

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

BEHEER VAN REGENWATER OP HET PERCEEL EN IN DE OPENBARE RUIMTE

LENTE 2024

Dimensioneringsmethodes

Stéphan TRUONG

écorce
INGÉNIERIE CONSULTANCE



- ▶ Inzicht verlenen in de verschillende dimensioneringsmethodes
 - Mogelijke hypothesen
 - Parameters die de resultaten beïnvloeden
- ▶ Leren wanneer welke methode moet worden toegepast
- ▶ De methodes toepassen (workshops D3)



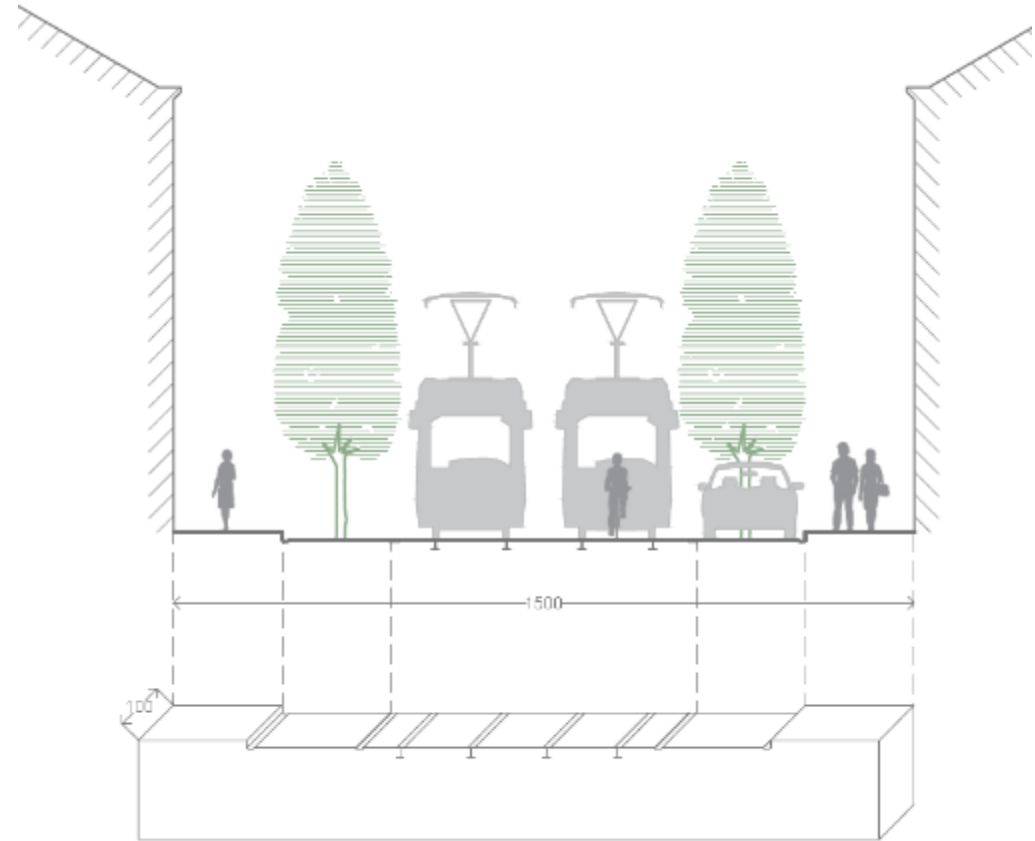
VOLUMEMETHODE

NEERSLAGMETHODE



- ▶ Vereenvoudigde methode gebruikt bij de **voordimensionering**
- ▶ Laat de beoordeling toe van de te beheren volumes volgens een **bepaalde neerslag**
 - Terugkeertijd (TT) bepaald volgens de reglementering/ambitie: 20 jaar / 100 jaar
 - Willekeurig bepaalde duur: meestal 4 uur in een stedelijk milieu
- ▶ Volume = actieve oppervlakte (m²) * neerslag (mm/m²)
- ▶ Infiltratie/ afvoer met geregeld debiet niet in aanmerking genomen bij de berekeningen





1^e benadering

● NEERSLAG van 60 mm

HOEVEEL?

Duur	Terugkeerperiode (jaren)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	200
10 min.	7,7	11	13,5	15	16,1	17	17,8	19	19,9	21,8	23,1	26,6
20 min.	11,1	15,9	19,5	21,7	23,3	24,6	25,7	27,5	28,9	31,5	33,5	38,5
30 min.	13,1	19	23,4	26,1	28,1	29,6	31	33,1	34,8	38	40,4	46,5
1 u	16,2	22,7	27,6	30,6	32,7	34,5	35,9	38,2	40,1	43,6	46,2	52,8
2 u	19,4	26,8	32,3	35,6	38,1	40	41,6	44,2	46,3	50,2	53,1	60,5
3 u	21,6	29,7	35,7	39,3	42	44,1	45,9	48,7	51	55,3	58,4	66,5
6 u	26,1	34,4	40,5	44,2	46,9	49,1	50,9	53,8	56,1	60,4	63,7	71,8
12 u	31,8	41,7	49,1	53,5	56,7	59,3	61,4	64,9	67,6	72,8	76,6	86,2
1 d	39	50,5	58,7	63,6	67,2	70	72,3	76	78,9	84,4	88,4	98,5
2 d	49,6	63,4	73,1	78,8	82,8	86	88,6	92,8	96,1	102,2	106,6	117,5
3 d	52,9	67,6	77,8	83,7	87,9	91,2	93,9	98,2	101,6	107,7	112,2	123,1
4 d	57,6	73,3	84	90,2	94,6	98,1	100,9	105,3	108,8	115,2	119,7	130,9
5 d	65,4	82,4	93,9	100,6	105,3	108,9	111,9	116,6	120,3	127	131,8	143,6
7 d	75,4	93,8	106,2	113,3	118,2	122,1	125,2	130,2	134	141	146	158,1
10 d	89,8	110,7	124,6	132,4	137,9	142,1	145,6	151	155,2	162,8	168,2	181,2
15 d	108,8	133,2	149,1	158	164,3	169,1	172,9	179	183,7	192,2	198,1	212,4
20 d	126,7	155,2	173,6	183,9	191	196,4	200,9	207,8	213,1	222,6	229,3	245,2
25 d	135,2	165,5	184,9	195,7	203,1	208,8	213,4	220,6	226,1	236	242,9	259,3
30 d	157,9	190,3	211	222,4	230,3	236,3	241,2	248,7	254,5	264,9	272,1	289,2

Statistieken van de extreme neerslag – Gemeente Ukkel

Geschatte neerslaghoeveelheid voor een neerslagduur [van 10 minuten tot 30 dagen]
en een terugkeerperiode [van 2 tot 200 jaar] - Eenheid: mm

Bron: KMI



1^e benadering

● NEERSLAG van 60 mm

HOEVEEL?

Huidige toestand

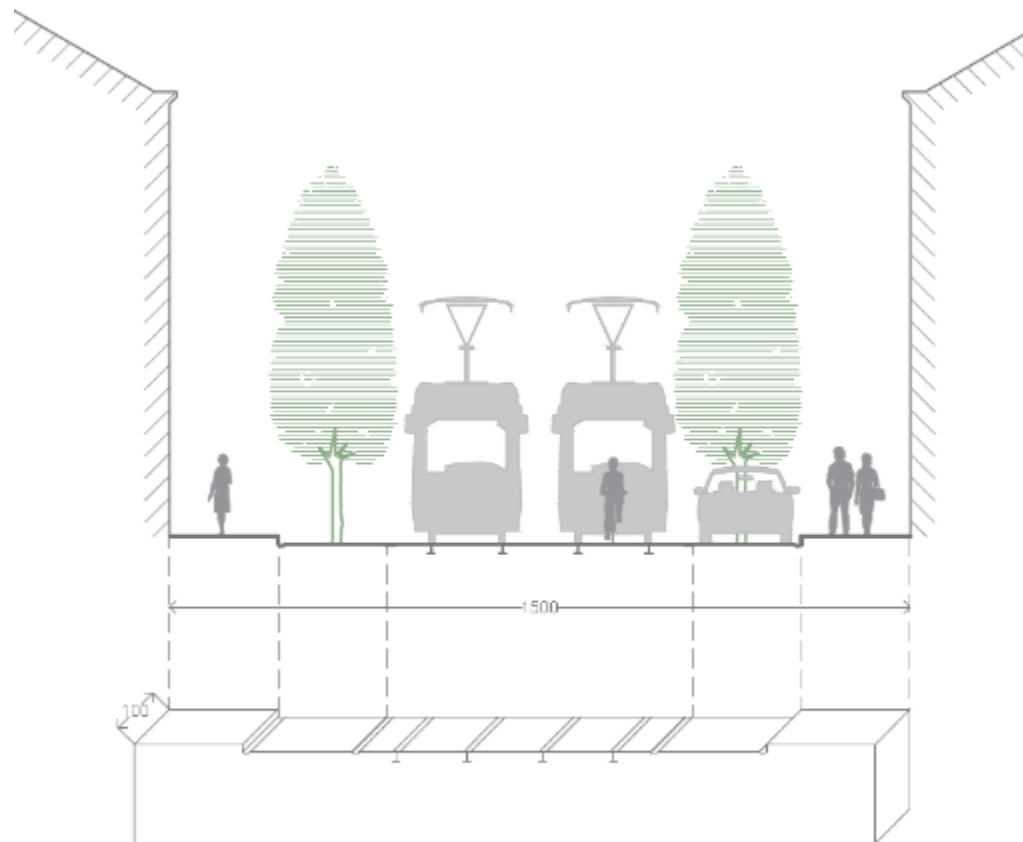
Te beheren volume van

1600 m³

Te beheren volume van

0,9 m³

per doorlatende m²



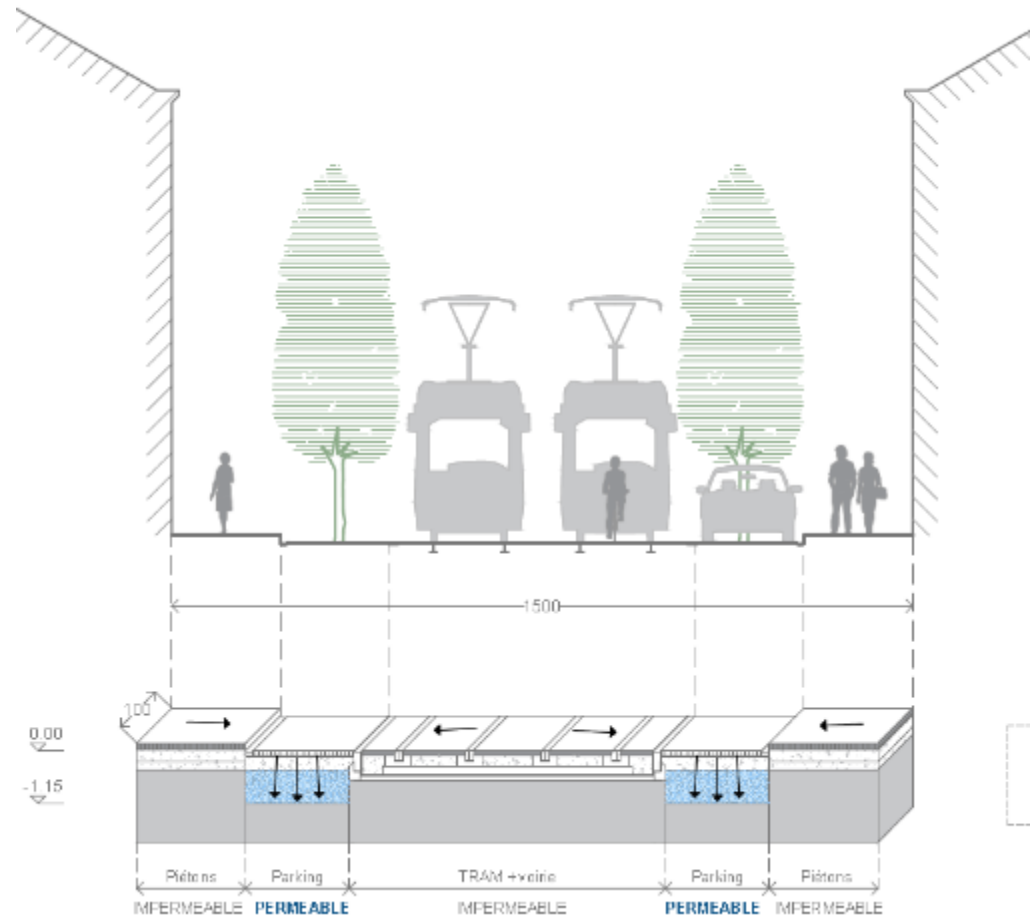
1^e benadering

● NEERSLAG van 60 mm

HOVEEL?

VOORBEELD 1

2 draineermassieven van 75 cm
(met holtepercentage van 30 %)



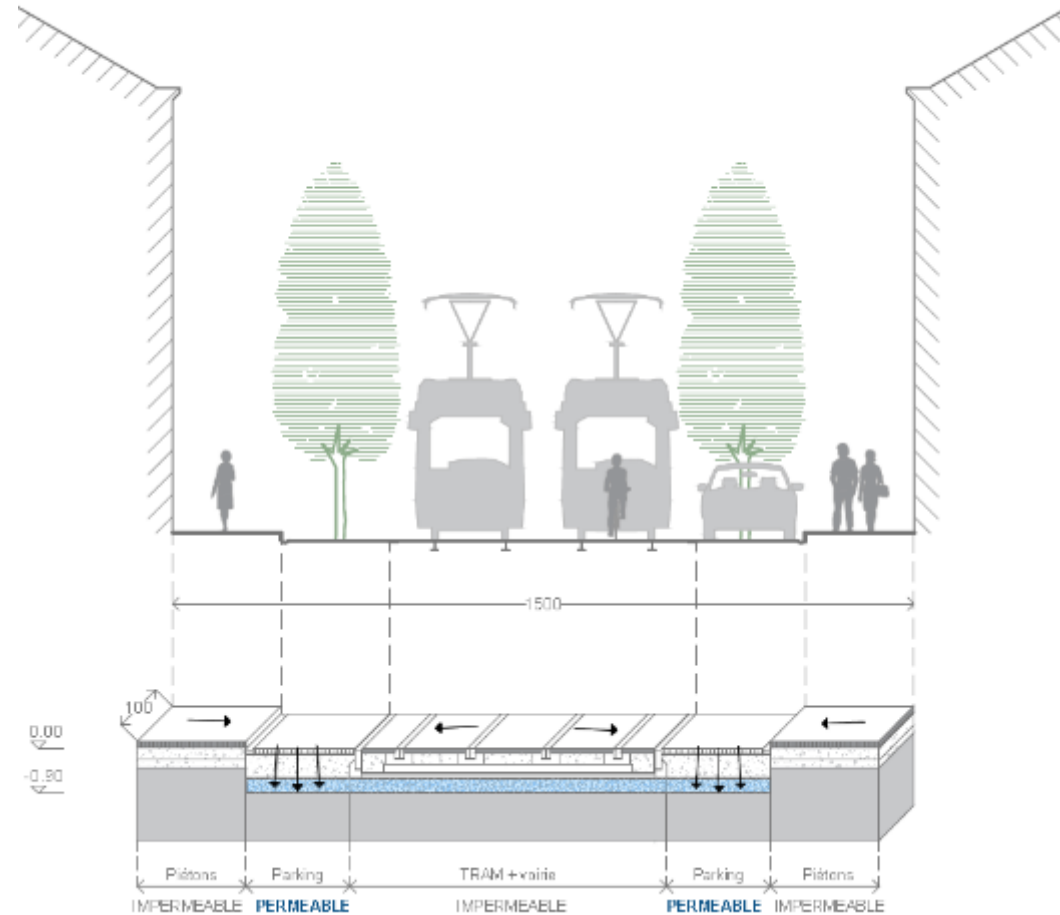
1^e benadering

● NEERSLAG van 60 mm

HOVEEL?

VOORBEELD 2

1 draineermassief van 30 cm
(met holtepercentage van 30 %)



1^e benadering

● NEERSLAG van 60 mm

HOVEEL?

VOORBEELDEN

3. Regentuin (25 cm)
& teelaarde (40 cm)

4. Regentuin (15 + 40 cm)
+ draineermassief (27 cm)



1^e benadering

● NEERSLAG van 60 mm

HOEVEEL?

bij toevoeging van gebouwen?

Identificatie van daken waarbij er een
zichtbare regenpijp (RP) is op de
voorgevel

- TD raccordés à l'égout
- TD raccordés à la voirie

DATUM VAN OPMETING

April 2019



1^e benadering

● NEERSLAG van 60 mm

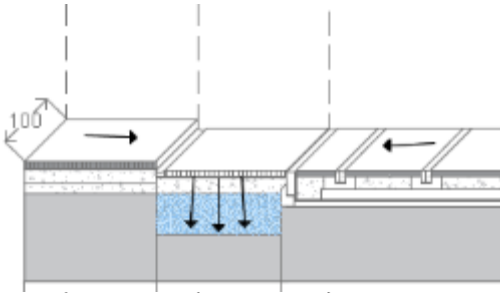
HOEVEEL?

bij toevoeging van gebouwen?

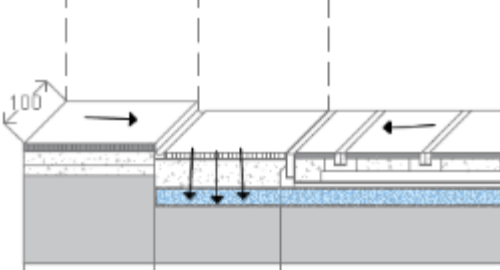
		+17%	
	Neerstalsesteenweg	+ Gebouwen (V _{vooraan} - huidige toestand)	+ gebouwen (V _{vooraan} - raming op termijn)
Volume voor volledig studiegebied	1.600 m ³	+272 m ³	+1.501 m ³
Volume per strekkende meter. weg	0,9 m ³	1,1 m ³	1,7 m ³
		+93%	



VOORBEELD 1
2 draineermassieven van 75 cm
(met holtepercentage van 30 %)



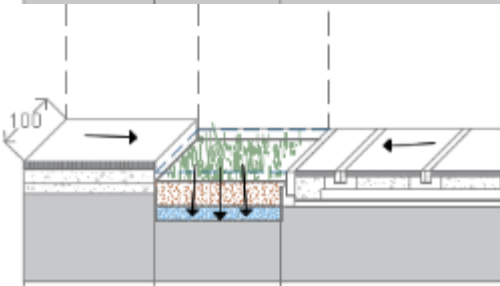
VOORBEELD 2
1 draineermassief van 30 cm
(met holtepercentage van 30 %)



VOORBEELD 3
Regentuin (25 cm)
& teelaarde (40 cm)



VOORBEELD 4
Regentuin (25 + 40 cm)
+ draineermassief (27 cm)



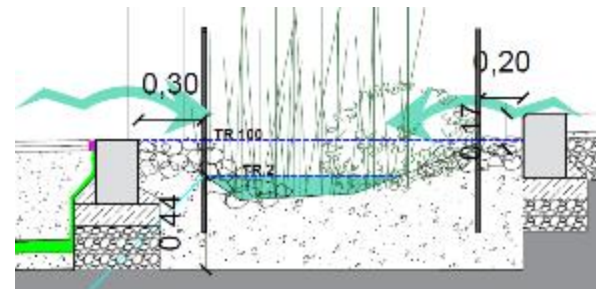
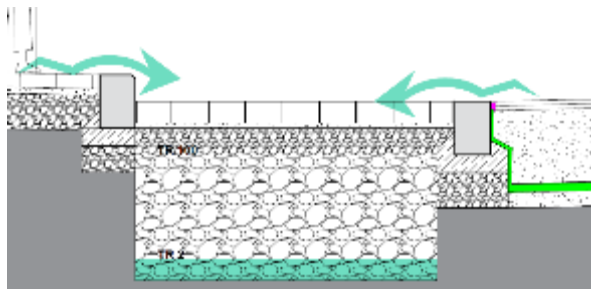
VOLUMEMETHODE

NEERSLAGMETHODE



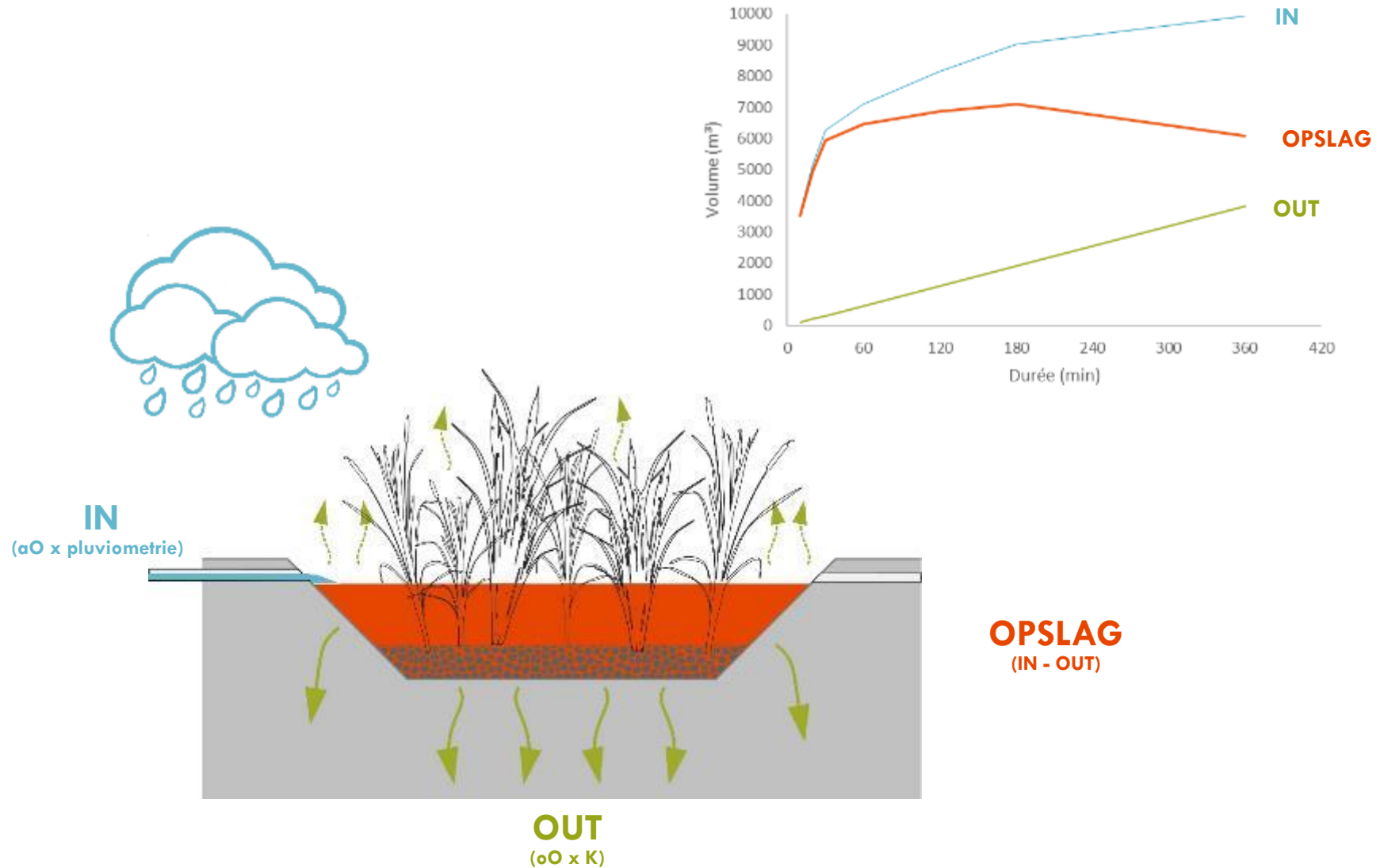
- ▶ Gedetailleerde methode gebruikt bij de **dimensionering**
- ▶ Laat de beoordeling toe van de te beheren volumes op basis van de '**statistische**' neerslag
- TT (Terugkeertijd) bepaald volgens de reglementering/ambitie: 20 jaar / 100 jaar

Het kan interessant zijn de gegenereerde volumes voor verschillende terugkeertijden te beoordelen om zich een beeld te vormen van de belaste oppervlakten/diepte



- Problematische duur beoordeeld op basis van de methode volgens de karakteristieken van de site
- ▶ Volume = actieve oppervlakte (m²) * neerslag (mm/m²)
- ▶ Infiltratie/afvoer met geregeld debiet in aanmerking genomen bij de berekeningen
- ▶ Iteratieve methode!





De impact van evapotranspiratie mag niet worden onderschat!



Sur un suivi d'un des sites de
l'Ecocampus (Parking + Noue
végétalisée) – Proj. MicroMegas

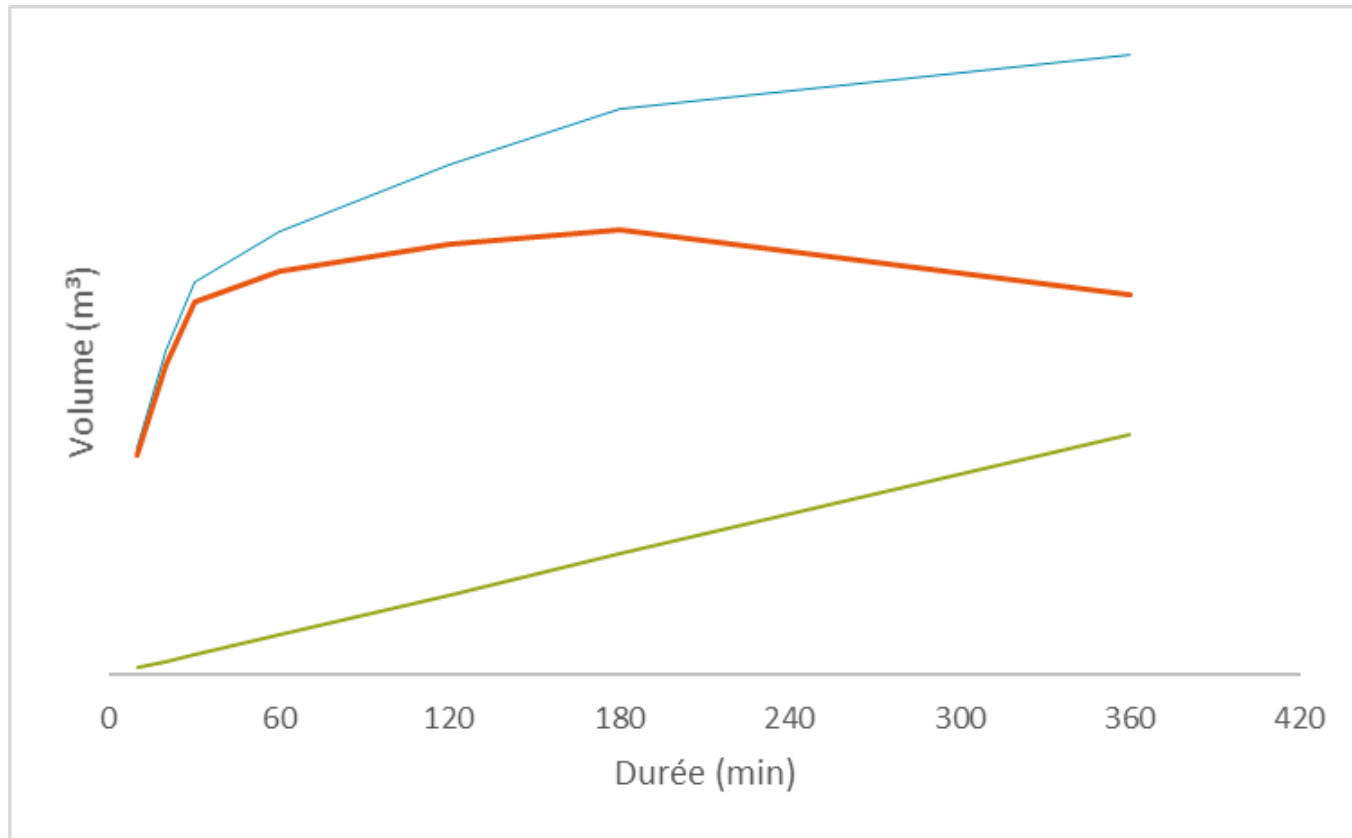
70% des pluies de HT<15mm
présentent un volume sortant
négligeable

Un comble pour un ouvrage étanché
pour des raisons expérimentales !

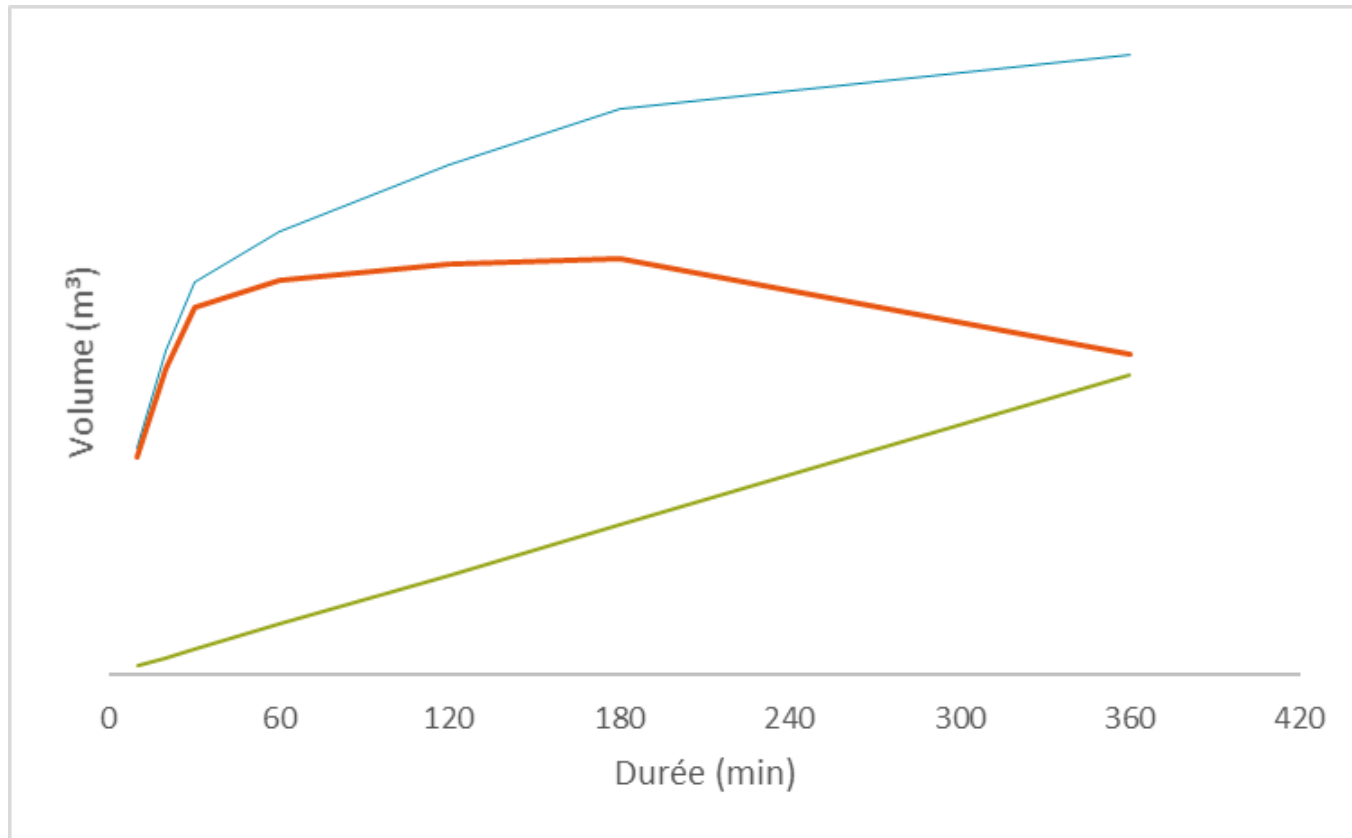


Bron: INSA Lyon –
Laboratoire DEEP, OTHU,
Ecole Universitaire de
Recherche
H2O'Lyon

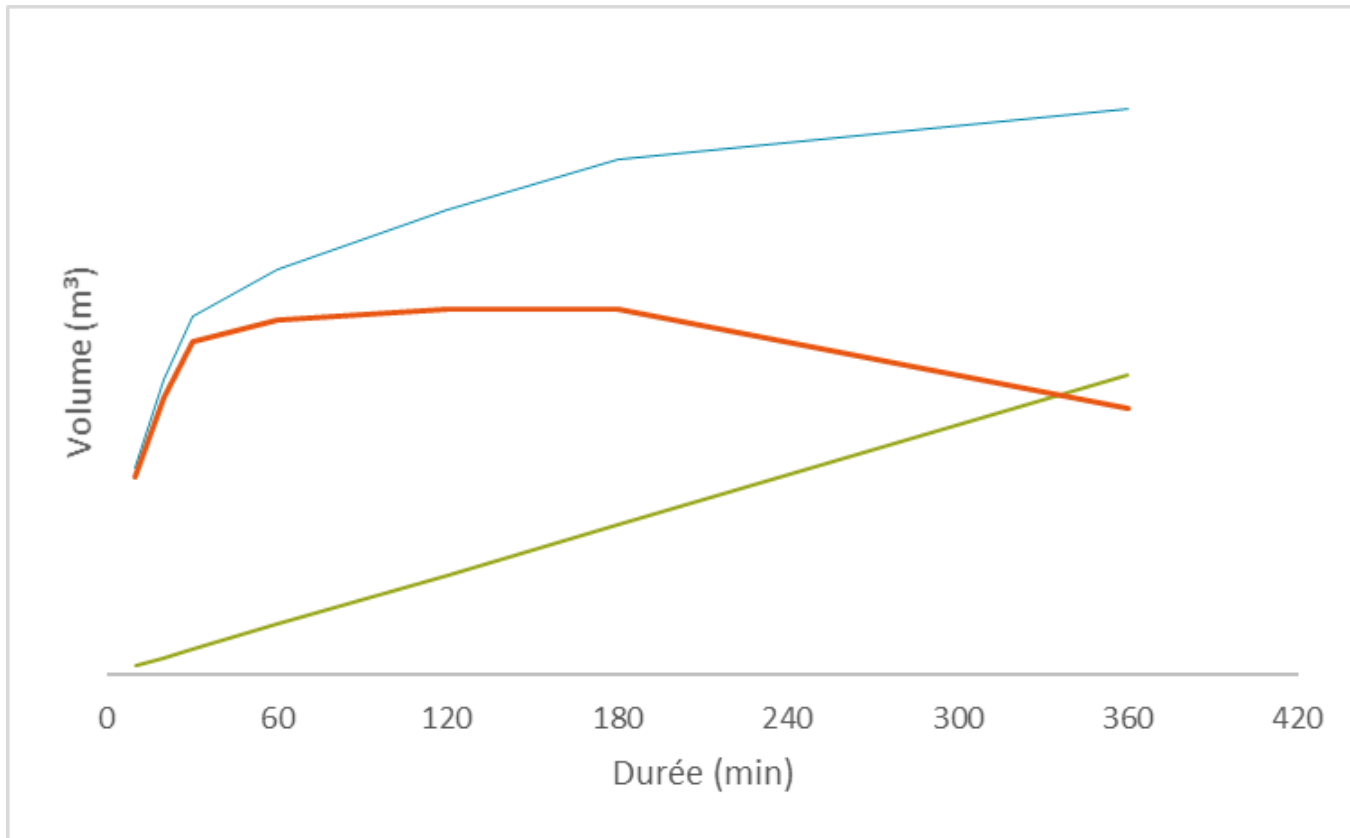




$\nearrow_{\text{inf}} 0$ $\searrow V$



↘ a_0 ↘ V



Dimensionering

- Opsplitsing in 'mini'stroomgebieden en toepassing van de neerslagmethode om het volume van elke voorziening te bepalen

⇒ **Keuze van de gegevens voor een bepaalde terugkeerperiode**

<https://www.meteo.be/nl/klimaat/klimaatatlas/klimaat-in-uw-gemeente>

⇒ **Berekening van het eenheidsdebiet = hoeveelheid / (duur x 60)**

Durée (minutes)	Quantité (mm)	Débit unitaire (l/s/m ²)
10	15,9	0,027
20	22,8	0,019
30	27,6	0,015
60	31,9	0,009
120	37	0,005
180	41,1	0,004
360	46,2	0,002



Dimensionering

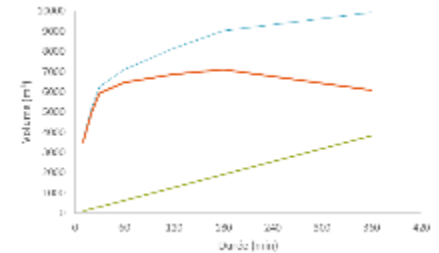
- Voor het betreffende ‘mini’stroomgebied:

- de actieve oppervlakte aO bepalen

⇒ **Berekening van het totale debiet = $aO \times \text{eenheidsdebiet}$**

- de infiltratieoppervlakte $infO$ bepalen

⇒ **Berekening van het infiltratiedebiet (lekdebiet) = $infO \times K_s$**



Durée (minutes)	Quantité (mm)	Débit unitaire (l/s/m²)	Débit total (l/s)	Débit de fuite (l/s)
10	15,9	0,027	386	26,1
20	22,8	0,019	277	26,1
30	27,6	0,015	224	26,1
60	31,9	0,009	129	26,1
120	37	0,005	75	26,1
180	41,1	0,004	55	26,1
360	46,2	0,002	31	26,1

IN

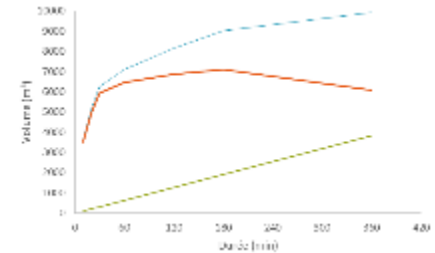
OUT



Dimensionering

⇒ **Berekening van het vereiste buffervolume =**

(totaal debiet - lekdebiet) x duur x 60/1000



⇒ **Indien de problematische neerslagduur 360 minuten bedraagt, moeten de infiltratieoppervlakten worden vergroot!**

Durée (minutes)	Quantité (mm)	Débit unitaire (l/s/m²)	Débit total (l/s)	Débit de fuite (l/s)	Volume tampon (m³)
10	15,9	0,027	386	26,1	216
20	22,8	0,019	277	26,1	301
30	27,6	0,015	224	26,1	355
60	31,9	0,009	129	26,1	371
120	37	0,005	75	26,1	351
180	41,1	0,004	55	26,1	317
360	46,2	0,002	31	26,1	109

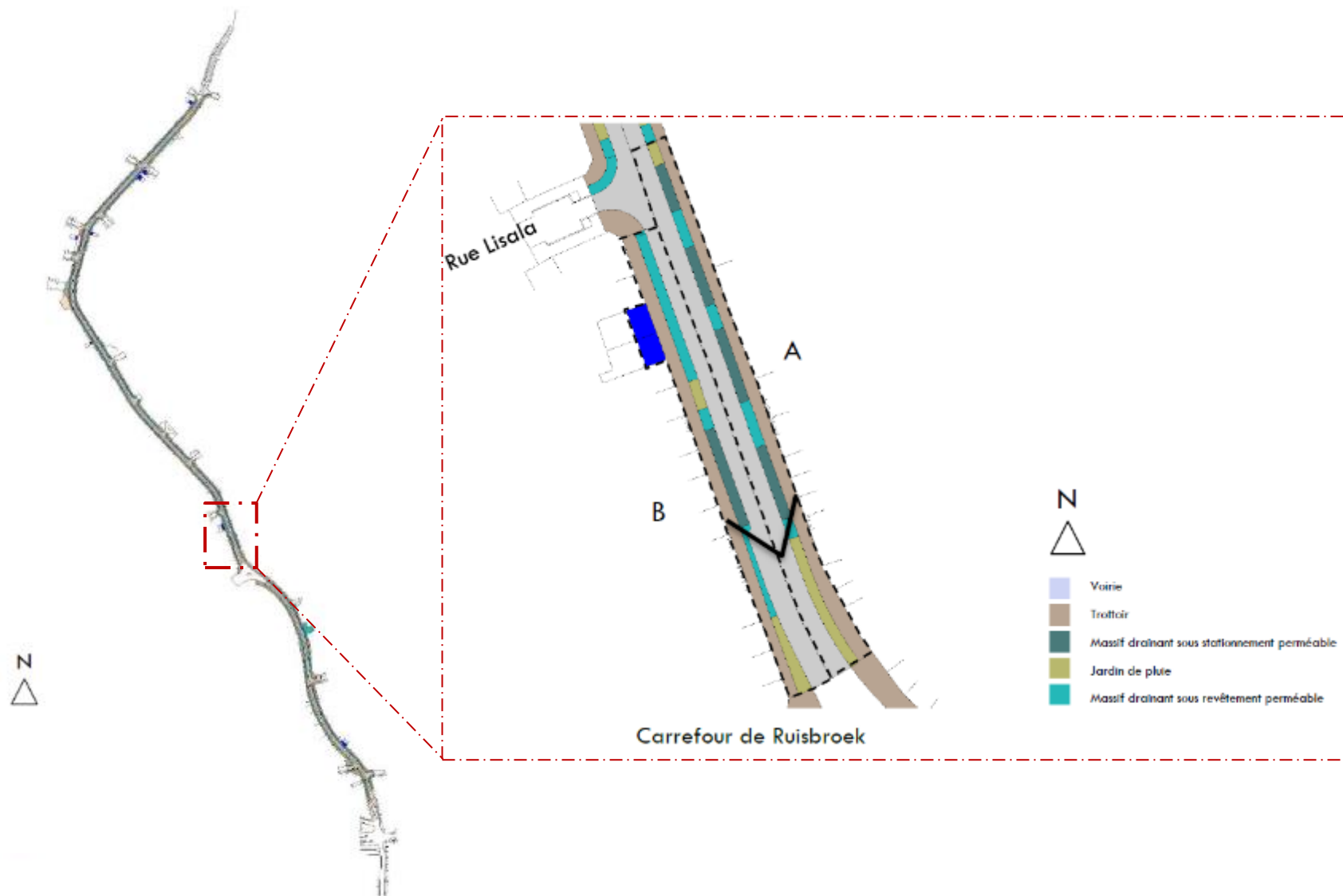
→ **MAX-waarde**
Vertegenwoordigt
de meest
problematische
neerslag

IN

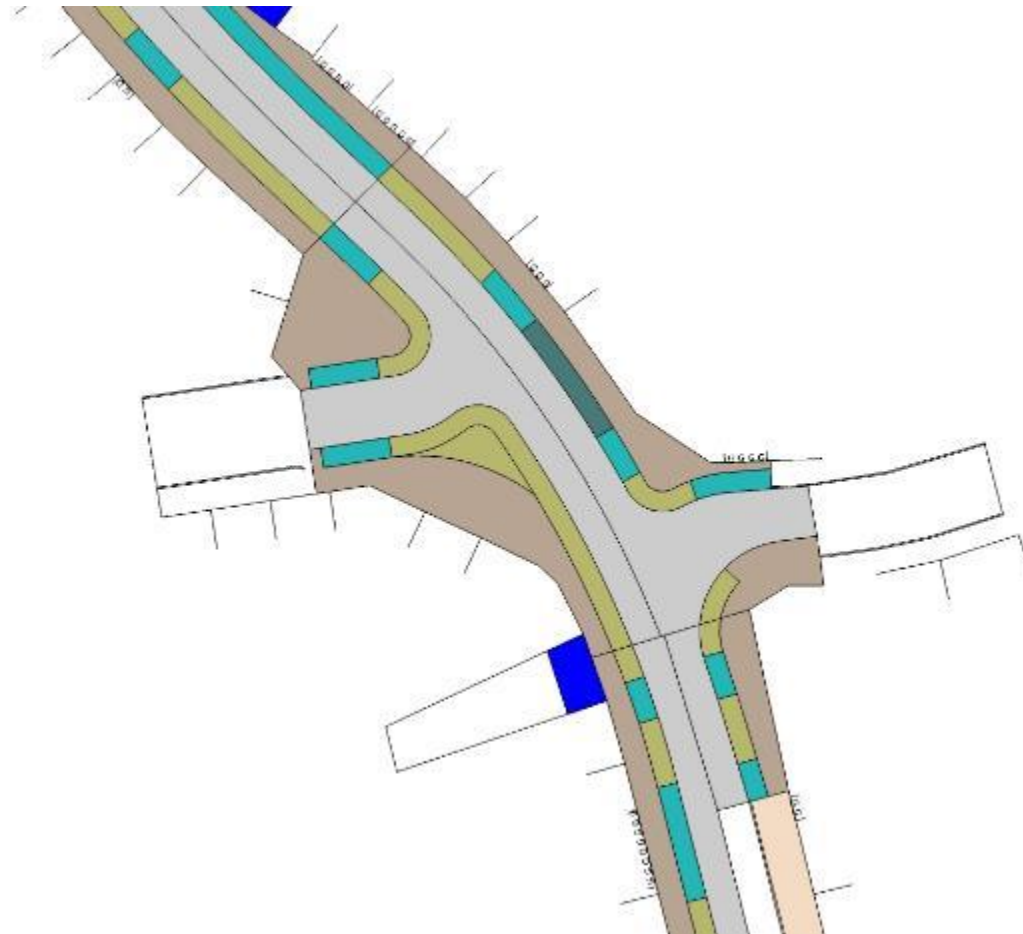
OUT

OPSLAG





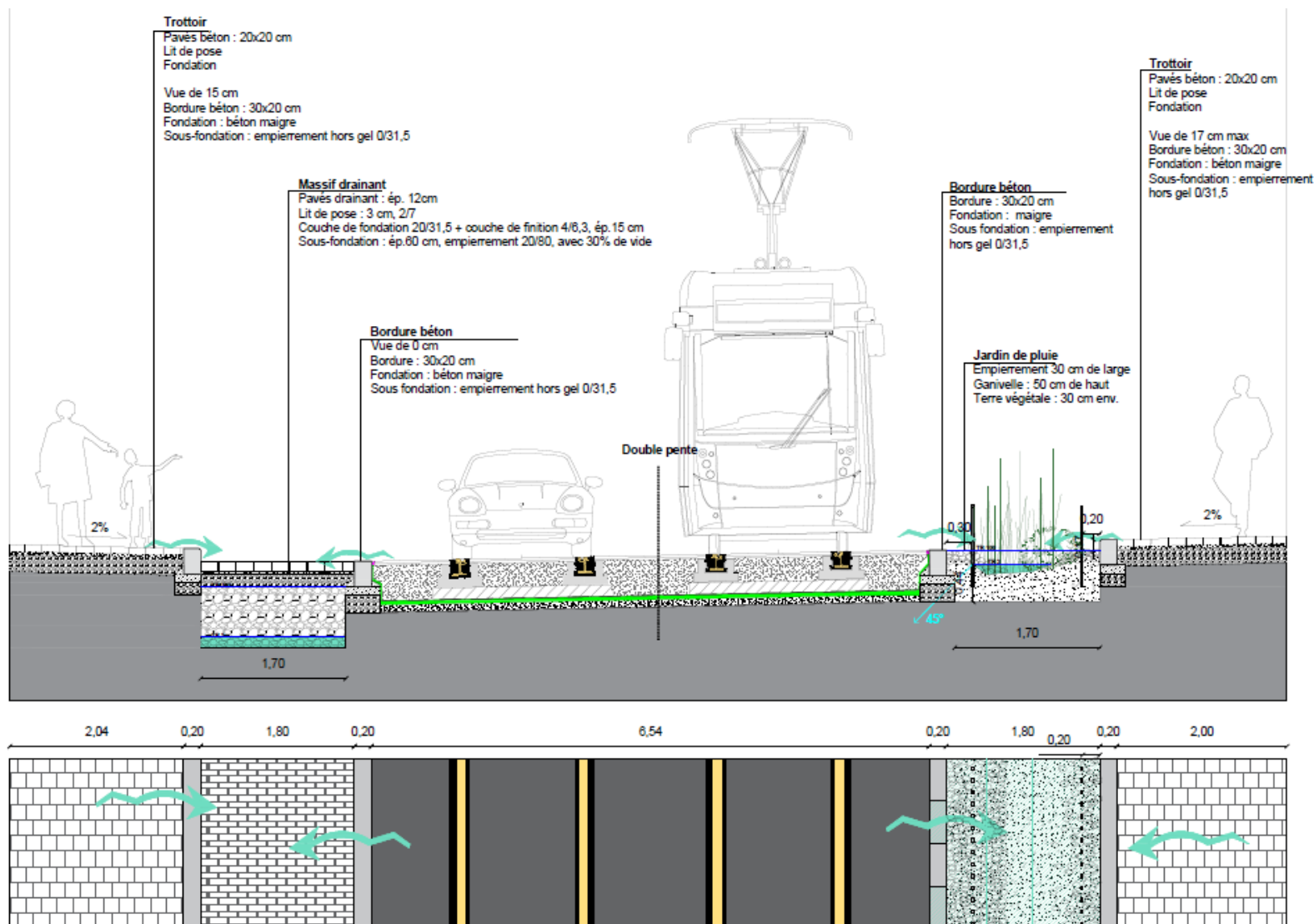
Zone-indeling!

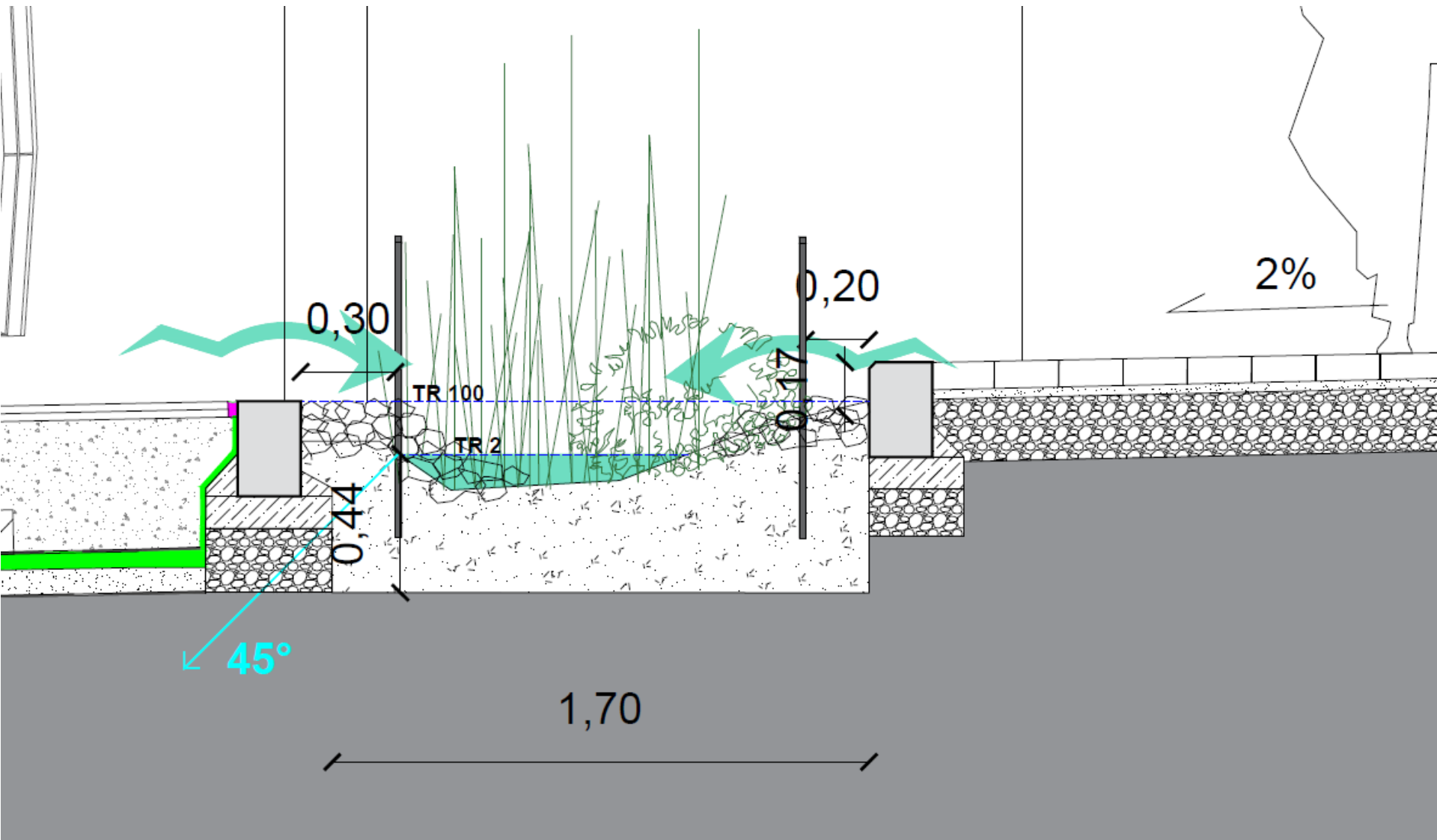


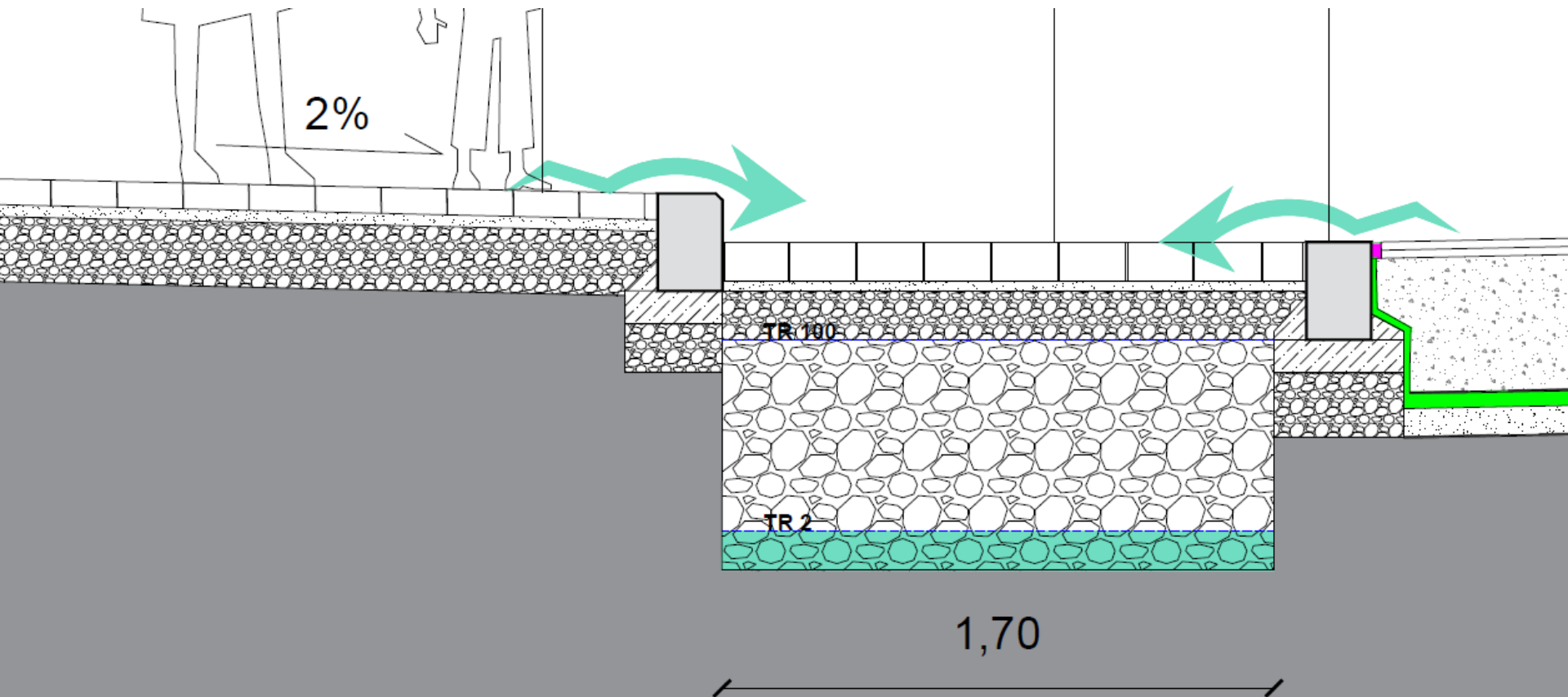
- Voirie
- Trottoir sans massif drainant
- Stationnement avec massif drainant
- Jardin de pluie
- Trottoir avec massif drainant
- Toiture



VOORBEELD – NEERSTALSE









Gids Duurzame Gebouwen

- ▶ www.gidsduurzamegebouwen.brussels

De “Perceelcalculator”

De “[Perceelcalculator \(.xlsx\)](#)” is een instrument dat u toelaat bepaalde parameters voor “regenwatervoorzieningen” te berekenen die u voorzien hebt voor uw project. Namelijk:

- ▶ het watervolume dat moet worden gebufferd, met andere woorden dat moet worden opgeslagen in de voorziening bij een zeer zwaar onweer alvorens het in de bodem infiltreert,
- ▶ de waterhoogte die dit volume kan vertegenwoordigen in deze voorziening,
- ▶ de drainagetijd, met andere woorden de totale infiltratietijd wanneer de voorziening vol is.

De perceelcalculator werd ontwikkeld voor aanvragers van milieuvergunningen en maakt gebruik van de neerslagmethode op basis van regenbuien met een terugkeertijd van honderd jaar.

⇒ Zie webpagina “[Het regenwater beheren: uw verplichtingen](#)”

⇒ Deze tool zal in de workshops gebruikt worden



Opleidingen en seminars

- ▶ Schrijf u in voor de door Leefmilieu Brussel georganiseerde opleidingen <https://leefmilieu.brussels/opleidingenduurzamegebouwen>

Raadpleeg [gratis](#) alle documentatie!



Stéphan TRUONG

Projectingenieur – Facilitator WATER

☎ + 32 4 226 91 60

✉ facilitator.water@leefmilieu.brussels

écoRce
INGÉNIERIE & CONSULTANCE



BEDANKT VOOR UW AANDACHT

