



**Centre de données London Bridge
à Bissen**

ÉVALUATION DES INCIDENCES
Rejet d'eaux pluviales

Lorraine AGOSTINI
Sylvain FALZONE

Février 2025

Réf. : 28 048f-3



TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES.....	2
1. DESCRIPTION DU PROJET	4
1.1. Identification de l'établissement	4
1.2. Localisation du projet	4
1.3. Caractérisation du rejet envisagé	6
1.4. Zones de captage des eaux pluviales	6
1.5. Caractéristiques du bassin d'atténuation	8
2. ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES	9
2.1. Variante n°1 : réduction du débit de rejet de 30%	9
2.2. Variante n°2 : réduction du débit de rejet de 50%	10
2.3. Variante n°3 : réduction du débit de rejet de 75%	10
3. ÉLÉMENTS DE L'ENVIRONNEMENT SUSCEPTIBLES D'ÊTRE NOTABLEMENT AFFECTÉS PAR LE REJET D'EAU PLUVIALE	10
3.1. La biodiversité	10
3.2. Hydrologie	13
4. EFFETS IMPORTANTS SUR L'ENVIRONNEMENT	16
4.1. La biodiversité	16
4.2. Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat	17
4.3. Cumul avec d'autres projets	22
5. DESCRIPTION DES MESURES ENVISAGÉES POUR ÉVITER, PRÉVENIR, RÉDUIRE OU, SI POSSIBLE, COMPENSER LES INCIDENCES NÉGATIVES NOTABLES IDENTIFIÉES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET DES MODALITÉS DE SUIVI PROPOSÉES	25



TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation topographique du site d'étude (source : Géoportail)	5
Figure 2 : Localisation ortho-photographique du site d'étude (source : Géoportail 2023)	6
Figure 3 : Zones de captage des eaux pluviales (source : Brydenwood Technology)	7
Figure 4 : Bassin d'atténuation projeté (source : Bryden Wood Technology)	9
Figure 5 : Localisation des stations de mesures de la qualité biologique de l'Attert et son affluent (source : CSD Ingénieurs)	11
Figure 6 : Nombre de famille identifiées par phase au sein des quatre stations étudiées (source : CSD Ingénieurs)	12
Figure 7 : Bassin versant de l'Attert (source : Géoportail) – données Belges en cours de récupération	14
Figure 8 : Valeurs principales selon la station hydrologique Bissen/Attert	15
Figure 9 : Valeurs statistiques selon la station hydrologique Bissen/Attert	15
Figure 10 : Comparaison entre le point de rejet privilégié et la station d'étude n°4 (source : Bryden Wood Technology)	16
Figure 11 : Séparation des eaux pluviales à l'état initial (source : Energie & Environnement)	19
Figure 12 : Localisation du rejet Luxlait (source : rapport EIE du 11.08.2023 rédigé par LSC Ingeneering group)	22
Figure 13 : Evaluation des risques de l'augmentation des flux pour les peuplement biologiques (Luxplan 2023 – rapport EIE Luxlait rédigé par LSC Ingénieurs en 2024)	23
Figure 14 : Localisation du site ARCELOMITTAL S.A.	24

TABLE DES TABLEAUX

Table 1 : Comparaison des débits de rejet avec la situation initiale (source : Energie & Environnement)	18
Table 2 : Comparaison des débits de rejet par rapport aux débits de la rivière Attert	20



1. Description du projet

1.1. Identification de l'établissement

Nom : Centre de données « London Bridge »

Commune : BISSEN (Klengbousbiert)

1.2. Localisation du projet

Le projet est prévu d'être implanté :

Klengbousbiert
L - 7795 BISSEN

Il est projeté au nord de la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) Klengbousbiert. L'emprise totale du projet représentera une surface d'environ 32,7 ha.

Il est actuellement accessible depuis la voie non carrossable nommée « Chemin de Bousbiert ». Dans l'état futur, le site sera rendu accessible par une voie en cours de planification par Ponts et Chaussées. Cette future voirie sera localisée au sud-est du site d'étude, elle permettra également de relier la ZAC Klengbousbiert à la route de Luxembourg (N7). Une voie d'accès secondaire réservée aux pompiers en cas de secours sera réalisée au sud-ouest du site.

La localisation sur carte topographique du site d'étude est donnée sur la figure suivante :

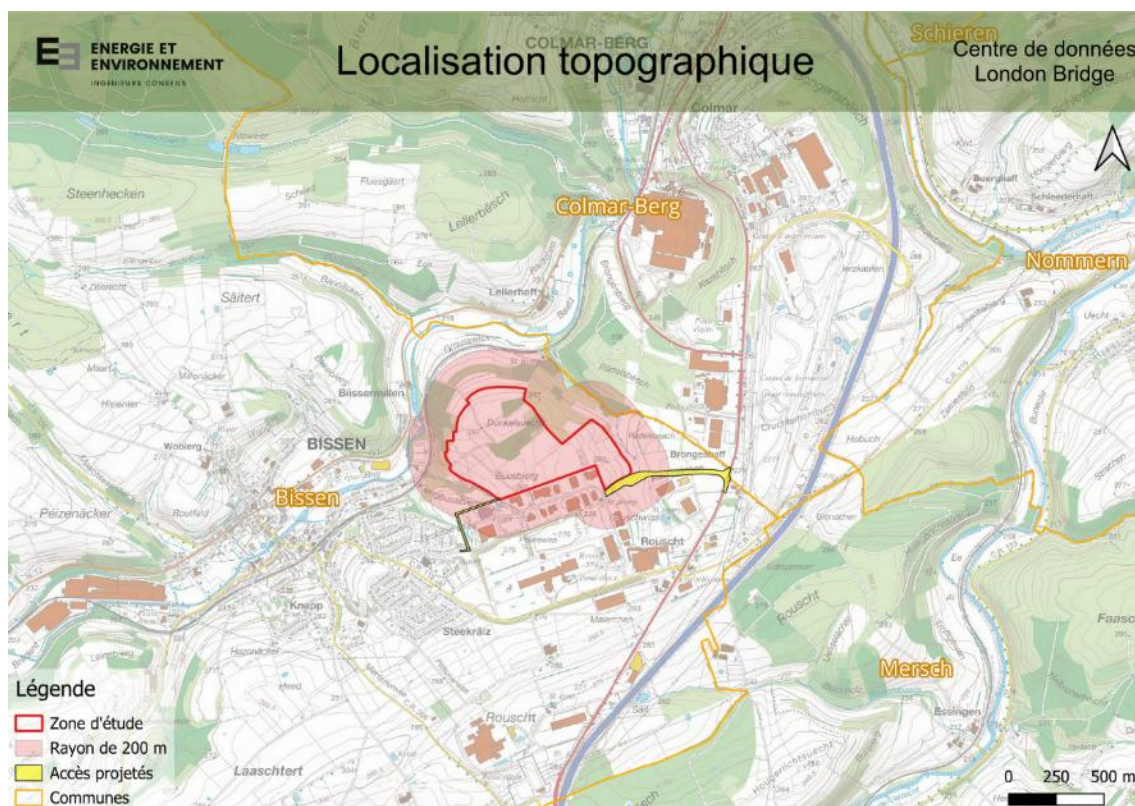


Figure 1 : Localisation topographique du site d'étude (source : Géoportail)

Le site d'étude est bordé :

- Au nord par des parcelles agricoles ;
- A l'est et à l'ouest par des zones boisées ;
- Au sud par la ZAC Klengbousbiertg.

La localisation ortho-photographique du site d'étude est donnée sur la figure suivante :

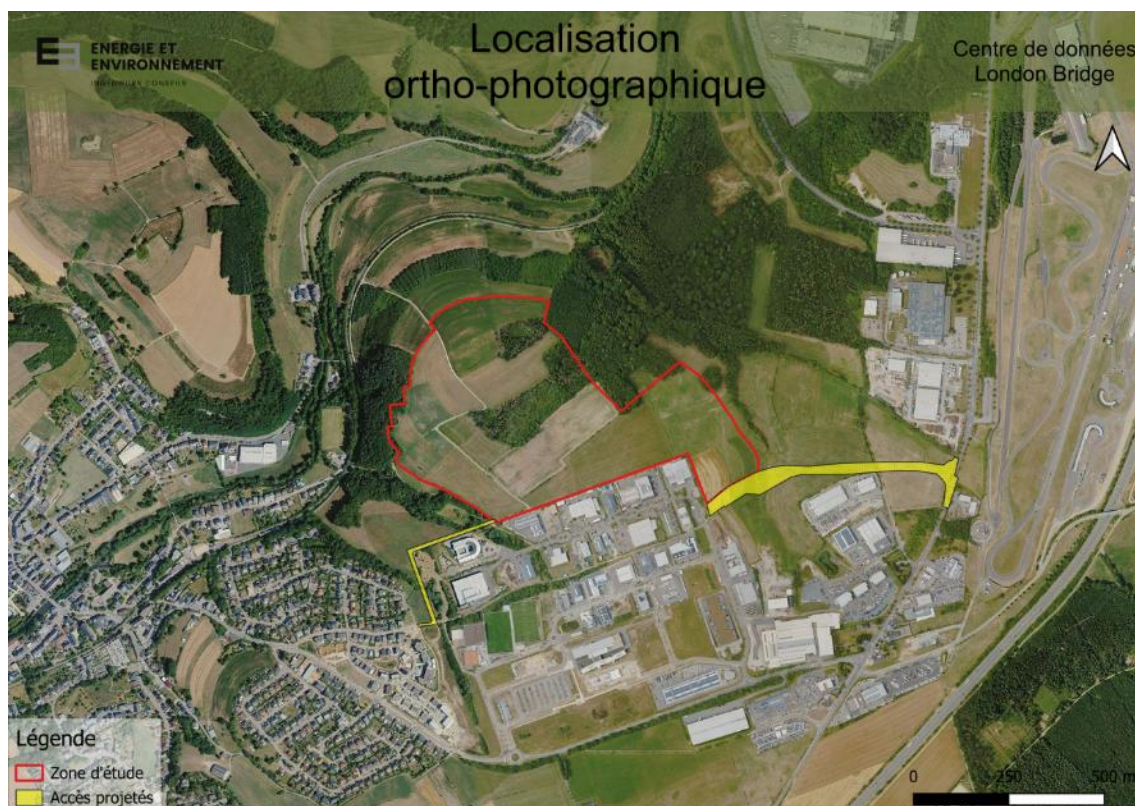


Figure 2 : Localisation ortho-photographique du site d'étude (source : Géoportail 2023)

1.3. Caractérisation du rejet envisagé

Le seul rejet projeté dans les eaux de surface sera le rejet des eaux pluviales collectées sur le site. Ces eaux pluviales seront collectées sur les zones imperméabilisées suivantes du site :

- Toitures ;
- Voiries ;
- Installations techniques (parc électrique et mécanique).

1.4. Zones de captage des eaux pluviales

Au vu de la taille et de la topographie du site d'étude, deux zones de collecte des eaux pluviales seront créées : une zone principale qui couvrira la quasi-totalité du site et une zone secondaire qui couvrira la zone d'entrée au site à l'est.

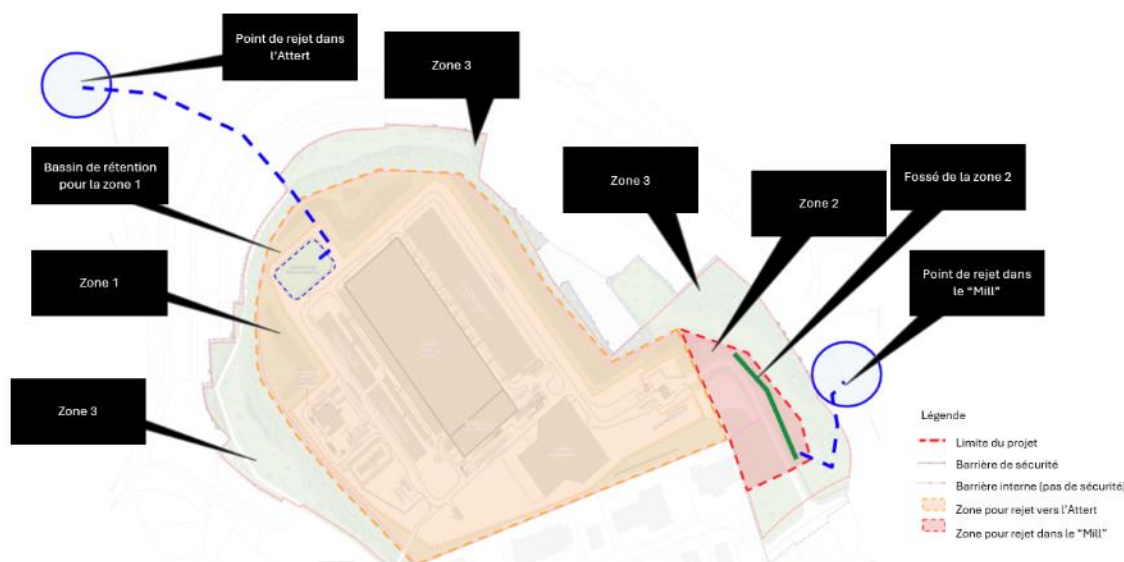


Figure 3 : Zones de captage des eaux pluviales (source : Brydenwood Technology)

Les eaux pluviales recueillies sur la zone principale seront collectées via un réseau de canalisations enterrées et orientées vers un bassin de rétention localisée en zone nord du site. En fonction des zones de recueillement, un traitement adapté sera mis en place avant collecte dans le bassin de rétention. Plus précisément, les mesures d'atténuation de la pollution ci-dessous sont proposées pour les différentes zones du site :

- Zones de livraison de carburant :
Le revêtement de la zone de livraison de carburant sera imperméable et traité avec des revêtements résistants au carburant. Les eaux de ruissellement de la zone de livraison seront dirigées vers des canaux de drainage situés en périphérie de la zone de livraison qui les achemineront vers un séparateur souterrain. Le séparateur sera conçu pour contenir les déversements catastrophiques d'un compartiment de réservoir de livraison de carburant et disposera d'une capacité de réserve pour les écoulements supplémentaires en cas de déversement lors de précipitations. Le séparateur de la station-service sera équipé d'une alarme afin que tout déversement éventuel soit détecté rapidement. Les regards situés en aval des séparateurs de la station-service seront équipés de vannes d'arrêt manuelles qui resteront fermées pendant les opérations de déchargement du carburant, ce qui réduira encore davantage le risque de contamination des eaux de surface ;
- Zones de stationnement:
Les eaux de ruissellement des aires de stationnement seront traitées dans des séparateurs d'hydrocarbures à dérivation de classe 1 avant d'être rejetées dans le réseau d'évacuation des eaux de surface et le bassin d'atténuation. Ces séparateurs seront équipés d'alarmes de niveau d'huile reliées au système de gestion des bâtiments, comme les séparateurs situés sous les zones de livraison de carburant ;
- Bâtiment principal (hall) et portiques des installations techniques mécaniques et électriques :
Pour empêcher toute eau contaminée d'atteindre le réseau de drainage hors site et la rivière, une vanne d'arrêt automatique, actionnée par le système d'alarme incendie, sera

placée en amont du bassin d'atténuation proposé. Le bassin, convenablement revêtu d'une membrane imperméable en PEHD, sera conçu pour retenir le volume d'eau de ruissellement de surface généré par un scénario d'incendie dans le bâtiment (environ 420 m³ d'eau provenant des sprinklers et des bouches d'incendie) en même temps qu'un événement pluvieux (période de retour de 10 ans, durée de 24 heures).

Les eaux pluviales recueillies sur la seconde zone seront collectées via une noue reliée au thalweg existant « Mill ». Via le tracé de raccordement de cette noue et du thalweg, des aménagements paysagers seront créés pour améliorer la valeur biologique du site en accordant la possibilité à ce secteur la création de zones humides.

A ce stade, selon les études de génie civil en cours de réalisation, le débit de rejet planifié est de 232 l/s pour la zone principale et 24 l/s pour la zone secondaire localisée à l'est. Le plan des zones de collecte des eaux pluviales par typologie de surface pour les conditions proposées figure à l'Annexe 1. La méthodologie et le détail des paramètres considérés pour l'obtention de ces valeurs sont précisées en Annexe 2.

1.5. Caractéristiques du bassin d'atténuation

À ce stade, selon les études de génie civil en cours, le débit de décharge prévu est de 232 l/s pour le bassin d'atténuation au nord. Cette valeur de décharge étranglée QT10 a été obtenue en utilisant la méthodologie de la DWA-A117, avec une intensité de pluie de 110 l/s/ha selon ALU 21/01.

Il est important de noter que, bien que la réglementation exige que le bassin soit conçu pour des événements pluvieux avec une période de retour de $T = 10$ ans, en raison des exigences internes du projet « London Bridge », le bassin de rétention sera conçu pour stocker l'eau pour des événements allant jusqu'à $T = 100$ ans en appliquant toujours la restriction du débit de décharge QT10. Cela signifie que le bassin sera surdimensionné et que, par conséquent, en cas de précipitations extrêmes, il offrira une meilleure performance avec un impact moindre sur les eaux de surface.

Pour s'adapter à ce débit de rejet, le bassin de rétention présentera les caractéristiques suivantes :

- Surface : 2.031 m²
- Volume : 4.863 m³

Le calcul de dimensionnement du bassin est donné en Annexe 3.

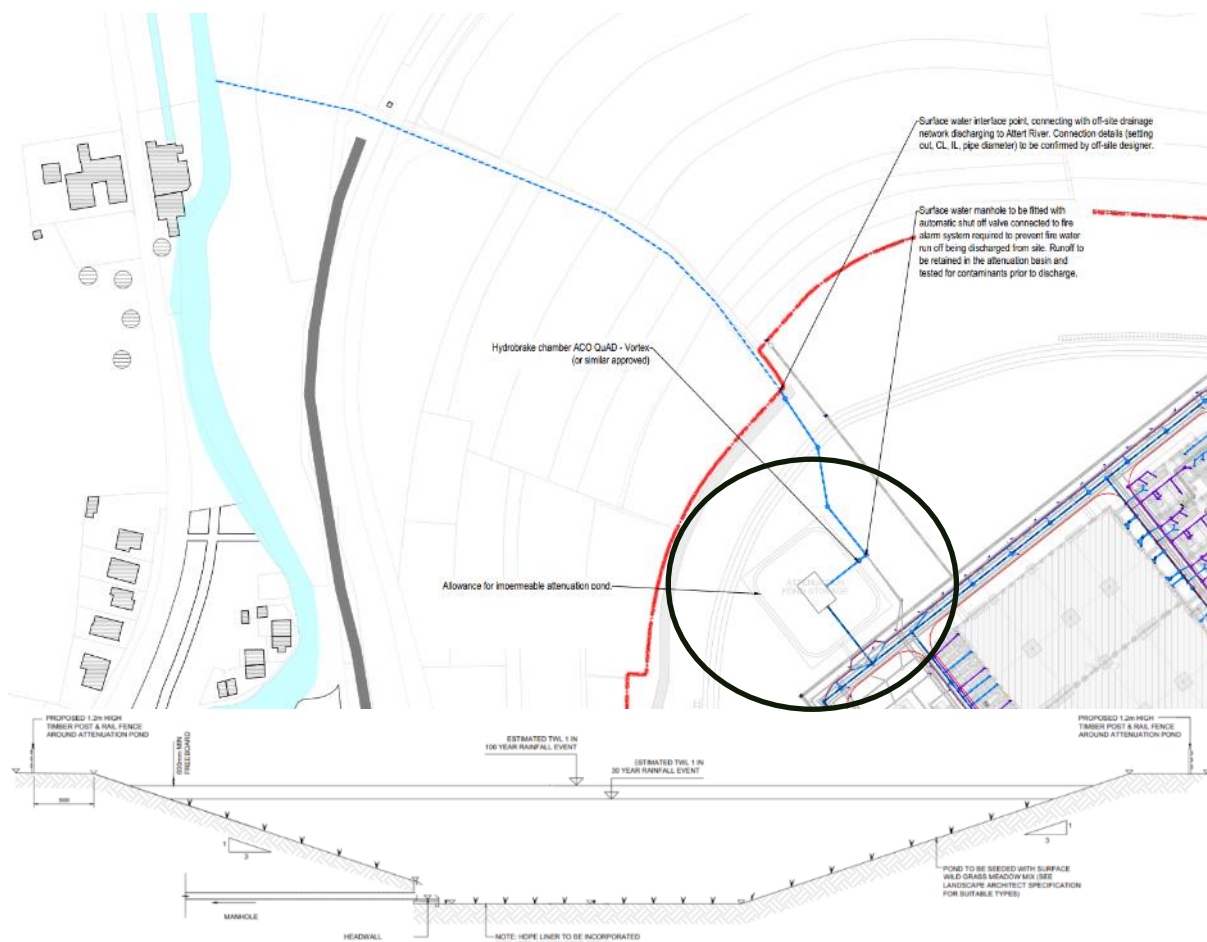


Figure 4 : Bassin d'atténuation projeté (source : Bryden Wood Technology)

2. Esquisse des principales solutions de substitution examinées

2.1. Variante n°1 : réduction du débit de rejet de 30%

La variante n°1 étudiée consiste en une réduction de 30% du débit de rejet par rapport au débit planifié à ce stade, soit un débit de 162 l/s.

Afin de permettre ce débit, le bassin de rétention présentera les caractéristiques suivantes :

- Surface : 2.031 m²
- Volume : 5.398 m³

Le calcul de dimensionnement du bassin est donné en Annexe 4.



2.2. Variante n°2 : réduction du débit de rejet de 50%

La variante n°2 étudiée consiste en une réduction de 50% du débit de rejet par rapport au débit planifié à ce stade, soit un débit de 116 l/s.

Afin de permettre ce débit, le bassin de rétention présentera les caractéristiques suivantes :

- Surface : 2.031 m²
- Volume : 5.960 m³

Le calcul de dimensionnement du bassin est donné en Annexe 4.

2.3. Variante n°3 : réduction du débit de rejet de 75%

La variante n°3 étudiée consiste en une réduction de 75% du débit de rejet par rapport au débit planifié à ce stade, soit un débit de 50 l/s.

Afin de permettre ce débit, le bassin de rétention présentera les caractéristiques suivantes :

- Surface : 2.031 m²
- Volume : 7.365 m³

Le calcul de dimensionnement du bassin est donné en Annexe 4.

3. Éléments de l'environnement susceptibles d'être notablement affectés par le rejet d'eau pluviale

3.1. La biodiversité

Depuis 2000, la directive cadre européenne sur l'eau (DCE) fixe, via son annexe V, de nouvelles règles dans l'évaluation de la qualité des milieux aquatiques en prenant en compte à la fois les caractéristiques biotiques et abiotiques du milieu. Les outils utilisés nationalement doivent maintenant :

- Prendre en compte la typologie des masses d'eau,
- Être exprimés sous forme de ratio par rapport à un état de référence (EQR)
- Pour le compartiment des macro invertébrés benthiques, être construits sur des métriques qui collectivement prennent en compte l'abondance, la diversité et le ratio « espèces sensibles sur espèces tolérantes ». Une métrique est un paramètre ou un ensemble de paramètres décrivant une fonctionnalité de l'écosystème, par exemple, le taux d'espèces détritivores, la richesse taxonomique.

En ce sens, un nouvel indice a été construit, l'indice invertébrés multimétrique I2M23. Un indice multimétrique est un indice qui combine différentes métriques (taxonomiques, bioécologiques ou fonctionnelles), qui apportent des informations complémentaires sur le compartiment biologique étudié. Il permet ainsi de mieux évaluer l'état écologique d'un cours d'eau et mieux discriminer des états écologiques différents le long d'un gradient de pression anthropique. Il est également plus sensible aux modifications des assemblages d'invertébrés que les indices classiques. Afin de répondre pleinement aux exigences de la DCE, l'I2M2 a été développé en exprimant ses résultats en tant qu'écart à une référence. Cette référence n'est pas universelle mais définie en prenant en compte la taille et la localisation biogéographique du cours d'eau à hauteur du point de prélèvement. L'Indice invertébrés multi-métrique (I2M2), développé en France, est une méthode d'évaluation multimétrique permettant de classer l'état écologique à partir du macrozoobenthos dans les cours d'eau. Elle a été adaptée pour être appliquée aux cours d'eau luxembourgeois par l'institut de recherche luxembourgeois LIST (Luxembourg Institute of Science and Technology).

Afin de caractériser les eaux de surface d'un point de vue biologique, le bureau d'étude CSD Ingénieurs a été mandaté afin de réaliser une série de prélèvements qui ont été conduits suivant la nouvelle norme AFNOR NF T 90-333 de septembre 016 relative au Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes à l'aide d'un Surber.

Dans ce contexte, quatre stations d'échantillonnage ont été choisies sur une section de l'Attert et son affluent le « Mill ». Les prélèvements ont eu lieu le 28 août 2024.

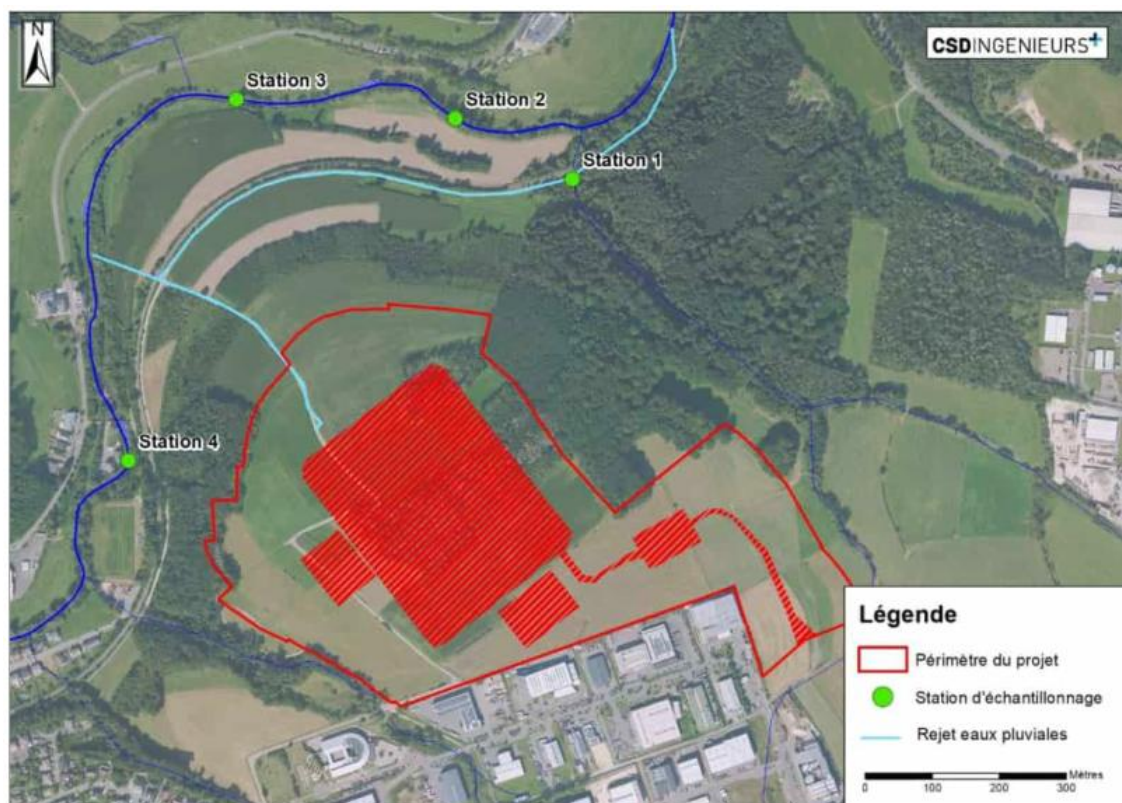


Figure 5 : Localisation des stations de mesures de la qualité biologique de l'Attert et son affluent (source : CSD Ingénieurs)

La comparaison des résultats entre les quatre stations met en évidence des différences en termes de diversité taxonomique, d'abondance et de composition au fil de l'Attert. Selon ces paramètres, la station n°3 est de meilleure qualité, suivie de la station n°2, car on y trouve des groupes indicateurs sensibles aux pollutions. La diversité taxonomique est également plus élevée dans ces deux stations.

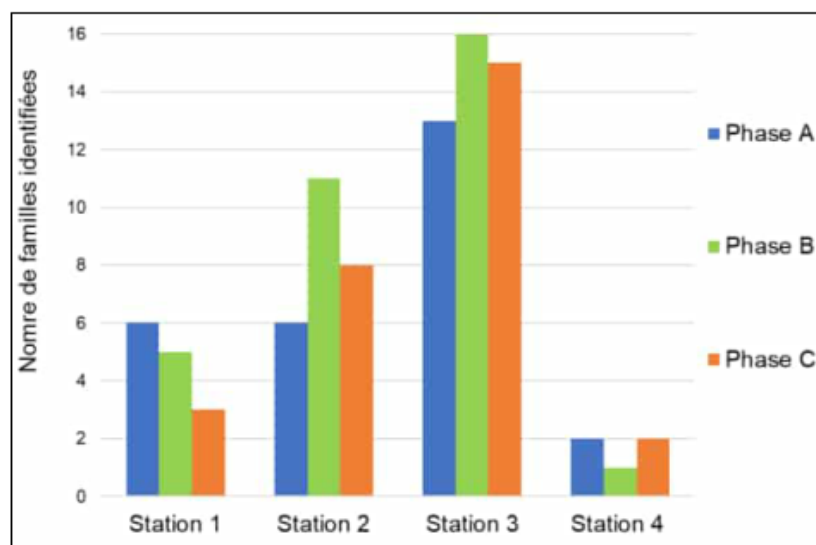


Figure 6 : Nombre de famille identifiées par phase au sein des quatre stations étudiées
(source : CSD Ingénieurs)

Ces résultats coïncident avec la qualité des berges et l'hydromorphologie des quatre stations suivies :

- La station n°1, à l'affluent de l'Attert, est un petit ruisseau de faible profondeur, faible largeur (1 m) et à débit rapide. La ripisylve est fort développée, cette station se situe dans un milieu boisé. Une canalisation rejetant de l'eau est observée en aval de cette station. Les habitats échantillonnés sont du granulat grossier (HDS), des sédiments minéraux (HDH) et des chevelus racinaires (HM).
- La station n°2 est de meilleure qualité d'un point de vue hydromorphologie. Les habitats sont plus diversifiés, avec la présence de bois morts, et la ripisylve y est bien développée. Le cours d'eau est large (14 m) et moyennement profond. Les habitats échantillonnés sont des sédiments minéraux (HDS), des chevelus racinaires (HDH) et des débris organiques grossiers/litière (HM).
- La station n°3 est celle avec la meilleure qualité d'un point de vue hydromorphologie. Le cours d'eau est large (14 m) et de profondeur variable. Les berges sont à faibles pentes, avec une ripisylve bien développée. Un radier est présent, et est couvert de spermaphytes immergées. Les habitats échantillonnés sont des granulats grossiers (HDS), des spermaphytes (HDH) et de la vase (HM).
- La station n°4, la plus proche de Bissen, est fortement anthropisée. Ce tronçon est profond et large, avec une ripisylve presque inexistante. Les habitats échantillonnés sont de la vase/sédiments organiques fins (HDS), des gros blocs (HDH) et des chevelus racinaires (HM).

Les quatre stations ont des niveaux de polyvoltisme et d'ovoviviparité similaires. La station n°3 est celle avec la richesse taxonomique la plus élevée, le meilleur équilibre de répartition des



espèces (Indice de Shannon) et celle avec le plus de taxon polluosensible (ASPT). La station n°2 vient en seconde position. Les stations n°1 et n°4 sont similaires.

En comparant les métriques caractérisant l'Attert (ensemble des quatre stations) aux cours d'eau de référence (P10 et M10), les 5 ERQ et l'I2M2 sont :

- Shannon = 0.
- AverageScorePerTaxon = 0,8.
- Polyvoltinisme = 0,3 à 0,4.
- Ovoviviparite = 0,4.
- Richesse = 0,1.
- I2M2 = 0,37 à 0,40 (respectivement P10 ou M10 comme référence).

Sur base de ces valeurs, la qualité des eaux de surface de l'Attert est qualifiée de MOYENNE.

3.2. Hydrologie

La rivière Attert où le rejet des eaux pluviales est envisagé correspond à un cours d'eau d'ordre primaire selon la classification nationale.

Le bassin versant de l'Attert, de sa naissance en Belgique jusqu'à son rejet dans l'Alzette, présente une superficie d'environ 315,75 km² et un périmètre d'environ 90,8 km. Son indice de compacité Gravelius est donc de l'ordre de 1,44. Ce qui signifie qu'il s'agit d'un bassin de forme relativement peu allongée. Il est à noter que plus un bassin versant possède une forte compacité, plus il présente un risque de crue subite. Il est toutefois à noter que ce n'est pas le seul critère à prendre en considération pour définir cet aléa (Coefficient de ruissèlement, coefficient d'apport, coefficient d'imperméabilisation, temps de concentration, typologie des berges, etc).

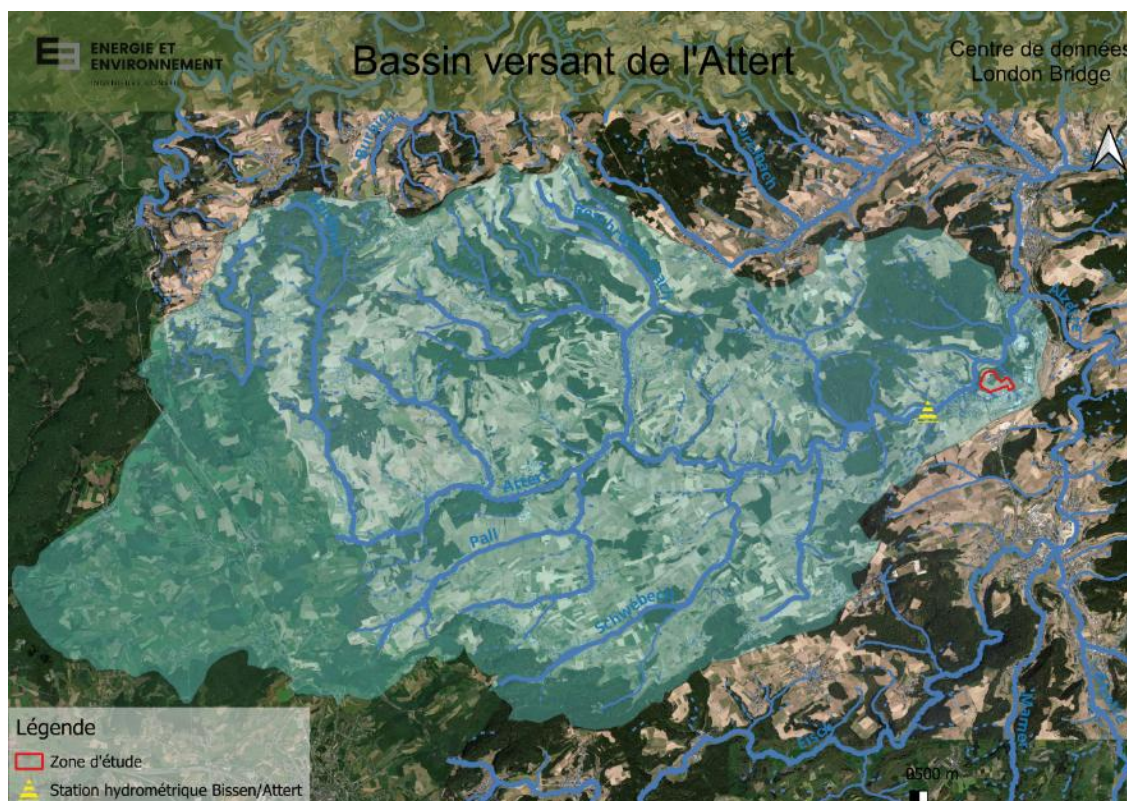


Figure 7 : Bassin versant de l'Attert (source : Géoportail) – données Belges en cours de récupération

Les berges de la rivière Attert sont partiellement artificialisées (chenal maçonné sur certains tronçons) dans le centre bourg de la commune de Bissen ainsi qu'en amont notamment au niveau de l'usine Arcelor-Mittal à environ 1,6 km à l'ouest du site du projet.

Une station hydrologique est présente à environ 1,7 km à l'ouest du projet, en amont hydraulique de Bissen et de la zone de rejet envisagée. Il s'agit de la station hydrologique Bissen/Attert localisée aux coordonnées LUREF suivantes : 71955 E | 94495 N. Il s'agit d'une station d'alerte officielle où le débit est mesuré par l'Administration de la Gestion de l'Eau (AGE) : <https://inondations.lu/basins/alzette?station=10&show-details>.

D'après cette station de mesure, les valeurs hydrologiques principales sont données ci-après où les correspondances sont les suivantes :

- HQ : débit le plus haut mesuré selon la période de référence ;
- MHQ : crue annuelle moyenne ;
- MQ : débit annuel moyen ;
- MNQ : débit d'étiage annuel moyen ;
- NQ : débit le plus bas mesuré selon la période de référence



VALEURS PRINCIPALES			
	Débit	Niveau d'eau	Date
HQ	107 m³/s	347 cm	07.01.2011
MHQ	54.9 m³/s	257 cm	
MQ	3.89 m³/s	72.0 cm	
MNQ	0.795 m³/s	37.0 cm	
NQ	0.541 m³/s	30.0 cm	23.06.2017

Les valeurs principales MHQ, MQ et MNQ proviennent de régionalisations calculées sur l'ensemble du territoire luxembourgeois (MHQ : état 2019, base de données jusqu'en 2018 ; MQ & MNQ : état 2018, base de données jusqu'en 2015).

Les tailles des bassins versants pour les valeurs caractéristiques régionalisées se réfèrent au répertoire des surfaces hydrologiques du Luxembourg.

HQ & NQ issus de séries temporelles de débit : Période de référence 01.01.2002–31.12.2020. Veuillez noter qu'il ne s'agit que d'une courte période de référence du point de vue hydrologique (voir les remarques concernant l'échelle de Bollendorf/Sûre).

Figure 8 : Valeurs principales selon la station hydrologique Bissen/Attert

Les valeurs statistiques disponibles sont présentées dans le tableau donné ci-après, où les correspondances sont les suivantes :

- HQ100 : crue avec temps de retour 100 ans ;
- HQ50 : crue avec temps de retour 50 ans ;
- HQ20 : crue avec temps de retour 20 ans ;
- HQ10 : crue avec temps de retour 10 ans ;
- HQ5 : crue avec temps de retour 5 ans ;
- HQ 2 : crue avec temps de retour 2 ans.

VALEURS STATISTIQUES		
	Débit	Niveau d'eau
HQ100	151 m³/s	389 cm
HQ50	131 m³/s	365 cm
HQ20	107 m³/s	336 cm
HQ10	90.3 m³/s	314 cm
HQ5	74.7 m³/s	290 cm
HQ2	55.9 m³/s	258 cm

Les paramètres de crue proviennent d'une régionalisation HQ calculée sur l'ensemble du territoire luxembourgeois (état 2019, base de données jusqu'en 2018).

Figure 9 : Valeurs statistiques selon la station hydrologique Bissen/Attert

4. Effets importants sur l'environnement

4.1. La biodiversité

Le rejet d'eau pluviale projeté sera à l'origine d'une modification ponctuelle des conditions hydrodynamiques de la rivière Attert et donc des conditions de développement de la faune et flore aquatique.

D'après l'étude réalisée par le bureau d'étude CSD Ingénieurs, la station présentant la plus faible valeur écologique est la station n°4 (cf. Figure 5 et Figure 6). Toutefois :

- Cette dernière se situe relativement proche du centre bourg de la commune de Bissen où des épisodes de crues ont déjà été relevés ;
- Le tracé de la canalisation traverserait une zone boisée à préserver ;
- Cette connexion présenterait un gradient plus élevé (environ 19%), ce qui impliquerait une vitesse d'écoulement supérieure et augmenterait le risque d'érosion ;
- Elle traverserait également une zone plus abrupte, ce qui impliquerait un risque de glissement de terrain plus élevé.

Option 1 - Proposed location to the north of the site:

Main connection parameters (all approx values):

- Pipe length: 460m
- Terrain gradient: 10% (1/10)

- Pros:
- ✓ ✓ ✓ ○ Away from the urban area and less likely to increase flooding issues as per local authorities request.
 - ✓ ✓ ○ Alignment partially matching existing Luxlait pipeline (avoidance of additional construction impact).
- Cons:
- ✗ ✗ ✗ ○ Larger route when compared with option 2.
 - ✗ ✗ ✗ ○ Discharging onto a river zone between low and relatively high ecological value).

Option 2 - Recommended location to the west (all approx values):

Main connection parameters:

- Pipe length: 260m
- Terrain gradient: 19% (1/5)

- Pros:
- ✓ ✓ ✓ ○ Shorter route.
 - ✓ ✓ ✓ ○ Lower ecological value at the river connection point.
- Cons:
- ✗ ✗ ✗ ✗ ○ Going across a forest area and sensitive habitat.
 - ✗ ✗ ✗ ✗ ○ Steeper gradient (high velocities and increased risk of erosion).
 - ✗ ✗ ✗ ○ Connection across area with risk of landslide.

Figure 10 : Comparaison entre le point de rejet privilégié et la station d'étude n°4 (source : Bryden Wood Technology)

Au vu de ces différents critères, le point de rejet privilégié dans le design actuel du projet présente plusieurs avantages d'un point de vue biologique :

- Une à station relativement faible valeur écologique ;
- Un gradient de canalisation adapté (environ 10%), permettant un rejet à vitesse réduite ;
- Une localisation plus en aval du centre de Bissen afin de réduire l'accentuation du risque de montée des eaux en cas de forts épisodes de précipitation ;
- La canalisation depuis le bassin serait mis en place en parallèle et proche de la canalisation Luxlait existante, permettant ainsi de réduire les impacts liés à la création de la canalisation.

L'emplacement de ce point de rejet dans la rivière Attert a été présenté avec l'Administration Nature et Forêt lors d'une réunion d'évaluation des incidences sur le milieu écologique le 13 décembre 2024, en tenant compte des résultats de l'étude aquatique réalisée par CSD Ingénieurs. Lors de cette réunion, aucune contre-indication d'un point de vu écologique a été soulevée quant à l'emplacement du rejet projeté.



4.2. Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat

4.2.1. Hydrologie

Le coefficient de ruissèlement du site sera modifié du fait des aménagements projetés. A l'état initial, le coefficient de ruissèlement des parcelles concernées est estimé entre 0,1 et 0,3 (zone verte mais présentant une perméabilité faible du fait de matériaux argileux présents cf. rapport géotechnique du 31.01.2025 réalisé par GINGER CEBTP). En prenant en compte ces coefficients de ruissèlement, pour une pluie décennale avec une intensité spécifique de 110 l/h/ha, le débit de rejet naturel pour l'intégralité du site est estimé entre 360 et 1.081 l/s (232 l/s à 696 l/s pour la future zone de collecte des eaux pluviale principale du projet).

Dans l'état futur, ce dernier est estimé en moyenne entre 0,38 (avec prise en compte de 0,1 en zones vertes) et 0,51 (avec prise en compte de 0,3 en zones vertes). En prenant en compte ces coefficients de ruissèlement, pour une pluie décennale avec une intensité spécifique de 110 l/h/ha, le débit de rejet sans prise en compte de la mise en place d'un bassin d'atténuation et pour l'intégralité du site (zone 1, 2 et 3) est estimé entre 1.379 et 1.845 l/s (1.233 l/s à 1.447 l/s pour la future zone de collecte des eaux pluviale principale du projet – zone 1).

Or le projet prévoit dans sa conception actuelle un bassin d'atténuation ayant un débit de rejet maximum de 232 l/s pour la zone de collecte des eaux pluviales principale (zone 1) et un débit de rejet maximum de 24 l/s pour la zone de collecte secondaire (zone 2). La zone 3 étant une zone d'espaces verts inchangés par le projet, ce qui implique donc un débit de rejet total estimé compris entre 360 et 568 l/s, ce qui présente donc un impact égal à la situation naturelle, voir positif d'un point de vue quantitatif (débit de rejet pour la surface d'étude totale).



Table 1 : Comparaison des débits de rejet avec la situation initiale (source : Energie & Environnement)

	Surface Ae,k (ha)	Coef d'écouleme nt	Coef d'écouleme nt realiste	Intensité de pluie spécifique (l/s/ha)	Débit de rejet spécifique (l/s/ha)	Débit de rejet spécifique réaliste (l/s/ha)	Débit de rejet estimé (l/s)	Débit de rejet estimé réaliste (l/s)
Bassin tributaire existant								
Zone 1	21.101	0.1	0.3	110	11	33	232.111	696.333
Zone 2	2.2	0.1	0.3	110	11	33	24.2	72.6
Zone 1+2	23.301	0.1	0.3	110	11	33	256.311	768.933
Zone 3	9.4645	0.1	0.3	110	11	33	104.1095	312.3285
Site entier	32.7655	0.1	0.3	110	11	33	360.4205	1081.2615
Bassin tributaire avec projet mais sans atténuation								
Routes	6.3167	0.9	0.9	110	99	99	625.3533	625.3533
Toitures	5.0607	0.9	0.9	110	99	99	501.0093	501.0093
Espaces verts	9.7236	0.1	0.3	110	11	33	106.9596	320.8788
Zone 1	21.101	0.5313502	0.6235126	110	58.448519	68.586389	1233.3222	1447.2414
Toitures	0	0.9	0.9	110	99	99	0	0
Routes	0.2	0.9	0.9	110	99	99	19.8	19.8
Espaces verts	2	0.1	0.3	110	11	33	22	66
Zone 2	2.2	0.1727273	0.3545455	110	19	39	41.8	85.8
Zones de catchment (1+2)	23.301	0.4974902	0.5981177	110	54.723926	65.792945	1275.1222	1533.0414
Espaces verts	9.4645	0.1	0.3	110	11	33	104.1095	312.3285
Zone 3	9.4645	0.1	0.3	110	11	33	104.1095	312.3285
Site entier	32.7655	0.3826729	0.5120047	110	42.094023	56.320517	1379.2317	1845.3699
Bassin tributaire avec projet avec atténuation et débit de rejet maximum de 232 et 24 l/s pour les surfaces de collecte du projet								
Routes	6.3167	0.9	0.9	110	99	99		
Toitures	5.0607	0.9	0.9	110	99	99		
Espaces verts	9.7236	0.1	0.3	110	11	33		
Zone 1	21.101	0.5313502	0.6235126	110	58.448519	68.586389	232	232
Toitures	0	0.9	0.9	110	99	99		
Routes	0.2	0.9	0.9	110	99	99		
Espaces verts	2	0.1	0.3	110	11	33		
Zone 2	2.2	0.1727273	0.3545455	110	19	39	24	24
Zones de catchment (1+2)	23.301	0.4974902	0.5981177	110	54.723926	65.792945	256	256
Espaces verts	9.4645	0.1	0.3	110	11	33	104.1095	312.3285
Zone 3	9.4645	0.1	0.3	110	11	33	104	312
Site entier	32.7655	0.3826729	0.5120047	110	42.094023	56.320517	360	568

La dynamique du ruissèlement sera également modifiée, la séparation des eaux sera modifiée du fait du nivellement du terrain qui sera réalisé afin d'accueillir le futur centre de données. A l'état initial, les eaux de ruissèlements suivent les lignes topographiques naturelles ce qui implique la division du site en 4 grandes surfaces de captage des eaux pluviales visibles sur la figure donnée ci-dessous. A l'état initial, il est constaté que la majeure partie des eaux de ruissèlement en provenance du site d'écoulent via le thalweg localisé au sud-ouest du site.

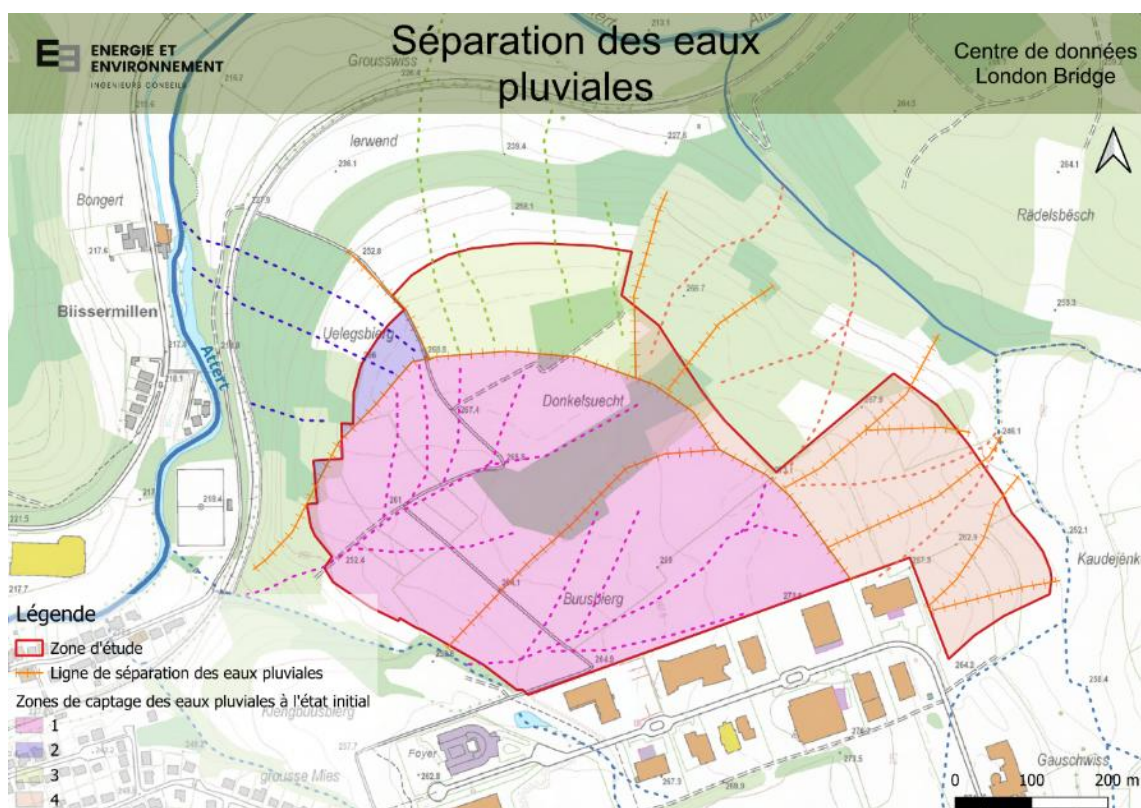


Figure 11 : Séparation des eaux pluviales à l'état initial (source : Energie & Environnement)

A l'état futur, les eaux seront collectées via le réseau de drainage tel que décrit dans le paragraphe 1.4 (Figure 3).

Cette modification de la dynamique du ruissèlement des eaux pluviales a pour principale conséquence, la diminution des écoulements via le thalweg sud-ouest et le déplacement du rejet des eaux pluviales plus au nord, en aval hydraulique. Cette modification est favorable vis-à-vis de du risque inondation par remontée de cours d'eau puisque le point de rejet en l'état futur sera en aval hydraulique des principaux rejets à l'état initial. Les remontées de cours d'eau à proximité du centre bourg devraient être réduites du fait des aménagements projetés malgré une augmentation de l'imperméabilisation de sols.

D'un point de vue du débit, le rejet projeté représente environ 6% du débit annuel moyen (MQ) de la rivière Attert. Pour un épisode de crue HQ20, l'incidence du rejet peut être considéré comme nulle, ce dernier ne représentant que 0,42% du débit de l'Attert. Des variantes de débit de rejet ont été analysées (variante détaillées au paragraphe 2) afin d'évaluer les incidences d'un débit inférieur (tableau comparatif ci-dessous) et il résulte de cette analyse qu'en diminuant le débit de rejet des eaux pluviales, l'incidence en termes de débit vis-à-vis de celui de la rivière varie de manière non substantielle tandis que la taille du bassin se voit augmenter de manière significative, impliquant une consommation d'espace et de ressources supplémentaires.



Table 2 : Comparaison des débits de rejet par rapport aux débits de la rivière Attert

Caractéristiques de la rivière https://www.inondations.lu/basins/alzette?station=10&show-details&lang=fr	Valeurs communes	-	-	HQ	MHQ	MQ
	Approche statistique	HQ100	HQ50	HQ20	-	-
	Q Attert (m³/s)	151	131	107	54.9	3.89
	Hauteur d'eau (cm)	389	365	347.00	257.00	72.00
Conception actuelle	Q rejet (m³/s)	0.232	0.232	0.232	0.232	0.232
	Qrejet/Qriver (%)	0.15%	0.18%	0.22%	0.42%	5.96%
	Volume du bassin (m³)	4863.00	4863.00	4863.00	4863.00	4863.00
	Commentaire	Pas d'impact – Il est peu probable que cela augmente les risques d'inondation ou d'érosion des berges	Pas d'impact – Il est peu probable que cela augmente les risques d'inondation ou d'érosion des berges	Pas d'impact – Il est peu probable que cela augmente les risques d'inondation ou d'érosion des berges	Pas d'impact – Il est peu probable que cela augmente les risques d'inondation ou d'érosion des berges	Le rejet représenterait moins de 10% du débit de la rivière 10%, de ce fait il est considéré que l'impact serait peu significatif – Il est peu probable que cela augmente les risques d'inondation ou d'érosion des berges
Variante 1 – diminution du débit de rejet de 30%	Q rejet (m³/s)	0.1624	0.1624	0.1624	0.1624	0.1624
	Qrejet/Qriver (%)	0.11%	0.12%	0.15%	0.30%	4.17%
	Volume du bassin (m³)	5398.00	5398.00	5398.00	5398.00	5398.00
	Augmentation du volume du bassin	10%	10%	10%	10%	10%
	Commentaire	Pas d'impact – Il est peu probable que cela augmente les risques d'inondation ou d'érosion des berges	Pas d'impact – Il est peu probable que cela augmente les risques d'inondation ou d'érosion des berges	Pas d'impact – Il est peu probable que cela augmente les risques d'inondation ou d'érosion des berges	Pas d'impact – Il est peu probable que cela augmente les risques d'inondation ou d'érosion des berges	L'incidence sur la rivière sera légèrement diminuée mais le bassin surdimensionné d'environ +10%
Variante 2 – diminution du débit de rejet de 50%	Q rejet (m³/s)	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116
	Qrejet/Qriver (%)	0.08%	0.09%	0.11%	0.21%	2.98%
	Volume du bassin (m³)	5960.00	5960.00	5960.00	5960.00	5960.00
	Augmentation du volume du bassin	18%	18%	18%	18%	18%
	Commentaire	Pas d'impact – Il est peu probable que cela augmente les risques d'inondation ou d'érosion des berges	Pas d'impact – Il est peu probable que cela augmente les risques d'inondation ou d'érosion des berges	Pas d'impact – Il est peu probable que cela augmente les risques d'inondation ou d'érosion des berges	Pas d'impact – Il est peu probable que cela augmente les risques d'inondation ou d'érosion des berges	L'incidence sur la rivière sera diminuée mais le bassin surdimensionné d'environ +18%
Variant 3- diminution du	Q rejet (m³/s)	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058
	Qrejet/Qriver (%)	0%	0%	0%	0%	1%



Caractéristiques de la rivière https://www.inondations.lu/basins/alzette?station=10&show-details&lang=fr	Valeurs communes	-	-	HQ	MHQ	MQ
	Approche statistique	HQ100	HQ50	HQ20	-	-
	Q Attert (m³/s)	151	131	107	54.9	3.89
	Hauteur d'eau (cm)	389	365	347.00	257.00	72.00
débit de rejet de 75%	Volume du bassin (m³)	7365.00	7365.00	7365.00	7365.00	7365.00
	Augmentation du volume du bassin	34%	34%	34%	34%	34%
	Commentaire	Pas d'impact – Il est peu probable que cela augmente les risques d'inondation ou d'érosion des berges	Pas d'impact – Il est peu probable que cela augmente les risques d'inondation ou d'érosion des berges	Pas d'impact – Il est peu probable que cela augmente les risques d'inondation ou d'érosion des berges	Pas d'impact – Il est peu probable que cela augmente les risques d'inondation ou d'érosion des berges	L'incidence sur la rivière sera diminuée mais le bassin surdimensionné d'environ +34%

Le débit d'étiage annuel moyen ainsi que le plus bas débit selon la période de référence n'ont pas été pris en considération dans cette analyse car le rejet projeté concerne des eaux pluviales uniquement et le calcul tient compte d'épisode de précipitations avec un temps de retour minimal de 10 ans (QT10).

4.3. Cumul avec d'autres projets

4.3.1. Etablissements et projets voisins

Le site de production laitière Luxlait possède un rejet de ses eaux industrielles également dans la rivière Attert, après traitement en station d'épuration. La localisation du point de rejet est présentée dans la figure ci-après.



Figure 12 : Localisation du rejet Luxlait
(source : rapport EIE du 11.08.2023 rédigé par LSC Ingeneering group)

Aujourd'hui le rejet de cet industriel voisin, présente un débit d'environ $1.000 \text{ m}^3/\text{j}$, or des dépassements ont été relevés de manière périodique, c'est pourquoi une extension de ce dernier est prévue. L'évaluation des incidences environnementales réalisée par LSC Ingeneering group en 2023 considère un débit de rejet futur de $2.000 \text{ m}^3/\text{j}$. Si le débit est constant sur 24h, cela représenterait un rejet d'environ $83 \text{ m}^3/\text{h}$ peu importe l'heure et le jour, ainsi que les conditions hydrodynamiques puisqu'il s'agit d'un rejet d'eaux de station d'épuration et non d'eaux pluviales.

D'après l'évaluation des incidences environnementales, l'augmentation du débit de rejet ne présente pas une incidence significative sur le milieu aquatique (voir tableau ci-dessous).

	Impact de l'augmentation de la charge nutritive (Azote et phosphore)	Impact de l'augmentation de la charge organique (MES)	Impact de l'augmentation du débit
Poissons	Risque de diminution de la diversité		
Invertébrés benthiques	Diminution des espèces les plus polluo-sensibles	Risque de diminution de la diversité par colmatage ou par toxicité	
Diatomées	Risque de prolifération d'espèces tolérantes	Risque de modifications dans la structure et dans l'équilibre des peuplement	
Macrophytes	Risque de modifications dans la structure et dans l'équilibre des peuplement		Pas d'impact attendu en raison de la faible représentativité du débit

Figure 13 : Evaluation des risques de l'augmentation des flux pour les peuplement biologiques (Luxplan 2023 – rapport EIE Luxlait rédigé par LSC Ingénieurs en 2024)

Le site de profilage industriel ARCELOMITTAL Bissen S.A. localisé à Bissen rejette également des eaux industrielles, après traitement approprié dans la rivière Attert. En complément, les eaux pluviales recueillies sur les toitures sont également orientées vers le cours d'eau Attert.

Le site industriel susmentionné étant localisé environ 1,6 km à l'ouest de la zone d'étude et en amont hydraulique vis-à-vis de la rivière Attert, il est considéré que ces rejets n'auront pas d'influence directe sur le point de rejet envisagé par London Bridge Technology pour le rejet des eaux pluviales de la zone selon les aménagements projetés. La localisation du site est donnée sur la figure suivante.

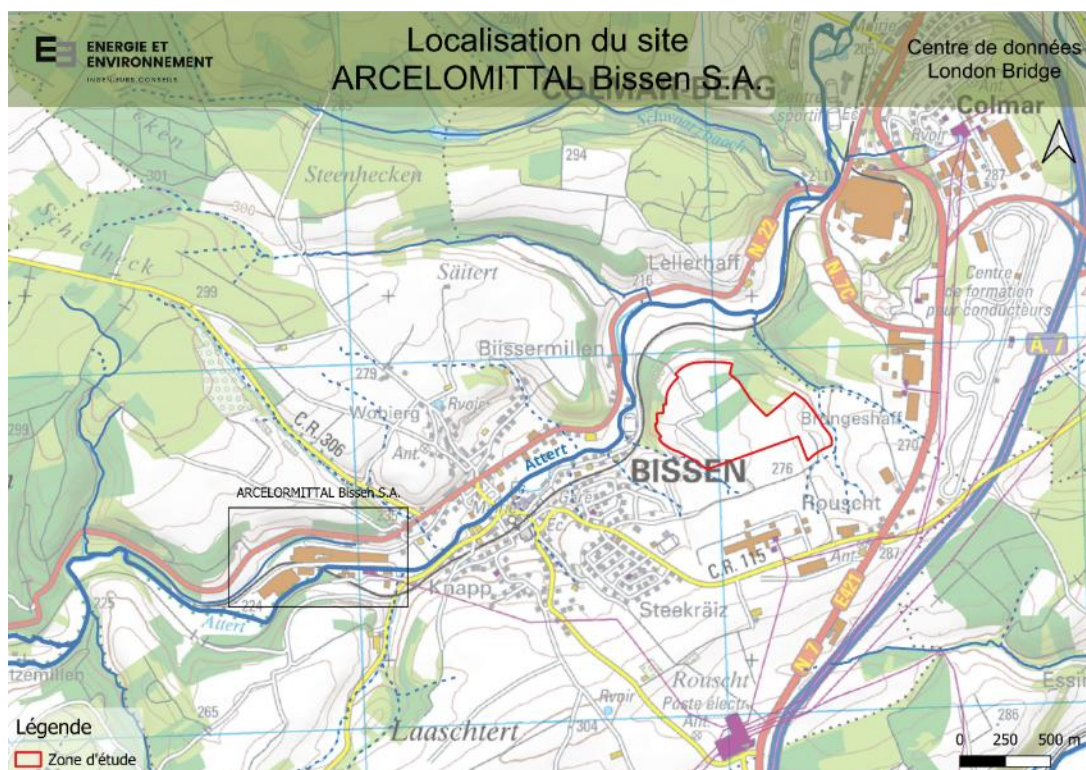


Figure 14 : Localisation du site ARCELOMITTAL S.A

5. Description des mesures envisagées pour éviter, prévenir, réduire ou, si possible, compenser les incidences négatives notables identifiées du projet sur l'environnement et des modalités de suivi proposées

5.1.1. Biodiversité

Le point de rejet envisagé présente un gradient relativement faible par rapport aux autres solutions possibles (environ 10%) ce qui permettra d'obtenir une vitesse de rejet inférieure, de sorte à réduire l'impact sur la faune et la flore aquatique et de perturber au minimal le milieu. Il est également possible dans le cadre de la réalisation de l'ouvrage de rejet, d'installer des aménagements permettant de ralentir l'écoulement.

5.1.2. Prélèvement d'eau, rejets dans l'eau et risques de pollution de l'eau

Le bassin de rétention a été dimensionné par le bureau de génie civil pour une période de retour de 100 ans ce qui a une incidence positive en cas d'épisode de précipitation très intense. Ce dimensionnement permettra en effet, d'atténuer des épisodes de précipitation très intense en garantissant un débit de rejet identique. Cette conception aura une incidence favorable vis-à-vis du changement climatique qui est à l'origine d'un dérèglement du régime de précipitation au Luxembourg et qui est à l'origine d'une augmentation d'épisode d'intensité plus élevée.

D'après l'analyse détaillée dans le paragraphe 4.2.1 ci-dessus, il apparaît que le rejet tel que projeté ne semble pas représenter une incidence notable. En effet, ce dernier ne présente pas d'impact négatif de manière quantitative et est inférieur à 10% du débit médian de la rivière, seuil qui est couramment employé pour définir le niveau d'incidence d'un rejet d'eau pluvial par la BWK (Blumensaat et al. 2012).

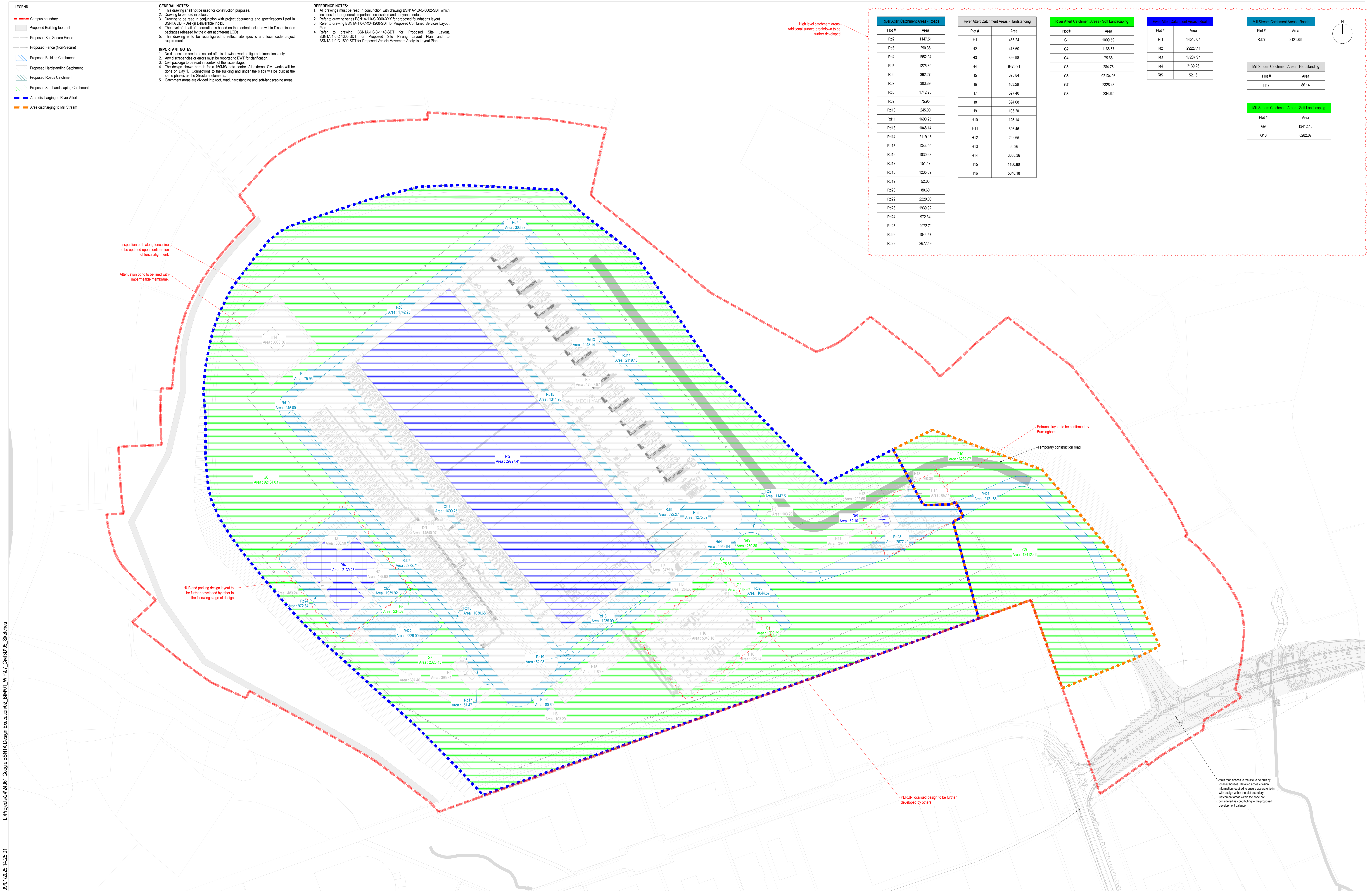
Au vu de la balance entre débit de rejet et autres paramètres à analyser dans le cadre de l'évaluation des incidences environnementales (bilan carbon, consommation de matériaux, consommation d'espace, intégration paysagère, espaces rendu à la biodiversité), la solution identifiée comme la plus équilibrée est celle présentant un débit de rejet des eaux pluviales de 232 l/s pour un bassin de 4.863 m³.

5.1.3. Effets cumulatifs

Au vu des rejets voisins ou projets de rejets à proximité et au vu du débit de rejet projeté, aucun effet cumulatif significatif n'est pressenti.



Annexe 1 : Plan des zones de collecte des eaux pluviales par typologie de surface



LEGEND

	Campus boundary
	Proposed Building footprint
	Proposed Site Secure Fence
	Proposed Fence (Non-Secure)
	Proposed Building Catchment
	Proposed Hardstanding Catchment
	Proposed Roads Catchment
	Proposed Soft Landscaping Catchment
	Area discharging to River Alport
	Area discharging to Mill Stream

GENERAL NOTES:

- This drawing shall not be used for construction purposes.
- Drawing to be read in colour.
- Drawing to be read in conjunction with project documents and specifications listed in BSN1A CDD - Design Deliverable Index.
- The level of detail of information is based on the content included within Dissemination packages released by the client at different LODs.
- This drawing is to be reconfigured to reflect site specific and local code project requirements.

IMPORTANT NOTES:

- No dimensions are to be scaled off this drawing, work to figured dimensions only.
- Any discrepancies or errors must be reported to BMT for clarification.
- Civil package to be read in context of the issue stage.
- The design shown here is for a 160MM data centre. All external Civil works will be done on Day 1. Connections to the building and under the slabs will be built at the same phases as the Structural elements.
- Catchment areas are divided into roof, road, hardstanding and soft-landscaping areas.

REFERENCE NOTES:

- All drawings must be read in conjunction with drawing BSN1A-1.0-C-0002-SDT which includes further general, important, localisation and abeyance notes.
- Refer to drawing series BSN1A-1.0-S-0000-XXX for proposed foundations layout.
- Refer to drawing BSN1A-1.0-C-XX-1200-SDT for Proposed Combined Services Layout Plan.
- Refer to drawing BSN1A-1.0-C-1140-SDT for Proposed Site Layout, BSN1A-1.0-C-1300-SDT for Proposed Site Paving Layout Plan and to BSN1A-1.0-C-1800-SDT for Proposed Vehicle Movement Analysis Layout Plan.

High level catchment areas.
Additional surface breakdown to be further developed

River Alport Catchment Areas - Roads	
Plot #	Area
Rd2	1147.51
Rd3	250.36
Rd4	1952.94
Rd5	1275.39
Rd6	392.27
Rd7	303.89
Rd8	1742.25
Rd9	75.95
Rd10	245.00
Rd11	1690.25
Rd13	1048.14
Rd14	2119.18
Rd15	1344.90
Rd16	1030.68
Rd17	151.47
Rd18	1235.09
Rd19	52.03
Rd20	80.60
Rd22	2229.00
Rd23	1939.92
Rd24	972.34
Rd25	2872.71
Rd26	1044.57
Rd28	2677.49

River Alport Catchment Areas - Hardstanding	
Plot #	Area
H1	483.24
H2	476.60
H3	366.98
H4	9475.91
H5	395.84
H6	103.29
H7	697.40
H8	394.68
H9	103.20
H10	125.14
H11	396.45
H12	292.65
H13	60.36
H14	3038.36
H15	1180.80
H16	5040.18

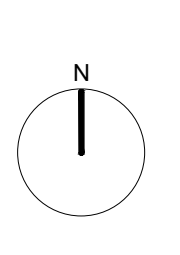
River Alport Catchment Areas - Soft Landscaping	
Plot #	Area
G1	1009.59
G2	1168.67
G4	75.68
G5	284.76
G6	92134.03
G7	2328.43
G8	234.62

River Alport Catchment Areas - Road	
Plot #	Area
Rd1	14540.07
Rd2	29227.41
Rd3	17207.97
Rd4	2139.26
Rd5	52.16

Mill Stream Catchment Areas - Roads	
Plot #	Area
Rd27	2121.86

Mill Stream Catchment Areas - Hardstanding	
Plot #	Area
H17	86.14

Mill Stream Catchment Areas - Soft Landscaping	
Plot #	Area
G9	13412.46
G10	6282.07



L:\Projects\24\24061 Google BSN1A Design Execution\02_BIM\01_WIP\07_Civil\3D\05_Sketches

ARCHITECTURE, STRUCTURE & MEP:

Bryden Wood Technology Ltd
101 Euston Road,
London, NW1 2RA, UK

+44 (0)20 7253 4772
info@brydenwood.co.uk
brydenwood.co.uk

TELECOM & SECURITY:

Blacktip Consultancy
8 Devonshire Square
London, EC2M 4PL, UK

+44 (0)20 3126 4986
hello@blacktipconsultancy.com
blacktipconsultancy.com

PROJECT BSN1A
(NOT FOR CONSTRUCTION)
22/11/2024

N

REVISIONS			
NO	DATE	DESCRIPTION	DWN CHK APP
0.1	31/10/2024	Preliminary Agnostic Draft BOD Release	AC VR PD

BSN1A

Buckingham

Project Number: 24061

Catchment Areas

Discipline:
Civil


Scale: 1:1000 Sheet Size: A0


Sheet Number:
BSN1A-1.0-C-1410-SDT

Current Rev: 0.1
Phase: Draft BOD
Model Name: BSN1A-SDT-CIV-DRAIN
Native File Format: Civil 3D V. 2024



Annexe 2 : Calculs des conditions de ruissèlement et des débits de rejet des eaux pluviales

 Bryden Wood	Project	Number	Page
	BSN1A	24061	1 of 1
		Revision	
		P01	
	Title	Made by / Date	
	Surface Water Attenuation Volumes	AC 05/12/2024	
	Northern pond	Checked by / Date	
		VR 05/12/2024	
Reference	Calculation		Output
Ref 3	1. Rainfall data:		Location = Bissen
	The rainfall data used to obtain the maximum flow requiring attenuation ($q_{dr,r,u}$) is obtained by applying the Reinhold equation for a series of storm durations and return periods based on the $r_{(15,n=1)}=110$ l/s/ha rain intensity.		
	$q_t = q_{15} \cdot \frac{38}{T+9} \left(\frac{1}{\sqrt[4]{n}} - 0,369 \right)$	Where: T=storm duration (min) n=frequency (1/Return period)	$q_{15} = 110$ l/s/ha
	Time factor (ϕ)	1.00	
			$q_{dr,k} = 10.99$ l/s/ha
			$q_{dr,k} \text{ factored} = 10.99$ l/s/ha
	2. Catchment Areas and Run off coefficients		
	<u>Impermeable area drained</u>		
	Roofs		A01 = 63167 m ²
	Road and Hardstanding areas		A02 = 50607 m ²
Ref 2	<u>Permeable area drained</u>		
	Green areas		A03 = 97236 m ²
	<u>Run off coefficients</u>		
		Roofs and harstanding areas is $C_{rf} =$	0.9
		Roads is $C_{rd} =$	0.9
		Permeable areas is $C_{pa} =$	0.1
	Total catchment area	$A_{E,k} =$	21.10 ha
	3. Effective drained area		
		$A_u =$	11.21 ha
	4. Discharge rate		
	Max throttled discharge $Q_{dr,i} = A_{E,k} * r_{(15,n=1)}$	$Q_{dr,i} =$	231.90 l/s

 Bryden Wood	Project	Number	Page
	BSN1A	24061	1 of 1
		Revision	
		P01	
	Title	Made by / Date	
	Surface Water Attenuation Volumes	AC 05/12/2024	
	Eastern coveyance swale	Checked by / Date	
		VR 05/12/2024	
Reference	Calculation		Output
Ref 3	1. Rainfall data: <div> <div>The rainfall data used to obtain the maximum flow requiring attenuation ($q_{dr,r,u}$) is obtained by applying the Reinhold equation for a series of storm durations and return periods based on the $r_{(15,n=1)}=110$ l/s/ha rain intensity.</div> <div> $q_t = q_{15} \cdot \frac{38}{T+9} \left(\frac{1}{\sqrt[4]{n}} - 0,369 \right)$ <div>Where: T=storm duration (min) $q_{15}= 110$ l/s/ha</div> <div>n=frequency (1/Return period)</div> </div> <div> <div>Time factor (ϕ) 1.00</div> <div> $q_{dr,k} = 10.99$ l/s/ha $q_{dr,k} \text{ factored} = 10.99$ l/s/ha </div> </div> </div>		Location = Bissen
	2. Catchment Areas and Run off coefficients <div> <div>Impermeable area drained</div> <div> <div>Roofs $A_{01} = 0$ m²</div> <div>Road and Hardstanding areas $A_{02} = 2000$ m²</div> </div> <div>Permeable area drained</div> <div>Green areas $A_{03} = 20000$ m²</div> </div>		
	<div> <div>Run off coefficients</div> <div> <div>Roofs and harstanding areas is $C_{rf} = 0.9$</div> <div>Roads is $C_{rd} = 0.9$</div> <div>Permeable areas is $C_{pa} = 0.1$</div> </div> <div>Total catchment area $A_{E,k} = 2.20$ ha</div> </div>		
Ref 2	3. Effective drained area <div> <div>$A_u = 0.38$ ha</div> </div>		
	4. Dicharge rate <div> <div>Max throtlled discharge $Q_{dr,i} = A_{E,k} * r_{(15,n=1)}$</div> <div>$Q_{dr,i} = 24.18$ l/s</div> </div>		



Annexe 3 : Calculs de dimensionnement du bassin d'atténuation

Inhaltsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: lundi 20 janvier 2025

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	2
Allgemeines	7
Parametersätze	8
Regenwetterabflüsse	10
Regenrückhaltebecken	11
Regenrückhaltebecken Details	12
Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen	14



Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: lundi 20 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
A	ha or m ²	Fläche
A ₁₂₈	ha	Au gem. A ₁₂₈
a _a		Einflusswert Kanalablagerungen (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
A _{b,a}		Angeschlossene befestigte Fläche (A ₁₀₂)
a _c		Einflusswert TW-Konzentration (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
A _E	ha	Einzugsgebietsfläche
a _f		Fließzeitabminderung (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
a _h		Einflusswert Jahresniederschlag (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
a _R		Einflusswert Fracht im RW-Abfluss (A ₁₀₂)
Abb	%	Abbauleistung (RWB)
AFS		Abfiltrierbare Stoffe
AFS ₆₃		Abfiltrierbare Stoffe, Siebdurchgang 0,45 bis 63µm
B	m	Breite
b _{R,a}	kg/(ha * a)	Flächenspezifischer Stoffabtrag (A ₁₀₂)
BB		Belebungsbecken
BF		Bodenfilter
C	mg/l	Konzentration
C _b	mg/l	Bemessungskonzentration (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
C _e	mg/l	rechn. Entlastungskonzentration (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
CSB	mg/l	Chemischer Sauerstoffbedarf
d	mm	Durchmesser
DBH		Durchlaufbecken im Hauptschluss
DBN		Durchlaufbecken im Nebenschluss
E		Einwohner
e ₀	%	Entlastungsrate A ₁₂₈ (Anhang 3)
ETA	%	Absetzwirkung
ETA _{hydr}	%	hydraulischer Wirkungsgrad (BF)
EW		Einwohnerwerte
f _D		Abminderungswert (A ₁₀₂)
FBH		Fangbecken im Hauptschluss
FBN		Fangbecken im Nebenschluss
h	m	Höhe
H	m	Wasserstand
H _s	m/a	Stapelhöhe (BF)
I	%	Gefälle
I _{Geb}	%	Gebietsgefälle
ISV	l/kg	Schlammindex
k	min	Speicherkonstante
k _b	mm	Betriebsrauheit
KA		Kläranlage
KN		Gesamtstickstoff (Kjeldahl Nitrogen)
L	m	Länge
L _{Gew}	km	Fließgewässerlänge

Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: lundi 20 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
m		Mischverhältnis
MNQ		Mittlerer Niedrigwasserabfluß
MS		Mischwassersystem
n		Anzahl Speicher
n	1/a	Häufigkeit
N		Niederschlag
Nbrutto	mm	gemessener Niederschlag
NGm		Neigungsgruppe
NKB		Nachklärbecken
Nnetto	mm	abflusswirksamer Niederschlag
OF		Oberfläche
p	%	Flächenanteil der Belastungskategorien (A102)
P		Phosphor
Psi		Abflussbeiwert
Q	l/s	Abfluss
q	l/s/ha	Abflussspende
QDr	l/s	Drosselabfluss
QF	l/s	Fremdwasserabfluss
Qre	l/s	Regenabfluss bei Entlastung (A128/A102)
QT,d	l/s	Trockenwettertagesmittel Qt,24
QB		Basisabfluss
RRB		Regenrückhaltebecken
Rückstau		Rückstaugefährdet
RUE		Regenüberlauf
RV		Rücklaufschlammverhältnis
S		Konzentration der gelösten Stoffe
SF		Schmutzfracht
SFRef,102	kg/a	Referenzfracht gem. A102 (Entlastung + KA Ablauf mit dem FZB)
SFue,128	kg/a	Entlastungsfracht gem. A128
SG		Stoffgröße
SKOE		Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung
SKUE		Stauraumkanal mit untenliegender Entlastung
tau		tau-Wert für Kanalablagerungen (A128/A102)
tf	min	Fließzeit
Ti	m	Tiefe
TL	min	Schwerpunktlaufzeit
Tr		Trennsystem
TS		Trockensubstanz
V	m³	Volumen
Vben	mm	Benetzungsverlust
VKB		Vorklärbecken
Vmuld	mm	Muldenverlust
wd	l/E/d	Wasserverbrauch (tägl.)

Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: lundi 20 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
X		Konzentration abfiltrierbarer Stoffe
x	h/d	Verhältniszahl TW-Tagesspitze
x _a		Einflusswert Ablagerungen (Anhang 3)
Z		Zulauf (A131)

Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: lundi 20 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
0	Anfang, Beginn
a	Jahr, jährlich
A	Ablauf
ab	Abfluss
b	befestigt
BB	Belebungsbecken
BSB	BSB5 Konzentration
Bue	Beckenüberlauf
D	Direkt
d	Tag
De	Denitrifikation
Dr	Drossel
e	Ende, Entlastung
erf	erforderlich
F	Fremdwasser
ges	Gesamt
gew	gewählt
h	Stunden
Inf	Infiltration
Iw	Interflow
Kue	Klärüberlauf
kum	kumuliert über alle maßgebenden Fließwege
M	Mischwasser, Mittelwert
max	maximal
min	mindest
N	Nachklärung
nat	natürlich
nb	unbefestigt
nutz	nutzbar
ob	oberhalb
Prz	prozentual
R	Regen
ret	Retention
S	Schmutzwasser
s	spezifisch
sick	Versickerung
stat	statisch (ohne Simulation)
T	Trockenwetter
Tr	Trennsystem
TW	Trockenwetter
u	undurchlässig (A128)
ue	Überlauf
Verd	Verdunstung



Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: lundi 20 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
Vers	Versickerung
voll	Vollfüllung
vorh	vorhanden
WGA	Weitergehende Anforderungen
Z	Zulauf (A131)
zu	Zulauf

Allgemeines

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: lundi 20 janvier 2025

Allgemeines	
Projekt	23/1311 - BSN1A
Auftraggeber	
Auftragnehmer	Schroeder & Associés
Straße	13, rue de l'Innovation
Ort	L-1896 Kockelscheuer
Telefon	44 31 31 - 1
Fax	
E-Mail	contact@schroeder.lu
Bearbeiter	P. Huberty
Allgemeines	
Rechenlauf	
	Retention
Simulationsbeginn	01/01/1996 00:00:00
Simulationsende	31/12/2023 23:55:00
DeltaT [min]	5
Schneeansatz	nein
Verdunstungsmenge	657 mm/a
Verdunstung bei Ereignis	ja
Verdunstungsart	periodisch
Jahresgang	ja
Tagesgang	ja
Rückstau Hltg.	nein
Dateiname	I:\phihub\EC329\phihub\AA_Projets\Bissen\23 1311 Londonbridge\KOSIM\100a - 2,0m\Retention.klsb

Parametersätze

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: lundi 20 janvier 2025

Befestigte Flächen					
Asphalt-def	V _{Ben}	0,5 mm	V _{Muld}	1,80 mm	Psi,0 0,00 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	f _{D,direkt} (A102)	0,85	Psi,e 0,90 -
Flachdach-def	V _{Ben}	2,0 mm	V _{Muld}	0,00 mm	Psi,0 0,90 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	f _{D,direkt} (A102)	0,85	Psi,e 0,90 -
RRB-Flächen	V _{Ben}	1,0 mm	V _{Muld}	0,00 mm	Psi,0 1,00 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	f _{D,direkt} (A102)	0,00	Psi,e 1,00 -

Parametersätze
23/1311 - BSN1A
Modus: Nachweis

Stand: lundi 20 janvier 2025

Unbefestigte Flächen					
Rasen-def	VBen	2,0 mm	VMuld	3,0 mm	Psi,0 0,00 -
	Bodentyp	Löß -	Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e 0,10 -
	Kr	72,0 1/d	Kd	0,4 1/d	
	Inf,0	1,0 mm/min	Inf,e	0,0 mm/min	

Regenwetterabflüsse

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: lundi 20 janvier 2025

Regenwetterabflüsse					
Roofs (A)	Fläche	6,3167 ha	$A_{b,a}$	6,3167 ha	Parametersatz: Flachdach-def
	N_{brutto}	830,3 mm/a	N_{netto}	540,6 mm/a	VQR 34.147 m³/a
Road and Hardstanding areas (A)	Fläche	5,0607 ha	$A_{b,a}$	5,0607 ha	Parametersatz: Asphalt-def
	N_{brutto}	830,3 mm/a	N_{netto}	510,4 mm/a	VQR 25.832 m³/a
Green areas (A)	Fläche	9,7236 ha	N_{netto}	2,7 mm/a	Parametersatz: Rasen-def
	N_{brutto}	830,3 mm/a			VQR 259 m³/a
Retention (A)	Fläche	0,2031 ha	$A_{b,a}$	0,2031 ha	Parametersatz: RRB-Flächen
	N_{brutto}	830,3 mm/a	N_{netto}	654,6 mm/a	VQR 1.329 m³/a
Gesamt	$AE_{,b}$	11,5805 ha			$AE_{,nb}$ 9,7236 ha
	$AE_{,nat}$	0,0000 ha			AE 21,3041 ha
	$VQR_{,b}$	61.308 m³/a			$VQR_{,nb}$ 259 m³/a
	$VQR_{,nat}$	0 m³/a			VQR 61.567 m³/a

Regenrückhaltebecken

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: lundi 20 janvier 2025

Regenrückhaltebecken					
Retention	AE,b,kum	11,38 ha	kf,Sohle	0*10 ⁰⁰ m/s	qr,ges 11,0 l/s/ha
	AE,nb,kum	9,72 ha	kf,Böschung	0*10 ⁰⁰ m/s	VQDr 1.722.355 m³
	AE,kum	21,10 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue 1.446 m³
	Länge	45,13 m	QDr1	231,90 l/s	n,ue,d 2,0 d
	Breite	45,00 m	QDr2	0,00 l/s	n,ue 2,0 -
	Tiefe	2,00 m	n,erf	0,01 -	n,vorh 0,10 -
	Neigung 1:	3,0 -	Vvorh	3.076 m³	Verf 4.864 m³
Gesamt	AE,b,kum	11,38 ha			
	AE,nb,kum	9,72 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue 1.446 m³
	AE,kum	21,10 ha	Vvorh	3.076 m³	Verf 4.864 m³

Regenrückhaltebecken Details

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: lundi 20 janvier 2025

Retention, Seite 1			
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	AE,b,kum	11,38 ha
	Unbefestigte Fläche	AE,nb,kum	9,72 ha
	Teilbefestigte Fläche	AE,tb,kum	0,00 ha
	Natürliche Fläche	AE,nat,kum	0,00 ha
	Gesamtfläche	AE,kum	21,10 ha
Kenndaten	Länge	L	45,13 m
	Breite	B	45,00 m
	Tiefe	T	2,00 m
	Böschungsneigung	1 :	3,0 -
	Maximaler Drosselabfluss 1	QDr1	231,90 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr1		0,00 m
	Maximaler Drosselabfluss 2	QDr2	0,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr2		0,00 m
	Regenabflussspende	qr,ges	11,0 l/s/ha
	Offenes Becken	RRB, offen	ja -
	Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle	kf,Sohle	0*10 ⁰⁰ m/s
	Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung	kf,Böschung	0*10 ⁰⁰ m/s
	Erforderliche Bemessungshäufigkeit	n,erf	0,01 1/a
	Max. Versickerungsleistung RRB	Qsick	0,00 l/h
	Volumen im Dauerstau	Vdauer	0 m³
	Nutzbare Volumen	Vnutz	3.076 m³
	Rückstauvolumen	Vstat	0 m³
	Vorhandenes Volumen	Vvorh	3.076 m³
	Ben. def. Kennlinie Volumen		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 1		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 2		nein -
	Ben. def. Kennlinie Überlauf		nein -
	Ben. def. Kennlinie Versickerung		nein -

Regenrückhaltebecken Details

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: lundi 20 janvier 2025

Retention, Seite 2			
Prozessdaten - Menge	Zufluss	VQzu	1.723.874 m³
	Drosselabflussmenge 1	VQDr1	1.722.355 m³
	Drosselabflussmenge 2	VQDr2	0 m³
	Überlaufmenge	VQue	1.446 m³
	Verdunstungsmenge	V,Verd	73 m³
	Versickerungsmenge	V,Vers	0 m³
	Volumen zu Beginn des Zeitraumes	V,Beginn	0 m³
	Volumen am Ende des Zeitraumes	V,Ende	0 m³
	Niederschlag auf RRB	VQRRB	37.224 m³
Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein	1.298,0 -
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	879,0 d
	Einstaudauer	Tein	538,0 h
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	2,0 -
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	2,0 d
	Überlaufdauer	T,ue	1,0 h
	Maximaler Überlauf	Que,max	567,68 l/s
	Vorhandene Überlaufhäufigkeit	n,vorh	0,10 1/a
	Erforderliches Volumen	Verf	4.864 m³



Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: lundi 20 janvier 2025

Retention										
Rang	Beginn	Tein[h]	max h[m]	Que,max[l/s]	VQzu[m³]	VQein[m³]	VQue[m³]	VQein+VQue[m³]	n[1/a]	T[a]
1	21.07.2016 16:05:00	5,92	2,28	567,7	6.332,6	3.804,5	1.347,8	5.152,3	0,04	28,39
2	29.07.2005 17:20:00	5,00	2,07	70,3	4.338,5	3.255,6	98,1	3.353,8	0,07	14,19
3	12.08.2010 01:15:00	4,25	1,94	0,0	3.609,5	2.966,3	0,0	2.966,3	0,11	9,46
4	22.07.2016 16:00:00	3,58	1,70	0,0	3.036,3	2.499,9	0,0	2.499,9	0,14	7,10
5	27.08.2002 05:25:00	4,50	1,67	0,0	3.802,7	2.435,5	0,0	2.435,5	0,18	5,68
6	13.06.1999 17:20:00	4,25	1,56	0,0	3.597,8	2.242,8	0,0	2.242,8	0,21	4,73
7	12.09.2008 04:50:00	4,83	1,53	0,0	4.056,0	2.180,2	0,0	2.180,2	0,25	4,06
8	22.06.2011 09:55:00	3,25	1,44	0,0	2.751,0	2.027,2	0,0	2.027,2	0,28	3,55
9	11.06.2018 13:15:00	3,33	1,43	0,0	2.801,6	2.000,6	0,0	2.000,6	0,32	3,15
10	26.08.1999 03:05:00	3,58	1,42	0,0	3.024,1	1.988,3	0,0	1.988,3	0,35	2,84
11	03.06.2020 18:00:00	3,42	1,39	0,0	2.890,2	1.941,3	0,0	1.941,3	0,39	2,58
12	01.06.2018 01:45:00	5,75	1,39	0,0	4.823,7	1.934,8	0,0	1.934,8	0,42	2,37
13	08.08.2014 21:15:00	4,50	1,37	0,0	3.809,3	1.900,3	0,0	1.900,3	0,46	2,18
14	20.06.2013 00:55:00	2,67	1,36	0,0	2.260,3	1.891,3	0,0	1.891,3	0,49	2,03
15	29.08.2002 15:00:00	2,75	1,34	0,0	2.306,8	1.850,4	0,0	1.850,4	0,53	1,89
16	02.07.2000 18:05:00	2,67	1,28	0,0	2.272,5	1.755,3	0,0	1.755,3	0,56	1,77
17	10.09.2005 13:20:00	3,08	1,21	0,0	2.614,1	1.635,1	0,0	1.635,1	0,60	1,67
18	03.08.2014 15:35:00	2,25	1,16	0,0	1.893,1	1.552,8	0,0	1.552,8	0,63	1,58
19	25.06.2008 08:55:00	2,75	1,13	0,0	2.313,4	1.517,7	0,0	1.517,7	0,67	1,49
20	22.07.2013 19:30:00	2,58	1,12	0,0	2.174,3	1.499,6	0,0	1.499,6	0,70	1,42
21	01.09.2015 06:05:00	3,42	1,12	0,0	2.882,1	1.496,5	0,0	1.496,5	0,74	1,35
22	04.07.1997 18:40:00	2,25	1,08	0,0	1.909,2	1.428,6	0,0	1.428,6	0,78	1,29
23	29.06.2005 15:45:00	2,17	1,04	0,0	1.859,8	1.362,4	0,0	1.362,4	0,81	1,23
24	15.06.2009 07:25:00	3,00	0,97	0,0	2.544,3	1.260,4	0,0	1.260,4	0,85	1,18
25	12.07.1999 14:40:00	2,08	0,93	0,0	1.784,7	1.205,5	0,0	1.205,5	0,88	1,14
26	06.06.2010 12:30:00	1,67	0,90	0,0	1.443,9	1.163,4	0,0	1.163,4	0,92	1,09
27	04.08.2006 10:35:00	3,00	0,89	0,0	2.508,7	1.136,7	0,0	1.136,7	0,95	1,05
28	13.08.2014 12:40:00	3,17	0,86	0,0	2.680,9	1.104,3	0,0	1.104,3	0,99	1,01
29	20.08.2000 19:15:00	1,58	0,86	0,0	1.346,6	1.103,4	0,0	1.103,4	1,02	0,98
30	21.07.2003 22:30:00	1,67	0,85	0,0	1.395,9	1.090,5	0,0	1.090,5	1,06	0,95
31	05.06.2000 13:20:00	2,42	0,84	0,0	2.028,1	1.072,0	0,0	1.072,0	1,09	0,92
32	08.10.2014 09:40:00	1,75	0,83	0,0	1.494,2	1.060,2	0,0	1.060,2	1,13	0,89
33	27.07.2012 20:15:00	1,92	0,83	0,0	1.664,6	1.060,0	0,0	1.060,0	1,16	0,86
34	01.09.1997 20:05:00	2,83	0,80	0,0	2.390,6	1.012,6	0,0	1.012,6	1,20	0,83
35	28.10.1998 14:10:00	1,67	0,80	0,0	1.438,2	1.010,3	0,0	1.010,3	1,23	0,81
36	16.05.2006 16:40:00	2,00	0,80	0,0	1.728,7	1.005,9	0,0	1.005,9	1,27	0,79
37	31.07.2017 22:40:00	2,42	0,79	0,0	2.039,1	1.001,9	0,0	1.001,9	1,30	0,77
38	04.06.2021 16:40:00	1,50	0,79	0,0	1.276,4	990,5	0,0	990,5	1,34	0,75
39	21.08.2012 08:10:00	1,33	0,78	0,0	1.155,3	978,5	0,0	978,5	1,37	0,73
40	06.08.2007 13:45:00	2,42	0,78	0,0	2.036,3	973,6	0,0	973,6	1,41	0,71
41	30.05.2018 22:25:00	2,08	0,76	0,0	1.743,2	958,6	0,0	958,6	1,44	0,69
42	25.06.2006 14:10:00	1,42	0,76	0,0	1.251,6	957,3	0,0	957,3	1,48	0,68
43	20.06.2013 18:40:00	2,25	0,75	0,0	1.945,5	938,1	0,0	938,1	1,51	0,66
44	07.08.2021 17:45:00	1,33	0,74	0,0	1.178,3	924,2	0,0	924,2	1,55	0,65
45	16.05.2006 21:55:00	2,00	0,74	0,0	1.699,7	922,1	0,0	922,1	1,59	0,63
46	01.09.2015 02:55:00	1,67	0,74	0,0	1.393,0	918,9	0,0	918,9	1,62	0,62
47	07.05.2013 14:25:00	1,50	0,74	0,0	1.296,8	916,5	0,0	916,5	1,66	0,60
48	29.04.2018 20:10:00	2,25	0,72	0,0	1.902,9	896,7	0,0	896,7	1,69	0,59
49	04.08.2014 10:25:00	1,50	0,71	0,0	1.287,5	888,4	0,0	888,4	1,73	0,58
50	14.07.2021 12:15:00	4,83	0,71	0,0	4.045,7	888,4	0,0	888,4	1,76	0,57
51	11.06.1997 19:10:00	1,42	0,71	0,0	1.235,7	886,0	0,0	886,0	1,80	0,56
52	12.09.1998 06:20:00	2,17	0,71	0,0	1.816,4	877,7	0,0	877,7	1,83	0,55
53	04.12.2011 21:00:00	2,42	0,69	0,0	2.048,0	857,5	0,0	857,5	1,87	0,54
54	14.06.2003 10:15:00	1,42	0,69	0,0	1.217,9	850,3	0,0	850,3	1,90	0,53
55	07.06.2016 14:50:00	1,25	0,68	0,0	1.056,3	843,1	0,0	843,1	1,94	0,52
56	22.07.2016 22:10:00	1,58	0,68	0,0	1.367,7	839,4	0,0	839,4	1,97	0,51
57	27.08.2010 14:15:00	1,67	0,67	0,0	1.398,4	825,6	0,0	825,6	2,01	0,50
58	18.08.2003 01:50:00	1,83	0,66	0,0	1.531,9	815,0	0,0	815,0	2,04	0,49
59	26.08.2010 20:25:00	1,42	0,66	0,0	1.183,7	813,5	0,0	813,5	2,08	0,48
60	05.07.2012 19:15:00	1,17	0,64	0,0	1.038,8	786,9	0,0	786,9	2,11	0,47
61	02.05.2012 06:30:00	2,33	0,63	0,0	1.957,0	774,6	0,0	774,6	2,15	0,47
62	19.05.2011 13:35:00	1,17	0,61	0,0	1.027,3	747,4	0,0	747,4	2,18	0,46
63	29.07.2023 03:10:00	1,50	0,61	0,0	1.301,6	746,3	0,0	746,3	2,22	0,45

Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: lundi 20 janvier 2025

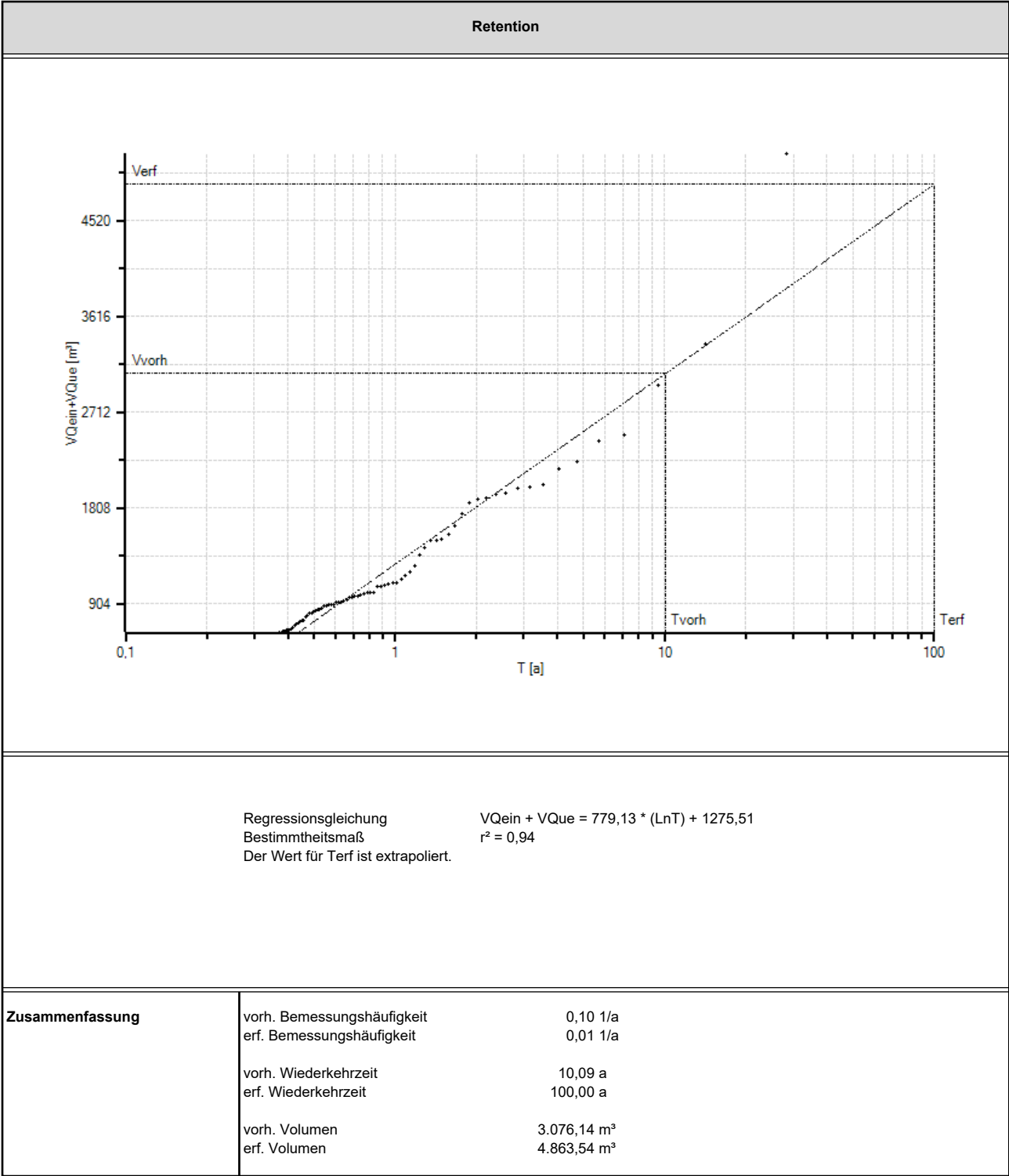
Retention											
Rang	Beginn	Tein[h]	max h[m]	Que,max[l/s]	VQzu[m³]	VQein[m³]	VQue[m³]	VQein+VQue[m³]	n[1/a]	T[a]	
64	06.07.2017 21:15:00	1,58	0,60	0,0	1.340,8	731,9	0,0	731,9	2,25	0,44	
65	07.10.1997 14:30:00	1,25	0,59	0,0	1.078,2	718,6	0,0	718,6	2,29	0,44	
66	05.08.2011 23:35:00	1,25	0,58	0,0	1.061,3	707,5	0,0	707,5	2,33	0,43	
67	14.05.2018 18:05:00	1,75	0,57	0,0	1.463,2	695,2	0,0	695,2	2,36	0,42	
68	18.06.2006 18:00:00	1,08	0,56	0,0	915,1	681,5	0,0	681,5	2,40	0,42	
69	05.08.2021 15:35:00	1,00	0,55	0,0	901,0	670,7	0,0	670,7	2,43	0,41	
70	29.05.2005 21:40:00	1,92	0,54	0,0	1.640,0	657,0	0,0	657,0	2,47	0,41	
71	19.06.2006 07:20:00	1,33	0,54	0,0	1.156,2	654,2	0,0	654,2	2,50	0,40	
72	03.06.2012 10:40:00	1,33	0,54	0,0	1.130,6	649,2	0,0	649,2	2,54	0,39	
73	10.08.2009 04:45:00	1,67	0,53	0,0	1.436,7	643,5	0,0	643,5	2,57	0,39	
74	25.07.2023 04:00:00	2,58	0,53	0,0	2.188,0	641,6	0,0	641,6	2,61	0,38	
75	27.05.2016 00:30:00	1,92	0,53	0,0	1.664,8	634,0	0,0	634,0	2,64	0,38	
76	19.08.2013 00:50:00	1,92	0,52	0,0	1.641,5	630,6	0,0	630,6	2,68	0,37	

Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: lundi 20 janvier 2025





Annexe 4 : Variantes des calculs de dimensionnement du bassin d'atténuation



Inhaltsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	2
Allgemeines	7
Parametersätze	8
Regenwetterabflüsse	10
Regenrückhaltebecken	11
Regenrückhaltebecken Details	12
Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen	14

Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
A	ha or m ²	Fläche
A ₁₂₈	ha	Au gem. A ₁₂₈
a _a		Einflusswert Kanalablagerungen (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
A _{b,a}		Angeschlossene befestigte Fläche (A ₁₀₂)
a _c		Einflusswert TW-Konzentration (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
A _E	ha	Einzugsgebietsfläche
a _f		Fließzeitabminderung (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
a _h		Einflusswert Jahresniederschlag (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
a _R		Einflusswert Fracht im RW-Abfluss (A ₁₀₂)
Abb	%	Abbauleistung (RWB)
AFS		Abfiltrierbare Stoffe
AFS ₆₃		Abfiltrierbare Stoffe, Siebdurchgang 0,45 bis 63µm
B	m	Breite
b _{R,a}	kg/(ha * a)	Flächenspezifischer Stoffabtrag (A ₁₀₂)
BB		Belebungsbecken
BF		Bodenfilter
C	mg/l	Konzentration
C _b	mg/l	Bemessungskonzentration (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
C _e	mg/l	rechn. Entlastungskonzentration (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
CSB	mg/l	Chemischer Sauerstoffbedarf
d	mm	Durchmesser
DBH		Durchlaufbecken im Hauptschluss
DBN		Durchlaufbecken im Nebenschluss
E		Einwohner
e ₀	%	Entlastungsrate A ₁₂₈ (Anhang 3)
ETA	%	Absetzwirkung
ETA _{hydr}	%	hydraulischer Wirkungsgrad (BF)
EW		Einwohnerwerte
f _D		Abminderungswert (A ₁₀₂)
FBH		Fangbecken im Hauptschluss
FBN		Fangbecken im Nebenschluss
h	m	Höhe
H	m	Wasserstand
H _s	m/a	Stapelhöhe (BF)
I	%	Gefälle
I _{Geb}	%	Gebietsgefälle
ISV	l/kg	Schlammindex
k	min	Speicherkonstante
k _b	mm	Betriebsrauheit
KA		Kläranlage
KN		Gesamtstickstoff (Kjeldahl Nitrogen)
L	m	Länge
L _{Gew}	km	Fließgewässerlänge



Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
m		Mischverhältnis
MNQ		Mittlerer Niedrigwasserabfluß
MS		Mischwassersystem
n		Anzahl Speicher
n	1/a	Häufigkeit
N		Niederschlag
Nbrutto	mm	gemessener Niederschlag
NGm		Neigungsgruppe
NKB		Nachklärbecken
Nnetto	mm	abflusswirksamer Niederschlag
OF		Oberfläche
p	%	Flächenanteil der Belastungskategorien (A102)
P		Phosphor
Psi		Abflussbeiwert
Q	l/s	Abfluss
q	l/s/ha	Abflussspende
QDr	l/s	Drosselabfluss
QF	l/s	Fremdwasserabfluss
Qre	l/s	Regenabfluss bei Entlastung (A128/A102)
QT,d	l/s	Trockenwettertagesmittel Qt,24
QB		Basisabfluss
RRB		Regenrückhaltebecken
Rückstau		Rückstaugefährdet
RUE		Regenüberlauf
RV		Rücklaufschlammverhältnis
S		Konzentration der gelösten Stoffe
SF		Schmutzfracht
SFRef,102	kg/a	Referenzfracht gem. A102 (Entlastung + KA Ablauf mit dem FZB)
SFue,128	kg/a	Entlastungsfracht gem. A128
SG		Stoffgröße
SKOE		Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung
SKUE		Stauraumkanal mit untenliegender Entlastung
tau		tau-Wert für Kanalablagerungen (A128/A102)
tf	min	Fließzeit
Ti	m	Tiefe
TL	min	Schwerpunktlaufzeit
Tr		Trennsystem
TS		Trockensubstanz
V	m³	Volumen
Vben	mm	Benetzungsverlust
VKB		Vorklärbecken
Vmuld	mm	Muldenverlust
wd	l/E/d	Wasserverbrauch (tägl.)

Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
X		Konzentration abfiltrierbarer Stoffe
x	h/d	Verhältniszahl TW-Tagesspitze
x _a		Einflusswert Ablagerungen (Anhang 3)
Z		Zulauf (A131)

Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
0	Anfang, Beginn
a	Jahr, jährlich
A	Ablauf
ab	Abfluss
b	befestigt
BB	Belebungsbecken
BSB	BSB5 Konzentration
Bue	Beckenüberlauf
D	Direkt
d	Tag
De	Denitrifikation
Dr	Drossel
e	Ende, Entlastung
erf	erforderlich
F	Fremdwasser
ges	Gesamt
gew	gewählt
h	Stunden
Inf	Infiltration
Iw	Interflow
Kue	Klärüberlauf
kum	kumuliert über alle maßgebenden Fließwege
M	Mischwasser, Mittelwert
max	maximal
min	mindest
N	Nachklärung
nat	natürlich
nb	unbefestigt
nutz	nutzbar
ob	oberhalb
Prz	prozentual
R	Regen
ret	Retention
S	Schmutzwasser
s	spezifisch
sick	Versickerung
stat	statisch (ohne Simulation)
T	Trockenwetter
Tr	Trennsystem
TW	Trockenwetter
u	undurchlässig (A128)
ue	Überlauf
Verd	Verdunstung

Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
Vers	Versickerung
voll	Vollfüllung
vorh	vorhanden
WGA	Weitergehende Anforderungen
Z	Zulauf (A131)
zu	Zulauf

Allgemeines

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Allgemeines	
Projekt	23/1311 - BSN1A
Auftraggeber	
Auftragnehmer	Schroeder & Associés
Straße	13, rue de l'Innovation
Ort	L-1896 Kockelscheuer
Telefon	44 31 31 - 1
Fax	
E-Mail	contact@schroeder.lu
Bearbeiter	P. Huberty
Allgemeines	
Rechenlauf	
	Retention
Simulationsbeginn	01/01/1996 00:00:00
Simulationsende	31/12/2023 23:55:00
DeltaT [min]	5
Schneeansatz	nein
Verdunstungsmenge	657 mm/a
Verdunstung bei Ereignis	ja
Verdunstungsart	periodisch
Jahresgang	ja
Tagesgang	ja
Rückstau Hltg.	nein
Dateiname	I:\phihub\EC329\phihub\AA_Projets\Bissen\23 1311 Londonbridge\KOSIM\100a - Qdr=162 ls - 2,0m\Retention.klsb

Parametersätze

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Befestigte Flächen					
Asphalt-def	V _{Ben}	0,5 mm	V _{Muld}	1,80 mm	Psi,0 0,00 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	f _{D,direkt} (A102)	0,85	Psi,e 0,90 -
Flachdach-def	V _{Ben}	2,0 mm	V _{Muld}	0,00 mm	Psi,0 0,90 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	f _{D,direkt} (A102)	0,85	Psi,e 0,90 -
RRB-Flächen	V _{Ben}	1,0 mm	V _{Muld}	0,00 mm	Psi,0 1,00 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	f _{D,direkt} (A102)	0,00	Psi,e 1,00 -

Parametersätze
23/1311 - BSN1A
Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Unbefestigte Flächen					
Rasen-def	VBen	2,0 mm	VMuld	3,0 mm	Psi,0 0,00 -
	Bodentyp	Löß -	Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e 0,10 -
	Kr	72,0 1/d	Kd	0,4 1/d	
	Inf,0	1,0 mm/min	Inf,e	0,0 mm/min	

Regenwetterabflüsse

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Regenwetterabflüsse					
Roofs (A)	Fläche	6,3167 ha	$A_{b,a}$	6,3167 ha	Parametersatz: Flachdach-def
	N_{brutto}	830,3 mm/a	N_{netto}	540,6 mm/a	V_{QR} 34.147 m³/a
Road and Hardstanding areas (A)	Fläche	5,0607 ha	$A_{b,a}$	5,0607 ha	Parametersatz: Asphalt-def
	N_{brutto}	830,3 mm/a	N_{netto}	510,4 mm/a	V_{QR} 25.832 m³/a
Green areas (A)	Fläche	9,7236 ha	N_{netto}	2,7 mm/a	Parametersatz: Rasen-def
	N_{brutto}	830,3 mm/a			V_{QR} 259 m³/a
Retention (A)	Fläche	0,2031 ha	$A_{b,a}$	0,2031 ha	Parametersatz: RRB-Flächen
	N_{brutto}	830,3 mm/a	N_{netto}	654,6 mm/a	V_{QR} 1.329 m³/a
Gesamt	$AE_{,b}$	11,5805 ha			$AE_{,nb}$ 9,7236 ha
	$AE_{,nat}$	0,0000 ha			AE 21,3041 ha
	$V_{QR,b}$	61.308 m³/a			$V_{QR,nb}$ 259 m³/a
	$V_{QR,nat}$	0 m³/a			V_{QR} 61.567 m³/a

Regenrückhaltebecken

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Regenrückhaltebecken					
Retention	AE,b,kum	11,38 ha	kf,Sohle	0*10 ⁰⁰ m/s	qr,ges 7,7 l/s/ha
	AE,nb,kum	9,72 ha	kf,Böschung	0*10 ⁰⁰ m/s	VQDr 1.721.666 m³
	AE,kum	21,10 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue 2.080 m³
	Länge	45,13 m	QDr1	162,00 l/s	n,ue,d 3,0 d
	Breite	45,00 m	QDr2	0,00 l/s	n,ue 3,0 -
	Tiefe	2,00 m	n,erf	0,01 -	n,vorh 0,15 -
	Neigung 1:	3,0 -	Vvorh	3.076 m³	Verf 5.398 m³
Gesamt	AE,b,kum	11,38 ha			
	AE,nb,kum	9,72 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue 2.080 m³
	AE,kum	21,10 ha	Vvorh	3.076 m³	Verf 5.398 m³

Regenrückhaltebecken Details

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Retention, Seite 1			
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	AE,b,kum	11,38 ha
	Unbefestigte Fläche	AE,nb,kum	9,72 ha
	Teilbefestigte Fläche	AE,tb,kum	0,00 ha
	Natürliche Fläche	AE,nat,kum	0,00 ha
	Gesamtfläche	AE,kum	21,10 ha
Kenndaten	Länge	L	45,13 m
	Breite	B	45,00 m
	Tiefe	T	2,00 m
	Böschungsneigung	1 :	3,0 -
	Maximaler Drosselabfluss 1	QDr1	162,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr1		0,00 m
	Maximaler Drosselabfluss 2	QDr2	0,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr2		0,00 m
	Regenabflussspende	qr,ges	7,7 l/s/ha
	Offenes Becken	RRB, offen	ja -
	Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle	kf,Sohle	0*10 ⁰⁰ m/s
	Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung	kf,Böschung	0*10 ⁰⁰ m/s
	Erforderliche Bemessungshäufigkeit	n,erf	0,01 1/a
	Max. Versickerungsleistung RRB	Qsick	0,00 l/h
	Volumen im Dauerstau	Vdauer	0 m³
	Nutzbares Volumen	Vnutz	3.076 m³
	Rückstauvolumen	Vstat	0 m³
	Vorhandenes Volumen	Vvorh	3.076 m³
	Ben. def. Kennlinie Volumen		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 1		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 2		nein -
	Ben. def. Kennlinie Überlauf		nein -
	Ben. def. Kennlinie Versickerung		nein -

Regenrückhaltebecken Details

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Retention, Seite 2			
Prozessdaten - Menge	Zufluss	VQzu	1.723.874 m³
	Drosselabflussmenge 1	VQDr1	1.721.666 m³
	Drosselabflussmenge 2	VQDr2	0 m³
	Überlaufmenge	VQue	2.080 m³
	Verdunstungsmenge	V,Verd	128 m³
	Versickerungsmenge	V,Vers	0 m³
	Volumen zu Beginn des Zeitraumes	V,Beginn	0 m³
	Volumen am Ende des Zeitraumes	V,Ende	0 m³
	Niederschlag auf RRB	VQRRB	37.224 m³
Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein	2.164,0 -
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	1.264,0 d
	Einstaudauer	Tein	1.047,0 h
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	3,0 -
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	3,0 d
	Überlaufdauer	T,ue	2,0 h
	Maximaler Überlauf	Que,max	696,22 l/s
	Vorhandene Überlaufhäufigkeit	n,vorh	0,15 1/a
	Erforderliches Volumen	Verf	5.398 m³

Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Retention										
Rang	Beginn	Tein[h]	max h[m]	Que,max[l/s]	VQzu[m³]	VQein[m³]	VQue[m³]	VQein+VQue[m³]	n[1/a]	T[a]
1	21.07.2016 16:05:00	7,75	2,32	696,2	6.332,6	3.906,6	1.763,7	5.670,3	0,04	28,39
2	29.07.2005 17:20:00	6,83	2,12	156,3	4.338,5	3.383,1	310,2	3.693,3	0,07	14,19
3	12.08.2010 01:15:00	6,17	2,02	13,7	3.609,5	3.129,9	6,1	3.136,0	0,11	9,46
4	01.06.2018 01:25:00	8,67	1,86	0,0	5.073,9	2.794,1	0,0	2.794,1	0,14	7,10
5	12.09.2008 04:45:00	7,00	1,83	0,0	4.122,3	2.743,2	0,0	2.743,2	0,18	5,68
6	27.08.2002 05:25:00	6,50	1,79	0,0	3.802,7	2.658,7	0,0	2.658,7	0,21	4,73
7	22.07.2016 16:00:00	5,17	1,78	0,0	3.036,3	2.646,7	0,0	2.646,7	0,25	4,06
8	13.06.1999 17:20:00	6,17	1,64	0,0	3.601,6	2.389,6	0,0	2.389,6	0,28	3,55
9	08.08.2014 21:15:00	6,50	1,61	0,0	3.809,3	2.332,5	0,0	2.332,5	0,32	3,15
10	26.08.1999 03:00:00	5,25	1,58	0,0	3.083,1	2.271,2	0,0	2.271,2	0,35	2,84
11	22.06.2011 09:55:00	4,67	1,54	0,0	2.751,0	2.200,2	0,0	2.200,2	0,39	2,58
12	11.06.2018 13:15:00	4,83	1,53	0,0	2.827,0	2.189,4	0,0	2.189,4	0,42	2,37
13	03.06.2020 18:00:00	5,25	1,51	0,0	3.070,9	2.151,0	0,0	2.151,0	0,46	2,18
14	20.06.2013 00:55:00	4,75	1,42	0,0	2.774,3	1.996,1	0,0	1.996,1	0,49	2,03
15	29.08.2002 15:00:00	3,92	1,40	0,0	2.306,8	1.957,6	0,0	1.957,6	0,53	1,89
16	01.09.2015 02:55:00	8,58	1,39	0,0	5.022,6	1.936,1	0,0	1.936,1	0,56	1,77
17	10.09.2005 13:20:00	5,17	1,36	0,0	3.049,1	1.894,5	0,0	1.894,5	0,60	1,67
18	02.07.2000 18:05:00	3,83	1,33	0,0	2.272,5	1.843,8	0,0	1.843,8	0,63	1,58
19	25.06.2008 08:55:00	3,92	1,26	0,0	2.313,4	1.712,3	0,0	1.712,3	0,67	1,49
20	22.07.2013 19:30:00	3,67	1,24	0,0	2.174,5	1.683,2	0,0	1.683,2	0,70	1,42
21	03.08.2014 15:35:00	3,17	1,21	0,0	1.893,1	1.636,7	0,0	1.636,7	0,74	1,35
22	04.07.1997 18:40:00	3,25	1,16	0,0	1.909,2	1.554,4	0,0	1.554,4	0,78	1,29
23	04.08.2006 10:35:00	4,25	1,14	0,0	2.508,7	1.528,0	0,0	1.528,0	0,81	1,23
24	15.06.2009 07:25:00	5,17	1,12	0,0	3.033,7	1.497,7	0,0	1.497,7	0,85	1,18
25	29.06.2005 15:45:00	3,17	1,09	0,0	1.859,8	1.446,3	0,0	1.446,3	0,88	1,14
26	14.07.2021 12:15:00	11,67	1,08	0,0	6.808,1	1.426,9	0,0	1.426,9	0,92	1,09
27	01.09.1997 20:05:00	4,08	1,07	0,0	2.390,6	1.417,3	0,0	1.417,3	0,95	1,05
28	13.08.2014 12:30:00	4,75	1,07	0,0	2.796,3	1.417,2	0,0	1.417,2	0,99	1,01
29	12.07.1999 14:35:00	3,08	1,05	0,0	1.842,2	1.382,2	0,0	1.382,2	1,02	0,98
30	05.06.2000 13:20:00	3,42	1,03	0,0	2.028,1	1.344,6	0,0	1.344,6	1,06	0,95
31	06.08.2007 13:45:00	4,83	0,98	0,0	2.826,0	1.268,9	0,0	1.268,9	1,09	0,92
32	06.06.2010 12:30:00	2,42	0,96	0,0	1.443,9	1.247,3	0,0	1.247,3	1,13	0,89
33	20.08.2000 19:15:00	2,25	0,91	0,0	1.346,6	1.166,3	0,0	1.166,3	1,16	0,86
34	27.07.2012 20:15:00	2,83	0,91	0,0	1.664,6	1.164,9	0,0	1.164,9	1,20	0,83
35	12.09.1998 06:05:00	3,67	0,90	0,0	2.169,9	1.160,3	0,0	1.160,3	1,23	0,81
36	08.10.2014 09:30:00	3,00	0,90	0,0	1.754,0	1.155,4	0,0	1.155,4	1,27	0,79
37	21.07.2003 22:30:00	2,33	0,90	0,0	1.395,9	1.153,4	0,0	1.153,4	1,30	0,77
38	16.05.2006 21:55:00	2,92	0,88	0,0	1.716,5	1.131,8	0,0	1.131,8	1,34	0,75
39	04.12.2011 20:35:00	4,00	0,88	0,0	2.349,0	1.125,2	0,0	1.125,2	1,37	0,73
40	16.05.2006 16:40:00	2,92	0,87	0,0	1.749,0	1.116,3	0,0	1.116,3	1,41	0,71
41	29.04.2018 20:10:00	3,50	0,87	0,0	2.061,8	1.109,0	0,0	1.109,0	1,44	0,69
42	28.10.1998 14:10:00	2,42	0,86	0,0	1.445,1	1.094,2	0,0	1.094,2	1,48	0,68
43	31.07.2017 22:40:00	4,08	0,85	0,0	2.411,6	1.085,8	0,0	1.085,8	1,51	0,66
44	04.06.2021 16:40:00	2,17	0,83	0,0	1.276,4	1.053,4	0,0	1.053,4	1,55	0,65
45	20.06.2013 18:40:00	3,33	0,82	0,0	1.945,5	1.045,8	0,0	1.045,8	1,59	0,63
46	30.05.2018 22:25:00	2,92	0,82	0,0	1.743,2	1.042,4	0,0	1.042,4	1,62	0,62
47	26.05.2016 23:30:00	4,00	0,82	0,0	2.365,6	1.039,5	0,0	1.039,5	1,66	0,60
48	02.05.2012 06:25:00	3,50	0,81	0,0	2.085,3	1.029,6	0,0	1.029,6	1,69	0,59
49	21.08.2012 08:10:00	1,92	0,81	0,0	1.155,3	1.020,4	0,0	1.020,4	1,73	0,58
50	25.06.2006 14:10:00	2,08	0,81	0,0	1.251,6	1.020,2	0,0	1.020,2	1,76	0,57
51	07.05.2013 14:25:00	2,17	0,80	0,0	1.296,8	1.013,0	0,0	1.013,0	1,80	0,56
52	07.08.2021 17:45:00	2,00	0,78	0,0	1.178,3	987,1	0,0	987,1	1,83	0,55
53	22.07.2016 22:10:00	2,33	0,78	0,0	1.367,7	986,2	0,0	986,2	1,87	0,54
54	04.08.2014 10:25:00	2,17	0,78	0,0	1.287,5	977,7	0,0	977,7	1,90	0,53
55	11.06.1997 19:10:00	2,08	0,77	0,0	1.235,9	969,8	0,0	969,8	1,94	0,52
56	18.08.2003 01:50:00	2,58	0,77	0,0	1.531,9	967,1	0,0	967,1	1,97	0,51
57	25.07.2023 03:55:00	3,83	0,76	0,0	2.242,1	956,9	0,0	956,9	2,01	0,50
58	14.06.2003 10:15:00	2,08	0,76	0,0	1.217,9	955,2	0,0	955,2	2,04	0,49
59	27.08.2010 14:15:00	2,67	0,74	0,0	1.566,5	924,3	0,0	924,3	2,08	0,48
60	26.08.2010 20:10:00	2,25	0,74	0,0	1.331,3	920,2	0,0	920,2	2,11	0,47
61	19.08.2013 00:45:00	2,83	0,73	0,0	1.697,3	915,8	0,0	915,8	2,15	0,47
62	07.06.2016 14:50:00	1,75	0,73	0,0	1.056,3	906,0	0,0	906,0	2,18	0,46
63	14.05.2018 18:05:00	2,50	0,71	0,0	1.463,2	887,2	0,0	887,2	2,22	0,45

Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

23/1311 - BSN1A

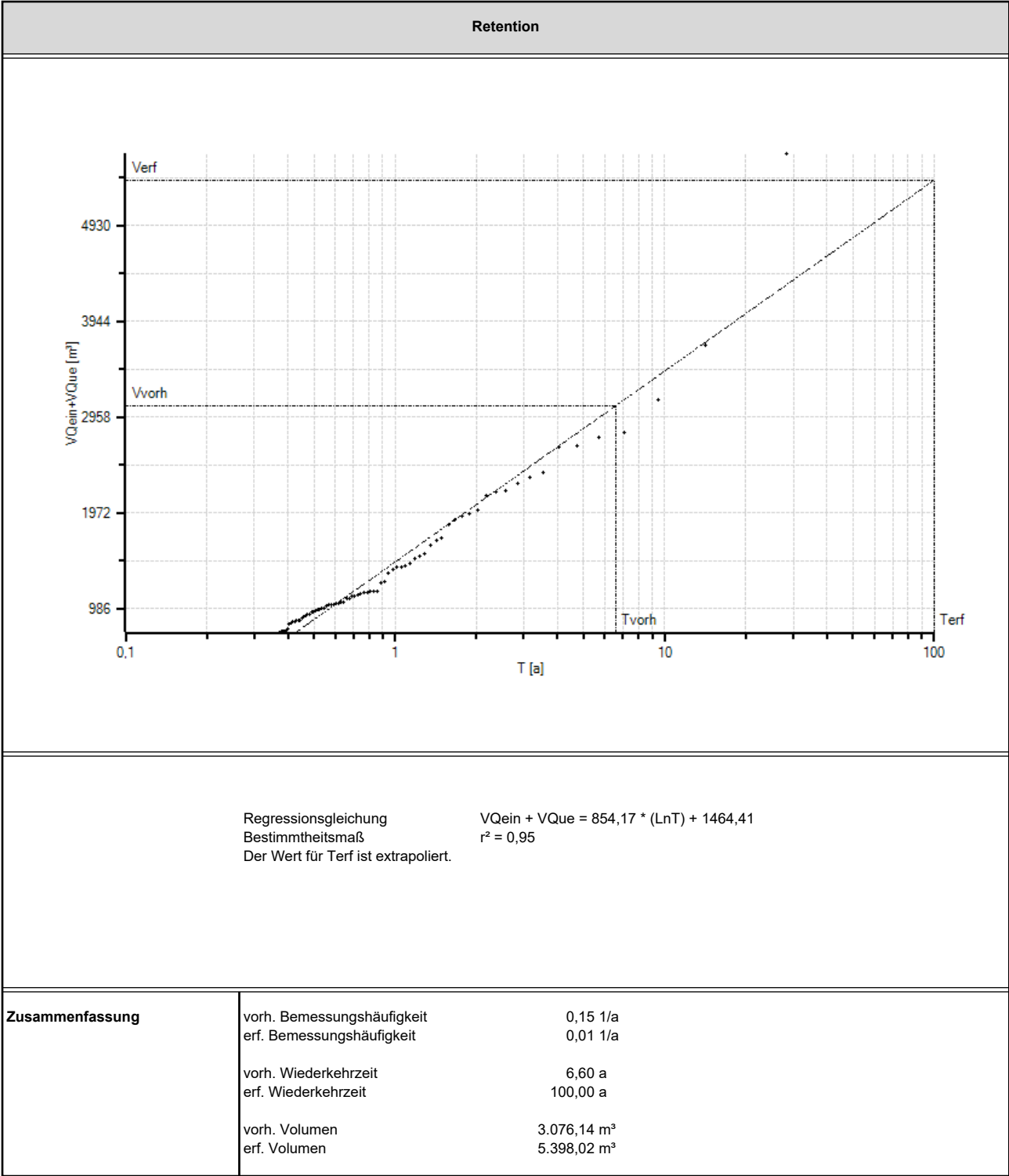
Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Retention											
Rang	Beginn	Tein[h]	max h[m]	Que,max[l/s]	VQzu[m³]	VQein[m³]	VQue[m³]	VQein+VQue[m³]	n[1/a]	T[a]	
64	29.05.2005 21:40:00	2,75	0,69	0,0	1.640,4	860,7	0,0	860,7	2,25	0,44	
65	10.08.2009 04:45:00	2,42	0,69	0,0	1.436,7	860,2	0,0	860,2	2,29	0,44	
66	04.08.2008 02:55:00	3,25	0,69	0,0	1.899,5	857,4	0,0	857,4	2,33	0,43	
67	29.07.2023 03:10:00	2,17	0,69	0,0	1.301,6	851,1	0,0	851,1	2,36	0,42	
68	05.07.2012 19:15:00	1,75	0,69	0,0	1.038,8	849,8	0,0	849,8	2,40	0,42	
69	06.07.2017 21:15:00	2,25	0,68	0,0	1.340,8	840,3	0,0	840,3	2,43	0,41	
70	19.05.2011 13:35:00	1,75	0,67	0,0	1.027,3	831,3	0,0	831,3	2,47	0,41	
71	07.10.1997 14:30:00	1,83	0,64	0,0	1.078,2	781,5	0,0	781,5	2,50	0,40	
72	14.10.2013 17:05:00	2,75	0,62	0,0	1.615,3	766,0	0,0	766,0	2,54	0,39	
73	03.06.2012 10:40:00	1,92	0,62	0,0	1.130,6	754,1	0,0	754,1	2,57	0,39	
74	19.06.2006 07:20:00	2,00	0,61	0,0	1.195,6	753,3	0,0	753,3	2,61	0,38	
75	05.08.2011 23:35:00	1,75	0,61	0,0	1.061,3	749,8	0,0	749,8	2,64	0,38	
76	19.06.2013 20:55:00	1,83	0,60	0,0	1.098,2	738,5	0,0	738,5	2,68	0,37	

Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen
23/1311 - BSN1A
Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025





Inhaltsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	2
Allgemeines	7
Parametersätze	8
Regenwetterabflüsse	10
Regenrückhaltebecken	11
Regenrückhaltebecken Details	12
Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen	14

Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
A	ha or m ²	Fläche
A ₁₂₈	ha	Au gem. A ₁₂₈
a _a		Einflusswert Kanalablagerungen (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
A _{b,a}		Angeschlossene befestigte Fläche (A ₁₀₂)
a _c		Einflusswert TW-Konzentration (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
A _E	ha	Einzugsgebietsfläche
a _f		Fließzeitabminderung (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
a _h		Einflusswert Jahresniederschlag (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
a _R		Einflusswert Fracht im RW-Abfluss (A ₁₀₂)
Abb	%	Abbauleistung (RWB)
AFS		Abfiltrierbare Stoffe
AFS ₆₃		Abfiltrierbare Stoffe, Siebdurchgang 0,45 bis 63µm
B	m	Breite
b _{R,a}	kg/(ha * a)	Flächenspezifischer Stoffabtrag (A ₁₀₂)
BB		Belebungsbecken
BF		Bodenfilter
C	mg/l	Konzentration
C _b	mg/l	Bemessungskonzentration (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
C _e	mg/l	rechn. Entlastungskonzentration (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
CSB	mg/l	Chemischer Sauerstoffbedarf
d	mm	Durchmesser
DBH		Durchlaufbecken im Hauptschluss
DBN		Durchlaufbecken im Nebenschluss
E		Einwohner
e ₀	%	Entlastungsrate A ₁₂₈ (Anhang 3)
ETA	%	Absetzwirkung
ETA _{hydr}	%	hydraulischer Wirkungsgrad (BF)
EW		Einwohnerwerte
f _D		Abminderungswert (A ₁₀₂)
FBH		Fangbecken im Hauptschluss
FBN		Fangbecken im Nebenschluss
h	m	Höhe
H	m	Wasserstand
H _s	m/a	Stapelhöhe (BF)
I	%	Gefälle
I _{Geb}	%	Gebietsgefälle
ISV	l/kg	Schlammindex
k	min	Speicherkonstante
k _b	mm	Betriebsrauheit
KA		Kläranlage
KN		Gesamtstickstoff (Kjeldahl Nitrogen)
L	m	Länge
L _{Gew}	km	Fließgewässerlänge

Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
m		Mischverhältnis
MNQ		Mittlerer Niedrigwasserabfluß
MS		Mischwassersystem
n		Anzahl Speicher
n	1/a	Häufigkeit
N		Niederschlag
Nbrutto	mm	gemessener Niederschlag
NGm		Neigungsgruppe
NKB		Nachklärbecken
Nnetto	mm	abflusswirksamer Niederschlag
OF		Oberfläche
p	%	Flächenanteil der Belastungskategorien (A102)
P		Phosphor
Psi		Abflussbeiwert
Q	l/s	Abfluss
q	l/s/ha	Abflussspende
QDr	l/s	Drosselabfluss
QF	l/s	Fremdwasserabfluss
Qre	l/s	Regenabfluss bei Entlastung (A128/A102)
QT,d	l/s	Trockenwettertagesmittel Qt,24
QB		Basisabfluss
RRB		Regenrückhaltebecken
Rückstau		Rückstaugefährdet
RUE		Regenüberlauf
RV		Rücklaufschlammverhältnis
S		Konzentration der gelösten Stoffe
SF		Schmutzfracht
SFRef,102	kg/a	Referenzfracht gem. A102 (Entlastung + KA Ablauf mit dem FZB)
SFue,128	kg/a	Entlastungsfracht gem. A128
SG		Stoffgröße
SKOE		Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung
SKUE		Stauraumkanal mit untenliegender Entlastung
tau		tau-Wert für Kanalablagerungen (A128/A102)
tf	min	Fließzeit
Ti	m	Tiefe
TL	min	Schwerpunktlaufzeit
Tr		Trennsystem
TS		Trockensubstanz
V	m³	Volumen
Vben	mm	Benetzungsverlust
VKB		Vorklärbecken
Vmuld	mm	Muldenverlust
wd	l/E/d	Wasserverbrauch (tägl.)

Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
X		Konzentration abfiltrierbarer Stoffe
x	h/d	Verhältniszahl TW-Tagesspitze
x _a		Einflusswert Ablagerungen (Anhang 3)
Z		Zulauf (A131)

Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
0	Anfang, Beginn
a	Jahr, jährlich
A	Ablauf
ab	Abfluss
b	befestigt
BB	Belebungsbecken
BSB	BSB5 Konzentration
Bue	Beckenüberlauf
D	Direkt
d	Tag
De	Denitrifikation
Dr	Drossel
e	Ende, Entlastung
erf	erforderlich
F	Fremdwasser
ges	Gesamt
gew	gewählt
h	Stunden
Inf	Infiltration
Iw	Interflow
Kue	Klärüberlauf
kum	kumuliert über alle maßgebenden Fließwege
M	Mischwasser, Mittelwert
max	maximal
min	mindest
N	Nachklärung
nat	natürlich
nb	unbefestigt
nutz	nutzbar
ob	oberhalb
Prz	prozentual
R	Regen
ret	Retention
S	Schmutzwasser
s	spezifisch
sick	Versickerung
stat	statisch (ohne Simulation)
T	Trockenwetter
Tr	Trennsystem
TW	Trockenwetter
u	undurchlässig (A128)
ue	Überlauf
Verd	Verdunstung

Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
Vers	Versickerung
voll	Vollfüllung
vorh	vorhanden
WGA	Weitergehende Anforderungen
Z	Zulauf (A131)
zu	Zulauf

Allgemeines

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Allgemeines	
Projekt	23/1311 - BSN1A
Auftraggeber	
Auftragnehmer	Schroeder & Associés
Straße	13, rue de l'Innovation
Ort	L-1896 Kockelscheuer
Telefon	44 31 31 - 1
Fax	
E-Mail	contact@schroeder.lu
Bearbeiter	P. Huberty
Allgemeines	
Rechenlauf	
	Retention
Simulationsbeginn	01/01/1996 00:00:00
Simulationsende	31/12/2023 23:55:00
DeltaT [min]	5
Schneeansatz	nein
Verdunstungsmenge	657 mm/a
Verdunstung bei Ereignis	ja
Verdunstungsart	periodisch
Jahresgang	ja
Tagesgang	ja
Rückstau Hltg.	nein
Dateiname	I:\phihub\EC329\phihub\AA_Projets\Bissen\23 1311 Londonbridge\KOSIM\100a - Qdr=116 ls - 2,0m\Retention.klsb

Parametersätze
23/1311 - BSN1A
Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Befestigte Flächen					
Asphalt-def	VBen	0,5 mm	VMuld	1,80 mm	Psi,0 0,00 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	fD,direkt (A102)	0,85	Psi,e 0,90 -
Flachdach-def	VBen	2,0 mm	VMuld	0,00 mm	Psi,0 0,90 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	fD,direkt (A102)	0,85	Psi,e 0,90 -
RRB-Flächen	VBen	1,0 mm	VMuld	0,00 mm	Psi,0 1,00 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	fD,direkt (A102)	0,00	Psi,e 1,00 -

Parametersätze
23/1311 - BSN1A
Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Unbefestigte Flächen					
Rasen-def	VBen	2,0 mm	VMuld	3,0 mm	Psi,0 0,00 -
	Bodentyp	Löß -	Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e 0,10 -
	Kr	72,0 1/d	Kd	0,4 1/d	
	Inf,0	1,0 mm/min	Inf,e	0,0 mm/min	

Regenwetterabflüsse

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Regenwetterabflüsse					
Roofs (A)	Fläche	6,3167 ha	$A_{b,a}$	6,3167 ha	Parametersatz: Flachdach-def
	N_{brutto}	830,3 mm/a	N_{netto}	540,6 mm/a	V_{QR} 34.147 m³/a
Road and Hardstanding areas (A)	Fläche	5,0607 ha	$A_{b,a}$	5,0607 ha	Parametersatz: Asphalt-def
	N_{brutto}	830,3 mm/a	N_{netto}	510,4 mm/a	V_{QR} 25.832 m³/a
Green areas (A)	Fläche	9,7236 ha	N_{netto}	2,7 mm/a	Parametersatz: Rasen-def
	N_{brutto}	830,3 mm/a			V_{QR} 259 m³/a
Retention (A)	Fläche	0,2031 ha	$A_{b,a}$	0,2031 ha	Parametersatz: RRB-Flächen
	N_{brutto}	830,3 mm/a	N_{netto}	654,6 mm/a	V_{QR} 1.329 m³/a
Gesamt	$AE_{,b}$	11,5805 ha			$AE_{,nb}$ 9,7236 ha
	$AE_{,nat}$	0,0000 ha			AE 21,3041 ha
	$V_{QR,b}$	61.308 m³/a			$V_{QR,nb}$ 259 m³/a
	$V_{QR,nat}$	0 m³/a			V_{QR} 61.567 m³/a

Regenrückhaltebecken

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Regenrückhaltebecken					
Retention	AE,b,kum	11,38 ha	kf,Sohle	0*10 ⁰⁰ m/s	qr,ges 5,5 l/s/ha
	AE,nb,kum	9,72 ha	kf,Böschung	0*10 ⁰⁰ m/s	VQDr 1.720.736 m³
	AE,kum	21,10 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue 2.925 m³
	Länge	45,13 m	QDr1	116,00 l/s	n,ue,d 5,0 d
	Breite	45,00 m	QDr2	0,00 l/s	n,ue 5,0 -
	Tiefe	2,00 m	n,erf	0,01 -	n,vorh 0,22 -
	Neigung 1:	3,0 -	Vvorh	3.076 m³	Verf 5.961 m³
Gesamt	AE,b,kum	11,38 ha			
	AE,nb,kum	9,72 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue 2.925 m³
	AE,kum	21,10 ha	Vvorh	3.076 m³	Verf 5.961 m³

Regenrückhaltebecken Details

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Retention, Seite 1			
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	AE,b,kum	11,38 ha
	Unbefestigte Fläche	AE,nb,kum	9,72 ha
	Teilbefestigte Fläche	AE,tb,kum	0,00 ha
	Natürliche Fläche	AE,nat,kum	0,00 ha
	Gesamtfläche	AE,kum	21,10 ha
Kenndaten	Länge	L	45,13 m
	Breite	B	45,00 m
	Tiefe	T	2,00 m
	Böschungsneigung	1 :	3,0 -
	Maximaler Drosselabfluss 1	QDr1	116,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr1		0,00 m
	Maximaler Drosselabfluss 2	QDr2	0,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr2		0,00 m
	Regenabflussspende	qr,ges	5,5 l/s/ha
	Offenes Becken	RRB, offen	ja -
	Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle	kf,Sohle	0*10 ⁰⁰ m/s
	Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung	kf,Böschung	0*10 ⁰⁰ m/s
	Erforderliche Bemessungshäufigkeit	n,erf	0,01 1/a
	Max. Versickerungsleistung RRB	Qsick	0,00 l/h
	Volumen im Dauerstau	Vdauer	0 m³
	Nutzbare Volumen	Vnutz	3.076 m³
	Rückstauvolumen	Vstat	0 m³
	Vorhandenes Volumen	Vvorh	3.076 m³
	Ben. def. Kennlinie Volumen		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 1		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 2		nein -
	Ben. def. Kennlinie Überlauf		nein -
	Ben. def. Kennlinie Versickerung		nein -

Regenrückhaltebecken Details

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Retention, Seite 2			
Prozessdaten - Menge	Zufluss	VQzu	1.723.874 m³
	Drosselabflussmenge 1	VQDr1	1.720.736 m³
	Drosselabflussmenge 2	VQDr2	0 m³
	Überlaufmenge	VQue	2.925 m³
	Verdunstungsmenge	V,Verd	213 m³
	Versickerungsmenge	V,Vers	0 m³
	Volumen zu Beginn des Zeitraumes	V,Beginn	0 m³
	Volumen am Ende des Zeitraumes	V,Ende	0 m³
	Niederschlag auf RRB	VQRRB	37.224 m³
Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein	3.307,0 -
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	1.695,0 d
	Einstaudauer	Tein	1.911,0 h
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	5,0 -
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	5,0 d
	Überlaufdauer	T,ue	5,0 h
	Maximaler Überlauf	Que,max	805,63 l/s
	Vorhandene Überlaufhäufigkeit	n,vorh	0,22 1/a
	Erforderliches Volumen	Verf	5.961 m³

Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025

Retention										
Rang	Beginn	Tein[h]	max h[m]	Que,max[l/s]	VQzu[m³]	VQein[m³]	VQue[m³]	VQein+VQue[m³]	n[1/a]	T[a]
1	21.07.2016 16:05:00	10,17	2,35	805,6	6.332,6	3.981,1	2.062,2	6.043,3	0,04	28,39
2	29.07.2005 17:00:00	9,50	2,15	234,3	4.521,1	3.481,3	535,1	4.016,4	0,07	14,19
3	01.06.2018 00:20:00	14,58	2,11	146,7	6.388,3	3.370,7	279,4	3.650,0	0,11	9,46
4	12.08.2010 01:15:00	8,50	2,06	51,6	3.609,5	3.223,0	43,9	3.266,9	0,14	7,10
5	12.09.2008 04:45:00	9,83	2,01	9,4	4.122,3	3.113,0	4,5	3.117,5	0,18	5,68
6	14.07.2021 10:40:00	18,33	1,90	0,0	7.680,8	2.870,2	0,0	2.870,2	0,21	4,73
7	27.08.2002 05:25:00	9,08	1,86	0,0	3.802,7	2.810,5	0,0	2.810,5	0,25	4,06
8	22.07.2016 16:00:00	10,67	1,83	0,0	4.475,3	2.748,5	0,0	2.748,5	0,28	3,55
9	08.08.2014 21:15:00	9,17	1,81	0,0	3.842,5	2.705,1	0,0	2.705,1	0,32	3,15
10	13.06.1999 17:20:00	8,58	1,76	0,0	3.601,6	2.603,5	0,0	2.603,5	0,35	2,84
11	01.09.2015 02:55:00	12,17	1,74	0,0	5.098,4	2.570,9	0,0	2.570,9	0,39	2,58
12	26.08.1999 03:00:00	7,33	1,68	0,0	3.083,1	2.464,4	0,0	2.464,4	0,42	2,37
13	22.06.2011 09:55:00	6,50	1,61	0,0	2.751,0	2.324,4	0,0	2.324,4	0,46	2,18
14	11.06.2018 13:15:00	6,75	1,60	0,0	2.827,0	2.318,7	0,0	2.318,7	0,49	2,03
15	03.06.2020 18:00:00	9,42	1,59	0,0	3.951,7	2.289,0	0,0	2.289,0	0,53	1,89
16	10.09.2005 13:20:00	7,33	1,47	0,0	3.090,3	2.073,9	0,0	2.073,9	0,56	1,77
17	20.06.2013 00:55:00	10,92	1,46	0,0	4.572,9	2.065,1	0,0	2.065,1	0,60	1,67
18	29.08.2002 15:00:00	5,50	1,45	0,0	2.306,8	2.040,4	0,0	2.040,4	0,63	1,58
19	02.07.2000 18:05:00	5,42	1,40	0,0	2.272,5	1.954,2	0,0	1.954,2	0,67	1,49
20	22.07.2013 17:55:00	7,00	1,38	0,0	2.943,5	1.914,9	0,0	1.914,9	0,70	1,42
21	25.06.2008 08:55:00	5,50	1,34	0,0	2.313,4	1.851,0	0,0	1.851,0	0,74	1,35
22	15.06.2009 07:05:00	7,75	1,31	0,0	3.269,6	1.801,5	0,0	1.801,5	0,78	1,29
23	04.08.2006 10:35:00	6,00	1,30	0,0	2.508,7	1.790,2	0,0	1.790,2	0,81	1,23
24	13.08.2014 12:30:00	6,67	1,26	0,0	2.796,3	1.716,6	0,0	1.716,6	0,85	1,18
25	03.08.2014 15:35:00	4,50	1,25	0,0	1.893,1	1.699,4	0,0	1.699,4	0,88	1,14
26	01.09.1997 20:05:00	5,67	1,25	0,0	2.390,6	1.693,3	0,0	1.693,3	0,92	1,09
27	04.07.1997 18:40:00	4,50	1,21	0,0	1.909,2	1.637,2	0,0	1.637,2	0,95	1,05
28	05.06.2000 13:20:00	4,83	1,14	0,0	2.028,1	1.524,0	0,0	1.524,0	0,99	1,01
29	04.12.2011 18:50:00	7,75	1,13	0,0	3.245,9	1.506,6	0,0	1.506,6	1,02	0,98
30	12.07.1999 14:35:00	4,50	1,13	0,0	1.901,4	1.506,4	0,0	1.506,4	1,06	0,95
31	29.06.2005 15:45:00	4,42	1,12	0,0	1.859,8	1.501,5	0,0	1.501,5	1,09	0,92
32	06.08.2007 13:45:00	6,75	1,11	0,0	2.830,7	1.475,9	0,0	1.475,9	1,13	0,89
33	26.05.2016 23:30:00	5,58	1,06	0,0	2.365,6	1.398,3	0,0	1.398,3	1,16	0,86
34	12.09.1998 06:05:00	5,33	1,04	0,0	2.241,8	1.373,8	0,0	1.373,8	1,20	0,83
35	31.07.2017 21:00:00	7,50	1,03	0,0	3.164,2	1.349,6	0,0	1.349,6	1,23	0,81
36	25.07.2023 03:55:00	5,33	1,01	0,0	2.242,1	1.315,7	0,0	1.315,7	1,27	0,79
37	06.06.2010 12:30:00	3,42	1,00	0,0	1.443,9	1.302,5	0,0	1.302,5	1,30	0,77
38	29.04.2018 20:05:00	5,08	0,99	0,0	2.137,9	1.290,9	0,0	1.290,9	1,34	0,75
39	16.05.2006 21:55:00	4,08	0,98	0,0	1.716,5	1.269,8	0,0	1.269,8	1,37	0,73
40	16.05.2006 16:40:00	5,17	0,96	0,0	2.163,7	1.241,2	0,0	1.241,2	1,41	0,71
41	08.10.2014 09:30:00	4,58	0,96	0,0	1.944,4	1.240,6	0,0	1.240,6	1,44	0,69
42	27.07.2012 20:15:00	3,92	0,96	0,0	1.664,6	1.240,5	0,0	1.240,5	1,48	0,68
43	02.05.2012 06:25:00	5,17	0,94	0,0	2.160,4	1.213,6	0,0	1.213,6	1,51	0,66
44	20.08.2000 19:15:00	3,17	0,93	0,0	1.346,6	1.207,7	0,0	1.207,7	1,55	0,65
45	20.06.2013 18:40:00	4,58	0,93	0,0	1.946,4	1.206,3	0,0	1.206,3	1,59	0,63
46	21.07.2003 22:30:00	3,33	0,93	0,0	1.395,9	1.196,4	0,0	1.196,4	1,62	0,62
47	28.10.1998 14:00:00	3,58	0,90	0,0	1.525,5	1.160,1	0,0	1.160,1	1,66	0,60
48	19.08.2013 00:45:00	4,00	0,88	0,0	1.697,3	1.129,7	0,0	1.129,7	1,69	0,59
49	30.05.2018 22:25:00	4,17	0,87	0,0	1.748,4	1.107,0	0,0	1.107,0	1,73	0,58
50	04.06.2021 16:35:00	3,08	0,86	0,0	1.320,8	1.104,4	0,0	1.104,4	1,76	0,57
51	04.08.2008 02:55:00	4,50	0,86	0,0	1.899,5	1.092,0	0,0	1.092,0	1,80	0,56
52	07.05.2013 14:25:00	3,08	0,85	0,0	1.296,8	1.087,1	0,0	1.087,1	1,83	0,55
53	03.12.2018 10:20:00	8,92	0,85	0,0	3.749,1	1.087,0	0,0	1.087,0	1,87	0,54
54	18.08.2003 01:50:00	3,67	0,85	0,0	1.545,5	1.080,6	0,0	1.080,6	1,90	0,53
55	14.10.2013 15:45:00	5,58	0,84	0,0	2.335,2	1.074,0	0,0	1.074,0	1,94	0,52
56	17.06.2020 14:20:00	5,67	0,84	0,0	2.387,8	1.067,3	0,0	1.067,3	1,97	0,51
57	25.06.2006 14:10:00	2,92	0,84	0,0	1.251,6	1.066,9	0,0	1.066,9	2,01	0,50
58	04.08.2014 10:25:00	6,17	0,83	0,0	2.604,7	1.061,0	0,0	1.061,0	2,04	0,49
59	21.08.2012 08:10:00	2,75	0,83	0,0	1.155,3	1.050,2	0,0	1.050,2	2,08	0,48
60	26.08.2010 20:05:00	3,25	0,82	0,0	1.378,2	1.042,7	0,0	1.042,7	2,11	0,47
61	14.05.2018 18:05:00	3,50	0,81	0,0	1.463,2	1.030,7	0,0	1.030,7	2,15	0,47
62	07.08.2021 17:45:00	2,75	0,81	0,0	1.178,3	1.028,5	0,0	1.028,5	2,18	0,46
63	11.06.1997 19:10:00	2,92	0,81	0,0	1.235,9	1.025,0	0,0	1.025,0	2,22	0,45

Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

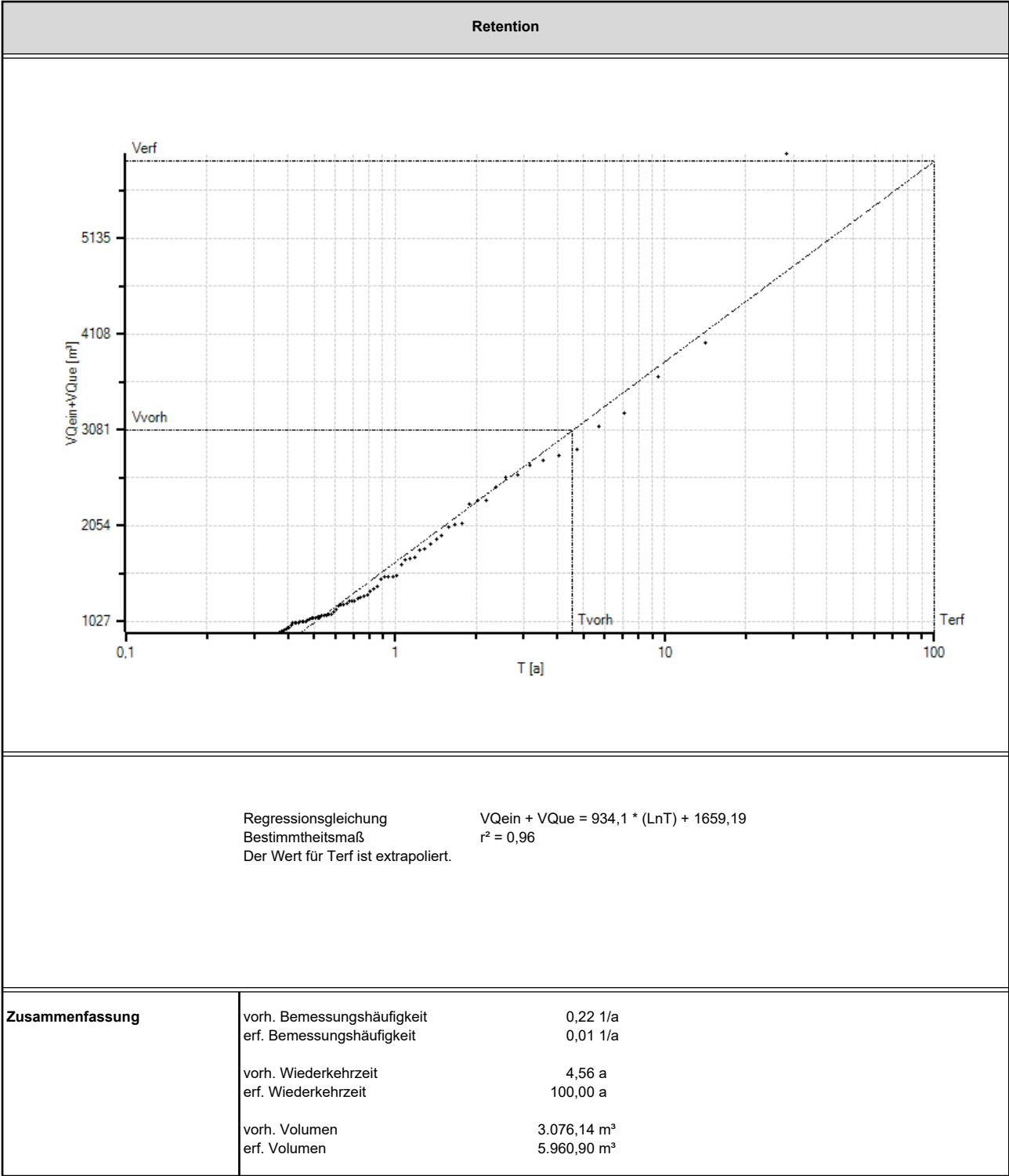
Stand: mardi 28 janvier 2025

Retention											
Rang	Beginn	Tein[h]	max h[m]	Que,max[l/s]	VQzu[m³]	VQein[m³]	VQue[m³]	VQein+VQue[m³]	n[1/a]	T[a]	
64	14.06.2003 10:15:00	2,83	0,81	0,0	1.217,9	1.024,2	0,0	1.024,2	2,25	0,44	
65	27.08.2010 14:15:00	3,75	0,80	0,0	1.572,2	1.016,6	0,0	1.016,6	2,29	0,44	
66	29.05.2005 21:40:00	5,42	0,80	0,0	2.292,2	1.012,5	0,0	1.012,5	2,33	0,43	
67	10.08.2009 04:45:00	3,42	0,80	0,0	1.436,7	1.012,0	0,0	1.012,0	2,36	0,42	
68	07.09.2013 23:45:00	5,08	0,80	0,0	2.153,2	1.008,2	0,0	1.008,2	2,40	0,42	
69	29.08.2018 15:40:00	4,67	0,78	0,0	1.981,8	981,5	0,0	981,5	2,43	0,41	
70	06.07.2017 21:10:00	3,25	0,77	0,0	1.389,1	964,1	0,0	964,1	2,47	0,41	
71	18.08.2004 17:50:00	5,08	0,77	0,0	2.134,8	960,3	0,0	960,3	2,50	0,40	
72	07.06.2016 14:50:00	2,50	0,76	0,0	1.056,3	947,4	0,0	947,4	2,54	0,39	
73	29.07.2023 03:10:00	3,08	0,74	0,0	1.315,5	928,0	0,0	928,0	2,57	0,39	
74	03.02.2020 19:15:00	6,92	0,74	0,0	2.895,9	919,4	0,0	919,4	2,61	0,38	
75	01.08.2023 00:15:00	6,42	0,73	0,0	2.686,8	915,8	0,0	915,8	2,64	0,38	
76	24.10.1998 19:00:00	5,83	0,73	0,0	2.442,9	907,8	0,0	907,8	2,68	0,37	

Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

23/1311 - BSN1A
Modus: Nachweis

Stand: mardi 28 janvier 2025



Inhaltsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: jeudi 23 janvier 2025

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	1
Abkürzungsverzeichnis	2
Allgemeines	7
Parametersätze	8
Regenwetterabflüsse	10
Regenrückhaltebecken	11
Regenrückhaltebecken Details	12
Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen	14

Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: jeudi 23 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
A	ha or m ²	Fläche
A ₁₂₈	ha	Au gem. A ₁₂₈
a _a		Einflusswert Kanalablagerungen (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
A _{b,a}		Angeschlossene befestigte Fläche (A ₁₀₂)
a _c		Einflusswert TW-Konzentration (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
A _E	ha	Einzugsgebietsfläche
a _f		Fließzeitabminderung (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
a _h		Einflusswert Jahresniederschlag (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
a _R		Einflusswert Fracht im RW-Abfluss (A ₁₀₂)
Abb	%	Abbauleistung (RWB)
AFS		Abfiltrierbare Stoffe
AFS ₆₃		Abfiltrierbare Stoffe, Siebdurchgang 0,45 bis 63µm
B	m	Breite
b _{R,a}	kg/(ha * a)	Flächenspezifischer Stoffabtrag (A ₁₀₂)
BB		Belebungsbecken
BF		Bodenfilter
C	mg/l	Konzentration
C _b	mg/l	Bemessungskonzentration (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
C _e	mg/l	rechn. Entlastungskonzentration (A ₁₂₈ /A ₁₀₂)
CSB	mg/l	Chemischer Sauerstoffbedarf
d	mm	Durchmesser
DBH		Durchlaufbecken im Hauptschluss
DBN		Durchlaufbecken im Nebenschluss
E		Einwohner
e ₀	%	Entlastungsrate A ₁₂₈ (Anhang 3)
ETA	%	Absetzwirkung
ETA _{hydr}	%	hydraulischer Wirkungsgrad (BF)
EW		Einwohnerwerte
f _D		Abminderungswert (A ₁₀₂)
FBH		Fangbecken im Hauptschluss
FBN		Fangbecken im Nebenschluss
h	m	Höhe
H	m	Wasserstand
H _s	m/a	Stapelhöhe (BF)
I	%	Gefälle
I _{Geb}	%	Gebietsgefälle
ISV	l/kg	Schlammindex
k	min	Speicherkonstante
k _b	mm	Betriebsrauheit
KA		Kläranlage
KN		Gesamtstickstoff (Kjeldahl Nitrogen)
L	m	Länge
L _{Gew}	km	Fließgewässerlänge

Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: jeudi 23 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
m		Mischverhältnis
MNQ		Mittlerer Niedrigwasserabfluß
MS		Mischwassersystem
n		Anzahl Speicher
n	1/a	Häufigkeit
N		Niederschlag
Nbrutto	mm	gemessener Niederschlag
NGm		Neigungsgruppe
NKB		Nachklärbecken
Nnetto	mm	abflusswirksamer Niederschlag
OF		Oberfläche
p	%	Flächenanteil der Belastungskategorien (A102)
P		Phosphor
Psi		Abflussbeiwert
Q	l/s	Abfluss
q	l/s/ha	Abflussspende
QDr	l/s	Drosselabfluss
QF	l/s	Fremdwasserabfluss
Qre	l/s	Regenabfluss bei Entlastung (A128/A102)
QT,d	l/s	Trockenwettertagesmittel Qt,24
QB		Basisabfluss
RRB		Regenrückhaltebecken
Rückstau		Rückstaugefährdet
RUE		Regenüberlauf
RV		Rücklaufschlammverhältnis
S		Konzentration der gelösten Stoffe
SF		Schmutzfracht
SFRef,102	kg/a	Referenzfracht gem. A102 (Entlastung + KA Ablauf mit dem FZB)
SFue,128	kg/a	Entlastungsfracht gem. A128
SG		Stoffgröße
SKOE		Stauraumkanal mit obenliegender Entlastung
SKUE		Stauraumkanal mit untenliegender Entlastung
tau		tau-Wert für Kanalablagerungen (A128/A102)
tf	min	Fließzeit
Ti	m	Tiefe
TL	min	Schwerpunktlaufzeit
Tr		Trennsystem
TS		Trockensubstanz
V	m³	Volumen
Vben	mm	Benetzungsverlust
VKB		Vorklärbecken
Vmuld	mm	Muldenverlust
wd	l/E/d	Wasserverbrauch (tägl.)

Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: jeudi 23 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil1 (Variablen)		
Kürzel	Einheit	Langtext
X		Konzentration abfiltrierbarer Stoffe
x	h/d	Verhältniszahl TW-Tagesspitze
x _a		Einflusswert Ablagerungen (Anhang 3)
Z		Zulauf (A131)

Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: jeudi 23 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
0	Anfang, Beginn
a	Jahr, jährlich
A	Ablauf
ab	Abfluss
b	befestigt
BB	Belebungsbecken
BSB	BSB5 Konzentration
Bue	Beckenüberlauf
D	Direkt
d	Tag
De	Denitrifikation
Dr	Drossel
e	Ende, Entlastung
erf	erforderlich
F	Fremdwasser
ges	Gesamt
gew	gewählt
h	Stunden
Inf	Infiltration
Iw	Interflow
Kue	Klärüberlauf
kum	kumuliert über alle maßgebenden Fließwege
M	Mischwasser, Mittelwert
max	maximal
min	mindest
N	Nachklärung
nat	natürlich
nb	unbefestigt
nutz	nutzbar
ob	oberhalb
Prz	prozentual
R	Regen
ret	Retention
S	Schmutzwasser
s	spezifisch
sick	Versickerung
stat	statisch (ohne Simulation)
T	Trockenwetter
Tr	Trennsystem
TW	Trockenwetter
u	undurchlässig (A128)
ue	Überlauf
Verd	Verdunstung

Abkürzungsverzeichnis

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: jeudi 23 janvier 2025

Abkürzungsverzeichnis Teil2 (Indizes)	
Kürzel	Langtext
Vers	Versickerung
voll	Vollfüllung
vorh	vorhanden
WGA	Weitergehende Anforderungen
Z	Zulauf (A131)
zu	Zulauf

Allgemeines

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: jeudi 23 janvier 2025

Allgemeines	
Projekt	23/1311 - BSN1A
Auftraggeber	
Auftragnehmer	Schroeder & Associés
Straße	13, rue de l'Innovation
Ort	L-1896 Kockelscheuer
Telefon	44 31 31 - 1
Fax	
E-Mail	contact@schroeder.lu
Bearbeiter	P. Huberty
Allgemeines	
Rechenlauf	
	Retention
Simulationsbeginn	01/01/1996 00:00:00
Simulationsende	31/12/2023 23:55:00
DeltaT [min]	5
Schneeansatz	nein
Verdunstungsmenge	657 mm/a
Verdunstung bei Ereignis	ja
Verdunstungsart	periodisch
Jahresgang	ja
Tagesgang	ja
Rückstau Hltg.	nein
Dateiname	I:\phihub\EC329\phihub\AA_Projets\Bissen\23 1311 Londonbridge\KOSIM\100a - Qdr=50 ls - 2,0m\Retention.klsb

Parametersätze

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: jeudi 23 janvier 2025

Befestigte Flächen					
Asphalt-def	V _{Ben}	0,5 mm	V _{Muld}	1,80 mm	Psi,0 0,00 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	f _{D,direkt} (A102)	0,85	Psi,e 0,90 -
Flachdach-def	V _{Ben}	2,0 mm	V _{Muld}	0,00 mm	Psi,0 0,90 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	f _{D,direkt} (A102)	0,85	Psi,e 0,90 -
RRB-Flächen	V _{Ben}	1,0 mm	V _{Muld}	0,00 mm	Psi,0 1,00 -
	Verdunstung	657,0 mm/a	f _{D,direkt} (A102)	0,00	Psi,e 1,00 -

Parametersätze
23/1311 - BSN1A
Modus: Nachweis

Stand: jeudi 23 janvier 2025

Unbefestigte Flächen					
Rasen-def	VBen	2,0 mm	VMuld	3,0 mm	Psi,0 0,00 -
	Bodentyp	Löß -	Verdunstung	657,0 mm/a	Psi,e 0,10 -
	Kr	72,0 1/d	Kd	0,4 1/d	
	Inf,0	1,0 mm/min	Inf,e	0,0 mm/min	

Regenwetterabflüsse

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: jeudi 23 janvier 2025

Regenwetterabflüsse					
Roofs (A)	Fläche	6,3167 ha	$A_{b,a}$	6,3167 ha	Parametersatz: Flachdach-def
	N_{brutto}	830,3 mm/a	N_{netto}	540,6 mm/a	V_{QR} 34.147 m³/a
Road and Hardstanding areas (A)	Fläche	5,0607 ha	$A_{b,a}$	5,0607 ha	Parametersatz: Asphalt-def
	N_{brutto}	830,3 mm/a	N_{netto}	510,4 mm/a	V_{QR} 25.832 m³/a
Green areas (A)	Fläche	9,7236 ha	N_{netto}	2,7 mm/a	Parametersatz: Rasen-def
	N_{brutto}	830,3 mm/a			V_{QR} 259 m³/a
Retention (A)	Fläche	0,2031 ha	$A_{b,a}$	0,2031 ha	Parametersatz: RRB-Flächen
	N_{brutto}	830,3 mm/a	N_{netto}	654,6 mm/a	V_{QR} 1.329 m³/a
Gesamt	$AE_{,b}$	11,5805 ha			$AE_{,nb}$ 9,7236 ha
	$AE_{,nat}$	0,0000 ha			AE 21,3041 ha
	$V_{QR,b}$	61.308 m³/a			$V_{QR,nb}$ 259 m³/a
	$V_{QR,nat}$	0 m³/a			V_{QR} 61.567 m³/a

Regenrückhaltebecken

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: jeudi 23 janvier 2025

Regenrückhaltebecken					
Retention	AE,b,kum	11,38 ha	kf,Sohle	0*10 ⁰⁰ m/s	qr,ges 2,4 l/s/ha
	AE,nb,kum	9,72 ha	kf,Böschung	0*10 ⁰⁰ m/s	VQDr 1.714.142 m³
	AE,kum	21,10 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue 9.035 m³
	Länge	45,13 m	QDr1	50,00 l/s	n,ue,d 13,0 d
	Breite	45,00 m	QDr2	0,00 l/s	n,ue 12,0 -
	Tiefe	2,00 m	n,erf	0,01 -	n,vorh 0,46 -
	Neigung 1:	3,0 -	Vvorh	3.076 m³	Verf 7.365 m³
Gesamt	AE,b,kum	11,38 ha			
	AE,nb,kum	9,72 ha	Qsick	0,00 l/h	VQue 9.035 m³
	AE,kum	21,10 ha	Vvorh	3.076 m³	Verf 7.365 m³

Regenrückhaltebecken Details

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: jeudi 23 janvier 2025

Retention, Seite 1			
Angeschlossene Flächen	Befestigte Fläche	AE,b,kum	11,38 ha
	Unbefestigte Fläche	AE,nb,kum	9,72 ha
	Teilbefestigte Fläche	AE,tb,kum	0,00 ha
	Natürliche Fläche	AE,nat,kum	0,00 ha
	Gesamtfläche	AE,kum	21,10 ha
Kenndaten	Länge	L	45,13 m
	Breite	B	45,00 m
	Tiefe	T	2,00 m
	Böschungsneigung	1 :	3,0 -
	Maximaler Drosselabfluss 1	QDr1	50,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr1		0,00 m
	Maximaler Drosselabfluss 2	QDr2	0,00 l/s
	Rohrsohle über Beckensohle Dr2		0,00 m
	Regenabflussspende	qr,ges	2,4 l/s/ha
	Offenes Becken	RRB, offen	ja -
	Durchlässigkeitsbeiwert - Sohle	kf,Sohle	0*10 ⁰⁰ m/s
	Durchlässigkeitsbeiwert - Böschung	kf,Böschung	0*10 ⁰⁰ m/s
	Erforderliche Bemessungshäufigkeit	n,erf	0,01 1/a
	Max. Versickerungsleistung RRB	Qsick	0,00 l/h
	Volumen im Dauerstau	Vdauer	0 m³
	Nutzbare Volumen	Vnutz	3.076 m³
	Rückstauvolumen	Vstat	0 m³
	Vorhandenes Volumen	Vvorh	3.076 m³
	Ben. def. Kennlinie Volumen		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 1		nein -
	Ben. def. Kennlinie Drossel 2		nein -
	Ben. def. Kennlinie Überlauf		nein -
	Ben. def. Kennlinie Versickerung		nein -

Regenrückhaltebecken Details

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: jeudi 23 janvier 2025

Retention, Seite 2			
Prozessdaten - Menge	Zufluss	VQzu	1.723.874 m³
	Drosselabflussmenge 1	VQDr1	1.714.142 m³
	Drosselabflussmenge 2	VQDr2	0 m³
	Überlaufmenge	VQue	9.035 m³
	Verdunstungsmenge	V,Verd	697 m³
	Versickerungsmenge	V,Vers	0 m³
	Volumen zu Beginn des Zeitraumes	V,Beginn	0 m³
	Volumen am Ende des Zeitraumes	V,Ende	0 m³
	Niederschlag auf RRB	VQRRB	37.224 m³
Einstau- / Überstaustatistik	Anzahl Einstauereignisse	Nein	9.095,0 -
	Kalendertage mit Einstau	Nein,d	2.675,0 d
	Einstaudauer	Tein	7.417,0 h
	Anzahl Überlaufereignisse	n,ue	12,0 -
	Kalendertage mit Überlauf	n,ue,d	13,0 d
	Überlaufdauer	T,ue	28,0 h
	Maximaler Überlauf	Que,max	939,98 l/s
	Vorhandene Überlaufhäufigkeit	n,vorh	0,46 1/a
	Erforderliches Volumen	Verf	7.365 m³

Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: jeudi 23 janvier 2025

Retention										
Rang	Beginn	Tein[h]	max h[m]	Que,max[l/s]	VQzu[m³]	VQein[m³]	VQue[m³]	VQein+VQue[m³]	n[1/a]	T[a]
1	21.07.2016 16:05:00	21,00	2,38	940,0	6.332,6	4.072,7	2.546,5	6.619,2	0,04	28,39
2	14.07.2021 10:15:00	31,67	2,12	153,8	8.025,2	3.379,9	2.313,7	5.693,5	0,07	14,19
3	01.06.2018 00:15:00	27,92	2,20	345,0	6.516,5	3.601,6	1.480,2	5.081,8	0,11	9,46
4	29.07.2005 17:00:00	19,75	2,20	355,1	4.521,1	3.610,8	954,5	4.565,2	0,14	7,10
5	01.09.2015 02:55:00	24,42	2,11	147,4	5.100,4	3.371,7	698,5	4.070,2	0,18	5,68
6	12.09.2008 04:45:00	20,42	2,13	187,5	4.122,3	3.423,3	429,3	3.852,6	0,21	4,73
7	12.08.2010 01:15:00	18,92	2,10	123,0	3.609,5	3.340,2	188,5	3.528,7	0,25	4,06
8	19.06.2013 20:55:00	41,42	2,06	51,4	7.672,3	3.222,5	197,0	3.419,5	0,28	3,55
9	08.08.2014 21:15:00	20,67	2,05	47,5	3.842,5	3.214,0	109,6	3.323,6	0,32	3,15
10	22.07.2016 16:00:00	26,00	2,05	41,0	4.756,0	3.200,0	58,1	3.258,1	0,35	2,84
11	27.08.2002 05:25:00	20,83	2,02	15,4	3.802,7	3.136,9	41,0	3.177,8	0,39	2,58
12	13.06.1999 17:20:00	19,83	2,02	14,4	3.601,6	3.132,8	18,4	3.151,2	0,42	2,37
13	26.08.1999 02:00:00	19,00	1,93	0,0	3.428,3	2.935,6	0,0	2.935,6	0,46	2,18
14	16.05.2006 16:40:00	21,50	1,80	0,0	3.885,4	2.690,6	0,0	2.690,6	0,49	2,03
15	22.06.2011 09:55:00	15,25	1,72	0,0	2.751,0	2.525,4	0,0	2.525,4	0,53	1,89
16	11.06.2018 13:15:00	15,83	1,71	0,0	2.855,1	2.520,5	0,0	2.520,5	0,56	1,77
17	03.12.2018 10:20:00	22,58	1,71	0,0	4.069,5	2.512,5	0,0	2.512,5	0,60	1,67
18	31.07.2017 21:00:00	25,83	1,70	0,0	4.655,6	2.501,7	0,0	2.501,7	0,63	1,58
19	03.06.2020 18:00:00	22,33	1,70	0,0	4.030,8	2.487,0	0,0	2.487,0	0,67	1,49
20	04.12.2011 18:30:00	18,50	1,70	0,0	3.336,9	2.485,6	0,0	2.485,6	0,70	1,42
21	22.07.2013 17:50:00	16,42	1,69	0,0	2.967,1	2.477,8	0,0	2.477,8	0,74	1,35
22	13.08.2014 11:20:00	18,17	1,65	0,0	3.282,9	2.410,7	0,0	2.410,7	0,78	1,29
23	10.09.2005 13:15:00	17,25	1,61	0,0	3.107,5	2.333,4	0,0	2.333,4	0,81	1,23
24	15.06.2009 07:05:00	19,75	1,59	0,0	3.571,4	2.297,5	0,0	2.297,5	0,85	1,18
25	04.08.2006 10:00:00	14,58	1,54	0,0	2.635,6	2.206,3	0,0	2.206,3	0,88	1,14
26	29.08.2002 14:55:00	12,92	1,52	0,0	2.327,1	2.169,0	0,0	2.169,0	0,92	1,09
27	02.07.2000 18:05:00	12,58	1,50	0,0	2.272,5	2.127,9	0,0	2.127,9	0,95	1,05
28	01.09.1997 20:00:00	13,42	1,48	0,0	2.416,1	2.099,8	0,0	2.099,8	0,99	1,01
29	25.06.2008 08:55:00	12,75	1,48	0,0	2.313,4	2.093,8	0,0	2.093,8	1,02	0,98
30	01.10.1996 07:15:00	23,25	1,43	0,0	4.187,9	1.999,8	0,0	1.999,8	1,06	0,95
31	06.08.2007 13:45:00	15,67	1,42	0,0	2.830,7	1.990,7	0,0	1.990,7	1,09	0,92
32	31.07.2023 22:55:00	16,75	1,41	0,0	3.023,8	1.971,4	0,0	1.971,4	1,13	0,89
33	19.05.2013 18:10:00	22,75	1,41	0,0	4.109,7	1.965,7	0,0	1.965,7	1,16	0,86
34	03.02.2020 17:05:00	18,67	1,40	0,0	3.364,4	1.962,8	0,0	1.962,8	1,20	0,83
35	30.05.2016 03:20:00	24,92	1,40	0,0	4.501,5	1.957,0	0,0	1.957,0	1,23	0,81
36	26.05.2016 23:25:00	13,25	1,40	0,0	2.400,2	1.949,3	0,0	1.949,3	1,27	0,79
37	24.10.1998 18:00:00	19,75	1,35	0,0	3.562,0	1.876,5	0,0	1.876,5	1,30	0,77
38	25.07.2023 03:55:00	12,83	1,33	0,0	2.317,8	1.836,5	0,0	1.836,5	1,34	0,75
39	12.09.1998 05:20:00	13,75	1,31	0,0	2.478,7	1.803,4	0,0	1.803,4	1,37	0,73
40	03.08.2014 15:35:00	10,50	1,31	0,0	1.893,1	1.802,6	0,0	1.802,6	1,41	0,71
41	04.07.1997 18:35:00	10,67	1,30	0,0	1.934,7	1.782,3	0,0	1.782,3	1,44	0,69
42	05.06.2000 13:20:00	11,25	1,30	0,0	2.028,1	1.781,4	0,0	1.781,4	1,48	0,68
43	04.08.2014 10:25:00	14,42	1,30	0,0	2.604,7	1.777,9	0,0	1.777,9	1,51	0,66
44	17.06.2020 14:15:00	13,33	1,29	0,0	2.413,6	1.769,4	0,0	1.769,4	1,55	0,65
45	14.10.2013 14:35:00	17,17	1,27	0,0	3.098,9	1.732,9	0,0	1.732,9	1,59	0,63
46	12.07.1999 14:35:00	10,50	1,24	0,0	1.901,4	1.691,5	0,0	1.691,5	1,62	0,62
47	07.09.2013 23:35:00	13,92	1,22	0,0	2.516,8	1.650,4	0,0	1.650,4	1,66	0,60
48	02.05.2012 06:25:00	11,92	1,20	0,0	2.160,4	1.626,3	0,0	1.626,3	1,69	0,59
49	23.01.2009 05:00:00	19,67	1,19	0,0	3.541,8	1.611,1	0,0	1.611,1	1,73	0,58
50	29.04.2018 20:05:00	12,50	1,19	0,0	2.262,8	1.598,8	0,0	1.598,8	1,76	0,57
51	29.05.2005 21:40:00	12,67	1,18	0,0	2.292,2	1.595,2	0,0	1.595,2	1,80	0,56
52	29.06.2005 15:45:00	10,25	1,17	0,0	1.859,8	1.580,7	0,0	1.580,7	1,83	0,55
53	15.09.2015 23:25:00	24,75	1,15	0,0	4.461,1	1.538,9	0,0	1.538,9	1,87	0,54
54	29.08.2018 15:35:00	11,42	1,13	0,0	2.063,0	1.514,6	0,0	1.514,6	1,90	0,53
55	18.08.2004 17:50:00	11,83	1,12	0,0	2.134,8	1.499,4	0,0	1.499,4	1,94	0,52
56	19.08.2013 00:30:00	9,83	1,12	0,0	1.783,0	1.487,2	0,0	1.487,2	1,97	0,51
57	04.08.2008 02:50:00	10,58	1,11	0,0	1.918,1	1.482,4	0,0	1.482,4	2,01	0,50
58	13.07.2012 20:00:00	14,08	1,11	0,0	2.551,1	1.476,9	0,0	1.476,9	2,04	0,49
59	22.10.2013 20:25:00	18,25	1,11	0,0	3.295,5	1.476,4	0,0	1.476,4	2,08	0,48
60	15.06.2001 16:00:00	15,25	1,09	0,0	2.756,1	1.454,0	0,0	1.454,0	2,11	0,47
61	08.10.2014 08:35:00	11,92	1,09	0,0	2.160,3	1.449,1	0,0	1.449,1	2,15	0,47
62	03.06.2012 05:10:00	14,50	1,09	0,0	2.617,4	1.448,4	0,0	1.448,4	2,18	0,46
63	30.05.2018 22:25:00	9,67	1,07	0,0	1.748,4	1.422,5	0,0	1.422,5	2,22	0,45

Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: jeudi 23 janvier 2025

Retention											
Rang	Beginn	Tein[h]	max h[m]	Que,max[l/s]	VQzu[m³]	VQein[m³]	VQue[m³]	VQein+VQue[m³]	n[1/a]	T[a]	
64	28.10.1998 12:30:00	19,83	1,06	0,0	3.582,4	1.393,6	0,0	1.393,6	2,25	0,44	
65	27.07.2012 20:15:00	9,25	1,05	0,0	1.666,9	1.386,4	0,0	1.386,4	2,29	0,44	
66	06.06.2010 12:30:00	12,58	1,05	0,0	2.269,2	1.381,7	0,0	1.381,7	2,33	0,43	
67	06.02.2008 02:25:00	11,83	1,04	0,0	2.145,3	1.365,4	0,0	1.365,4	2,36	0,42	
68	26.08.2010 20:05:00	27,08	1,02	0,0	4.892,1	1.339,8	0,0	1.339,8	2,40	0,42	
69	13.08.2009 14:10:00	9,67	1,02	0,0	1.750,5	1.329,4	0,0	1.329,4	2,43	0,41	
70	10.07.2010 21:45:00	10,92	1,01	0,0	1.967,0	1.325,8	0,0	1.325,8	2,47	0,41	
71	28.05.1998 18:35:00	12,08	1,00	0,0	2.183,1	1.305,6	0,0	1.305,6	2,50	0,40	
72	18.08.2003 01:50:00	11,17	1,00	0,0	2.013,3	1.296,5	0,0	1.296,5	2,54	0,39	
73	21.07.2003 22:25:00	7,83	0,99	0,0	1.421,4	1.286,1	0,0	1.286,1	2,57	0,39	
74	05.06.2019 20:30:00	10,58	0,99	0,0	1.911,7	1.285,9	0,0	1.285,9	2,61	0,38	
75	20.08.2000 19:15:00	7,42	0,98	0,0	1.346,6	1.276,8	0,0	1.276,8	2,64	0,38	
76	06.07.2014 16:45:00	9,17	0,97	0,0	1.664,8	1.265,9	0,0	1.265,9	2,68	0,37	

Statistische Auswertung von Ein- und Überstauereignissen

23/1311 - BSN1A

Modus: Nachweis

Stand: jeudi 23 janvier 2025

