



Vlaanderen
is wetenschap

16_048_1
WL rapporten

Statistiek niet tij-posten meetnet HIC

Herberekening 2016

DEPARTEMENT
MOBILITEIT &
OPENBARE
WERKEN

waterbouwkundiglaboratorium.be

Statistiek niet tij-posten meetnet HIC

Herberekening 2016

Hertoghs, R.; Nossent, J.; Boeckx, L.; Deschamps, M.; Verwaest, T.; 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 2017
D/2017/3241/84

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

Hertoghs, R.; Nossent, J.; Boeckx, L.; Deschamps, M.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2017). Statistiek niet tij-posten meetnet HIC: Herberekening 2016. Versie 4.0. WL Rapporten, 16_048_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen.

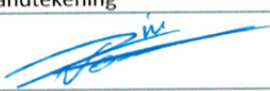
Overname uit en verwijzingen naar deze publicatie worden aangemoedigd, mits correcte bronvermelding.

Documentidentificatie

Opdrachtgever:	Waterbouwkundig Laboratorium	Ref.:	WL2017R16_048_1
Keywords (3-5):	Statistiek, Eva-tool, debieten, niet-tij posten HIC		
Tekst (p.):	92	Bijlagen (p.):	/
Vertrouwelijk:	☒ Nee	☒ Online beschikbaar	

Auteur(s):	Hertoghs, R.
------------	--------------

Controle

	Naam	Handtekening
Revisor(en):	Nossent, J.	
Projectleider:	Boeckx, L.	

Goedkeuring

Coördinator onderzoeksgroep:	Verwaest, T.	
Verantwoordelijke (Steunpunt) HIC:	Deschamps, M.	
Afdelingshoofd:	Mostaert, F.	



Abstract

In dit rapport wordt een extreme waarden analyse uitgevoerd op debieten van niet tij-posten van het HIC-meetnet. Dezelfde analyse werd in 2013-2014 al eens uitgevoerd (Bogman, P.; 2014). Ondertussen zijn er langere debietmeetreeksen beschikbaar en zijn er voor een aantal bijkomende stations voldoende meetgegevens beschikbaar. Hierdoor wordt voor een aantal stations de oefening voor de eerste keer gedaan. Voor andere posten wordt de analyse opnieuw uitgevoerd. Voor dit rapport wordt – net als in 2013 – gebruik gemaakt van de EVA-tool. Dat is een tool waarmee op een relatief eenvoudige manier een extreme waarde verdeling uit een tijdreeks kan worden bepaald (Leyssen, 2011).

De hier gebruikte output van deze EVA-tool zijn terugkeerperiodes en bijbehorende statistiek. Per meetpost worden de top 10 van de hoogste uurlijkse afvoerdebieten met de bijhorende terugkeerperiode en de statistische debieten voor verschillende retourperiodes gepresenteerd.

In vergelijking met de vorige studie wordt in 16 van de 21 stations een lager debiet voor een terugkeerperiode van 100 jaar voorspeld. De reden voor de lagere voorspelde debieten kan verschillende oorzaken hebben. Het feit dat er in de laatste jaren niet veel piekdebieten gemeten werden en de reeds beschikbare piekdebieten dus representatief zijn voor een langere meetperiode, is er één van. Een andere verklaring is het verschil in gebruikte POT-waardes. Er zijn nu andere POT-waardes berekend door de langere duur van de meetreeksen. Het verschil in gebruikte POT-waardes heeft een effect op de verkregen verdeling van de extrema en dus ook op de voorspelde debieten.

Inhoudstafel

Abstract	III
Inhoudstafel.....	V
Lijst van de tabellen.....	VII
Lijst van de figuren	IX
1 Inleiding	1
1.1 Methodiek	1
1.2 Algemene methodiek extreme waarde analyse.....	1
2 Resultaten per bekken.....	3
2.1 IJzerbekken	3
2.1.1 IJzer te Keiem.....	3
2.1.2 IJzer te Haringe	6
2.1.3 Lokanaal te Lo-Reninge.....	9
2.2 Leiebekken.....	12
2.2.1 Leie te Deinze	12
2.2.2 Leie te Menen	15
2.2.3 Leie te Machelen	18
2.3 Boven-Scheldebekken	21
2.3.1 Boven-Schelde te Gavere	21
2.3.2 Boven-Schelde te Helkijn.....	24
2.4 Bekken van de Gentse Kanalen	27
2.4.1 Afleidingskanaal te Zomergem	27
2.4.2 Moervaart te Mendonk	30
2.4.3 Moervaart te Sinaai	33
2.4.4 Afleidingskanaal te Merendree	36
2.5 Bekken van de Brugse Polders.....	39
2.5.1 Kanaal Gent-Oostende te Varsenare.....	39
2.5.2 Leopoldkanaal te Damme	42
2.6 Denderbekken	45
2.6.1 Dender te Overboelare.....	45
2.7 Dijle-Zennebekken.....	48
2.7.1 Kanaal Brussel-Charleroi te Lembeek.....	48

2.7.2	Kanaal Brussel-Charleroi te Ruisbroek	51
2.7.3	Zenne te Eppegem.....	54
2.7.4	Zenne te Vilvoorde	57
2.8	Netebekken	60
2.8.1	Grote Nete te Geel-Zammel	60
2.8.2	Grote Nete te Hulshout	63
2.8.3	Kleine Nete te Grobbendonk.....	66
2.8.4	Benedennete te Duffel Sluis	69
2.9	Demerbekken	72
2.9.1	Demer te Aarschot.....	72
2.9.2	Demer te Zichem	75
2.10	Maasbekken	78
2.10.1	Albertkanaal te Kanne	78
2.10.2	Kanaal Bocholt-Herentals te Lommel	81
2.10.3	Maas te Maaseik.....	84
2.10.4	Maas te Sint Pieter Noord	87
3	Vergelijking met voorgaande studie.....	90
4	Referenties	92

Lijst van de tabellen

Tabel 1: IJzer te Keiem: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode.....	4
Tabel 2: IJzer te Keiem: statistische debieten voor verschillende retourperiodes	4
Tabel 3: IJzer te Haringe: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode	7
Tabel 4: IJzer te Haringe: statistische debieten voor verschillende retourperiodes.....	7
Tabel 5: Lokanaal te Lo-Reninge: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode	10
Tabel 6: Lokanaal te Lo-Reninge: statistische debieten voor verschillende retourperiodes	10
Tabel 7: Leie te Deinze: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode	13
Tabel 8: Leie te Deinze: statistische debieten voor verschillende retourperiodes	13
Tabel 9: Leie te Menen: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode.....	16
Tabel 10: Leie te Menen: statistische debieten voor verschillende retourperiodes.....	16
Tabel 11: Leie te Machelen: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode	19
Tabel 12: Leie te Machelen: statistische debieten voor verschillende retourperiodes	19
Tabel 13: Boven-Schelde te Gavere: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode	22
Tabel 14: Boven-Schelde te Gavere: statistische debieten voor verschillende retourperiodes	22
Tabel 15: Boven-Schelde te Helkijn: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode	25
Tabel 16: Boven-Schelde te Helkijn: statistische debieten voor verschillende retourperiodes.....	25
Tabel 17: Afleidingskanaal te Zomergem: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode.....	28
Tabel 18: Afleidingskanaal te Zomergem: statistische debieten voor verschillende retourperiodes.....	28
Tabel 19: Moervaart te Mendonk: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode ..	31
Tabel 20: Moervaart te Mendonk: statistische debieten voor verschillende retourperiodes.....	31
Tabel 21: Moervaart te Sinaai: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode	34
Tabel 22: Moervaart te Sinaai: statistische debieten voor verschillende retourperiodes.....	34
Tabel 23: Afleidingskanaal te Merendree: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode.....	37
Tabel 24: Afleidingskanaal te Merendree: statistische debieten voor verschillende retourperiodes	37
Tabel 25: Kanaal Gent-Oostende te Varsenare: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode.....	40
Tabel 26: Kanaal Gent-Oostende te Varsenare: statistische debieten voor verschillende retourperiodes....	40
Tabel 27: Leopoldkanaal te Damme: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode	43
Tabel 28: Leopoldkanaal te Damme: statistische debieten voor verschillende retourperiodes	43
Tabel 29: Dender te Overboelare: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode...	46
Tabel 30: Dender te Overboelare: statistische debieten voor verschillende retourperiodes	46

Tabel 31: Kanaal Brussel-Charleroi te Lembeek: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode.....	49
Tabel 32: Kanaal Brussel-Charleroi te Lembeek: statistische debieten voor verschillende retourperiodes...	49
Tabel 33: Kanaal Brussel-Charleroi te Ruisbroek: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode.....	52
Tabel 34: Kanaal Brussel-Charleroi te Ruisbroek: statistische debieten voor verschillende retourperiodes .	52
Tabel 35: Zenne te Eppegem: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode.....	55
Tabel 36: Zenne te Eppegem: statistische debieten voor verschillende retourperiodes	55
Tabel 37: Zenne te Vilvoorde: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode	58
Tabel 38: Zenne te Vilvoorde: statistische debieten voor verschillende retourperiodes	58
Tabel 39: Grote Nete te Geel-Zammel: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode	61
Tabel 40: Grote Nete te Geel-Zammel: statistische debieten voor verschillende retourperiodes	61
Tabel 41: Grote Nete te Hulshout: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode ..	64
Tabel 42: Grote Nete te Hulshout: statistische debieten voor verschillende retourperiodes	64
Tabel 43: Kleine Nete te Grobbendonk: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode.....	67
Tabel 44: Kleine Nete te Grobbendonk: statistische debieten voor verschillende retourperiodes.....	67
Tabel 45: Benedennete te Duffel Sluis: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode	70
Tabel 46: Benedennete te Duffel Sluis: statistische debieten voor verschillende retourperiodes.....	70
Tabel 47: Demer te Aarschot: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode.....	73
Tabel 48: Demer te Aarschot: statistische debieten voor verschillende retourperiodes	73
Tabel 49: Demer te Zichem: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode	76
Tabel 50: Demer te Zichem: statistische debieten voor verschillende retourperiodes	76
Tabel 51: Albertkanaal te Kanne: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode	79
Tabel 52: Albertkanaal te Kanne: statistische debieten voor verschillende retourperiodes	79
Tabel 53: Kanaal Bocholt-Herentals te Lommel: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode.....	82
Tabel 54: Kanaal Bocholt-Herentals te Lommel: statistische debieten voor verschillende retourperiodes...	82
Tabel 55: Maas te Maaseik: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode.....	85
Tabel 56: Maas te Maaseik: statistische debieten voor verschillende retourperiodes	85
Tabel 57: Maas te Sint Pieter Noord: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode	88
Tabel 58: Maas te Sint Pieter Noord: statistische debieten voor verschillende retourperiodes	88
Tabel 59: Vergelijking met studie van 2013: overzichtstabel.....	91

Lijst van de figuren

Figuur 1: IJzer te Keiem: meetreeks	3
Figuur 2: IJzer te Keiem: statistiek.....	5
Figuur 3: IJzer te Haringe: meetreeks.....	6
Figuur 4: IJzer te Haringe: statistiek	8
Figuur 5: Lokanaal te Lo-Reninge: meetreeks	9
Figuur 6: Lokanaal te Lo-Reninge: statistiek.....	11
Figuur 7: Leie te Deinze: meetreeks	12
Figuur 8: Leie te Deinze: statistiek.....	14
Figuur 9: Leie te Menen: meetreeks	15
Figuur 10: Leie te Menen: statistiek	17
Figuur 11: Leie te Machelen: meetreeks	18
Figuur 12: Leie te Machelen: statistiek	20
Figuur 13: Boven-Schelde te Gavere: meetreeks	21
Figuur 14: Boven-Schelde te Gavere: statistiek.....	23
Figuur 15: Boven-Schelde te Helkijn: meetreeks	24
Figuur 16: Boven-Schelde te Helkijn: statistiek	26
Figuur 17: Afleidingskanaal te Zomergem: meetreeks.....	27
Figuur 18: Afleidingskanaal te Zomergem: statistiek	29
Figuur 19: Moervaart te Mendonk: meetreeks.....	30
Figuur 20: Moervaart te Mendonk: statistiek	32
Figuur 21: Moervaart te Sinaai: meetreeks.....	33
Figuur 22: Moervaart te Sinaai: statistiek	35
Figuur 23: Afleidingskanaal te Merendree: meetreeks.....	36
Figuur 24: Afleidingskanaal te Merendree: statistiek	38
Figuur 25: Kanaal Gent-Oostende te Varsenare: meetreeks	39
Figuur 26: Kanaal Gent-Oostende te Varsenare.....	41
Figuur 27: Leopoldkanaal te Damme: meetreeks	42
Figuur 28: Leopoldkanaal te Damme: statistiek.....	44
Figuur 29: Dender te Overboelare: meetreeks	45
Figuur 30: Dender te Overboelare: statistiek.....	47
Figuur 31: Kanaal Brussel-Charleroi te Lembeek: meetreeks	48
Figuur 32: Kanaal Brussel-Charleroi te Lembeek: statistiek	50

Figuur 33: Kanaal Brussel-Charleroi te Ruisbroek: meetreeks	51
Figuur 34: Kanaal Brussel-Charleroi te Ruisbroek	53
Figuur 35: Zenne te Eppegem: meetreeks	54
Figuur 36: Zenne te Eppegem: statistiek	56
Figuur 37: Zenne te Vilvoorde: meetreeks	57
Figuur 38: Zenne te Vilvoorde: statistiek	59
Figuur 39: Grote Nete te Geel-Zammel: meetreeks	60
Figuur 40: Grote Nete te Geel-Zammel: statistiek	62
Figuur 41: Grote Nete te Hulshout: meetreeks	63
Figuur 42: Grote Nete te Hulshout: statistiek	65
Figuur 43: Kleine Nete te Grobbendonk: meetreeks	66
Figuur 44: Kleine Nete te Grobbendonk: statistiek	68
Figuur 45: Benedennete te Duffel Sluis: meetreeks	69
Figuur 46: Benedennete te Duffel Sluis: statistiek	71
Figuur 47: Demer te Aarschot: meetreeks	72
Figuur 48: Demer te Aarschot: statistiek	74
Figuur 49: Demer te Zichem: meetreeks	75
Figuur 50: Demer te Zichem: statistiek	77
Figuur 51: Albertkanaal te Kanne: meetreeks	78
Figuur 52: Albertkanaal te Kanne: statistiek	80
Figuur 53: Kanaal Bocholt-Herentals te Lommel: meetreeks	81
Figuur 54: Kanaal Bocholt-Herentals te Lommel	83
Figuur 55: Maas te Maaseik: meetreeks	84
Figuur 56: Maas te Maaseik: statistiek	86
Figuur 57: Maas te Sint Pieter Noord: meetreeks	87
Figuur 58: Maas te Sint Pieter Noord: statistiek	89

1 Inleiding

1.1 Methodiek

In 2013 werden tijdens de opzet van waterinfo.be statistieken en terugkeerperiodes berekend voor de belangrijkste posten in het niet-tijgebonden gebied en deze worden tot op heden gepubliceerd op waterinfo.be (Bogman et al., 2013). Ondertussen zijn er debietmeetreeksen voor drie en een half jaar extra beschikbaar (2013-2016) en zijn een aantal stations waarvoor in 2013 de meetreeks nog geen 5 jaar was dat nu wel. De oefening wordt nu dus voor een aantal extra posten voor de eerste keer gedaan. Voor andere posten wordt de statistiek herrekend met een langere meetreeks.

Er werd voor elke meetpost een figuur aangemaakt die de meetreeks visualiseert. Om de kwaliteit van de meetreeks te checken werd gebruik gemaakt van een control bar met kleuren die de kwaliteit weergeven. Vervolgens werd met behulp van de EVA-tool (Leyssen, 2011) een extreme waarden analyse gedaan op elke meetreeks. Ontbrekende en verdachte waarden werden hierbij niet in rekening gebracht.

Voor elke post werd deze procedure doorlopen. In het rapport worden de resultaten per bekken besproken. De bekkens worden als volgt gerangschikt:

- Boven-Scheldebekken
- Beneden-Scheldebekken
- Bekken van de Brugse Polders
- Demerbekken
- Denderbekken
- Dijle-Zennebekken
- Bekken van de Gentse Kanalen
- IJzerbekken
- Leiebekken
- Maasbekken
- Netebekken

1.2 Algemene methodiek extreme waarde analyse

Voor de algemene methodiek van het toepassen van een extreme waarde analyse en de functionaliteiten van de EVA tool wordt verwezen naar (Leyssen, 2011) (Reference Guide en Manual).

Hieronder wordt deze methodiek nog eens kort samengevat:

In opdracht van het Waterbouwkundig Laboratorium werd een tool ontwikkeld waarmee op een relatief eenvoudige manier een extreme waarde verdeling uit een tijdreeks kan worden bepaald. De tool bevat een aantal ingebouwde controles om, rekening houdende met de duur van de tijdreeks, een optimaal aantal gemeten extreme waarden (PeakOverThreshold-waarden) te selecteren en hiervoor de best passende verdeling (GPD, Conditional Weibull, Exponentieel, Pareto) te fitten. De vaakst voorkomende en meest plausibele verdelingen voor rivierdebieten zijn GPD, Conditional Weibull of Exponentieel. Bij de analyse wordt aangeraden te starten met een GPD verdeling aangezien deze het volledige conditionele domein bestrijkt. De parameter ξ (ksi) in de GPD verdeling geeft een goede schatting van het gedrag van de staart van de verdeling. Wanneer ξ naar 0 neigt is een Conditional Weibull aangeraden. Wanneer bij een Conditional Weibull het betrouwbaarheidsinterval van parameter τ (tau) naar 1 neigt is een exponentiele verdeling aangeraden.

Hieronder worden een aantal belangrijke parameters toegelicht:

λ : Terugkeerperiode van de kleinst beschouwde extreme waarde.

u: Debiet (m^3/s) van de kleinst beschouwde extreme waarde (= de Threshold waarde).

A: Het aantal jaren effectief beschouwde meetdata.

k: Het aantal beschouwde extreme waarden (= PeakOverThreshold-waarden).

Bovenvermelde parameters staan steeds vermeld op de figuur met de statische output van elk station, opgenomen in dit rapport. Verder staat op deze figuur:

Een grafiek met debiet in functie van terugkeerperiode:

- rode lijn: de gefitte statistische verdeling
- rode stippelijn: het 95-percentiel betrouwbaarheidsinterval
- blauwe lijn: de beschouwde extreme waarden

Een probability plot (Empirisch versus gemodelleerde jaarlijkse overschrijdingskans voor elke beschouwde extreme waarde):

- rode lijn: lijn met volmaakte overeenkomst model - empirie
- blauwe lijn: de beschouwde extreme waarden

Een quantile plot (Empirisch versus gemodelleerd debiet voor elke beschouwde extreme waarde):

- rode lijn: lijn met volmaakte overeenkomst model - empirie
- blauwe lijn: de beschouwde extreme waarden

Een histogram (Jaarlijkse kans van voorkomen voor een bepaald debiet):

- rode lijn: statistisch theoretische jaarlijkse kans van voorkomen per debiet
- blauwe lijn: empirische jaarlijkse kans van voorkomen per debietsvork

Een tabel (Geeft in tabelvorm de data weer van de bovenste grafiek → debiet in functie van terugkeerperiode):

- T: terugkeerperiode
- X: debiet (m^3/s)
- UPCI: upper confidence interval
- LOCI: lower confidence interval

2 Resultaten per bekken

2.1 IJzerbekken

2.1.1 IJzer te Keiem

Infofiche

Naam station: Keiem

Stationsnummer: ijz02a-1066

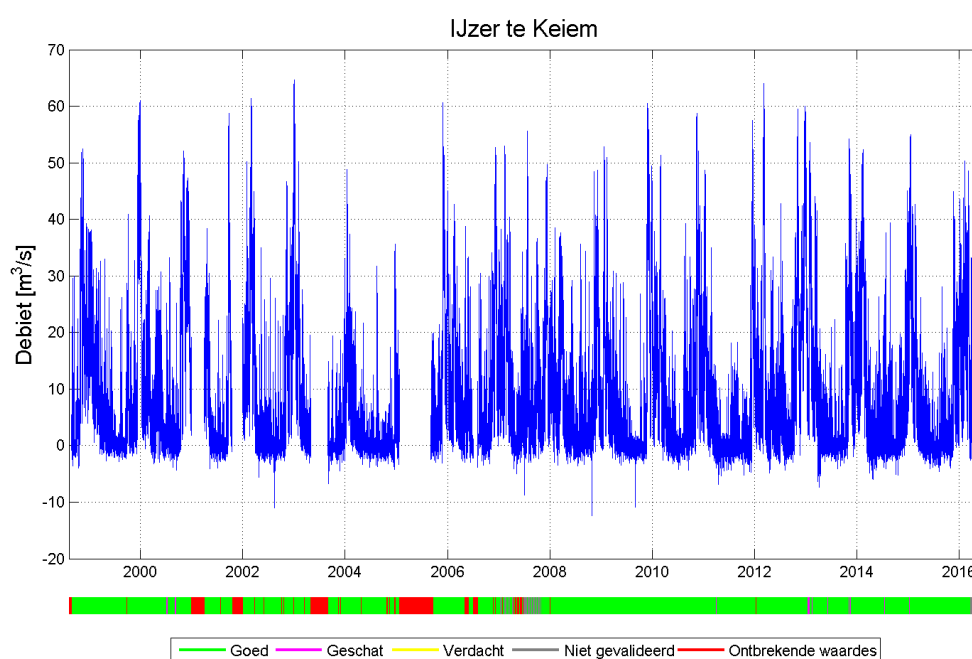
Rivier: IJzer

Bekken: IJzer

Methode van bepaling Q: QQ-ADM (QHV)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 16,30

Figuur 1: IJzer te Keiem: meetreeks



Resultaten statistiek

- Meetdata bevat een grote onderbreking in 2005. De debieten zijn beïnvloed door tijafhankelijke uitwatering in Nieuwpoort. Bij hoge afvoeren wordt een deel van het hydrologisch afstromend gebied stroomopwaarts de meetpost kunstmatig afgeleid via het Lokanaal.
- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal 30 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 37 vorige keer). Dit -gecombineerd met een verlengde meetreeks en dus andere POT-waardes- en een andere extreme waarden verdeling- leverde soortgelijke debieten op niet al te grote terugkeerperiodes. Bij zeer grote terugkeerperiodes (>100 jaar) worden in deze studie grotere piekdebieten voorspeld.

Tabel 1: IJzer te Keiem: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	2003-01-03 22:00	64,63	11,93	11,70
2	2012-03-06 21:00	63,98	10,06	5,77
3	2002-03-03 01:00	61,37	5,16	4,77
4	1999-12-29 15:00	61,03	4,75	4,38
5	2005-11-29 07:00	60,66	4,34	3,99
6	2009-11-29 19:00	60,47	4,14	3,81
7	2012-12-28 08:00	60,06	3,76	/
8	2012-11-05 12:00	59,50	3,29	/
9	2010-11-15 15:00	58,75	2,76	1,43
10	2001-09-23 12:00	58,71	2,74	/

Tabel 2: IJzer te Keiem: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	53,82	53,96	1,00
2	57,29	57,64	0,99
5	61,24	61,55	0,99
10	63,96	64,09	1,00
25	67,33	67,09	1,00
50	69,75	69,15	1,01
100	72,08	71,09	1,01
500	77,23	75,18	1,03
1000	79,35	76,80	1,03
2500	82,09	78,85	1,04
4000	83,47	79,86	1,05
10000	86,10	81,76	1,05

Figuur 2: IJzer te Keiem: statistiek

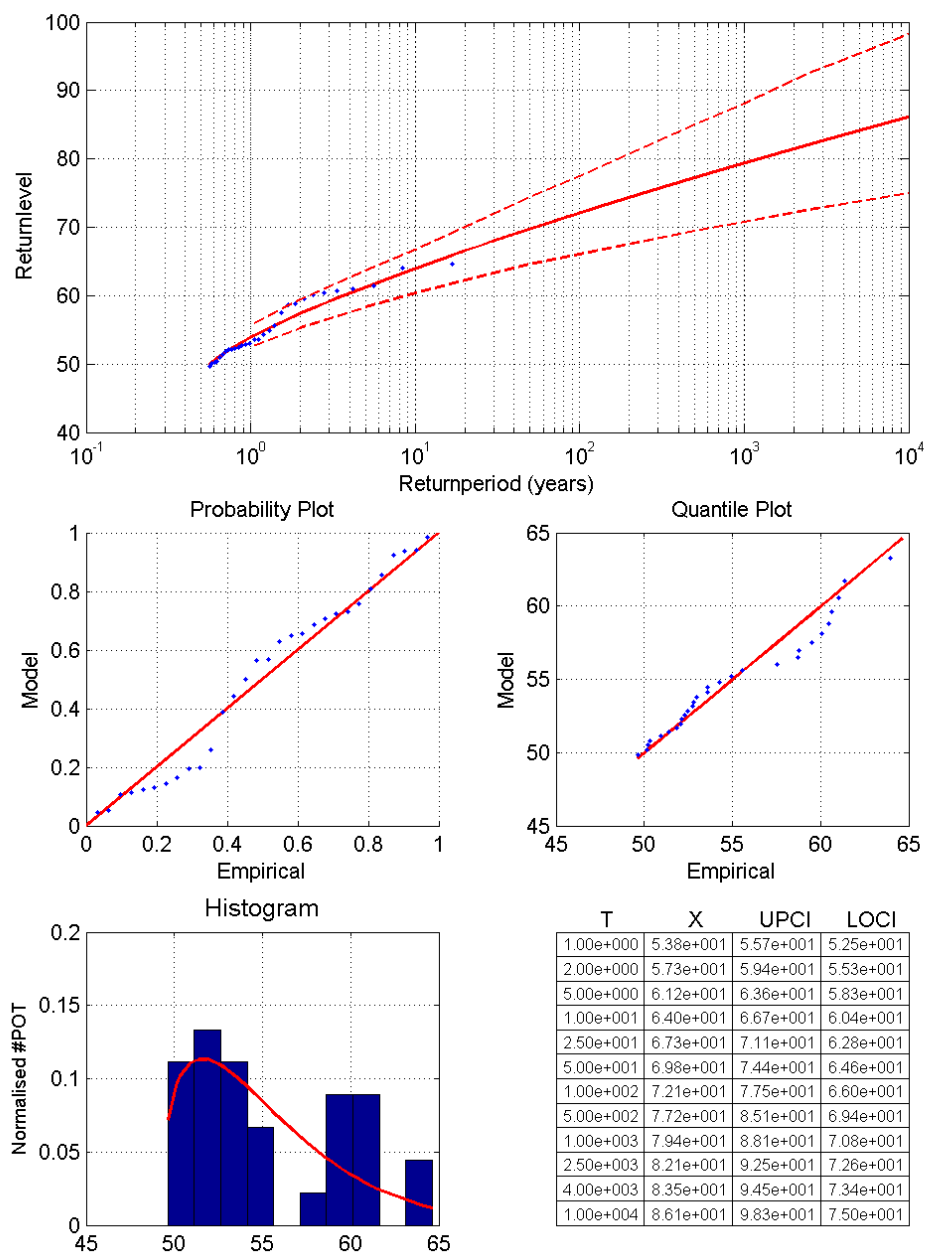
IJzer te Keiem

Cond. Weibull distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u)^\tau)$$

$$Returnlevel: X = u + (\frac{1}{\lambda} \log(\frac{T+k}{A}))^{(1/\tau)}$$

$$\begin{aligned}\tau &= 1.3151 \\ \lambda &= 0.085944 \\ u &= 49.391 \\ A &= 16.3005 \\ k &= 30\end{aligned}$$



2.1.2 IJzer te Haringe

Infofiche

Naam station: Haringe

Stationsnummer: ijz07a-1066

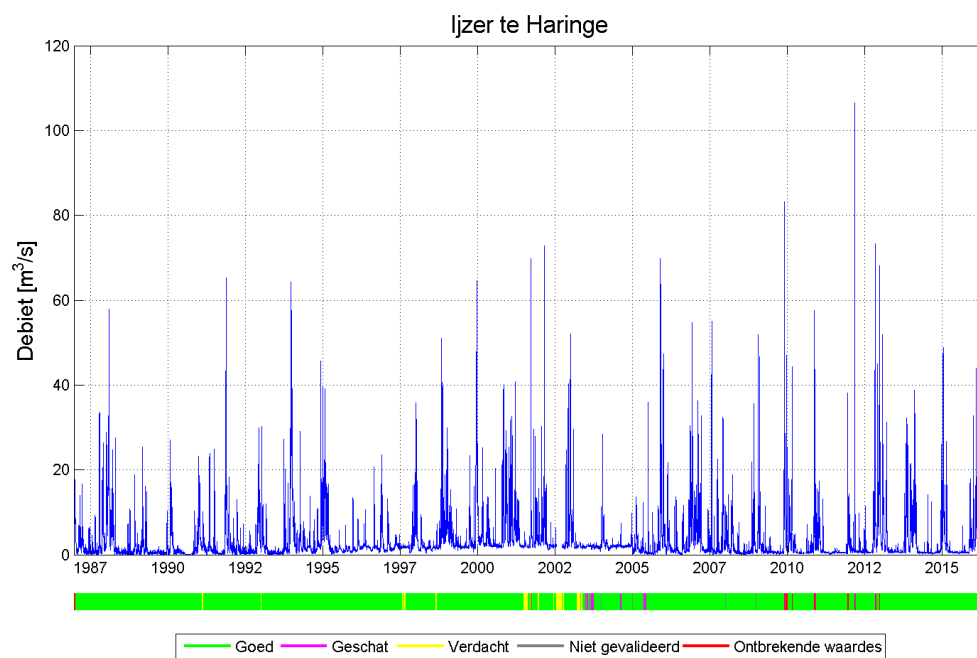
Rivier: IJzer

Bekken: IJzer

Methode van bepaling Q: QH

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 29,04

Figuur 3: IJzer te Haringe: meetreeks



Resultaten statistiek

- Analyse gebeurde voor deze meetpost nog niet in het rapport van 2013.

Tabel 3: IJzer te Haringe: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar)
1	2012-03-06 07:00	106,52	50,42
2	2009-11-28 17:00	83,17	12,20
3	2012-11-03 05:00	73,37	6,73
4	2002-03-01 19:00	72,82	6,51
5	2001-09-21 11:00	69,77	5,41
6	2005-11-28 10:00	69,75	5,40
7	2012-12-23 10:00	68,08	4,88
8	1991-11-20 08:00	65,21	4,10
9	1999-12-27 09:00	64,67	3,96
10	1993-12-24 16:00	64,26	3,87

Tabel 4: IJzer te Haringe: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s)
1	41,99
2	53,41
5	68,49
10	79,89
25	94,97
50	106,38
100	117,79
500	144,27
1000	155,68
2500	170,76
4000	178,50
10000	193,58

Figuur 4: IJzer te Haringe: statistiek

IJzer te Haringe

Exponential distribution

$cdf : 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - exp(-\lambda(x - u))$

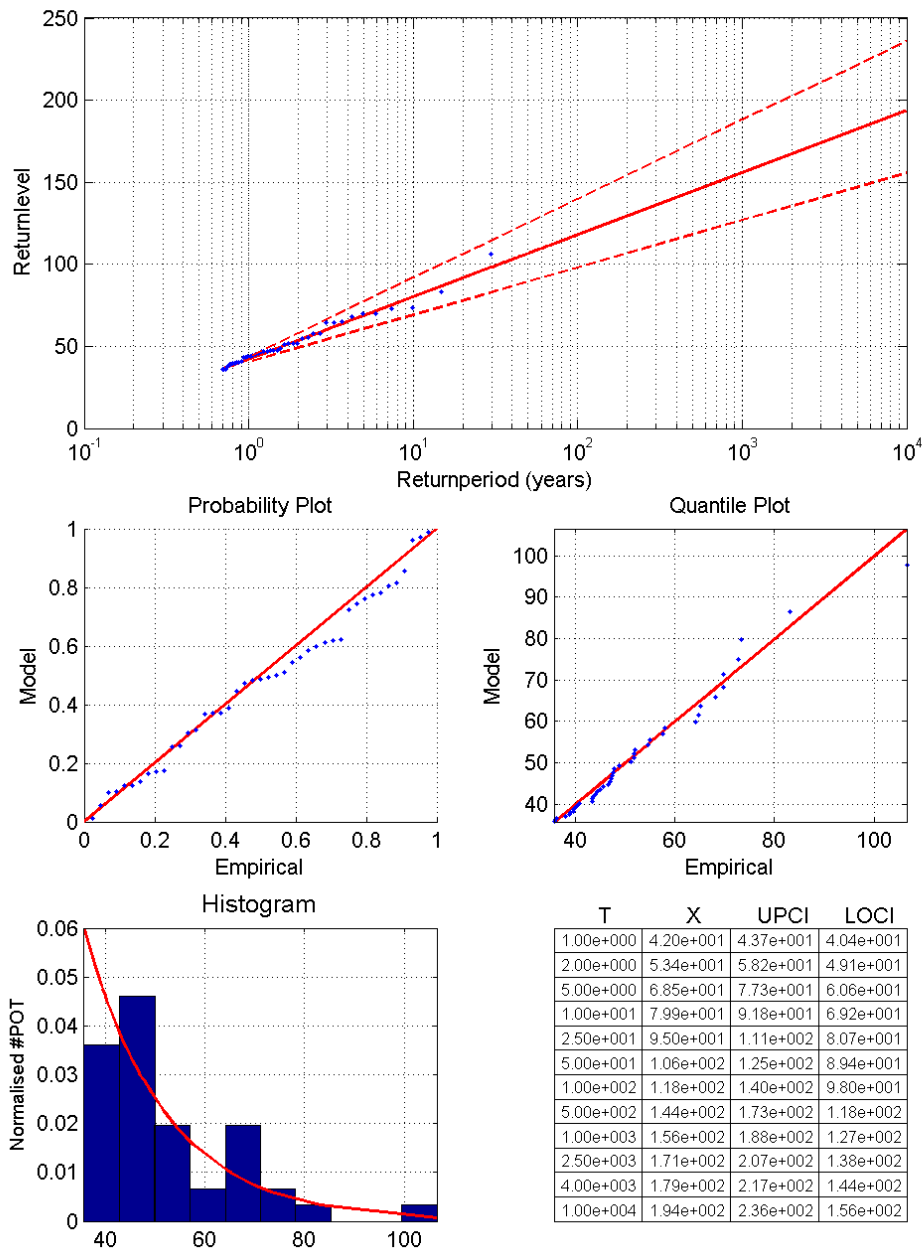
$\lambda = 0.06076$

$u = 35.54$

$A = 29.0421$

$k = 43$

$Returnlevel : X = u + \frac{1}{\lambda} \log(\frac{T}{A})^k$



2.1.3 Lokanaal te Lo-Reninge

Infofiche

Naam station: Lo-Reninge

Stationsnummer: lok02a-1066

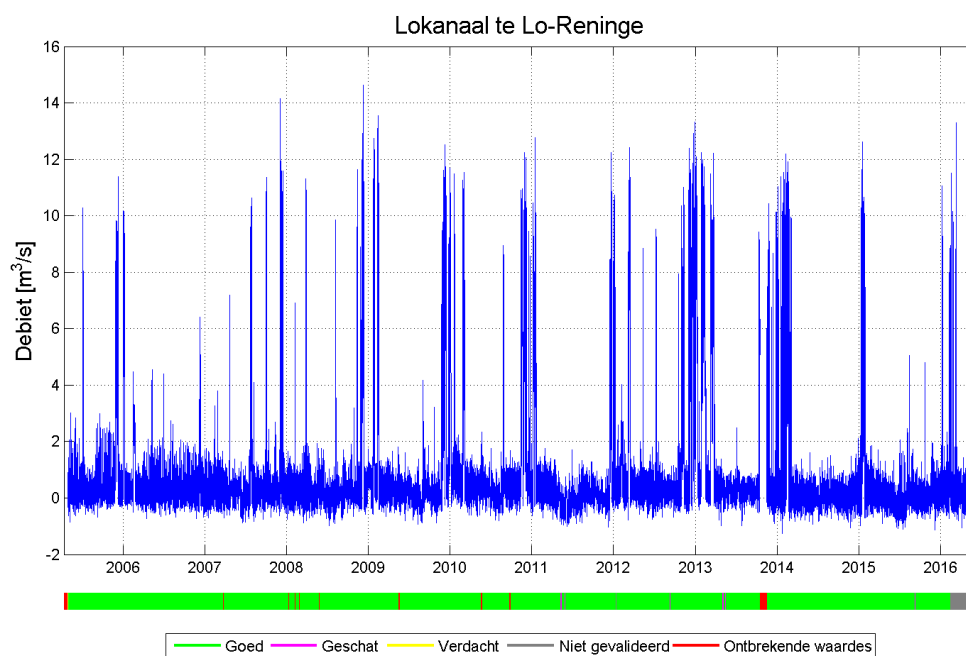
Rivier: Lokanaal

Bekken: IJzer

Methode van bepaling Q: QHV (QQ-ADCP)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 11,04

Figuur 5: Lokanaal te Lo-Reninge: meetreeks



Resultaten statistiek

- Debieten worden bepaald door sturing in Lo-Fintele.
- Analyse gebeurde voor deze meetpost ook al in het rapport van 2013.
- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal 14 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 23 vorige keer). Dit in combinatie met een verlenging van de meetreeks -en daardoor dus andere POT-waardes en een andere extreme waarden verdeling- leverde lagere debieten op bij vooraf bepaalde terugkeerperiodes (7% lager bij een terugkeerperiode van 100 jaar).

Tabel 5: Lokanaal te Lo-Reninge: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	2008-12-07 19:00	14,62	14,48	7,39
2	2007-12-03 17:00	14,15	8,13	4,72
3	2009-02-13 01:00	13,56	3,94	2,69
4	2012-12-29 22:00	13,32	2,93	2,14
5	2016-03-09 08:00	13,31	2,90	/
6	2012-12-23 22:00	12,93	1,82	1,48
7	2008-12-05 15:00	12,78	1,51	/
8	2011-01-15 08:00	12,77	1,49	1,27
9	2009-02-10 07:00	12,76	1,48	/
10	2009-01-26 23:00	12,74	1,44	1,23

Tabel 6: Lokanaal te Lo-Reninge: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	12,44	12,52	0,99
2	13,00	13,25	0,98
5	13,75	14,21	0,97
10	14,31	14,94	0,96
25	15,06	15,90	0,95
50	15,62	16,63	0,94
100	16,19	17,35	0,93
500	17,50	19,04	0,92
1000	18,06	19,77	0,91
2500	18,81	20,73	0,91
4000	19,19	21,23	0,90
10000	19,94	22,19	0,90

Figuur 6: Lokanaal te Lo-Reninge: statistiek

Lokanaal te Lo-Reninge

Exponential distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

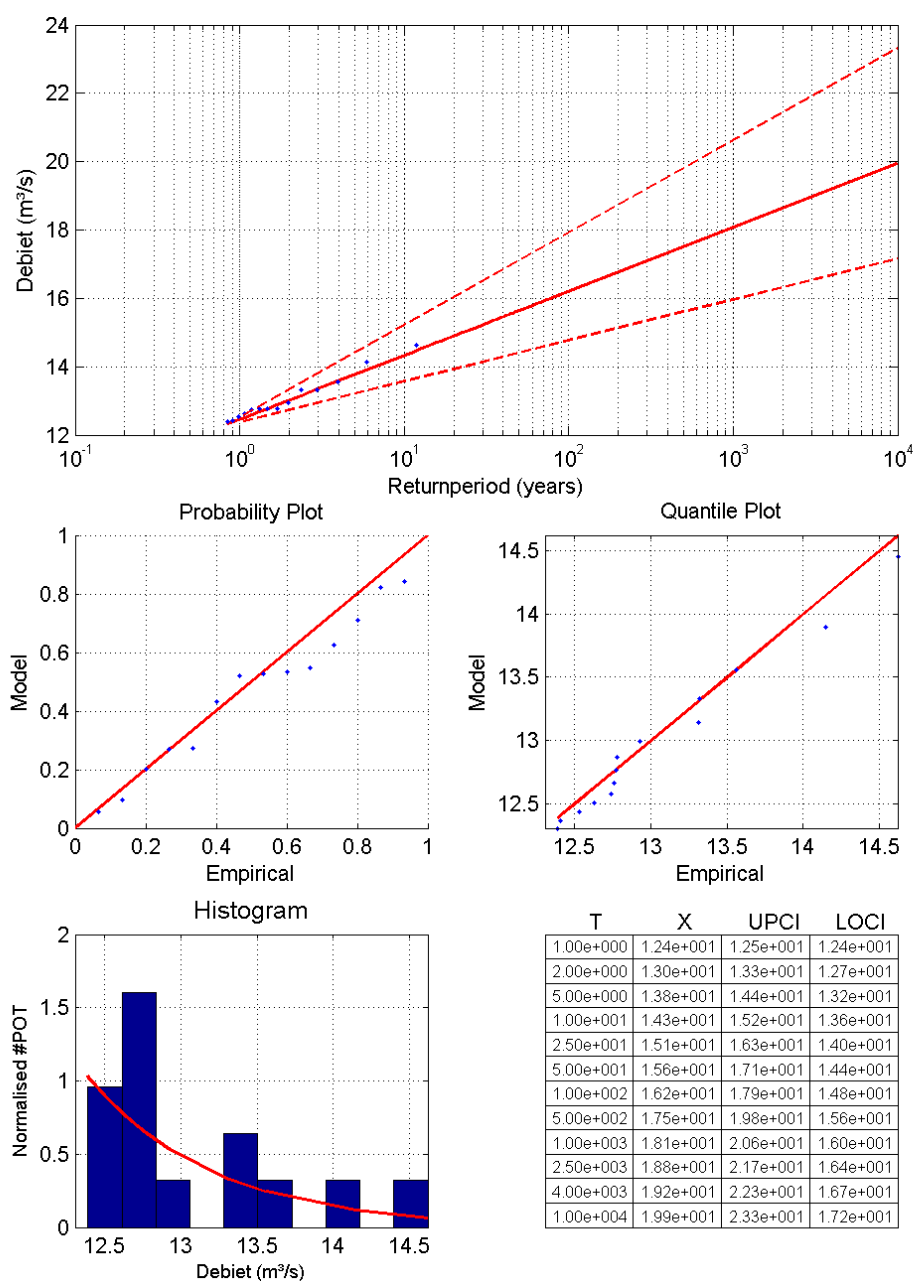
$$\lambda = 1.2281$$

$$u = 12.25$$

$$A = 11.039$$

$$k = 14$$

$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T+k}{A}\right)$$



2.2 Leiebekken

2.2.1 Leie te Deinze

Infofiche

Naam station: Deinze

Stationsnummer: lei03a-1066

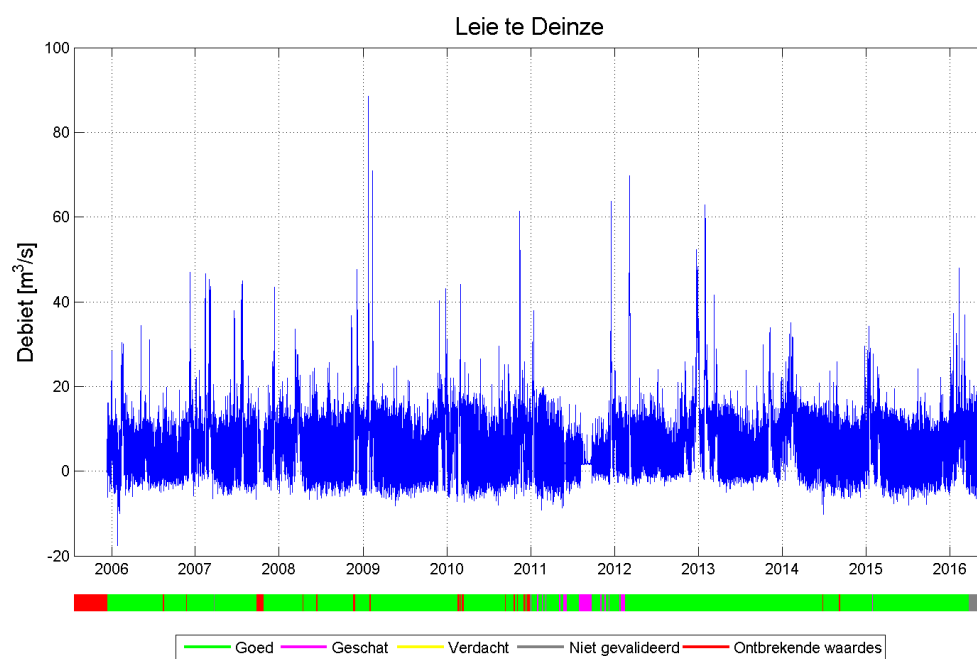
Rivier: Leie

Bekken: Leie

Methode van bepaling Q: QHV (QQ-ADCP)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 10,45

Figuur 7: Leie te Deinze: meetreeks



Resultaten statistiek

- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal maar 21 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 31 vorige keer). Dit in combinatie met een verlenging van de meetreeks -en daardoor dus andere POT-waardes en een andere extreme waarden verdeling- leverde lagere debieten op bij vooraf bepaalde terugkeerperiodes (10% lager bij een terugkeerperiode van 100 jaar).

Tabel 7: Leie te Deinze: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	2009-01-24 07:00	88,60	15,70	9,22
2	2009-02-10 19:00	70,90	4,71	3,21
3	2012-03-06 10:00	69,70	4,34	2,99
4	2011-12-17 03:00	63,70	2,88	2,09
5	2013-01-30 15:00	62,80	2,71	/
6	2010-11-14 13:00	61,40	2,46	1,82
7	2016-05-31 11:00	58,90	2,08	/
8	2012-12-23 14:00	52,30	1,33	1,06
9	2016-02-09 20:00	48,00	0,99	/
10	2008-12-05 13:00	47,70	0,97	0,80

Tabel 8: Leie te Deinze: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	48,15	51,38	0,94
2	58,33	62,99	0,93
5	71,79	78,34	0,92
10	81,97	89,95	0,91
25	95,43	105,30	0,91
50	105,61	116,91	0,90
100	115,79	128,52	0,90
500	139,44	155,48	0,90
1000	149,62	167,10	0,90
2500	163,08	182,45	0,89
4000	169,99	190,32	0,89
10000	183,45	205,67	0,89

Figuur 8: Leie te Deinze: statistiek

Leie te Deinze

Exponential distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

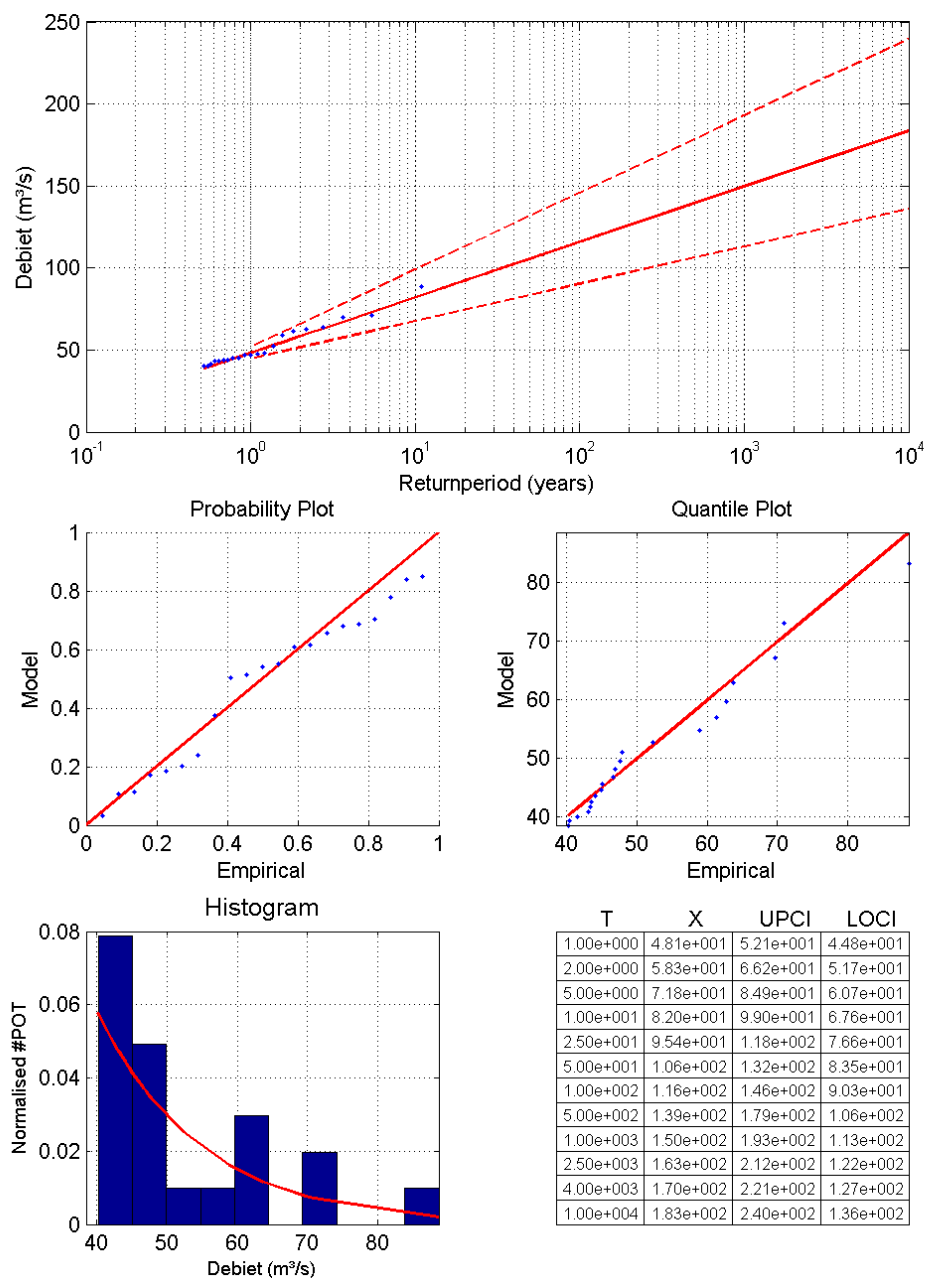
$$\lambda = 0.068071$$

$$u = 37.9$$

$$A = 10.4539$$

$$k = 21$$

$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T^*}{A}\right)$$



2.2.2 Leie te Menen

Infofiche

Naam station: Menen

Stationsnummer: lei11a-1066

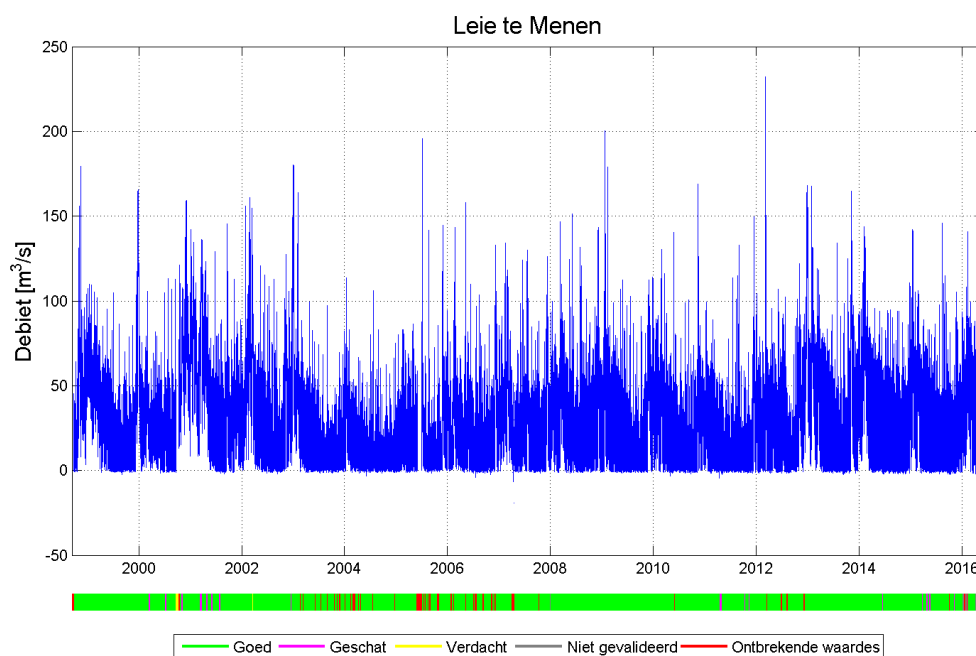
Rivier: Leie

Bekken: Leie

Methode van bepaling Q: QQ-ADM (QHV)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 17,57

Figuur 9: Leie te Menen: meetreeks



Resultaten statistiek

- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal maar 29 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 158 vorige keer). Dit in combinatie met een verlenging van de meetreeks -en daardoor dus andere POT-waardes en een andere extreme waarden verdeling- leverde lagere debieten op bij vooraf bepaalde terugkeerperiodes (8% lager bij een terugkeerperiode van 100 jaar).

Tabel 9: Leie te Menen: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	2012-03-06 02:00	232,32	31,56	17,44
2	2009-01-24 00:00	200,41	7,79	5,50
3	2005-07-04 22:00	195,94	6,40	4,68
4	2016-05-31 06:00	185,22	4,00	/
5	2003-01-03 21:00	180,06	3,19	2,64
6	1998-11-16 17:00	179,50	3,11	2,58
7	2009-02-10 18:00	179,05	3,05	2,54
8	2016-06-07 20:00	174,12	2,46	/
9	2010-11-13 22:00	168,90	1,96	1,76
10	2012-12-27 19:00	168,05	1,89	1,71

Tabel 10: Leie te Menen: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	153,58	153,27	1,00
2	169,39	172,43	0,98
5	190,29	197,77	0,96
10	206,10	216,94	0,95
25	227,00	242,27	0,94
50	242,81	261,44	0,93
100	258,62	280,61	0,92
500	295,33	325,11	0,91
1000	311,14	344,28	0,90
2500	332,04	369,62	0,90
4000	342,76	382,61	0,90
10000	363,66	407,95	0,89

Figuur 10: Leie te Menen: statistiek

Leie te Menen

Exponential distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

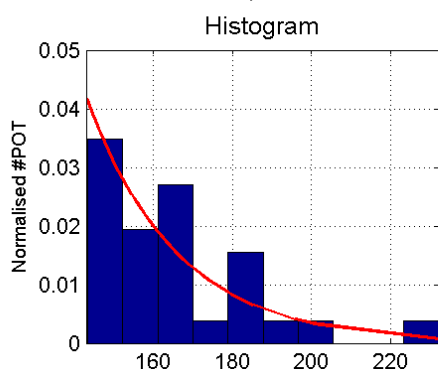
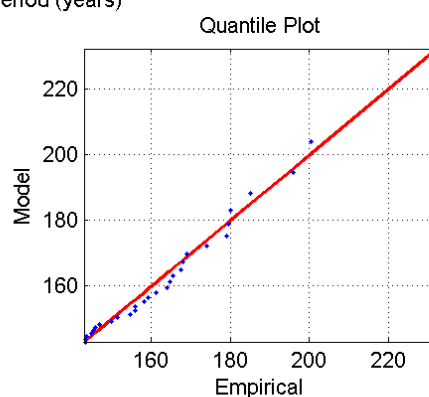
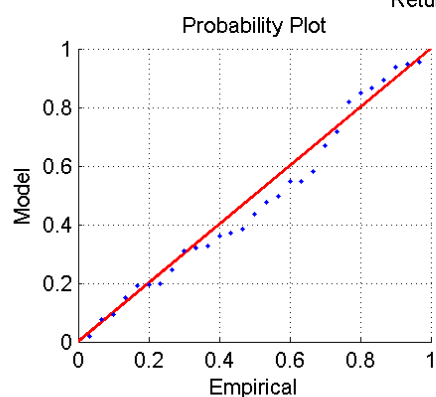
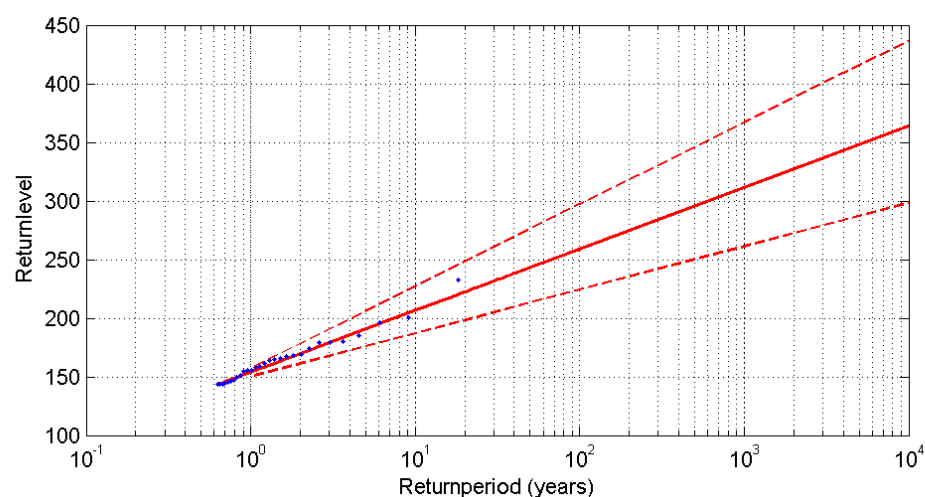
$$\lambda = 0.043842$$

$$u = 142.16$$

$$A = 17.5716$$

$$k = 29$$

$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T+k}{A}\right)$$



T	X	UPCI	LOCI
1.00e+000	1.54e+002	1.57e+002	1.50e+002
2.00e+000	1.69e+002	1.78e+002	1.61e+002
5.00e+000	1.90e+002	2.06e+002	1.76e+002
1.00e+001	2.06e+002	2.27e+002	1.87e+002
2.50e+001	2.27e+002	2.55e+002	2.02e+002
5.00e+001	2.43e+002	2.76e+002	2.13e+002
1.00e+002	2.59e+002	2.97e+002	2.24e+002
5.00e+002	2.95e+002	3.46e+002	2.50e+002
1.00e+003	3.11e+002	3.67e+002	2.61e+002
2.50e+003	3.32e+002	3.95e+002	2.76e+002
4.00e+003	3.43e+002	4.09e+002	2.84e+002
1.00e+004	3.64e+002	4.37e+002	2.98e+002

© IMDC-WL

2.2.3 Leie te Machelen

Infofiche

Naam station: Machelen

Stationsnummer: lei04a-1066

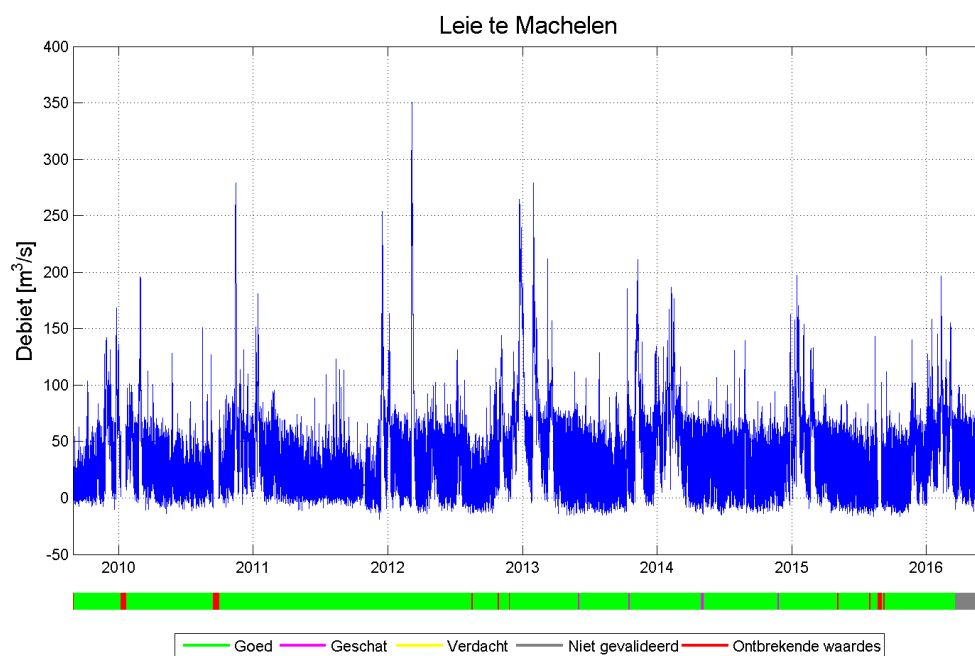
Rivier: Leie

Bekken: Leie

Methode van bepaling Q: QHV (QQ-ADCP)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 6,70

Figuur 11: Leie te Machelen: meetreeks



Resultaten statistiek

- Analyse gebeurde voor deze meetpost nog niet in het rapport van 2013.

Tabel 11: Leie te Machelen: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar)
1	2012-03-06 07:00	350,69	9,61
2	2010-11-14 13:00	279,09	2,84
3	2013-01-30 02:00	279,01	2,83
4	2016-05-31 12:00	266,69	2,30
5	2012-12-23 10:00	264,78	2,22
6	2011-12-16 22:00	253,57	1,84
7	2013-03-09 10:00	211,71	0,90
8	2013-11-09 02:00	210,86	0,89
9	2015-01-14 20:00	197,36	0,71
10	2016-02-09 23:00	196,75	0,70

Tabel 12: Leie te Machelen: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s)
1	217,86
2	258,55
5	312,35
10	353,04
25	406,84
50	447,53
100	488,22
500	582,71
1000	623,40
2500	677,20
4000	704,79
10000	758,58

Figuur 12: Leie te Machelen: statistiek

Leie te Machelen

Exponential distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

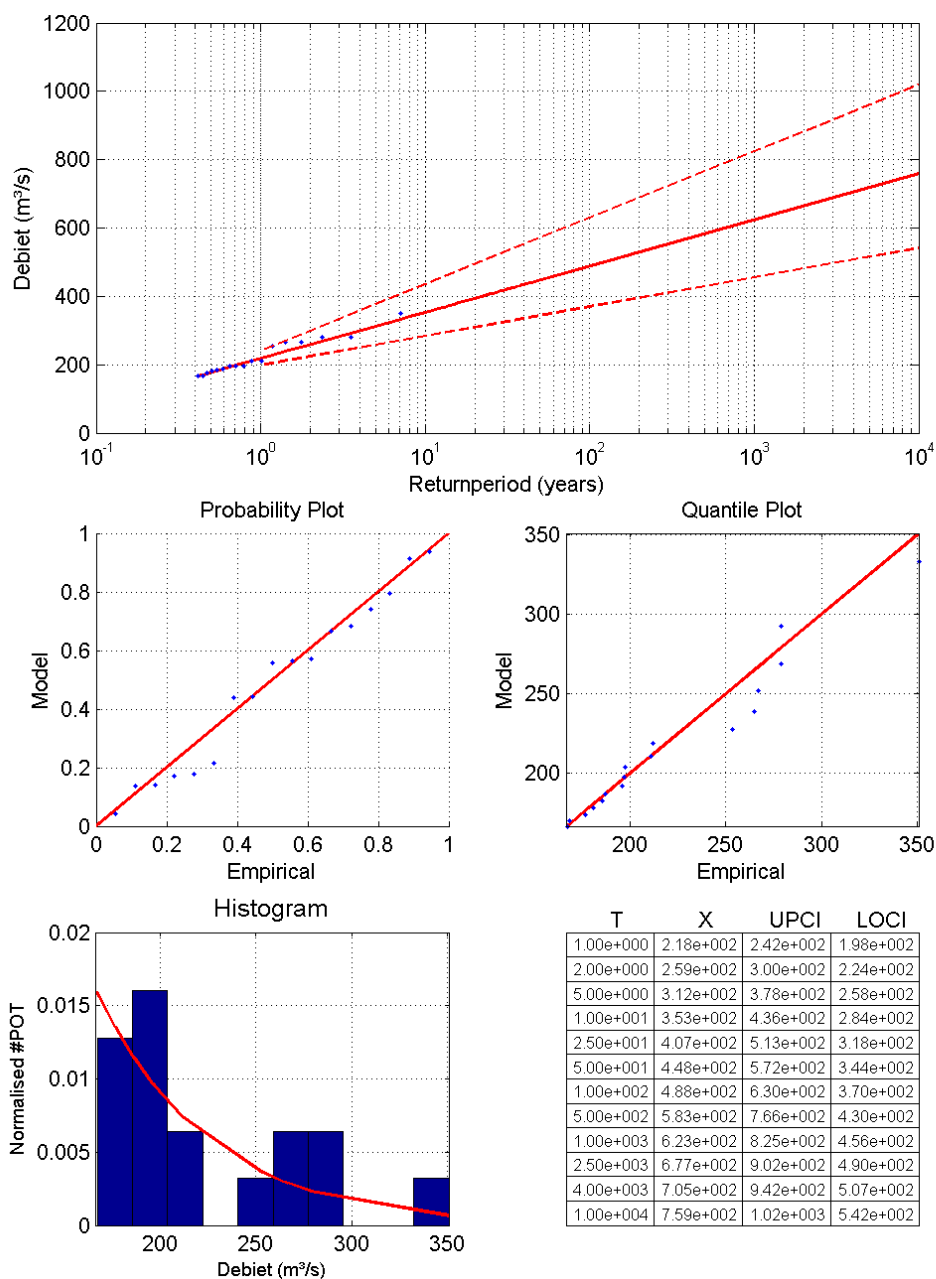
$$\lambda = 0.017033$$

$$u = 163.16$$

$$A = 6.6952$$

$$k = 17$$

$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T^k}{A}\right)$$



2.3 Boven-Scheldebekken

2.3.1 Boven-Schelde te Gavere

Infofiche

Naam station: Gavere

Stationsnummer: bos02a-1066

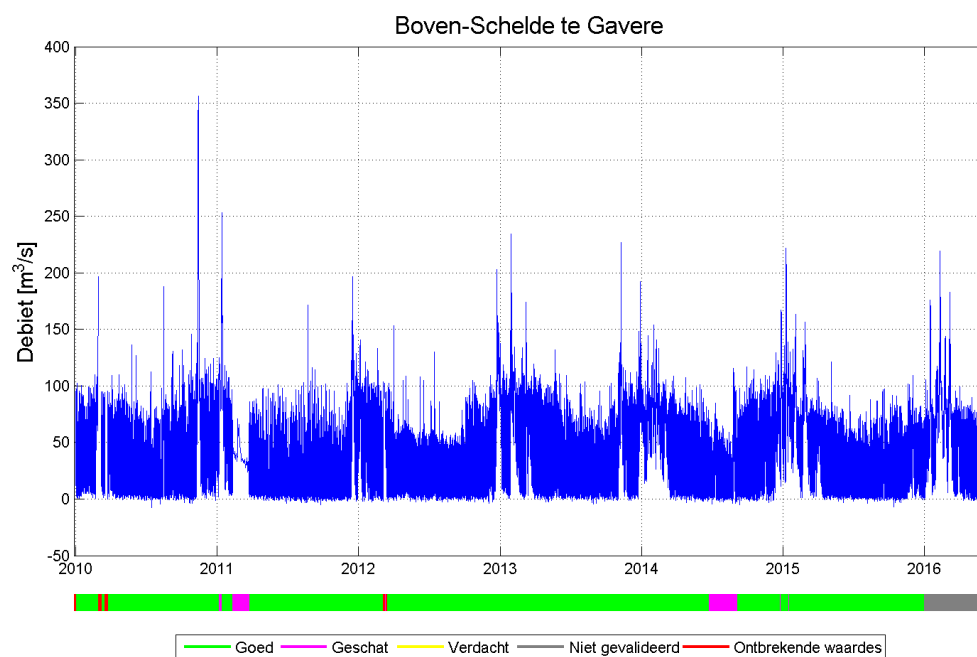
Rivier: Schelde

Bekken: Boven-Schelde

Methode van bepaling Q: QHV (QQ-ADCP)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 6,44

Figuur 13: Boven-Schelde te Gavere: meetreeks



Resultaten statistiek

- Analyse gebeurde voor deze meetpost nog niet in het rapport van 2013.

Tabel 13: Boven-Schelde te Gavere: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar)
1	2010-11-14 04:00	356,11	19,34
2	2011-01-13 23:00	253,00	2,54
3	2013-01-29 17:00	234,19	1,75
4	2013-11-08 23:00	227,08	1,52
5	2015-01-08 22:00	222,11	1,38
6	2016-02-09 21:00	219,39	1,31
7	2012-12-23 11:00	203,16	0,95
8	2011-12-17 00:00	196,79	0,84
9	2010-03-01 03:00	196,68	0,84
10	2013-12-28 17:00	192,28	0,77

Tabel 14: Boven-Schelde te Gavere: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s)
1	205,79
2	240,97
5	287,47
10	322,64
25	369,14
50	404,32
100	439,49
500	521,16
1000	556,34
2500	602,84
4000	626,69
10000	673,19

Figuur 14: Boven-Schelde te Gavere: statistiek

Boven-Schelde te Gavere

Exponential distribution

$$cdf : 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

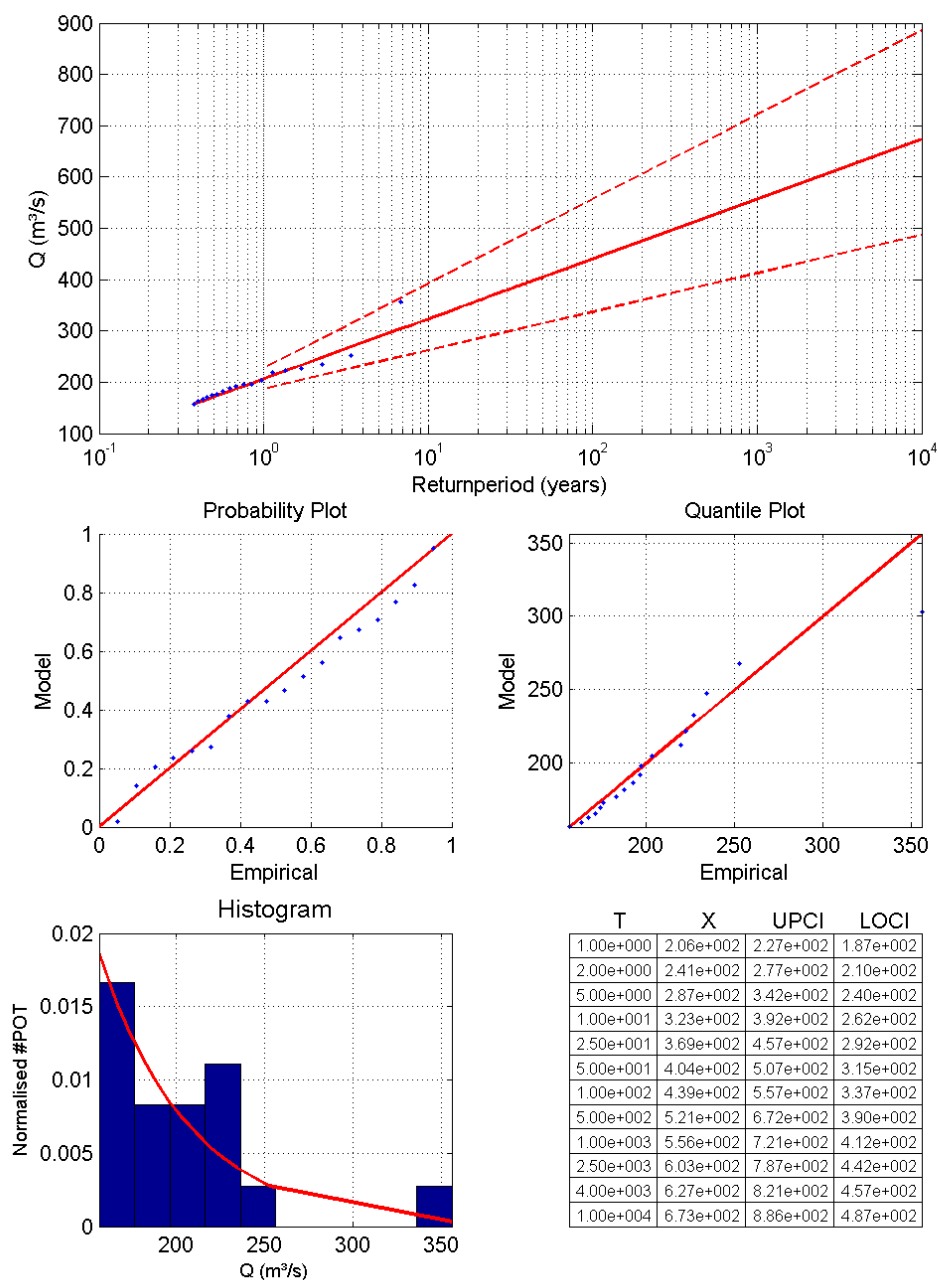
$$Returnlevel : X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T+h}{A}\right)$$

$$\lambda = 0.019706$$

$$u = 153.648$$

$$A = 6.4421$$

$$k = 18$$



2.3.2 Boven-Schelde te Helkijn

Infofiche

Naam station: Helkijn

Stationsnummer: bos05m-1066

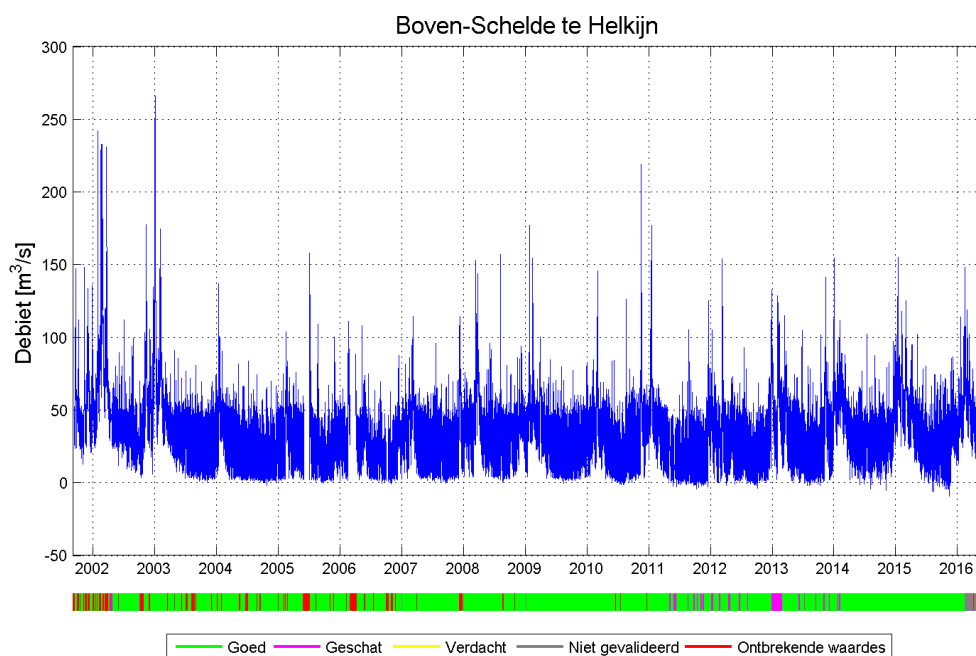
Rivier: Boven-Schelde

Bekken: Boven-Schelde

Methode van bepaling Q: QHV (QQ-ADCP)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 14,55

Figuur 15: Boven-Schelde te Helkijn: meetreeks



Resultaten statistiek

- De data van voor februari 2014 zijn afkomstig van de -ondertussen niet meer bestaande-meetpost in Bossuit. Het debiet verschilt nauwelijks omdat de debieten van Bossuit en Helkijn op een zeer kleine afstand van elkaar zijn gemeten.
- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal slechts 29 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 53 vorige keer). Dit in combinatie met een verlenging van de meetreeks -en daardoor dus andere POT-waardes en een andere extreme waarden verdeling- leverde lagere debieten op bij vooraf bepaalde terugkeerperiodes (7% lager bij een terugkeerperiode van 100 jaar).

Tabel 15: Boven-Schelde te Helkijn: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) (Analyse 2016)	Statistische terugkeerperiode (jaar) (Analyse 2013)
1	2003-01-02 23:00	265,62	13,46	9,42
2	2002-01-28 12:00	241,85	7,69	5,69
3	2002-02-21 03:00	232,78	6,21	4,69
4	2002-03-20 22:00	230,66	5,90	4,48
5	2002-02-13 22:00	228,69	5,64	4,30
6	2010-11-14 09:00	218,85	4,47	3,49
7	2002-11-11 17:00	177,39	1,68	1,45
8	2011-01-13 21:00	177,05	1,67	1,44
9	2009-01-23 22:00	176,54	1,65	1,42
10	2003-02-03 20:00	174,33	1,57	1,36

Tabel 16: Boven-Schelde te Helkijn: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	155,30	159,97	0,97
2	184,72	192,62	0,96
5	223,60	235,78	0,95
10	253,02	268,43	0,94
25	291,91	311,59	0,94
50	321,32	344,24	0,93
100	350,74	376,89	0,93
500	419,04	452,71	0,93
1000	448,45	485,36	0,92
2500	487,34	528,52	0,92
4000	507,29	550,66	0,92
10000	546,17	593,82	0,92

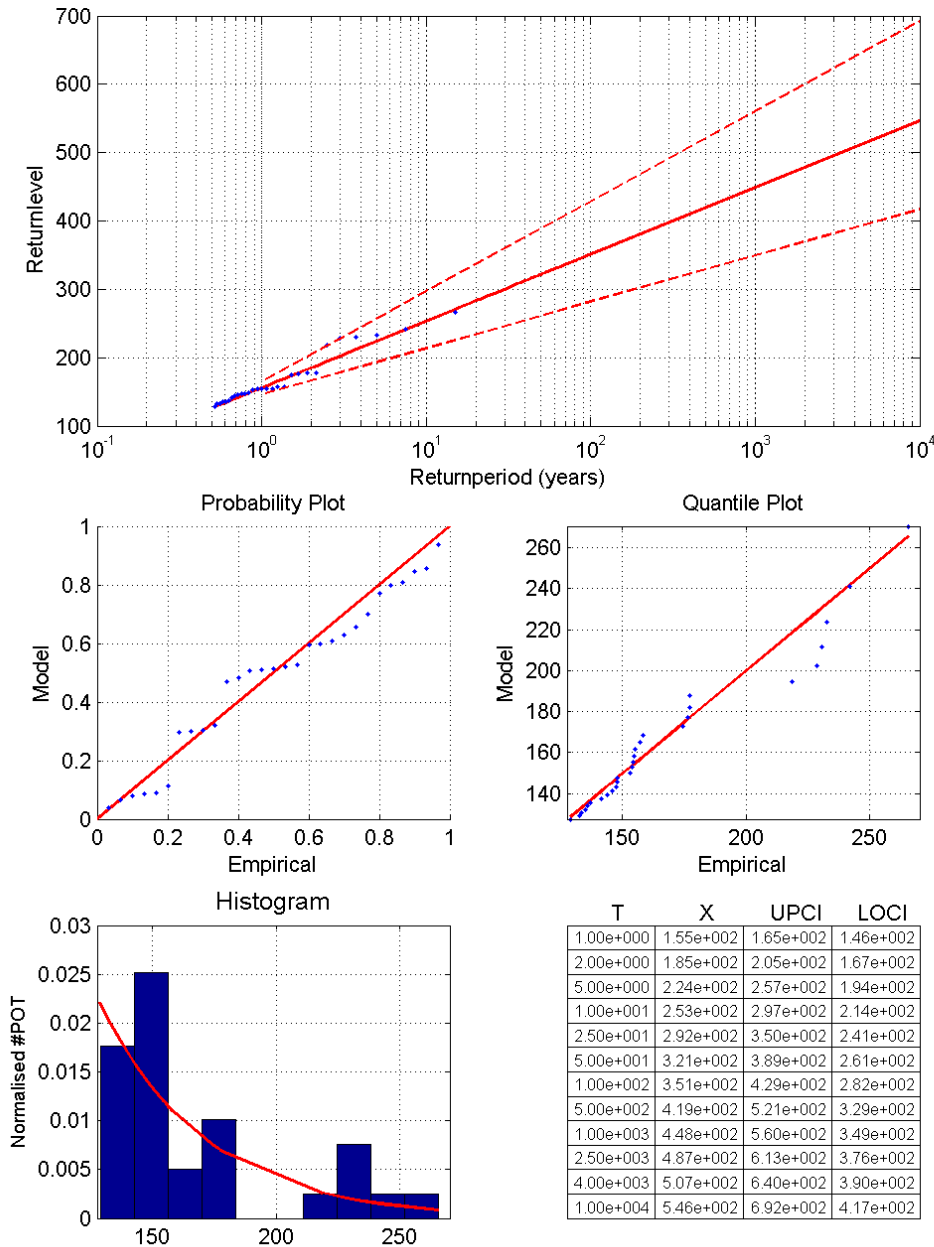
Figuur 16: Boven-Schelde te Helkijn: statistiek

Boven-Schelde te Helkijn

Exponential distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - exp(-\lambda(x - u))$$
$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log(\frac{T}{A})$$

$$\lambda = 0.023564$$
$$u = 126.04$$
$$A = 14.5511$$
$$k = 29$$



2.4 Bekken van de Gentse Kanalen

2.4.1 Afleidingskanaal te Zomergem

Infofiche

Naam station: Zomergem

Stationsnummer: akI04a-1066

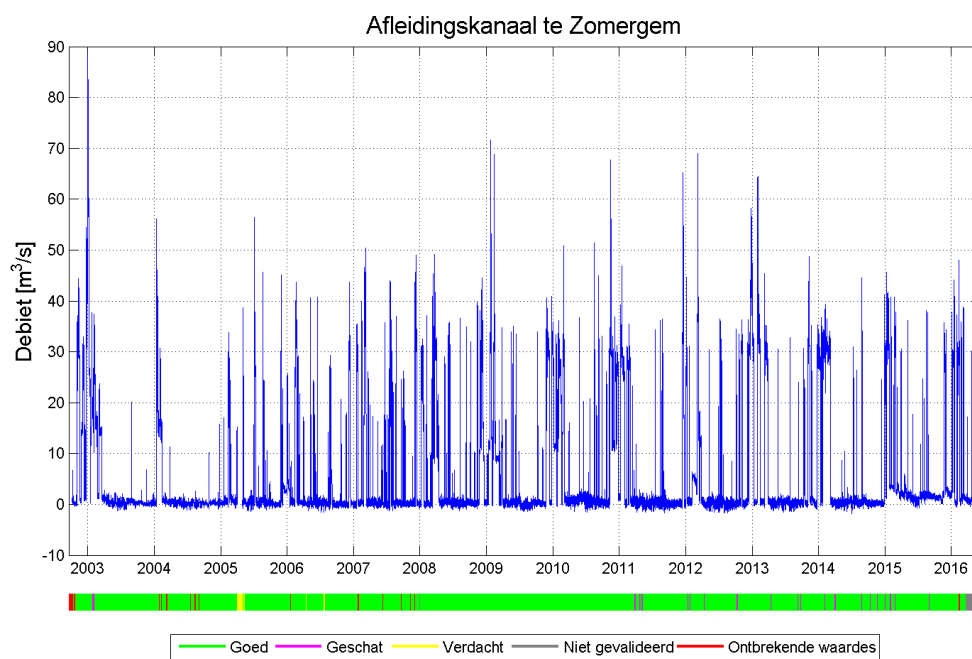
Rivier: Afleidingskanaal van de Leie

Bekken: Gentse Kanalen

Methode van bepaling Q: QQ-ADM (QHV)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 13,61

Figuur 17: Afleidingskanaal te Zomergem: meetreeks



Resultaten statistiek

- Debieten (mee) bepaald door menselijke sturing ter hoogte van Schipdonk/Merendree.
- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal maar 19 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 81 vorige keer). Dit in combinatie met een verlenging van de meetreeks -en daardoor dus andere POT-waardes en een andere extreme waarden verdeling- leverde ongeveer even hoge debieten op bij terugkeerperiodes langer dan 10 jaar. Bij kortere terugkeerperiodes worden in dit rapport lagere debieten voorspeld.

Tabel 17: Afleidingskanaal te Zomergem: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	2002-12-31 19:00	88,40	19,68	17,24
2	2009-01-24 06:00	71,65	5,37	4,30
3	2012-03-06 13:00	69,03	4,38	3,46
4	2009-02-11 00:00	68,83	4,31	3,41
5	2010-11-14 12:00	67,72	3,95	3,11
6	2011-12-17 14:00	65,18	3,25	2,52
7	2013-01-31 02:00	64,53	3,09	/
8	2012-12-24 05:00	58,22	1,89	1,41
9	2005-07-05 02:00	56,34	1,64	1,21
10	2004-01-13 23:00	56,19	1,62	1,19

Tabel 18: Afleidingskanaal te Zomergem: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	50,00	54,04	0,93
2	58,93	62,41	0,94
5	70,74	73,46	0,96
10	79,68	81,82	0,97
25	91,49	92,88	0,99
50	100,40	101,24	0,99
100	109,40	109,61	1,00
500	130,09	129,03	1,01
1000	139,02	137,39	1,01
2500	150,83	148,45	1,02
4000	156,89	154,12	1,02
10000	168,70	165,17	1,02

Figuur 18: Afleidingskanaal te Zomergem: statistiek

Afleidingskanaal te Zomergem

Exponential distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

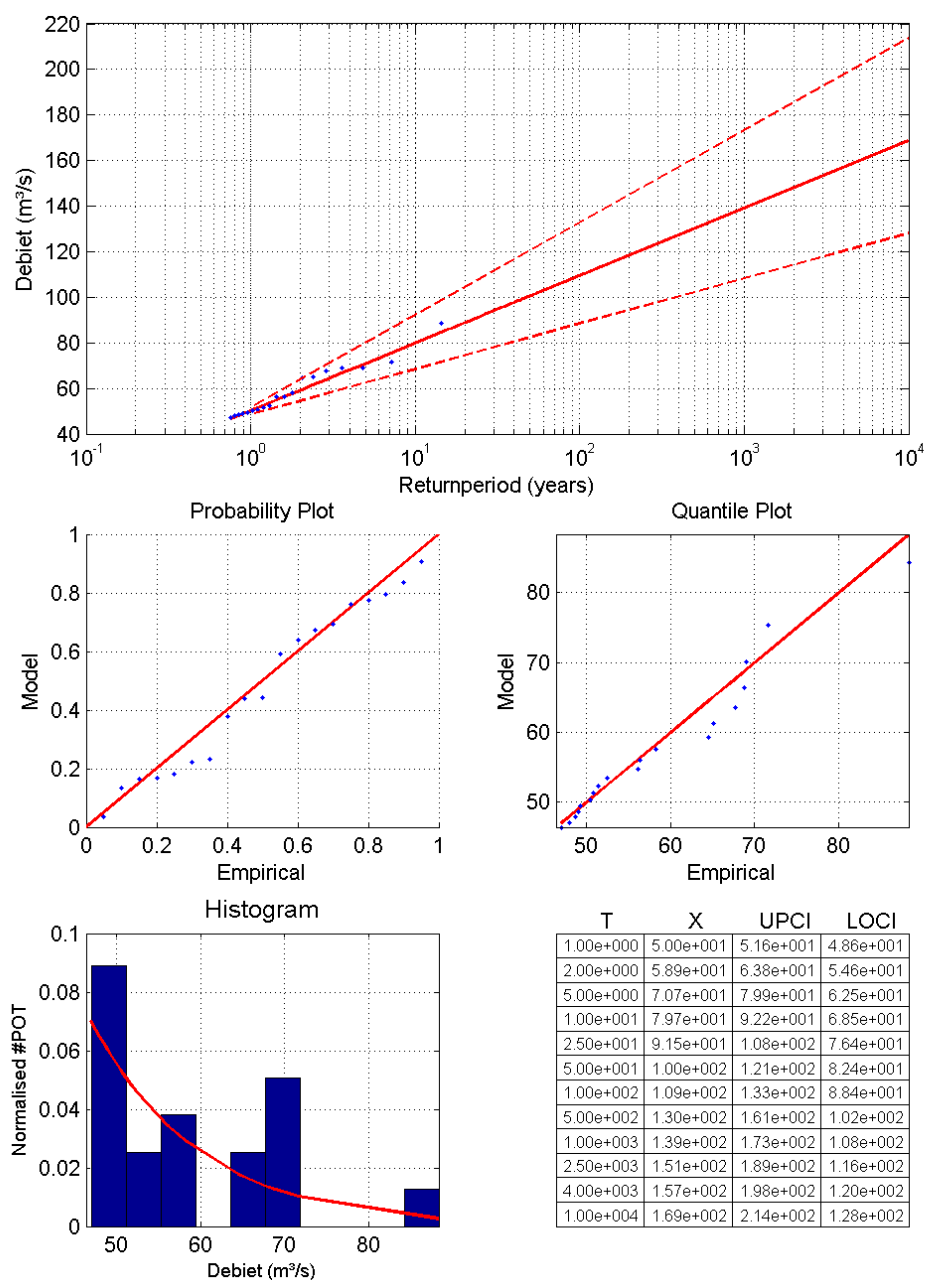
$$\lambda = 0.077589$$

$$u = 45.697$$

$$A = 13.6079$$

$$k = 19$$

$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T^{*k}}{A}\right)$$



2.4.2 Moervaart te Mendonk

Infofiche

Naam station: Mendonk

Stationsnummer: moe02a -1066

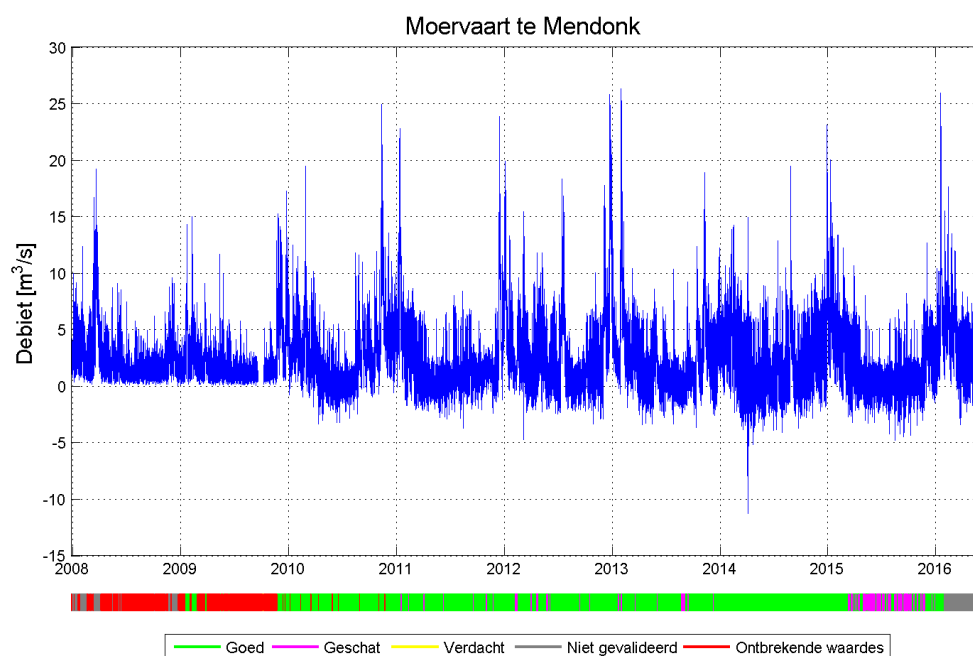
Rivier: Moervaart

Bekken: Gentse Kanalen

Methode van bepaling Q: QHV (QQ-ADCP)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 6,32

Figuur 19: Moervaart te Mendonk: meetreeks



Resultaten statistiek

- Metingen pas bruikbaar vanaf 2010. Lage debieten zijn hier moeilijk te meten door lage stroomsnelheden.
- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal 14 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 11 in 2013). Dit in combinatie met een verlenging van de meetreeks -en daardoor dus andere POT-waardes en een andere extreme waarden verdeling- leverde opmerkelijk lagere debieten op bij vooraf bepaalde terugkeerperiodes (16% lager bij een terugkeerperiode van 100 jaar).

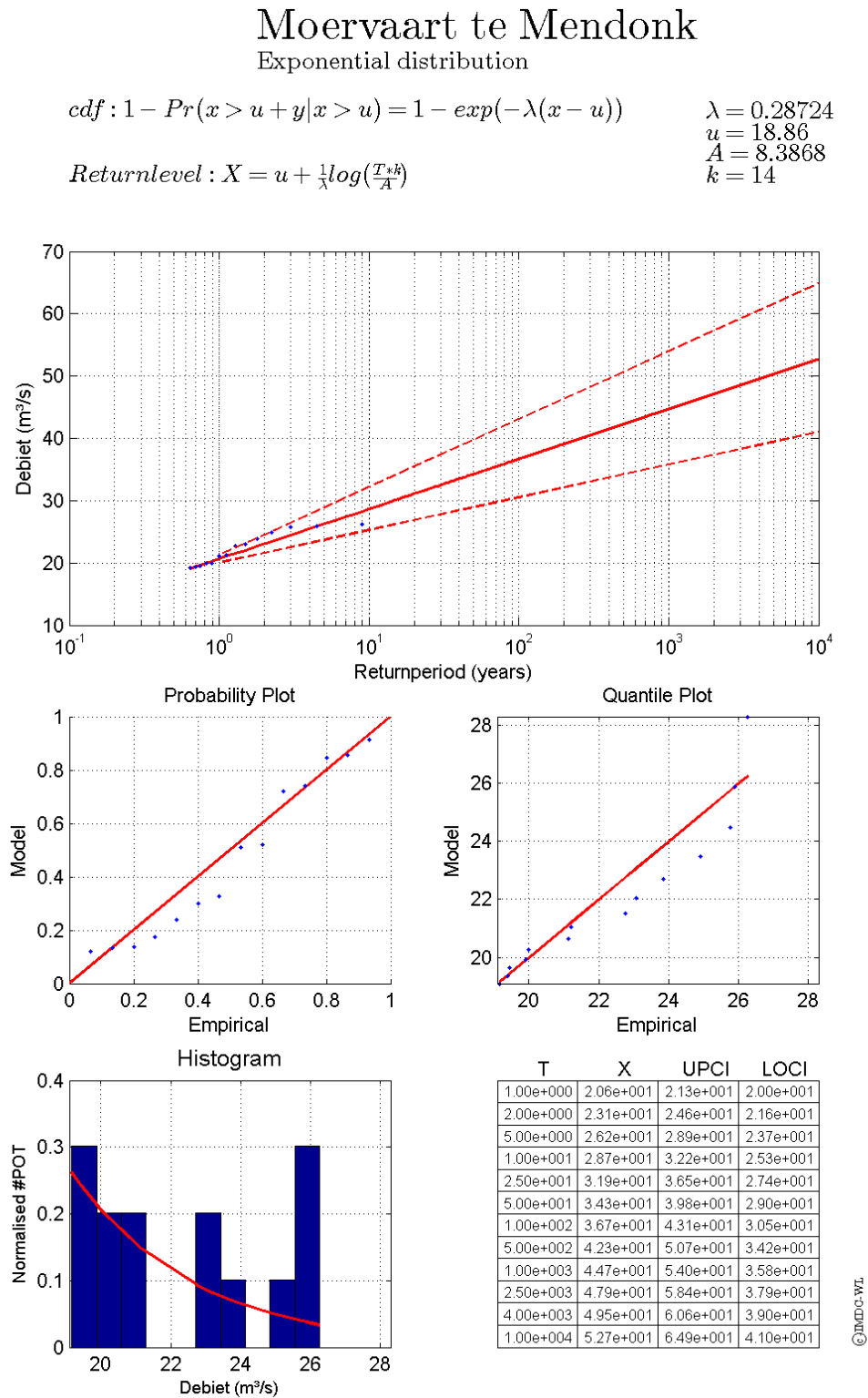
Tabel 19: Moervaart te Mendonk: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	2013-01-31 00:00	26,26	5,02	/
2	2016-01-16 00:00	25,90	4,53	/
3	2012-12-23 20:00	25,77	4,36	2,40
4	2010-11-13 17:00	24,92	3,42	2,01
5	2011-12-17 02:00	23,85	2,51	1,60
6	2014-12-28 00:00	23,07	2,01	/
7	2011-01-14 04:00	22,75	1,83	1,27
8	2010-11-16 19:00	21,20	1,17	/
9	2016-05-31 17:00	21,13	1,15	/
10	2015-01-09 12:00	20,00	0,83	/

Tabel 20: Moervaart te Mendonk: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	20,64	21,61	0,96
2	23,05	24,91	0,93
5	26,24	29,26	0,90
10	28,66	32,56	0,88
25	31,85	36,92	0,86
50	34,26	40,21	0,85
100	36,67	43,51	0,84
500	42,27	51,16	0,83
1000	44,69	54,46	0,82
2500	47,88	58,81	0,81
4000	49,51	61,05	0,81
10000	52,70	65,40	0,81

Figuur 20: Moervaart te Mendonk: statistiek



2.4.3 Moervaart te Sinaai

Infofiche

Naam station: Sinaai

Stationsnummer: moe03a-1066

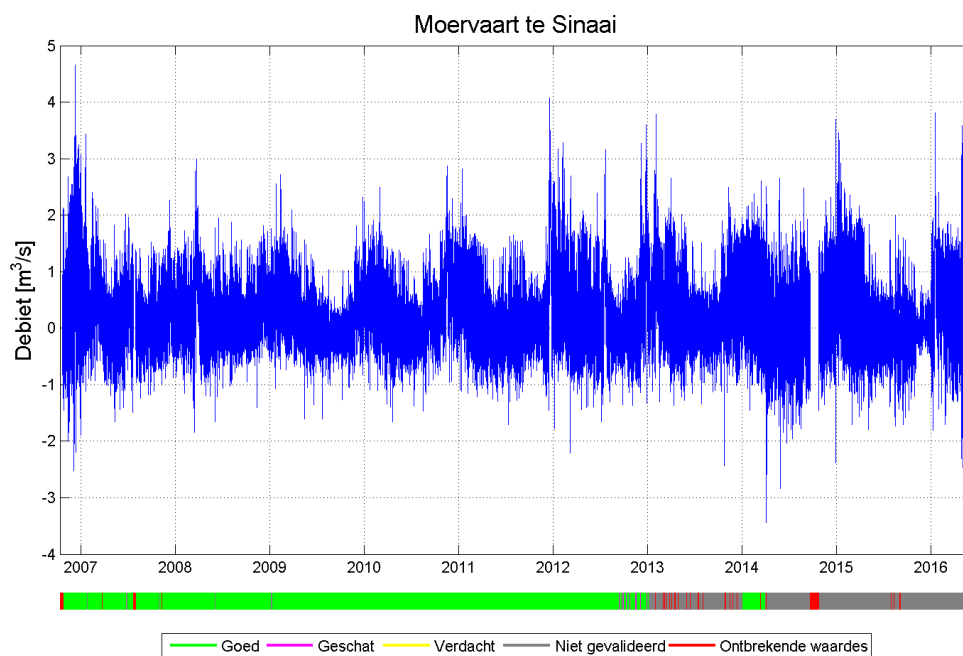
Rivier: Moervaart

Bekken: Gentse Kanalen

Methode van bepaling Q: QHV (QQ-ADCP)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 9,55

Figuur 21: Moervaart te Sinaai: meetreeks



Resultaten statistiek

- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal maar 20 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 148 vorige keer). Dit in combinatie met een verlenging van de meetreeks -en daardoor dus andere POT-waardes en een andere extreme waarden verdeling- leverde lagere debieten op bij vooraf bepaalde terugkeerperiodes (10% lager bij een terugkeerperiode van 100 jaar).

Tabel 21: Moervaart te Sinaai: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	2006-12-09 16:00	4,66	11,66	6,88
2	2006-12-11 11:00	4,62	10,64	6,42
3	2011-12-18 19:00	4,07	3,00	2,46
4	2016-05-24 01:00	3,96	2,33	/
5	2016-06-07 02:00	3,91	2,08	/
6	2016-01-16 07:00	3,81	1,65	/
7	2016-05-11 03:00	3,81	1,65	/
8	2013-01-31 19:00	3,79	1,58	/
9	2014-12-28 05:00	3,70	1,28	/
10	2012-12-24 22:00	3,60	1,02	1,09

Tabel 22: Moervaart te Sinaai: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	3,59	3,55	1,01
2	3,89	3,95	0,98
5	4,29	4,48	0,96
10	4,59	4,87	0,94
25	4,99	5,40	0,92
50	5,29	5,80	0,91
100	5,59	6,20	0,90
500	6,29	7,12	0,88
1000	6,59	7,52	0,88
2500	6,99	8,05	0,87
4000	7,19	8,32	0,86
10000	7,59	8,84	0,86

Figuur 22: Moervaart te Sinaai: statistiek

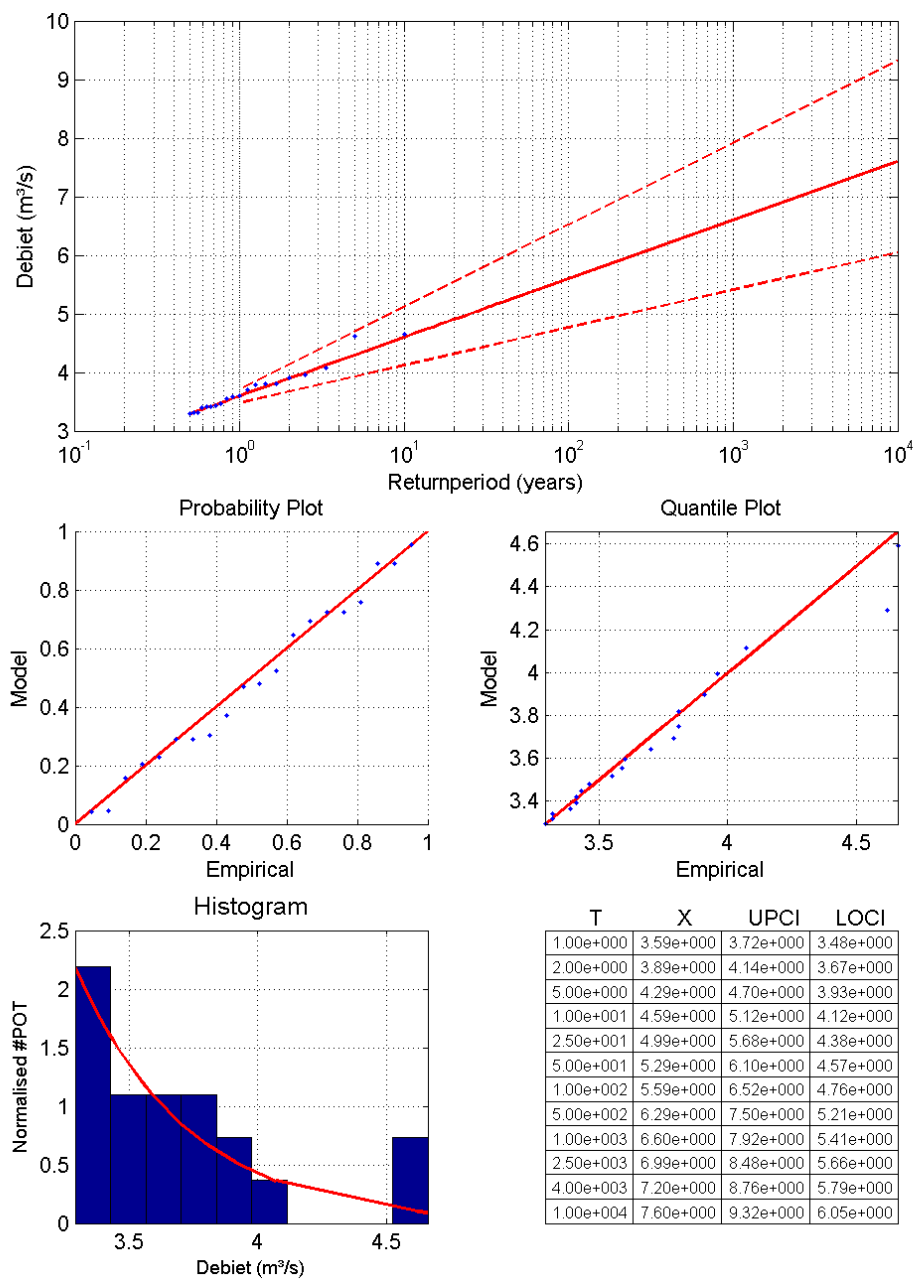
Moervaart te Sinaai

Exponential distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T}{A}\right)$$

$$\begin{aligned}\lambda &= 2.2989 \\ u &= 3.27 \\ A &= 9.5535 \\ k &= 20\end{aligned}$$



2.4.4 Afleidingskanaal te Merendree

Infofiche

Naam station: Merendree

Stationsnummer: akI07a-1066

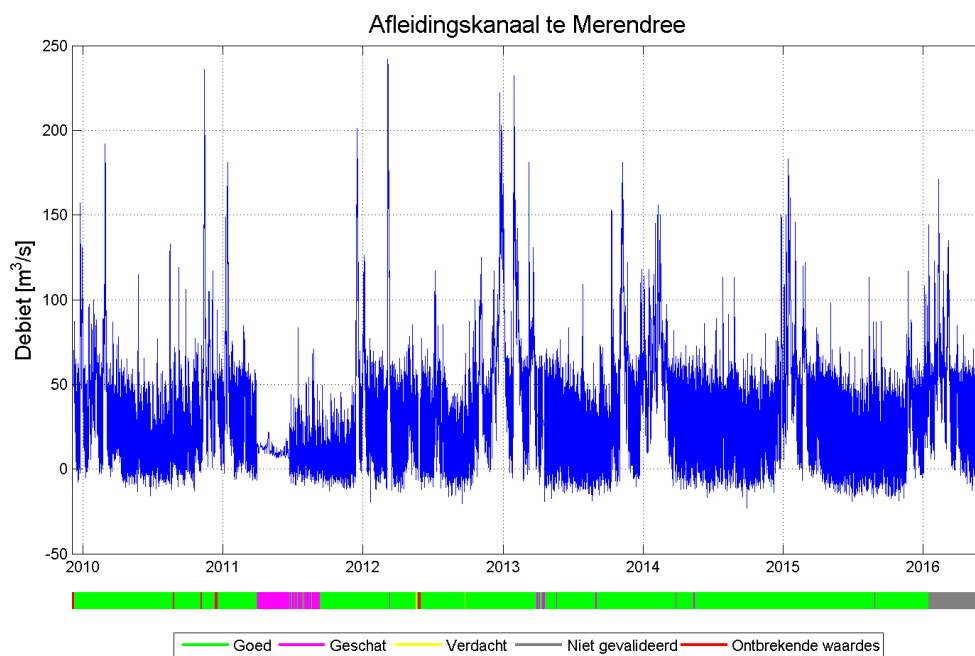
Rivier: Afleidingskanaal van de Leie

Bekken: Gentse Kanalen

Methode van bepaling Q: QHV (QQ-ADCP)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 8,39

Figuur 23: Afleidingskanaal te Merendree: meetreeks



Resultaten statistiek

- Analyse gebeurde voor deze meetpost nog niet in het rapport van 2013.

Tabel 23: Afleidingskanaal te Merendree: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar)
1	2013-01-31 00:00	26,26	4,43
2	2016-01-16 00:00	25,90	4,06
3	2012-12-23 20:00	25,77	3,93
4	2010-11-13 17:00	24,92	3,19
5	2011-12-17 02:00	23,85	2,45
6	2014-12-28 00:00	23,07	2,02
7	2011-01-14 04:00	22,75	1,87
8	2016-05-31 17:00	21,13	1,25
9	2015-01-09 12:00	20,00	0,95
10	2012-01-05 18:00	19,91	0,93

Tabel 24: Afleidingskanaal te Merendree: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s)
1	20,21
2	23,03
5	26,74
10	29,55
25	33,27
50	36,08
100	38,89
500	45,42
1000	48,23
2500	51,95
4000	53,85
10000	57,57

Figuur 24: Afleidingskanaal te Merendree: statistiek

Afleidingskanaal te Merendree

Exponential distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

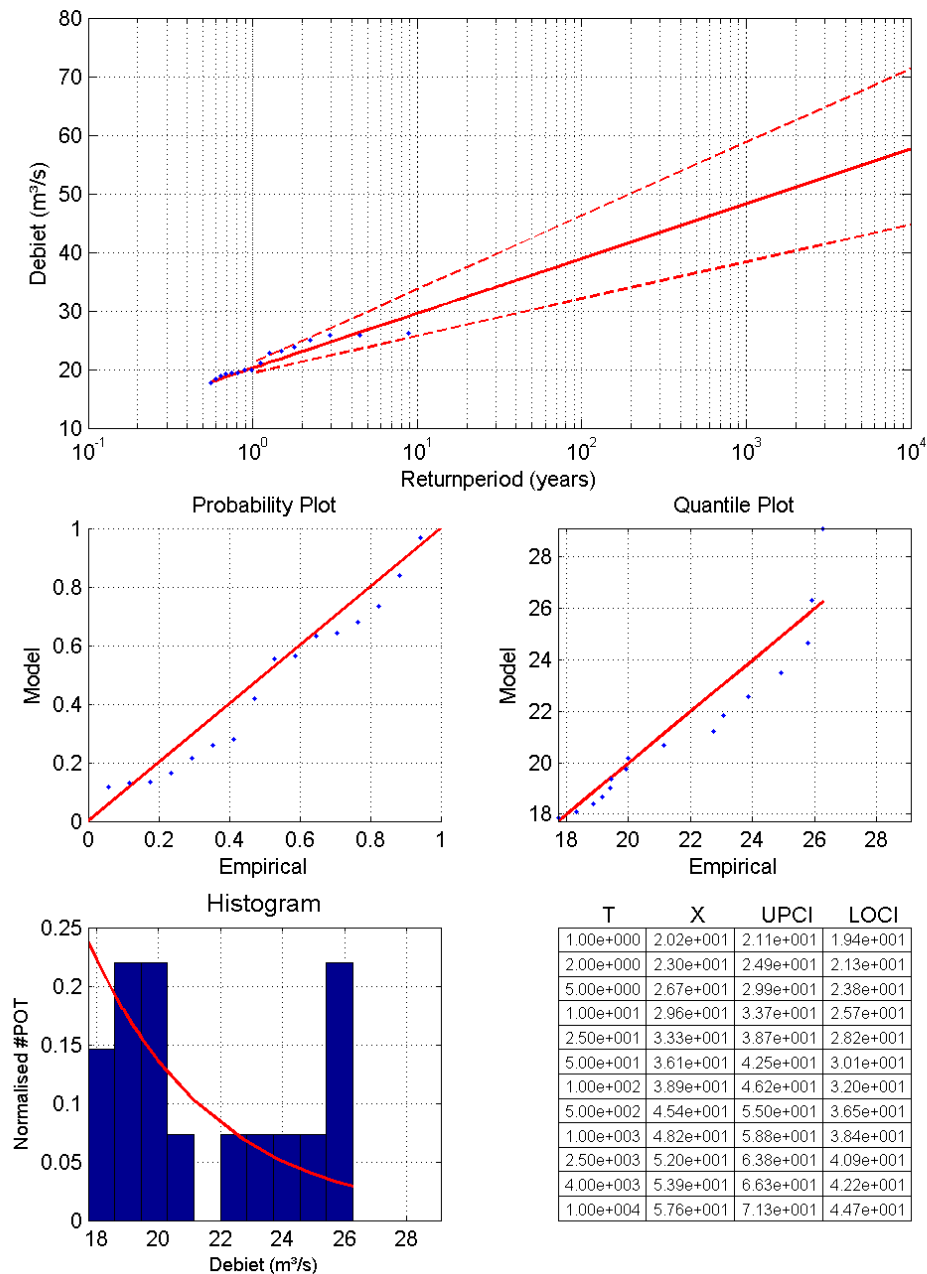
$$\lambda = 0,24657$$

$$u = 17,6$$

$$A = 8,3868$$

$$k = 16$$

$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T^*k}{A}\right)$$



2.5 Bekken van de Brugse Polders

2.5.1 Kanaal Gent-Oostende te Varsenare

Infofiche

Naam station: Varsenare

Stationsnummer: kgo03a-1066

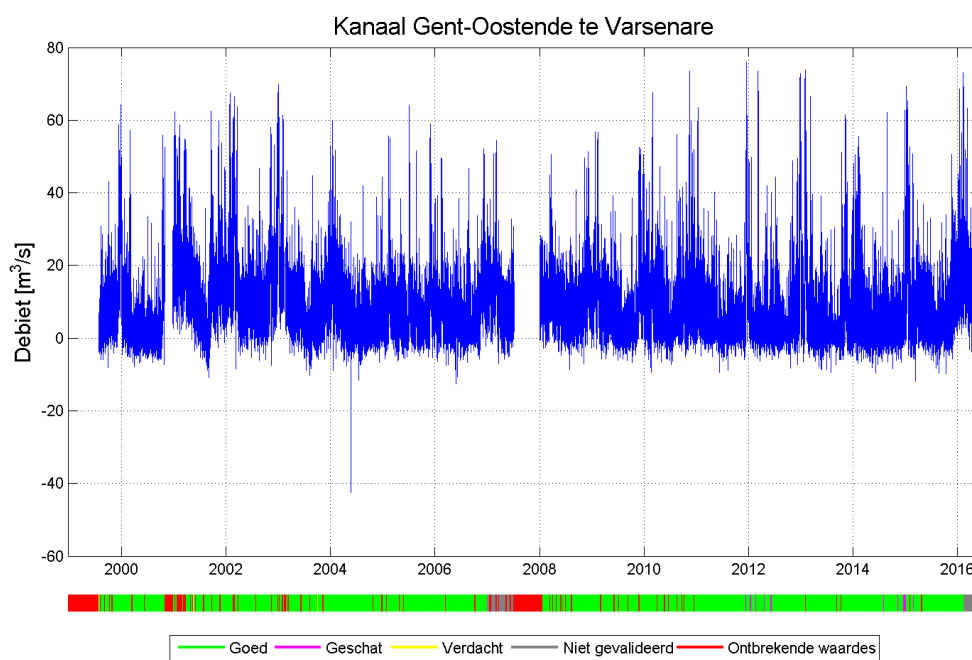
Rivier: Kanaal Gent-Oostende

Bekken: Brugse Polders

Methode van bepaling Q: QQ-ADM (QHV)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 16,26

Figuur 25: Kanaal Gent-Oostende te Varsenare: meetreeks



Resultaten statistiek

- Ontbrekende meetwaarden van 06/07/07 tot 01/01/08.
- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal maar 24 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 76 vorige keer). Dit in combinatie met een verlenging van de meetreeks -en daardoor dus andere POT-waardes en een andere extreme waarden verdeling- leverde lagere debieten op bij vooraf bepaalde terugkeerperiodes (4% lager bij een terugkeerperiode van 100 jaar). Daarentegen wordt bij een terugkeerperiode van kleiner dan 3 jaar in dit rapport een hoger debiet voorspeld.

Tabel 25: Kanaal Gent-Oostende te Varsenare: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	2011-12-17 10:00	76,03	7,54	7,26
2	2013-01-30 09:00	73,80	5,14	/
3	2010-11-14 11:00	73,51	4,89	5,08
4	2012-03-06 16:00	73,36	4,76	/
5	2016-02-10 07:00	72,98	4,47	/
6	2012-12-28 06:00	72,94	4,44	6,06
7	2016-05-31 13:00	70,70	3,01	/
8	2003-01-03 06:00	70,00	2,67	3,09
9	2015-01-09 09:00	69,37	2,40	/
10	2016-01-16 11:00	68,52	2,07	/

Tabel 26: Kanaal Gent-Oostende te Varsenare: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	64,29	62,04	1,04
2	68,32	66,93	1,02
5	73,63	73,40	1,00
10	77,66	78,30	0,99
25	82,98	84,77	0,98
50	87,00	89,66	0,97
100	91,03	94,55	0,96
500	100,37	105,92	0,95
1000	104,39	110,81	0,94
2500	109,71	117,28	0,94
4000	112,44	120,60	0,93
10000	117,76	127,07	0,93

Figuur 26: Kanaal Gent-Oostende te Varsenare

Kl Gent-Oostende te Varsenare

Exponential distribution

$$cdf: 1 - \Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

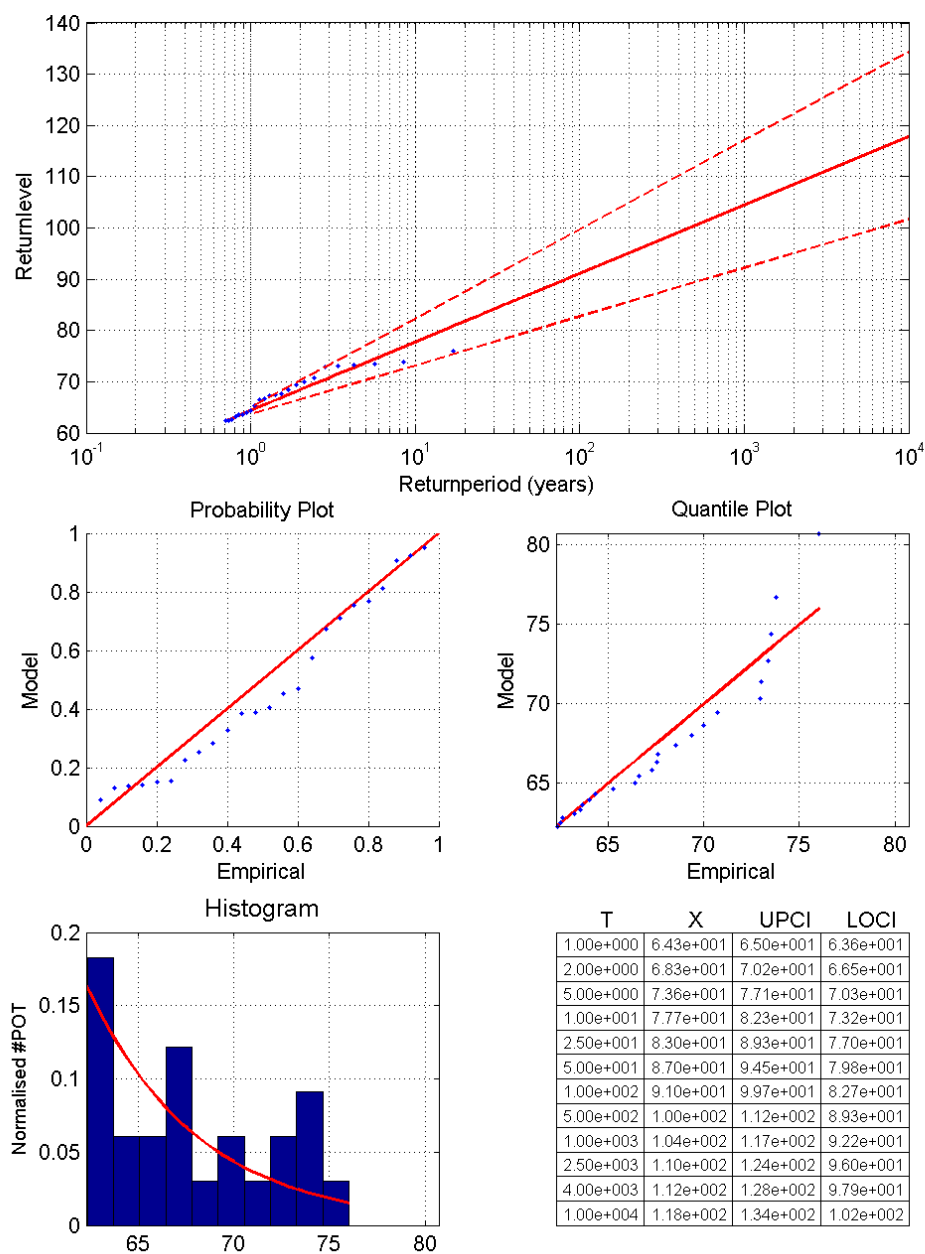
$$\lambda = 0.17226$$

$$u = 62.035$$

$$A = 16.2567$$

$$k = 24$$

$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T}{A}\right)$$



2.5.2 Leopoldkanaal te Damme

Infofiche

Naam station: Damme

Stationsnummer: lek03a-1066

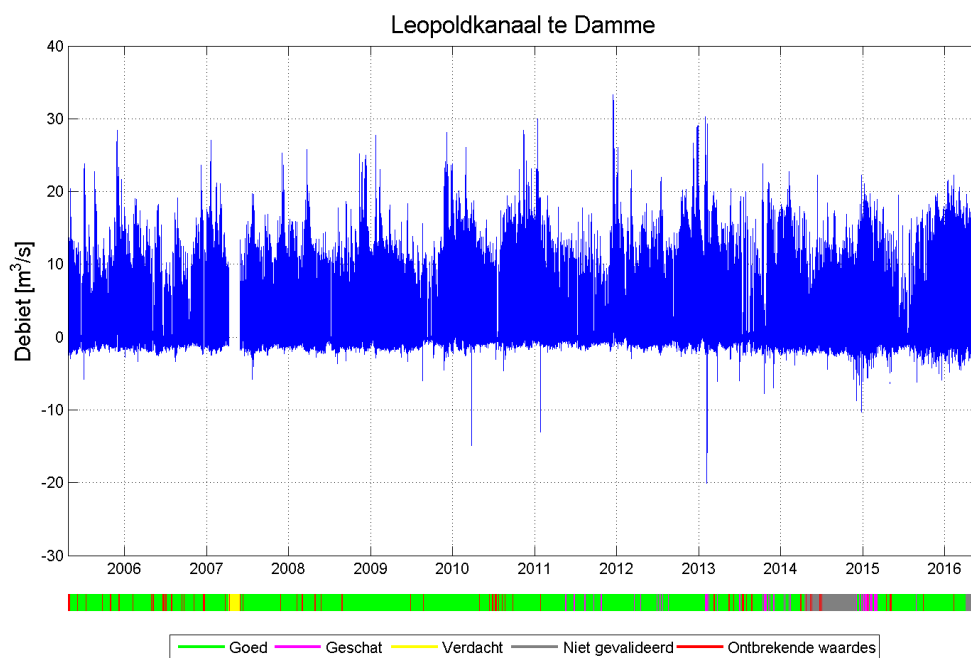
Rivier: Leopoldkanaal

Bekken: Brugse Polders

Methode van bepaling Q: QHV (QQ-ADCP)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 10,99

Figuur 27: Leopoldkanaal te Damme: meetreeks



Resultaten statistiek

- Analyse gebeurde voor deze meetpost ook al in het rapport van 2013.
- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal maar 16 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 30 vorige keer). Dit in combinatie met een verlenging van de meetreeks -en daardoor dus andere POT-waardes en een andere extreme waarden verdeling- leverde lagere debieten op bij vooraf bepaalde terugkeerperiodes (9% lager bij een terugkeerperiode van 100 jaar).

Tabel 27: Leopoldkanaal te Damme: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	2011-12-17 11:00	33,33	16,47	15,38
2	2013-01-31 10:00	30,29	4,37	/
3	2011-01-14 01:00	30,01	3,87	2,66
4	2013-02-07 16:00	29,32	2,86	/
5	2012-12-28 06:00	29,06	2,56	1,95
6	2012-12-25 05:00	28,97	2,46	/
7	2005-11-29 18:00	28,42	1,93	1,58
8	2010-11-13 11:00	28,40	1,92	/
9	2009-12-04 20:00	28,08	1,67	1,42
10	2009-01-24 06:00	27,73	1,43	1,27

Tabel 28: Leopoldkanaal te Damme: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	26,91	27,01	1,00
2	28,50	29,14	0,98
5	30,60	31,95	0,96
10	32,19	34,08	0,94
25	34,29	36,90	0,93
50	35,87	39,03	0,92
100	37,46	41,16	0,91
500	41,15	46,10	0,89
1000	42,74	48,23	0,89
2500	44,84	51,05	0,88
4000	45,91	52,49	0,87
10000	48,01	55,31	0,87

Figuur 28: Leopoldkanaal te Damme: statistiek

Leopoldkanaal te Damme

Exponential distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

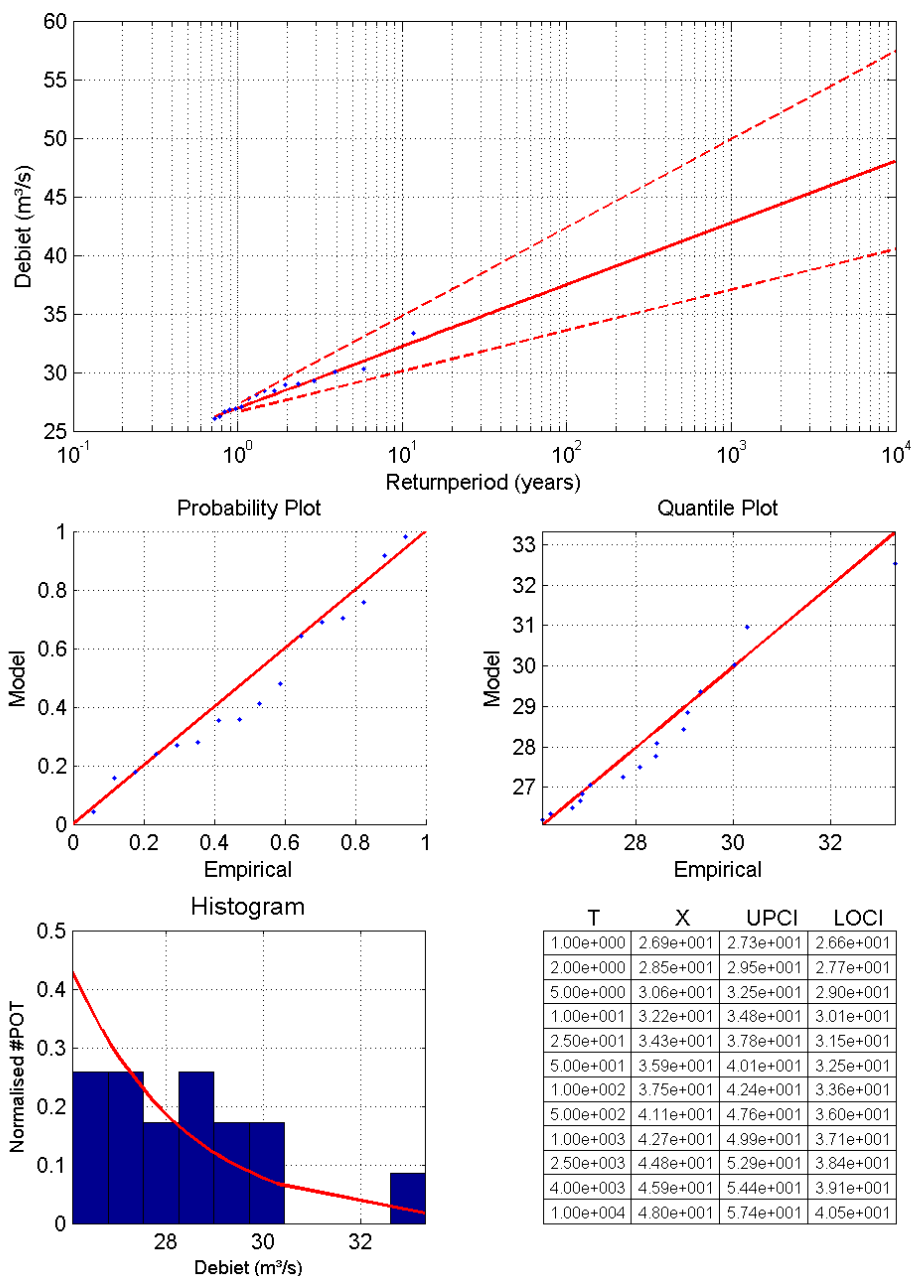
$$\lambda = 0.43644$$

$$u = 26.05$$

$$A = 10.9909$$

$$k = 16$$

$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T}{A}\right)$$



2.6 Denderbekken

2.6.1 Dender te Overboelare

Infofiche

Naam station: Overboelare

Stationsnummer: 2688-1066

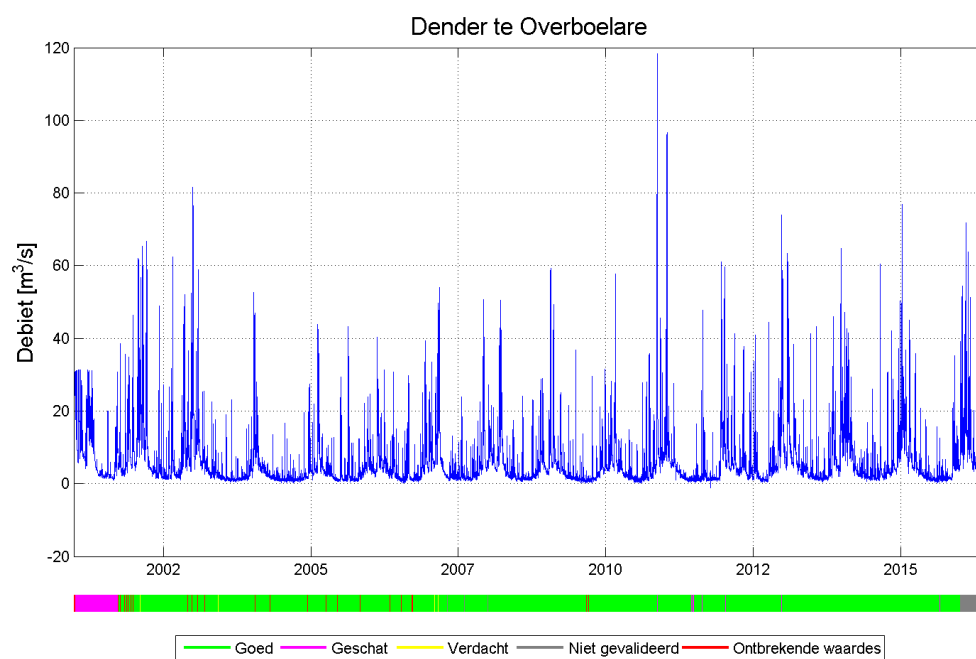
Rivier: Dender

Bekken: Dender

Methode van bepaling Q: QQ-ADM (QHV)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 15,40

Figuur 29: Dender te Overboelare: meetreeks



Resultaten statistiek

- Analyse gebeurde voor deze meetpost ook al in het rapport van 2013.
- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal maar 25 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 229 vorige keer). Dit in combinatie met een verlenging van de meetreeks -en daardoor dus andere POT-waardes en een andere extreme waarden verdeling- leverde lagere debieten op bij vooraf bepaalde terugkeerperiodes (6% lager bij een terugkeerperiode van 100 jaar).

Tabel 29: Dender te Overboelare: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	2010-11-15 11:00	118,27	67,50	/
2	2011-01-14 12:00	96,55	14,29	10,87
3	2002-12-31 03:00	81,52	4,88	4,24
4	2015-01-09 08:00	76,88	3,50	/
5	2012-12-23 21:00	73,91	2,83	2,63
6	2016-02-10 07:00	71,88	2,45	/
7	2002-03-21 16:00	66,75	1,70	1,68
8	2002-02-21 07:00	65,31	1,53	1,54
9	2013-12-28 14:00	64,81	1,48	/
10	2016-02-23 09:00	63,88	1,38	/

Tabel 30: Dender te Overboelare: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	59,35	58,45	1,02
2	69,05	69,52	0,99
5	81,86	84,16	0,97
10	91,56	95,23	0,96
25	104,37	109,86	0,95
50	114,07	120,93	0,94
100	123,76	132,00	0,94
500	146,28	157,70	0,93
1000	155,97	168,77	0,92
2500	168,79	183,40	0,92
4000	175,36	190,91	0,92
10000	188,18	205,54	0,92

Figuur 30: Dender te Overboelare: statistiek

Dender te Overboelare

Exponential distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

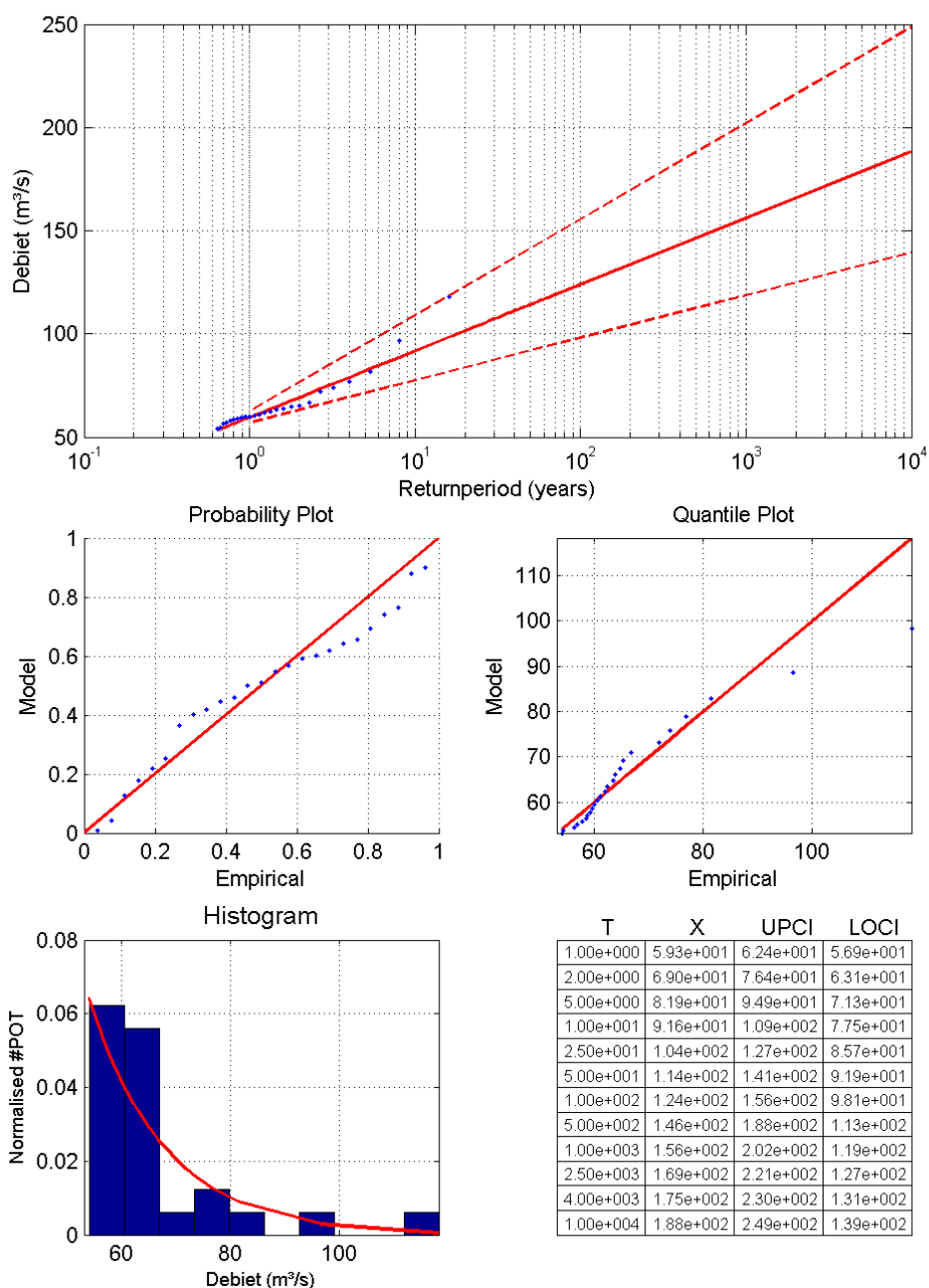
$$\lambda = 0.071492$$

$$u = 52.613$$

$$A = 15.4443$$

$$k = 25$$

$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T \cdot k}{A}\right)$$



2.7 Dijle-Zennebekken

2.7.1 Kanaal Brussel-Charleroi te Lembeek

Infofiche

Naam station: Lembeek Kanaal Brussel-Charleroi

Stationsnummer: kbc06e-1066

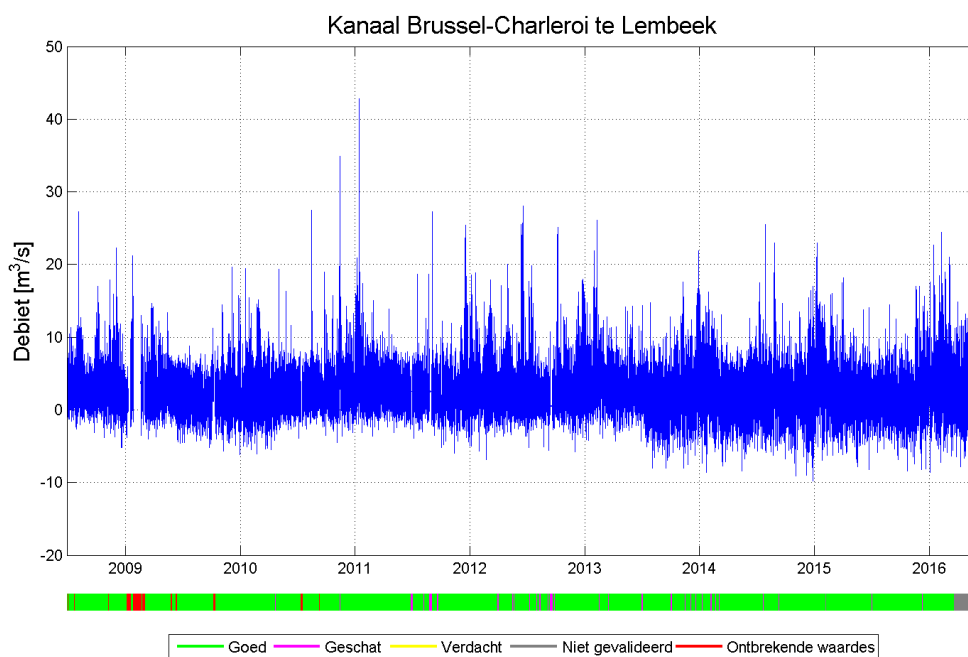
Rivier: Kanaal Brussel-Charleroi

Bekken: Zenne

Methode van bepaling Q: QHV (QQ-ADCP)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 7,88

Figuur 31: Kanaal Brussel-Charleroi te Lembeek: meetreeks



Resultaten statistiek

- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal 23 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 19 vorige keer). Dit in combinatie met een verlenging van de meetreeks -en daardoor dus andere POT-waardes en een andere extreme waarden verdeling- leverde lagere debieten op bij vooraf bepaalde terugkeerperiodes (21% lager bij een terugkeerperiode van 100 jaar).

Tabel 31: Kanaal Brussel-Charleroi te Lembeek: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	2011-01-13 11:00	42,82	35,36	33,35
2	2010-11-13 22:00	34,89	6,59	6,22
3	2012-06-18 14:00	28,02	1,54	1,45
4	2010-08-16 13:00	27,51	1,38	1,30
5	2011-09-04 09:00	27,30	1,32	1,25
6	2008-08-04 04:00	27,25	1,30	1,23
7	2013-02-08 07:00	26,07	1,01	/
8	2012-06-16 05:00	25,69	0,94	0,89
9	2012-06-13 06:00	25,55	0,91	0,86
10	2014-07-30 02:00	25,46	0,89	/

Tabel 32: Kanaal Brussel-Charleroi te Lembeek: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	25,99	29,47	0,94
2	29,26	34,10	0,94
5	33,58	40,21	0,94
10	36,85	44,84	0,94
25	41,18	50,95	0,94
50	44,45	55,58	0,94
100	47,71	60,20	0,95
500	55,31	70,94	0,95
1000	58,58	75,57	0,95
2500	62,90	81,68	0,95
4000	65,12	84,82	0,95
10000	69,44	90,93	0,95

Figuur 32: Kanaal Brussel-Charleroi te Lembeek: statistiek

Kl Brussel-Charleroi te Lembeek

Exponential distribution

$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$

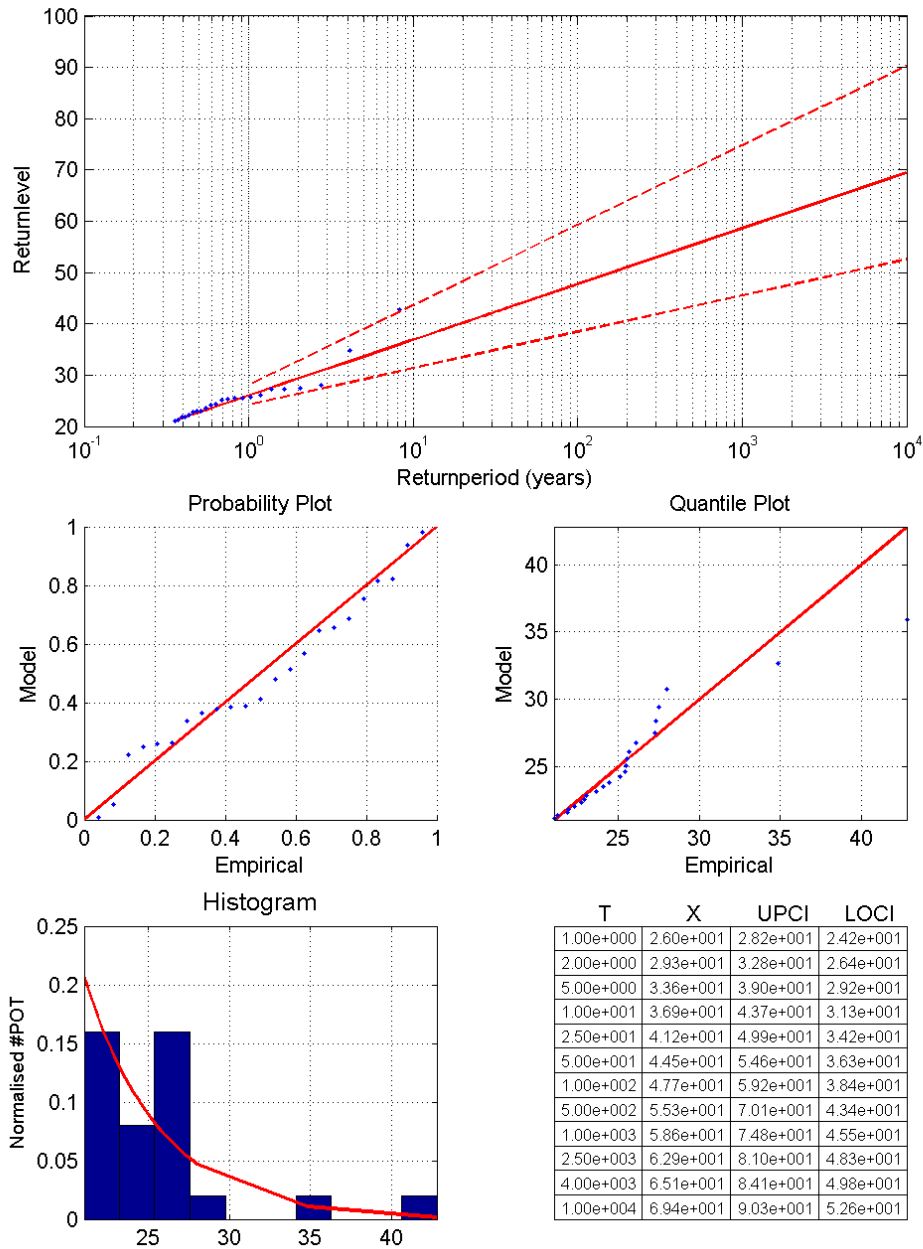
$\lambda = 0.21199$

$u = 20.944$

$A = 7.8808$

$k = 23$

$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log(\frac{T}{A})$



© J.M.D.C. WL

2.7.2 Kanaal Brussel-Charleroi te Ruisbroek

Infofiche

Naam station: Ruisbroek

Stationsnummer: kbc02g-1066

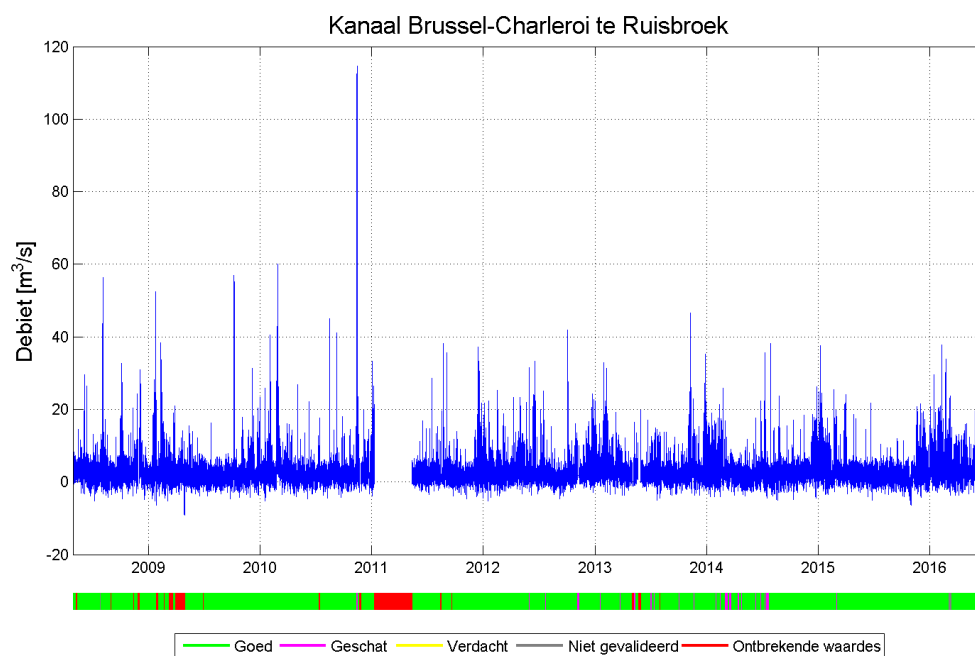
Rivier: Kanaal Brussel-Charleroi

Bekken: Zenne

Methode van bepaling Q: QHV (QQ-ADCP)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 7,84

Figuur 33: Kanaal Brussel-Charleroi te Ruisbroek: meetreeks



Resultaten statistiek

- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal 15 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 50 vorige keer). Dit in combinatie met een verlenging van de meetreeks -en daardoor dus andere POT-waardes en een andere extreme waarden verdeling- leverde lagere debieten op bij vooraf bepaalde terugkeerperiodes (10% lager bij een terugkeerperiode van 100 jaar).

Tabel 33: Kanaal Brussel-Charleroi te Ruisbroek: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	2010-11-14 17:00	114.64	45,82	23,94
2	2010-03-01 02:00	60.02	2,89	1,54
3	2009-10-08 05:00	56.93	2,40	1,28
4	2008-08-04 11:00	56.36	2,31	/
5	2009-01-23 14:00	52.38	1,80	0,98
6	2009-01-25 11:00	49.18	1,45	0,80
7	2013-11-09 06:00	46.59	1,20	/
8	2010-08-16 15:00	45.10	1,08	0,62
9	2010-02-26 17:00	42.92	0,91	0,53
10	2012-10-04 07:00	41.88	0,83	0,50

Tabel 34: Kanaal Brussel-Charleroi te Ruisbroek: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	44,15	52,76	0,84
2	54,04	64,66	0,84
5	69,61	81,89	0,85
10	82,73	95,91	0,86
25	101,48	115,60	0,88
50	116,58	131,28	0,89
100	132,35	147,60	0,90
500	171,27	187,68	0,91
1000	188,91	205,81	0,92
2500	212,95	230,54	0,92
4000	225,58	243,54	0,93
10000	250,76	269,46	0,93

Figuur 34: Kanaal Brussel-Charleroi te Ruisbroek

K1 Brussel-Charleroi te Ruisbroek

Cond. Weibull distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u)^\tau)$$

$$Returnlevel: X = u + (\frac{1}{\lambda} \log(\frac{T^*}{A}))^{(1/\tau)}$$

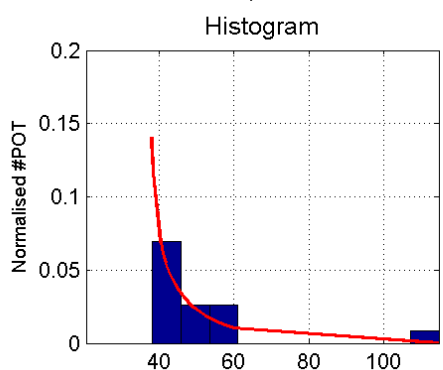
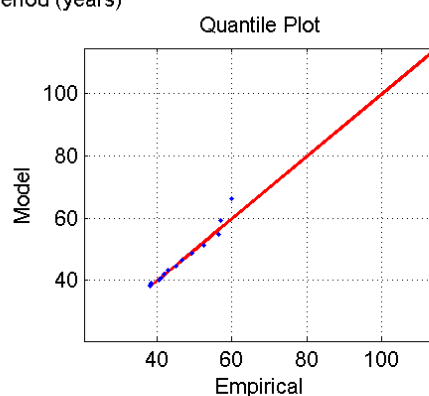
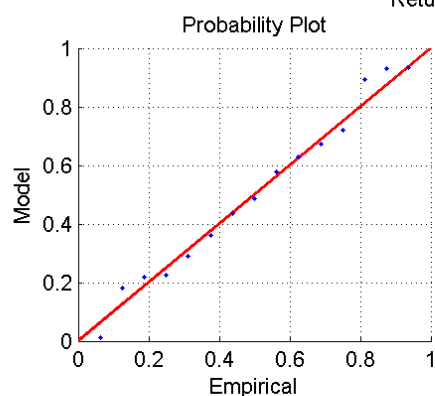
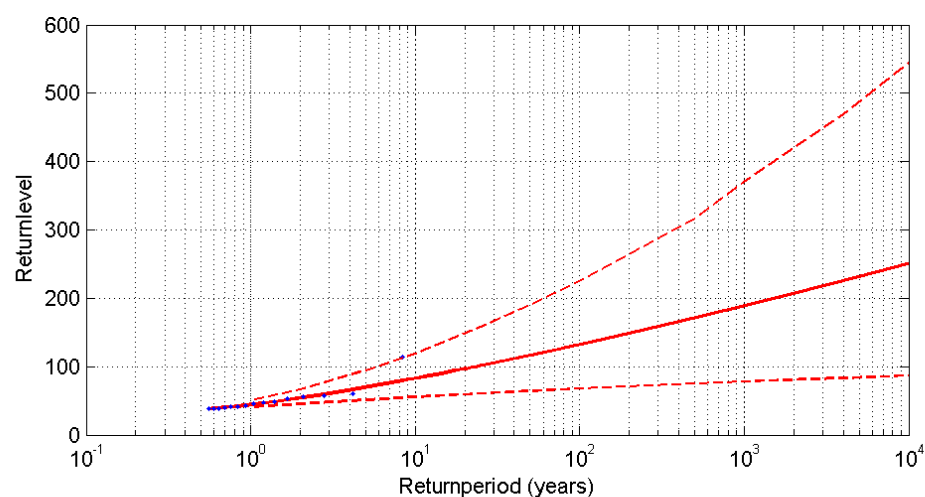
$$\tau = 0.77532$$

$$\lambda = 0.1544$$

$$u = 37.775$$

$$A = 7.8379$$

$$k = 15$$



T	X	UPCI	LOCI
1.00e+000	4.41e+001	5.01e+001	4.07e+001
2.00e+000	5.40e+001	6.67e+001	4.55e+001
5.00e+000	6.96e+001	9.50e+001	5.13e+001
1.00e+001	8.27e+001	1.20e+002	5.54e+001
2.50e+001	1.01e+002	1.58e+002	6.05e+001
5.00e+001	1.17e+002	1.90e+002	6.43e+001
1.00e+002	1.32e+002	2.25e+002	6.78e+001
5.00e+002	1.71e+002	3.16e+002	7.51e+001
1.00e+003	1.89e+002	3.70e+002	7.79e+001
2.50e+003	2.13e+002	4.35e+002	8.16e+001
4.00e+003	2.26e+002	4.69e+002	8.35e+001
1.00e+004	2.51e+002	5.45e+002	8.68e+001

© J.M.D.C. WL

2.7.3 Zenne te Eppegem

Infofiche

Naam station: Eppegem

Stationsnummer: zen03a-1066

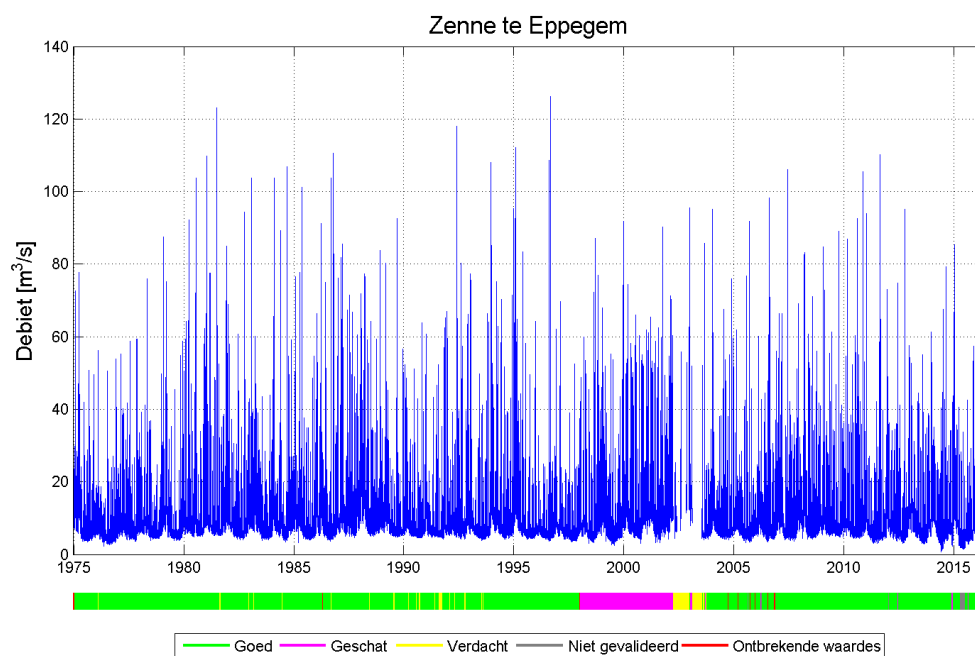
Rivier: Zenne

Bekken: Zenne

Methode van bepaling Q: QH

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 40,38

Figuur 35: Zenne te Eppegem: meetreeks



Resultaten statistiek

- Bij hoge afvoeren wordt opwaarts Brussel via de Overlaat van Lembeek water van de Zenne overgestort naar het Kanaal Brussel-Schelde. Net opwaarts de meetpost van Eppegem op de Zenne wordt water teruggestort van het Kanaal naar de Zenne via de Hevels van Eppegem. Deze kunnen manueel beïnvloed worden. Dit leidt ertoe dat de gemeten debieten aftoppen rond 125-130 m³/s.
- Vergelijking met vorig rapport: Bij bepaling van de verdeling werden 75 POT-waardes gebruikt (ten opzichte van 54 vorige keer). Als enige station werd er een andere verdeling gekozen ten opzichte van het vorig rapport. (exponentiële verdeling i.p.v. Conditional Weibull). Dit leverde lagere debieten op bij korte terugkeerperiodes en (veel) hogere debieten bij grotere terugkeerperiodes (14% hoger bij een terugkeerperiode van 100 jaar).

Tabel 35: Zenne te Eppegem: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	29-08-96 15:00	126,24	15,02	31,01
2	29-06-81 13:00	123,06	12,24	22,00
3	02-06-92 23:00	118,06	8,87	13,06
4	30-01-95 04:00	112,16	6,07	7,29
5	22-10-86 16:00	110,52	5,46	6,24
6	23-08-11 12:00	110,27	5,38	6,10
7	15-01-81 12:00	109,83	5,23	5,85
8	13-08-96 11:00	108,58	4,82	5,22
9	21-12-93 14:00	107,96	4,63	4,93
10	15-09-84 10:00	106,86	4,32	4,46

Tabel 36: Zenne te Eppegem: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	84,11	86,98	0,97
2	94,89	97,23	0,98
5	109,13	108,12	1,01
10	119,91	115,40	1,04
25	134,16	124,26	1,08
50	144,94	130,53	1,11
100	155,72	136,53	1,14
500	180,75	149,62	1,21
1000	191,53	154,97	1,24
2500	205,78	161,83	1,27
4000	213,09	165,26	1,29
10000	227,34	171,81	1,32

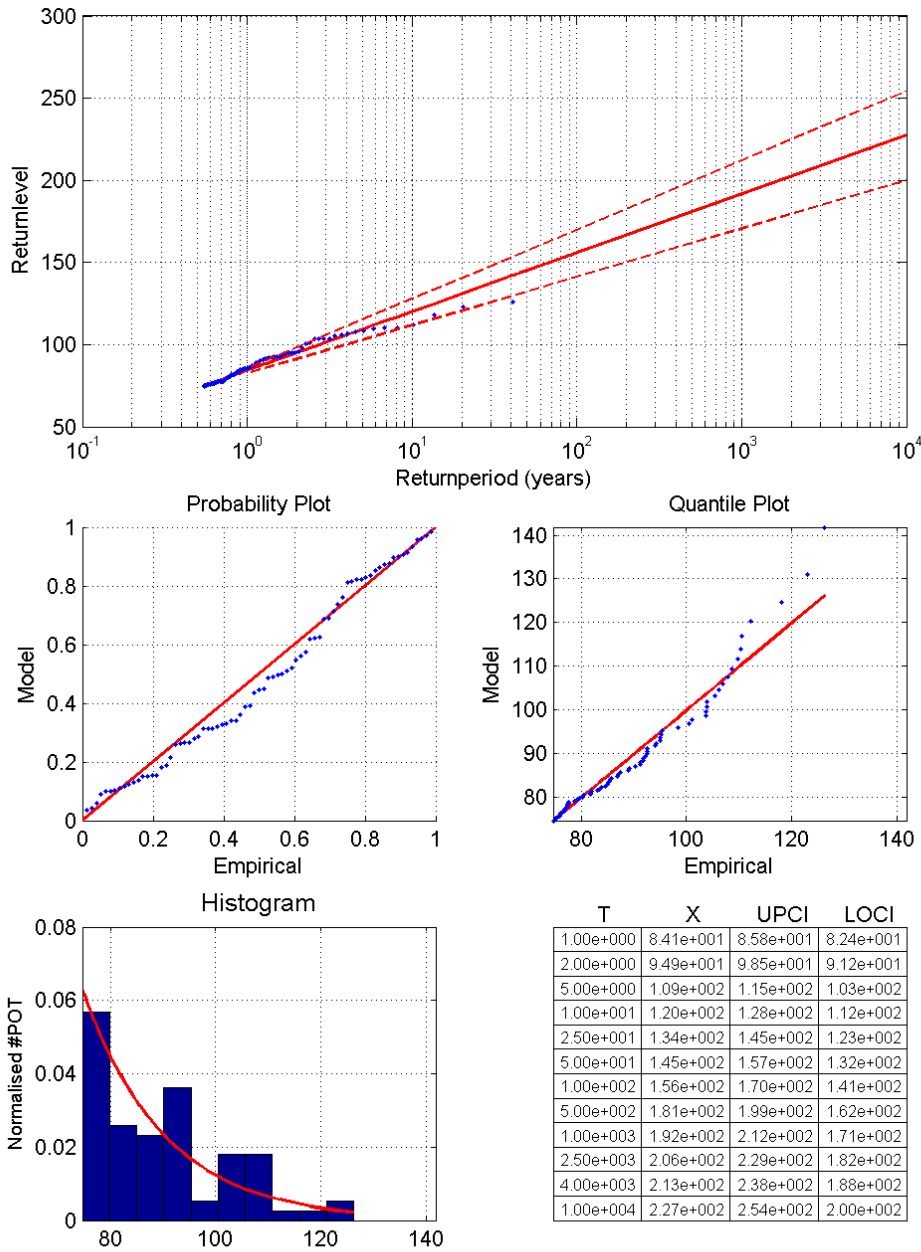
Figuur 36: Zenne te Eppegem: statistiek

Zenne te Eppegem

Exponential distribution

$$cdf : 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - exp(-\lambda(x - u))$$
$$Returnlevel : X = u + \frac{1}{\lambda} \log(\frac{T \cdot k}{A})$$

$$\lambda = 0.064302$$
$$u = 74.48$$
$$A = 40.3787$$
$$k = 75$$



© IMDC-WI

2.7.4 Zenne te Vilvoorde

Infofiche

Naam station: Vilvoorde Sluisstraat

Stationsnummer: zen04a-1066

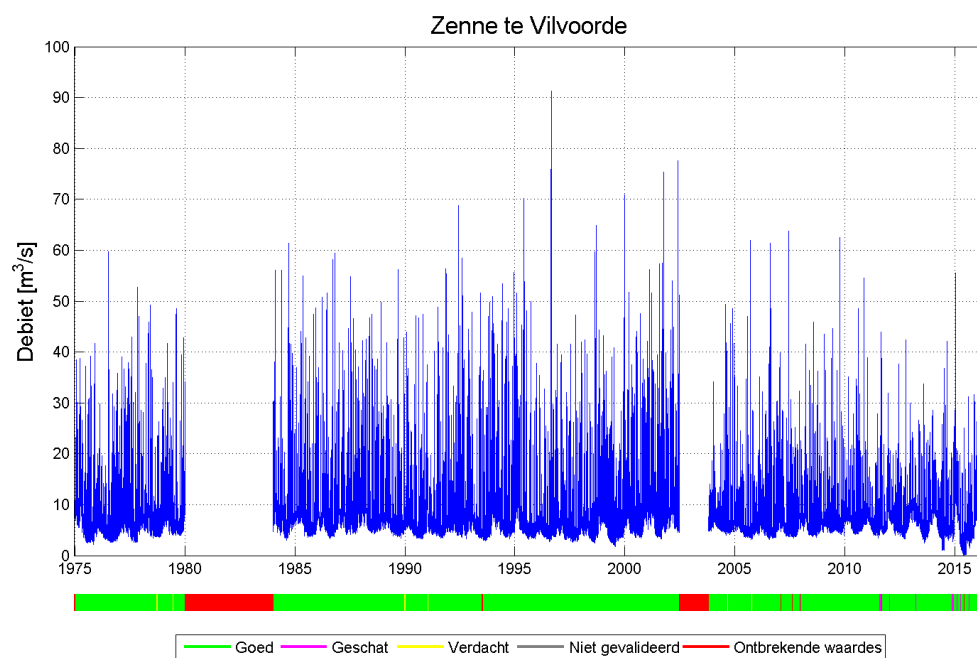
Rivier: Zenne

Bekken: Zenne

Methode van bepaling Q: QH

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 36,06

Figuur 37: Zenne te Vilvoorde: meetreeks



Resultaten statistiek

- Analyse gebeurde voor deze meetpost ook al in het rapport van 2013.
- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal maar 65 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 236 vorige keer). Dit in combinatie met een verlenging van de meetreeks -en daardoor dus andere POT-waardes en een andere extreme waarden verdeling- leverde iets hogere debieten op bij vooraf bepaalde terugkeerperiodes (2% hoger bij een terugkeerperiode van 100 jaar).

Tabel 37: Zenne te Vilvoorde: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	1996-08-29 12:00	91,27	56,25	64,73
2	2002-06-05 00:00	77,53	13,18	14,11
3	2016-01-15 13:00	76,53	11,85	/
4	1996-08-13 09:00	75,98	11,18	11,88
5	2001-10-06 20:00	75,30	10,41	11,02
6	2016-05-30 19:00	71,59	7,03	/
7	1999-12-26 09:00	70,87	6,52	6,74
8	1995-05-28 22:00	70,24	6,10	6,29
9	1992-06-02 17:00	68,81	5,24	5,36
10	1998-09-14 11:00	64,92	3,48	3,48

Tabel 38: Zenne te Vilvoorde: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	53,12	53,66	0,99
2	59,68	59,91	1,00
5	68,35	68,18	1,00
10	74,91	74,43	1,01
25	83,59	82,69	1,01
50	90,15	88,94	1,01
100	96,71	95,19	1,02
500	111,94	109,71	1,02
1000	118,50	115,96	1,02
2500	127,17	124,22	1,02
4000	131,62	128,46	1,02
10000	140,30	136,72	1,03

Figuur 38: Zenne te Vilvoorde: statistiek

Zenne te Vilvoorde

Exponential distribution

$$cdf: 1 - \Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

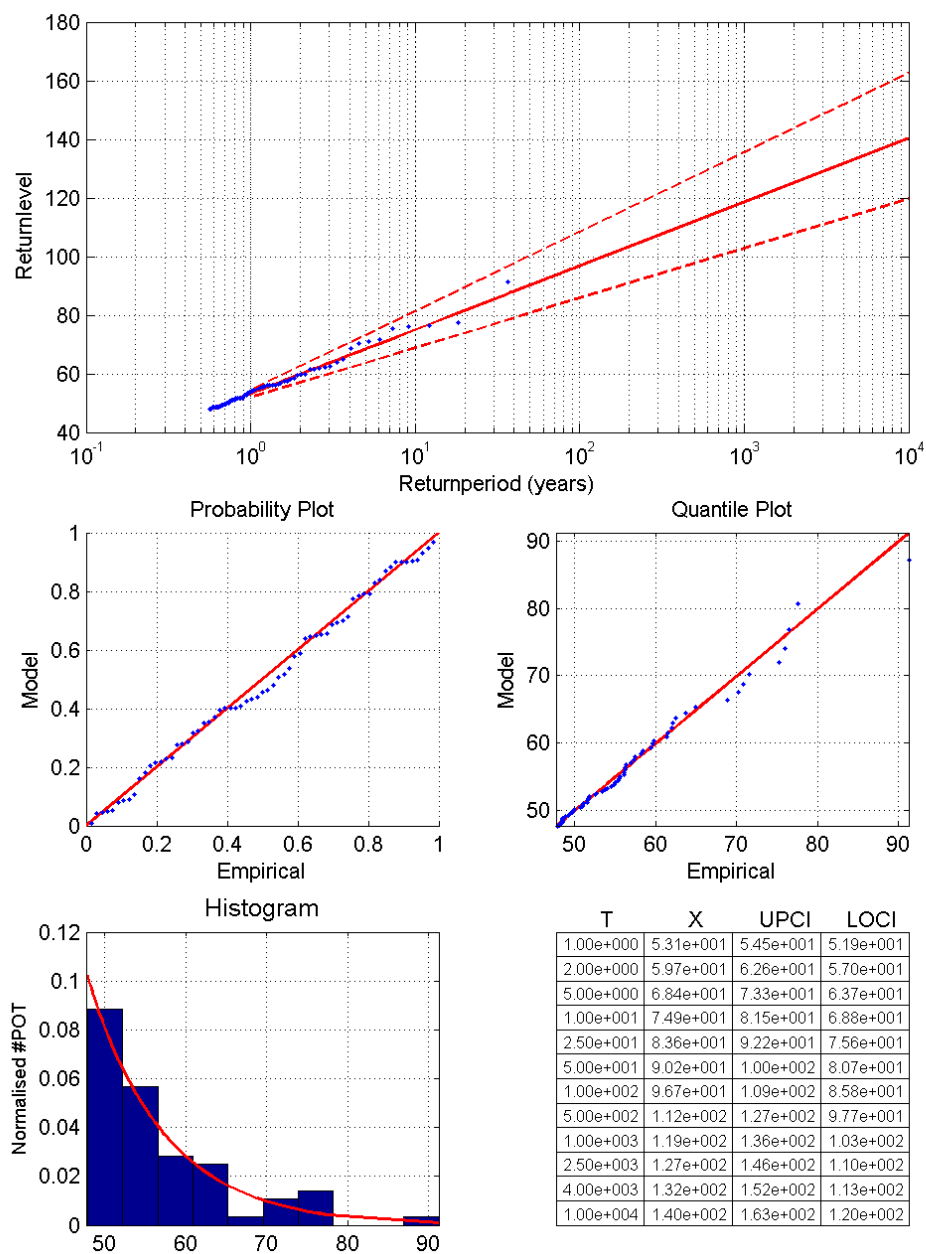
$$\lambda = 0.10565$$

$$u = 47.548$$

$$A = 36.0619$$

$$k = 65$$

$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T^*k}{A}\right)$$



© IMDC-WL

2.8 Netebekken

2.8.1 Grote Nete te Geel-Zammel

Infofiche

Naam station: Geel-Zammel

Stationsnummer: gnt07a-1066

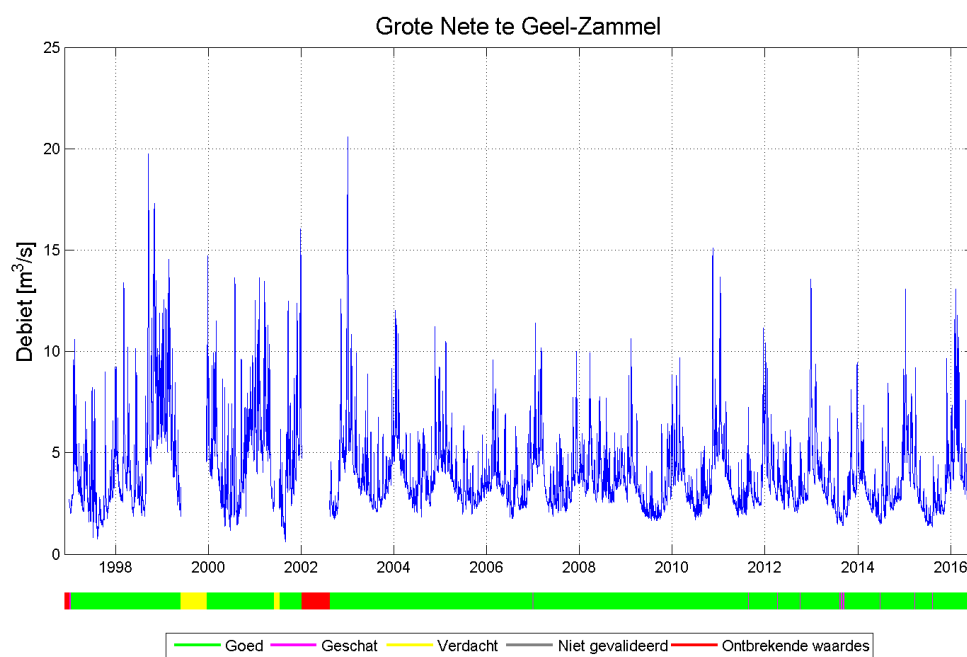
Rivier: Grote Nete

Bekken: Nete

Methode van bepaling Q: QH

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 18,26

Figuur 39: Grote Nete te Geel-Zammel: meetreeks



Resultaten statistiek

- Inter event level factor in de EVA-tool op 0,5 gezet in plaats van de standaard waarde 0,37. Dit werd gedaan omdat er een grote baseflow is tijdens winter.
- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal maar 35 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 59 vorige keer). Dit in combinatie met een verlenging van de meetreeks -en daardoor dus andere POT-waardes en een andere extreme waarden verdeling- leverde lagere debieten op bij vooraf bepaalde terugkeerperiodes (11% lager bij een terugkeerperiode van 100 jaar).

Tabel 39: Grote Nete te Geel-Zammel: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	2003-01-04 10:00	20,59	34,06	16,17
2	1998-09-17 23:00	19,76	23,52	12,06
3	1998-11-03 17:00	17,30	7,85	5,06
4	2001-12-29 05:00	16,05	4,50	3,25
5	2010-11-16 15:00	15,09	2,93	2,08
6	2016-06-05 22:00	15,00	2,82	/
7	1999-12-28 00:00	14,70	2,46	2,02
8	1999-02-24 11:00	14,54	2,29	1,91
9	2011-01-14 20:00	13,66	1,55	/
10	1999-03-03 05:00	13,64	1,54	1,39

Tabel 40: Grote Nete te Geel-Zammel: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	12,67	12,71	1,00
2	14,23	14,67	0,97
5	16,28	17,27	0,94
10	17,84	19,23	0,93
25	19,89	21,82	0,91
50	21,45	23,78	0,90
100	23,00	25,75	0,89
500	26,61	30,30	0,88
1000	28,16	32,26	0,87
2500	30,22	34,86	0,87
4000	31,27	36,19	0,86
10000	33,33	38,78	0,86

Figuur 40: Grote Nete te Geel-Zammel: statistiek

Grote Nete te Geel-Zammel

Exponential distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

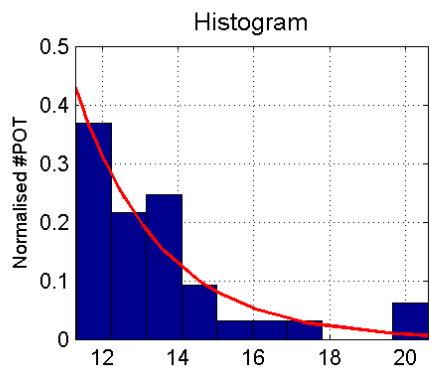
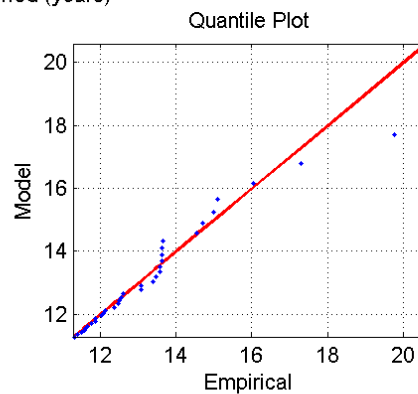
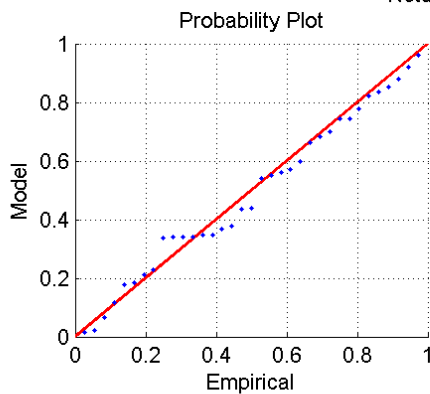
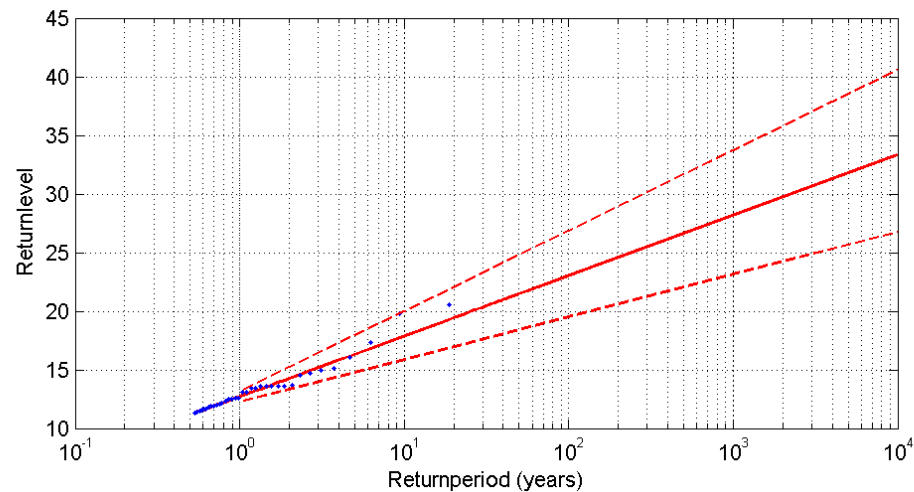
$$\lambda = 0.44597$$

$$u = 11.22$$

$$A = 18.2607$$

$$k = 35$$

$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T^k}{A}\right)$$



T	X	UPCI	LOCI
1.00e+000	1.27e+001	1.32e+001	1.22e+001
2.00e+000	1.42e+001	1.52e+001	1.33e+001
5.00e+000	1.63e+001	1.79e+001	1.48e+001
1.00e+001	1.78e+001	2.00e+001	1.59e+001
2.50e+001	1.99e+001	2.27e+001	1.73e+001
5.00e+001	2.15e+001	2.48e+001	1.84e+001
1.00e+002	2.30e+001	2.69e+001	1.95e+001
5.00e+002	2.66e+001	3.17e+001	2.21e+001
1.00e+003	2.82e+001	3.37e+001	2.31e+001
2.50e+003	3.02e+001	3.64e+001	2.46e+001
4.00e+003	3.13e+001	3.78e+001	2.53e+001
1.00e+004	3.33e+001	4.06e+001	2.68e+001

© IMDC-WL

2.8.2 Grote Nete te Hulshout

Infofiche

Naam station: Hulshout

Stationsnummer: gnt05a-1066

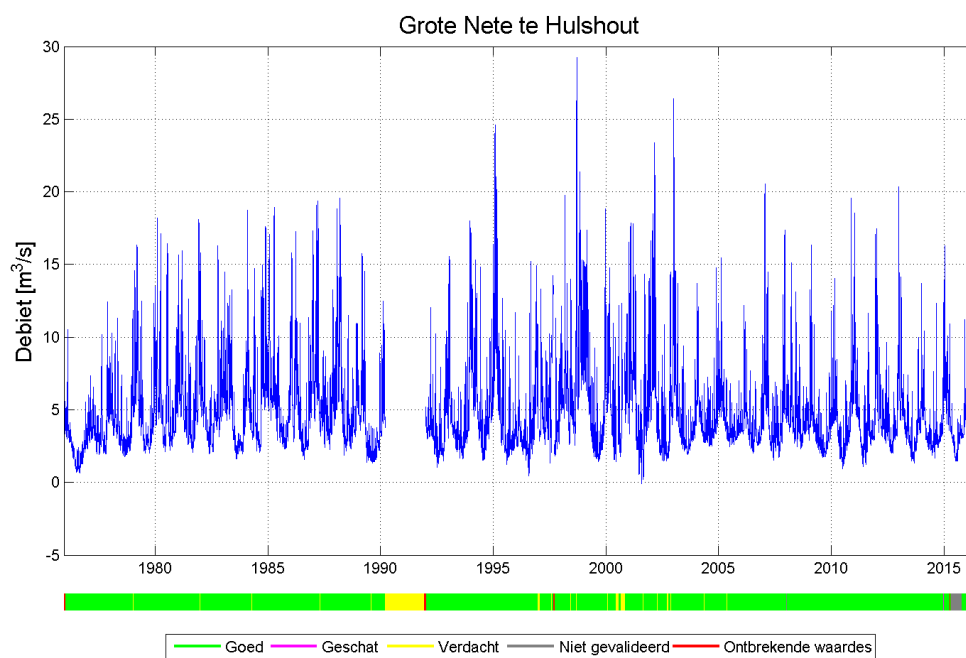
Rivier: Grote Nete

Bekken: Nete

Methode van bepaling Q: QH

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 38,34

Figuur 41: Grote Nete te Hulshout: meetreeks



Resultaten statistiek

- Analyse gebeurde voor deze meetpost ook al in het rapport van 2013.
- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal (net als in het vorig rapport) 68 POT-waardes in rekening gebracht. De meetreeks werd slechts met zo'n 10% verlengd. Dit zorgde ervoor dat de verschillen tussen het huidige rapport en het vorige erg beperkt zijn voor deze meetpost.

Tabel 41: Grote Nete te Hulshout: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	1998-09-15 21:00	29,26	60,89	60,17
2	2003-01-04 21:00	26,41	25,35	24,73
3	1995-01-30 23:00	24,61	14,58	14,10
4	2002-02-27 06:00	23,37	9,96	9,58
5	1998-11-03 20:00	21,36	5,37	5,12
6	1995-02-21 01:00	20,53	4,16	3,95
7	2007-01-19 21:00	20,34	3,92	3,72
8	2012-12-28 07:00	19,77	3,29	3,12
9	1998-03-07 19:00	19,54	3,07	2,90
10	1988-03-16 03:00	19,54	3,07	2,90

Tabel 42: Grote Nete te Hulshout: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	15,89	16,13	0,99
2	18,14	18,35	0,99
5	21,12	21,29	0,99
10	23,38	23,51	0,99
25	26,36	26,45	1,00
50	28,61	28,67	1,00
100	30,87	30,89	1,00
500	36,10	36,05	1,00
1000	38,36	38,27	1,00
2500	41,34	41,21	1,00
4000	42,87	42,71	1,00
10000	45,85	45,65	1,00

Figuur 42: Grote Nete te Hulshout: statistiek

Grote Nete te Hulshout

Exponential distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

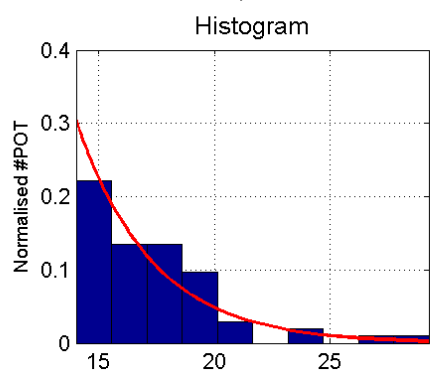
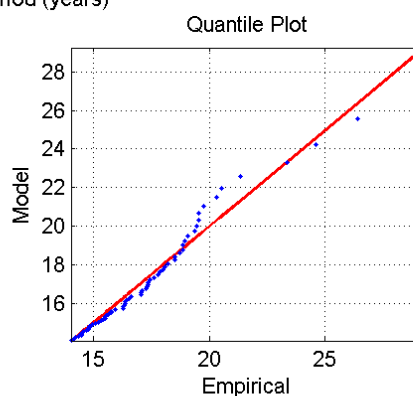
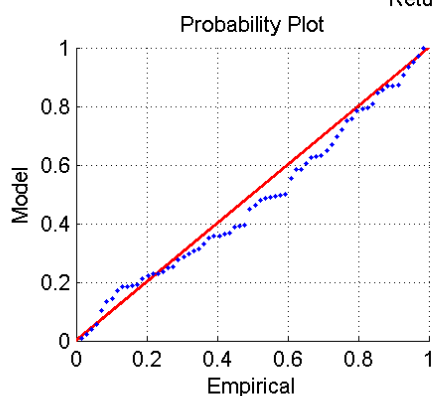
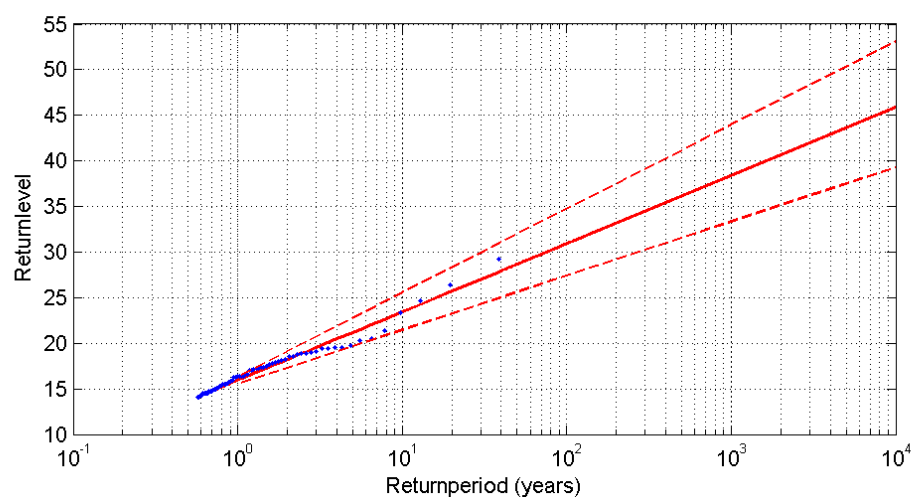
$$\lambda = 0.30743$$

$$u = 14.03$$

$$A = 38.3386$$

$$k = 68$$

$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T \cdot k}{A}\right)$$



T	X	UPCI	LOCI
1.00e+000	1.59e+001	1.63e+001	1.55e+001
2.00e+000	1.81e+001	1.91e+001	1.73e+001
5.00e+000	2.11e+001	2.28e+001	1.97e+001
1.00e+001	2.34e+001	2.55e+001	2.15e+001
2.50e+001	2.64e+001	2.92e+001	2.38e+001
5.00e+001	2.86e+001	3.20e+001	2.56e+001
1.00e+002	3.09e+001	3.47e+001	2.74e+001
5.00e+002	3.61e+001	4.12e+001	3.16e+001
1.00e+003	3.84e+001	4.39e+001	3.34e+001
2.50e+003	4.13e+001	4.76e+001	3.57e+001
4.00e+003	4.29e+001	4.95e+001	3.69e+001
1.00e+004	4.59e+001	5.31e+001	3.93e+001

© IMDC-WL

2.8.3 Kleine Nete te Grobbendonk

Infofiche

Naam station: Grobbendonk Troon

Stationsnummer: knt03a-1066

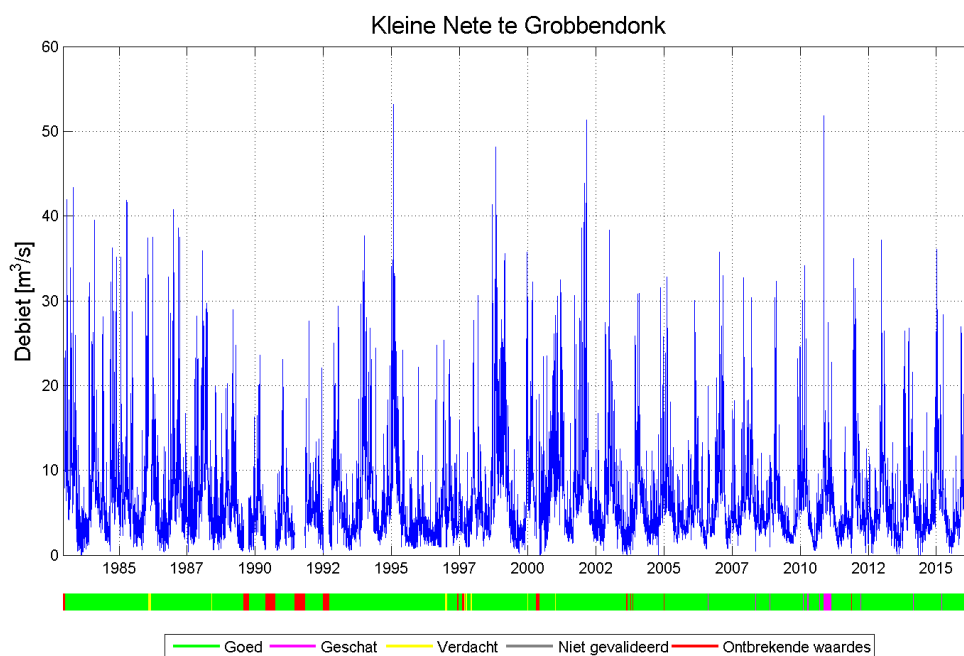
Rivier: Kleine Nete

Bekken: Nete

Methode van bepaling Q: QH

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 32,08

Figuur 43: Kleine Nete te Grobbendonk: meetreeks



Resultaten statistiek

- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal 56 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 75 vorige keer). Dit in combinatie met een verlenging van de meetreeks -en daardoor dus andere POT-waardes en een andere extreme waarden verdeling- leverde lagere debieten op bij vooraf bepaalde terugkeerperiodes (3% lager bij een terugkeerperiode van 100 jaar).

Tabel 43: Kleine Nete te Grobbendonk: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	30-01-95 20:00	53,16	25,87	20,51
2	15-11-10 13:00	51,85	20,85	16,72
3	27-02-02 06:00	51,35	19,20	15,47
4	02-11-98 17:00	48,15	11,34	9,39
5	28-01-02 19:00	43,88	5,61	4,83
6	27-04-83 15:00	43,38	5,17	4,46
7	02-02-83 11:00	41,90	4,05	3,54
8	15-04-85 09:00	41,88	4,04	3,53
9	15-09-98 16:00	41,38	3,72	3,27
10	02-01-87 20:00	40,76	3,36	2,97

Tabel 44: Kleine Nete te Grobbendonk: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	33,40	33,78	0,99
2	37,61	38,23	0,98
5	43,17	44,11	0,98
10	47,38	48,55	0,98
25	52,95	54,43	0,97
50	57,16	58,88	0,97
100	61,37	63,32	0,97
500	71,14	73,65	0,97
1000	75,35	78,09	0,96
2500	80,92	83,97	0,96
4000	83,77	86,98	0,96
10000	89,34	92,86	0,96

Figuur 44: Kleine Nete te Grobbendonk: statistiek

Kleine Nete te Grobbendonk

Exponential distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

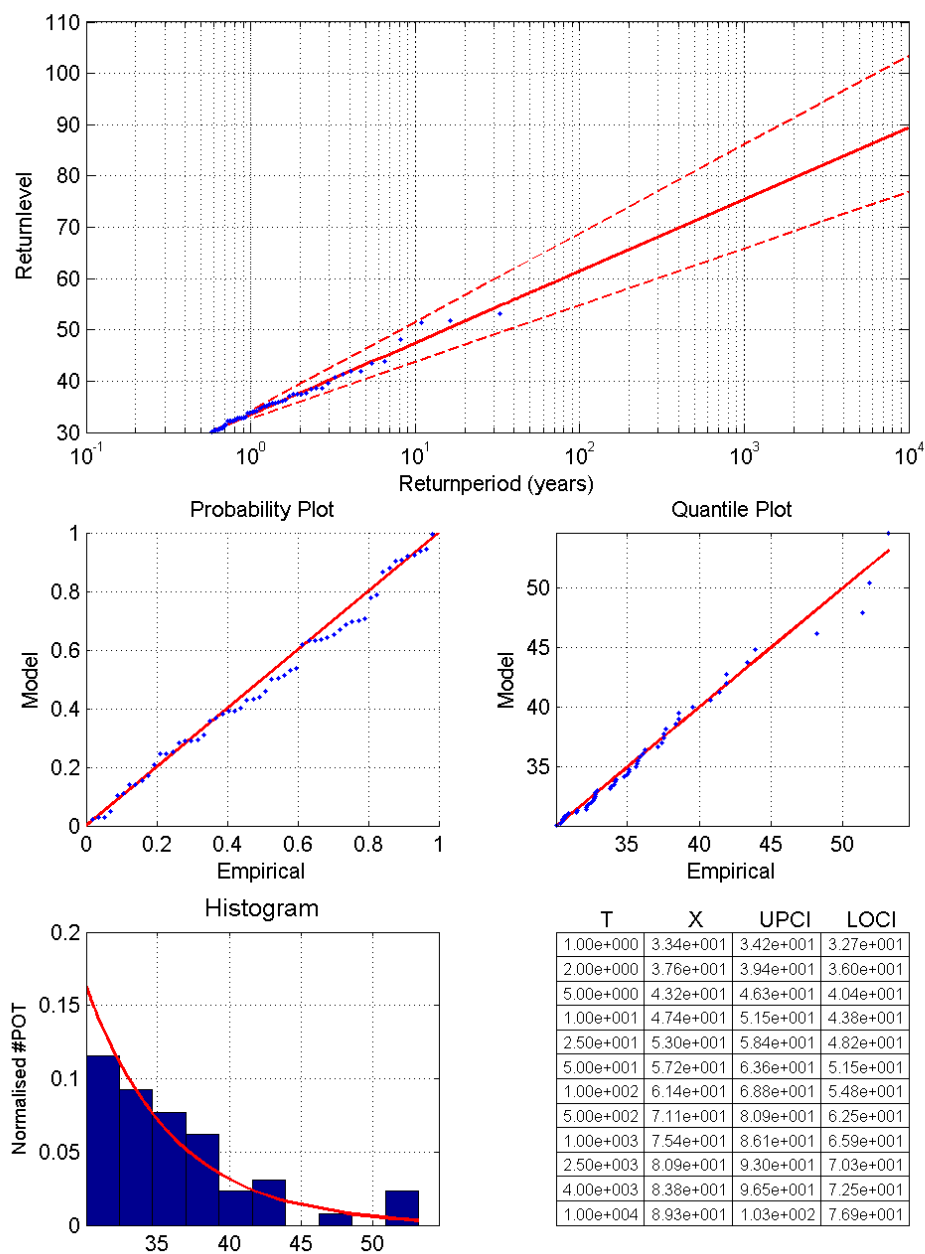
$$\lambda = 0.16466$$

$$u = 30.02$$

$$A = 32.0787$$

$$k = 56$$

$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T+k}{A}\right)$$



© JMDG-WL

2.8.4 Benedennete te Duffel Sluis

Infofiche

Naam station: Duffel Sluis

Stationsnummer: bnt03a-1066

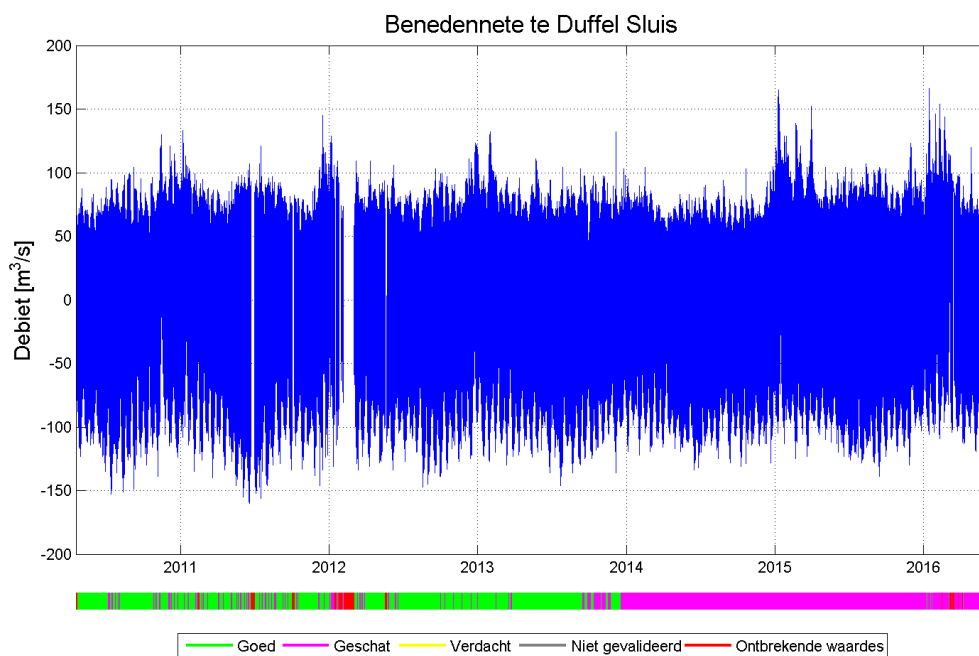
Rivier: Benedennete

Bekken: Nete

Methode van bepaling Q: QHV (QQ-ADCP)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 6,07

Figuur 45: Benedennete te Duffel Sluis: meetreeks



Resultaten statistiek

- Analyse gebeurde voor deze meetpost nog niet in het rapport van 2013.

Tabel 45: Benedennete te Duffel Sluis: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar)
1	2016-01-15 11:00	166,00	4,83
2	2015-01-09 10:00	165,00	4,46
3	2015-01-10 23:00	160,00	3,00
4	2016-05-31 08:00	158,00	2,57
5	2016-02-10 09:00	154,00	1,88
6	2015-04-01 06:00	152,00	1,61
7	2016-01-31 12:00	146,00	1,01
8	2011-12-17 00:00	145,00	0,94
9	2016-02-23 09:00	144,00	0,87
10	2015-02-21 22:00	139,00	0,59

Tabel 46: Benedennete te Duffel Sluis: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s)
1	145,87
2	154,81
5	166,42
10	175,07
25	186,38
50	194,85
100	203,26
500	222,59
1000	230,84
2500	241,69
4000	247,23
10000	257,99

Figuur 46: Benedennete te Duffel Sluis: statistiek

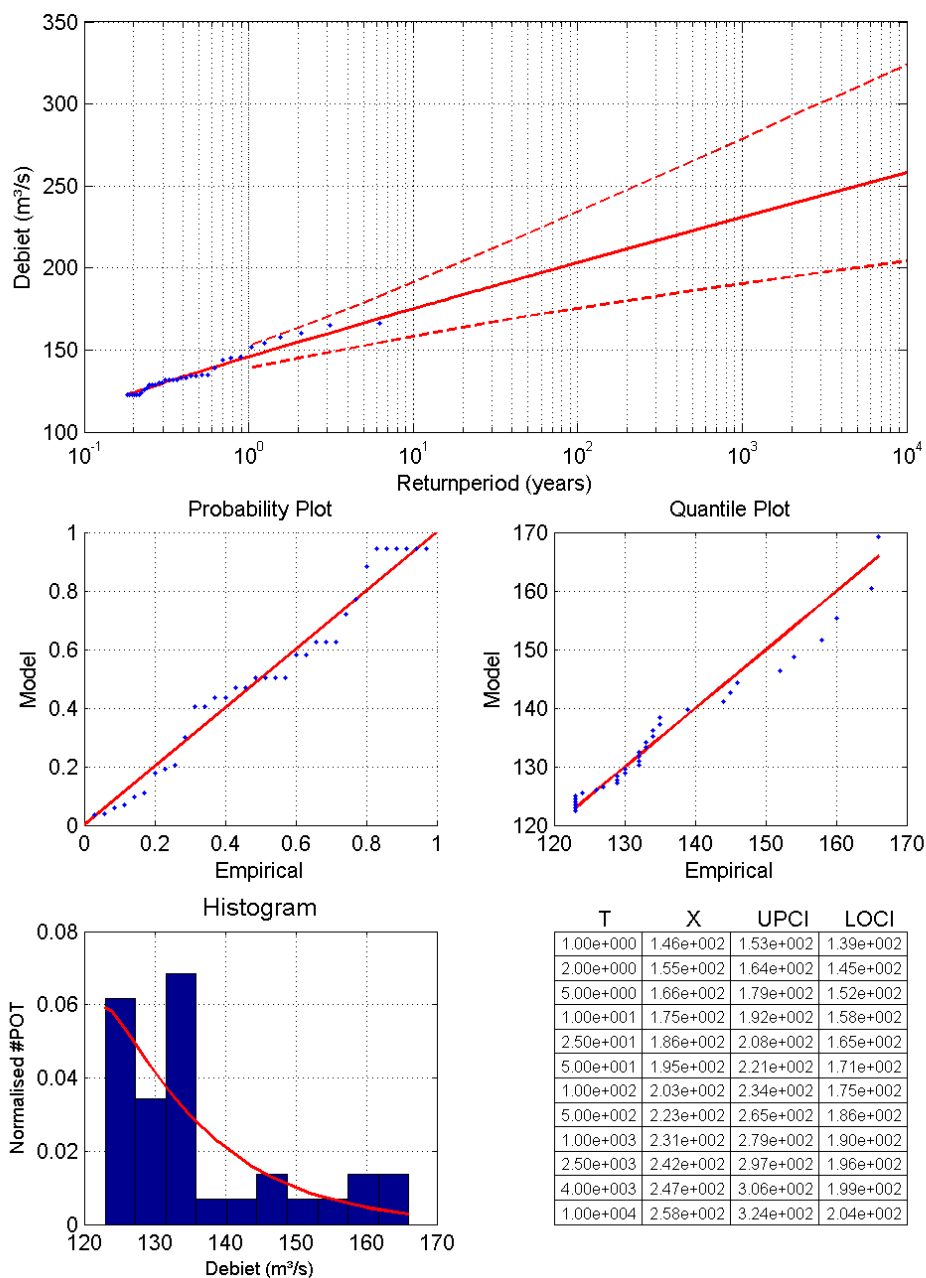
Benedennete te Duffel Sluis

Cond. Weibull distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u)^\tau)$$

$$Returnlevel: X = u + (\frac{1}{\lambda} \log(\frac{T+k}{A}))^{(1/\tau)}$$

$$\begin{aligned}\tau &= 1.0618 \\ \lambda &= 0.059338 \\ u &= 122 \\ A &= 6.0675 \\ k &= 34\end{aligned}$$



2.9 Demerbekken

2.9.1 Demer te Aarschot

Infofiche

Naam station: Aarschot

Stationsnummer: dem02a-1066

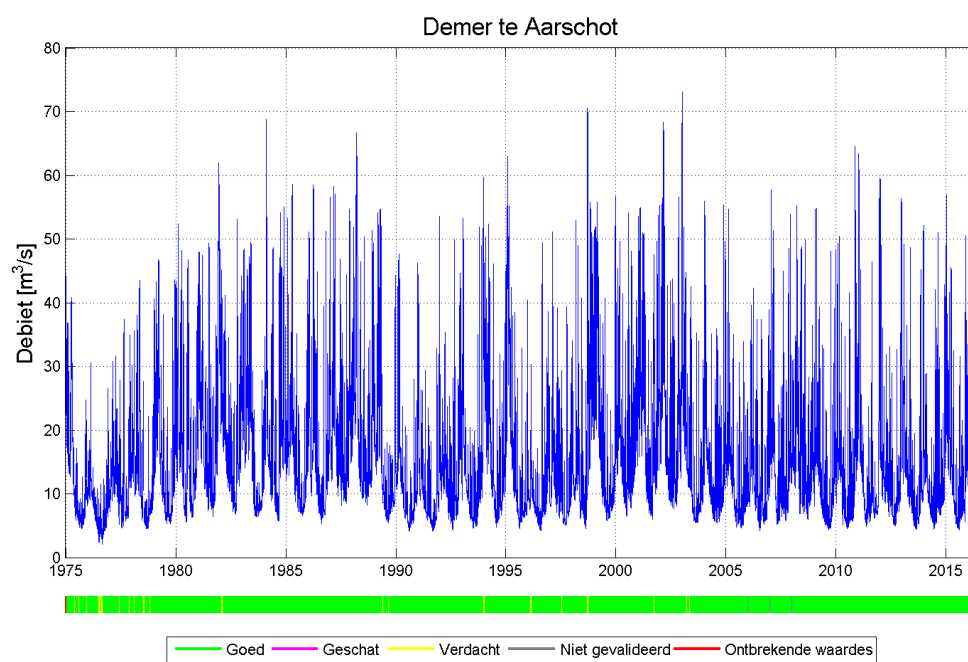
Rivier: Demer

Bekken: Demer

Methode van bepaling Q: QH

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 41,45

Figuur 47: Demer te Aarschot: meetreeks



Resultaten statistiek

- Analyse gebeurde voor deze meetpost ook al in het rapport van 2013.
- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal 63 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 69 vorige keer). De meetreeks werd slechts met zo'n 10% verlengd. Dit zorgde ervoor dat de verschillen tussen het huidige rapport en het vorige erg beperkt zijn voor deze meetpost.

Tabel 47: Demer te Aarschot: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	2003-01-05 17:00	73,16	32,13	29,16
2	1998-09-15 06:00	70,52	20,47	18,80
3	1984-02-10 20:00	68,72	15,05	13,93
4	2002-03-01 00:00	68,33	14,08	13,06
5	1988-03-17 16:00	66,64	10,55	9,86
6	2010-11-15 02:00	64,50	7,32	6,90
7	2011-01-15 04:00	63,40	6,07	5,75
8	1995-01-30 16:00	62,91	5,58	5,30
9	1981-12-11 22:00	61,97	4,75	4,53
10	2016-06-08 06:00	60,73	3,85	/

Tabel 48: Demer te Aarschot: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	52,84	52,89	1,00
2	56,90	57,05	1,00
5	62,26	62,56	1,00
10	66,32	66,73	0,99
25	71,69	72,23	0,99
50	75,74	76,40	0,99
100	79,80	80,57	0,99
500	89,23	90,24	0,99
1000	93,29	94,41	0,99
2500	98,65	99,92	0,99
4000	101,41	102,74	0,99
10000	106,78	108,25	0,99

Figuur 48: Demer te Aarschot: statistiek

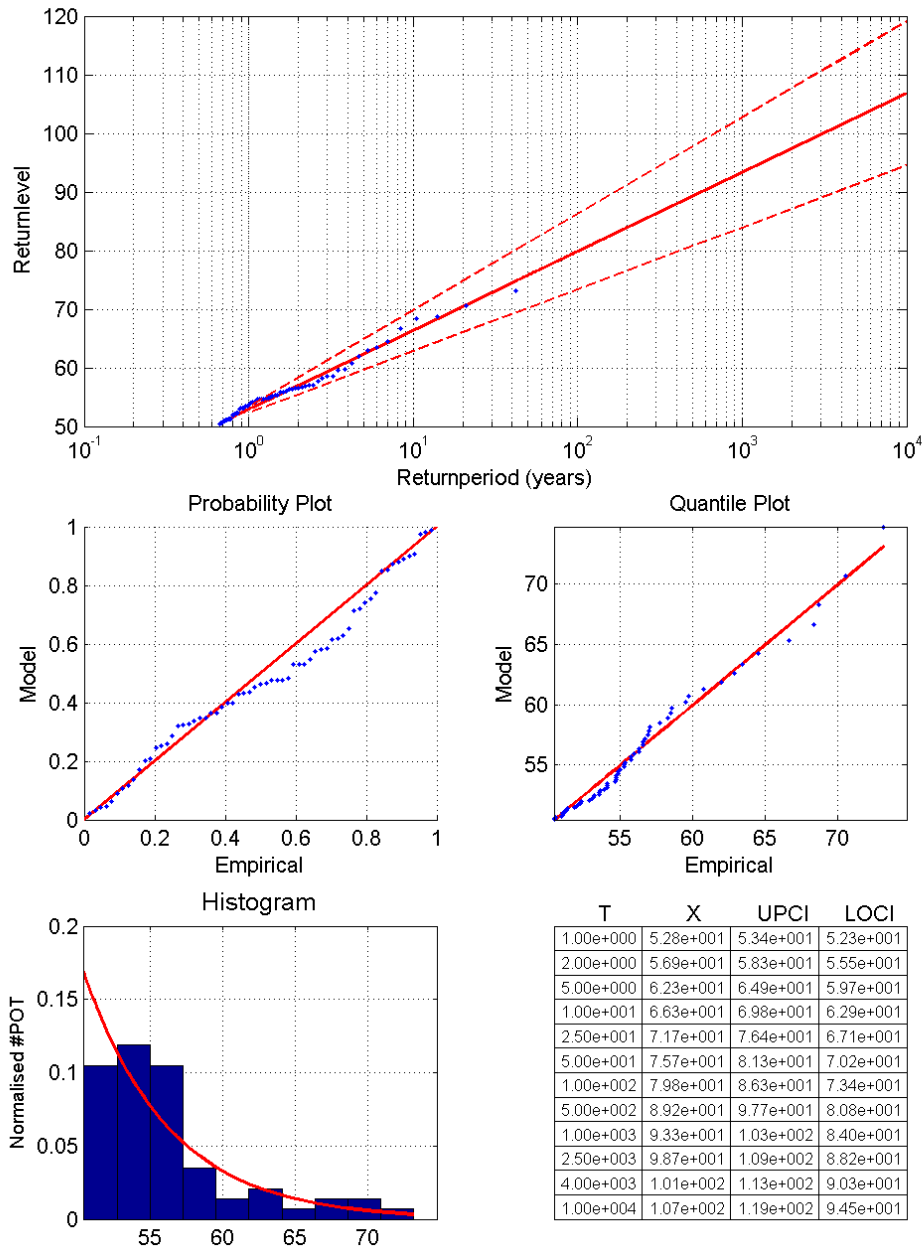
Demer te Aarschot

Exponential distribution

$cdf : 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - exp(-\lambda(x - u))$

$\lambda = 0.17076$
 $u = 50.39$
 $A = 41.4545$
 $k = 63$

$Returnlevel : X = u + \frac{1}{\lambda} \log(\frac{T \cdot k}{A})$



2.9.2 Demer te Zichem

Infofiche

Naam station: Zichem

Stationsnummer: dem04a-1066

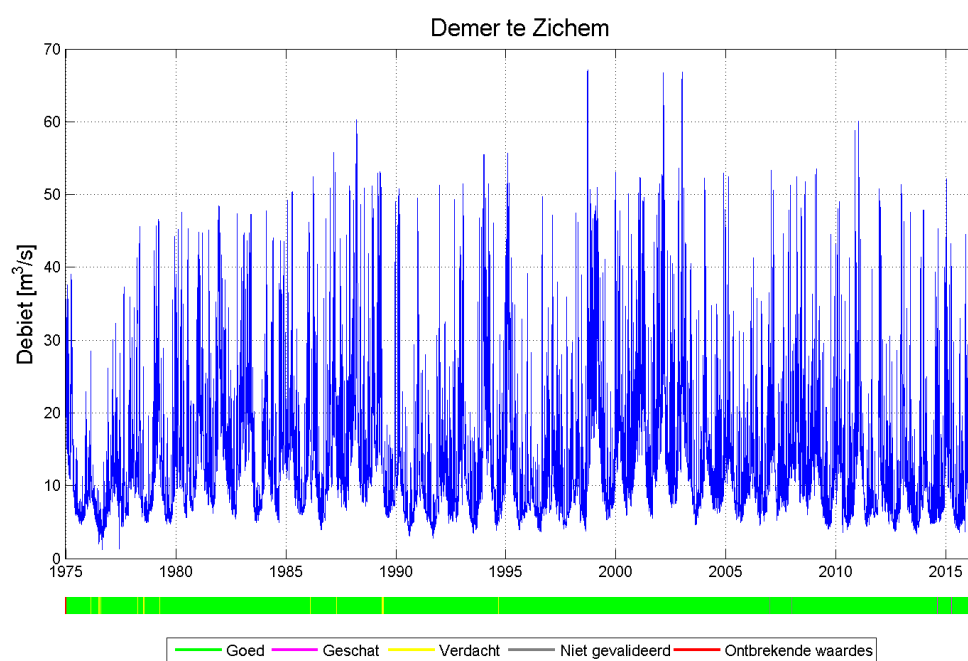
Rivier: Demer

Bekken: Demer

Methode van bepaling Q: QH

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 41,42

Figuur 49: Demer te Zichem: meetreeks



Resultaten statistiek

- Analyse gebeurde voor deze meetpost ook al in het rapport van 2013.
- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal 76 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 72 vorige keer). De meetreeks werd slechts met zo'n 10% verlengd. Dit zorgde ervoor dat de verschillen tussen het huidige rapport en het vorige erg beperkt zijn voor deze meetpost.

Tabel 49: Demer te Zichem: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	1998-09-18 11:00	67,15	49,01	41,11
2	2003-01-04 07:00	66,81	45,49	38,25
3	2002-02-27 13:00	66,69	44,27	37,26
4	1988-03-16 13:00	60,31	10,51	9,26
5	2011-01-15 23:00	60,03	9,88	8,72
6	2010-11-14 12:00	58,77	7,44	6,63
7	1987-03-03 11:00	55,73	3,75	3,42
8	1995-01-30 17:00	55,67	3,70	3,37
9	1994-01-06 15:00	55,52	3,58	3,27
10	2016-06-07 22:00	54,27	2,70	/

Tabel 50: Demer te Zichem: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	49,85	50,09	1,00
2	52,93	53,27	0,99
5	57,00	57,48	0,99
10	60,08	60,66	0,99
25	64,15	64,86	0,99
50	67,23	68,04	0,99
100	70,31	71,22	0,99
500	77,46	78,61	0,99
1000	80,54	81,79	0,98
2500	84,61	86,00	0,98
4000	86,70	88,15	0,98
10000	90,77	92,36	0,98

Figuur 50: Demer te Zichem: statistiek

Demer te Zichem

Exponential distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

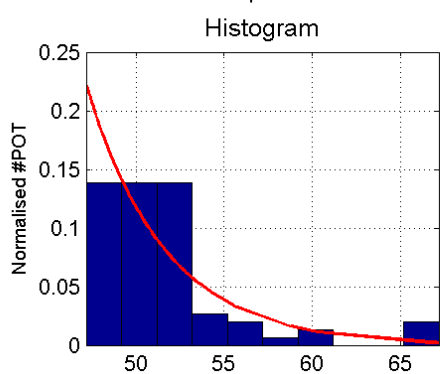
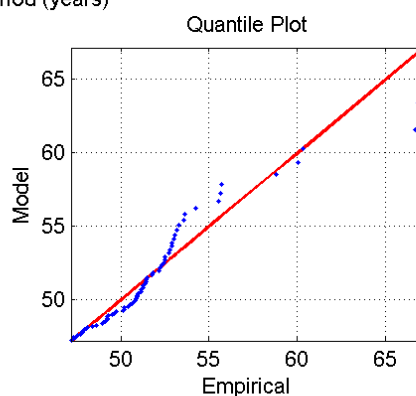
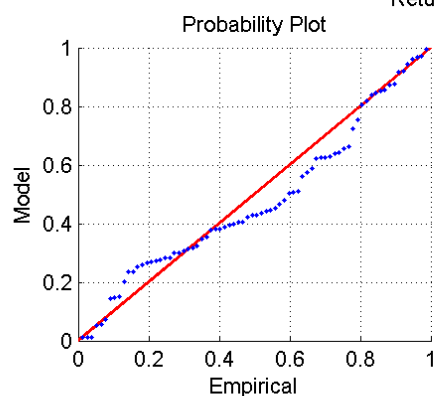
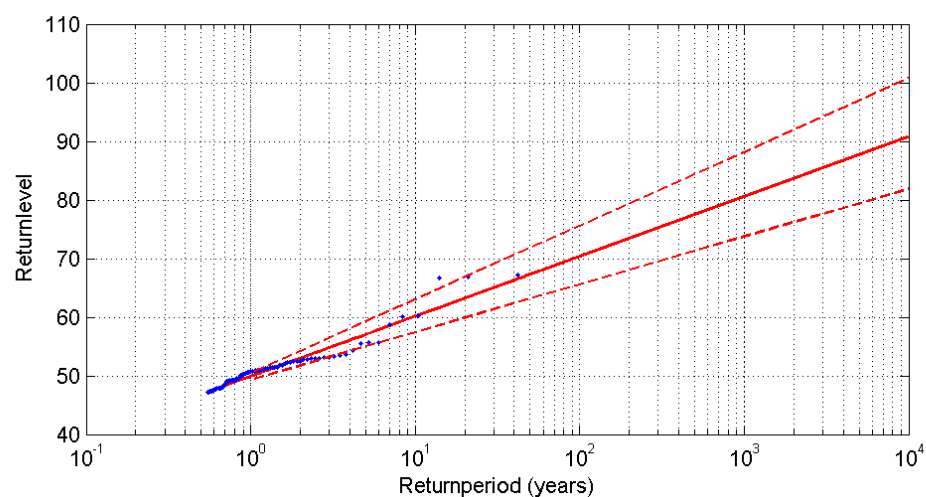
$$\lambda = 0.22507$$

$$u = 47.157$$

$$A = 41.4215$$

$$k = 76$$

$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T \cdot k}{A}\right)$$



T	X	UPCI	LOCI
1.00e+000	4.99e+001	5.05e+001	4.93e+001
2.00e+000	5.29e+001	5.43e+001	5.18e+001
5.00e+000	5.70e+001	5.93e+001	5.50e+001
1.00e+001	6.01e+001	6.31e+001	5.75e+001
2.50e+001	6.42e+001	6.81e+001	6.07e+001
5.00e+001	6.72e+001	7.18e+001	6.31e+001
1.00e+002	7.03e+001	7.56e+001	6.56e+001
5.00e+002	7.75e+001	8.44e+001	7.13e+001
1.00e+003	8.05e+001	8.82e+001	7.37e+001
2.50e+003	8.46e+001	9.32e+001	7.70e+001
4.00e+003	8.67e+001	9.58e+001	7.86e+001
1.00e+004	9.08e+001	1.01e+002	8.19e+001

© JMDG-WL

2.10 Maasbekken

2.10.1 Albertkanaal te Kanne

Infofiche

Naam station: Kanne

Stationsnummer: abk11a-1066

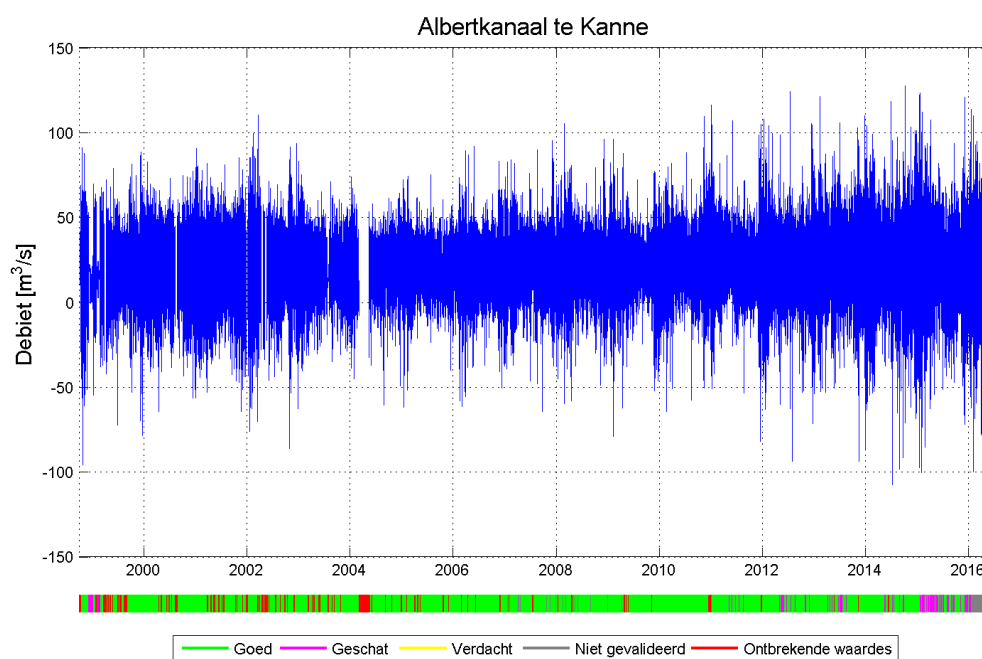
Waterloop: Albertkanaal

Bekken: Maas

Methode van bepaling Q: QQ-ADM (QHV)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 17,30

Figuur 51: Albertkanaal te Kanne: meetreeks



Resultaten statistiek

- De resultaten in het rapport van 2013 waren gebaseerd op de meetreeks zoals ze toen was. Tussen de analyse van 2013 en de analyse van dit rapport, werden echter problemen met de dataverwerking van deze meetpost vastgesteld, wat leidde tot wijzigingen in de meetreeks. Een vergelijking met 2013 is daarom niet zinvol.

Tabel 51: Albertkanaal te Kanne: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar)
1	2014-10-09 11:00	127,29	11,30
2	2012-07-16 13:00	123,79	7,32
3	2015-01-19 18:00	123,15	6,76
4	2015-01-16 17:00	121,96	5,84
5	2013-02-11 18:00	120,91	5,12
6	2015-12-01 11:00	120,56	4,91
7	2016-06-07 08:00	118,43	3,77
8	2014-06-27 11:00	118,12	3,62
9	2011-01-07 05:00	115,96	2,77
10	2016-01-16 10:00	113,62	2,07

Tabel 52: Albertkanaal te Kanne: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s)
1	107,73
2	113,32
5	120,71
10	126,30
25	133,69
50	139,28
100	144,87
500	157,85
1000	163,44
2500	170,83
4000	174,62
10000	182,01

Figuur 52: Albertkanaal te Kanne: statistiek

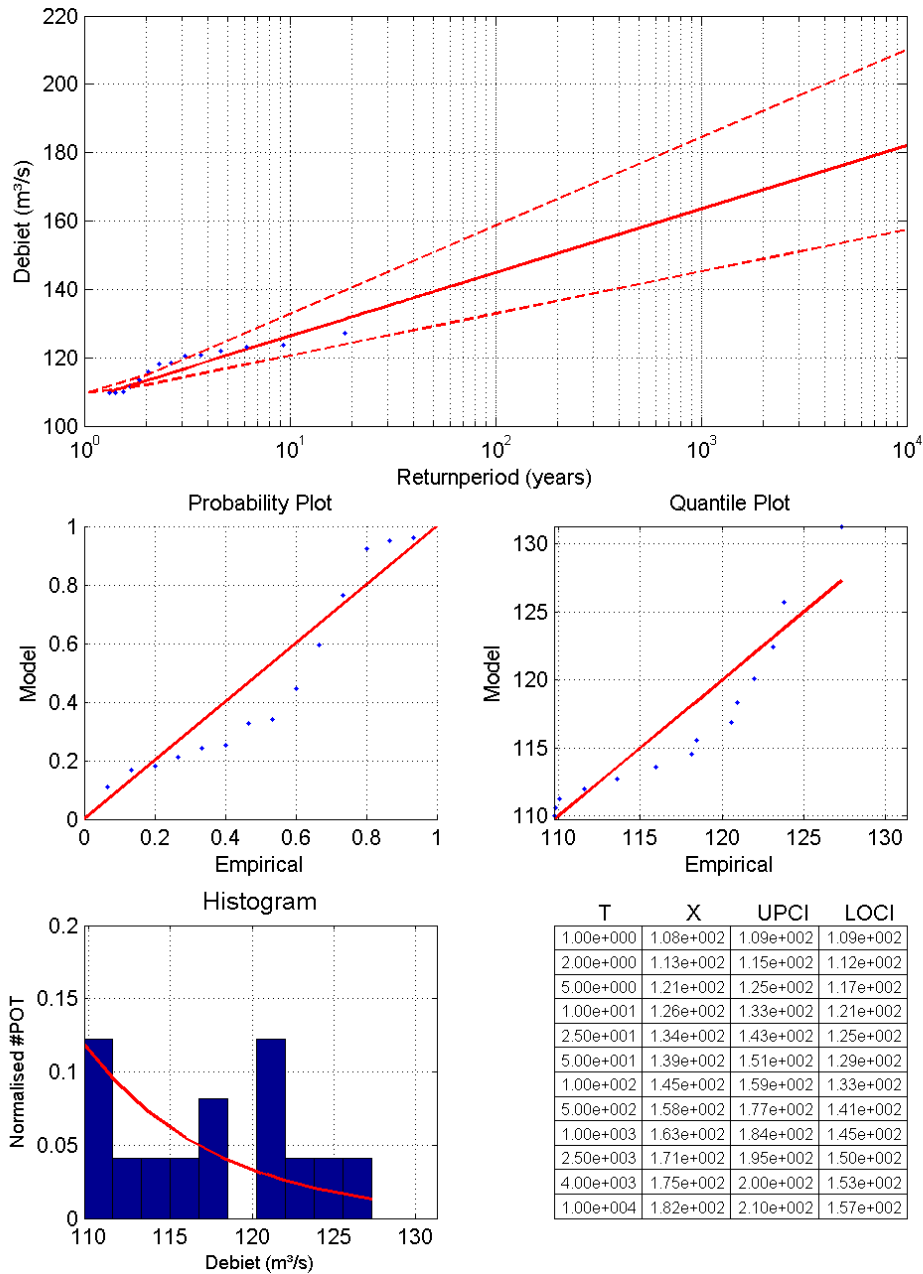
Albertkanaal te Kanne

Exponential distribution

$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - exp(-\lambda(x - u))$

$\lambda = 0.12399$
 $u = 109.44$
 $A = 17.2986$
 $k = 14$

$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log(\frac{T^k}{A})$



2.10.2 Kanaal Bocholt-Herentals te Lommel

Infofiche

Naam station: Lommel

Stationsnummer: kbh03a-1066

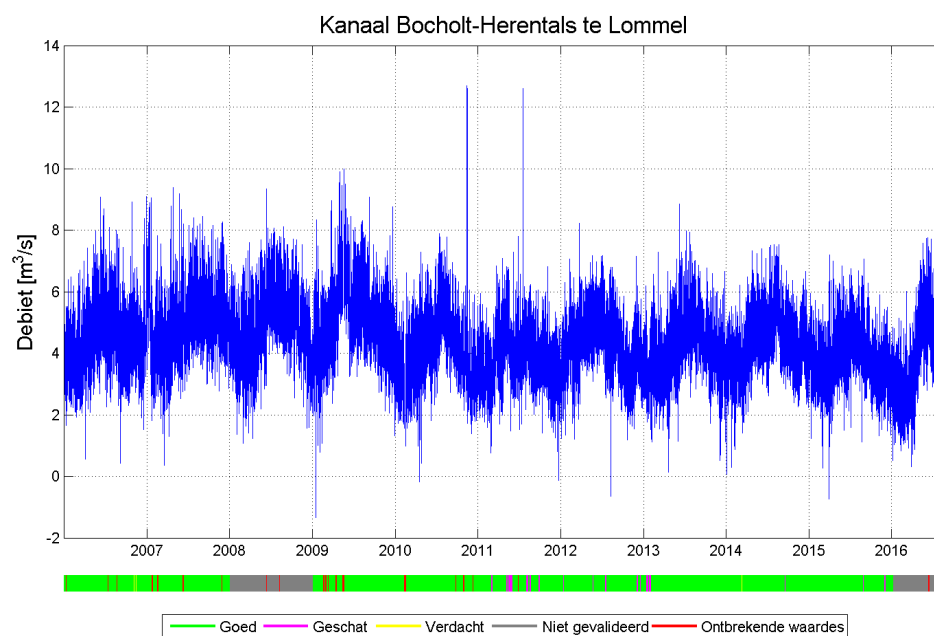
Rivier: Kanaal Bocholt-Herentals

Bekken: Maas

Methode van bepaling Q: QQ-ADM (QHV)

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 10,65

Figuur 53: Kanaal Bocholt-Herentals te Lommel: meetreeks



Resultaten statistiek

- Omdat er een trendbreuk werd waargenomen in de debieten voor en na 2006 werd in dit rapport alleen data na 2006 opgenomen. De reden voor de trendbreuk dient onderzocht te worden. Vergelijken met het vorig rapport –waar wel data voor 2006 in zit vervat- heeft dus geen zin.

Tabel 53: Kanaal Bocholt-Herentals te Lommel: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar)
1	2010-11-13 19:00	12,70	20,85
2	2011-07-17 13:00	12,60	19,22
3	2011-07-18 07:00	11,10	5,66
4	2009-05-18 16:00	10,00	2,31
5	2007-04-27 14:00	9,39	1,40
6	2008-06-09 15:00	9,33	1,34
7	2007-05-23 13:00	9,19	1,19
8	2006-12-29 14:00	9,10	1,11
9	2006-06-10 10:00	9,08	1,09
10	2009-09-07 13:00	9,08	1,09

Tabel 54: Kanaal Bocholt-Herentals te Lommel: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s)
1	8,97
2	9,82
5	10,94
10	11,79
25	12,92
50	13,77
100	14,62
500	16,59
1000	17,44
2500	18,57
4000	19,14
10000	20,27

Figuur 54: Kanaal Bochoolt-Herentals te Lommel

Kl Bochoolt-Herentals te Lommel

Exponential distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

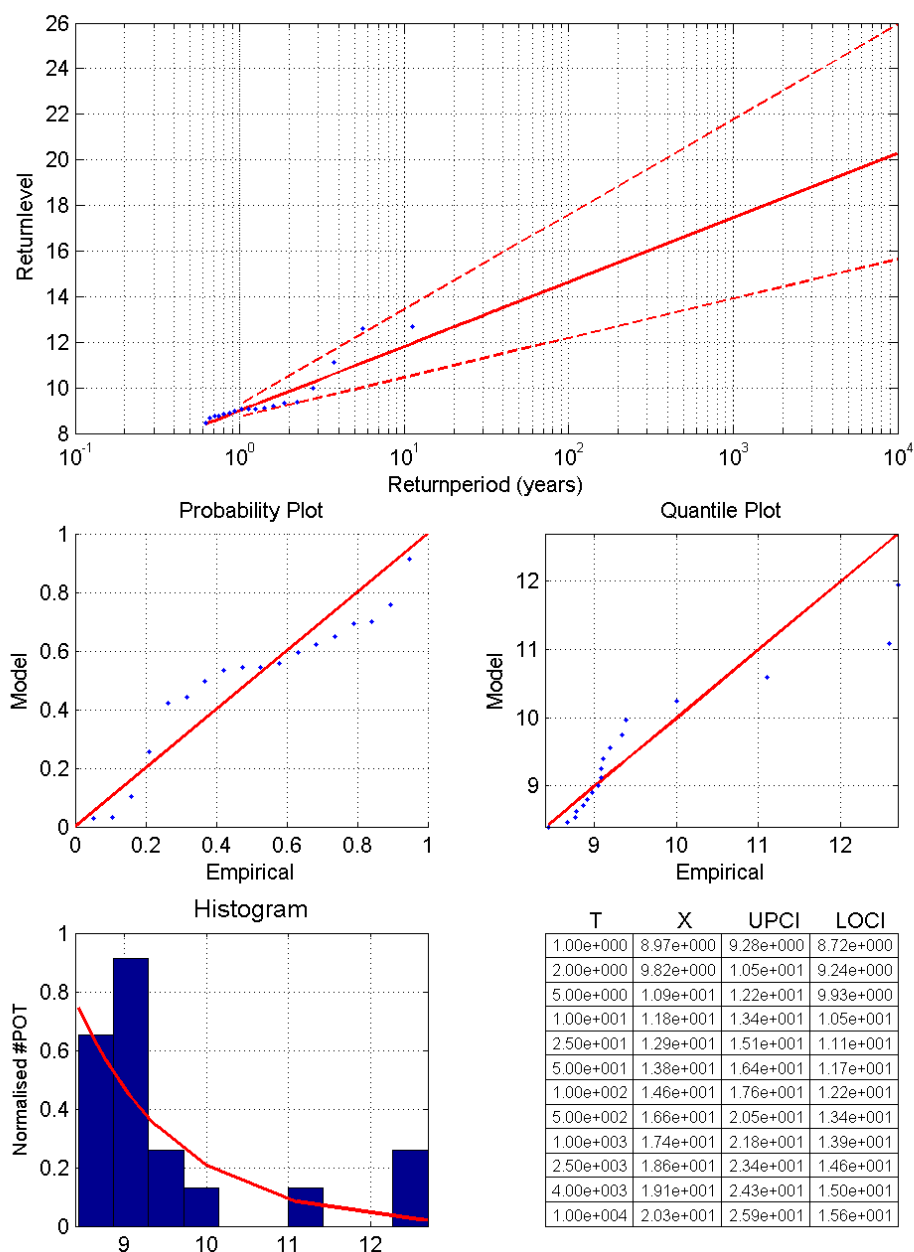
$$\lambda = 0.81522$$

$$u = 8.33$$

$$A = 10.6475$$

$$k = 18$$

$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T}{A}\right)$$



© IMDC WL

2.10.3 Maas te Maaseik

Infofiche

Naam station: Maaseik rkm 52.8

Stationsnummer: maa02a-1066

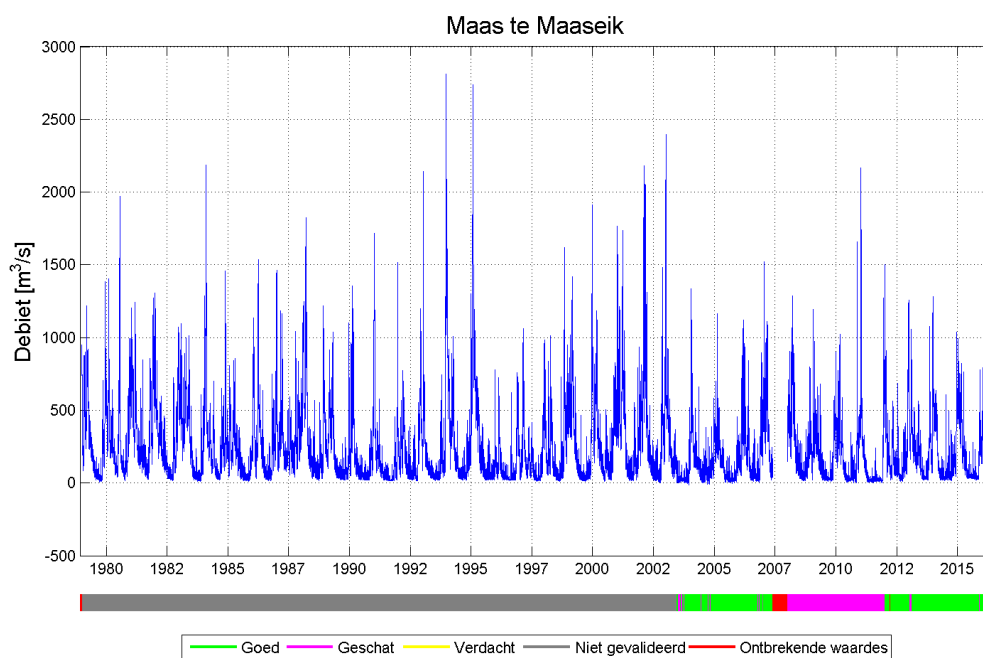
Rivier: Maas

Bekken: Maas

Methode van bepaling Q: QH

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 36,87

Figuur 55: Maas te Maaseik: meetreeks



Resultaten statistiek

- Vergelijking met vorig rapport

Bij de bepaling van de verdeling werden ditmaal maar 59 POT-waardes in rekening gebracht (ten opzichte van 108 vorige keer). Dit in combinatie met een verlenging van de meetreeks -en daardoor dus andere POT-waardes en een andere extreme waarden verdeling- leverde lagere debieten op bij vooraf bepaalde terugkeerperiodes (5% lager bij een terugkeerperiode van 100 jaar).

Tabel 55: Maas te Maaseik: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2016	Statistische terugkeerperiode (jaar) Analyse 2013
1	22-12-93 17:00	2811,44	32,41	24,34
2	31-01-95 14:00	2736,14	27,40	20,79
3	04-01-03 15:00	2396,44	12,85	10,22
4	08-02-84 21:00	2187,05	8,06	6,60
5	14-02-02 13:00	2179,92	7,93	6,50
6	10-01-11 04:00	2166,25	7,69	6,32
7	14-01-93 05:00	2142,98	7,30	6,02
8	28-02-02 03:00	2055,06	6,00	5,01
9	22-07-80 15:00	1970,32	4,97	4,19
10	28-12-99 02:00	1913,23	4,37	3,72

Tabel 56: Maas te Maaseik: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s) Analyse 2016	Q (m ³ /s) Analyse 2013	Relatief (2016/2013)
1	1251,29	1284,81	0,97
2	1562,17	1616,31	0,97
5	1973,13	2054,53	0,96
10	2284,00	2386,03	0,96
25	2694,96	2824,26	0,95
50	3005,83	3155,76	0,95
100	3316,71	3487,26	0,95
500	4038,54	4256,99	0,95
1000	4349,42	4588,49	0,95
2500	4760,37	5026,71	0,95
4000	4971,17	5251,50	0,95
10000	5382,13	5689,72	0,95

Figuur 56: Maas te Maaseik: statistiek

Maas te Maaseik

Exponential distribution

$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - exp(-\lambda(x - u))$

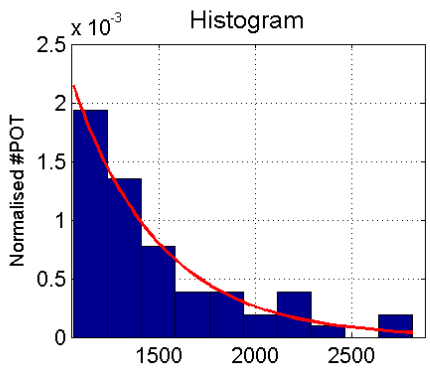
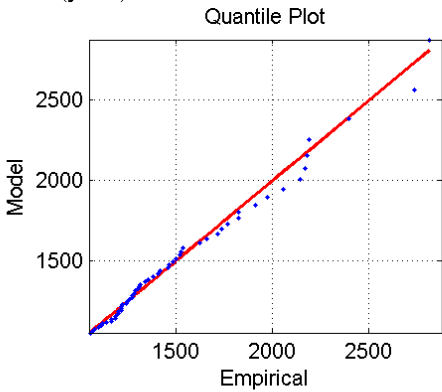
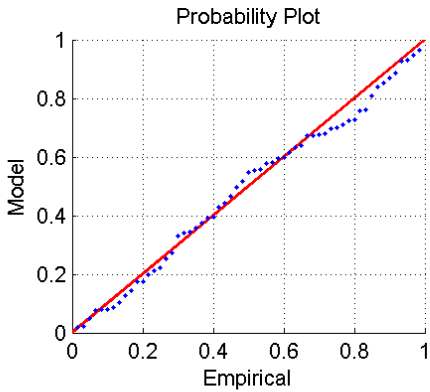
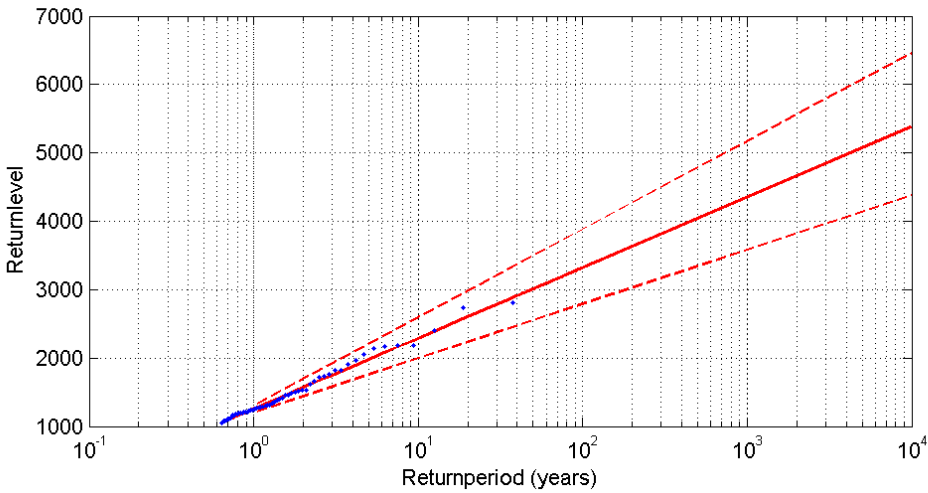
$\lambda = 0.0022297$

$u = 1040.5$

$A = 36.8748$

$k = 59$

$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log(\frac{T \cdot k}{A})$



T	X	UPCI	LOCI
1.00e+000	1.25e+003	1.30e+003	1.20e+003
2.00e+000	1.56e+003	1.69e+003	1.44e+003
5.00e+000	1.97e+003	2.21e+003	1.76e+003
1.00e+001	2.28e+003	2.59e+003	2.00e+003
2.50e+001	2.69e+003	3.11e+003	2.31e+003
5.00e+001	3.01e+003	3.50e+003	2.55e+003
1.00e+002	3.32e+003	3.88e+003	2.79e+003
5.00e+002	4.04e+003	4.79e+003	3.35e+003
1.00e+003	4.35e+003	5.17e+003	3.58e+003
2.50e+003	4.76e+003	5.69e+003	3.90e+003
4.00e+003	4.97e+003	5.95e+003	4.06e+003
1.00e+004	5.38e+003	6.46e+003	4.38e+003

© IMDC-WL

2.10.4 Maas te Sint Pieter Noord

Infofiche

Naam station: Sint Pieter Noord rkm 10.8

Stationsnummer: SINT-WL1-1060

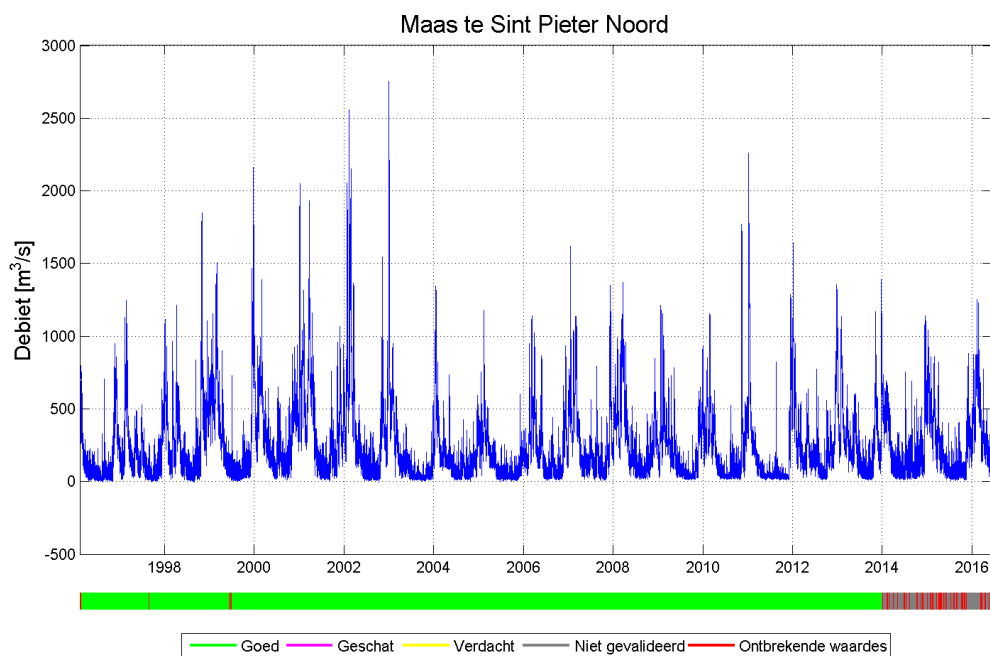
Rivier: Maas

Bekken: Maas

Methode van bepaling Q: QH

Lengte van de geanalyseerde meetreeks (jaar): 20,31

Figuur 57: Maas te Sint Pieter Noord: meetreeks



Resultaten statistiek

Dit station is een installatie van het Nederlandse Rijkswaterstaat. Binnen Rijkswaterstaat zijn er langere meetreeksen ter beschikking dan in de databanken van het HIC. Om deze reden kan de hier aangehaalde statistiek ook slechts indicatief gebruikt worden.

Tabel 57: Maas te Sint Pieter Noord: 10 hoogste uurlijkse afvoerdebieten en bijhorende terugkeerperiode

Ranking	Datum (UTC)	Q (m ³ /s)	Statistische terugkeerperiode (jaar)
1	2003-01-04 07:00	2754,97	18,56
2	2002-02-14 03:00	2556,00	12,44
3	2011-01-10 01:00	2261,33	6,87
4	1999-12-27 20:00	2159,22	5,60
5	2002-02-27 19:00	2151,83	5,52
6	2002-01-28 10:00	2053,17	4,52
7	2001-01-07 08:00	2051,67	4,51
8	2001-03-26 02:00	1933,12	3,55
9	1998-11-02 04:00	1850,63	3,01
10	2010-11-14 11:00	1768,45	2,55

Tabel 58: Maas te Sint Pieter Noord: statistische debieten voor verschillende retourperiodes

Terugkeerperiode (jaar)	Q (m ³ /s)
1	1303,05
2	1647,61
5	2103,09
10	2447,64
25	2903,12
50	3247,68
100	3592,23
500	4392,27
1000	4736,82
2500	5192,30
4000	5425,93
10000	5881,41

Figuur 58: Maas te Sint Pieter Noord: statistiek

Maas te Sint Pieter Noord

Exponential distribution

$$cdf: 1 - Pr(x > u + y | x > u) = 1 - \exp(-\lambda(x - u))$$

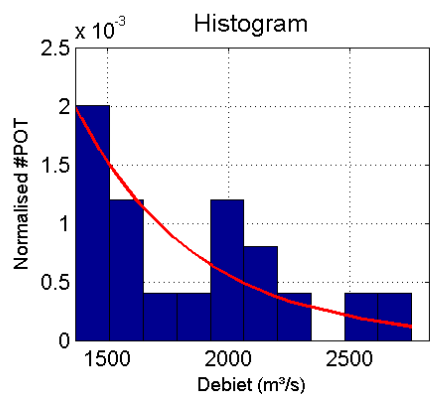
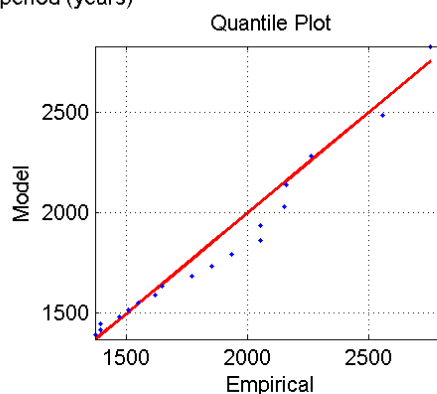
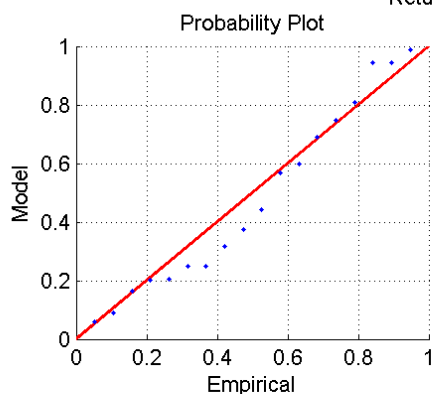
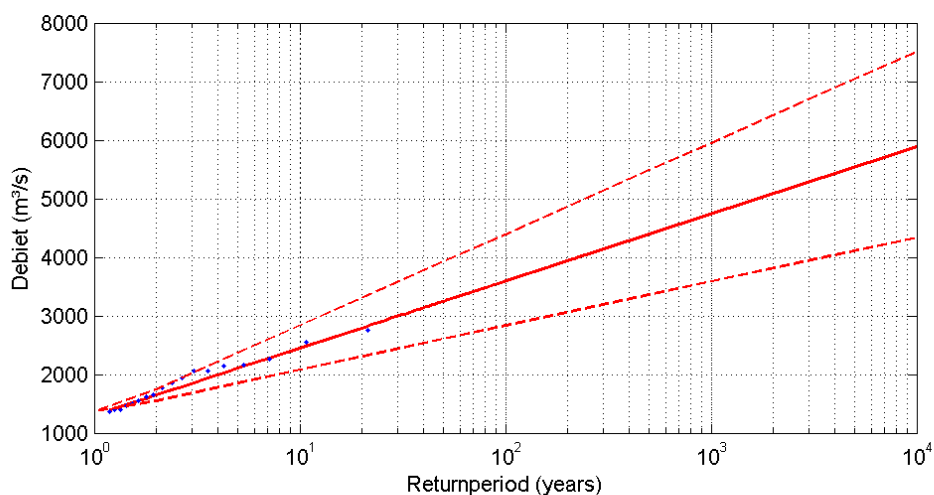
$$\lambda = 0.0020117$$

$$u = 1363$$

$$A = 20.3068$$

$$k = 18$$

$$Returnlevel: X = u + \frac{1}{\lambda} \log\left(\frac{T}{A}\right)$$



T	X	UPCI	LOCI
1.00e+000	1.30e+003	1.36e+003	1.36e+003
2.00e+000	1.65e+003	1.75e+003	1.55e+003
5.00e+000	2.10e+003	2.37e+003	1.85e+003
1.00e+001	2.45e+003	2.84e+003	2.08e+003
2.50e+001	2.90e+003	3.46e+003	2.38e+003
5.00e+001	3.25e+003	3.93e+003	2.60e+003
1.00e+002	3.59e+003	4.40e+003	2.83e+003
5.00e+002	4.39e+003	5.48e+003	3.36e+003
1.00e+003	4.74e+003	5.95e+003	3.59e+003
2.50e+003	5.19e+003	6.57e+003	3.89e+003
4.00e+003	5.43e+003	6.89e+003	4.04e+003
1.00e+004	5.88e+003	7.51e+003	4.34e+003

© IMDC-WL

3 Vergelijking met voorgaande studie

In 2011 werd door IMDC een gelijkaardige studie uitgevoerd. Tabel 59 geeft een overzicht van de verschillen tussen dit en het vorige rapport.

Wat opvalt, is dat 16 van de 21 keer een lager debiet voor een terugkeerperiode van 100 jaar wordt voorspeld. Gemiddeld liggen de debieten bij een terugkeerperiode van 100 jaar 5% lager.

De reden voor de lagere voorspelde debieten kan verschillende oorzaken hebben. Het feit dat er in de laatste jaren niet veel piekdebieten optraden is er één van. Voor veel meetlocaties veranderde de top 10 hoogste debieten niet of nauwelijks ten opzichte van het vorig rapport. De reeds beschikbare piekdebieten zijn dus representatief voor een langere meetperiode. Een andere verklaring is dat er nu andere POT-waardes zijn geselecteerd door de langere lengte van de meetreeks. Het verschil in gebruikte POT-waardes heeft een effect op de verkregen verdeling van de extrema en dus op de voorspelde debieten.

In Eppegem werd ditmaal gekozen voor een exponentiële verdeling ten opzichte van een Conditional Weibull verdeling in het vorig rapport. Dit is meteen ook de hoofdverklaring voor het veel hogere debiet bij een terugkeerperiode van 100 jaar.

Tabel 59: Vergelijking met studie van 2013: overzichtstabel

Bekken	Locatie	Q* 2016 (m³/s)	Q* 2013 (m³/s)	Q 2016/ Q 2013	#POT- waarden 2016	#POT- waarden 2013	Duur meetreeks 2016 (jaar)	Duur meetreeks 2013 (jaar)
Boven-Schelde	Helkijn	350,74	376,89	0,93	13	53	14,55	11,12
Brugse Polders	Varsena-re	91,03	94,55	0,96	11	76	16,26	12,82
	Damme	37,46	41,16	0,91	16	30	10,99	7,56
Demer	Aar-schot	79,80	80,57	0,99	17	69	41,45	38,00
	Zichem	70,31	71,22	0,99	12	72	41,42	37,99
Dender	Over-boelare	123,76	132,00	0,94	25	229	15,40	12,00
Dijle-Zenne	Lem-beek	47,71	60,20	0,95	23	19	7,88	4,45
	Ruis-broek	132,35	147,60	0,90	15	50	7,84	4,33
	Eppe-gem	155,72	136,53	1,14	21	54	40,38	36,78
	Vilvoor-de	96,71	95,19	1,02	21	236	36,06	32,63
Gentse Kanalen	Zomer-gem	109,40	109,61	1,00	19	81	13,61	10,17
	Men-donk	36,67	43,51	0,84	14	11	8,39	3,00
	Sinaai	5,59	6,20	0,90	20	148	9,55	6,20
IJzer	Keiem	72,08	71,09	1,01	16	37	16,3	12,87
	Lo-Reninge	16,19	17,35	0,93	14	23	11,04	7,69
Leie	Deinze	115,79	128,52	0,90	21	31	10,45	7,02
	Menen	258,62	280,61	0,92	21	158	17,57	14,14
Maas	Maaseik	3316,71	3487,26	0,95	59	108	36,87	33,44
Grote Nete	Geel-Zammel	23,00	25,75	0,89	35	59	18,26	14,76
	Huls-hout	30,87	30,89	1,00	68	68	38,34	34,90
	Grobbe-donk	61,37	63,32	0,97	56	75	32,08	28,73

* De debieten in deze tabel zijn de geëxtrapoleerde debieten bij een terugkeerperiode van 100 jaar.

4 Referenties

Bogman, P.; Leyssen, G.; Boeckx, L.; Pereira, F.; Deschamps, M.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2014). Statistiek niet tij-posten voor Portaalsite:. Versie 2.0. WL Rapporten, 00_118. Waterbouwkundig Laboratorium & IMDC: Antwerpen, België.

Leyssen, G., IMDC 2011a. Scientific Assistance towards a Probabilistic Formulation of Hydraulic Boundary Conditions, Technical Report: Extreme Value Analysis Reference Guide, I/RA/11357/10.197/GLE.

Leyssen, G., IMDC 2011a. Scientific Assistance towards a Probabilistic Formulation of Hydraulic Boundary Conditions, Technical Report: Extreme Value Analysis Manual, I/NO/11357/11.163/GLE.

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