

## bijlage 1 Samenstelling stuurgroep

Organisatie	Vertegenwoordigers
Aqua-fin	Riet Smits
	Gert Luyckx
Infracx	Els Lodewijckx
	Ivo Verlaeckt
Farys	Sofie Sonck
	Marjan Dewispelaere
Pidpa	Els Stoops
	Koen Snyers
Provincie Antwerpen	Yves Goossens
Provincie Limburg	Mathias Nijsen
Provincie Oost-Vlaanderen	Joline De Smedt
	Bruno Samain
Provincie Vlaams-Brabant	Marijke Van Hoorick
Provincie West-Vlaanderen	Jan Vandecavey
Vlaamse Waterweg	Niels Van Steenbergen
VVPW	Pieter-Jan Taillieu
VVSG	Lien Engels
	Isabelle Neyskens
	Ronny Van Looveren
Waterbouwkundig Laboratorium	Fernando Pereira
VMM	Bram Vogels (BV)
	Joost Dewelde (JD)
	Thomas Vansteenkiste (TV)
	Michael Huybrighs (MH)
	Sven Verbeke (SV)

////////////////////////////////////

## bijlage 2 Overzicht overlegmomenten binnen huidig project

Tabel 1: Overlegmomenten binnen huidig project

<b>Datum</b>	<b>Type vergadering</b>
31/05/2018	Startvergadering
27/05/2018	Opvolgingsvergadering
28/06/2018	Stuurgroepvergadering
06/08/2018	Opvolgingsvergadering
07/08/2018	Stuurgroepvergadering
27/08/2018	Opvolgingsvergadering
13/09/2018	Opvolgingsvergadering
17/09/2018	Stuurgroepvergadering
04/10/2018	Overleg Departement Omgeving
15/10/2018	Opvolgingsvergadering
23/10/2018	Stuurgroepvergadering
12/11/2018	Opvolgingsvergadering
10/12/2018	Opvolgingsvergadering
08/01/2019	Infosessie externe review Gent
09/01/2019	Infosessie externe review Brussel
10/01/2019	Infosessie externe review Hasselt
15/01/2019	Infosessie externe review Ieper
17/01/2019	Infosessie externe review Antwerpen
08/03/2019	Opvolgingsvergadering
11/04/2019	Opvolgingsvergadering
23/04/2019	Stuurgroepvergadering
03/06/2019	Opvolgingsvergadering
08/07/2019	Stuurgroepvergadering
02/09/2019	Opvolgingsvergadering
09/09/2019	Stuurgroepvergadering
26/09/2019	Overleg Departement Omgeving

## bijlage 3 Overzicht simulatietijden modellen

<b>Simulation ID</b>	<b>Deelbekken ID</b>	<b>Return Period</b>	<b>Climate Change Scenario</b>	<b>Total Run Time (hours)</b>
20010102	01-01	10	Present Day	56.96
20010103	01-01	25	Present Day	18.80
20010104	01-01	100	Present Day	14.82
20010105	01-01	1000	Present Day	24.11
20010112	01-01	10	2050	14.78
20010113	01-01	25	2050	22.29
20010114	01-01	100	2050	15.62
20010115	01-01	1000	2050	27.57
20010122	01-01	10	2100	19.63
20010123	01-01	25	2100	22.87
20010124	01-01	100	2100	16.27
20010125	01-01	1000	2100	31.97
20010202	01-02	10	Present Day	86.03
20010203	01-02	25	Present Day	82.68
20010204	01-02	100	Present Day	94.13
20010205	01-02	1000	Present Day	73.56
20010212	01-02	10	2050	92.56
20010213	01-02	25	2050	66.05
20010214	01-02	100	2050	88.79
20010215	01-02	1000	2050	113.06
20010222	01-02	10	2100	85.16
20010223	01-02	25	2100	67.00
20010224	01-02	100	2100	110.09
20010225	01-02	1000	2100	149.31
20010302	01-03	10	Present Day	100.99
20010303	01-03	25	Present Day	108.79
20010304	01-03	100	Present Day	127.39
20010305	01-03	1000	Present Day	144.90
20010312	01-03	10	2050	109.59
20010313	01-03	25	2050	118.19
20010314	01-03	100	2050	118.92
20010315	01-03	1000	2050	149.22
20010322	01-03	10	2100	115.84
20010323	01-03	25	2100	128.70
20010324	01-03	100	2100	152.84
20010325	01-03	1000	2100	149.22
20010402	01-04	10	Present Day	41.74

20010403	01-04	25	Present Day	44.82
20010404	01-04	100	Present Day	64.79
20010405	01-04	1000	Present Day	46.56
20010412	01-04	10	2050	66.05
20010413	01-04	25	2050	57.74
20010414	01-04	100	2050	44.80
20010415	01-04	1000	2050	74.45
20010422	01-04	10	2100	65.33
20010423	01-04	25	2100	65.46
20010424	01-04	100	2100	45.89
20010425	01-04	1000	2100	57.19
20010502	01-05	10	Present Day	58.63
20010503	01-05	25	Present Day	60.83
20010504	01-05	100	Present Day	108.78
20010505	01-05	1000	Present Day	70.11
20010512	01-05	10	2050	50.04
20010513	01-05	25	2050	58.21
20010514	01-05	100	2050	83.22
20010515	01-05	1000	2050	81.65
20010522	01-05	10	2100	56.86
20010523	01-05	25	2100	58.82
20010524	01-05	100	2100	144.22
20010525	01-05	1000	2100	78.31
20010602	01-06	10	Present Day	16.00
20010603	01-06	25	Present Day	15.78
20010604	01-06	100	Present Day	23.84
20010605	01-06	1000	Present Day	17.98
20010612	01-06	10	2050	24.50
20010613	01-06	25	2050	23.77
20010614	01-06	100	2050	21.37
20010615	01-06	1000	2050	29.47
20010622	01-06	10	2100	16.22
20010623	01-06	25	2100	23.84
20010624	01-06	100	2100	16.82
20010625	01-06	1000	2100	30.71
20010702	01-07	10	Present Day	46.85
20010703	01-07	25	Present Day	38.36
20010704	01-07	100	Present Day	48.29
20010705	01-07	1000	Present Day	42.01
20010712	01-07	10	2050	54.67
20010713	01-07	25	2050	36.77
20010714	01-07	100	2050	58.14
20010715	01-07	1000	2050	73.49
20010722	01-07	10	2100	55.62

20010723	01-07	25	2100	58.28
20010724	01-07	100	2100	63.85
20010725	01-07	1000	2100	74.31



Simulation ID	Deelbekken ID	Return Period	Climate Change Scenario	Total Run Time (hours)
20020102	02-01	10	Present Day	72.42
20020103	02-01	25	Present Day	116.79
20020104	02-01	100	Present Day	69.24
20020105	02-01	1000	Present Day	84.56
20020112	02-01	10	2050	115.26
20020113	02-01	25	2050	86.09
20020114	02-01	100	2050	69.18
20020115	02-01	1000	2050	83.85
20020122	02-01	10	2100	82.62
20020123	02-01	25	2100	118.67
20020124	02-01	100	2100	84.57
20020125	02-01	1000	2100	73.79
20020202	02-02	10	Present Day	33.32
20020203	02-02	25	Present Day	51.40
20020204	02-02	100	Present Day	34.45
20020205	02-02	1000	Present Day	60.96
20020212	02-02	10	2050	36.47
20020213	02-02	25	2050	51.58
20020214	02-02	100	2050	47.59
20020215	02-02	1000	2050	66.75
20020222	02-02	10	2100	34.84
20020223	02-02	25	2100	51.28
20020224	02-02	100	2100	43.57
20020225	02-02	1000	2100	64.33
20020302	02-03	10	Present Day	28.03
20020303	02-03	25	Present Day	47.18
20020304	02-03	100	Present Day	51.81
20020305	02-03	1000	Present Day	40.02
20020312	02-03	10	2050	30.89
20020313	02-03	25	2050	51.27
20020314	02-03	100	2050	37.52
20020315	02-03	1000	2050	46.33
20020322	02-03	10	2100	51.55
20020323	02-03	25	2100	51.74
20020324	02-03	100	2100	63.05
20020325	02-03	1000	2100	55.39
20020402	02-04	10	Present Day	36.19
20020403	02-04	25	Present Day	26.00
20020404	02-04	100	Present Day	26.84
20020405	02-04	1000	Present Day	49.74
20020412	02-04	10	2050	26.15



20020413	02-04	25	2050	33.29
20020414	02-04	100	2050	48.79
20020415	02-04	1000	2050	44.90
20020422	02-04	10	2100	25.68
20020423	02-04	25	2100	42.77
20020424	02-04	100	2100	57.12
20020425	02-04	1000	2100	71.37
20020502	02-05	10	Present Day	14.79
20020503	02-05	25	Present Day	18.34
20020504	02-05	100	Present Day	37.52
20020505	02-05	1000	Present Day	41.14
20020512	02-05	10	2050	16.82
20020513	02-05	25	2050	22.03
20020514	02-05	100	2050	41.38
20020515	02-05	1000	2050	42.10
20020522	02-05	10	2100	21.34
20020523	02-05	25	2100	26.55
20020524	02-05	100	2100	41.67
20020525	02-05	1000	2100	41.49
20020602	02-06	10	Present Day	47.14
20020603	02-06	25	Present Day	49.57
20020604	02-06	100	Present Day	34.56
20020605	02-06	1000	Present Day	59.79
20020612	02-06	10	2050	48.78
20020613	02-06	25	2050	48.19
20020614	02-06	100	2050	52.49
20020615	02-06	1000	2050	67.20
20020622	02-06	10	2100	44.68
20020623	02-06	25	2100	51.44
20020624	02-06	100	2100	58.82
20020625	02-06	1000	2100	70.53
20020702	02-07	10	Present Day	29.66
20020703	02-07	25	Present Day	37.62
20020704	02-07	100	Present Day	49.15
20020705	02-07	1000	Present Day	54.99
20020712	02-07	10	2050	44.34
20020713	02-07	25	2050	39.36
20020714	02-07	100	2050	46.89
20020715	02-07	1000	2050	60.86
20020722	02-07	10	2100	43.74
20020723	02-07	25	2100	52.64
20020724	02-07	100	2100	36.33
20020725	02-07	1000	2100	72.57
20020802	02-08	10	Present Day	18.93



20020803	02-08	25	Present Day	23.53
20020804	02-08	100	Present Day	20.22
20020805	02-08	1000	Present Day	29.47
20020812	02-08	10	2050	25.09
20020813	02-08	25	2050	24.52
20020814	02-08	100	2050	21.72
20020815	02-08	1000	2050	28.36
20020822	02-08	10	2100	16.83
20020823	02-08	25	2100	26.17
20020824	02-08	100	2100	30.14
20020825	02-08	1000	2100	25.71





Simulation ID	Deelbekken ID	Return Period	Climate Change Scenario	Total Run Time (hours)
20030102	03-01	10	Present Day	37.67
20030103	03-01	25	Present Day	57.38
20030104	03-01	100	Present Day	55.98
20030105	03-01	1000	Present Day	48.61
20030112	03-01	10	2050	52.47
20030113	03-01	25	2050	42.44
20030114	03-01	100	2050	60.36
20030115	03-01	1000	2050	55.20
20030122	03-01	10	2100	41.56
20030123	03-01	25	2100	43.87
20030124	03-01	100	2100	47.58
20030125	03-01	1000	2100	83.32
20030202	03-02	10	Present Day	53.53
20030203	03-02	25	Present Day	52.86
20030204	03-02	100	Present Day	56.71
20030205	03-02	1000	Present Day	72.44
20030212	03-02	10	2050	36.30
20030213	03-02	25	2050	56.73
20030214	03-02	100	2050	53.34
20030215	03-02	1000	2050	61.70
20030222	03-02	10	2100	55.72
20030223	03-02	25	2100	60.76
20030224	03-02	100	2100	48.79
20030225	03-02	1000	2100	63.29
20030302	03-03	10	Present Day	42.05
20030303	03-03	25	Present Day	48.56
20030304	03-03	100	Present Day	65.15
20030305	03-03	1000	Present Day	84.37
20030312	03-03	10	2050	48.27
20030313	03-03	25	2050	58.16
20030314	03-03	100	2050	69.32
20030315	03-03	1000	2050	84.66
20030322	03-03	10	2100	55.11
20030323	03-03	25	2100	62.44
20030324	03-03	100	2100	85.60
20030325	03-03	1000	2100	76.04
20030402	03-04	10	Present Day	59.06
20030403	03-04	25	Present Day	15.14
20030404	03-04	100	Present Day	23.70
20030405	03-04	1000	Present Day	21.15
20030412	03-04	10	2050	23.97



20030413	03-04	25	2050	23.25
20030414	03-04	100	2050	18.40
20030415	03-04	1000	2050	24.62
20030422	03-04	10	2100	23.76
20030423	03-04	25	2100	24.73
20030424	03-04	100	2100	32.87
20030425	03-04	1000	2100	41.13
20030502	03-05	10	Present Day	22.14
20030503	03-05	25	Present Day	62.43
20030504	03-05	100	Present Day	21.22
20030505	03-05	1000	Present Day	104.93
20030512	03-05	10	2050	20.58
20030513	03-05	25	2050	19.59
20030514	03-05	100	2050	35.21
20030515	03-05	1000	2050	36.93
20030522	03-05	10	2100	19.21
20030523	03-05	25	2100	35.88
20030524	03-05	100	2100	39.86
20030525	03-05	1000	2100	37.27
20030602	03-06	10	Present Day	38.34
20030603	03-06	25	Present Day	63.40
20030604	03-06	100	Present Day	87.68
20030605	03-06	1000	Present Day	98.33
20030612	03-06	10	2050	55.09
20030613	03-06	25	2050	82.69
20030614	03-06	100	2050	83.91
20030615	03-06	1000	2050	101.17
20030622	03-06	10	2100	79.44
20030623	03-06	25	2100	61.85
20030624	03-06	100	2100	87.09
20030625	03-06	1000	2100	69.23
20030702	03-07	10	Present Day	38.28
20030703	03-07	25	Present Day	40.34
20030704	03-07	100	Present Day	41.21
20030705	03-07	1000	Present Day	74.38
20030712	03-07	10	2050	39.02
20030713	03-07	25	2050	51.92
20030714	03-07	100	2050	43.63
20030715	03-07	1000	2050	87.25
20030722	03-07	10	2100	58.91
20030723	03-07	25	2100	58.73
20030724	03-07	100	2100	50.84
20030725	03-07	1000	2100	87.58



Simulation ID	Deelbekken ID	Return Period	Climate Change Scenario	Total Run Time (hours)
20040102	04-01	10	Present Day	44.95
20040103	04-01	25	Present Day	48.62
20040104	04-01	100	Present Day	86.53
20040105	04-01	1000	Present Day	107.82
20040112	04-01	10	2050	74.85
20040113	04-01	25	2050	54.04
20040114	04-01	100	2050	96.96
20040115	04-01	1000	2050	105.39
20040122	04-01	10	2100	82.09
20040123	04-01	25	2100	90.24
20040124	04-01	100	2100	92.26
20040125	04-01	1000	2100	112.09
20040202	04-02	10	Present Day	34.63
20040203	04-02	25	Present Day	35.59
20040204	04-02	100	Present Day	25.58
20040205	04-02	1000	Present Day	30.52
20040212	04-02	10	2050	23.20
20040213	04-02	25	2050	36.02
20040214	04-02	100	2050	37.34
20040215	04-02	1000	2050	27.09
20040222	04-02	10	2100	35.15
20040223	04-02	25	2100	25.55
20040224	04-02	100	2100	23.96
20040225	04-02	1000	2100	30.49
20040302	04-03	10	Present Day	95.26
20040303	04-03	25	Present Day	70.14
20040304	04-03	100	Present Day	101.20
20040305	04-03	1000	Present Day	62.62
20040312	04-03	10	2050	94.09
20040313	04-03	25	2050	67.29
20040314	04-03	100	2050	112.62
20040315	04-03	1000	2050	66.72
20040322	04-03	10	2100	71.16
20040323	04-03	25	2100	108.82
20040324	04-03	100	2100	95.82
20040325	04-03	1000	2100	69.79
20040402	04-04	10	Present Day	35.10



20040403	04-04	25	Present Day	50.16
20040404	04-04	100	Present Day	53.40
20040405	04-04	1000	Present Day	47.29
20040412	04-04	10	2050	35.67
20040413	04-04	25	2050	52.88
20040414	04-04	100	2050	57.04
20040415	04-04	1000	2050	49.96
20040422	04-04	10	2100	53.02
20040423	04-04	25	2100	52.92
20040424	04-04	100	2100	67.48
20040425	04-04	1000	2100	75.58
20040502	04-05	10	Present Day	88.28
20040503	04-05	25	Present Day	67.22
20040504	04-05	100	Present Day	125.32
20040505	04-05	1000	Present Day	68.60
20040512	04-05	10	2050	88.91
20040513	04-05	25	2050	77.25
20040514	04-05	100	2050	129.35
20040515	04-05	1000	2050	65.72
20040522	04-05	10	2100	109.23
20040523	04-05	25	2100	128.92
20040524	04-05	100	2100	84.10
20040525	04-05	1000	2100	68.07
20040602	04-06	10	Present Day	52.83
20040603	04-06	25	Present Day	57.00
20040604	04-06	100	Present Day	121.34
20040605	04-06	1000	Present Day	103.18
20040612	04-06	10	2050	56.02
20040613	04-06	25	2050	108.23
20040614	04-06	100	2050	120.25
20040615	04-06	1000	2050	84.11
20040622	04-06	10	2100	66.29
20040623	04-06	25	2100	120.87
20040624	04-06	100	2100	87.89
20040625	04-06	1000	2100	130.37
20040702	04-07	10	Present Day	38.57
20040703	04-07	25	Present Day	53.80
20040704	04-07	100	Present Day	48.12
20040705	04-07	1000	Present Day	50.84
20040712	04-07	10	2050	36.88

////////////////////////////////////



20041023	04-10	25	2100	35.50
20041024	04-10	100	2100	53.35
20041025	04-10	1000	2100	51.15
20041102	04-11	10	Present Day	47.01
20041103	04-11	25	Present Day	48.26
20041104	04-11	100	Present Day	76.92
20041105	04-11	1000	Present Day	107.67
20041112	04-11	10	2050	73.94
20041113	04-11	25	2050	64.20
20041114	04-11	100	2050	91.43
20041115	04-11	1000	2050	78.35
20041122	04-11	10	2100	76.68
20041123	04-11	25	2100	83.64
20041124	04-11	100	2100	92.52
20041125	04-11	1000	2100	115.78
20041202	04-12	10	Present Day	50.12
20041203	04-12	25	Present Day	71.39
20041204	04-12	100	Present Day	100.11
20041205	04-12	1000	Present Day	63.37
20041212	04-12	10	2050	54.47
20041213	04-12	25	2050	94.50
20041214	04-12	100	2050	121.22
20041215	04-12	1000	2050	56.25
20041222	04-12	10	2100	92.02
20041223	04-12	25	2100	98.04
20041224	04-12	100	2100	82.36
20041225	04-12	1000	2100	56.57



<b>Simulation ID</b>	<b>Deelbekken ID</b>	<b>Return Period</b>	<b>Climate Change Scenario</b>	<b>Total Run Time (hours)</b>
20050102	05-01	10	Present Day	67.10
20050103	05-01	25	Present Day	71.84
20050104	05-01	100	Present Day	83.00
20050105	05-01	1000	Present Day	91.78
20050112	05-01	10	2050	65.04
20050113	05-01	25	2050	70.24
20050114	05-01	100	2050	79.33
20050115	05-01	1000	2050	86.84
20050122	05-01	10	2100	81.66
20050123	05-01	25	2100	91.00
20050124	05-01	100	2100	83.91
20050125	05-01	1000	2100	102.28
20050202	05-02	10	Present Day	49.00
20050203	05-02	25	Present Day	24.14
20050204	05-02	100	Present Day	36.87
20050205	05-02	1000	Present Day	53.21
20050212	05-02	10	2050	23.30
20050213	05-02	25	2050	31.25
20050214	05-02	100	2050	44.57
20050215	05-02	1000	2050	53.33
20050222	05-02	10	2100	35.11
20050223	05-02	25	2100	36.25
20050224	05-02	100	2100	52.43
20050225	05-02	1000	2100	53.87
20050302	05-03	10	Present Day	48.30
20050303	05-03	25	Present Day	68.49
20050304	05-03	100	Present Day	89.07
20050305	05-03	1000	Present Day	110.76
20050312	05-03	10	2050	50.15
20050313	05-03	25	2050	84.18
20050314	05-03	100	2050	101.01
20050315	05-03	1000	2050	105.33
20050322	05-03	10	2100	86.60
20050323	05-03	25	2100	81.41
20050324	05-03	100	2100	111.88
20050325	05-03	1000	2100	119.67
20050402	05-04	10	Present Day	32.51
20050403	05-04	25	Present Day	24.10
20050404	05-04	100	Present Day	28.38
20050405	05-04	1000	Present Day	38.29
20050412	05-04	10	2050	26.04







Simulation ID	Deelbekken ID	Return Period	Climate Change Scenario	Total Run Time (hours)
20060102	06-01	10	Present Day	36.38
20060103	06-01	25	Present Day	39.42
20060104	06-01	100	Present Day	39.25
20060105	06-01	1000	Present Day	41.57
20060112	06-01	10	2050	38.03
20060113	06-01	25	2050	49.43
20060114	06-01	100	2050	62.19
20060115	06-01	1000	2050	66.32
20060122	06-01	10	2100	40.20
20060123	06-01	25	2100	38.47
20060124	06-01	100	2100	43.29
20060125	06-01	1000	2100	66.65
20060202	06-02	10	Present Day	47.14
20060203	06-02	25	Present Day	17.73
20060204	06-02	100	Present Day	18.02
20060205	06-02	1000	Present Day	19.15
20060212	06-02	10	2050	18.26
20060213	06-02	25	2050	12.04
20060214	06-02	100	2050	17.93
20060215	06-02	1000	2050	21.06
20060222	06-02	10	2100	18.41
20060223	06-02	25	2100	18.32
20060224	06-02	100	2100	19.76
20060225	06-02	1000	2100	16.55
20060302	06-03	10	Present Day	76.36
20060303	06-03	25	Present Day	76.50
20060304	06-03	100	Present Day	86.69
20060305	06-03	1000	Present Day	85.79
20060312	06-03	10	2050	74.82
20060313	06-03	25	2050	66.54
20060314	06-03	100	2050	64.25
20060315	06-03	1000	2050	104.64
20060322	06-03	10	2100	54.94
20060323	06-03	25	2100	94.39
20060324	06-03	100	2100	99.93
20060325	06-03	1000	2100	91.52
20060402	06-04	10	Present Day	36.03
20060403	06-04	25	Present Day	55.60
20060404	06-04	100	Present Day	60.24
20060405	06-04	1000	Present Day	47.25
20060412	06-04	10	2050	36.40



20060413	06-04	25	2050	58.85
20060414	06-04	100	2050	40.54
20060415	06-04	1000	2050	87.20
20060422	06-04	10	2100	62.05
20060423	06-04	25	2100	62.98
20060424	06-04	100	2100	45.54
20060425	06-04	1000	2100	63.36
20060502	06-05	10	Present Day	34.58
20060503	06-05	25	Present Day	49.69
20060504	06-05	100	Present Day	49.68
20060505	06-05	1000	Present Day	54.67
20060512	06-05	10	2050	50.49
20060513	06-05	25	2050	45.11
20060514	06-05	100	2050	54.35
20060515	06-05	1000	2050	37.60
20060522	06-05	10	2100	52.49
20060523	06-05	25	2100	53.34
20060524	06-05	100	2100	55.32
20060525	06-05	1000	2100	59.39



Simulation ID	Deelbekken ID	Return Period	Climate Change Scenario	Total Run Time (hours)
20070102	07-01	10	Present Day	59.38
20070103	07-01	25	Present Day	38.30
20070104	07-01	100	Present Day	63.48
20070105	07-01	1000	Present Day	57.04
20070112	07-01	10	2050	59.40
20070113	07-01	25	2050	59.80
20070114	07-01	100	2050	77.98
20070115	07-01	1000	2050	77.96
20070122	07-01	10	2100	50.92
20070123	07-01	25	2100	68.58
20070124	07-01	100	2100	88.33
20070125	07-01	1000	2100	78.71
20070202	07-02	10	Present Day	19.05
20070203	07-02	25	Present Day	19.13
20070204	07-02	100	Present Day	30.51
20070205	07-02	1000	Present Day	32.06
20070212	07-02	10	2050	29.65
20070213	07-02	25	2050	20.38
20070214	07-02	100	2050	31.03
20070215	07-02	1000	2050	32.84
20070222	07-02	10	2100	31.71
20070223	07-02	25	2100	31.58
20070224	07-02	100	2100	22.76
20070225	07-02	1000	2100	42.60
20070302	07-03	10	Present Day	34.27
20070303	07-03	25	Present Day	22.93
20070304	07-03	100	Present Day	39.43
20070305	07-03	1000	Present Day	47.49
20070312	07-03	10	2050	31.21
20070313	07-03	25	2050	25.03
20070314	07-03	100	2050	42.04
20070315	07-03	1000	2050	54.04
20070322	07-03	10	2100	33.05
20070323	07-03	25	2100	41.16
20070324	07-03	100	2100	53.14
20070325	07-03	1000	2100	54.08
20070402	07-04	10	Present Day	31.21
20070403	07-04	25	Present Day	27.54
20070404	07-04	100	Present Day	29.50
20070405	07-04	1000	Present Day	35.84
20070412	07-04	10	2050	21.63



20070413	07-04	25	2050	21.55
20070414	07-04	100	2050	22.93
20070415	07-04	1000	2050	40.15
20070422	07-04	10	2100	29.61
20070423	07-04	25	2100	34.65
20070424	07-04	100	2100	37.51
20070425	07-04	1000	2100	42.48
20070502	07-05	10	Present Day	29.38
20070503	07-05	25	Present Day	29.26
20070504	07-05	100	Present Day	63.97
20070505	07-05	1000	Present Day	30.78
20070512	07-05	10	2050	39.83
20070513	07-05	25	2050	45.80
20070514	07-05	100	2050	47.05
20070515	07-05	1000	2050	49.61
20070522	07-05	10	2100	46.47
20070523	07-05	25	2100	30.20
20070524	07-05	100	2100	46.21
20070525	07-05	1000	2100	36.73
20070602	07-06	10	Present Day	21.96
20070603	07-06	25	Present Day	34.29
20070604	07-06	100	Present Day	36.63
20070605	07-06	1000	Present Day	41.25
20070612	07-06	10	2050	23.11
20070613	07-06	25	2050	36.82
20070614	07-06	100	2050	38.48
20070615	07-06	1000	2050	48.97
20070622	07-06	10	2100	33.38
20070623	07-06	25	2100	37.27
20070624	07-06	100	2100	43.13
20070625	07-06	1000	2100	51.36
20070702	07-07	10	Present Day	53.03
20070703	07-07	25	Present Day	71.77
20070704	07-07	100	Present Day	82.33
20070705	07-07	1000	Present Day	64.94
20070712	07-07	10	2050	81.95
20070713	07-07	25	2050	82.04
20070714	07-07	100	2050	87.87
20070715	07-07	1000	2050	64.22
20070722	07-07	10	2100	78.06
20070723	07-07	25	2100	87.36
20070724	07-07	100	2100	83.39
20070725	07-07	1000	2100	99.95





20080403	08-04	25	Present Day	40.78
20080404	08-04	100	Present Day	62.43
20080405	08-04	1000	Present Day	46.97
20080412	08-04	10	2050	43.09
20080413	08-04	25	2050	59.34
20080414	08-04	100	2050	65.78
20080415	08-04	1000	2050	49.36
20080422	08-04	10	2100	66.70
20080423	08-04	25	2100	64.91
20080424	08-04	100	2100	65.21
20080425	08-04	1000	2100	74.03
20080502	08-05	10	Present Day	34.16
20080503	08-05	25	Present Day	34.85
20080504	08-05	100	Present Day	38.51
20080505	08-05	1000	Present Day	42.21
20080512	08-05	10	2050	23.98
20080513	08-05	25	2050	36.94
20080514	08-05	100	2050	37.53
20080515	08-05	1000	2050	45.76
20080522	08-05	10	2100	36.39
20080523	08-05	25	2100	35.68
20080524	08-05	100	2100	42.21
20080525	08-05	1000	2100	47.11
20080602	08-06	10	Present Day	59.47
20080603	08-06	25	Present Day	38.21
20080604	08-06	100	Present Day	52.30
20080605	08-06	1000	Present Day	55.10
20080612	08-06	10	2050	58.50
20080613	08-06	25	2050	51.84
20080614	08-06	100	2050	39.81
20080615	08-06	1000	2050	41.60
20080622	08-06	10	2100	58.11
20080623	08-06	25	2100	58.80
20080624	08-06	100	2100	60.82
20080625	08-06	1000	2100	44.26
20080702	08-07	10	Present Day	83.93
20080703	08-07	25	Present Day	99.66
20080704	08-07	100	Present Day	107.73
20080705	08-07	1000	Present Day	65.10
20080712	08-07	10	2050	97.92





20081023	08-10	25	2100	42.48
20081024	08-10	100	2100	82.40
20081025	08-10	1000	2100	54.17
20081102	08-11	10	Present Day	10.74
20081103	08-11	25	Present Day	15.99
20081104	08-11	100	Present Day	16.52
20081105	08-11	1000	Present Day	20.87
20081112	08-11	10	2050	16.55
20081113	08-11	25	2050	15.61
20081114	08-11	100	2050	13.45
20081115	08-11	1000	2050	14.99
20081122	08-11	10	2100	17.91
20081123	08-11	25	2100	19.39
20081124	08-11	100	2100	21.00
20081125	08-11	1000	2100	25.19
20081202	08-12	10	Present Day	12.86
20081203	08-12	25	Present Day	16.14
20081204	08-12	100	Present Day	17.01
20081205	08-12	1000	Present Day	14.25
20081212	08-12	10	2050	16.38
20081213	08-12	25	2050	12.58
20081214	08-12	100	2050	13.76
20081215	08-12	1000	2050	13.76
20081222	08-12	10	2100	12.71
20081223	08-12	25	2100	19.52
20081224	08-12	100	2100	15.03
20081225	08-12	1000	2100	19.94

////////////////////////////////////



Simulation ID	Deelbekken ID	Return Period	Climate Change Scenario	Total Run Time (hours)
20090102	09-01	10	Present Day	61.34
20090103	09-01	25	Present Day	69.20
20090104	09-01	100	Present Day	70.61
20090105	09-01	1000	Present Day	86.40
20090112	09-01	10	2050	70.22
20090113	09-01	25	2050	69.80
20090114	09-01	100	2050	75.48
20090115	09-01	1000	2050	100.19
20090122	09-01	10	2100	73.39
20090123	09-01	25	2100	47.89
20090124	09-01	100	2100	90.86
20090125	09-01	1000	2100	103.01
20090202	09-02	10	Present Day	69.49
20090203	09-02	25	Present Day	104.46
20090204	09-02	100	Present Day	110.96
20090205	09-02	1000	Present Day	107.68
20090212	09-02	10	2050	71.46
20090213	09-02	25	2050	73.46
20090214	09-02	100	2050	103.45
20090215	09-02	1000	2050	150.35
20090222	09-02	10	2100	113.51
20090223	09-02	25	2100	114.87
20090224	09-02	100	2100	125.47
20090225	09-02	1000	2100	101.84
20090302	09-03	10	Present Day	18.20
20090303	09-03	25	Present Day	17.06
20090304	09-03	100	Present Day	16.53
20090305	09-03	1000	Present Day	21.33
20090312	09-03	10	2050	17.45
20090313	09-03	25	2050	11.79
20090314	09-03	100	2050	17.96
20090315	09-03	1000	2050	24.94
20090322	09-03	10	2100	16.43
20090323	09-03	25	2100	17.83
20090324	09-03	100	2100	22.19
20090325	09-03	1000	2100	18.15
20090402	09-04	10	Present Day	30.13
20090403	09-04	25	Present Day	44.68
20090404	09-04	100	Present Day	30.00
20090405	09-04	1000	Present Day	49.29
20090412	09-04	10	2050	31.14



20090413	09-04	25	2050	45.41
20090414	09-04	100	2050	42.78
20090415	09-04	1000	2050	35.69
20090422	09-04	10	2100	47.04
20090423	09-04	25	2100	32.51
20090424	09-04	100	2100	34.35
20090425	09-04	1000	2100	61.57
20090502	09-05	10	Present Day	76.92
20090503	09-05	25	Present Day	77.02
20090504	09-05	100	Present Day	75.27
20090505	09-05	1000	Present Day	76.54
20090512	09-05	10	2050	67.50
20090513	09-05	25	2050	67.60
20090514	09-05	100	2050	67.55
20090515	09-05	1000	2050	68.87
20090522	09-05	10	2100	74.41
20090523	09-05	25	2100	76.46
20090524	09-05	100	2100	75.39
20090525	09-05	1000	2100	76.78
20090602	09-06	10	Present Day	43.38
20090603	09-06	25	Present Day	64.84
20090604	09-06	100	Present Day	47.62
20090605	09-06	1000	Present Day	72.71
20090612	09-06	10	2050	46.59
20090613	09-06	25	2050	43.80
20090614	09-06	100	2050	68.73
20090615	09-06	1000	2050	61.66
20090622	09-06	10	2100	44.65
20090623	09-06	25	2100	46.98
20090624	09-06	100	2100	65.49
20090625	09-06	1000	2100	103.92
20090702	09-07	10	Present Day	63.11
20090703	09-07	25	Present Day	46.50
20090704	09-07	100	Present Day	50.42
20090705	09-07	1000	Present Day	100.79
20090712	09-07	10	2050	44.29
20090713	09-07	25	2050	57.81
20090714	09-07	100	2050	57.81
20090715	09-07	1000	2050	72.98
20090722	09-07	10	2100	58.15
20090723	09-07	25	2100	51.41
20090724	09-07	100	2100	72.53
20090725	09-07	1000	2100	109.19
20090802	09-08	10	Present Day	42.59



20090803	09-08	25	Present Day	43.98
20090804	09-08	100	Present Day	46.08
20090805	09-08	1000	Present Day	60.33
20090812	09-08	10	2050	42.84
20090813	09-08	25	2050	43.16
20090814	09-08	100	2050	72.84
20090815	09-08	1000	2050	87.19
20090822	09-08	10	2100	43.78
20090823	09-08	25	2100	65.33
20090824	09-08	100	2100	89.22
20090825	09-08	1000	2100	99.76
20090902	09-09	10	Present Day	31.22
20090903	09-09	25	Present Day	32.72
20090904	09-09	100	Present Day	34.53
20090905	09-09	1000	Present Day	27.48
20090912	09-09	10	2050	33.20
20090913	09-09	25	2050	34.76
20090914	09-09	100	2050	36.41
20090915	09-09	1000	2050	45.47
20090922	09-09	10	2100	34.76
20090923	09-09	25	2100	25.99
20090924	09-09	100	2100	37.64
20090925	09-09	1000	2100	47.32
20091002	09-10	10	Present Day	54.02
20091003	09-10	25	Present Day	56.16
20091004	09-10	100	Present Day	67.02
20091005	09-10	1000	Present Day	74.71
20091012	09-10	10	2050	55.95
20091013	09-10	25	2050	64.55
20091014	09-10	100	2050	46.90
20091015	09-10	1000	2050	82.04
20091022	09-10	10	2100	65.47
20091023	09-10	25	2100	46.00
20091024	09-10	100	2100	53.50
20091025	09-10	1000	2100	80.65
20091102	09-11	10	Present Day	83.64
20091103	09-11	25	Present Day	65.94
20091104	09-11	100	Present Day	78.75
20091105	09-11	1000	Present Day	64.70
20091112	09-11	10	2050	66.92
20091113	09-11	25	2050	105.82
20091114	09-11	100	2050	111.71
20091115	09-11	1000	2050	67.64
20091122	09-11	10	2100	112.63



20091123	09-11	25	2100	122.41
20091124	09-11	100	2100	93.91
20091125	09-11	1000	2100	87.37
20091202	09-12	10	Present Day	104.67
20091203	09-12	25	Present Day	105.20
20091204	09-12	100	Present Day	103.28
20091205	09-12	1000	Present Day	111.55
20091212	09-12	10	2050	104.12
20091213	09-12	25	2050	106.28
20091214	09-12	100	2050	92.88
20091215	09-12	1000	2050	101.88
20091222	09-12	10	2100	104.31
20091223	09-12	25	2100	103.79
20091224	09-12	100	2100	108.80
20091225	09-12	1000	2100	108.74
20091302	09-13	10	Present Day	27.56
20091303	09-13	25	Present Day	27.89
20091304	09-13	100	Present Day	34.48
20091305	09-13	1000	Present Day	38.76
20091312	09-13	10	2050	22.28
20091313	09-13	25	2050	24.17
20091314	09-13	100	2050	25.83
20091315	09-13	1000	2050	30.47
20091322	09-13	10	2100	32.27
20091323	09-13	25	2100	24.61
20091324	09-13	100	2100	43.08
20091325	09-13	1000	2100	37.52
20091402	09-14	10	Present Day	57.25
20091403	09-14	25	Present Day	93.74
20091404	09-14	100	Present Day	100.60
20091405	09-14	1000	Present Day	82.65
20091412	09-14	10	2050	91.96
20091413	09-14	25	2050	65.10
20091414	09-14	100	2050	112.89
20091415	09-14	1000	2050	84.14
20091422	09-14	10	2100	96.62
20091423	09-14	25	2100	105.05
20091424	09-14	100	2100	120.29
20091425	09-14	1000	2100	117.50



Simulation ID	Deelbekken ID	Return Period	Climate Change Scenario	Total Run Time (hours)
20100102	10-01	10	Present Day	51.16
20100103	10-01	25	Present Day	57.04
20100104	10-01	100	Present Day	42.52
20100105	10-01	1000	Present Day	49.12
20100112	10-01	10	2050	48.07
20100113	10-01	25	2050	60.46
20100114	10-01	100	2050	71.08
20100115	10-01	1000	2050	77.67
20100122	10-01	10	2100	61.04
20100123	10-01	25	2100	67.22
20100124	10-01	100	2100	63.86
20100125	10-01	1000	2100	79.81
20100202	10-02	10	Present Day	32.55
20100203	10-02	25	Present Day	42.95
20100204	10-02	100	Present Day	59.99
20100205	10-02	1000	Present Day	63.06
20100212	10-02	10	2050	42.79
20100213	10-02	25	2050	54.91
20100214	10-02	100	2050	65.17
20100215	10-02	1000	2050	63.79
20100222	10-02	10	2100	36.00
20100223	10-02	25	2100	39.75
20100224	10-02	100	2100	62.70
20100225	10-02	1000	2100	49.39
20100302	10-03	10	Present Day	24.55
20100303	10-03	25	Present Day	39.04
20100304	10-03	100	Present Day	34.78
20100305	10-03	1000	Present Day	48.68
20100312	10-03	10	2050	34.15
20100313	10-03	25	2050	39.85
20100314	10-03	100	2050	42.05
20100315	10-03	1000	2050	38.94
20100322	10-03	10	2100	39.60
20100323	10-03	25	2100	39.04
20100324	10-03	100	2100	35.60
20100325	10-03	1000	2100	40.74
20100402	10-04	10	Present Day	23.91

//



20100713	10-07	25	2050	58.27
20100714	10-07	100	2050	57.02
20100715	10-07	1000	2050	54.52
20100722	10-07	10	2100	58.05
20100723	10-07	25	2100	54.74
20100724	10-07	100	2100	45.50
20100725	10-07	1000	2100	74.38
20100802	10-08	10	Present Day	28.80
20100803	10-08	25	Present Day	31.70
20100804	10-08	100	Present Day	40.88
20100805	10-08	1000	Present Day	34.16
20100812	10-08	10	2050	31.52
20100813	10-08	25	2050	36.48
20100814	10-08	100	2050	47.14
20100815	10-08	1000	2050	46.09
20100822	10-08	10	2100	34.92
20100823	10-08	25	2100	29.11
20100824	10-08	100	2100	33.32
20100825	10-08	1000	2100	34.78
20100902	10-09	10	Present Day	35.03
20100903	10-09	25	Present Day	52.14
20100904	10-09	100	Present Day	52.25
20100905	10-09	1000	Present Day	63.89
20100912	10-09	10	2050	50.85
20100913	10-09	25	2050	55.81
20100914	10-09	100	2050	43.75
20100915	10-09	1000	2050	57.32
20100922	10-09	10	2100	49.29
20100923	10-09	25	2100	62.29
20100924	10-09	100	2100	72.73
20100925	10-09	1000	2100	56.87
20101002	10-10	10	Present Day	52.61
20101003	10-10	25	Present Day	58.84
20101004	10-10	100	Present Day	48.01
20101005	10-10	1000	Present Day	85.80
20101012	10-10	10	2050	60.67
20101013	10-10	25	2050	67.28
20101014	10-10	100	2050	83.00
20101015	10-10	1000	2050	61.17
20101022	10-10	10	2100	48.03

////////////////////////////////////

20101023	10-10	25	2100	78.95
20101024	10-10	100	2100	89.38
20101025	10-10	1000	2100	64.18
20101102	10-11	10	Present Day	77.65
20101103	10-11	25	Present Day	30.68
20101104	10-11	100	Present Day	25.13
20101105	10-11	1000	Present Day	43.29
20101112	10-11	10	2050	31.04
20101113	10-11	25	2050	33.69
20101114	10-11	100	2050	39.96
20101115	10-11	1000	2050	49.45
20101122	10-11	10	2100	22.18
20101123	10-11	25	2100	36.84
20101124	10-11	100	2100	44.45
20101125	10-11	1000	2100	51.53
20101202	10-12	10	Present Day	34.37
20101203	10-12	25	Present Day	52.11
20101204	10-12	100	Present Day	59.88
20101205	10-12	1000	Present Day	62.01
20101212	10-12	10	2050	35.07
20101213	10-12	25	2050	58.30
20101214	10-12	100	2050	61.90
20101215	10-12	1000	2050	44.81
20101222	10-12	10	2100	38.80
20101223	10-12	25	2100	61.40
20101224	10-12	100	2100	42.88
20101225	10-12	1000	2100	55.58
20101302	10-13	10	Present Day	135.69
20101303	10-13	25	Present Day	97.09
20101304	10-13	100	Present Day	146.68
20101305	10-13	1000	Present Day	102.15
20101312	10-13	10	2050	138.65
20101313	10-13	25	2050	144.28
20101314	10-13	100	2050	63.60
20101315	10-13	1000	2050	157.64
20101322	10-13	10	2100	144.05
20101323	10-13	25	2100	152.19
20101324	10-13	100	2100	64.84
20101325	10-13	1000	2100	108.12

//////////////////////////////////



Simulation ID	Deelbekken ID	Return Period	Climate Change Scenario	Total Run Time (hours)
20110102	11-01	10	Present Day	22.33
20110103	11-01	25	Present Day	23.50
20110104	11-01	100	Present Day	34.66
20110105	11-01	1000	Present Day	42.98
20110112	11-01	10	2050	23.09
20110113	11-01	25	2050	34.76
20110114	11-01	100	2050	25.58
20110115	11-01	1000	2050	48.39
20110122	11-01	10	2100	35.64
20110123	11-01	25	2100	32.61
20110124	11-01	100	2100	28.94
20110125	11-01	1000	2100	36.01
20110202	11-02	10	Present Day	37.69
20110203	11-02	25	Present Day	64.44
20110204	11-02	100	Present Day	47.12
20110205	11-02	1000	Present Day	53.07
20110212	11-02	10	2050	65.42
20110213	11-02	25	2050	57.88
20110214	11-02	100	2050	40.18
20110215	11-02	1000	2050	61.12
20110222	11-02	10	2100	72.99
20110223	11-02	25	2100	64.06
20110224	11-02	100	2100	55.07
20110225	11-02	1000	2100	60.38
20110302	11-03	10	Present Day	93.42
20110303	11-03	25	Present Day	83.26
20110304	11-03	100	Present Day	71.95
20110305	11-03	1000	Present Day	88.16
20110312	11-03	10	2050	117.59
20110313	11-03	25	2050	110.65
20110314	11-03	100	2050	72.44
20110315	11-03	1000	2050	94.46
20110322	11-03	10	2100	91.08
20110323	11-03	25	2100	125.34
20110324	11-03	100	2100	86.38
20110325	11-03	1000	2100	97.66
20110402	11-04	10	Present Day	68.03

////////////////////////////////////

20110403	11-04	25	Present Day	24.65
20110404	11-04	100	Present Day	32.26
20110405	11-04	1000	Present Day	28.32
20110412	11-04	10	2050	19.45
20110413	11-04	25	2050	20.09
20110414	11-04	100	2050	24.79
20110415	11-04	1000	2050	46.17
20110422	11-04	10	2100	30.31
20110423	11-04	25	2100	33.49
20110424	11-04	100	2100	28.59
20110425	11-04	1000	2100	51.97
20110502	11-05	10	Present Day	156.82
20110503	11-05	25	Present Day	142.94
20110504	11-05	100	Present Day	157.45
20110505	11-05	1000	Present Day	109.89
20110512	11-05	10	2050	152.21
20110513	11-05	25	2050	105.59
20110514	11-05	100	2050	154.13
20110515	11-05	1000	2050	159.38
20110522	11-05	10	2100	106.20
20110523	11-05	25	2100	145.88
20110524	11-05	100	2100	107.78
20110525	11-05	1000	2100	150.04
20110602	11-06	10	Present Day	25.40
20110603	11-06	25	Present Day	27.21
20110604	11-06	100	Present Day	25.71
20110605	11-06	1000	Present Day	37.61
20110612	11-06	10	2050	25.83
20110613	11-06	25	2050	25.94
20110614	11-06	100	2050	38.80
20110615	11-06	1000	2050	49.32
20110622	11-06	10	2100	39.87
20110623	11-06	25	2100	39.62
20110624	11-06	100	2100	42.38
20110625	11-06	1000	2100	58.53
20110702	11-07	10	Present Day	157.47
20110703	11-07	25	Present Day	164.68
20110704	11-07	100	Present Day	162.81
20110705	11-07	1000	Present Day	163.23
20110712	11-07	10	2050	163.27



20110713	11-07	25	2050	158.85
20110714	11-07	100	2050	152.59
20110715	11-07	1000	2050	152.06
20110722	11-07	10	2100	162.36
20110723	11-07	25	2100	165.71
20110724	11-07	100	2100	165.92
20110725	11-07	1000	2100	178.29
20110802	11-08	10	Present Day	27.35
20110803	11-08	25	Present Day	28.03
20110804	11-08	100	Present Day	44.04
20110805	11-08	1000	Present Day	46.23
20110812	11-08	10	2050	39.46
20110813	11-08	25	2050	30.10
20110814	11-08	100	2050	45.94
20110815	11-08	1000	2050	52.05
20110822	11-08	10	2100	30.06
20110823	11-08	25	2100	30.37
20110824	11-08	100	2100	33.84
20110825	11-08	1000	2100	58.14
20110902	11-09	10	Present Day	35.53
20110903	11-09	25	Present Day	21.44
20110904	11-09	100	Present Day	21.81
20110905	11-09	1000	Present Day	25.91
20110912	11-09	10	2050	21.98
20110913	11-09	25	2050	31.64
20110914	11-09	100	2050	23.25
20110915	11-09	1000	2050	44.47
20110922	11-09	10	2100	32.48
20110923	11-09	25	2100	32.50
20110924	11-09	100	2100	38.16
20110925	11-09	1000	2100	34.73
20111002	11-10	10	Present Day	79.73
20111003	11-10	25	Present Day	88.22
20111004	11-10	100	Present Day	99.02
20111005	11-10	1000	Present Day	109.55
20111012	11-10	10	2050	88.59
20111013	11-10	25	2050	97.42
20111014	11-10	100	2050	99.98
20111015	11-10	1000	2050	128.23
20111022	11-10	10	2100	101.30

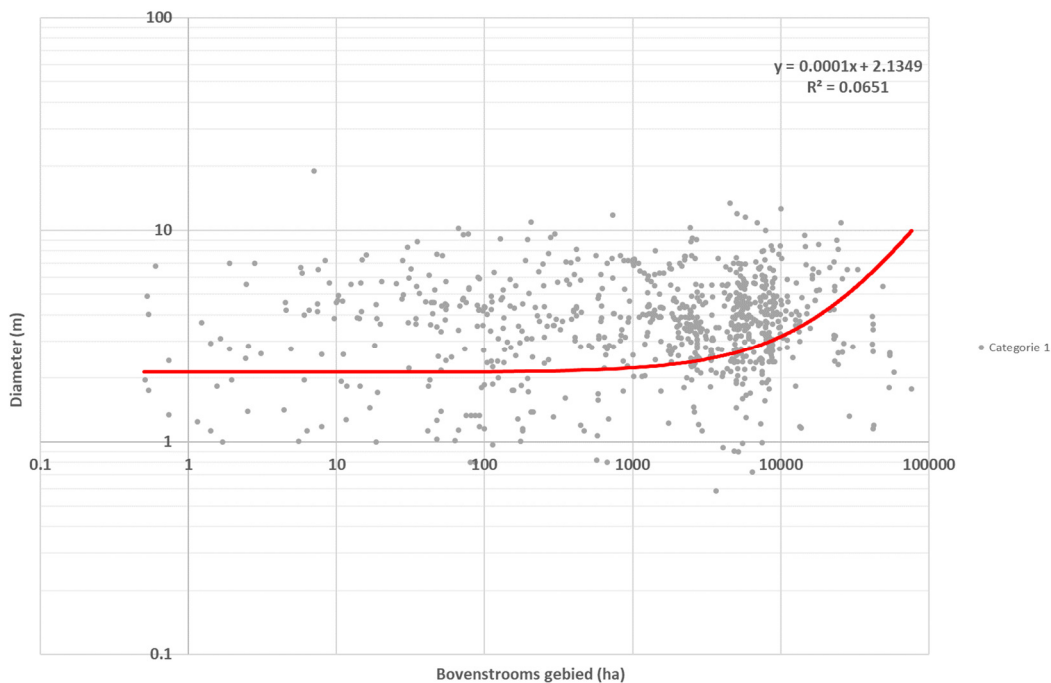




20111023	11-10	25	2100	110.05
20111024	11-10	100	2100	123.28
20111025	11-10	1000	2100	147.05
20111102	11-11	10	Present Day	84.15
20111103	11-11	25	Present Day	59.76
20111104	11-11	100	Present Day	89.81
20111105	11-11	1000	Present Day	67.97
20111112	11-11	10	2050	62.95
20111113	11-11	25	2050	63.51
20111114	11-11	100	2050	93.59
20111115	11-11	1000	2050	99.33
20111122	11-11	10	2100	92.48
20111123	11-11	25	2100	93.27
20111124	11-11	100	2100	69.95
20111125	11-11	1000	2100	76.73

////////////////////////////////////

## bijlage 4 Correlatie tussen afmetingen duikers en stroomopwaartse oppervlakte per categorie waterloop

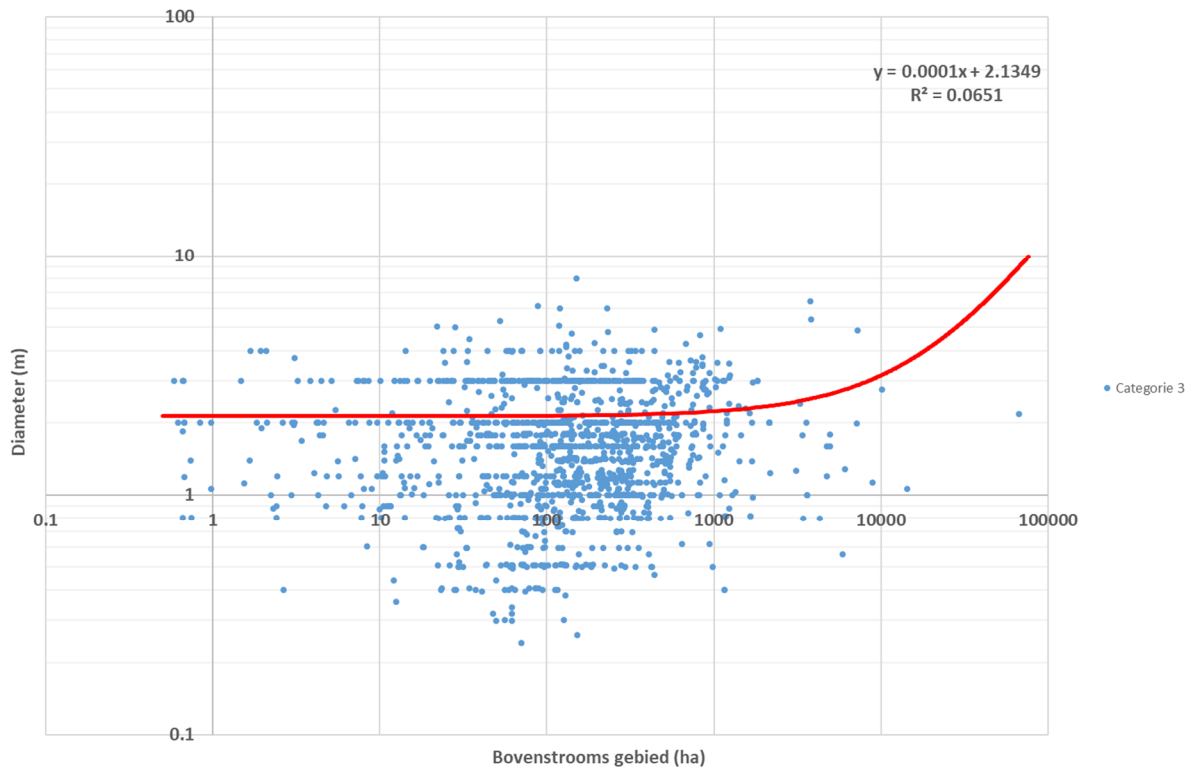


Figuur 1: Correlatie van berekende diameter en bovenstroomse oppervlakte van duikers van Categorie 1, de regressielijn is gebaseerd op de volledige dataset.

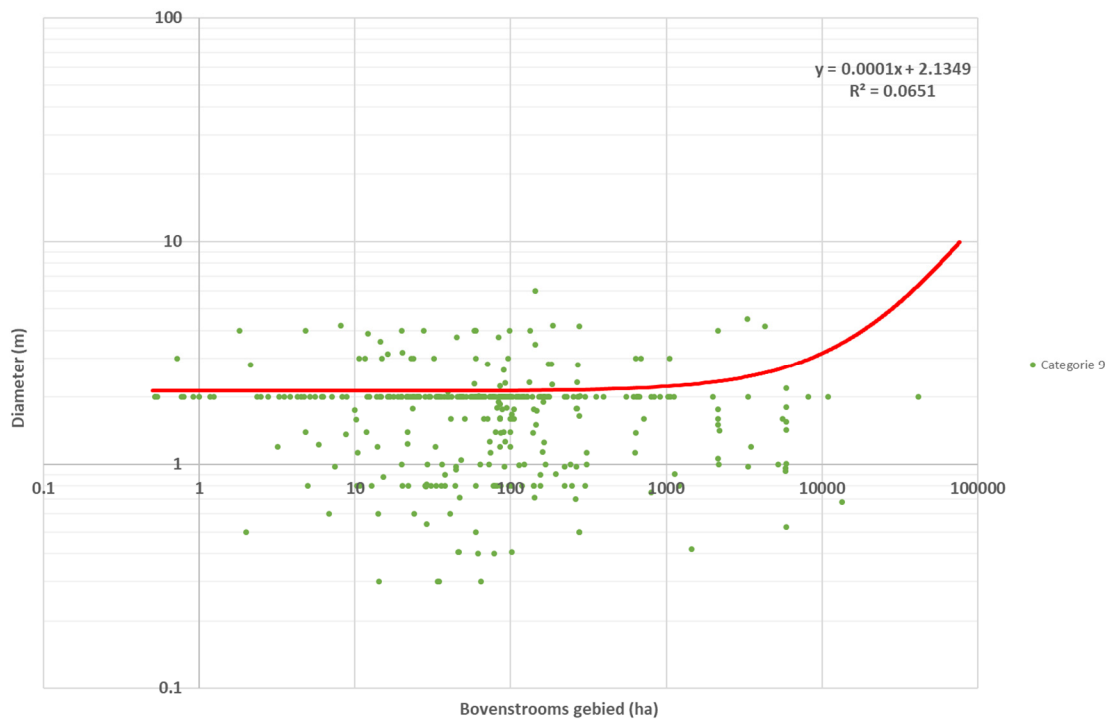


Figuur 2: Correlatie van berekende diameter en bovenstroomse oppervlakte van duikers van Categorie 2, de regressielijn is gebaseerd op de volledige dataset.





Figuur 3: Correlatie van berekende diameter en bovenstroomse oppervlakte van duikers van Kategorie 3, de regressielijn is gebaseerd op de volledige dataset.



Figuur 4: Correlatie van berekende diameter en bovenstroomse oppervlakte van duikers van Kategorie 9, de regressielijn is gebaseerd op de volledige dataset.



## bijlage 5 Gedetailleerde methodiek correctie landelijke afstroming

### Methodiek

Voor het valideren van de landelijke afstroming werden voor 2 testgebieden (Molenbeek Beersel en Benedenvliet Antwerpen) in het VLAGG-2017 project de initiële JFlow® simulatie resultaten vergeleken met de PDM-afstromingsdebieten per pilotgebied (aangeleverd door VMM).

De vergelijking gebeurde enerzijds op totale volumes en anderzijds op basis van piekdebieten. Voor de vergelijking van de totale volumes werden de gesimuleerde afstromingsdebieten uit JFlow® daartoe gedurende de looptijd van de simulatie afgevangen op de waterlooplijnen van de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> categorie waterlopen om zo een hydrogram te verkrijgen per terugkeerperiode dat vergelijkbaar is met de PDM-afstromingsdebieten. Aangezien de JFlow® simulaties worden uitgevoerd voor 48 uren en het eenvoudig is om op het einde van de simulatie de volumebalans te controleren, wordt voor deze vergelijking een aggregatieniveau van 48 uur gebruikt.

Daarnaast werd ook voor de piekdebieten een vergelijking gemaakt. Hiervoor wordt een aggregatieniveau van 1 uur gehanteerd.

Voor deze twee aggregatieniveaus werden de extreme waarden verdelingen vergeleken, enerzijds bekomen met JFlow® en anderzijds o.b.v. PDM.

- Het aggregatieniveau van 48 uur werd geanalyseerd en vergeleken om de globale volumebalans te evalueren en te zien of de totale afstromingsvolumes, die hoofdzakelijk de accumulerende volumes zullen bepalen in de lagergelegen gebieden en dus in grote mate de overstromingscontouren, in orde zijn. De vergelijkingsbasis is hierbij de afstromingsdebieten van de PDM-modellen.
- Het aggregatieniveau van 1 uur werd geanalyseerd om de aangroeiverhoudingen te analyseren. De aangroeiverhoudingen zijn de verhoudingen van debieten bij verschillende terugkeerperiodes (bijvoorbeeld debiet bij T1000 gedeeld door debiet bij T100). De vergelijkingsbasis hierbij is de aangroeiverhoudingen die bepaald zijn op basis van metingen (zie bijlage 7 in [HydroScan; 2018]) eerder dan de PDM-piekdebieten.

Meer details over de gevolgde methodiek zijn terug te vinden in [HydroScan; 2018].

### 1.1.1.1 Resultaten ongecorrigeerde landelijke afvoer

In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** en **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** worden voor de pilotgebieden uit de VLAGG-2018 studie de extreme waarden verdelingen van de JFlow® debieten vergeleken met deze van de PDM debieten en dit voor aggregatieniveaus van 1 uur (met extra afvlakking tot aan het afwaarts punt) en 48 uur.



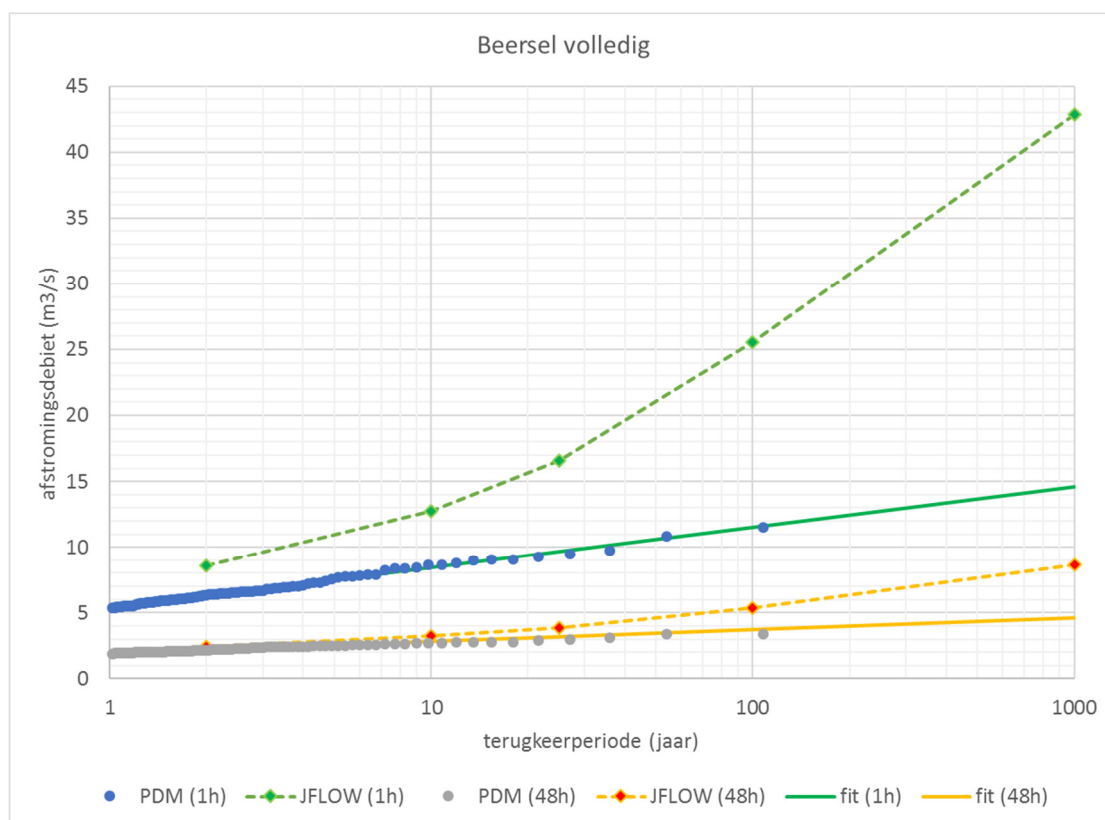


Tabel 2: Verhoudingen tussen de debieten van JFlow® en PDM voor Beersel (zonder correctie landelijke afvoer).

Terugkeerperiode (jaar)	JFlow® / PDM (1 uur)	JFlow® / PDM (48 uur)
2	137%	112%
10	151%	115%
25	172%	122%
100	221%	145%
1000	293%	187%

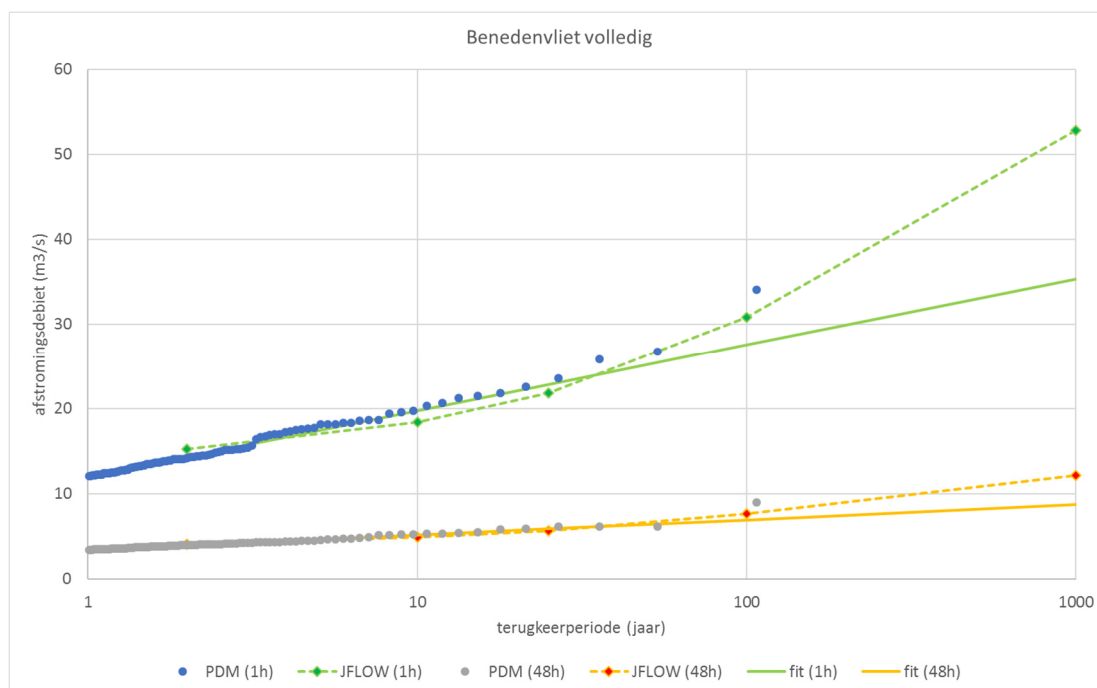
Tabel 3: Verhoudingen tussen de debieten van JFlow® en PDM voor Benedenvliet (zonder correctie landelijke afvoer)

Terugkeerperiode (jaar)	JFlow® / PDM (1 uur)	JFlow® / PDM (48 uur)
2	106%	103%
10	93%	95%
25	96%	96%
100	112%	110%
1000	150%	139%



Figuur 5: Vergelijking afstromingsdebieten voor het globale pilotgebied Beersel (ongecorrigeerd).





Figuur 6: Vergelijking afstromingsdebieten voor het globale pilotgebied Benedenvliet (ongecorrigeerd).

### 1.1.1.2 Correctie landelijke afvoer

Om de aangroeiverhouding te beperken, kan de landelijke afstroming in JFlow® voor grotere terugkeerperiodes worden verminderd. Immers de combinatie van een extreme afvoercoëfficiënt met een extreme bui leidt tot een meer extreme afstroming dan op basis van de terugkeerperiode van de bui alleen blijkt. De stedelijke afvoer met afvoercoëfficiënt reageert wel lineair met de toename van de neerslag en heeft bovendien reeds een lage aangroeiverhouding van 1.33 en wordt daarom niet aangepast.

Er wordt voorgesteld om per factor 10 dat de terugkeerperiode aangroeit een bepaalde volumevermindering uit te voeren op de landelijke afstroming voor terugkeerperiodes boven 10 jaar. Deze correcties zijn voor Beersel en Benedenvliet bepaald, zodat de gemiddelde aangroei tussen 10 en 1000 jaar overeenkomt met de aangroecurves gebaseerd op de metingen (Tabel 4).

Tabel 4: Nodige reducties (tot ...%) op de landelijke afstroming om de aangroecurves te herleiden tot de gemeten waarden.

Terugkeerperiode (jaar)	Nodige correctie landelijk volume Beersel	Nodige correctie landelijk volume Benedenvliet
10	100%	100%
25	92%	82%
100	81%	65%
1000	68%	48%



De waarden in Tabel 4 zijn de percentages tot dewelke de afvoer wordt gelimiteerd. De hele composietbui, na ruimtelijke correctie, wordt met dit percentage vermenigvuldigd. Aangezien de aangroeiverhoudingen ook voor de kleine aggregatieniveaus te groot zijn, is een correctie voor alle aggregatieniveaus nodig. Daarom worden de correcties uniform op de hele bui toegepast, dus ook op de piekafstroming.

Op deze manier vermindert de aangroeiverhouding bij uurlijkse debieten tussen T1000 en T100 naar wat in de lijn ligt van de metingen.

Voor Benedenvliet is de nodige correctie groter om de juiste aangroeiverhouding te krijgen, maar omwille van de onzekerheid op de vergelijking bij piekdebieten, lijkt het niet aangewezen om de correctie te sterk door te drijven. De correctie wordt best eerder minimaal gehouden om geen onderschatting van de overstromingen bij grote terugkeerperiodes te maken. Het is wel duidelijk dat bovenop de ruimtelijke correcties zeker ook een significante extra correctie van de landelijke afstromingsvolumes nodig is.

In het VLAGG-2017 project werden verschillende sets van algemene correctie uitgetest. In Tabel 5 is de correctie terug te vinden die uiteindelijk weerhouden werd (zogenaamde correctie v.1). De vermenigvuldigingsfactoren zijn toe te passen per 10-delig logaritme van de terugkeerperiode, vandaar dat de correctie tussen T10 en T1000 ongeveer gelijk is aan het kwadraat van de correctie tussen T10 en T100.

Tabel 5: Weerhouden set van algemene correctie voor landelijke afvoer.

<b>Terugkeerperiode (jaar)</b>	<b>Algemene correctie v.1 op landelijke afstroming</b>
10	100%
25	90%
100	80%
1000	65%

Een overzicht en vergelijking van de verschillende aangroeiverhoudingen voor Beersel is weergegeven in Tabel 6. De verhoudingen tussen de debieten van JFlow® en PDM voor Beersel na algemene correctie v.1 zijn weergegeven in Tabel 9.

Een overzicht en vergelijking van de verschillende aangroeiverhoudingen voor Benedenvliet is weergegeven in Tabel 7. De verhoudingen tussen de debieten van JFlow® en PDM voor Benedenvliet na algemene correctie v.1 zijn weergegeven in Tabel 10.



Een overzicht en vergelijking van de verschillende aangroeiverhoudingen voor Waasland (bijkomend pilotgebied ter validatie in VLAGG-2017) is weergegeven in Tabel 8.

Bij deze vergelijking van de aangroeiverhoudingen moet wel worden opgemerkt dat bij deze berekening van de afstroming geen rekening werd gehouden met de specifieke afvlakking ten gevolge van de (gehinderde) hydraulica in de waterloop. Er is enkel rekening gehouden met de intrinsieke (hydrologische) afvlakking over de concentratietijd die rekening houdt met het uitmiddelen omwille van de ruimtelijke bijdragen die niet gelijktijdig toekomen. Er kan worden aangenomen dat deze afvlakking groter zal zijn bij stijgende terugkeerperiode omwille van meer overstroming in de vallei en belangrijkere invloed van bottlenecks. In die zin is het logisch dat de gemeten aangroeiverhoudingen vaak nog iets lager liggen dan wat hier louter op basis van hydrologische berekeningen is bekomen.

Tabel 6: Overzicht aangroeiverhoudingen Beersel.

Verhouding terugkeerperiodes	JFlow®		Metingen	PDM
	Ongecorrigeerd	Extra landelijke correctie 1		
100/10	2.00	1.65	1.52	1.37
1000/100	1.68	1.45		1.27
gemiddeld	1.83	1.55		1.32

Tabel 7: Overzicht aangroeiverhoudingen Benedenvliet.

Verhouding terugkeerperiodes	JFlow®		Metingen	PDM
	Ongecorrigeerd	Extra landelijke correctie 1		
100/10	1.68	1.61	1.48	1.39
1000/100	1.71	1.58		1.28
gemiddeld	1.69	1.60		1.33

Tabel 8: Overzicht aangroeiverhoudingen Waasland.

Verhouding terugkeerperiodes	JFlow®		Metingen	PDM
	Ongecorrigeerd	Extra landelijke correctie 1		
100/10	1.71	1.47	1.52	niet beschikbaar
1000/100	1.75	1.48		
gemiddeld	1.73	1.47		



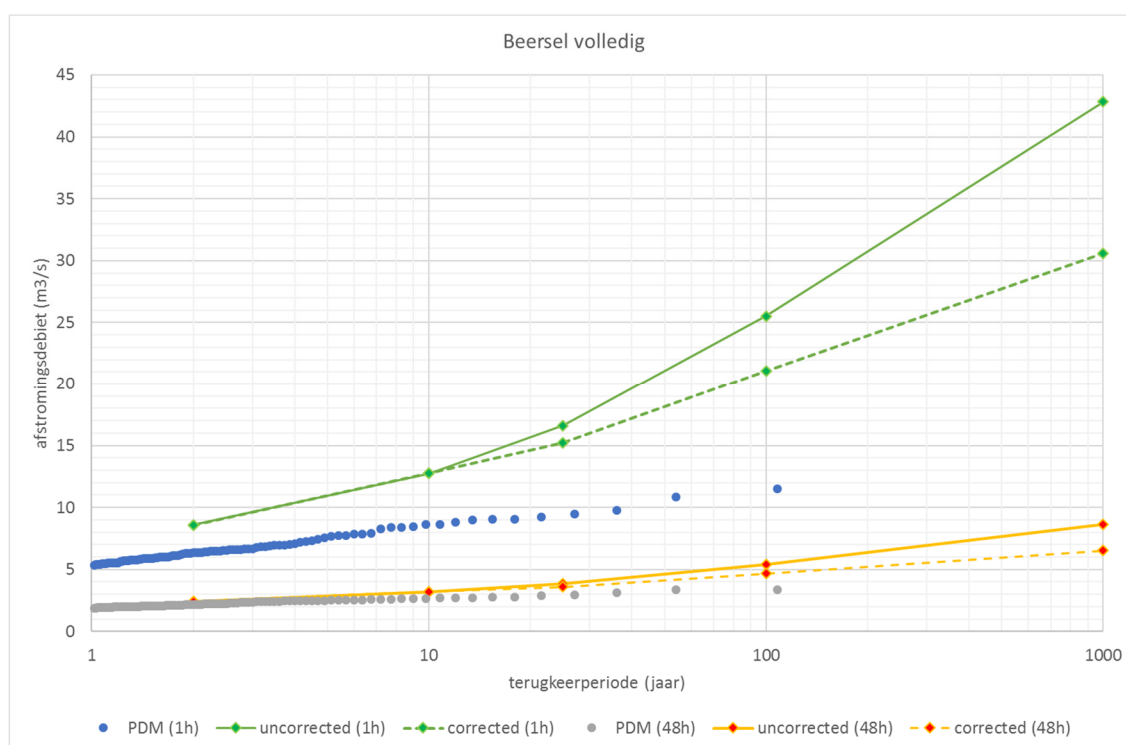
Tabel 9: Verhoudingen tussen de debieten van JFlow® en PDM voor Beersel na algemene correctie v.1.

Terugkeerperiode (jaar)	JFlow® / PDM (1 uur)	JFlow® / PDM (48 uur)
2	137%	112%
10	151%	115%
25	157%	114%
100	182%	126%
1000	209%	141%

Tabel 10: Verhoudingen tussen de debieten van JFLOW en PDM voor Benedenvliet na algemene correctie v.1.

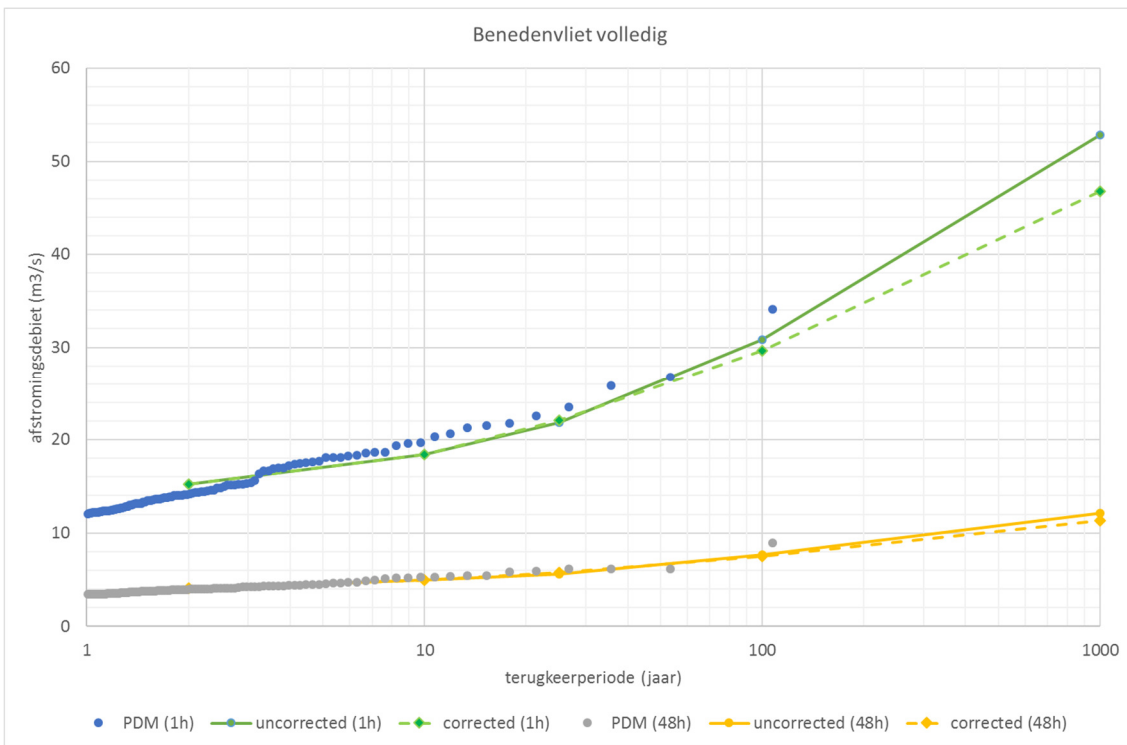
Terugkeerperiode (jaar)	JFlow® / PDM (1 uur)	JFlow® / PDM (48 uur)
2	106%	103%
10	93%	95%
25	97%	97%
100	108%	109%
1000	133%	130%

In Figuur 7 en Figuur 8 wordt voor respectievelijk Beersel en Benedenvliet het effect van deze bijkomende algemene volumecorrectie (correctie v.1) getoond op de extreme waarden verdelingen na simulatie in JFlow®. Voor Waasland wordt het effect getoond in Figuur 9.

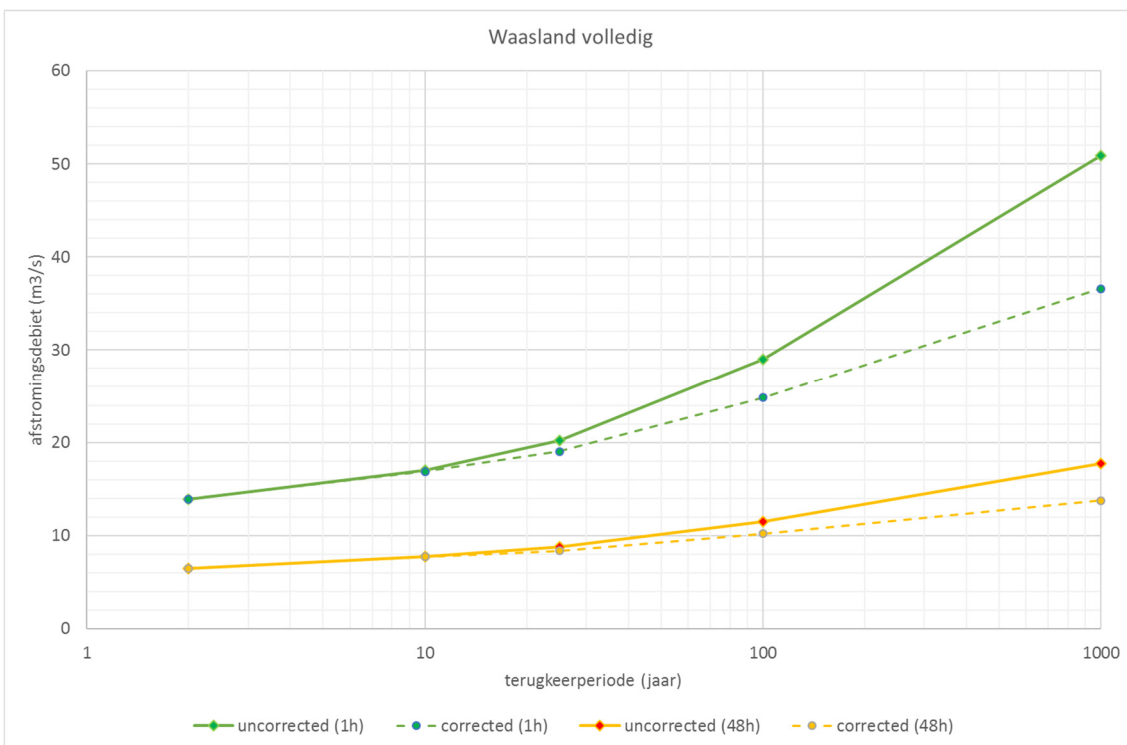


Figuur 7: Effect van algemene extra reductie (correctie v.1, streepjeslijn) van de landelijke afstroming op de aangroei van de afstromingsdebieten i.f.v. de terugkeerperiode (Beersel globaal).





Figuur 8: Effect van algemene extra reductie (correctie v.1, streepjeslijn) van de landelijke afstroming op de aangroei van de afstromingsdebieten i.f.v. de terugkeerperiode (Benedenvliet globaal).



Figuur 9: Effect van algemene extra reductie (correctie v.1, streepjeslijn) van de landelijke afstroming op de aangroei van de afstromingsdebieten i.f.v. de terugkeerperiode (Waasland globaal).



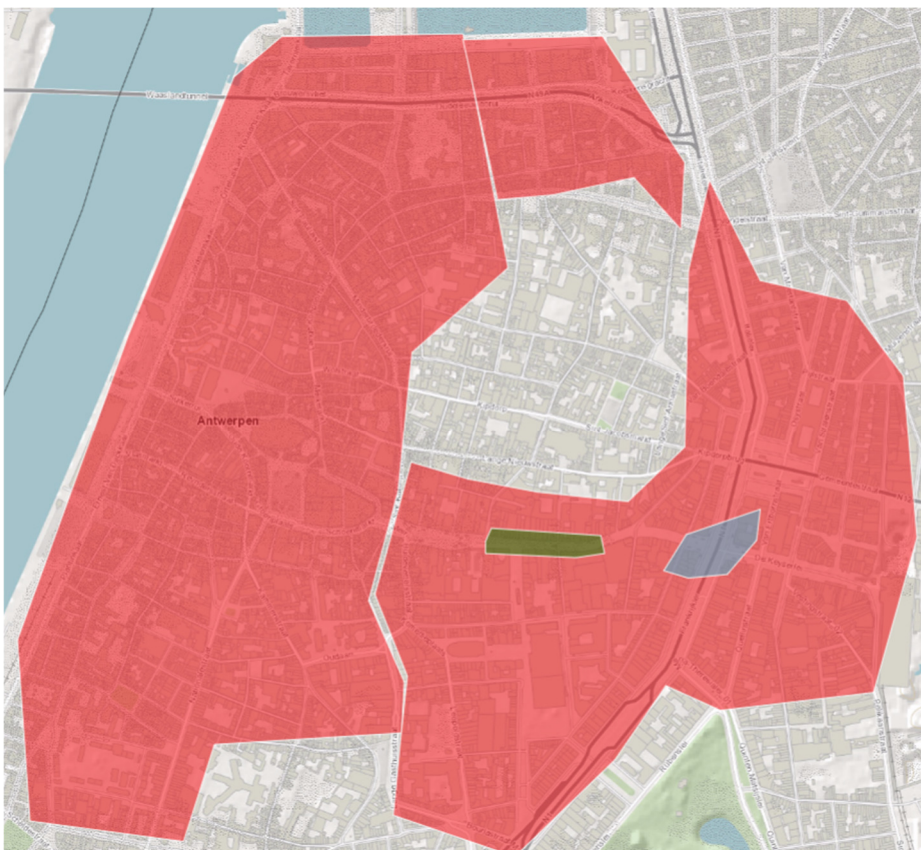
## bijlage 6 Implementatie van verhoogde afvoer bij overgedimensioneerde afvoerstelsels

### Objectief

Ter hoogte van stedelijke verharding wordt de afvoer via een ondergronds rioolstelsel vereenvoudigd in rekening gebracht door van de neerslagreeksen een standaard composietbui T2 af te trekken. Voor rioolstelsels die sterk overgedimensioneerd zijn t.o.v. de klassieke ontwerpcriteria is dit echter een onderschatting van de hoeveelheid neerslag die werkelijk wordt afgevoerd via het ondergrondse stelsel. Dit is bv. het geval ter hoogte van de Ruien in Antwerpen, die eigenlijk ingebuisde historische grachten zijn die geïntegreerd werden in het rioleringsstelsel.

Door de Stad Antwerpen werd via de review website een zone aangeduid die onder invloed staat van de afvoer via de Ruien (rood aangeduide zone in onderstaande figuur 10).

figuur 10: Aangebrachte notities op VLAGG.be door Stad Antwerpen met aanduiding van zone onder invloed van Ruien

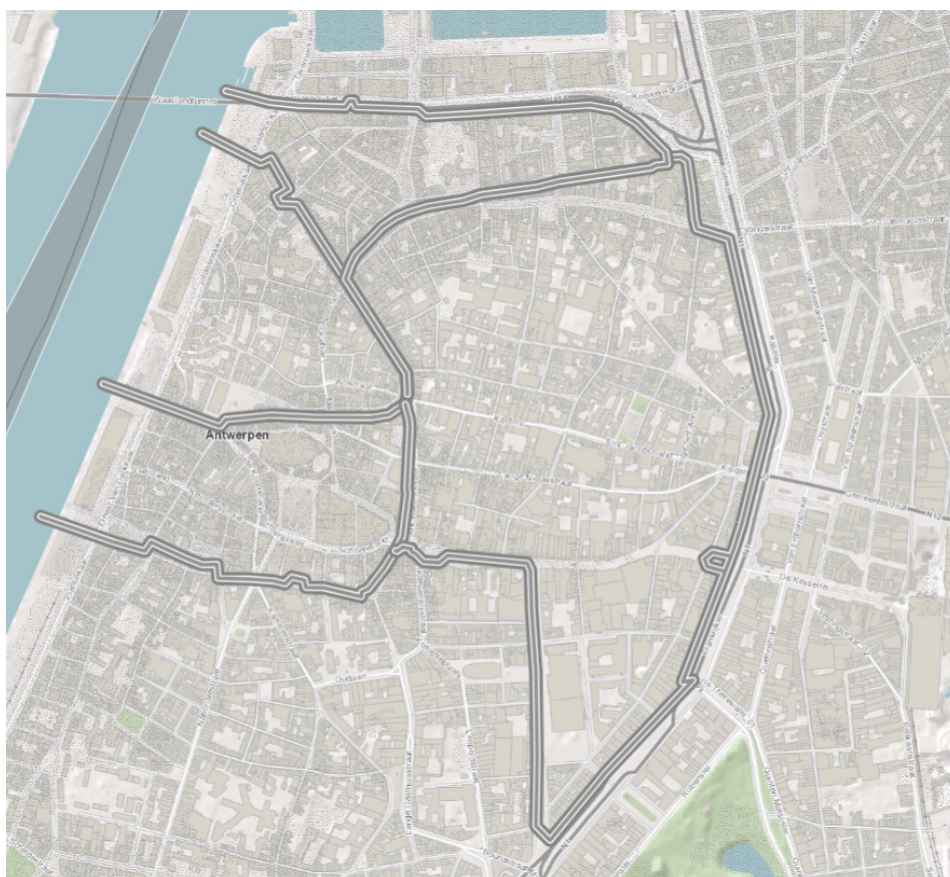


## Aanpak

De Ruien (ligging weergegeven in figuur 11) zijn ondergrondse stadsgrachten die initieel een systeem van open grachten vormden en later werden overwelfd. Omdat er in dit specifieke geval van uitgegaan kan worden dat deze voldoende capaciteit hebben om een bui met terugkeerperiode 20 jaar op te vangen zonder opstuwing, dringt een afwijkende aanpak zich hier op.

Het is technisch niet eenvoudig om voor een specifiek gebied de impact van de riolering (standaard voorgesteld door een T2-correctie op elke bui) te wijzigen naar een T20-correctie. Zo zou de inrekening van een dergelijke T20-correctie in de bui zelf enkel een effect hebben op het neerslagvolume dat ter hoogte van deze zone valt, terwijl in werkelijkheid de hogere afvoercapaciteit van de riolering ook een effect kan hebben op water dat van andere zones afstroomt naar deze locatie en daar in de riolering verdwijnt.

figuur 11: Ligging van de Ruien in Antwerpen





Als alternatief wordt daarom een specifieke 'drainage grid' ingebracht ter hoogte van de Ruien die de afvoer doorheen de straatkolken naar de Ruien weergeeft. Een dergelijk drainage grid onttrekt in het hydraulisch model zelf een bepaald debiet aan alle cellen binnen dit drainage grid (dit dus in tegenstelling tot de manier waarop de T2 afvoer in rekening gebracht werd: deze werd rechtstreeks in mindering gebracht op het neerslagprofiel dat toegepast wordt). Idealiter zou elke straatkolk ingegeven worden met een specifiek afvoerdebiet per straatkolk om de oppervlakkige afstroming correct weer te geven. Omdat deze gebiedsspecifieke gegevens (exacte ligging van de straatkolken) ontbreken, is echter de aanname gemaakt dat de afstroming uniform kan plaatsvinden over de volledige straatoppervlakte gelegen boven de Ruien. Deze aanname wordt onderbouwd door de code van goede praktijk die aangeeft dat rioolkolken op straatniveau gedimensioneerd en geplaatst moeten zijn om een bui met terugkeerperiode 20 jaar te kunnen verwerken. Voor de modelimplementatie wordt aan het drainage grid een waarde van 39 mm/u gegeven. Dit stemt overeen met de intensiteit van een bui met terugkeerperiode 20 jaar (112 mm/h) verminderd met de intensiteit van een bui met terugkeerperiode 2 jaar (73 mm/h), die hoe dan ook al standaard in mindering gebracht wordt (via het neerslagprofiel).

Er is bij de implementatie van de Ruien gekozen om het drainage grid enkel toe te passen op de straatoppervlaktes boven de Ruien zelf, en niet in de ruimere invloedzone van de Ruien, omdat niet gegarandeerd kan worden dat de riolen in de aangrenzende straten een bui met terugkeerperiode 20 jaar zonder opstuwning tot aan de Ruien kan transputeren. Hiertoe werd gekeken welke straatpolygoonen uit het GRB het tracé van de Ruien kruisen. De totale oppervlakte waarbij drainage aangenomen wordt bedraagt 0.27 km<sup>2</sup> (zie figuur 16). Voor het resterende gedeelte van de binnenstad is er geen garantie dat de voorgestelde aanpak een betere weergave zal geven van de wateroverlast omwille van de complexe ondergrondse interacties die binnen huidig modelconcept niet benaderd kunnen worden.

## Impact

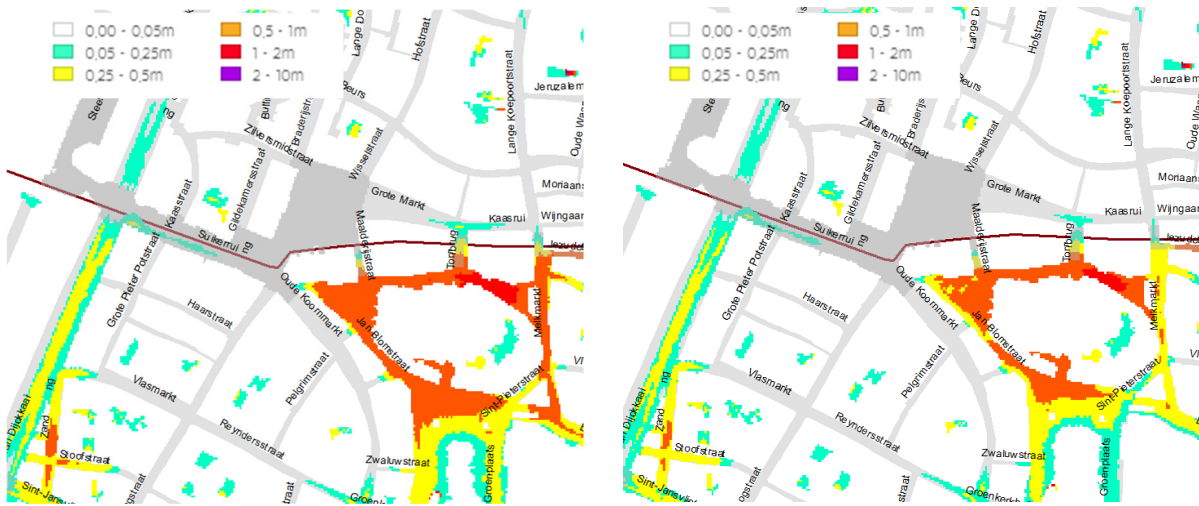
Uit een vergelijking van de modelresultaten met en zonder opname van het drainage grid blijkt dat hierdoor zoals verwacht een aanzienlijke hoeveelheid water aan het model onttrokken wordt. In figuur 12 en figuur 13 wordt de impact van het drainagegrid weergegeven op de overstromingsdieptes bij een bui met terugkeerperiode 100 jaar. Een vergelijking van de gesimuleerde overstroombare oppervlakte met en zonder de implementatie van het drainage grid is weergegeven in figuur 14. Bij deze ruimtelijke analyse is enkel de polygoon van het drainage grid zelf in rekening gebracht.

Een reductie van ca 50 % overstroombare oppervlakte wordt waargenomen ter hoogte van het drainage grid. Dit effect is het sterkst waarneembaar in de twee laagste diepteklassen. Voor de andere diepteklassen wordt eveneens een reductie bekomen door het implementeren van het drainage grid, maar minder uitgesproken.

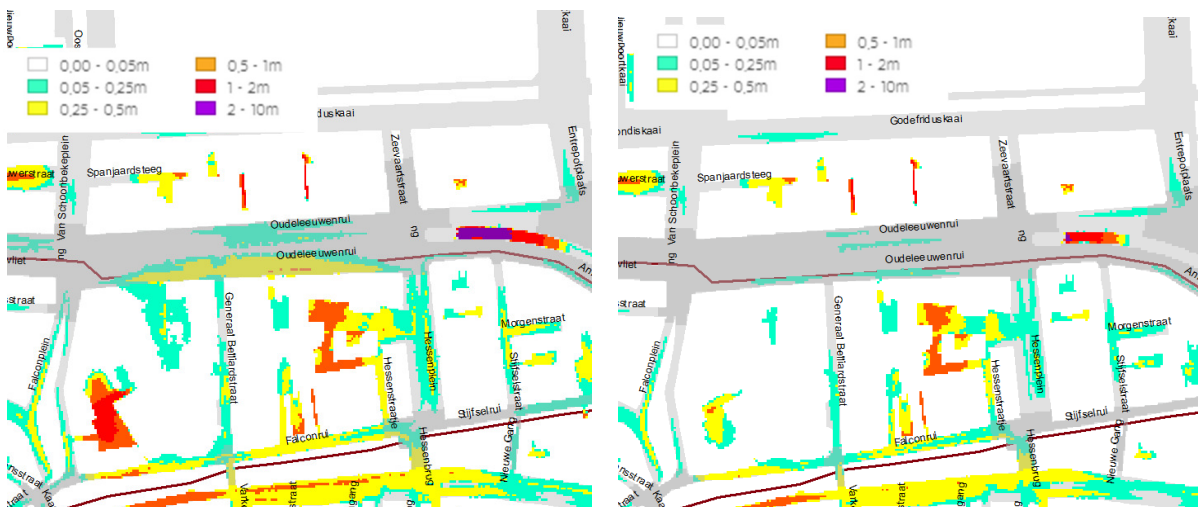
In de omliggende straten is het effect van dit drainage grid beperkt, al is ook hier een beperkte reductie op de gesimuleerd overstromingscontouren en waterdieptes te merken.



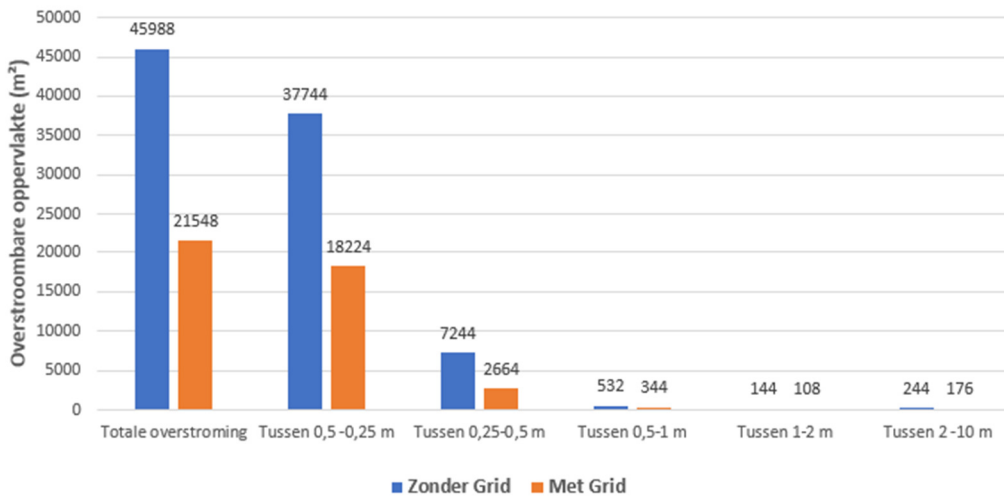
figuur 12: Illustratie voor (links) en na (rechts) implementatie drainagegrid bij terugkeerperiode 100 jaar: case rond kathedraal. Donkergrijzezone geeft drainagegrid weer



figuur 13: Illustratie voor (links) en na (rechts) implementatie drainagegrid bij terugkeerperiode 100 jaar: case Oudeleeuwenrui – Ankerrui. Donkergrijzezone geeft drainagegrid weer

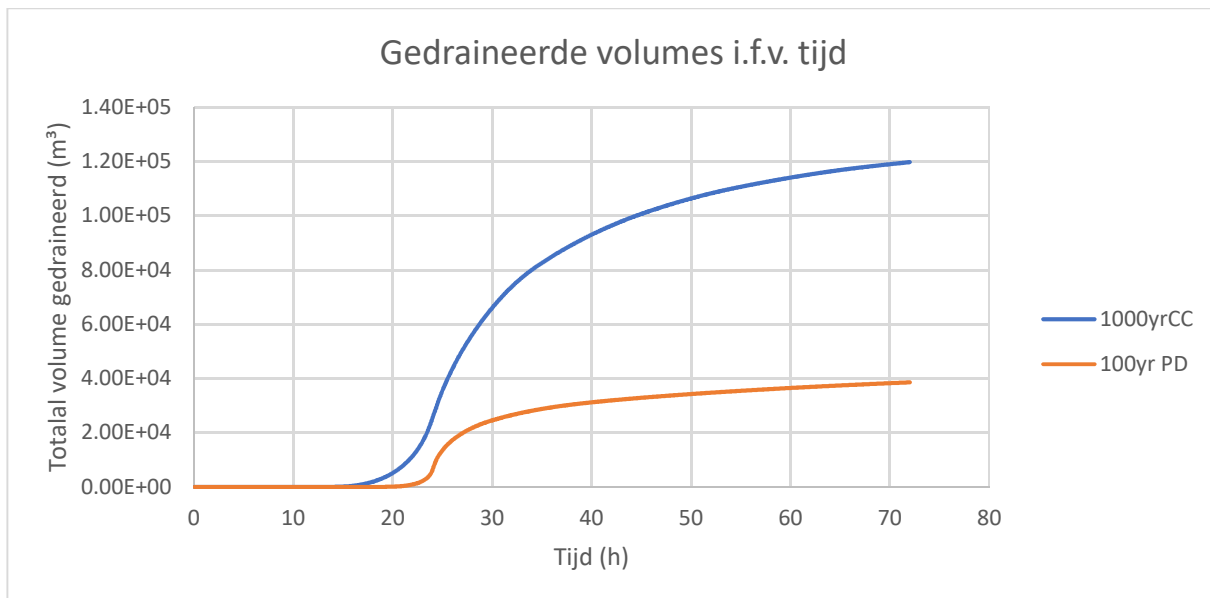


figuur 14: Impact van implementatie drainagegrid op de overstroombare oppervlakte: ruimtelijke analyse uitgevoerd enkel ter hoogte van het drainage grid



In figuur 15 is voor 2 scenario's (T100 huidig klimaat en T1000 onder klimaatwijziging) weergegeven hoeveel water afgevoerd wordt doorheen het drainage grid gedurende de simulatietijd.

figuur 15: gedraineerde volumes doorheen het drainage grid i.f.v. tijd.



figuur 16: Straatoppervlakte (paars) waarbij verhoogde drainage naar Ruien verondersteld wordt.

