,20	1,26	0,11	0,00
20181018_Schoten_021r.mat	13:18:04	13:19:45		1,81	0,24	1,45	0,12	0,01
20181018_Schoten_022r.mat	13:19:49	13:21:33		-1,20	-0,16	-0,97	-0,08	0,01
20181018_Schoten_023r.mat	13:21:35	13:23:31		-0,24	-0,04	-0,19	-0,02	0,00
20181018_Schoten_024r.mat	13:23:34	13:24:54		1,34	0,19	1,05	0,09	0,01
20181018_Schoten_025r.mat	13:25:02	13:27:02		1,95	0,25	1,54	0,13	0,03
20181018_Schoten_026r.mat	13:27:07	13:29:11		-0,83	-0,11	-0,66	-0,06	0,00
20181018_Schoten_027r.mat	13:29:16	13:30:59		-0,07	-0,02	-0,04	0,00	-0,01
20181018_Schoten_028r.mat	13:31:03	13:32:40		0,82	0,12	0,63	0,06	0,02
20181018_Schoten_029r.mat	13:32:46	13:34:34		2,23	0,30	1,77	0,16	0,00
20181018_Schoten_030r.mat	13:34:37	13:36:38		-0,65	-0,11	-0,50	-0,04	0,00
20181018_Schoten_031r.mat	13:36:42	13:38:42		-0,25	-0,05	-0,17	-0,02	-0,02
20181018_Schoten_032r.mat	13:38:46	13:40:40		0,89	0,12	0,73	0,06	-0,02
20181018_Schoten_033r.mat	13:40:44	13:42:29		1,35	0,18	1,07	0,09	0,00
20181018_Schoten_034r.mat	13:42:33	13:43:43		7,02	1,03	5,51	0,48	0,00
20181018_Schoten_035r.mat	13:43:46	13:44:36		7,92	1,15	6,16	0,53	0,08
20181018_Schoten_036r.mat	13:44:38	13:45:39		7,30	1,05	5,74	0,48	0,04
20181018_Schoten_037r.mat	13:45:41	13:46:26		6,16	0,87	4,86	0,41	0,03
20181018_Schoten_038r.mat	13:46:30	13:47:45		3,87	0,54	3,06	0,27	0,01
20181018_Schoten_039r.mat	13:47:49	13:48:58		-4,04	-0,58	-3,11	-0,27	-0,08
20181018_Schoten_040r.mat	13:49:03	13:49:58		-6,67	-0,98	-5,17	-0,46	-0,06
20181018_Schoten_041r.mat	13:50:02	13:51:20		-2,71	-0,39	-2,10	-0,19	-0,03
20181018_Schoten_042r.mat	13:51:23	13:52:27		0,60	0,09	0,46	0,04	0,01
20181018_Schoten_043r.mat	13:52:30	13:53:48		5,31	0,71	4,20	0,34	0,06
20181018_Schoten_044r.mat	13:53:51	13:54:49		6,16	0,82	4,88	0,41	0,05
20181018_Schoten_045r.mat	13:54:53	13:56:22		0,03	0,02	0,03	0,01	-0,02
20181018_Schoten_046r.mat	13:56:25	13:57:44		-3,63	-0,49	-2,86	-0,25	-0,03
20181018_Schoten_047r.mat	13:58:44	14:00:27		-0,31	-0,06	-0,24	-0,03	0,00
20181018_Schoten_048r.mat	14:00:31	14:01:51		5,54	0,70	4,45	0,37	0,03
20181018_Schoten_049r.mat	14:01:55	14:03:21		3,57	0,49	2,86	0,23	-0,01
20181018_Schoten_050r.mat	14:03:25	14:04:49		-1,18	-0,17	-0,91	-0,08	-0,02
20181018_Schoten_051r.mat	14:04:52	14:06:36		-3,12	-0,41	-2,50	-0,21	0,00
20181018_Schoten_052r.mat	14:06:39	14:07:48	Einde meting (geen scheepvaart gehele meting)	-2,36	-0,28	-1,89	-0,17	-0,02

Bijlage 11 Logboek Dessel-Witgoor / Kanaal Dessel-Schoten

Bestandsnaam	Begintijd	Eindtijd	Opmerking Logboek	Q-totaal (m3/s)	Q-top (m3/s)	Q-midden (m3/s)	Q-bodem (m3/s)	Q-zijkant (m3/s)
20181019_Dessel-Witgoor_002r.mat	09:38:44	09:39:54	Start meting	1,34	0,11	1,11	0,08	0,04
20181019_Dessel-Witgoor_003r.mat	09:39:59	09:41:13		-0,01	0,01	-0,03	0,00	0,01
20181019_Dessel-Witgoor_004r.mat	09:41:17	09:42:29	Schip nadert, zuiging	1,33	0,11	1,14	0,08	0,00
20181019_Dessel-Witgoor_005r.mat	09:42:33	09:43:50	Scheepspassage voorbij	1,24	0,07	1,08	0,07	0,02
20181019_Dessel-Witgoor_006r.mat	09:43:55	09:44:54		-3,61	-0,39	-2,94	-0,22	-0,07
20181019_Dessel-Witgoor_007r.mat	09:47:31	09:48:28		2,13	0,24	1,75	0,17	-0,02
20181019_Dessel-Witgoor_008r.mat	09:48:33	09:49:51		-0,47	-0,05	-0,40	-0,03	0,01
20181019_Dessel-Witgoor_009r.mat	09:49:54	09:51:15		2,96	0,24	2,51	0,19	0,02
20181019_Dessel-Witgoor_010r.mat	09:51:18	09:52:39		2,11	0,17	1,76	0,13	0,05
20181019_Dessel-Witgoor_011r.mat	09:52:41	09:54:12		-0,65	-0,08	-0,54	-0,04	0,01
20181019_Dessel-Witgoor_012r.mat	09:54:22	09:55:53		-1,90	-0,16	-1,62	-0,12	0,00
20181019_Dessel-Witgoor_013r.mat	09:55:56	09:57:16		-1,53	-0,15	-1,25	-0,10	-0,03
20181019_Dessel-Witgoor_014r.mat	09:57:28	09:58:44		-1,21	-0,10	-1,05	-0,08	0,03
20181019_Dessel-Witgoor_015r.mat	09:58:51	10:00:11		0,39	0,05	0,35	0,03	-0,03
20181019_Dessel-Witgoor_016r.mat	10:00:23	10:01:46		-1,54	-0,15	-1,30	-0,10	0,02
20181019_Dessel-Witgoor_017r.mat	10:01:50	10:03:56		-0,88	-0,08	-0,72	-0,05	-0,03
20181019_Dessel-Witgoor_018r.mat	10:04:17	10:06:03		-1,85	-0,18	-1,56	-0,12	0,00
20181019_Dessel-Witgoor_019r.mat	10:06:06	10:07:58		-1,29	-0,12	-1,05	-0,08	-0,03
20181019_Dessel-Witgoor_020r.mat	10:08:11	10:10:05		0,44	0,06	0,35	0,03	0,01
20181019_Dessel-Witgoor_021r.mat	10:10:08	10:12:09		0,06	-0,01	0,07	0,00	0,00
20181019_Dessel-Witgoor_022r.mat	10:12:21	10:14:04		-0,92	-0,08	-0,78	-0,06	0,00
20181019_Dessel-Witgoor_023r.mat	10:14:07	10:15:39		0,95	0,06	0,77	0,05	0,06
20181019_Dessel-Witgoor_024r.mat	10:15:52	10:15:58		0,14	0,01	0,12	0,01	0,00
20181019_Dessel-Witgoor_025r.mat	10:16:08	10:17:31		0,70	0,06	0,58	0,04	0,02
20181019_Dessel-Witgoor_026r.mat	10:17:34	10:19:18		-4,11	-0,40	-3,40	-0,27	-0,04
20181019_Dessel-Witgoor_027r.mat	10:19:21	10:21:13		-0,41	-0,03	-0,33	-0,02	-0,04
20181019_Dessel-Witgoor_028r.mat	10:21:21	10:22:53		-6,03	-0,52	-4,94	-0,37	-0,20
20181019_Dessel-Witgoor_029r.mat	10:23:07	10:24:41		-5,59	-0,52	-4,64	-0,37	-0,07
20181019_Dessel-Witgoor_030r.mat	10:24:44	10:26:26		-0,19	-0,02	-0,16	-0,01	0,00
20181019_Dessel-Witgoor_031r.mat	10:26:29	10:28:01		-4,24	-0,43	-3,48	-0,28	-0,05
20181019_Dessel-Witgoor_032r.mat	10:28:04	10:29:40		-4,52	-0,47	-3,72	-0,31	-0,02
20181019_Dessel-Witgoor_033r.mat	10:29:51	10:31:12		-1,53	-0,15	-1,26	-0,11	-0,02
20181019_Dessel-Witgoor_034r.mat	10:31:15	10:32:41		-1,48	-0,14	-1,21	-0,10	-0,04
20181019_Dessel-Witgoor_035r.mat	10:32:50	10:34:55	RTK uitval GPS opnieuw opgestart	-1,51	-0,14	-1,26	-0,10	-0,02
20181019_Dessel-Witgoor_036r.mat	10:35:09	10:36:54		-1,68	-0,17	-1,38	-0,11	-0,02
20181019_Dessel-Witgoor_037r.mat	10:36:57	10:38:36		-0,95	-0,08	-0,78	-0,06	-0,03
20181019_Dessel-Witgoor_038r.mat	10:38:39	10:40:00		-3,54	-0,44	-2,79	-0,23	-0,07
20181019_Dessel-Witgoor_039r.mat	10:40:08	10:41:48		-2,26	-0,23	-1,81	-0,14	-0,08
20181019_Dessel-Witgoor_040r.mat	10:41:52	10:43:44		0,40	0,05	0,31	0,03	0,02
20181019_Dessel-Witgoor_041r.mat	10:43:47	10:45:40		-2,84	-0,34	-2,31	-0,19	0,00
20181019_Dessel-Witgoor_042r.mat	10:45:42	10:47:15		-1,24	-0,17	-0,98	-0,09	0,00
20181019_Dessel-Witgoor_043r.mat	10:47:25	10:48:54		-0,45	-0,04	-0,38	-0,03	0,00
20181019_Dessel-Witgoor_044r.mat	10:49:05	10:51:03		-1,57	-0,19	-1,27	-0,10	-0,01
20181019_Dessel-Witgoor_045r.mat	10:51:07	10:52:49		-1,44	-0,18	-1,16	-0,10	0,00
20181019_Dessel-Witgoor_046r.mat	10:52:56	10:54:12		-1,04	-0,11	-0,88	-0,06	0,01
20181019_Dessel-Witgoor_047r.mat	10:56:19	10:56:21	Einde meting	-0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00

DEPARTEMENT **MOBILITEIT & OPENBARE WERKEN**
Waterbouwkundig Laboratorium

Berchemlei 115, 2140 Antwerpen

T +32 (0)3 224 60 35

F +32 (0)3 224 60 36

waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be

www.waterbouwkundiglaboratorium.be