



Pluies de référence pour le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales et des eaux résiduaires urbaines en Région de Bruxelles-Capitale

Division / Département : Division Autorisations & Partenariats

Dpt. Eau

Auteur : Dr Ir Michaël ANTOINE

Date de rédaction : décembre 2018

1. Choix du temps de retour des pluies

Pour dimensionner objectivement les ouvrages de gestion des eaux pluviales et des eaux résiduaires urbaines, il convient de fixer les limites de fonctionnement du système. Il n'est – économiquement parlant – pas raisonnable de reprendre l'entièreté du ruissellement des événements pluvieux les plus rares dans les ouvrages de gestion du ruissellement. La définition du degré de protection souhaité se fait soit par comparaison des coûts d'investissements par rapport aux coûts des dégâts évités, soit plus généralement par référence à une fréquence où le système de gestion des eaux pluviales fait défaut et que l'autorité assume.

On utilise la notion statistique de « temps de retour ». Une base de dimensionnement impliquant une pluie de temps de retour de 10 ans exprime qu'une telle précipitation ne sera égalée ou dépassée au même endroit qu'en moyenne tous les 10 ans. Sur cette base, on tolère que les ouvrages de gestion des eaux aient 10% (1/10 ans) de chance de défaillir dans l'année et ne puissent reprendre l'entièreté du ruissellement. Si le temps de retour choisi est de 20 ans, cela correspond donc à un risque de défaillance annuel de 5% (1/20 ans).

La sensibilité du territoire bruxellois est importante du fait de la densité sans cesse croissante¹ de l'habitat, l'urbanisation des zones inondables et la disparition des zones humides, alors qu'une partie des infrastructures d'assainissement ont été construites avant ces évolutions. Ceci justifie de restreindre le niveau de défaillance à un risque annuel de maximum 5%, c'est-à-dire un **temps de retour de minimum 20 ans, tant pour l'espace public que l'espace privé**. Ceci permet également d'anticiper l'évolution des pluies orageuses au cours du siècle qui tendront à se renforcer avec le réchauffement climatique².

2. Choix du mode de gestion des eaux pluviales : maillage « gris » et maillage « pluie »

Maillage gris : *système d'assainissement unitaire (eaux usées potentiellement mélangées aux eaux de ruissellement), enterré, ramenant les eaux vers un cours d'eau récepteur, généralement après passage par une station d'épuration.*

Maillage pluie : *système de gestion des eaux pluviales basé sur le cycle naturel de l'eau permettant soit un renvoi direct (sans mélange avec les eaux usées) vers le réseau hydrographique, soit l'infiltration,*

¹ 27% du territoire était urbanisé en 1955, alors qu'en 2006 se chiffre atteignait 47% (Étude de l'évolution de l'imperméabilisation du sol en Région de Bruxelles-Capitale, ULB-IGEAT, 2006)

² Climate change impact on hydrological extremes along rivers and urban drainage systems in Belgium, CCI-HYDR» (P. WILLEMS, P. BAGUIS, V. NTEGEKA, E. ROULIN, 2010)

l'évaporation et/ou l'évapotranspiration à la parcelle. Ce système est de préférence végétalisé et à ciel ouvert.

Ces 2 maillages permettent de récolter, tamponner et évacuer les eaux de ruissellement, soit de façon totalement artificielle, soit de façon semi-naturelle. Le maillage gris fut la solution quasi exclusive mise en place au 20^e siècle. Au 21^e siècle, le maillage pluie vient renforcer, voire remplacer localement le maillage gris pour gérer les eaux pluviales, dans la perspective d'une ville plus durable.

Au niveau de **l'espace privé**, les concepteurs de nouvelles constructions ou de modifications lourdes (reconstruction, extension augmentant l'emprise au sol, imperméabilisation des abords) peuvent ventiler les besoins de tamponnage sur du maillage pluie et du maillage gris. Vu ses nombreux avantages environnementaux, le maillage pluie devra être maximisé dans le projet, en tenant toutefois compte des contraintes d'espace et d'infiltration. Les ouvrages de rétention (**maillage gris + maillage pluie**) devront pouvoir accueillir, tenant compte de leurs actions combinées, une pluie de **temps de retour de 20 ans** sans jamais dépasser en sortie de parcelle le **débit de fuite** réglementaire. Lorsque la connexion se fait au réseau d'égouts publics, ce débit de fuite est **de maximum 5 l/s/ha** de surface imperméabilisée exposée à la pluie et connectée au réseau (une tolérance à 1 l/s est accordée lorsque la totalité de ces surfaces imperméabilisées est inférieure à 2000 m²). Lorsque la connexion du maillage pluie se fait vers un espace naturel, le débit de fuite sera fonction des capacités d'accueil de ce dernier.

Une contrainte additionnelle est, dans le cadre de nouvelles constructions ou de modifications lourdes, la gestion entièrement à la parcelle (infiltration et évapo(trans)ration) des 8 premiers millimètres de pluie. Ce volume d'eau ne pourra donc en aucun cas être rejeté dans le réseau d'égouts publics, même à débit régulé ! Ce « zéro-rejet » n'a pas pour objectif principal la lutte contre les inondations, mais vise avant tout à améliorer la qualité des cours d'eau récepteurs (diminution de la fréquence des déversements d'orage pour les pluies courantes, en réduisant les quantités d'eaux de ruissellement renvoyées aux égouts), à lutter contre les îlots de chaleurs urbains (renforcement de l'évaporation en ville) ainsi qu'à réduire les coûts d'épuration. Les pluies de moins de 8 millimètres représentent plus de 85 % des pluies journalières enregistrées à Bruxelles³. Cette valeur de 8 millimètres émane du fait qu'une toiture verte extensive de 10 cm de substrat est déjà suffisante pour la mise en place de la mesure, comme indiqué au tableau suivant extrait d'un guide pour Paris où une telle⁴ mesure est déjà mise en œuvre depuis plusieurs années pour les nouvelles constructions.

Tableau 1: extrait du « Guide d'accompagnement pour la mise en œuvre du zonage pluvial » (mars 2018, Mairie de Paris - DPE/STEA)

Type de toiture végétalisée horizontale ou de jardin	Épaisseur minimale de substrat	Hauteur de lame d'eau abattue (Équivalent en termes de pluie de projet d'une durée de 4 heures)
Extensive	10 cm	8 mm (2 mois)
Semi-intensive	15 cm	12 mm (3 mois)
Semi-intensive	20 cm	16 mm (6 mois)
Intensive - Jardin suspendu	30 cm	22 mm (1 an)
Intensive - Jardin suspendu	50 cm	32 mm (3 ans)
Intensive - Jardin suspendu	80 cm	38 mm (5 ans)

TABLEAU INDICATIF DE LA CAPACITÉ D'ABATTEMENT EN FONCTION DE L'ÉPAISSEUR DE SUBSTRAT PAR TYPE

³ Calcul basé sur les valeurs journalières des 16 pluviomètres Flowbru (www.flowbru.be) entre 2007 et 2016

⁴ Abattement total des 4 à 16 premiers millimètres de pluie selon un zonage pluvial, 8 mm étant la valeur appliquée sur la majeure partie de la ville.

Au niveau de l'**espace public**, les besoins de tamponnage seront également ventilés sur du maillage pluie et du maillage gris. Le **maillage gris** sera dimensionné sur base d'un **temps de retour de 10 ans**, en considérant la totalité du territoire amont comme bassin versant. Le maillage pluie viendra s'ajouter au maillage gris au sein de son bassin versant afin d'en réduire (globalement de l'ordre de 15%⁵) la quantité de ruissellement. Ce maillage pluie dimensionné sur base d'un **temps de retour de 20 ans**⁶ permettra de réduire la surface active du maillage gris soit par diminution des coefficients de ruissellement (perméabilisation des surfaces), soit par déconnexion à la source de certaines surfaces (ou tamponnage des eaux avant rejet au maillage gris). **L'action combinée de ces 2 maillages** a pour objectif à long terme de permettre au territoire d'accueillir une pluie de **temps de retour de 20 ans sans débordement en voirie**. Cet objectif s'accorde avec les préconisations de la norme européenne NF EN 752-2 (définissant les objectifs des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments) qui recommande de se prémunir contre tout débordement en voirie dans les zones résidentielles pour des temps de retour de 20 ans.

3. Valeurs statistiques des précipitations à Bruxelles

Depuis plus d'un siècle, l'Institut Royal Météorologique (IRM) mesure à Uccle l'intensité des précipitations, leurs durées, leurs cumuls et leur associe des fréquences d'apparition. Sur cette base, l'IRM fournit 2 types de courbes statistiques particulières : les courbes d'Intensité-Durée-Fréquence (IDF) et les courbes de Quantité-Durée-Fréquence (QDF), intrinsèquement liées (la courbe IDF étant la dérivée de la courbe QDF). La première est utilisée pour le dimensionnement des éléments d'évacuation des eaux pluviales (c'est le pic d'intensité qu'il s'agit d'évacuer sans encombre) tandis que la seconde est utilisée pour le dimensionnement des ouvrages de tamponnage (c'est le surplus des volumes précipités par rapport aux capacités d'écoulement en aval – ou du débit de fuite toléré — qu'il faut pouvoir stocker).

L'IRM a publié en 2016 des statistiques de pluies assorties d'un intervalle de confiance. Elles sont fournies en détail en Annexe 1. Les principales statistiques sont fournies au tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2: Extrait des statistiques IDF – QDF pour des temps de retour de 10 et 20 ans (IRM 2016)

Durée [min]	QDF : mm précipités		IDF: intensité moyenne mm/h	
	TR 10 ans	TR 20 ans	TR 10 ans	TR 20 ans
10	12,8	14,8	76,8	88,8
20	17,5	20,1	52,5	60,3
30	20,4	23,5	40,8	47,0
40	22,5	26	33,8	39,0
50	24,3	28	29,2	33,6
60	25,7	29,6	25,7	29,6
70	27	31,1	23,1	26,7
80	28,1	32,4	21,1	24,3
90	29,1	33,5	19,4	22,3
100	30	34,6	18,0	20,8
110	30,9	35,6	16,9	19,4

⁵ correspondant au supplément de pluviosité d'une pluie de temps de retour de 20 ans par rapport à une pluie de temps de retour de 10 ans.

⁶ ou éventuellement moins si et seulement si son action combinée avec le maillage gris local permet à l'espace public concerné d'accueillir une pluie de temps de retour de 20 ans sans renvoyer plus que le débit de fuite réglementaire vers l'aval et sans exiger une augmentation de capacité du maillage gris et des bassins de stockage associés.

2h	120	31,7	36,5	15,9	18,3
	130	32,4	37,3	15,0	17,2
	140	33,1	38,1	14,2	16,3
	150	33,7	38,9	13,5	15,6
	160	34,4	39,6	12,9	14,9
3h	170	35	40,3	12,4	14,2
	180	35,5	40,9	11,8	13,6
	190	36,1	41,5	11,4	13,1
	200	36,6	42,1	11,0	12,6
	210	37,1	42,7	10,6	12,2
4h	220	37,5	43,2	10,2	11,8
	230	38	43,8	9,9	11,4
	240	38,5	44,3	9,6	11,1
	250	38,9	44,8	9,3	10,8
	260	39,3	45,3	9,1	10,5
5h	270	39,7	45,7	8,8	10,2
	280	40,1	46,2	8,6	9,9
	290	40,5	46,6	8,4	9,6
	300	40,9	47,1	8,2	9,4
	310	41,2	47,5	8,0	9,2
6h	320	41,6	47,9	7,8	9,0
	330	41,9	48,3	7,6	8,8
	340	42,3	48,7	7,5	8,6
	350	42,6	49,1	7,3	8,4
	360	42,9	49,5	7,2	8,3
7h	390	43,9	50,5	6,8	7,8
	420	44,8	51,5	6,4	7,4
8h	450	45,6	52,5	6,1	7,0
	480	46,4	53,4	5,8	6,7
9h	510	47,1	54,3	5,5	6,4
	540	47,9	55,1	5,3	6,1
10h	570	48,6	55,9	5,1	5,9
	600	49,2	56,7	4,9	5,7
11h	630	49,9	57,4	4,8	5,5
	660	50,5	58,1	4,6	5,3
12h	690	51,1	58,8	4,4	5,1
	720	51,7	59,5	4,3	5,0
13h	750	52,2	60,2	4,2	4,8
	780	52,8	60,8	4,1	4,7
14h	810	53,3	61,4	3,9	4,5
	840	53,8	62	3,8	4,4
15h	870	54,3	62,6	3,7	4,3
	900	54,8	63,1	3,7	4,2
16h	930	55,3	63,7	3,6	4,1
	960	55,7	64,2	3,5	4,0

	990	56,2	64,7	3,4	3,9
17h	1020	56,6	65,2	3,3	3,8
	1050	57,1	65,7	3,3	3,8
18h	1080	57,5	66,2	3,2	3,7
	1110	57,9	66,7	3,1	3,6
19h	1140	58,3	67,2	3,1	3,5
	1170	58,7	67,6	3,0	3,5
20h	1200	59,1	68,1	3,0	3,4
	1230	59,5	68,5	2,9	3,3
21h	1260	59,9	69	2,9	3,3
	1290	60,3	69,4	2,8	3,2
22h	1320	60,6	69,8	2,8	3,2
	1350	61	70,2	2,7	3,1
23h	1380	61,3	70,6	2,7	3,1
	1410	61,7	71	2,6	3,0
24h - 1j	1440	62	71,4	2,6	3,0
30h	1800	65,8	75,7	2,2	2,5
36h	2160	69	79,4	1,9	2,2
42h	2520	71,8	82,7	1,7	2,0
48h - 2j	2880	74,4	85,6	1,6	1,8
54h	3240	76,7	88,3	1,4	1,6
60h	3600	78,8	90,8	1,3	1,5
66h	3960	80,8	93,1	1,2	1,4
72h - 3j	4320	82,7	95,2	1,1	1,3

4. Méthodes de calcul

Rechercher les valeurs de quantité (Q) précipitée ou d'intensité (I) dans les courbes QDF ou IDF implique de choisir à la fois une fréquence (F) et une durée (D) de pluie. Le choix de la durée (D) n'est pas trivial. Une durée critique maximisant le besoin de tamponnage existe, mais dépend notamment des temps de concentrations et autres phénomènes d'amortissements amont, des coefficients de ruissellement, des débits de fuite... propres à chaque situation. Pour intégrer tous ces éléments qui varient dans l'espace et s'abstraire finalement de la position des infrastructures au sein du bassin versant, on a recours soit à la « méthode des pluies » pour les périmètres d'étude les plus simples (temps de concentration négligé, débit de fuite constant), soit à des pluies synthétiques pour les périmètres d'études les plus complexes (simulations hydrologiques et hydrauliques). Ces pluies synthétiques se définissent par rapport à un temps de retour donné et intègrent les différents cas de pluie (courte, mais intense, longue, mais peu intense, ainsi que toutes les déclinaisons intermédiaires qui respectent le temps de retour donné) en une seule et même pluie artificielle. Cette pluie « statistique » enveloppe en quelque sorte toutes les pluies de même temps de retour, peu importe leur durée.

La « méthode des pluies » consiste à multiplier les mm précipités extraits des courbes **QDF** (pour le temps de retour fixé) par la **surface active** pour obtenir le **volume entré** $[\text{mm}/(1000 \text{ mm/m}) * \text{ha} * (10\,000 \text{ m}^2/\text{ha}) = \text{m}^3]$ dans l'ouvrage de tamponnage en fonction de la durée de la pluie et d'y soustraire le **volume sorti** selon le **débit de fuite autorisé** et la **surface active** en fonction de la **durée** de la pluie $[\text{l/s/ha} * \text{ha} * \text{s} / (1000 \text{ l/m}^3) = \text{m}^3]$. On cherche alors la durée de pluie qui produit le plus grand écart entre le **volume entré** et le **volume sorti** dans l'ouvrage de tamponnage; cet écart maximum représente le **besoin de stockage** $[\text{m}^3]$ pour le temps de retour fixé.

Besoin de stockage pour 1 ha de surface active Temps de Retour de 20 ans (stat. IRM 2016) Débit de fuite de 5 l/s/ha

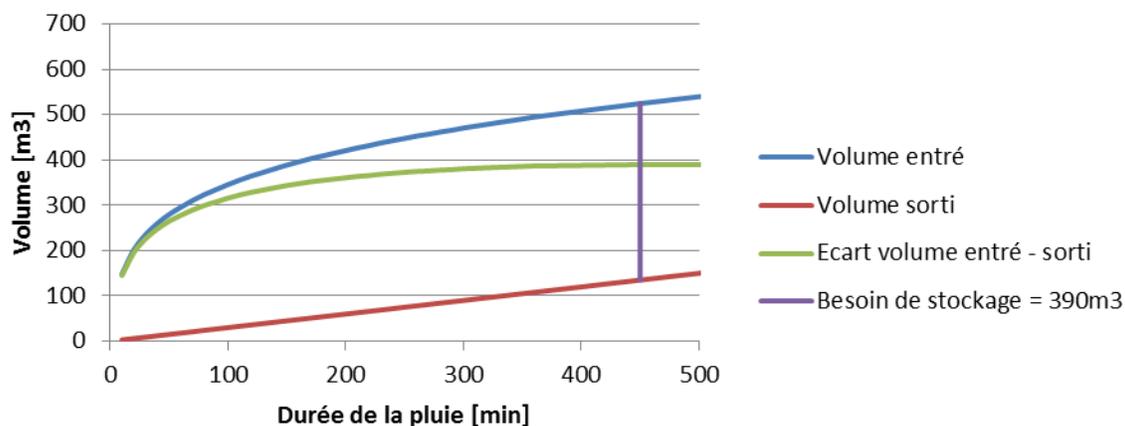


Figure 1: Illustration de la méthode des pluies pour 1 ha de surface active (C=1)

Plus le débit de fuite est petit comparativement au débit entrant, plus la durée de pluie produisant le plus grand écart entre les volumes entrant et sortant sera grande (pour un débit de fuite de 5 l/s/ha, il faut tester les différentes pluies jusqu'à des durées de 8h, pour un débit de fuite de 2 l/s/ha, il faut tester les différentes pluies jusqu'à des durées de 24h).

Si l'on souhaite utiliser une pluie synthétique, c'est une pluie symétrique (dite « Chicago »⁷) avec un pic d'intensité centré qui est recommandée pour Bruxelles⁸. Vu que la pluie n'est pas uniforme sur l'ensemble du bassin versant, en particulier si le bassin versant est grand, un coefficient d'abattement spatial est parfois utilisé pour intégrer ce phénomène. Tel n'est pas le cas à Bruxelles vu la taille restreinte du territoire et la difficulté de fixer ce coefficient d'abattement spatial de façon robuste. Si l'on travaille à l'échelle de quelques parcelles, il n'y a de toute façon pas lieu d'utiliser un coefficient d'abattement spatial.

⁷ Keifer et Chu (1957), Synthetic storm pattern for drainage design. Journal of the Hydraulics Division, 83(4), 1-25

⁸ Dimensionnement des ouvrages d'assainissement en Région de Bruxelles-Capitale, CEC, J.M. Kindermans (29/12/1998)

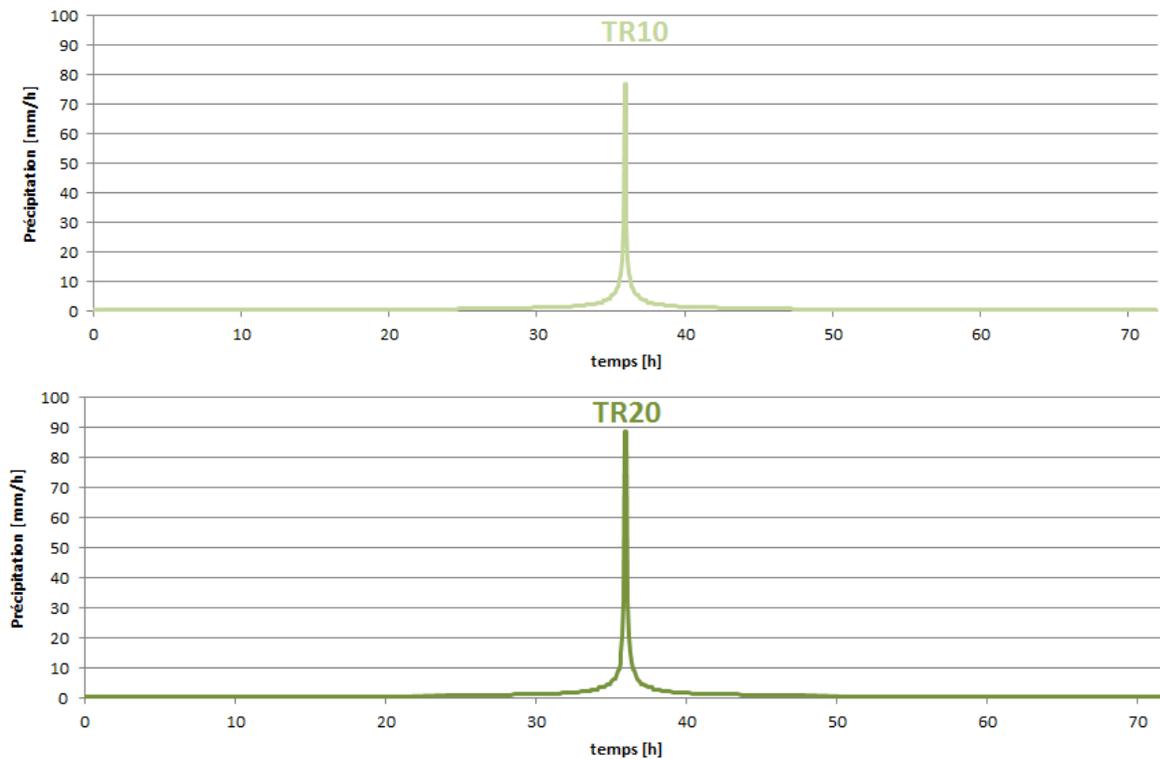


Figure 2: Pluies synthétiques de temps de retour (TR) 10 et 20 ans

Les valeurs des pluies synthétiques ci-dessus sont reprises en Annexe 2.

5. Notion de surface active et valeurs des coefficients de ruissellement

La surface active (S_a) correspond à la somme des surfaces exposées à la pluie pondérées par leur coefficient de ruissellement. L'aire calculée correspond à une surface 100% ruisselante produisant une quantité de ruissellement équivalente à celle des surfaces exposées à la pluie. Elle est calculée multipliant les surfaces exposées à la pluie (S_1, S_2, \dots, S_n , exprimée m^2) par leurs coefficients de ruissellement (C_1, C_2, \dots, C_n , adimensionnels et compris entre 0 et 1) respectifs et en les sommant: $S_a = (C_1 \times S_1) + (C_2 \times S_2) + \dots + (C_n \times S_n)$ [m^2]. Le choix d'une valeur pour le coefficient de ruissellement dépend non seulement de la nature de la surface considérée, mais aussi de l'intensité des événements pluvieux considérés. Pour le dimensionnement des ouvrages de lutte contre les inondations, il convient de se baser sur les coefficients de ruissellement correspondant à des événements pluvieux intenses. Les valeurs de référence en vigueur des coefficients de ruissellement sont fournies en annexe 3, sauf preuve contraire basée sur des essais d'infiltration à saturation ou des documents techniques établis par les constructeurs de matériaux.

Extreme precipitation in Uccle

New IDF-statistics based on the long term rainfall series (1898–2007)

H. Van de Vyver

Royal Meteorological Institute of Belgium
 Ringlaan 3, B-1180 Brussels, Belgium
 Tel.: +32-2-3730543
 e-mail: hvijver@meteo.be

October 26, 2016

Table 1: Rainfall depths (mm), for a range of durations (min), and return periods (years). The IDF-relationship is given by Eq. (10), and the corresponding parameter values are given in Table 10 (2nd row), see [1].

DURATION	RETURN PERIOD												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	200	
10	8.1	10.9	12.8	14.0	14.8	15.4	15.9	16.7	17.4	18.6	19.4	21.6	
20	11.0	14.8	17.5	19.0	20.1	21.0	21.7	22.8	23.7	25.3	26.5	29.4	
30	12.8	17.3	20.4	22.2	23.5	24.5	25.3	26.6	27.7	29.6	30.9	34.3	
40	14.2	19.1	22.5	24.5	26.0	27.1	28.0	29.4	30.6	32.7	34.2	37.9	
50	15.2	20.6	24.3	26.4	28.0	29.1	30.1	31.7	32.9	35.2	36.8	40.8	
1h	60	16.2	21.8	25.7	28.0	29.6	30.9	31.9	33.6	34.9	37.3	39.0	43.3
70	17.0	22.9	27.0	29.4	31.1	32.4	33.5	35.2	36.6	39.1	40.9	45.4	
80	17.7	23.8	28.1	30.6	32.4	33.7	34.9	36.7	38.1	40.7	42.6	47.3	
90	18.3	24.7	29.1	31.7	33.5	35.0	36.1	38.0	39.5	42.2	44.1	49.0	
100	18.9	25.5	30.0	32.7	34.6	36.1	37.3	39.2	40.7	43.5	45.5	50.5	
110	19.4	26.2	30.9	33.6	35.6	37.1	38.3	40.3	41.9	44.8	46.8	51.9	
2h	120	19.9	26.8	31.7	34.5	36.5	38.0	39.3	41.4	43.0	45.9	48.0	53.2
130	20.4	27.5	32.4	35.3	37.3	38.9	40.2	42.3	44.0	47.0	49.1	54.5	
140	20.8	28.0	33.1	36.0	38.1	39.7	41.1	43.2	44.9	48.0	50.2	55.7	
150	21.2	28.6	33.7	36.7	38.9	40.5	41.9	44.1	45.8	48.9	51.2	56.7	
160	21.6	29.1	34.4	37.4	39.6	41.3	42.7	44.9	46.6	49.8	52.1	57.8	
170	22.0	29.6	35.0	38.0	40.3	42.0	43.4	45.7	47.4	50.7	53.0	58.8	
3h	180	22.3	30.1	35.5	38.7	40.9	42.7	44.1	46.4	48.2	51.5	53.9	59.7
190	22.7	30.6	36.1	39.2	41.5	43.3	44.8	47.1	48.9	52.3	54.7	60.6	
200	23.0	31.0	36.6	39.8	42.1	43.9	45.4	47.8	49.6	53.0	55.5	61.5	
210	23.3	31.4	37.1	40.4	42.7	44.5	46.0	48.4	50.3	53.7	56.2	62.3	
220	23.6	31.8	37.5	40.9	43.2	45.1	46.6	49.0	50.9	54.4	56.9	63.1	
230	23.9	32.2	38.0	41.4	43.8	45.7	47.2	49.6	51.6	55.1	57.6	63.9	
4h	240	24.2	32.6	38.5	41.9	44.3	46.2	47.7	50.2	52.2	55.7	58.3	64.7
250	24.4	33.0	38.9	42.3	44.8	46.7	48.3	50.8	52.8	56.4	59.0	65.4	
260	24.7	33.3	39.3	42.8	45.3	47.2	48.8	51.3	53.3	57.0	59.6	66.1	
270	25.0	33.7	39.7	43.2	45.7	47.7	49.3	51.9	53.9	57.6	60.2	66.8	
280	25.2	34.0	40.1	43.7	46.2	48.2	49.8	52.4	54.4	58.1	60.8	67.5	
290	25.4	34.3	40.5	44.1	46.6	48.6	50.3	52.9	54.9	58.7	61.4	68.1	
5h	300	25.7	34.6	40.9	44.5	47.1	49.1	50.7	53.4	55.4	59.2	62.0	68.7
310	25.9	35.0	41.2	44.9	47.5	49.5	51.2	53.9	55.9	59.8	62.5	69.4	
320	26.1	35.3	41.6	45.3	47.9	50.0	51.6	54.3	56.4	60.3	63.1	70.0	
330	26.4	35.6	41.9	45.7	48.3	50.4	52.1	54.8	56.9	60.8	63.6	70.5	
340	26.6	35.8	42.3	46.0	48.7	50.8	52.5	55.2	57.4	61.3	64.1	71.1	

Continued on next page

Table 1 – Continued from previous page.

		RETURN PERIOD												
		2	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	200	
6h	350	26.8	36.1	42.6	46.4	49.1	51.2	52.9	55.7	57.8	61.8	64.6	71.7	
	360	27.0	36.4	42.9	46.7	49.5	51.6	53.3	56.1	58.2	62.2	65.1	72.2	
	390	27.6	37.2	43.9	47.8	50.5	52.7	54.5	57.3	59.5	63.6	66.5	73.8	
	420	28.1	37.9	44.8	48.7	51.5	53.8	55.6	58.5	60.7	64.9	67.9	75.3	
	450	28.6	38.6	45.6	49.6	52.5	54.8	56.6	59.5	61.8	66.1	69.1	76.7	
	480	29.1	39.3	46.4	50.5	53.4	55.7	57.6	60.6	62.9	67.2	70.3	78.0	
	510	29.6	40.0	47.1	51.3	54.3	56.6	58.5	61.6	64.0	68.3	71.5	79.3	
	540	30.1	40.6	47.9	52.1	55.1	57.5	59.4	62.5	64.9	69.4	72.6	80.5	
	570	30.5	41.2	48.6	52.9	55.9	58.3	60.3	63.4	65.9	70.4	73.6	81.7	
	600	30.9	41.7	49.2	53.6	56.7	59.1	61.1	64.3	66.8	71.4	74.7	82.8	
	630	31.3	42.3	49.9	54.3	57.4	59.9	61.9	65.1	67.7	72.3	75.6	83.9	
	660	31.7	42.8	50.5	55.0	58.1	60.6	62.7	65.9	68.5	73.2	76.6	84.9	
	690	32.1	43.3	51.1	55.6	58.8	61.4	63.4	66.7	69.3	74.1	77.5	85.9	
	12h	720	32.5	43.8	51.7	56.2	59.5	62.1	64.1	67.5	70.1	74.9	78.4	86.9
750		32.8	44.3	52.2	56.9	60.2	62.7	64.8	68.2	70.9	75.7	79.2	87.8	
780		33.2	44.7	52.8	57.4	60.8	63.4	65.5	68.9	71.6	76.5	80.0	88.8	
810		33.5	45.2	53.3	58.0	61.4	64.0	66.2	69.6	72.3	77.3	80.8	89.6	
840		33.8	45.6	53.8	58.6	62.0	64.6	66.8	70.3	73.0	78.0	81.6	90.5	
870		34.1	46.0	54.3	59.1	62.6	65.2	67.4	70.9	73.7	78.7	82.4	91.3	
900		34.4	46.5	54.8	59.7	63.1	65.8	68.0	71.6	74.3	79.4	83.1	92.2	
930		34.7	46.9	55.3	60.2	63.7	66.4	68.6	72.2	75.0	80.1	83.8	93.0	
960		35.0	47.3	55.7	60.7	64.2	67.0	69.2	72.8	75.6	80.8	84.5	93.8	
990		35.3	47.6	56.2	61.2	64.7	67.5	69.8	73.4	76.2	81.5	85.2	94.5	
1020		35.6	48.0	56.6	61.7	65.2	68.0	70.3	74.0	76.8	82.1	85.9	95.3	
1050		35.9	48.4	57.1	62.1	65.7	68.6	70.9	74.5	77.4	82.7	86.6	96.0	
18h		1080	36.1	48.7	57.5	62.6	66.2	69.1	71.4	75.1	78.0	83.4	87.2	96.7
		1110	36.4	49.1	57.9	63.1	66.7	69.6	71.9	75.6	78.6	84.0	87.8	97.4
	1140	36.6	49.4	58.3	63.5	67.2	70.1	72.4	76.2	79.1	84.6	88.5	98.1	
	1170	36.9	49.8	58.7	63.9	67.6	70.5	72.9	76.7	79.7	85.1	89.1	98.8	
	1200	37.1	50.1	59.1	64.4	68.1	71.0	73.4	77.2	80.2	85.7	89.7	99.4	
	1230	37.4	50.4	59.5	64.8	68.5	71.5	73.9	77.7	80.7	86.3	90.2	100.1	
	1260	37.6	50.8	59.9	65.2	69.0	71.9	74.3	78.2	81.2	86.8	90.8	100.7	
	1290	37.9	51.1	60.3	65.6	69.4	72.4	74.8	78.7	81.7	87.3	91.4	101.3	
	1320	38.1	51.4	60.6	66.0	69.8	72.8	75.3	79.2	82.2	87.9	91.9	101.9	
	1350	38.3	51.7	61.0	66.4	70.2	73.2	75.7	79.6	82.7	88.4	92.5	102.6	
	1380	38.5	52.0	61.3	66.8	70.6	73.7	76.1	80.1	83.2	88.9	93.0	103.1	
	1410	38.8	52.3	61.7	67.1	71.0	74.1	76.6	80.6	83.7	89.4	93.5	103.7	
	1d	1440	39.0	52.6	62.0	67.5	71.4	74.5	77.0	81.0	84.1	89.9	94.1	104.3
		1800	41.3	55.7	65.8	71.6	75.7	79.0	81.6	85.9	89.2	95.3	99.7	110.6
2160		43.3	58.5	69.0	75.1	79.4	82.8	85.6	90.1	93.6	100.0	104.6	116.0	
2520		45.1	60.9	71.8	78.2	82.7	86.2	89.2	93.8	97.4	104.1	108.9	120.8	
2d	2880	46.7	63.0	74.4	80.9	85.6	89.3	92.3	97.1	100.9	107.8	112.8	125.1	
	3240	48.2	65.0	76.7	83.5	88.3	92.1	95.2	100.1	104.0	111.2	116.3	129.0	
	3600	49.5	66.8	78.8	85.8	90.8	94.7	97.9	102.9	106.9	114.3	119.5	132.6	
3d	3960	50.8	68.5	80.8	88.0	93.1	97.0	100.3	105.5	109.6	117.1	122.5	135.9	
	4320	51.9	70.1	82.7	90.0	95.2	99.3	102.6	108.0	112.1	119.8	125.4	139.0	

Table 2: Lower bound (mm) of the 95 %–confidence intervals of the estimations in Table 1. The regression model is taken from Table 11 (2nd row from below) of [1]. The model is valid for return periods from 10 to 1000 year.

DURATION	RETURN PERIOD											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	200
10			12.5	13.2	13.7	14.1	14.5	15.1	15.5	16.4	17.1	18.8
20			16.9	17.9	18.6	19.2	19.7	20.5	21.1	22.3	23.2	25.5
30			19.7	20.8	21.7	22.4	22.9	23.8	24.6	26.0	27.0	29.7
40			21.8	23.0	23.9	24.7	25.3	26.3	27.1	28.7	29.8	32.8
50			23.4	24.8	25.7	26.5	27.2	28.3	29.2	30.9	32.1	35.3
1h	60		24.8	26.2	27.3	28.1	28.8	30.0	30.9	32.7	34.0	37.4
	70		26.0	27.5	28.6	29.5	30.2	31.4	32.4	34.2	35.6	39.2
	80		27.0	28.6	29.7	30.7	31.4	32.7	33.7	35.6	37.1	40.8
	90		28.0	29.6	30.8	31.7	32.5	33.8	34.9	36.9	38.4	42.2
	100		28.9	30.5	31.7	32.7	33.5	34.9	36.0	38.0	39.6	43.5
	110		29.7	31.4	32.6	33.6	34.5	35.9	37.0	39.1	40.7	44.7
2h	120		30.4	32.1	33.4	34.5	35.3	36.8	37.9	40.1	41.7	45.8
	130		31.1	32.9	34.2	35.2	36.1	37.6	38.8	41.0	42.6	46.9
	140		31.7	33.6	34.9	36.0	36.9	38.4	39.6	41.8	43.5	47.8
	150		32.4	34.2	35.6	36.7	37.6	39.1	40.3	42.6	44.4	48.8
	160		32.9	34.8	36.2	37.3	38.3	39.8	41.1	43.4	45.2	49.7
	170		33.5	35.4	36.8	38.0	38.9	40.5	41.8	44.1	45.9	50.5
3h	180		34.0	36.0	37.4	38.6	39.5	41.1	42.4	44.8	46.6	51.3
	190		34.5	36.5	38.0	39.1	40.1	41.7	43.0	45.5	47.3	52.0
	200		35.0	37.0	38.5	39.7	40.7	42.3	43.6	46.1	48.0	52.8
	210		35.5	37.5	39.0	40.2	41.2	42.9	44.2	46.8	48.6	53.5
	220		35.9	38.0	39.5	40.7	41.8	43.4	44.8	47.3	49.2	54.2
	230		36.4	38.4	40.0	41.2	42.3	44.0	45.3	47.9	49.8	54.8
4h	240		36.8	38.9	40.4	41.7	42.7	44.5	45.8	48.5	50.4	55.4
	250		37.2	39.3	40.9	42.2	43.2	45.0	46.3	49.0	51.0	56.0
	260		37.6	39.7	41.3	42.6	43.7	45.4	46.8	49.5	51.5	56.6
	270		38.0	40.1	41.7	43.0	44.1	45.9	47.3	50.0	52.0	57.2
	280		38.3	40.5	42.1	43.4	44.5	46.3	47.8	50.5	52.5	57.8
	290		38.7	40.9	42.5	43.9	45.0	46.8	48.2	51.0	53.0	58.3
5h	300		39.0	41.3	42.9	44.3	45.4	47.2	48.7	51.4	53.5	58.8
	310		39.4	41.6	43.3	44.6	45.8	47.6	49.1	51.9	54.0	59.4
	320		39.7	42.0	43.7	45.0	46.2	48.0	49.5	52.3	54.4	59.9
	330		40.0	42.3	44.0	45.4	46.5	48.4	49.9	52.8	54.9	60.3
	340		40.3	42.7	44.4	45.7	46.9	48.8	50.3	53.2	55.3	60.8
	350		40.7	43.0	44.7	46.1	47.3	49.2	50.7	53.6	55.7	61.3
6h	360		41.0	43.3	45.0	46.4	47.6	49.5	51.1	54.0	56.2	61.7
	390		41.8	44.2	46.0	47.4	48.6	50.6	52.2	55.1	57.3	63.1
	420		42.7	45.1	46.9	48.4	49.6	51.6	53.2	56.2	58.5	64.3
	450		43.4	45.9	47.8	49.2	50.5	52.5	54.1	57.2	59.5	65.5
	480		44.2	46.7	48.6	50.1	51.3	53.4	55.1	58.2	60.6	66.6
	510		44.9	47.4	49.3	50.9	52.2	54.3	55.9	59.1	61.5	67.6
	540		45.5	48.2	50.1	51.6	52.9	55.1	56.8	60.0	62.4	68.7
	570		46.2	48.8	50.8	52.4	53.7	55.9	57.6	60.9	63.3	69.6
	600		46.8	49.5	51.5	53.1	54.4	56.6	58.4	61.7	64.2	70.6
	630		47.4	50.1	52.1	53.8	55.1	57.3	59.1	62.5	65.0	71.5
	660		48.0	50.7	52.8	54.4	55.8	58.0	59.8	63.2	65.8	72.3
	690		48.5	51.3	53.4	55.0	56.4	58.7	60.5	64.0	66.5	73.2
12h	720		49.1	51.9	54.0	55.6	57.1	59.3	61.2	64.7	67.3	74.0
	750		49.6	52.4	54.5	56.2	57.7	60.0	61.8	65.4	68.0	74.8
	780		50.1	53.0	55.1	56.8	58.2	60.6	62.5	66.0	68.7	75.5
	810		50.6	53.5	55.6	57.4	58.8	61.2	63.1	66.7	69.4	76.3
	840		51.1	54.0	56.2	57.9	59.4	61.8	63.7	67.3	70.0	77.0
	870		51.5	54.5	56.7	58.4	59.9	62.3	64.3	67.9	70.7	77.7
	900		52.0	55.0	57.2	59.0	60.4	62.9	64.8	68.5	71.3	78.4
	930		52.4	55.4	57.7	59.5	61.0	63.4	65.4	69.1	71.9	79.0
	960		52.9	55.9	58.1	59.9	61.5	63.9	65.9	69.7	72.5	79.7
	990		53.3	56.3	58.6	60.4	61.9	64.4	66.4	70.2	73.1	80.3
	1020		53.7	56.8	59.0	60.9	62.4	64.9	66.9	70.8	73.6	80.9
	1050		54.1	57.2	59.5	61.3	62.9	65.4	67.4	71.3	74.2	81.6

Continued on next page

Table 2 – Continued from previous page.

		RETURN PERIOD												
		2	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	200	
18h	1080			54.5	57.6	59.9	61.8	63.3	65.9	67.9	71.8	74.7	82.1	
	1110			54.9	58.0	60.3	62.2	63.8	66.4	68.4	72.3	75.2	82.7	
	1140			55.3	58.4	60.8	62.6	64.2	66.8	68.9	72.8	75.8	83.3	
	1170			55.6	58.8	61.2	63.1	64.7	67.3	69.4	73.3	76.3	83.9	
	1200			56.0	59.2	61.6	63.5	65.1	67.7	69.8	73.8	76.8	84.4	
	1230			56.3	59.6	62.0	63.9	65.5	68.1	70.2	74.3	77.2	84.9	
	1260			56.7	59.9	62.3	64.3	65.9	68.6	70.7	74.7	77.7	85.5	
	1290			57.0	60.3	62.7	64.7	66.3	69.0	71.1	75.2	78.2	86.0	
	1320			57.4	60.7	63.1	65.1	66.7	69.4	71.5	75.6	78.7	86.5	
	1350			57.7	61.0	63.5	65.4	67.1	69.8	71.9	76.1	79.1	87.0	
	1380			58.0	61.4	63.8	65.8	67.5	70.2	72.4	76.5	79.6	87.5	
	1410			58.4	61.7	64.2	66.2	67.8	70.6	72.8	76.9	80.0	88.0	
	1d	1440			58.7	62.0	64.5	66.5	68.2	70.9	73.1	77.3	80.4	88.4
		1800			62.1	65.7	68.3	70.4	72.2	75.1	77.5	81.9	85.2	93.7
2160				65.1	68.8	71.6	73.8	75.7	78.7	81.2	85.8	89.2	98.1	
2520				67.7	71.6	74.5	76.8	78.7	81.9	84.4	89.2	92.8	102.1	
2d	2880			70.1	74.1	77.0	79.4	81.4	84.7	87.3	92.3	96.0	105.6	
	3240			72.2	76.3	79.4	81.8	83.9	87.3	90.0	95.1	99.0	108.8	
	3600			74.2	78.4	81.5	84.1	86.2	89.7	92.5	97.7	101.7	111.8	
	3960			76.0	80.3	83.6	86.1	88.3	91.9	94.7	100.1	104.2	114.5	
3d	4320			77.7	82.1	85.4	88.1	90.3	93.9	96.9	102.4	106.5	117.1	

Table 3: Upper bound (mm) of the 95 %–confidence intervals of the estimations in Table 1. *The regression model is taken from Table 11 (last row) of [1]. The model is valid for return periods from 10 to 1000 year.*

DURATION	RETURN PERIOD											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	200
10			14.0	15.1	16.0	16.7	17.3	18.2	19.0	20.5	21.6	24.6
20			19.1	20.7	21.8	22.7	23.5	24.8	25.9	28.0	29.5	33.6
30			22.3	24.1	25.5	26.5	27.5	29.0	30.2	32.6	34.4	39.2
40			24.7	26.7	28.1	29.4	30.4	32.1	33.4	36.1	38.1	43.4
50			26.6	28.7	30.3	31.6	32.7	34.5	36.0	38.9	41.0	46.7
1h	60		28.2	30.4	32.1	33.5	34.7	36.6	38.2	41.2	43.5	49.5
	70		29.6	31.9	33.7	35.2	36.4	38.4	40.0	43.2	45.6	52.0
	80		30.8	33.3	35.1	36.6	37.9	40.0	41.7	45.0	47.5	54.1
	90		31.9	34.5	36.4	37.9	39.3	41.4	43.2	46.6	49.2	56.1
	100		32.9	35.6	37.5	39.1	40.5	42.8	44.6	48.1	50.8	57.9
2h	110		33.9	36.6	38.6	40.2	41.6	44.0	45.8	49.5	52.2	59.5
	120		34.7	37.5	39.6	41.3	42.7	45.1	47.0	50.7	53.6	61.0
	130		35.6	38.4	40.5	42.2	43.7	46.1	48.1	51.9	54.8	62.4
	140		36.3	39.2	41.4	43.1	44.6	47.1	49.1	53.0	56.0	63.8
	150		37.0	40.0	42.2	44.0	45.5	48.1	50.1	54.1	57.1	65.0
	160		37.7	40.7	43.0	44.8	46.4	48.9	51.0	55.1	58.2	66.2
	170		38.4	41.4	43.7	45.6	47.2	49.8	51.9	56.0	59.2	67.4
3h	180		39.0	42.1	44.4	46.3	47.9	50.6	52.8	56.9	60.1	68.5
	190		39.6	42.7	45.1	47.0	48.7	51.4	53.6	57.8	61.0	69.5
	200		40.2	43.3	45.7	47.7	49.4	52.1	54.3	58.6	61.9	70.5
	210		40.7	43.9	46.4	48.4	50.0	52.8	55.1	59.4	62.7	71.5
	220		41.2	44.5	47.0	49.0	50.7	53.5	55.8	60.2	63.6	72.4
	230		41.7	45.0	47.5	49.6	51.3	54.2	56.5	61.0	64.3	73.3
4h	240		42.2	45.6	48.1	50.2	51.9	54.8	57.1	61.7	65.1	74.2
	250		42.7	46.1	48.6	50.7	52.5	55.4	57.8	62.4	65.8	75.0
	260		43.2	46.6	49.2	51.3	53.1	56.0	58.4	63.0	66.6	75.8
	270		43.6	47.1	49.7	51.8	53.6	56.6	59.0	63.7	67.2	76.6
	280		44.1	47.5	50.2	52.3	54.2	57.2	59.6	64.3	67.9	77.4
	290		44.5	48.0	50.7	52.8	54.7	57.7	60.2	65.0	68.6	78.1
5h	300		44.9	48.4	51.1	53.3	55.2	58.3	60.8	65.6	69.2	78.8
	310		45.3	48.9	51.6	53.8	55.7	58.8	61.3	66.2	69.8	79.5
	320		45.7	49.3	52.0	54.3	56.2	59.3	61.8	66.7	70.4	80.2
	330		46.1	49.7	52.5	54.7	56.6	59.8	62.3	67.3	71.0	80.9
	340		46.4	50.1	52.9	55.2	57.1	60.3	62.9	67.8	71.6	81.6
	350		46.8	50.5	53.3	55.6	57.5	60.7	63.3	68.4	72.2	82.2
6h	360		47.2	50.9	53.7	56.0	58.0	61.2	63.8	68.9	72.7	82.8
	390		48.2	52.0	54.9	57.3	59.3	62.6	65.2	70.4	74.3	84.7
	420		49.2	53.1	56.0	58.4	60.5	63.8	66.5	71.8	75.8	86.4
	450		50.1	54.1	57.1	59.5	61.6	65.0	67.8	73.2	77.2	88.0
	480		51.0	55.0	58.1	60.5	62.7	66.1	69.0	74.4	78.6	89.5
	510		51.8	55.9	59.0	61.5	63.7	67.2	70.1	75.7	79.9	91.0
	540		52.6	56.8	59.9	62.5	64.7	68.3	71.2	76.8	81.1	92.4
	570		53.4	57.6	60.8	63.4	65.6	69.3	72.2	77.9	82.3	93.7
	600		54.1	58.4	61.6	64.3	66.5	70.2	73.2	79.0	83.4	95.0
	630		54.8	59.2	62.4	65.1	67.4	71.1	74.2	80.1	84.5	96.3
	660		55.5	59.9	63.2	65.9	68.2	72.0	75.1	81.1	85.6	97.5
	690		56.2	60.6	64.0	66.7	69.0	72.9	76.0	82.0	86.6	98.6
12h	720		56.8	61.3	64.7	67.5	69.8	73.7	76.9	83.0	87.6	99.7
	750		57.4	62.0	65.4	68.2	70.6	74.5	77.7	83.9	88.5	100.8
	780		58.0	62.6	66.1	68.9	71.3	75.3	78.5	84.7	89.4	101.9
	810		58.6	63.2	66.8	69.6	72.0	76.0	79.3	85.6	90.3	102.9
	840		59.2	63.9	67.4	70.3	72.7	76.8	80.1	86.4	91.2	103.9
	870		59.7	64.5	68.0	70.9	73.4	77.5	80.8	87.2	92.1	104.9
	900		60.3	65.0	68.6	71.6	74.1	78.2	81.6	88.0	92.9	105.8
	930		60.8	65.6	69.2	72.2	74.7	78.9	82.3	88.8	93.7	106.8
	960		61.3	66.2	69.8	72.8	75.4	79.5	83.0	89.5	94.5	107.7
	990		61.8	66.7	70.4	73.4	76.0	80.2	83.6	90.3	95.3	108.5
	1020		62.3	67.2	71.0	74.0	76.6	80.8	84.3	91.0	96.0	109.4
	1050		62.8	67.7	71.5	74.6	77.2	81.5	84.9	91.7	96.8	110.2

Continued on next page

Table 3 – Continued from previous page.

		RETURN PERIOD												
		2	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	200	
18h	1080			63.2	68.2	72.0	75.1	77.7	82.1	85.6	92.4	97.5	111.1	
	1110			63.7	68.7	72.6	75.7	78.3	82.7	86.2	93.0	98.2	111.9	
	1140			64.1	69.2	73.1	76.2	78.9	83.2	86.8	93.7	98.9	112.7	
	1170			64.6	69.7	73.6	76.7	79.4	83.8	87.4	94.3	99.6	113.4	
	1200			65.0	70.2	74.1	77.2	79.9	84.4	88.0	95.0	100.2	114.2	
	1230			65.4	70.6	74.6	77.7	80.5	84.9	88.6	95.6	100.9	114.9	
	1260			65.9	71.1	75.0	78.2	81.0	85.5	89.1	96.2	101.5	115.7	
	1290			66.3	71.5	75.5	78.7	81.5	86.0	89.7	96.8	102.2	116.4	
	1320			66.7	72.0	76.0	79.2	82.0	86.5	90.2	97.4	102.8	117.1	
	1350			67.1	72.4	76.4	79.7	82.5	87.0	90.8	98.0	103.4	117.8	
	1380			67.5	72.8	76.9	80.1	82.9	87.5	91.3	98.5	104.0	118.5	
	1410			67.8	73.2	77.3	80.6	83.4	88.0	91.8	99.1	104.6	119.2	
	1d	1440			68.2	73.6	77.7	81.0	83.9	88.5	92.3	99.6	105.2	119.8
		1800			72.3	78.1	82.4	85.9	88.9	93.9	97.9	105.7	111.5	127.1
2160				75.9	81.9	86.5	90.2	93.3	98.5	102.7	110.9	117.0	133.3	
2520				79.0	85.3	90.0	93.9	97.2	102.6	107.0	115.4	121.8	138.8	
2d	2880			81.9	88.3	93.2	97.2	100.6	106.2	110.8	119.5	126.2	143.8	
	3240			84.4	91.1	96.2	100.3	103.8	109.6	114.2	123.3	130.1	148.3	
	3600			86.8	93.7	98.9	103.1	106.7	112.6	117.4	126.7	133.8	152.4	
	3960			89.0	96.0	101.4	105.7	109.4	115.5	120.4	130.0	137.2	156.3	
3d	4320			91.0	98.2	103.7	108.1	111.9	118.1	123.2	132.9	140.3	159.9	

References

- [1] Van de Vyver, H. (2015) Bayesian estimation of rainfall intensity-duration-frequency relationships. *Journal of Hydrology* **529**, 1451–1463.

Annexe 2 : pluies synthétiques à pic centré, basées sur les statistiques IRM 2016

t [min]	P TR10 [mm/h]	P TR20 [mm/h]
0	0,32	0,35
180	0,33	0,38
360	0,35	0,42
540	0,38	0,45
720	0,43	0,48
900	0,47	0,55
1080	0,53	0,62
1260	0,6	0,72
1440	0,6	0,8
1455	0,6	0,8
1470	0,63	0,8
1485	0,8	0,8
1500	0,8	0,8
1515	0,8	0,8
1530	0,8	0,8
1545	0,8	0,8
1560	0,8	1
1575	0,8	1
1590	0,8	1
1605	0,8	1
1620	0,8	1
1635	0,8	1
1650	0,8	1
1665	1	1
1680	1	1
1695	1	1
1710	1	1,2
1725	1	1,2
1740	1	1,2
1755	1	1,2
1770	1	1,2
1785	1,2	1,4
1800	1,2	1,4
1815	1,2	1,4
1830	1,2	1,4
1845	1,2	1,4
1860	1,4	1,6

t [min]	P TR10 [mm/h]	P TR20 [mm/h]
1875	1,4	1,6
1890	1,4	1,6
1905	1,6	1,8
1920	1,6	1,8
1935	1,6	2
1950	1,8	2
1965	1,8	2
1980	1,8	2,4
1985	1,8	2,4
1990	1,8	2,4
1995	2	2,4
2000	2,4	2,4
2005	2,4	2,4
2010	2,4	2,4
2015	2,4	2,4
2020	2,4	3
2025	2,4	3
2030	2,4	3
2035	2,4	3
2040	2,4	3
2045	3	3
2050	3	3,6
2055	3	3,6
2060	3	3,6
2065	3	3,6
2070	3,6	3,6
2075	3,6	4,2
2080	3,6	4,2
2085	4,2	4,8
2090	4,2	4,8
2095	4,2	4,8
2100	4,8	5,4
2105	5,4	6
2110	5,4	6,6
2115	6	6,6
2120	6,6	7,8
2125	7,8	9

t [min]	P TR10 [mm/h]	P TR20 [mm/h]
2130	8,4	9,6
2135	10,8	12
2140	12,6	15
2145	17,4	20,4
2150	28,2	31,8
2155	76,8	88,8
2160	76,8	88,8
2165	28,2	31,8
2170	17,4	20,4
2175	12,6	15
2180	10,8	12
2185	8,4	9,6
2190	7,8	9
2195	6,6	7,8
2200	6	6,6
2205	5,4	6,6
2210	5,4	6
2215	4,8	5,4
2220	4,2	4,8
2225	4,2	4,8
2230	4,2	4,8
2235	3,6	4,2
2240	3,6	4,2
2245	3,6	3,6
2250	3	3,6
2255	3	3,6
2260	3	3,6
2265	3	3,6
2270	3	3
2275	2,4	3
2280	2,4	3
2285	2,4	3
2290	2,4	3
2295	2,4	3
2300	2,4	2,4
2305	2,4	2,4
2310	2,4	2,4
2315	2,4	2,4
2320	2	2,4
2325	1,8	2,4
2330	1,8	2,4
2335	1,8	2,4
2350	1,8	2

t [min]	P TR10 [mm/h]	P TR20 [mm/h]
2365	1,8	2
2380	1,6	2
2395	1,6	1,8
2410	1,6	1,8
2425	1,4	1,6
2440	1,4	1,6
2455	1,4	1,6
2470	1,2	1,4
2485	1,2	1,4
2500	1,2	1,4
2515	1,2	1,4
2530	1,2	1,4
2545	1	1,2
2560	1	1,2
2575	1	1,2
2590	1	1,2
2605	1	1,2
2620	1	1
2635	1	1
2650	1	1
2665	0,8	1
2680	0,8	1
2695	0,8	1
2710	0,8	1
2725	0,8	1
2740	0,8	1
2755	0,8	1
2770	0,8	0,8
2785	0,8	0,8
2800	0,8	0,8
2815	0,8	0,8
2830	0,8	0,8
2845	0,63	0,8
2860	0,6	0,8
2875	0,6	0,8
3055	0,6	0,72
3235	0,53	0,62
3415	0,47	0,55
3595	0,43	0,48
3775	0,38	0,45
3955	0,35	0,42
4135	0,33	0,38
4315	0,32	0,35

Annexe 3 : valeurs de référence pour les coefficients de ruissellement promulguées par BE

Sauf preuve basée sur des essais d'infiltration à saturation ou des documents techniques établis par les constructeurs de matériaux, les coefficients de ruissellement suivants sont en vigueur (Bruxelles Environnement) :

<i>Coefficient de ruissellement type</i>	
<u>Pour une pluie courante</u>	<u>Pour une pluie intense</u>
Dimensionnement des citernes de récupération	Dimensionnement des ouvrages de <u>lutte contre les inondations</u> !

Toitures en pente

Ardoises	0,85	1
Bitume	0,88	1
Métallique	0,9	1
Synthétique	0,88	1
Tuiles	0,85	1
Tuiles émaillées	0,93	1
Verre/Véranda	1	1

Toitures plates

Toit bitume	0,9	1
Toit bitume stockant	0,9	1
Toit gravier	0,6	1
Toit gravier, stockant	0,6	1
<i>Toiture verte extensive 5 cm</i>	0,5	0,9
<i>Toiture verte extensive 10 cm</i>	0,5	0,8
<i>Toiture verte intensive 20 cm</i>	0	0,4
<i>Toiture verte intensive 40 cm</i>	0	0,3

Autres surfaces sur la parcelle

Aire de sport / surface synthétique	0,2	0,4
Asphalte	0,9	1
Béton	0,9	1
Chemin de terre	0,2	0,6
Copeaux de bois	0	0,3
Dalles + joints cimentés	0,8	1
Dalles + joints sable	0,55	0,9

Dalles gazon/gravier	0,1	0,3
Dolomie	0,5	0,7
Graviers	0	0,3
Jardin, parterre, gazon	0,1	0,3
Massif boisé	0,05	0,3
Métal	0,9	1
Pavés à joints cimentés	0,8	1
Pavés à joints sable	0,55	0,9
Pavés poreux	0	0,6
Plan d'eau	1	1
Potager	0,05	0,3
Terre battue allée garage	0,3	0,7
Terre battue peu sollicitée	0,2	0,5

source : <http://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/indicateurs.html?IDC=5346>