

Gestion des précipitations

Webinaire de la ville-éponge, 18.3.25, Adrian Loretz

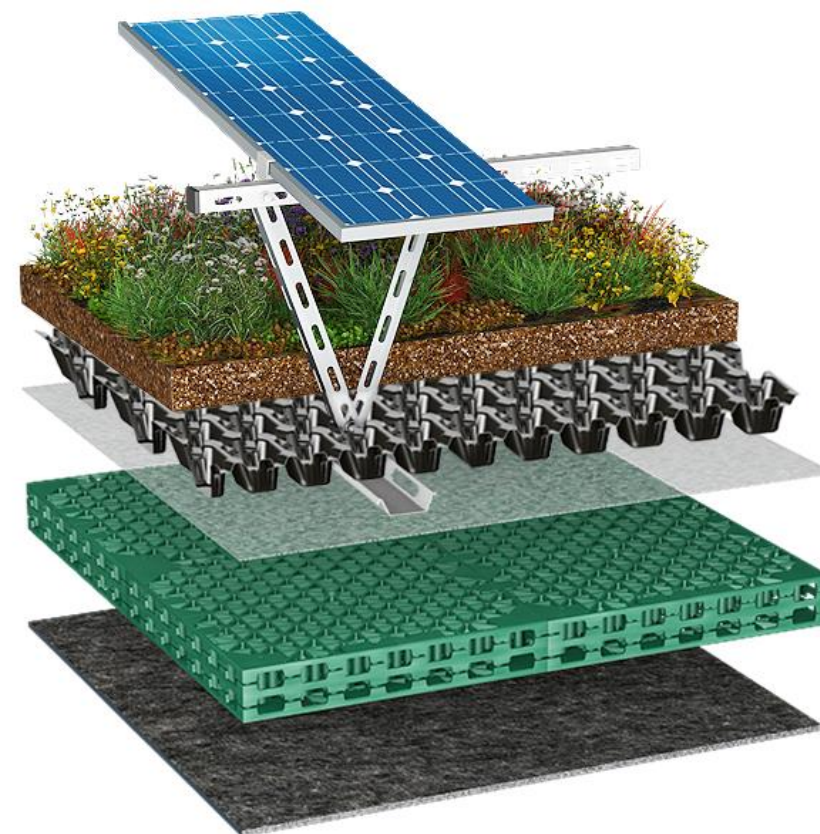




GESTION DES EAUX PLUVIALES

Adrian Loretz

TECHNIQUE D'APPLICATION





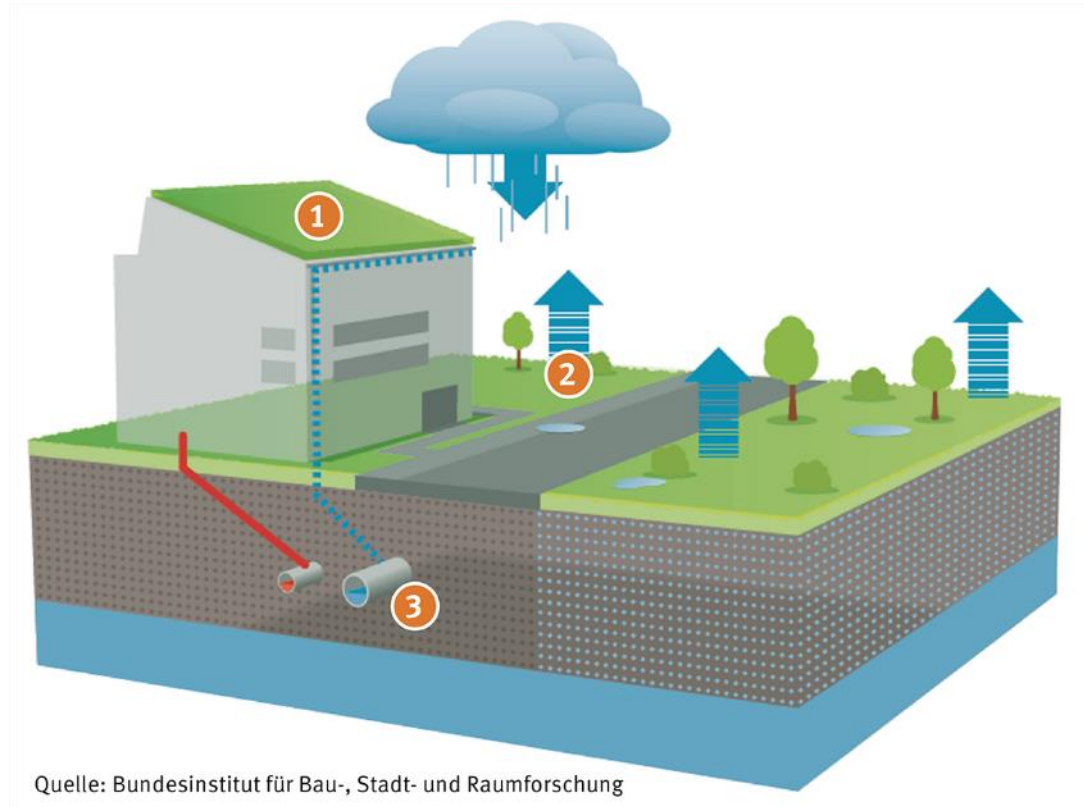
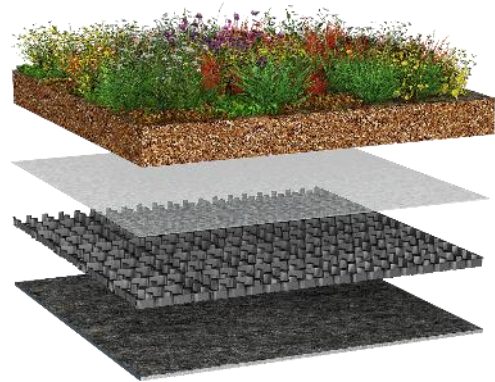
GESTION DES EAUX PLUVIALES

Agenda

- Gestion des précipitations sur les toits
 - + toit vert simple
 - + Rétention Coefficient de ruissellement
 - + Régulateur de rétention
- Exemple pratique

GESTION DES EAUX PLUVIALES

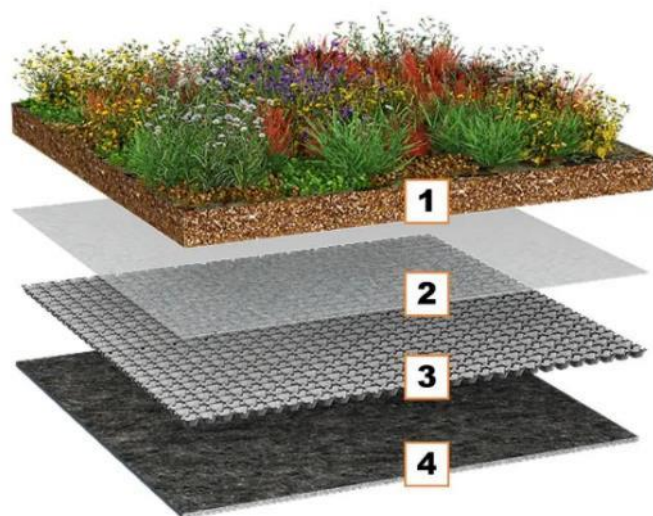
Toitures vertes



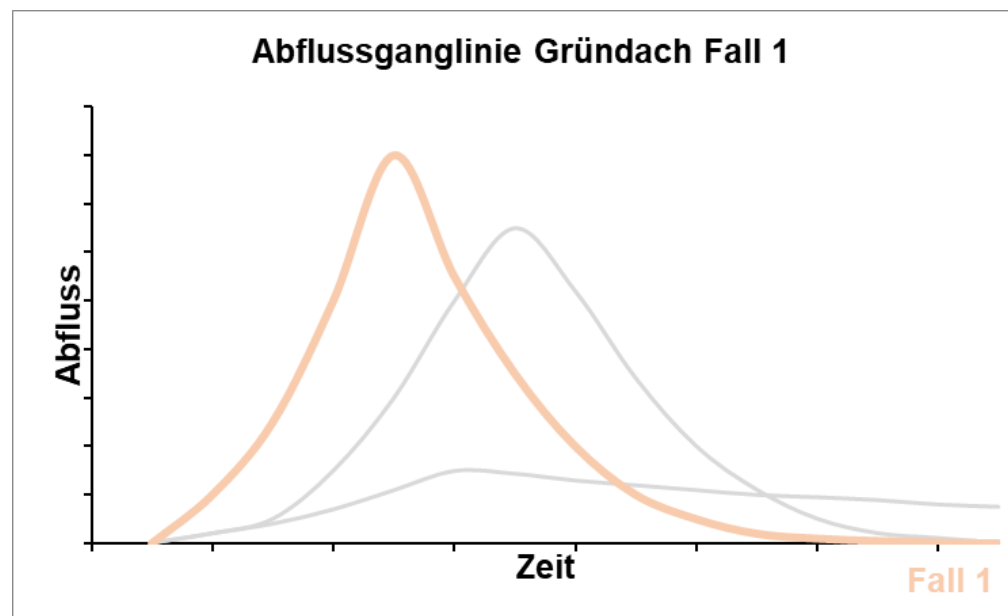
Quelle: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung



Comparaison : Courbes d'écoulement des systèmes de toits verts



Toiture pour plantes aromatiques avec DSE 20/1



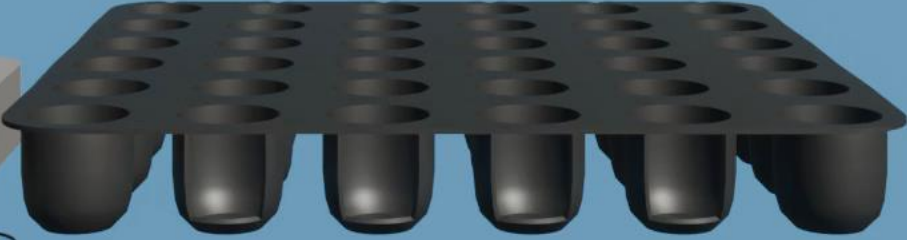


Coefficient de débit de pointe (Cs) selon SN 592 000:2024

Tabelle 17 Spitzenabflussbeiwerte (Cs) bei Aussenflächen auf dem Gebäude

Berechnete Flächen		Cs
Schräg- und Flachdächer ohne Aufbau (Nacktdach)		1,0
Flachdächer mit Kies (unabhängig von der Aufbaudicke)		0,8
Begrünte Flachdächer ¹ , Aufbaudicke	> 50 cm	0,1
	> 25 – 50 cm	0,2
	> 15 – 25 cm	0,3
	> 10 – 15 cm	0,4
	≤ 10 cm	0,7

1 gültig bis 5° Dachneigung (Cs um 0,1 erhöhen, wenn die Neigung grösser ist)



BAUDER

RÉTENTION : COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT DU SYSTÈME

Coefficient de débit de pointe (Cs)



Examens selon la FLL en cours d'élaboration
FSM 800, RE 40 ; FV 125, substrat BBT-R

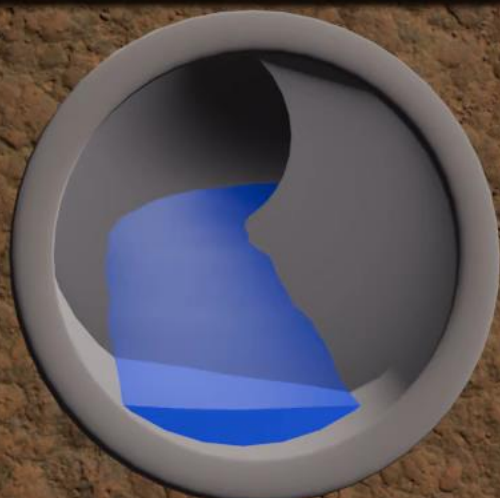
Substrat en mm	Coefficient de débit de pointe
80	0,16
100	0,11
120	0,10

BAUDER

Temperatur

Grühdach

Zeit



RÉTENTION : SYSTÈME COEFFICIENT DE
RUISSELLEMEN

Coefficient de débit de pointe (Cs)

- Tamponnage plus important de l'écoulement dans les 15 premières minutes d'une forte pluie
- Réduction du drainage principal
- Solutions système avec PV

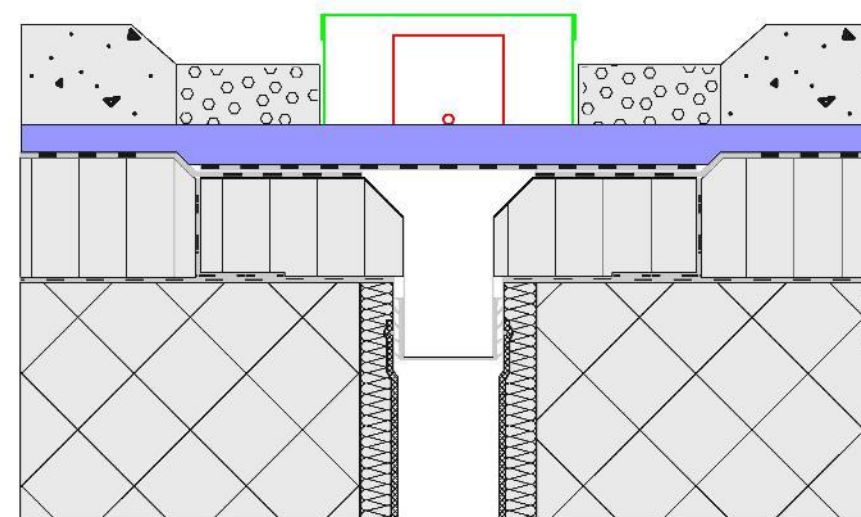
Voici ce que le système Coefficient de ruissellement ne peut pas faire :

- pas de décharge des installations de rétention d'eau de pluie en aval (rigole/noue)
- pas de dimensionnement des installations de rétention des eaux de pluie avec des valeurs Cs



Régulateur de rétention

- Objectif : limitation des rejets (en l/s)
- sans pente
- réduction durable du ruissellement
- Réduction de la taille des rigoles, des cuvettes, etc.
- Solution système avec PV

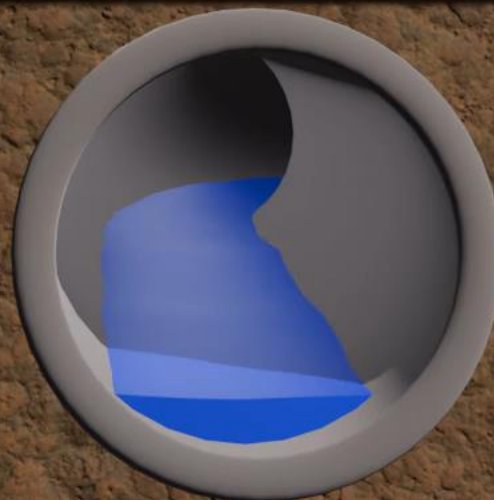


BAUDER

Abfluss



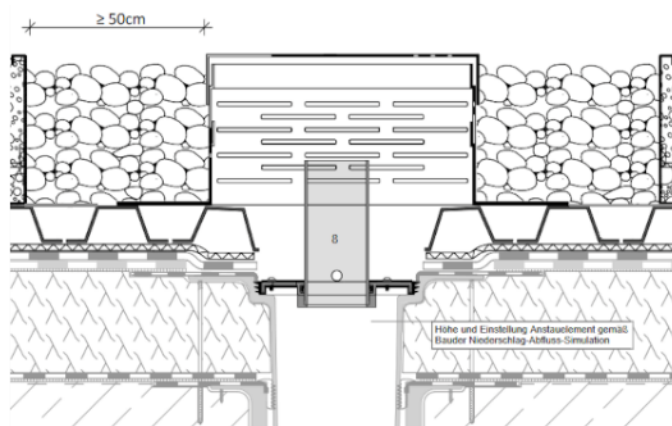
Zeit



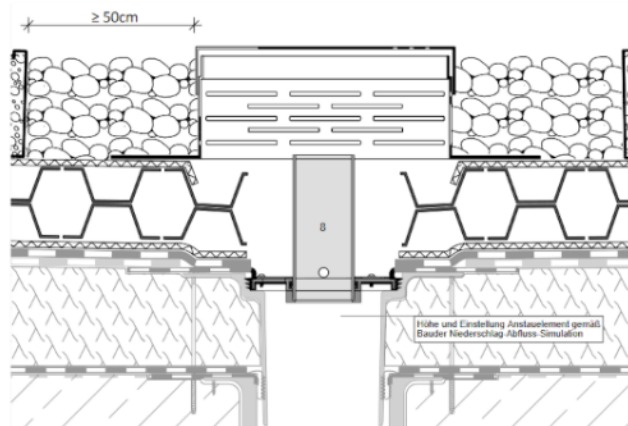


RÉTENTION : SYSTÈME D'ÉTRANGLEMENT

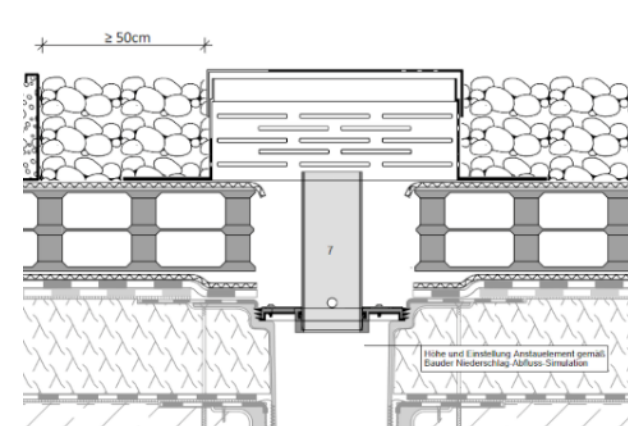
Structures du système



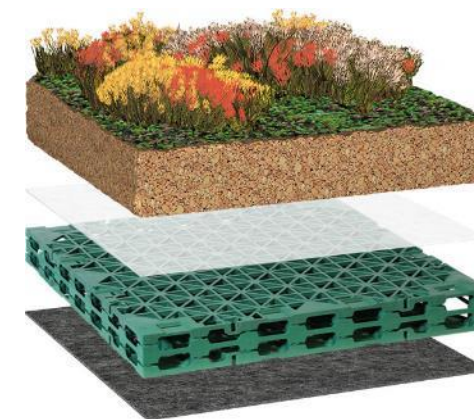
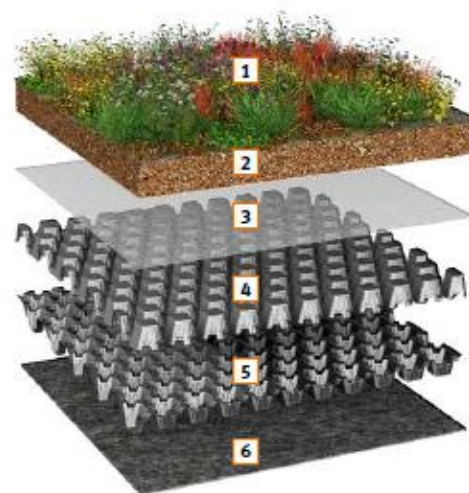
RE-40 ~38 l/m



2x RE-D-40 ~63 l/m² (en

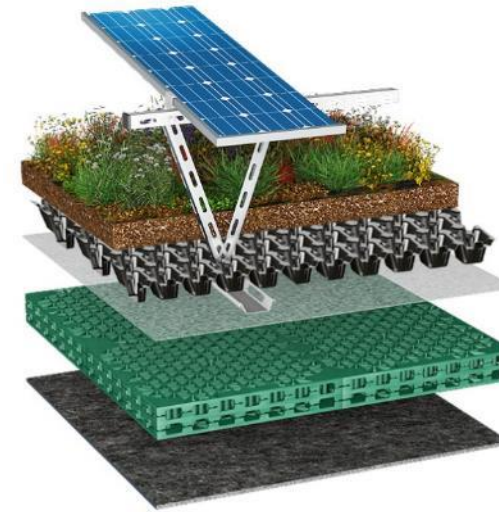


RWR100 ~95 l/m



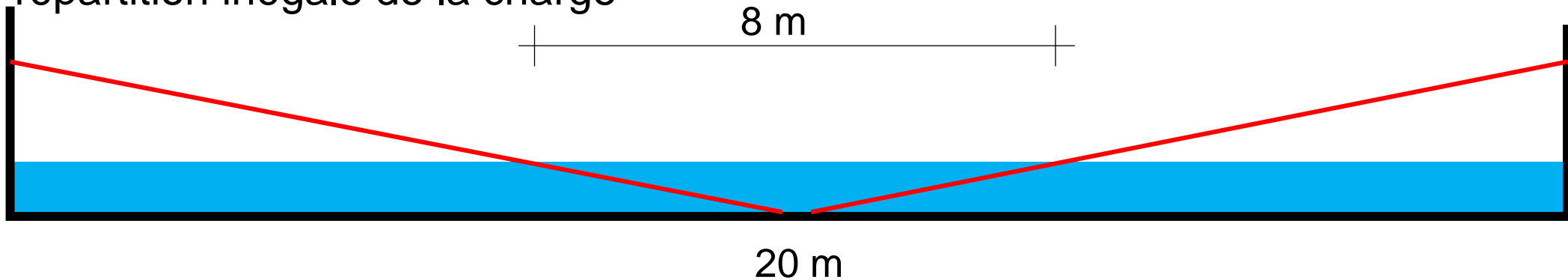


Pourquoi un toit sans pente ?



Exemple de calcul Toiture 20 x 20 m, hauteur de retenue 8 cm

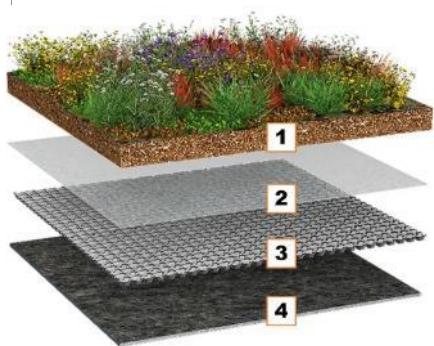
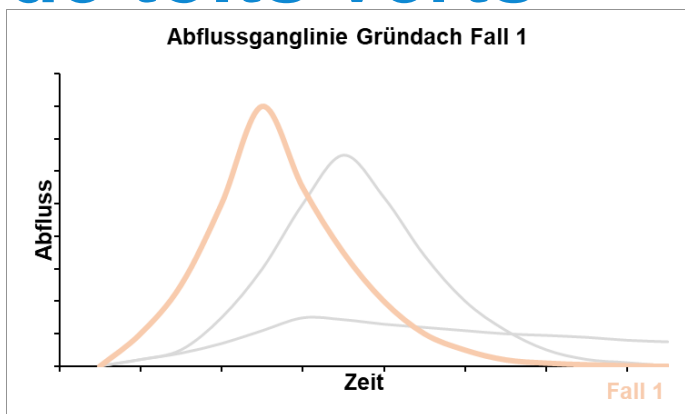
- **sans pente** : en surface 20 m x 20 m x 0,08 m = **32 m³** = 32.000 l
- **avec pente de 2 %** : 20 m x 8 m x 0,04 m = **6,4 m³** = 6.400 l
- volume de stock nécessaire pour la même hauteur : *environ 18 cm*
- répartition inégale de la charge



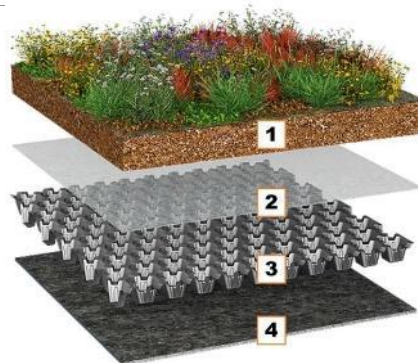
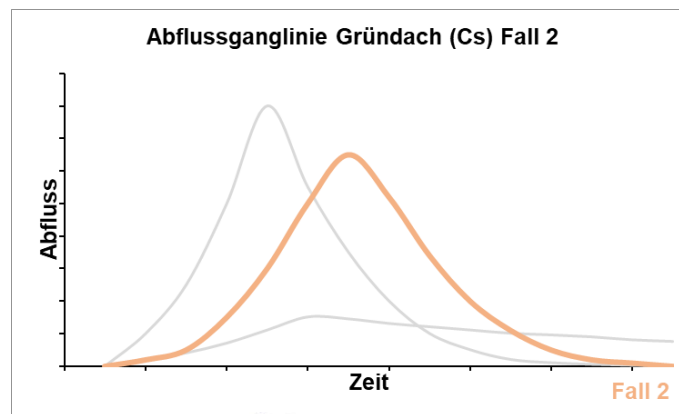
RÉTENTION : SYSTÈME D'ÉTRANGLEMENT



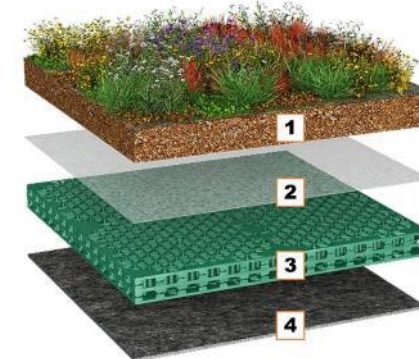
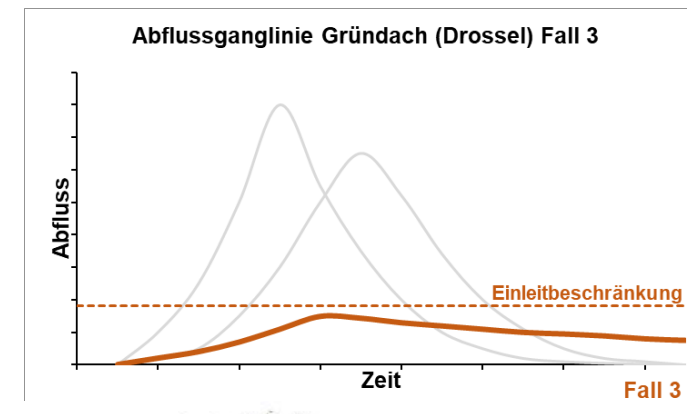
Comparaison : Courbes d'écoulement des systèmes de toits verts



Toiture végétal



Système Coefficient de ruissellement



Système d'étranglement

par ex. DSE 20/1

par ex. RE 40
ou RE 30

par ex. RWR 100
ou RE 40



GESTION DES EAUX PLUVIALES

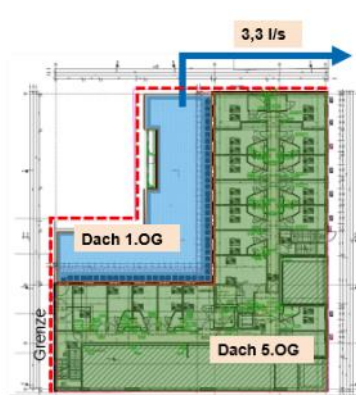
Agenda

- Gestion des précipitations sur les toits
 - + Rétention Coefficient de ruissellement
 - + Régulateur de rétention
- Exemple pratique



EXEMPLE PRATIQUE - CONSEILS DE PLANIFICATION

Processus de planification complet avec toutes les parties prenantes



Projet

Autorisation

Appel d'offres

Attribution

Réalisation



EXEMPLE PRATIQUE

Exemple pratique - "Protection contre les inondations"

Le projet :

- Hôtel avec TG à Villingen-Schwenningen
- env. 780 m² de toiture verte extensive
- env. 245 m² Toiture TG extensive

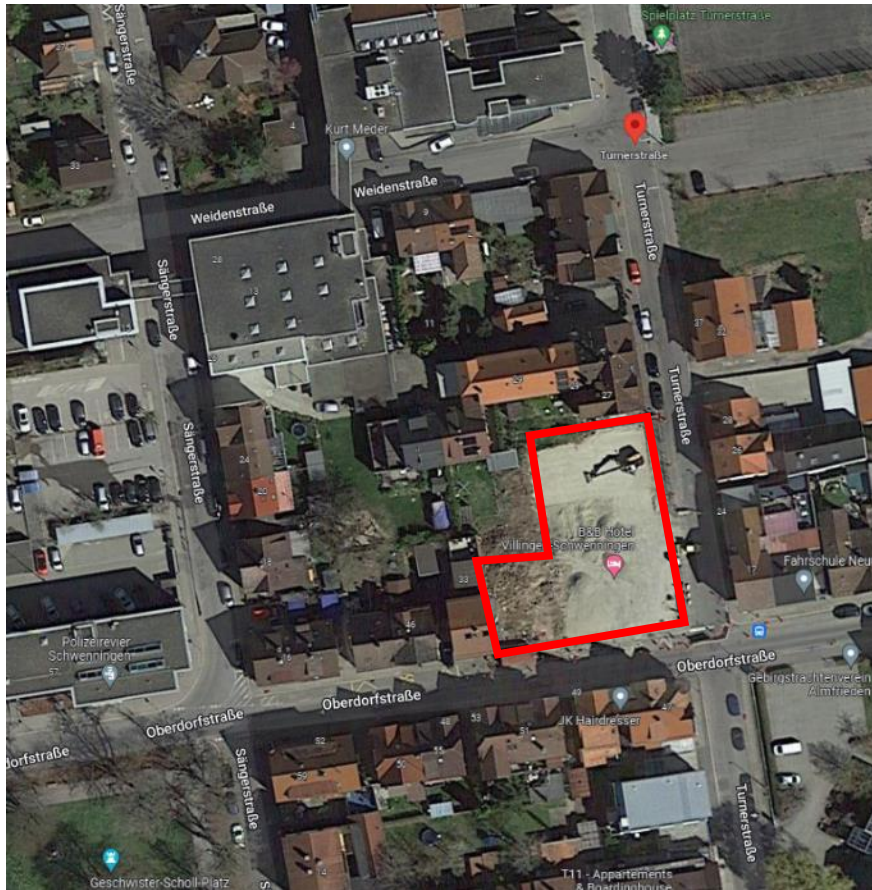
Objectif du service d'assainissement :

- Débit de rejet max. 3,3 l/s dans le canal MW



EXEMPLE PRATIQUE

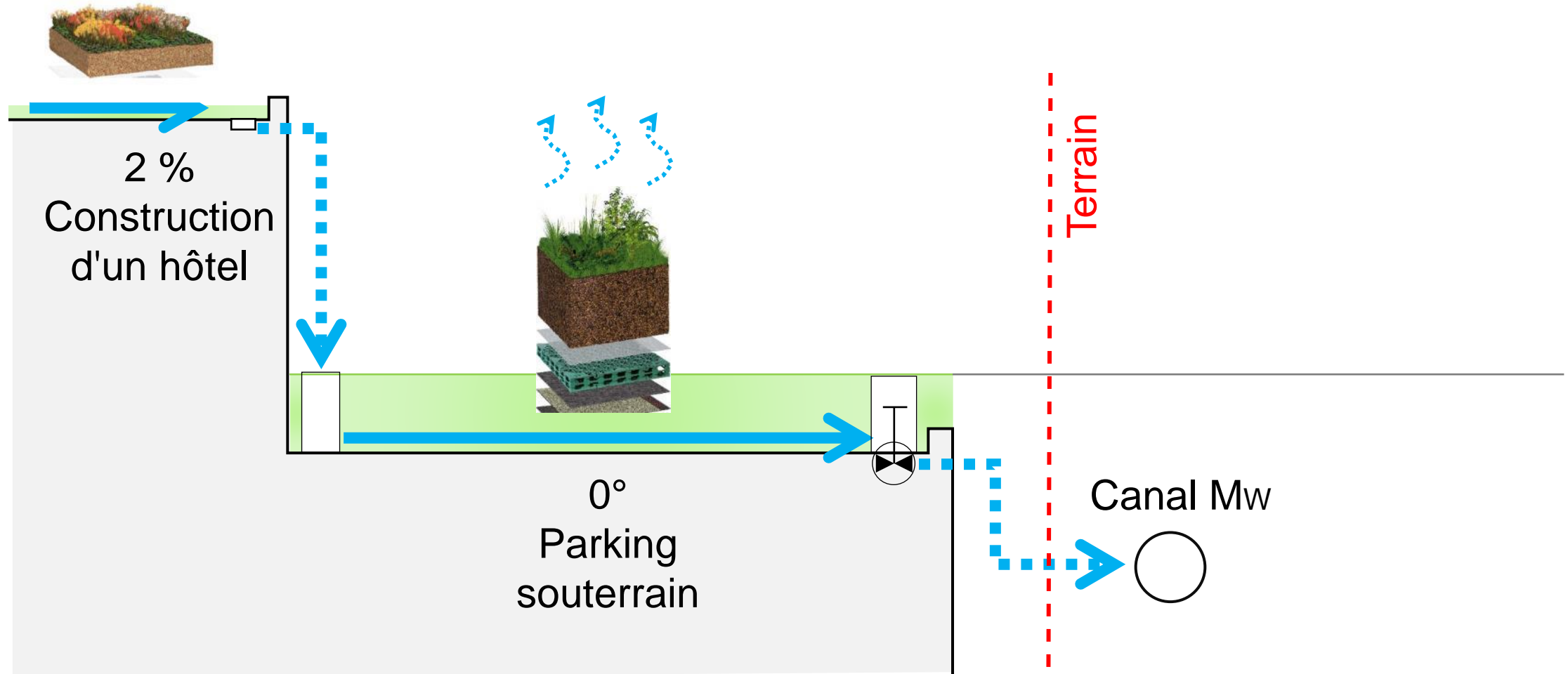
Réalisation



EXEMPLE PRATIQUE



Coupe du système de gestion des eaux pluviales

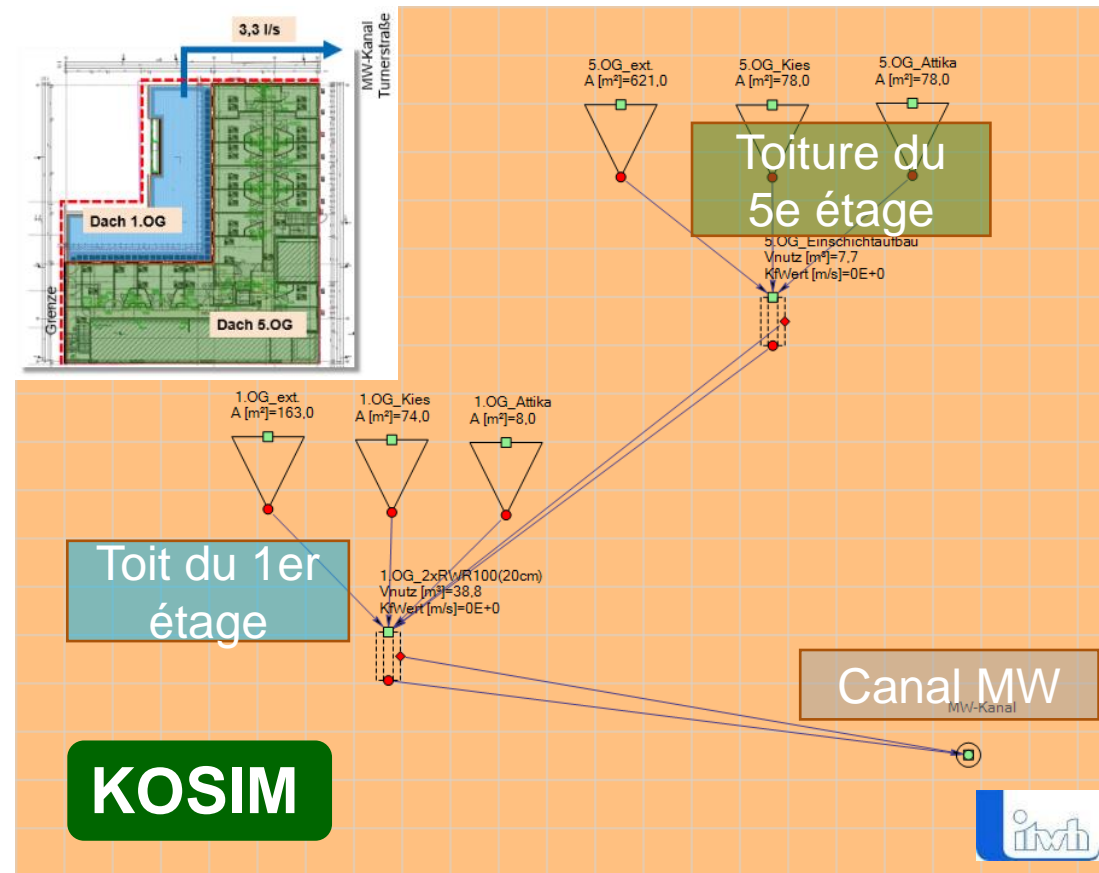


EXEMPLE PRATIQUE

Dimensionnement par modèle N-A



Modèle de précipitations-débits KOSIM (ITWH Hanovre)





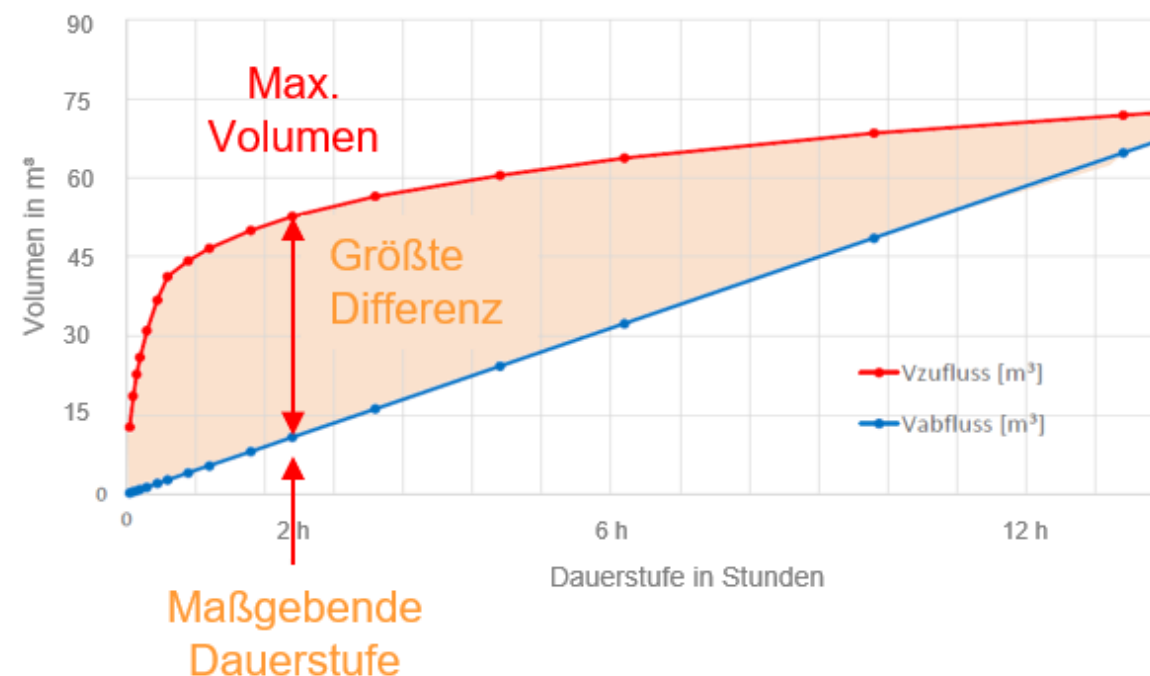
EXEMPLE PRATIQUE

Événements d'inondation et de débordement

1.OG_2xRWR100(20cm)

Wiederkehrzeit 100 Jahre

Dauerstufe	Max. Einstaud. [h]	Max. Einstau [m]	Einstauvolumen [m³]	Max. Zulauf [l/s]	Max. Ablauf [l/s]	Max. Überlauf [l/s]	Überlaufvolumen [m³]
15 min	4,42	0,09	18,33	25,5	2,00	0,0	0,00
30 min	5,75	0,14	27,23	22,9	2,56	0,0	0,00
60 min	7,08	0,19	36,11	15,6	3,13	0,0	0,00
90 min	7,67	0,19	37,50	11,3	3,22	0,0	0,00
2 h	8,08	0,19	37,60	8,9	3,23	0,0	0,00
3 h	9,00	0,19	36,41	6,4	3,15	0,0	0,00
4 h	9,67	0,18	34,47	5,1	3,03	0,0	0,00
6 h	11,17	0,15	29,59	3,7	2,71	0,0	0,00
9 h	12,50	0,12	22,90	2,6	2,29	0,0	0,00
12 h	14,42	0,09	17,26	2,1	1,93	0,0	0,00
18 h	18,25	0,05	9,41	1,5	1,43	0,0	0,00
24 h	22,42	0,03	5,40	1,2	1,17	0,0	0,00



EXEMPLE PRATIQUE

Réalisation : 5e étage en pente



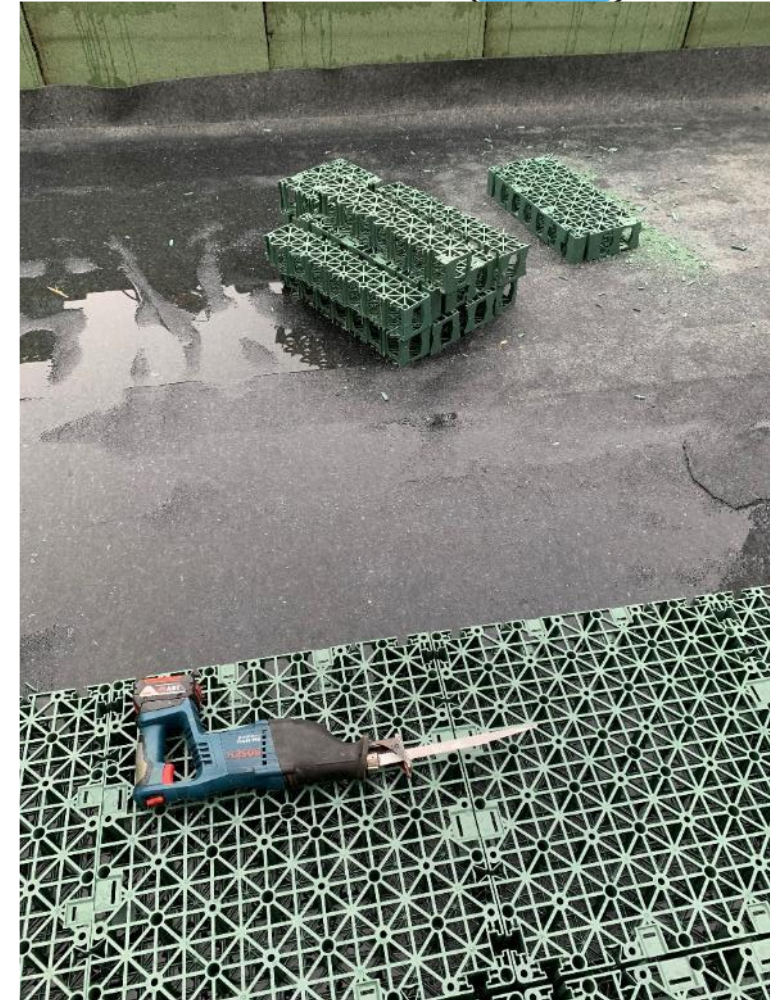
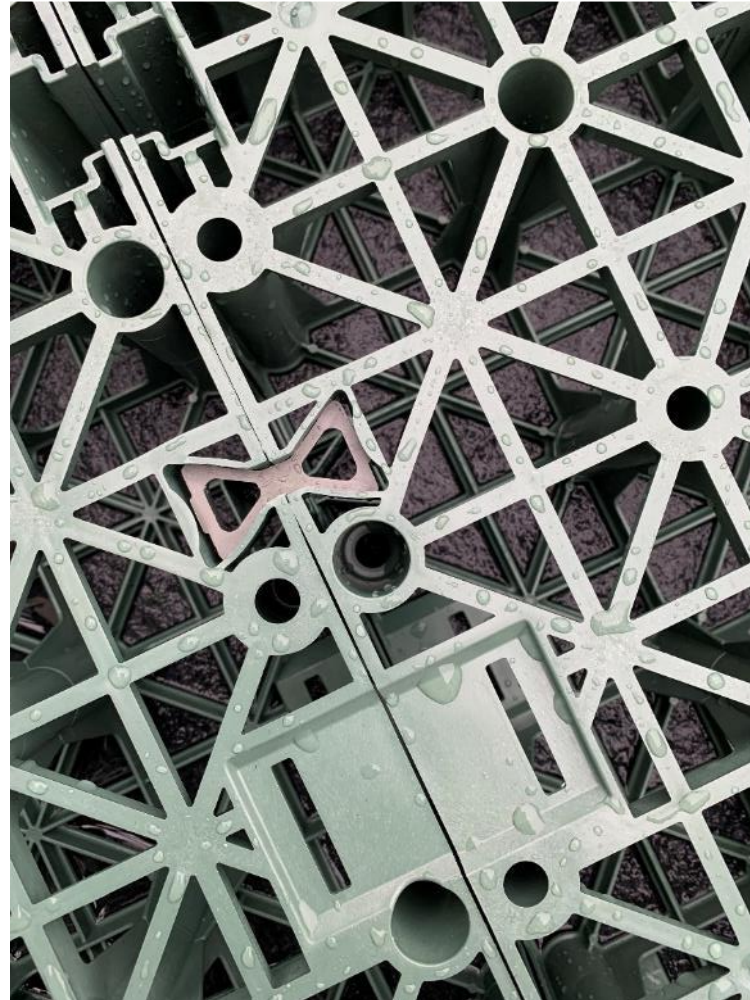
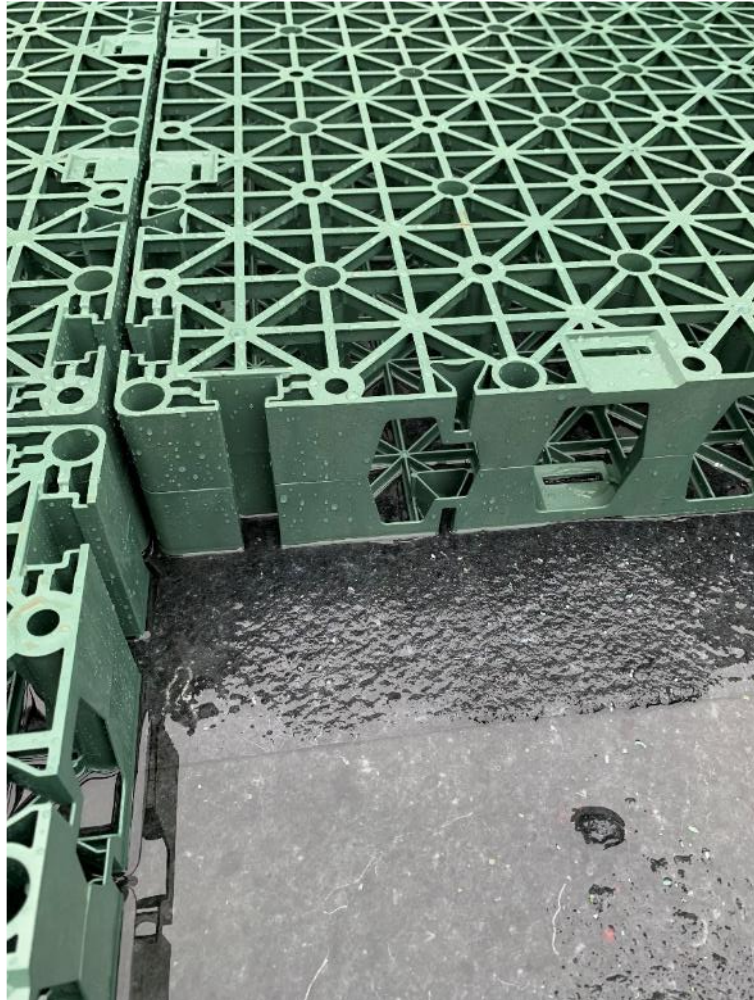
EXEMPLE PRATIQUE

Version - 1er étage sans pente



EXEMPLE PRATIQUE

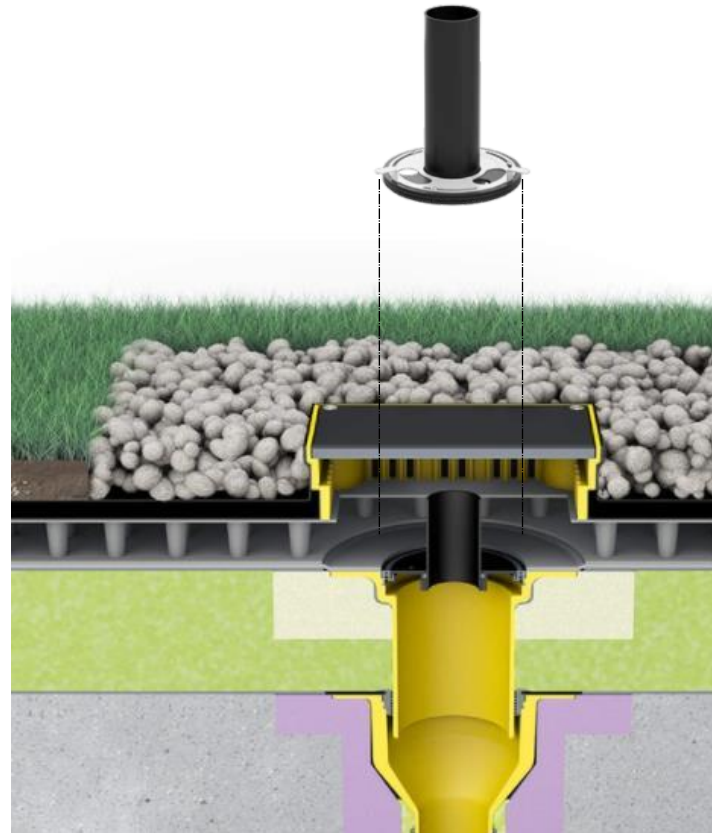
Réalisation - Pose des éléments RWR100



SYSTÈME DE RÉTENTION ÉTRANGLEMENT

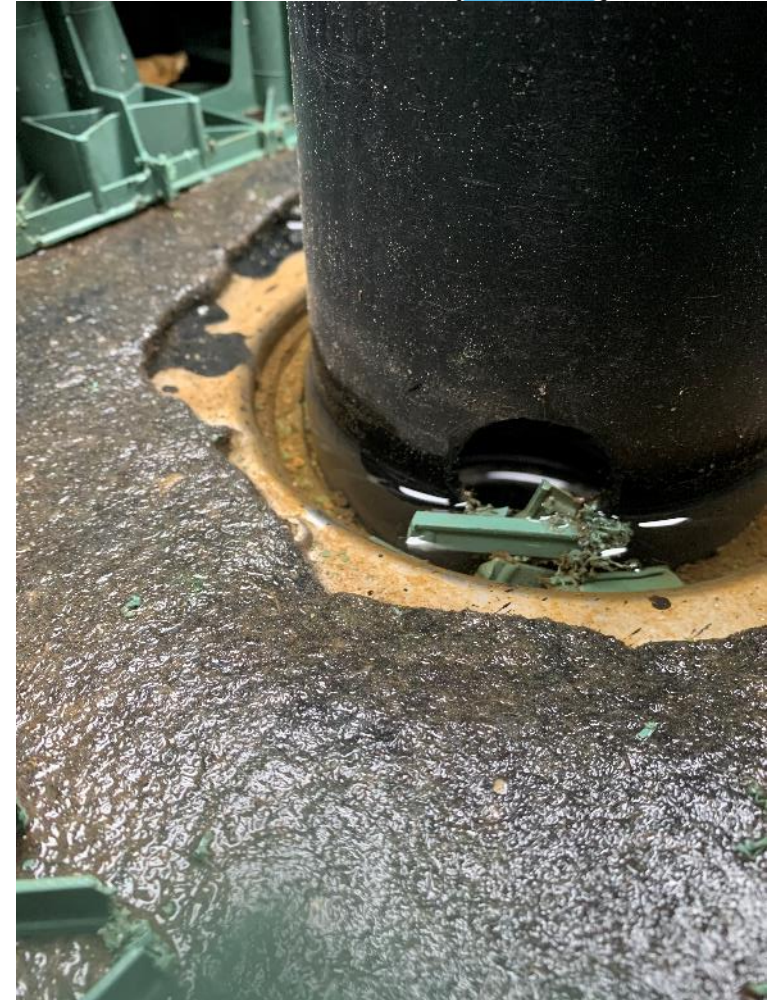
Situation de déroulement

- Valeurs d'étranglement à partir d'env. 0,1 l/s et étranglement
- Rapport de rétention comme base pour les réglages de l'étranglement
- Produit standard BauderGREEN RA





Réalisation - étranglement



EXEMPLE PRATIQUE

Peu après la réalisation



EXEMPLE PRATIQUE

Situation : -15 °C



EXEMPLE PRATIQUE

Phase de croissance



EXEMPLE PRATIQUE

Entretien et maintenance





CONCLUSION

Les points les plus importants

Quelle est l'exigence à satisfaire ?

- § Coefficient de débit de pointe (Cs)
- § Limite de rejet (l/s)

Condition préalable Toiture de rétention avec étranglement

- surface de toit sans pente
- étanchéité de haute qualité

Planification précoce et globale

- Étanchéité
- Poids
- Toiture verte + PV
- gestion des eaux pluviales en aval (rigoles, cuvettes, etc.)

Merci de votre attention

