

<b>Regenwasserbewirtschaftung</b>	<b>1</b>
<hr/>	
<b>Phase 1 : Zusammenfassung</b>	<b>2</b>
<hr/>	
<b>Phase 2 : Die Verschmutzung des Regenwassers</b>	<b>3</b>
<hr/>	
SediPipe <sup>©</sup>	<b>4</b>
<hr/>	
First Defense <sup>®</sup> / Downstream Defender <sup>®</sup>	<b>5</b>
<hr/>	
Lamellenabscheider	<b>6</b>
<hr/>	
Stoppol <sup>®</sup>	<b>7</b>
<hr/>	
<b>Phase 3 : Retention–Versickerung-Speicherung</b>	<b>8</b>
<hr/>	
<b>Phase 4 : Abflussbegrenzung / Regulierung</b>	<b>9</b>
<hr/>	
<b>Diverse : Speichern und Nutzen des Regenwassers</b>	<b>10</b>



# Kapitel 1





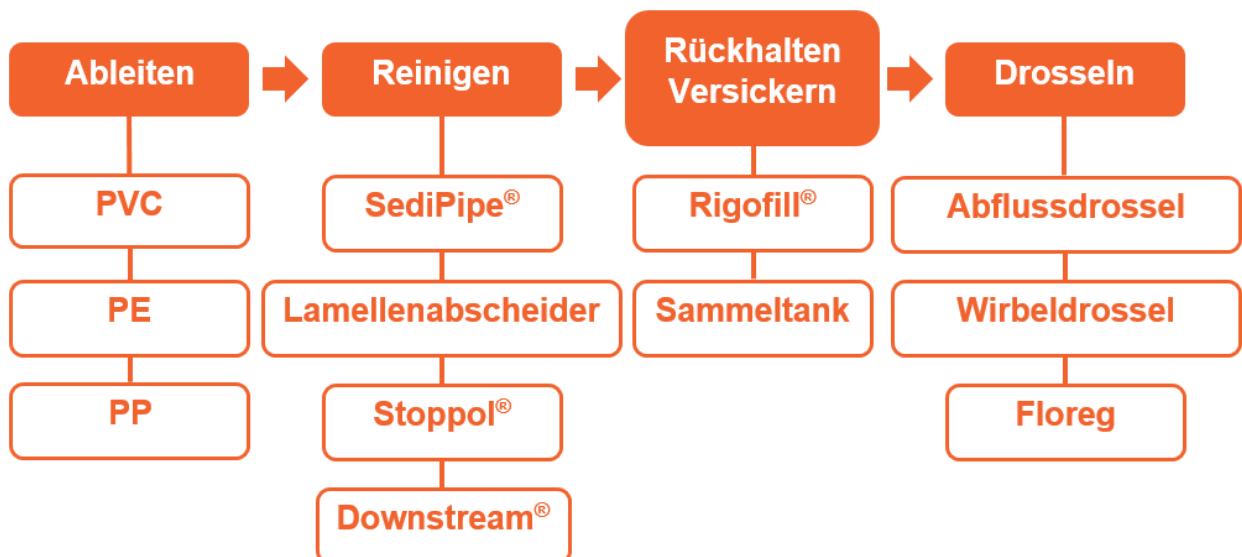
## Regenwassers

---

Die Regenwasserbewirtschaftung muss längerfristig geplant werden. In städtischen Zonen kann durch bauliche Massnahmen der natürliche Wasserkreislauf wiederhergestellt werden.

Systeme zur dezentralen Bewirtschaftung der Regenwässer durch Versickerung und/oder Rückhaltung ermöglichen die Reduzierung und Kontrolle der Gesamtabflüsse in kommunalen Kanalnetzen.

Wir können Ihnen verschiedene Lösungen für die Anforderungen an die Regenwasserbewirtschaftung anbieten :





## Kapitel 2



## Zusammenfassung

---

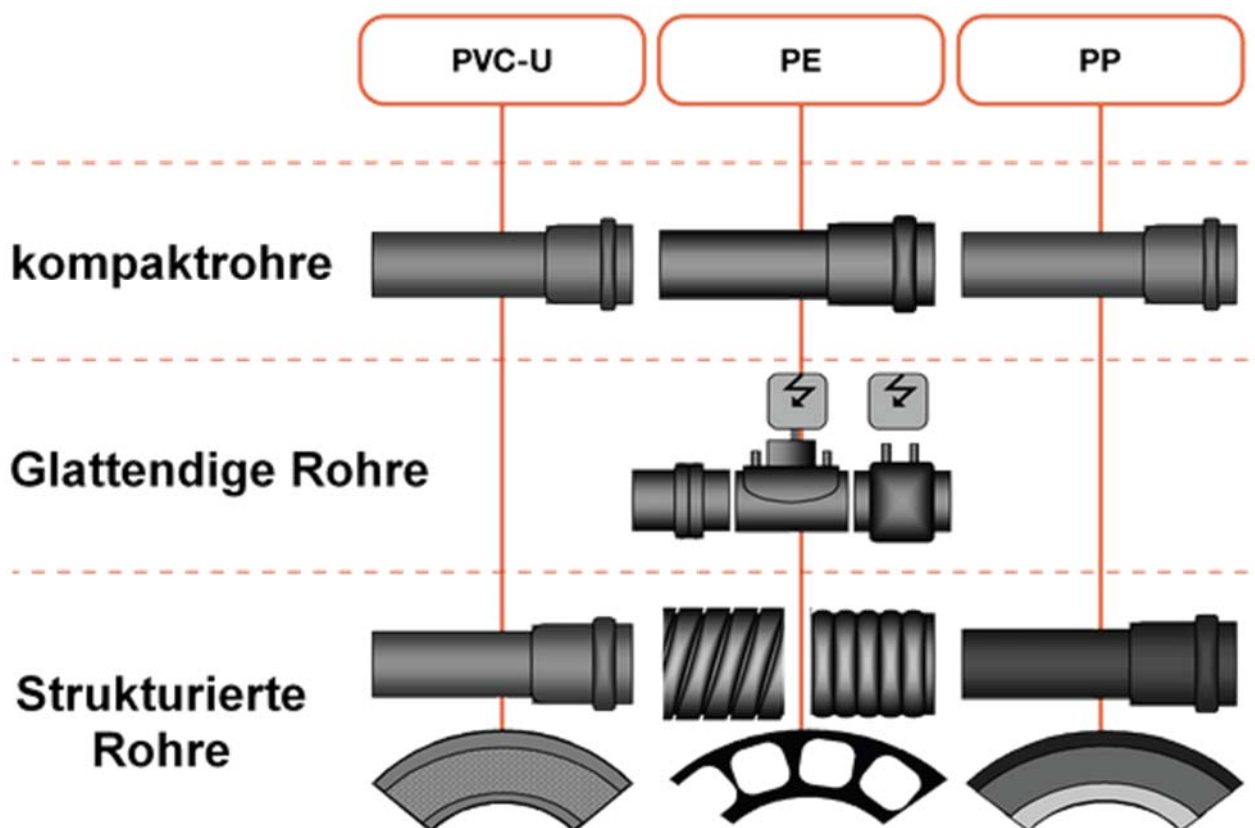
Wir beraten Sie gerne bei der Wahl des geeigneten Kunststoffrohrs, das sind Rohre aus: Polyvinylchlorid (PVC), Polyethylen (PE) und aus Polypropylen (PP).

Die drei Rohrtypen müssen den aktuellen europäischen Normen entsprechen; (EN1401 für PVC kompakt, EN 12666 für PE-HD, EN 1852 für PP-HM und EN 13476 für die strukturierten Rohre).

**Wir raten Ihnen davon ab strukturierte PVC-Rohre SN2 zu verwenden.**

Aktuelle Normen nach Kunststoffmaterial:

Kompakt - PVC	EN 1401
PE-HD	EN 12666
PP-HM	EN 1852
Strukturiert PVC-PE-PP	EN 13476





## Kunststoff-Rohre für den Bau

---

Wählen Sie die Materialien aus, die am ehesten Ihren Bedürfnissen entsprechen.

### Historisch

Canplast vertreibt seit 1964 Rohre aus PVC, seit 1980 aus PE und seit 2005 aus PP.

### Eigenschaften der Kunststoffe

#### Grundstoffe

Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP) werden aus Erdölderivaten hergestellt.

PVC wird zu 57% aus Salz und zu 43% aus Erdölderivaten hergestellt. PVC besteht also aus weniger fossilen Grundstoffen.

#### Volumenmasse

Mittlere Werte :

PVC : 1,38 kg/dm<sup>3</sup>      PE : 0,94 kg/dm<sup>3</sup>      PP : 0,90 kg/dm<sup>3</sup>

#### Elastizitätsmodule

	PE	PP	PVC
Elastizitätsmodul (Wert für 1 Minute)	<b>1'000 N/mm<sup>2</sup></b>	1250 N/mm <sup>2</sup> <b>1'700 N/mm<sup>2</sup> *</b> 2800 N/mm <sup>2</sup> **	<b>3'600 N/mm<sup>2</sup></b>
Elastizitätsmodul (Langfristig Wert)	<b>250 N/mm<sup>2</sup></b>	300 N/mm <sup>2</sup> <b>700 N/mm<sup>2</sup> *</b> 700 N/mm <sup>2</sup> **	<b>1'750 N/mm<sup>2</sup></b>
Variation in (%) Langfristig / Kurzfristig	<b>75% Verlust</b>	<b>65% Verlust</b>	<b>51% Verlust</b>

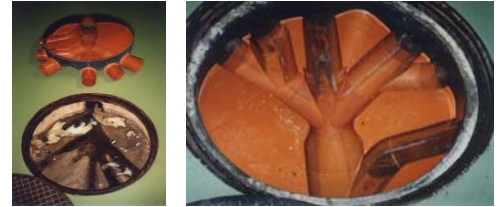
\* Für Rohrleitungen mit hohem Elastizitätsmodul (PP-HM)

\*\* Für Rohrleitungen aus verschiedenen Schichten, die mit Mineralstoffen verstärkt sind

Das PVC verhält sich am besten.

## Die Oberflächenbeschaffenheit

Rohre aus PVC, PP und PE sind fast vollkommen glatt. Hierbei ist es wichtig, dass die Kontrollschächte die gleichen Eigenschaften besitzen wie die Rohre. Dies verhindert Ablagerungen, verringert Wartungskosten und erleichtert die Reinigung. In vielen Jahren haben wir die Erfahrung gemacht, dass die Oberflächenbeschaffenheit dieser Rohre gleich glatt bleibt.



Vorher

Nachher

## Betriebstemperatur

Sofern die mechanische Beanspruchung nicht exzessiv ist, widerstehen Rohre aus Kunststoff bei nicht ständiger Aussetzung folgenden Temperaturen :

PVC : 60 °C

PE : 80 °C

PP : 100 °C

## Längenausdehnungskoeffizient

Mittelwerte :

PVC : 0,08 mm/m·°K

PE : 0,2 mm/m·°K

PP : 0,14 mm/m·°K

Die folgenden Längenausdehnungskoeffizient zeigen, um wie viele Millimeter ein Rohr von einem Meter Länge sich verlängert oder verkürzt, wenn die Temperatur um mehr als 1 Grad Celsius oder Kelvin variiert.

Für den Einbau von erdverlegten Kanalrohren ist es sehr wichtig, die Wärmeausdehnungen und die Positionierung der Fixpunkte zu berücksichtigen.

Für die Verlegung unterirdischer Leitungen sollte man die Auswirkungen der Sonnenwärme und die Wärmeschwankungen zwischen Tag und Nacht nicht vergessen. Dies gilt besonders für das PE.

## Verhalten und Dauerhaftigkeit

### Verhalten bei Feuer

Hart-PVC brennt nur schwer. Es ist selbstlöschend. Bei einem Brand entstehen aus dem PVC Chlorwasserstoff-Gase. Es ist empfehlenswert, PVC in unterirdischen oder von Beton ummantelten Kanalsystemen zu verwenden.

PE und PP brennen nicht.

### Verformung unter Last

Das Kriechverhalten der PVC-Rohre ist sehr gut. Dieses Material muss nicht mit Inox-Ringen verstärkt werden, wenn die Rohre mit Straub-Anschlüssen oder Mauerkragen verlegt werden.

Das Kriechverhalten von PE-Rohren ist schlecht. Dieses Material muss bei der Verlegung mit Inox-Ringen verstärkt werden, wenn die Anschlüsse mit Straub-Anschlüssen oder Mauerkragen verlegt wird.

Das Kriechverhalten von PP-HM-Rohren ist durchschnittlich. Für dieses Material wird empfohlen, die Anschlüsse bei der Verlegung an weniger stabilen Stellen mit Inox-Ringen zu verstärken, wenn die Anschlüsse mit Straub-Anschlüssen oder Mauerkragen verlegt wird.



## Deformierungen an den Enden

Bei der Extrusion eines Rohrs und besonders bei seiner Erkaltung kommt es zu inneren Materialspannungen. Wenn man ein Rohr schneidet, verringert sich sein Durchmesser am Rand. Dieses Phänomen ist besonders stark ausgeprägt beim Polyethylen, durchschnittlich beim Polypropylen und nur leicht beim PVC. Bei der Verlegung mit Straub-Anschlüssen müssen für das PE und das PP-HM besondere Vorsichtsmassnahmen getroffen werden.



Exemple : tuyau PE Ø 630

## Schlagfestigkeit

Generell verringert sich die Schlagfestigkeit von Rohren aus PVC, PP und PE je nach Temperatur. Am widerstandsfähigsten bei Schlägen ist PE, gefolgt von PP und dann von Hart-PVC. Strukturiertes PVC ist viel zerbrechlicher als Kompakt-PVC. Für weitere Details, siehe 'Kanalrohre aus PVC mit Steckmuffenverbindungen und Gummidichtung' weiter unten in diesem Kapitel.

## Chemische Beständigkeit

Rohre aus PVC, PP und PE haben eine gute chemische Beständigkeit. Sie eignen sich besonders für Kanalsysteme zur Abwasserableitung. Für Sonderfälle, wie industrielle Abwässer muss man wissen, welche Flüssigkeiten in welcher Konzentration und bei welcher Temperatur abgeleitet werden sollen. Die chemische Beständigkeit der Dichtungen muss ebenfalls bedacht werden.

## UV-Beständigkeit

PE-Rohre widerstehen UV-Strahlen auf Grund ihrer schwarzen Farbe am besten. Andersfarbige PE-Rohre sind weniger UV-beständig.

Rohre aus PVC bleichen unter Sonneneinstrahlung aus. Die UV-Strahlen greifen die Farbe der PVC-Rohre an. Dieses Phänomen ist aber nur oberflächlich und wirkt sich praktisch gar nicht auf die Beständigkeit des Rohres aus.

## Standardisierung

### Die europäischen Normen (EN)

Die wichtigsten Normen im Bereich PVC-, PP- und PE-Rohre sind :

**SN EN 1401** : Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen aus Weichmacherfreiem PVC

**SN EN 1852** : Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen aus Kompakt-Polypropylen (PP)

**SN EN 12666** : Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen aus Kompakt-PE

**SN EN 13476** : Profilierte Rohrleitungssysteme aus PVC, PP und PE für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle

## Steifigkeitsklasse

Die Ringsteifigkeitsklasse **SN** (früher **CR**) hängt von der Elastizität des Materials, der Trägheit der Rohrwandungen und dem mittleren Durchmesser der Rohre ab. Die Steifigkeit wird in kN/m<sup>2</sup> ausgedrückt.

Die folgenden Steifigkeiten sind am häufigsten anzutreffen:

PVC: SN 2, SN 4, SN 8 und SN 0,5 für manche grosse Durchmesser, die betoniert werden müssen.

PE: SN 2, SN 4, SN 8

PP: SN 4, SN 8, SN 12, SN 16

Wenn man steifere Rohre braucht, kann man «Druck»-Rohre verwenden. Die Wahl der Steifigkeit wird je nach Dimension des Rohrsystems und Durchmesser getroffen.

$$CR=SN= \frac{E \cdot I}{Dm^3}$$

## Rohrserien

Die Theorie gilt für alle Arten von Kunststoff-Rohren

Beispiel: PVC SN 2

**Alte Standardisierung** Gekennzeichnet mit «S25», bezeichnete die alte Standardisierung die Beziehung zwischen dem mittleren Durchmesser und der Rohrwand-Dicke.

**Neue Standardisierung** Gekennzeichnet mit «SDR 51», bezeichnet die aktuelle Standardisierung die Beziehung zwischen dem Aussenradius und der Rohrwand-Dicke.

## Die Unterschiede zwischen Kompaktrohren und profilierten Rohrleitungssystemen

Die Normen, die Kompakt-Rohrleitungssysteme regulieren, sind strenger, als die, die Rohrleitungssysteme mit profilierter Wandung regulieren, besonders, was deren Schlagfestigkeit anbelangt. Das bedeutet, dass die Qualität von Kompakt-Rohrleitungssystemen **weitaus** besser ist, als die von profilierten Rohrleitungssystemen.

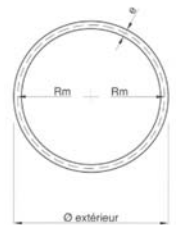
Die Norm EN 13476 umfasst alle Rohrleitungssysteme mit profilierter Wandung aus PVC, PE und PP. Ziel dieser Art von Rohrleitungssystem ist es, **Material zu sparen**, ohne dabei den Durchmesser des Rohrs zu verringern. **Achtung !** Der Norm **EN 13476**, zufolge darf die Ringsteifigkeit nicht unter SN 4 liegen. In der Schweiz werden vielfach Rohrleitungssysteme mit profilierter Wandung aus PVC verkauft, die eine Steifigkeit von **SN2 haben und damit nicht der Norm entsprechen**.

Bei den Rohrleitungssystemen mit profilierter Wandung aus PVC gibt es verschiedene Arten, Material zu sparen. Die gebräuchlichste Methode besteht darin, das Rohr aus drei Schichten herzustellen, mit einem Kern aus PVC-Schaum. Die andere Methode besteht darin, eine Wabenstruktur in Längsrichtung zu schaffen.

Bei PE- und PP-Rohren wird oft Material gespart, in dem eine ringförmige Rillenstruktur geschaffen wird. Innen ist das Rohr glatt. Je nach Fabrikationsmodell ist das Rohr aussen entweder glatt, oder auch gerillt.

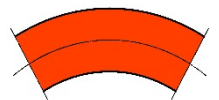
**Achtung !** Die ringförmigen Rohre werden zwei verschiedenen Normen entsprechend produziert. **DN-OD** bedeutet, dass der nominelle Ø dem Aussen- Ø entspricht. **DN-ID** bedeutet, dass der nominelle Ø dem Innen- Ø entspricht. Je nach Stärke der Rohrwandung variiert die Durchflussmenge stark.

S 25 = SDR 51

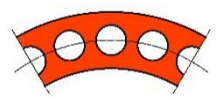
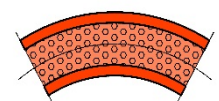


$$e = \frac{Rm}{25}$$

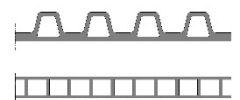
$$e = \frac{\text{Ø ext.}}{51}$$



Querschnitt



Querschnitt



Längsschnitt

## Einbau

### Einbau mit Klebverbindung

Nur PVC ist dafür geeignet, mit Hilfe von Klebemitteln zusammengebaut zu werden.

Die Kontaktstellen müssen dafür ausreichend breit sein, um ein gutes Resultat zu erzielen. Sie müssen sauber und trocken sein.

Das Zusammenkleben ist bei niedrigen Temperaturen und feuchtem Klima schwer zu bewerkstelligen.

### Einbau Schweissverbindung

Man kann nur gleiche Materialien zusammenschweissen. So kann man beispielsweise kein PVC Formstück auf eines aus PE schweissen. Die Farbe des Materials ist für die Haltbarkeit der Schweissstelle nicht von Bedeutung.

Um Schweissarbeiten durchzuführen, müssen die Formstücke und Rohre, die verschweisst werden sollen, vor Regen, Eis, (starkem) Wind und Kälte schützen.

### Schweissmethoden

**Es gibt verschiedene Methoden, die beim Schweissen angewandt werden.** Die im Bau am häufigsten verwendeten Methoden zum Schweissen sind :

- Die Spiegel-Schweissung, auch Polyfusion oder Stumpfschweissung genannt
- Schweissung mit Elektroschweissmuffen
- Extrusionsschweissung

### Die Spiegel-Schweissung

**Das Spiegel-Schweissen** wird häufig verwendet, um Rohrleitungssysteme aus PE oder PP zu verschweissen. Diese Technik muss von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Die Schweissmaschine ist relativ sperrig. Sie kann in oder am Rande der Baugrube verwendet werden. Diese Methode ist vor allem dann interessant, wenn es viele zu verschweisende Stellen gibt.



Auch wenn sie für PVC nicht standardisiert ist, kann diese Technik trotzdem zu exzellenten Resultaten führen, vor allem, wenn sie in der Werkstatt durchgeführt wird. Dazu muss man wissen, dass diese Methode eine kleine Schweisswulst innen und aussen im Rohrleitungssystem schafft.



## Schweissung mit Elektroschweissmuffen

**Das Schweißen mit Elektroschweissmuffen** ist weitverbreitet, um PE-Rohre miteinander zu verbinden. Für PP-Rohre wird diese Technik seltener verwendet. Diese Technik muss von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Die verschiedenen Arbeitsschritte sind für diese Methode schwieriger, als für die Spiegel-Schweiss-Methode: Verkratzen, Verformen, Schrammen, Feuchtigkeit, Dimensionen, gleichmässige Energiequelle, Spannungen während der Schweissarbeiten.



Die Schweissmaschine ist nicht sperrig, man kann sie sowohl im Baugraben als auch überdacht anwenden. Diese Technik ist u.a. Interessant um vorgefertigte Formstücke zusammenschweissen.



## Extrusionsschweissung

**Die Extrusionsschweissung** wird hauptsächlich für spezielle Rohrkonstruktionen und Kunststoffschächten verwendet. Mit dieser Methode können auch Reparaturarbeiten auf der Baustelle durchgeführt werden.

Die verwendete Schweissmaschine schweisst u.a. PVC, PE und PP. Das Material wird in Form von dreieckigen oder runden Ringen zugegeben.

Für weitere Details, siehe 'PVC-Schweissen' weiter unten in diesem Kapitel.



Dieser Extruder verschweisst u.a. PE und PP. Das Material wird in Form von Körnern zugegeben. Bei diesem System können die Grösse der Schweissnaht beeinflusst werden und auch schwierig zu erreichbare Stellen bearbeitet werden.

Für weitere Details, siehe 'Schweissen von PE mit Haering®-Extruder' weiter unten in diesem Kapitel.



Mit dieser Extruder-Pistole kann man u.a. PE, PP und PVC schweissen. Das Material wird in Form eines runden Drahtes zugegeben. Mit diesem System kann die Grösse des Schweissdrahtes gewählt werden. Für weitere Details, siehe 'Schweissen von PE und PP mit einem Extruder-Schweisskolben' weiter unten in diesem Kapitel.



## Schweisstests

Schweisnähte können auf unterschiedliche Weise getestet werden :

Zum einen kann man den **Wassertest** machen - hierbei wird der Kontrollschacht oder das Becken mit Wasser gefüllt und dann getestet, ob die Naht dicht ist.

Man testet auch **mit Druck**, um die Dichte zu prüfen und die Widerstandsfähigkeit der Elemente zu prüfen, die für den Transport von Gas oder Trinkwasser bestimmt sind.

**Die Funkenprüfung** zeigt, ob es auch noch so kleine Schwachstellen gibt. Dafür wird ein Metallelement auf die Aussenseite oder innen auf der Schweissnaht platziert.

### Funkenprüfung



### Saubere Schweissnaht



### Fehlerhafte Schweissnaht

## Verlegung

### Umhüllung der Rohre

Die Rohre werden den geltenden Normen nach umhüllt. Die europäischen Normen sehen nur eine Umhüllung mit Sand oder Kies vor.

Die Norm SIA 190 sieht zwei Arten von Umhüllung vor :

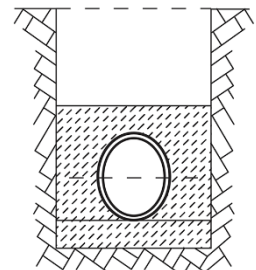
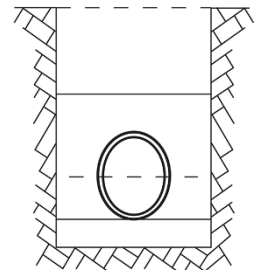
- Mit Kies
- Mit Beton

Das Verfüllen mit Beton ist in folgenden Fällen notwendig :

- Wenn die nach **SIA 190** berechnete Deformierung die erlaubten **5%** überschreitet
- Wenn man sich auf Privatgrund befindet und die Norm **SN 592000** greift
- Wenn **die Überdeckung** nur gering ist und viel Verkehr zu erwarten ist

Das Umhüllen mit Beton ist in folgenden Fällen empfehlenswert :

- Wenn **die Neigung** der Kanalisation nur gering, **unter 2%** ist
- Wenn **die Neigung** der Kanalisation stark, z.B. **über 10%**, ist

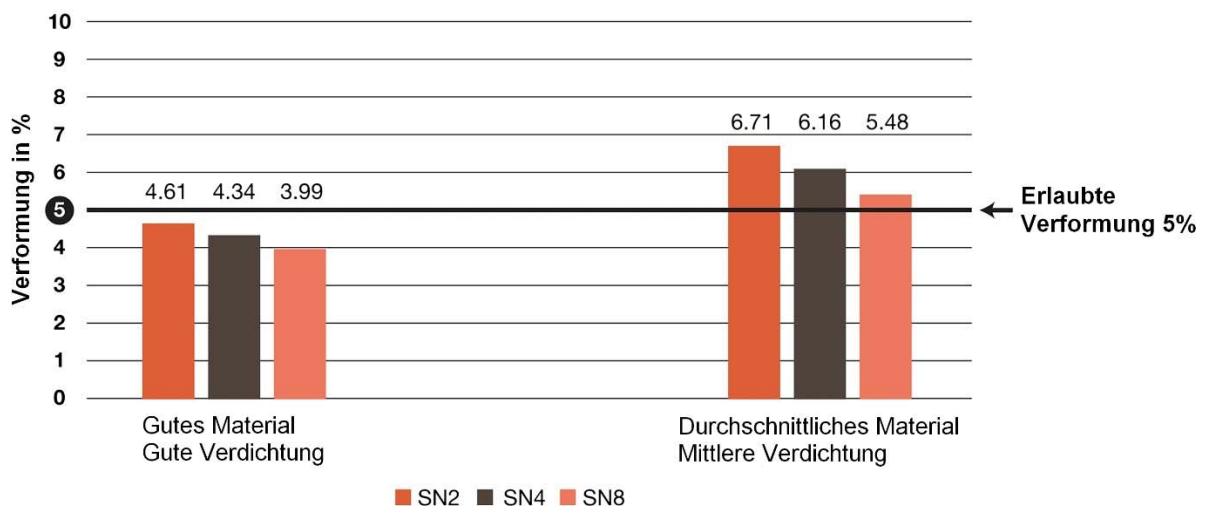


**Achtung !** Der Norm SIA 190 nach sollte es keinerlei teilweise Umhüllung der Kunststoffrohre geben. **Die Rohrbettung**, welche die Grabensohle gut ebnet, darf **nicht aus Beton hergestellt werden**, wenn die restliche Umhüllung aus Kies besteht. Kunststoffrohre dürfen nicht auf einem harten Punkt gestützt werden. Auflager müssen entfernt werden.

## Bedeutung der Qualität der Umhüllung

Eine Umhüllung mit Kiesmaterial muss besonders achtsam hergestellt werden :

- Man sollte darauf achten, Materialien zu verwenden, die leicht verwendbar und zu verdichten sind.
- Der Graben muss gross genug sein, damit eine Verdichtungseitliche Verdichtung gut möglich ist.
- Die Breite des Grabens hängt vom Durchmesser der Rohre ab.
- Um eine gute Verdichtung zu erreichen, ist es wichtig, das Material in Schichten einzubringen.
- Je steifer das Rohr ist, desto geringer ist das Risiko, dass es beim Einbau verformt wird.
- Die Qualität der Verdichtung wirkt sich stark auf die zukünftige Deformation des Rohres aus.
- Jedoch ist die Wahl von Rohren mit höherer Steifigkeit keine Garantie gegen die Deformierung. Die Qualität des Einbaus wirkt sich stärker auf die Deformierung eines Rohrs aus als dessen nominale Steifigkeit. Beispiel: Bei gleicher Tiefe und gleichen Transportlasten deformiert sich ein Rohr SN2, das gut ummantelt ist, weniger, als ein Rohr SN 8, dessen Umhüllung mittelmässig ist. Die Berechnung der Deformierung nach SIA 190 zeigt, wie wichtig eine hochwertiger Einbau ist.



Le tableau ci-dessus correspond à une hauteur de recouvrement de 2,5 m avec charges de trafic 1+2+3, selon SIA 160

## Umweltschutz

### Eco-Devis/ Eco Bau

Seit der **CRB** ein Klassifikationssystem für Materialien je nach Umweltfreundlichkeit geschaffen hat, sind Polyethylen und Polypropylen gut platziert. Was neu ist und auch nur wenige Fachleute wissen: Das «neue» PVC schneidet hervorragend ab. Seit die Stabilisierung nicht mehr mit Blei, sondern mit Kalzium und Zink oder organischen Materialien hergestellt wird, hat sich der Blick auf das PVC geändert. Seit die Stabilisierung nicht mehr mit Blei erreicht wird, wurde das PVC in die Gruppe der stark zu empfehlenden Produkte aufgenommen.



## Recycling

Canplast produziert in seinen Werkstätten jedes Jahr mehr als 70 Tonnen Abfallstoffe. Die Kunststoffe werden sortiert, in Stücke geschnitten und dann gehäckselt. Diese Materialien werden dann verschiedenartig behandelt und für Neufabrikationen genutzt.

Für weitere Details, siehe 'Recycling der Kunststoffe' weiter unten in diesem Kapitel.

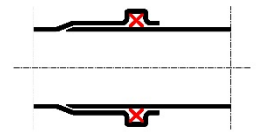


## Die Hauptfehler bei der Montage

Bevor wir alle Fehler im Detail auflisten, empfehlen wir Ihnen, die Norm **EN 1610** aufmerksam zu lesen, die Kanalbau im Abwasserbereich behandelt. Diese Norm regelt ebenfalls die Lagerung von Rohren, die Grösse des Grabens, die Höhe der Bettung, die Höhe der Schichten zur Verdichtung, die Qualität der Verfüllung, die Qualität der Verdichtung und die Dichtheitskontrolle.

### Die Dichtungen

Alle Rohrleitungen der Serie SN2, SN4, SN8 aus PVC, PE oder PP sind kompatibel, mit Ausnahme der gewellten Rohre. Man muss darauf achten, dass keine Dichtungen unterschiedlicher Grösse und Hersteller vermischt werden. Jede Dichtung passt nur auf eine bestimmte Muffengrösse. Ohne Dichtung kann für die Dichtheit nicht garantiert werden, selbst wenn das Rohrleitungssystem betoniert ist.



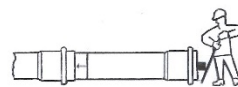
### Die Schmierung der Dichtungen

Es ist empfehlenswert, nur Gleitmittel zu verwenden, das vom Hersteller mitgeliefert wurde. Unter keinen Umständen **dürfen Produkte aus Mineralöl verwendet werden**. Diese greifen die Neopren-Dichtungen an und machen sie porös. Wenn auf der Baustelle kein Gleitmittel vorhanden ist, kann man als Ersatz auch Schmierseife oder Flüssigseife verwenden.



### Die Muffe

Wenn Rohre oder Spezialformstücke wie Bögen oder Abzweiger verbunden werden, muss man darauf achten, dass der Schub in Achsenrichtung passiert. Jede schräge Muffe kann die Dichtung aus ihre Öffnung drücken.



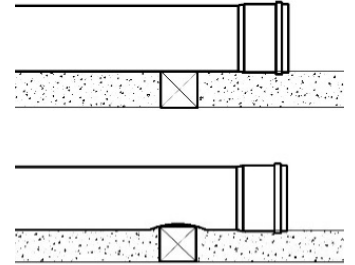
Man sollte beim Verlegen visuell kontrollieren, dass die Dichtung an ihrem Platz ist. Die Suche und Reparatur eines Lecks sind sehr teuer..



## Erstellen der Grabensohle

Die Zonen, an denen die Grabensohle aufgelockert wurde, muss die Sohlenpartie wieder verfestigt werden. Ein geringes Gefälle muss ebenfalls sorgfältig ausgeführt werden. Auflager aus Holz helfen dabei, die Bettung präzise zu gestalten. Nach der Einstellung müssen diese Auflager unbedingt entfernt werden und Zwischenräume mit dem gleichen Material wie die Bettung aufgefüllt werden.

Wenn die Auflager in der Grabensohle vergessen werden, stellen sie einen harten Punkt unter dem Rohrleitungssystem dar, was dazu führt, dass sich die Rohre mit der Zeit verformen. Diese Verformung kann langfristig nur schlimmer werden, da sich das Holz mit der Feuchtigkeit aus dem Boden vollsaugt.

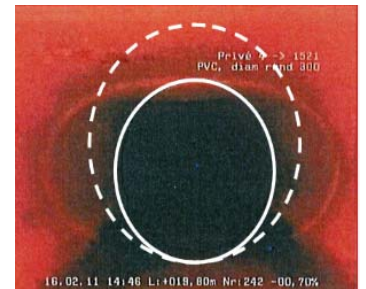
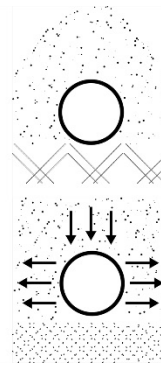


## Verfüllen des Grabens

Das Rohr muss in die richtige Position gebracht und eventuell beschwert werden, damit es sich weder horizontal noch vertikal bewegen kann.

Die Verdichtung einerseits und das Rohr andererseits, spielen eine Schlüsselrolle darin, dass sich das Rohr in Zukunft und unter Verkehrslast nicht verbiegt.

Wird anfänglich zu viel Kiesmaterial auf das Rohr geschüttet, oder wenn die Verdichtung nicht schichtenweise erfolgt, kann das Rohr sofort stark verformt werden.



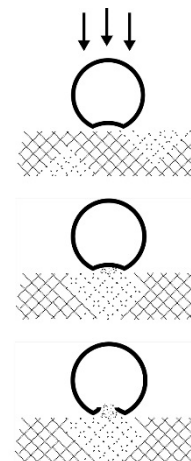
## Falsche Verlegearten

Es passiert nicht selten, dass ein Bauarbeiter oder Vorarbeiter, mit guten Absichten, die Bettung mit Beton ausführt, damit ein perfektes Gefälle entsteht, und dann das Ganze mit Kies verfüllt, um Material zu sparen.

Kunststoffrohre (PVC, PE, PP) zählen zu den biegeweichen Rohrleitungen. Bei ihrer Umhüllung muss die Norm SIA 190 respektiert werden.

Wenn man die Grabensohle mit Beton ausgiesst, entsteht ein harter Punkt, der die Reaktion des Bodens unter der Kanalsole konzentriert und diese deformiert.

Wenn sich in einer Betonbettung ein Stein befindet, wird er den Kanalboden bei der Verdichtung verformen. Wenn das Rohr gegenüber Durchdrücken nicht sehr widerstandsfähig ist, kann das Rohr perforiert werden. Falls das Rohr von sehr guter Qualität ist, wird es eingedrückt, ohne dabei perforiert zu werden.





## Rohrleitungen aus Kompakt-PVC, umweltfreundlich

---

Die Haupteigenschaften der neuen organisch stabilisierten Rohrleitungen aus umweltfreundlichem Kompakt-PVC.

### Kontext

Dank dem heutigen Stand der Technik und den hochentwickelten Herstellungstechnologien können PVC-Abwasserleitungen ohne Beimischung von Schwermetallen hergestellt werden. Bei der Herstellung schädigt die bei der Dechlorierung der PVC-Moleküle erzeugte Salzsäure die chemische Struktur der Moleküle, was zu einer wesentlichen Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften führt. Um zu verhindern, dass es dazu kommt, muss unbedingt für eine Stabilisierung dieser Säure gesorgt werden. Früher erfolgte die Stabilisierung durch eine Beimischung von Blei oder Schwermetallen. Heutzutage werden anstatt der alten Stabilisatoren organische Stabilisatoren verwendet, die für eine Verbesserung der Eigenschaften des PVC-Materials sorgen, wodurch das Problem der Umweltbelastung durch Schwermetalle entfällt.

### Anwendung

Kanalnetze zur Ableitung von Abwasser, Regenwasser und Drainagewasser. Unterirdische Lüftungskanäle und Wärmetausche.

### Standardisierung

Laut der Norm **SIA 190** (2000er Ausgabe, Seite 23) findet bei PVC-Rohrleitungen ohne Druck (Freispiegel) die Norm **SN EN 1401-1** Anwendung. Die letztere Norm ist die strikteste Norm, die für die Herstellung von PVC-Abwasserleitungen mit den Steifigkeiten **SN 2**, **SN 4** et **SN 8** gilt. Rohrleitungen aus strukturiertem PVC sind laut der Norm **EN 1401-1** nicht zulässig.

### Physikalische und mechanische Eigenschaften

Spezifisches Gewicht	1380 kg/m <sup>3</sup>
Elastizitätsmodul (Wert pro Minute)	3600 N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul (Langzeitwert)	1750 N/mm <sup>2</sup>
Zugfestigkeit	25 N/mm <sup>2</sup>
Durchschnittlicher Längsdehnbarkeits-Koeffizient	0.08 mm/m K
Verfügbare Ringfestigkeiten	SN2 (2 kN/m <sup>2</sup> ) SN4 (4 kN/m <sup>2</sup> ) SN8 (8 kN/m <sup>2</sup> )

## Materialien und Umweltschutz

Umweltfreundliches PVC unterscheidet sich von «traditionellem» PVC durch seine Zusammensetzung, die keine Schwermetalle enthält.

Rohrleitungen aus stabilisiertem PVC aus Kalzium- und Zink-Stearaten (PVC Ca-Zn) oder auf der Basis organischer Stabilisatoren (OBS) werden von der Schweizerischen Zentralstelle für Baurationalisierung (CRB) empfohlen. Im Kapitel **CAN 237** rangiert PVC Ca-Zn in der besten Kategorie mit dem Vermerk «ökologisch interessant». Die gleiche Klassifizierung haben auch Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP). Die Verwendung glasfaserverstärkter Polyester-Rohrleitungen wird nicht empfohlen.

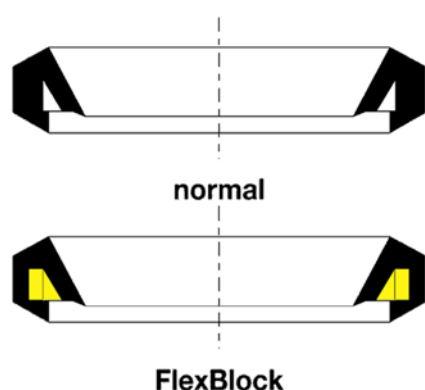
## Einbau und Abdichtung

Der Einbau erfolgt mittels :

- Steckmuffe, die am Rohr angeformt ist, Spitzende angefast
- In Form einer Doppel- oder Schiebemuffe

Die Abdichtung wird durch Gummidichtungen oder durch FlexBlock-Dichtungen gewährleistet. Letztere bestehen aus einer normalen Dichtung. Diese ist durch einen festen Ring gesichert, der sie am Verrutschen hindert. Vorteile des FlexBlock-Systems :

- Dichtung fest fixiert und bleibt fest mit der Muffe verbunden
- Kein verrutschen beim Einbau
- Sicherheit bei der Ausführung

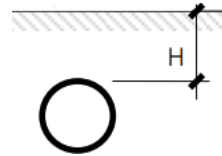


## Verlegetiefe

Die Verlegetiefe von Abwasserleitungen aus PVC, PE und PP entspricht den Kriterien der Norm SIA 190, um die Tragsicherheit und eine maximal zulässige Verformung von 5% der Rohrleitungen zu gewährleisten.

Gemäss der Norm SIA 190 beträgt die Mindesthöhe bei der Überdeckung ( $H_{verl}$ ) 0,80m.

In den untenstehenden Tabellen sind die zulässigen Tiefen ( $H_{verl}$ ) als **Richtwerte**, je nach Typ und Steifigkeit der Rohrleitung, Belastungsprofil und Beschichtungsqualität beschrieben.



Höhe <b>Richtwert</b> $H_{verl}$ in m	ROHRLEITUNGEN AUS HART-PVC <b>KOMPAKT</b>			ROHRLEITUNGEN AUS HART-PVC <b>KOMPAKT</b>		
	Lasten <b>AUSSERHALB</b> der Verkehrszonen Lastmodell 1 SIA 160			Lasten <b>INNERHALB</b> der Verkehrszonen Lastmodell 3 SIA 160		
	PROFIL <b>U1/V1</b>			PROFIL <b>U1/V1</b>		
	SDR 51 (S 25) <b>SN 2</b>	SDR 41 (S 20) <b>SN 4</b>	SDR 34 (S 16.5) <b>SN 8</b>	SDR 51 (S 25) <b>SN 2</b>	SDR 41 (S 20) <b>SN 4</b>	SDR 34 (S 16.5) <b>SN 8</b>
0.50						
0.60			<b>0.65</b>			
0.70		<b>0.75</b>			<b>0.70</b>	
0.80	<b>0.80</b>					
0.90				<b>0.95</b>		
1.00						
.						
.						
.						
2.80				<b>2.75</b>		
2.90						
3.00						
3.10					<b>3.10</b>	
3.20	<b>3.20</b>					
3.30						
3.40						
3.50		<b>3.50</b>			<b>3.55</b>	
3.60						
3.70						
3.80						
3.90			<b>3.90</b>			
4.00						

**Tabelle 1:** Die empfohlene Verlegetiefe bei PVC-Leitungen. Ekurz=3.600N/mm - Elang=1.750 N/mm

## Herstellungsprogramm

Steifigkeit	SN 0.5	SN 2	SN 4	SN 8
Serie	S 40	S 25	S 20	S 16.5
SDR	SDR 81	SDR 51	SDR 41	SDR34
DN OD in mm	Wanddicke in mm			
Ø 110			3.0	3.2
Ø 125			3.2	3.7
Ø 160		3.2	4.0	4.7
Ø 200		3.9	4.9	5.9
Ø 250		4.9	6.2	7.3
Ø 315		6.2	7.7	9.2
Ø 355		7.0	8.7	10.4
Ø 400		7.9	9.8	11.7
Ø 450		8.8	11.0	13.2
Ø 500		9.8	12.3	14.6
Ø 630	7.9	12.3	15.4	18.4
Ø 710	8.8	13.9	17.4	20.7
Ø 800	10.0	15.7	19.6	23.3
Ø 900	11.3	17.6	22.0	
Ø 1000	12.4	19.6	24.5	
Ø 1200	14.9	23.6		

	Rohrleitung aus Kompakt-PVC gemäss der Norm <b>EN 1401</b>
--	--

## Ausschreibungstext

CAN-Texten mangelt es oft an Präzision. Für die Ausschreibung empfehlen wir Ihnen, in Ihrem Text auf die Norm EN 1401 und ihre Anforderungen zu verweisen.

Ein komprimierter Text könnte folgendermassen zusammengefasst werden:

«Rohrleitungen aus stabilisiertem Kompakt-PVC aus organischen Materialien oder Ca-Zn gemäss der Norm EN 1401 der Marke Canplast o.ä.».

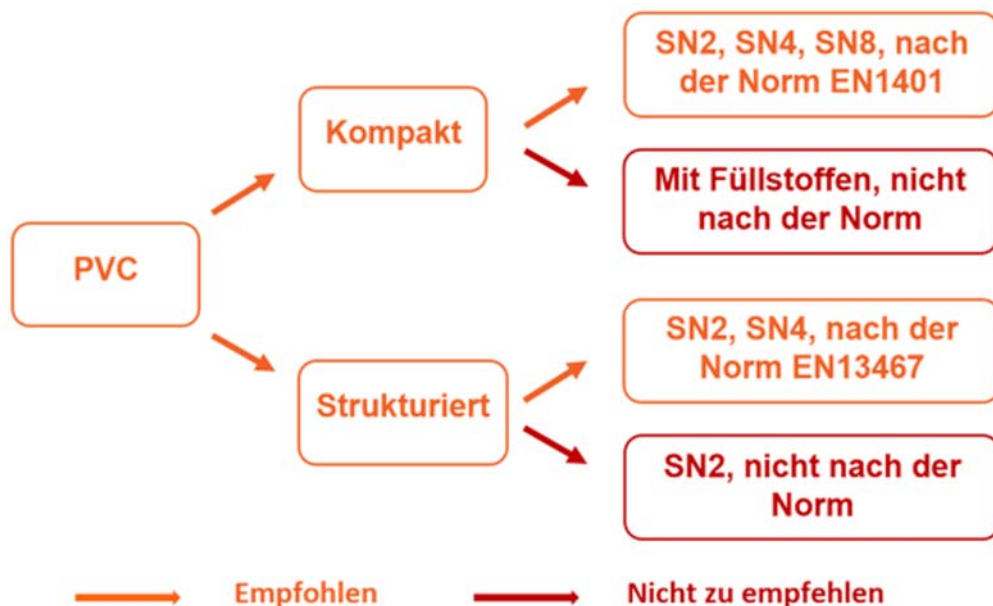
# PVC-Kanalrohre

## mit Steckmuffen und Gummidichtungen

Auf dem Markt gibt es zwei PVC-Familien, nämlich Kompakt-PVC und strukturiertes PVC.

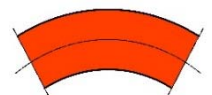
Die Normen, denen Kompaktrohrleitungen unterliegen (**EN 1401**) sind strikter, als die Normen, denen strukturierte Rohrleitungen unterliegen (**EN13476**), besonders im Hinblick auf die Schlagfestigkeit. In der Norm SIA 190, der alle Abwassersysteme unterliegen, wird präzisiert, dass **nur EN1401 anerkannt ist**.

### Programm der auf dem Schweizer Markt bereits vorhandenen PVC-Abwassersysteme



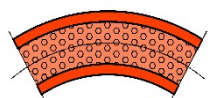
### Kompakt-PVC

Die Rohrleitungen aus anerkanntem Kompakt-PVC erfüllen die Anforderungen der Normen **EN1401-1** und **SIA 190**.



### Strukturiertes PVC

Das strukturierte PVC erfüllt die Anforderungen von EN 13467. Die Rohrleitungen werden aus drei Schichten mit einem Kern aus PVC-Schaum hergestellt. Die Herstellungskosten dieses Rohrleitungstyps sind geringer, da weniger Rohstoff benötigt wird.



Es ist anzumerken, dass ausschliesslich die Steifigkeiten SN4 und SN8 bis Ø 500 mm normiert sind. **Die strukturierten Rohrleitungen SN2 sind nicht normiert.**



# Verlegeanleitung von Kunststoff-Kanalrohren

## Anwendungsbereich

Es wird die Norm SIA 190 (2000), in der die zulässigen Verlegetiefen gemäss den in diesem Datenblatt aufgeführten Kriterien definiert sind, angewandt. Dieses Datenblatt ist als Richtwert zu verstehen und gemäss den Parametern des jeweiligen Projekts anzuwenden.

## Belastungen

Die für das Abwassersystem zulässigen Belastungen sind je nach Projekt unterschiedlich. Das Ingenieurbüro muss die Art der Belastung für den gegebenen Fall definieren. Gemäss der Norm SIA 160 werden zunächst zwei Belastungsarten anhand folgender Modelle definiert, um die Tragsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit sicherzustellen :

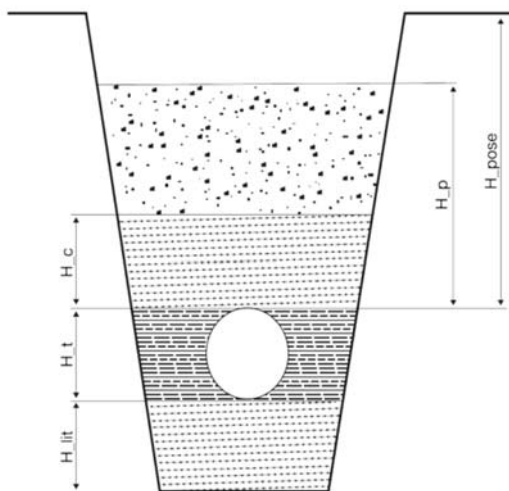
- Verkehrslasten ausserhalb der Verkehrsfläche (Lastenmodell 1)
- Verkehrslasten innerhalb der Verkehrsfläche (Lastenmodell 1 + 2 + 3)

## Rohrgraben

In der Norm EN 1610 werden die Grabarbeiten und das Umhüllen der Rohre anhand verschiedener Profile beschrieben. Der zulässige Tiefenbereich wird im Abschnitt zur Verlegetiefe beschrieben.

- **Profil U1/V1** : Dieser Profiltyp ist bei Kunststoff-Rohrleitungen vorzuziehen.
- **Profil U4/V4** : Dieser Profiltyp ist bei Grundstückentwässerungen gemäss den Normen SIA 190 und SN 592 000 zu verwenden.

## Verfüllen des Grabens



**Abb. 1** : Profil V1

1. **Rohrbettung** mit einer Mindesthöhe ( $H_{lit}$ ) von 10 cm aus Sand oder Kies (Teilchengrösse: 0-16 mm).
2. Die gesamte Länge der **Rohrleitung** muss sich auf der Rohrbettung befinden.
3. In mehreren Schichten mit nicht zerkleinertem Kies mit einer Teilchengrösse von 0-16 mm bis zur Oberkante der Rohrleitung ( $H_t$ ) **verdichten** um eine gute Verdichtungsqualität (die seitlichen Stützen) zu gewährleisten.
4. Eine **Überdeckung** mit einer Mindesthöhe ( $H_c$ ) von 10 cm mit nicht zerkleinertem Kies (Teilchengrösse: 0-16 mm) gewährleisten.
5. Eine **Schutzschicht** ( $H_p$ ) mit einer Mindestdicke von 30cm mithilfe eines Verdichters schaffen.

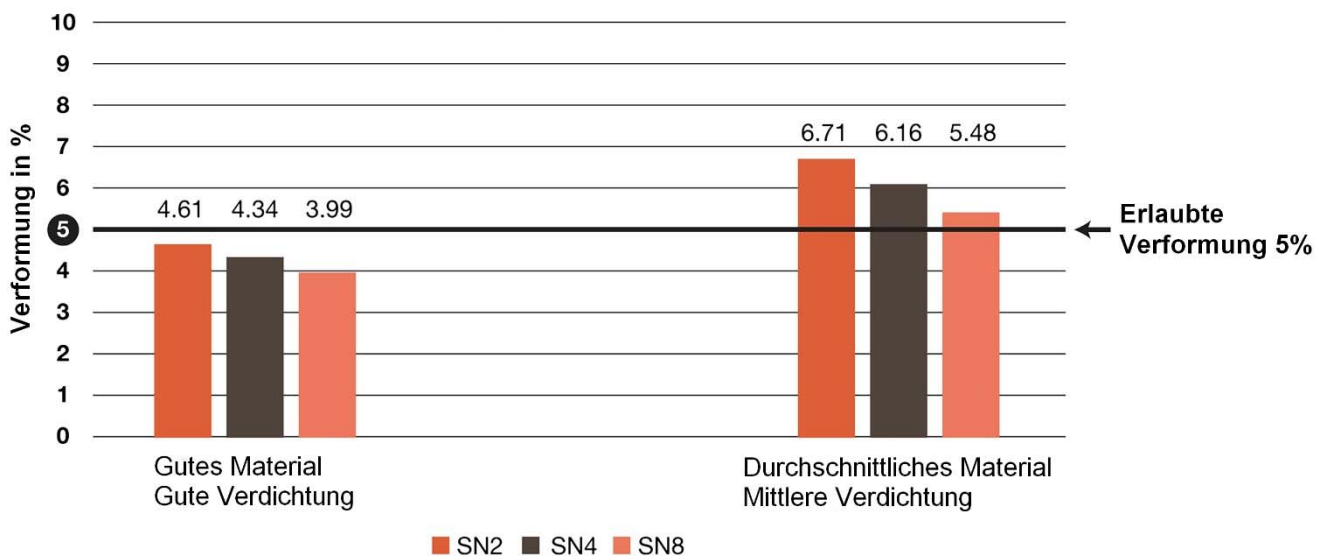
## Statische Berechnung

Mittels der statischen Berechnung, die gemäss der Norm SIA 190 erfolgt, werden die Tragsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit überprüft und die Steifigkeit des Systems, die Eigenschaften der Baumaterialien, des Rohrprofils und die tatsächliche Belastung berücksichtigt.

- Modul der Verformung des Erdbodens: 3 N/mm<sup>2</sup>
- Rohdichte des Bodens: 20 kN/m<sup>3</sup>
- Stützfaktor für flexible Rohrleitungen: 1.2
- Dynamischer Koeffizient: 1.3
- Durchmesser der Abwasserleitungen: Ø 250 mm

## Festigkeit der Verdichtung (Beispiele)

Der Einfluss der Bodenqualität und der Verdichtung wird unten beschrieben. Die Berechnung der Verformung wurde gemäss der Norm SIA 190 durchgeführt.



Bei einem guten Baumaterial und einer guten Verdichtung sind selbst die Rohrleitungen mit der geringsten Steifigkeit (d.h. SN2) zulässig.

Bei einem durchschnittlichen Baumaterial und einer durchschnittlichen Verdichtung sind die Rohrleitungen mit der höchsten Steifigkeit (d.h. SN8) nicht zulässig.

Die Qualität des Materials und der Verdichtung haben einen starken Einfluss auf das Ergebnis der Verformung.



## Verlegetiefe

Die Verlegetiefe von Abwasserleitungen aus PVC, PE und PP entspricht den Kriterien der Norm SIA 190, um den strukturellen Widerstand und eine maximal zulässige Verformung von 5% der Abwasserleitungen zu gewährleisten.

Gemäss der Norm SIA 190 beträgt die Mindesthöhe der Überdeckung ( $H_{pose}$ ) 0.80 m.

In den untenstehenden Tabellen sind die zulässigen Verlegetiefen ( $H_{pose}$ ) als Richtwerte je nach Typ und Steifigkeit der Rohrleitung, sowie die Belastung und die Rohrqualität definiert.

Höhe Richtwert $H_{pose}$ in m	ROHRLEITUNGEN AUS HART-PVC KOMPAKT			ROHRLEITUNGEN AUS HART-PVC KOMPAKT		
	Lasten <b>AUSSERHALB</b> der verkehrszone Lastmodell 1 SIA 160			Lasten <b>INNERHALB</b> der Verkehrszone Lastmodell 3 SIA 160		
	PROFIL U1/V1			PROFIL U1/V1		
	SDR 51 (S 25) SN 2	SDR 41 (S 20) SN 4	SDR 34 (S 16.5) SN 8	SDR 51 (S 25) SN 2	SDR 41 (S 20) SN 4	SDR 34 (S 16.5) SN 8
0.50						
0.60			<b>0.65</b>			
0.70		<b>0.75</b>			<b>0.70</b>	
0.80	<b>0.80</b>			<b>0.80</b>		
0.90			<b>0.95</b>			
1.00						
.						
.						
.						
2.80				<b>2.75</b>		
2.90						
3.00						
3.10				<b>3.10</b>		
3.20	<b>3.20</b>					
3.30						
3.40						
3.50		<b>3.50</b>			<b>3.55</b>	
3.60						
3.70						
3.80						
3.90			<b>3.90</b>			
4.00						

**Tabelle 1** : Empfohlene Verlegetiefe von PVC-Rohren.  $E_{kurz}=3'600\text{N/mm}$  -  $E_{lang}=1'750\text{ N/mm}$

Höhe <b>Richtwert</b> H <sub>pose</sub> in m	ROHRLEITUNGEN AUS PP-HM				ROHRLEITUNGEN AUS PP-HM			
	Lasten <b>AUSSERHALB</b> der verkehrszone Lastmodell 1 SIA 160				Lasten <b>INNERHALB</b> der Verkehrszone Lastmodell 3 SIA 160			
	PROFIL <b>U1/V1</b>				PROFIL <b>U1/V1</b>			
	SDR 33 (S 16) <b>SN 4</b>	SDR 29 (S 14) <b>SN 8-10</b>	SDR 26 (S 12.5) <b>SN 12</b>	SDR 22 (S 10.5) <b>SN 16</b>	SDR 33 (S 16) <b>SN 4</b>	SDR 29 (S 14) <b>SN 8-10</b>	SDR 26 (S 12.5) <b>SN 12</b>	SDR 22 (S 10.5) <b>SN 16</b>
0.50			<b>0.55</b>				<b>0.58</b>	
0.60	<b>0.68</b>	<b>0.62</b>			<b>0.64</b>			
0.70	<b>0.72</b>			<b>0.72</b>				
0.80								
0.90								
1.00								
.								
.								
.								
2.80								
2.90								
3.00								
3.10								
3.20								
3.30					<b>3.05</b>			
3.40	<b>3.40</b>				<b>3.25</b>			
3.50		<b>3.55</b>				<b>3.48</b>		
3.60								
3.70								
3.80			<b>3.80</b>					
3.90							<b>3.97</b>	
4.00								
4.10								
4.20			<b>4.20</b>					

**Tabelle 2:** Empfohlene Verlegetiefe für PP-HM Kanalrohre. E<sub>kurz</sub>=1.900N/mm - E<sub>lang</sub>=700 N/mm

Höhe Richtwert H <sub>pose</sub> in m	ROHRLEITUNGEN AUS PE-HD			ROHRLEITUNGEN AUS PE-HD		
	Lasten <b>AUSSERHALB</b> der verkehrszone Lastmodell 1 SIA 160			Lasten <b>INNERHALB</b> der Verkehrszone Lastmodell 3 SIA 160		
	PROFIL U1/V1			PROFIL U1/V1		
	SDR 33 (S 16) <b>SN 2</b>	SDR 26 (S 12.5) <b>SN 4</b>	SDR 21 (S 10) <b>SN 8</b>	SDR 33 (S 16) <b>SN 2</b>	SDR 26 (S 12.5) <b>SN 4</b>	SDR 21 (S 10) <b>SN 8</b>
0.50						
0.60			<b>0.60</b>			
0.70					<b>0.65</b>	
0.80		<b>0.78</b>				
0.90				<b>0.88</b>		
1.00						
1.10	<b>1.10</b>					
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60				<b>1.55</b>		
1.70						
1.80						
1.90				<b>1.90</b>		
.						
.						
2.80	<b>2.75</b>					
2.90				<b>2.90</b>		
3.00						
3.10						
3.20					<b>3.20</b>	
3.30		<b>3.30</b>				
3.40						
3.50			<b>3.50</b>			
3.60						

**Tabelle 3:** Empfohlene Verlegetiefe für PE-HD Kanalrohre. E<sub>kurz</sub>=1'000N/mm - E<sub>lang</sub>=150 N/mm



## Recycling der Kunststoffe

---

Seit über 50 Jahren sortiert und recycelt Canplast Kunststoffe, die vom Unternehmen zur Herstellung von Abwassernetzen verwendet werden. Nachfolgend finden Sie die verschiedenen Rezyklierphasen.



**Abb. 1 :** Trennung der PVC-Abfälle nach Material und Farbe. Die Rohrleitungen und Platten werden in Stücke geschnitten.



**Abb. 2 :** Der Transport zur Zerkleinerungsmaschine erfolgt mittels eines Förderbandes.



**Abb. 3 :** Die PVC-Abfälle werden durch die Metallschneiden der Zerkleinerungsmaschine zerkleinert.



**Abb. 4 :** Die zerkleinerten Materialien werden mithilfe eines Lüfters in Säcke geschleudert.



**Abb. 5 :** Wenn die Säcke voll sind, werden sie zur Rohrfabrik transportiert. Die letzte Behandlung des recycelten Materials erfolgt in der Fabrik vor dem Vermischen mit dem Rohstoff.



**Abb. 6 :** Die verschiedenen oben beschriebenen Vorgänge variieren bei Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP).



## PVC-Schweissen

---

Seit 1967 bietet Canplast massgefertigte PVC-Teile.



1. Punktieren ist ein Vorgang, mit dessen Hilfe man für hochwertige Schweissergebnisse sorgt. Dieses Zusammenfügen im heissen Zustand ohne Materialzugabe ermöglicht es, den Raum zwischen einzelnen Elementen zu füllen und diese vor dem Schweissen leicht zu fixieren.



2. Das Schweissen erfolgt unter Verwendung einer entsprechenden Spitze. Das dazugegebene Material hat die Form dreieckiger Ringe. Die vom Gerät erzeugte Luft mit einer Temperatur von über 300°C erhitzt gleichzeitig die untere Fläche des Rings und die obere Fläche des Trägers.



3. Der auf den Ring und die Schweisspitze ausgeübte Druck schafft ausreichenden Druck auf die Schweisspitze, womit für hervorragende Haftung gesorgt wird. Die orange oder graue Farbe des PVC spielt beim Schweissen keine Rolle, denn es handelt sich einfach um dasselbe Material mit verschiedenen Farbstoffen.





## Schweissen von PE mit Haering<sup>®</sup>-Extruder

---



1. Der Rohstoff hat die Form von PE Granulat (Polyethylen). Er wird in das Silo gegeben, das sich über dem Extruder befindet.



2. Mittels eines „Föhns“ erhitzt der Arbeiter die bereits punktierten Elemente. Seine Erfahrung ermöglicht es ihm, die Temperatur der Stütze zu testen, indem er mit einer Metallspitze auf den Stoff drückt, der sich je nach Hitze erweicht.



3. Der Extruder erhitzt den dazugegebenen Stoff auf eine Temperatur von ca. 220°C und verleiht ihm eine Würstchenform mittels Düsen unterschiedlicher Grösse. Der Arbeiter befördert diese Schweisswulst ins Innere einer Teflon-Rohrleitung und bringt diese am Träger an.



4. Für alle Arten des Kunststoffschweissens müssen die Temperaturen der Stütze und des dazugegebenen Materials unbedingt identisch sein, und der Anpressdruck muss eingehalten werden. Zu diesem Zweck muss die Schweissstelle mit einer Teflon-Spachtel zugedrückt werden.



## Schweissen von PE und PP mit einem Extruder-Schweisskolben

---



1. Der Extruder-Schweisskolben wird zum Schweißen von PE (Polyethylen) und PP (Polypropylen) verwendet. Der Rohstoff wird in Form eines Drahtes mit einem Durchmesser von 4 oder 5 mm dazugegeben. Das auf 200-220°C erhitze Material wird durch die Anlage mittels eines Schneckengetriebes bewegt.

Eine ähnliche Anlage wurde speziell zum Schweißen von PVC entwickelt.



2. Das Punktieren, welches unter „Schweissen von PVC“ beschrieben wird, ist sowohl bei PE und PP, als auch bei PVC notwendig. Bei PE und PP ist ein Aufrauen der Oberfläche vor dem Schweißen zwingend notwendig.

Die zu verschweisenden Elemente werden mittels einer Heissluftdüse erhitzt, die sich im vorderen Teil des Schweisskolbens befindet. Der Teflon-Schuh, der sich im vorderen Teil des Schweisskolbens befindet, wird je nach Form und Grösse der gewünschten Schweissnaht ausgewählt.



3. Schweißen eines PE-Schachtbodens mittels eines Extruder-Schweisskolbens. Informationen zum Schweißen in engen Räumen finden Sie in «Schweissen von PE mit Haering<sup>®</sup>-Extruder».







## Kapitel 3

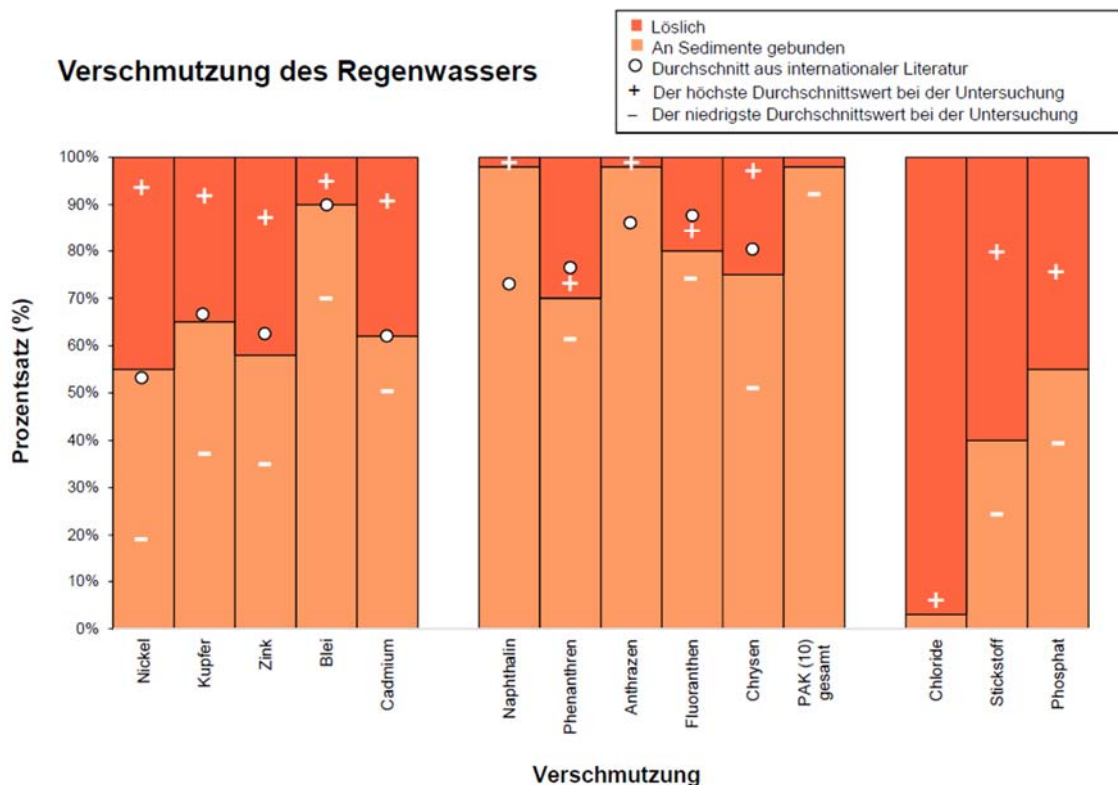




# Die Verschmutzung des Regenwassers

## Art der Verschmutzung

In einer städtischen Umgebung hängt das Niveau der Umweltverschmutzung von zahlreichen Faktoren ab (Intensität des Verkehrs, Belagsart usw.). Die vorhandenen Verunreinigungsstoffe können in zwei Klassen unterteilt werden: Verunreinigungsstoffe in Partikelform und in gelöster Form. Einen wesentlichen Teil der Verunreinigungsstoffe in Partikelform machen Schwebstoffe aus, die viel zur Verschmutzung des Regenwassers beitragen. Tatsächlich hängen die vom Regenwetter transportierten Verunreinigungsstoffe auf dem Niveau von Wassereinzugsgebieten (Kohlenwasserstoffe, PAKs, Schwermetalle, CSB, sowie in geringeren Anteilen BSB5, Stickstoff usw.) teilweise mit Schwebstoffen zusammen. Darüber hinaus ist ein grosser Teil dieser Verschmutzung mit Feinstaub unter 100 Mikronen verbunden. Zur Orientierung werden in der untenstehenden Tabelle die durchschnittlichen Grössen der im Regenwasser in gelöster und nicht gelöster Form vorhandenen Verunreinigungsstoffe aufgeführt.



**Bild 1:** Verschmutzung des Regenwassers ( Boogaard F.C 2012, SKINT Sustainable Urban drainage systems research, unpublished).

Aufgrund der Natur von Wassereinzugsgebieten (Strassen, Industrie usw.) kann die Konzentration verschiedener Verunreinigungsstoffe stark variieren und kann darüber hinaus zu versehentlicher Kohlenwasserstoffverschmutzung führen. Dies wird durch die untenstehende Tabelle verdeutlicht.

Einzugsgebiet	GUS mg/l	CSB mg/l	Kohlenwas- serstoff µg/l	PAKs µg/l	Blei µg/l	Zink µg/l
Wohnviertel	53 - 190	79 - 142	<200 - 500	2819 - 3718	12 - 56	92 - 170
Zufahrtstrasse ZI	540 - 590	156 - 177	200 - 1200	5024 - 13473	79 - 100	700 - 1100
Strasse mit viel Verkehr	180 - 600	79 - 617	700 - 2000	3409 - 40745	40 - 71	430 - 1150
Büro-Parkplätze	22 - 500	12 - 175	<100 - 1100	460 - 12429	<5 - 90	<50 - 530
Parkplätze in Einkaufsbereichen	45 - 242	93 - 395	<20 - 2400	640 - 3890	50 - 280	220 - 1000

**Tabelle 1** : Konzentration der Verunreinigungsstoffe in Abhängigkeit vom Charakter des Einzugsgebiets

Aus diesem Grund muss die Verwendung eines Behandlungssystems in einem bestimmten Fall (Natur des Wassereinzugsgebiets, Konstruktion des Abwassersystems, Emissionsvorgaben und Behandlungsrate) untersucht werden.

Diese Kontrolle der Emissionen bei Regenwetter hängt von Folgendem ab:

- **der europäischen Gewässerschutz-Richtlinie**, in der eine klare Zielvorgabe definiert wird: bis 2015 einen «guten» ökologischen und chemischen Zustand aller natürlichen Gewässer zu erreichen und diejenigen, die in sehr gutem Zustand sind, zu schützen.
- den regulatorischen Anforderungen auf der Basis der Vorgaben zu Emissionen (**STORM-Richtlinie**)

Zu diesem Zweck bieten wir Ihnen verschiedene technische Lösungen an, nämlich:

- **Das SediPipe®** (siehe später in diesem Kapitel)
- **Das Lamellenabscheider-System** (siehe Kapitel 6.)
- **Das Stoppol® System** (siehe Kapitel 7.)





## Kapitel 4



# Behandlungssystem für Regenwasser – SediPipe®

---

## Präsentation

Bei Regenfällen wird der Erdboden ausgewaschen, was eine Ableitung der Verunreinigungsstoffe bedeutet, die daraufhin in die aufnehmende Umgebung geleitet werden, falls keine Behandlung vorgesehen wurde..

Die in chronischer Verschmutzung resultierenden Regenfälle (normalerweise jeden Monat oder alle drei Monate wiederkehrende Regenfälle) haben insgesamt eine katastrophale mittel- und langfristige Auswirkung auf die natürliche Umgebung.

Das SediPipe® System ist in Form verschiedener Modelle vorhanden und ermöglicht es, dem Problem der Regenwasserverschmutzung entgegenzuwirken. Diese Systeme funktionieren auf der Basis der Schwerkraft-Abscheidung, um eine Ableitung der Verunreinigungsstoffe zu verhindern. Die gelösten Verunreinigungsstoffe können mittels dieses Systems durch den Einbau eines Adsorptionseinsatzes behandelt werden.

Das SediPipe® System wird komplett geliefert (gusseiserner Deckel, Verteilerstück, Korb zum Sammeln von Feststoffen, DOM-Dichtung und Aufsatz) und besteht :

- aus einem vorgeschalteten Schacht. Die Grösse variiert je nach Modell.
- aus einem Sedimentationsrohr mit einem Durchmesser von 600 mm mit einem Strömungstrenner und aus einer Rückstauklappe; das alles wird im Gegengefälle verlegt.
- aus einem nachgeschalteten Schacht mit einem.

Optional :

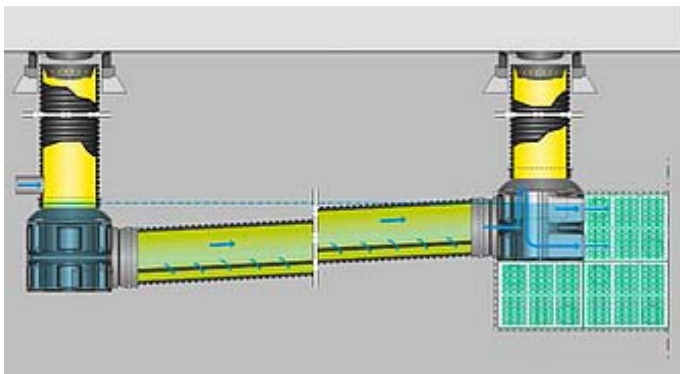
- Adsorptionseinsatz, mit dessen Hilfe sich gelöste Verunreinigungsstoffe abtrennen lassen.
- Oberer Strömungstrenner im Sedimentationsrohr, das eine Rückhaltung und von Leichtflüssigkeiten erlaubt (*Modell SediPipe XL+®*).



## Abbildung verschiedener Modelle

Je nach Anforderungen, die mit jedem bestimmten Projekt verbunden sind, können verschiedene Modelle in Betracht kommen. Jedes Modell stellt eine realistische, einfache und nachhaltige technische Lösung dar.

### SediPipe standard®

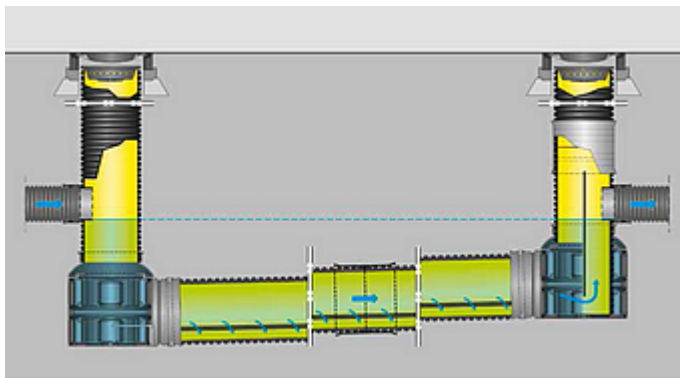


Dieses Modell wird direkt in die Rigofill® Blöcke (siehe Kapitel 8) integriert, das Versickerung oder Retention ermöglicht.

Ist diese Anlage einem Becken vorgeschaltet, lässt sich eine Verstopfung des Beckens vermeiden.

Darüber hinaus ist die Wartung des SediPipe® Systems einfach und schnell. Dieses Modell verfügt über ein 6 m oder 12 m langes Sedimentationsrohr.

### SediPipe Level®

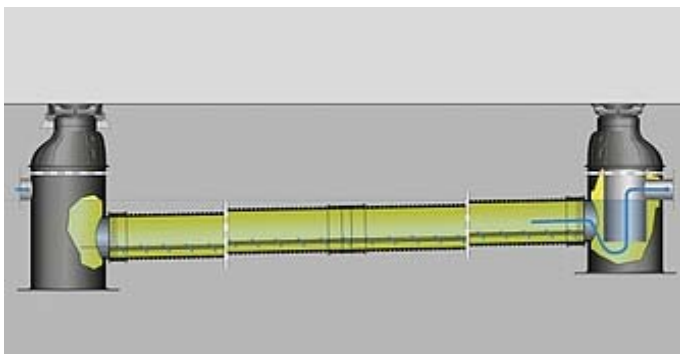


Dieses Modell lässt sich direkt ins Abwassernetz integrieren.

Durch die Installation dieser Anlage kann das Regenwasser eines Einzugsgebiets behandelt werden.

Dieses Modell verfügt über ein 6, 12, 18 und 24 m langes Sedimentationsrohr.

### SediPipe XL®



Dieses Modell lässt sich direkt ins Abwassernetz integrieren.

Die Installation dieser Anlage ermöglicht ein grösseres Volumen zur Speicherung von Verunreinigungsstoffen.

Dieses Modell verfügt über ein 6, 12, 18 und 24 m langes Sedimentationsrohr.



## Ziele und Effizienz des SediPipe® Systems

- Schutz der nachgeschalteten Anlage und der natürlichen aufnehmenden Umgebung durch die Behandlung von Schwebstoffen und verwandten Verunreinigungsstoffen.
- System zur Vermeidung einer Ableitung zurückgehaltener Verunreinigungsstoffe.
- Sollte es zu einem Unfall kommen, verfügt SediPipe® über ein Speichervolumen für Kohlenwasserstoffe.
- Inspektion und Wartung mittels Kanalreinigung und Absaugen.
- Kompatibel mit Rigofill® Blöcken (siehe Kapitel 8), die eine Lösung des Problems hoher Regenwassermengen ermöglichen.

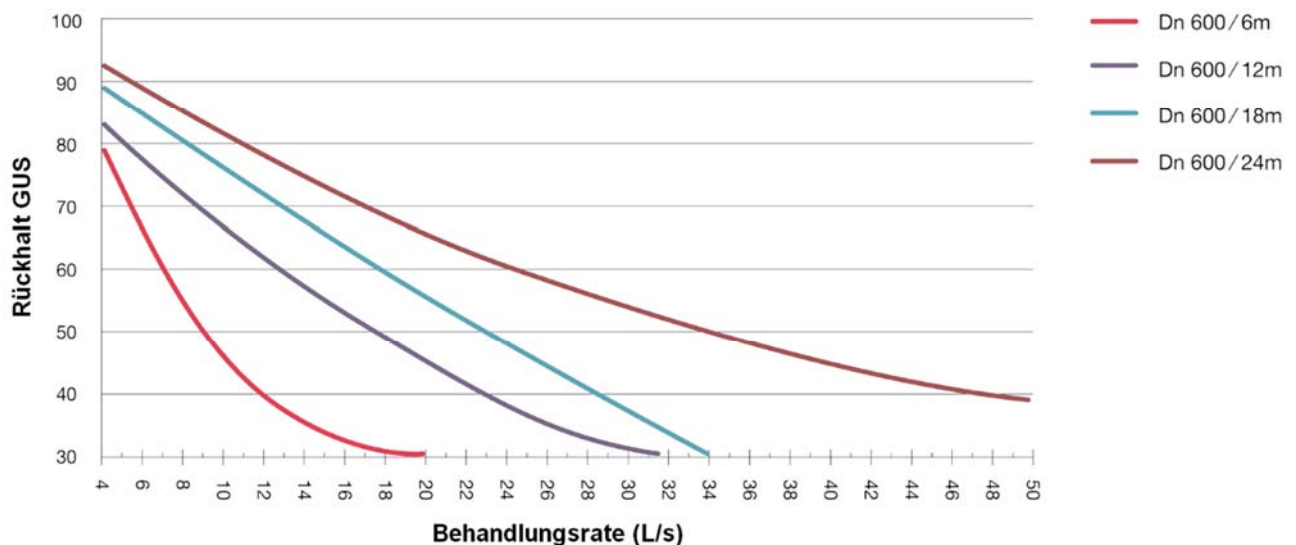
## Dimensionierung und Effektivität

Das Dimensionierungsprinzip von SediPipe® basiert auf dem Ansatz der ersten europäischen Empfehlung, DWA 153F, «*Richtlinien zur Behandlung des Regenwassers*», die im August 2007 in Deutschland veröffentlicht wurde. Das SediPipe® System war Gegenstand mehrerer externer Prüfungen. Der Titel der letzten Studie war «**SediPipe: Research and guidelines for implementation**», und sie wurde von TAUW / TU Delft (Delft University of Technology) durchgeführt.

Mithilfe des SediPipe® Systems lassen sich mittels Dekantation Verunreinigungsstoffe behandeln, die durch Regenfälle übertragen werden, welche weniger als einmal pro Jahr auftreten. Die üblichen Werte zum Definieren der Regenintensität können zwischen 10 l.s/Ha und 50 l.s/Ha betragen.

So lässt sich ein SediPipe® System je nach empfohlenem Rückhalt und je nach Wassermenge des Einzugsgebiets dimensionieren.

Leistungskennlinien des Rückhalts mit SediPipe





# Einsatz des SediPipe<sup>®</sup> Systems

---

## Transport und Lagerung auf der Baustelle

Bei der Lieferung muss überprüft werden, ob alle Elemente komplett vorhanden sind. Beschädigte Elemente dürfen nicht montiert werden. Bei der Entladung und beim Transport bis zum Graben müssen geeignete Hebevorrichtungen verwendet werden. Die Kunststoffelemente müssen vor extremer Hitze geschützt werden. Rohre und Kontrollschächte müssen im Schatten gelagert oder mit einer hellen, lichtundurchlässigen Plane abgedeckt werden.



## Erdarbeiten

Die allgemeinen Abmessungen des Grabens oder der Grube müssen der Norm **SIA 190** entsprechen. Diese allgemeinen Abmessungen müssen einen gesicherten Zugang ermöglichen, um die Ausführungsarbeiten zu ermöglichen.

## Bettung

Die Bettung muss aus Materialien bestehen, die sich zur Verdichtung eignen (z.B. Kies/Sand). Sie besteht aus einer Materialschicht von mindestens 10 cm auf normalem Boden. Diese Dicke hängt von der Qualität und der Tragfähigkeit des Bodens ab.

## Installation des Systems

### 1) Installation des ersten Kontrollschachts

Der Kontrollschacht (hier: Endschacht) muss auf vorbereitetem Boden und in entsprechender Höhe installiert und vor Verschieben gesichert werden. Es muss sichergestellt werden, dass das Verfüllungsmaterial nicht in den Kontrollschacht fällt (es muss ein Schutzdeckel verwendet werden).

### 2) Verlegung des Sedimentationsrohrs

- Die Gummidichtung muss in die erste Welle des Sedimentationsrohrs eingesetzt werden.
- Mithilfe einer Hebevorrichtung das Rohr in die Installationsposition bringen. Die Markierung auf dem oberen Teil (weisse Linie) muss oben sein. Der ins Rohr eingebaute Strömungstrenner muss sich unten befinden.  
Es muss darauf geachtet werden, dass die Dichtung frei von Schmutz und Schmiere bleibt; hierzu muss die mitgelieferte Schmiere verwendet werden.  
Am freien Ende einen Hebelarm verwenden, um das Sedimentationsrohr in die Kammermuffe einzusetzen. Die Verlegung des Rohrs geschieht in horizontaler Position. Anschliessend muss das Rohr leicht geneigt werden.
- Bei der Installation der Doppelmuffe (ausschliesslich bei Typen 500/12 und 600/12) auf dem Rohr zuerst die erforderliche Einsatztiefe von 25 cm markieren. Ausschliesslich bei Typen 500/12 und 600/12: die Bettung auf dem Niveau der Doppelmuffe vertiefen.

**Beim Verlegen der Rohre muss darauf geachtet werden, dass die Position der Markierungen auf dem oberen Teil des Rohres und der Muffe übereinstimmt.**

### 3) Installation des zweiten Kontrollschachts

Der Kontrollschacht (hier: Startschacht) muss auf vorbereitetem Boden und in entsprechender Höhe installiert werden. Anschliessend sollte die Muffen-Verbindungsstelle vorbereitet, und der Kontrollschacht auf das Sedimentationsrohr gepresst werden.



Abb. 1: Ablauf der Installationsetappen

## Kontrolle

Vor der Eindeckung des Systems müssen folgende Punkte überprüft werden :

- 1) Position und Höhenunterschied der Kontrollschächte gemäss den Planungsspezifikationen.
- 2) Horizontale Position der Kontrollschächte.
- 3) Position und Übereinstimmung der Markierungen auf dem oberen Teil (weisse Linie oben).
- 4) Axiale Position des Systems
- 5) Kontrolle der Einschubtiefe beim Kontrollschacht
- 6) Ausschliesslich für 500/12 und 600/12: Kontrolle der Einschubtiefe der Doppelmuffe.
- 7) Dichtheitsprüfung.
- 8) Den Schutzdeckel wieder auf die Kontrollschächte platzieren !

## Verfüllung

Die Qualität der Verfüllung ist wichtig für die lange Nutzungsdauer der Anlage.

Das allgemeine Installationsprinzip wird in der Norm **SIA 190** definiert. Für den Boden, die seitliche Verfüllung und das erneute Abdecken müssen Materialien verwendet werden, die für die Verdichtung geeignet sind und keine gebrochenen Steine enthalten. An den Seiten des Rohrs muss das Material so verdichtet werden, dass der untere Teil des Rohrs ausschliesslich auf verdichtetem Boden liegt. Über dem Rohr muss sich eine ca. 30 cm dicke Überdeckung befinden.



## Platzierung der Aufsätze

Die Verschlussdichtung muss in die erste Welle des Aufsatzes eingesetzt und geschmiert werden. Die Schutzdeckel müssen abgenommen werden, um eine Platzierung des Aufsatzes auf dem Niveau des Kontrollschachtkonus zu ermöglichen. Darauf achten, dass die Enden frei von Schmutz sind.



Abb. 2: Platzierung der Aufsätze

Die Länge des Aufsatzes muss an das Terrain angepasst werden. Die DOM-Verschlussdichtung muss auf die letzte Welle platziert werden. Der Feststoffsammler kann anschliessend durch den oberen Teil des Aufsatzes ausgerichtet werden. Die Betonkragen und der Deckel werden ganz normal angebracht.



## Einige Ausführungen



Sedipipe Level<sup>®</sup>, 12, 18 und 24m



Sedipipe XL<sup>®</sup>, 24m

## Wartung des SediPipe® System

---

### Beschreibung des Installationsvorgangs

Das SediPipe® Regenwasser-Behandlungsanlagen werden zur Behandlung der Verunreinigungen im Regenwasser von Verkehrsflächen verwendet. Im Betrieb füllt sich die Anlage mit Wasser und funktioniert im Dauerstau.

Das System trennt verschmutzte Feststoffe vom Regenwasser und speichert den sich auf diese Weise angesammelten Schlamm im Behandlungssystem. Die Schlammkammer muss regelmässig gereinigt werden.

Ferner verfügt die Installation über eine Vorrichtung, mit deren Hilfe ein Teil der Leichtflüssigkeiten (z.B. Benzin oder Öl) angesammelt werden kann. Diese Funktion dient ausschliesslich dem Havariefall, sollte es zu einem Unfall kommen; diese Anlage stellt keinen Kohlenwasserstofftrenner im Sinne der Norm EN 858 dar.

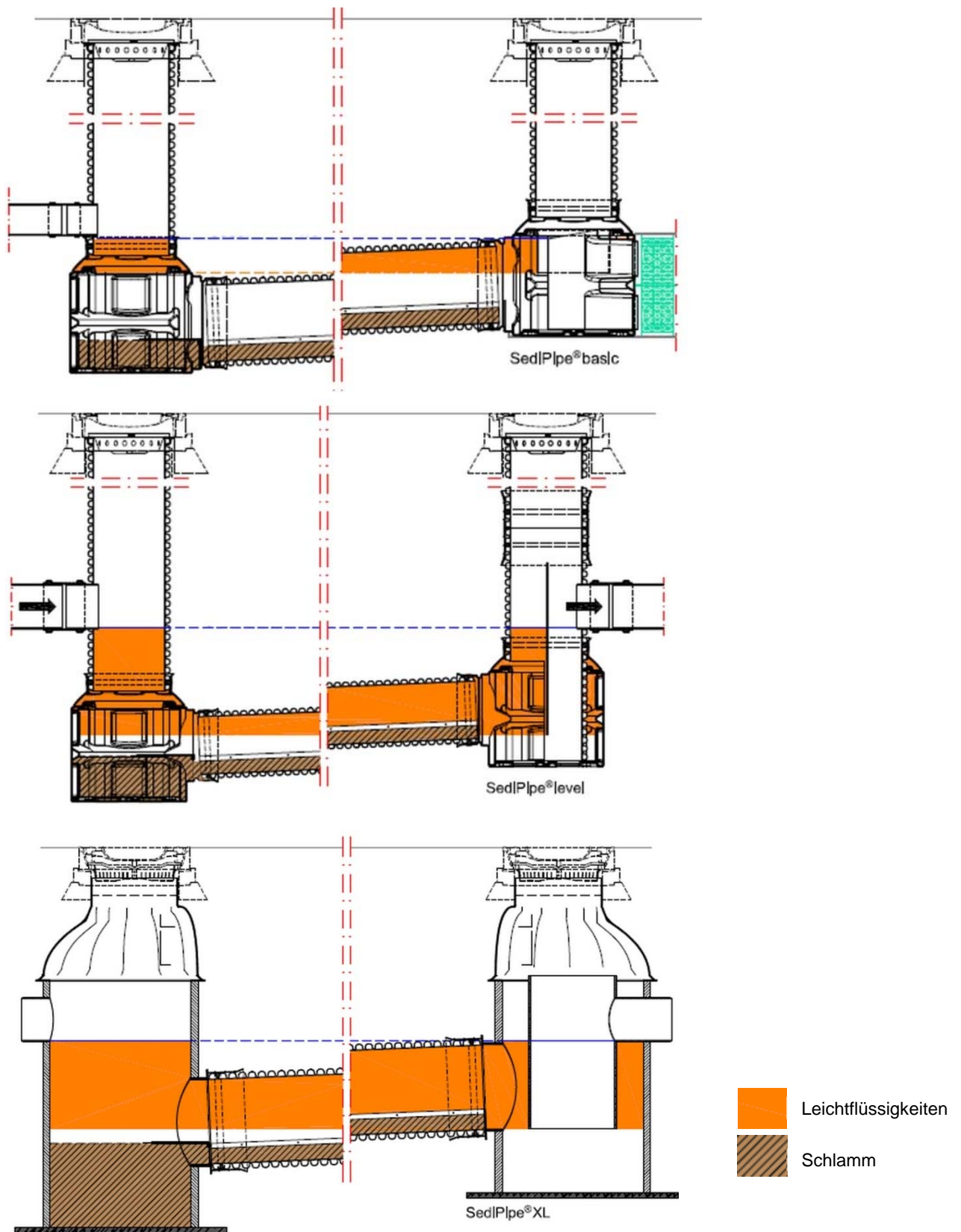
Die Ansammlung von Leichtflüssigkeiten kann nicht in einer turbulenten Umgebung erfolgen.

Die Installationen können zur Ansammlung folgender Mengen von Leichtflüssigkeiten verwendet werden :

Produkttyp	Speicherkapazität Leichtflüssigkeiten (Liter)	Speicherkapazität Schlamm (Liter)
<b>SediPipe Basic</b>		
600/6	320	280
600/12	520	490
<b>SediPipe level</b>		
600/6	1'160	280
600/12	1'920	490
<b>SediPipe XL / XL+</b>		
600/6	2'000	680
600/12	3'160	890
600/18	4'340	1'100
600/24	5'520	1'300
<b>Sedisubstrator XL</b>		
600/12	3'800	890
600/18	5'370	1'100
600/24	6'930	1'300

**Tabelle 1:** Speicherkapazität von Leichtflüssigkeiten und Schlamm





**Abb. 1:** Abbildung der Ansammlungsvolumen bei diversen SediPipe® Modellen



## Allgemeine Wartungsinformationen

Die Wartungsarbeiten werden von einem Unternehmen durchgeführt, das sich auf die Kanalwartung spezialisiert hat; hierbei kommt eine Reinigungsvorrichtung zum Einsatz.

Während der ersten Wartung und in besonderen Fällen wird eine Videoinspektion mittels einer Kamera empfohlen. Das Aushubmaterial muss ordnungsgemäss entsorgt werden.

Die gesamte Wartung der Anfangs- und Endschächte kann von der Oberfläche aus erfolgen. Die Kontrollschächte sind nicht sichtbar, Zugang ist jedoch möglich. Die gesamte technische Ausstattung wird systematisch vom Startschacht aus eingeführt.

## Ablauf und Wartung

- 1) Der Startschacht ist der untere Punkt des Systems; hier wird die Anlage durch Absaugen leergepumpt.
- 2) Anschliessend werden die Reinigungsdüse und/oder die Inspektionskameras in den Sedimentationsbereich eingeführt. Die Einführung der technischen Ausstattung wird von der Bedienkonsole im Startschacht aus gesteuert.
- 3) Die Wartung des Systems erfolgt unter denselben Bedingungen wie die klassische Wartung von Kunststoffleitungen. (Druck 80-120 Bar, und es wird eine rotierende Düse verwendet).

## Wartungsintervalle

Das Volumen des von SediPipe® Systemen angesammelten Schlammes hängt von den lokalen Bedingungen ab. Es kann je nach Region (Niederschlagsmenge) und der Bodennutzung (Menge der Verunreinigungsstoffe) variieren. Das Reinigungsintervall muss entsprechend der Erfahrung des Personals vor Ort ermittelt werden. Bei der Inbetriebnahme einer Installation kann sich die Menge angesammelter Stoffe aufgrund der Bauarbeiten erhöhen.

Es wird empfohlen, das System nach der Installation zu reinigen, damit es im sauberen Zustand in Betrieb genommen werden kann. Es wird darüber hinaus empfohlen, die erste Reinigung nach Ablauf des ersten Betriebsjahres durchzuführen, um die Menge der unter realen Betriebsbedingungen angesammelten Schmutzstoffe zu ermitteln. Je nach vor der Reinigung festgestellten Verschmutzung müssen grössere Intervalle festgelegt werden. Die Standardwerte sind in der untenstehenden Tabelle zu finden :

Anlantentyp	Berechnete Fläche (m <sup>2</sup> )	Wartungsintervalle (Jahre) * Basis: 800 kg / ha * J (Trockenmasse)
SediPipe Standard® DN 600/6 m SediPipe Level® DN 600/6m	1'750	3
	2'500	2
	4'000	1
SediPipe Standard® DN 600/12 m SediPipe Level® DN 600/12 m	2'500	3
	4'000	2
	5'500	1

**Tabelle 2:** Standard-Wartungsintervalle

**Bei einem Havariefall mit Kohlenwasserstoffen muss die Installation sofort gereinigt werden. Ohne Reinigung kann es später bei einem Regen passieren, dass kleine Kohlenwasserstoffmengen abgegeben werden.**

## Wartungsmassnahmen

### 1) Vorbereitung

Bevor mit der Wartung begonnen wird, müssen alle notwendigen Massnahmen ergriffen werden (Baustellen- und Absicherungssignalisation in Verbindung mit dem Verkehr). Die geltenden Normen müssen eingehalten werden. Die Deckel der Kontrollschächte müssen abgenommen werden.

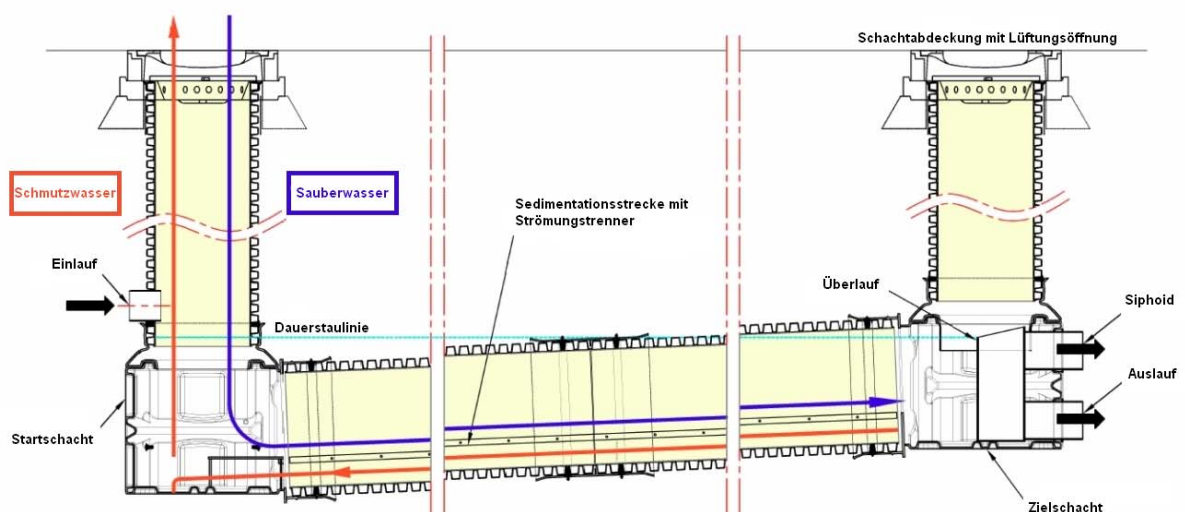
### 2) Erste Wartung

Es wird empfohlen, die erste Wartung einer neu errichteten Sedipipe®-Installation nach einem Betriebsjahr durchzuführen. Auf diese Weise kann der Schlamm Spiegel mithilfe der Inspektionskamera bestimmt werden. Um das Schlammvolumen zu bestimmen, muss das Systemwasser langsam abgesaugt werden. Auf diese Weise bleiben die Sedimente im Dekantationssystem und können zur Bestimmung der Menge untersucht werden. Daraufhin muss eine Kanalreinigung des Systems durchgeführt werden. Bei einer Reinigung unter Verwendung von Düsen kann auch eine Kamerainspektion erfolgen. Falls Daten zur Ansammlung von Sedimenten vorliegen, muss das Wartungsintervall für eine regelmässige Wartung ermittelt werden. Das ungefähre Wartungsintervall kann mithilfe von Tabelle 2 unten bestimmt werden.

### 3) Kontrolldienst

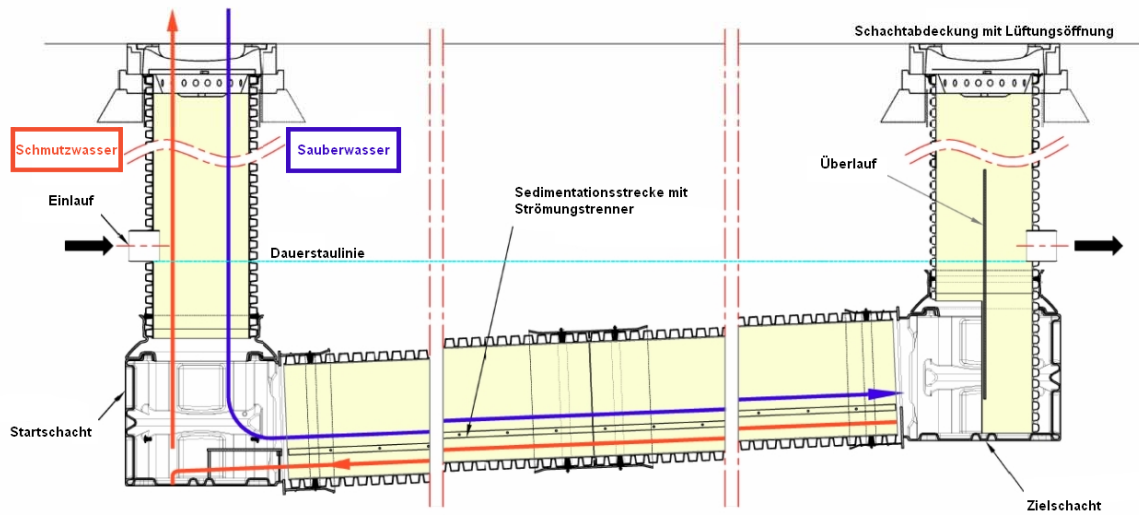
- **Entleerung** : Bei regelmässiger Wartung wird das System durch schnelles und starkes Absaugen des Wassers und der Sedimente gereinigt. Der Grossteil der Sedimente befindet sich im Dekantationsbereich des Rohrs. Nach der Absaugung erhält man Zugang zum Sedimentationsbereich durch den Startschacht.
- **Reinigung** : Nach der Entleerung des Systems geht man zur Reinigung der Anlage über; es wird empfohlen, eine rotierende Düse zu verwenden. Diese muss in das Sedimentationsrohr eingeführt werden. Das Entleerungsrohr muss sich tief im Startschacht am Ansatz des Sedimentationsrohrs befinden, wie in den Abbildungen unten gezeigt. Dieser Vorgang muss 1 bis 2 Mal wiederholt werden.

## Inspektion und Wartung Sedipipe® Standard



**Abb. 3** : Inspektion und Wartung SediPipe Standard®

### Inspektion und Wartung Sedipipe® Level



**Abb. 3 :** Inspektion und Wartung SediPipe Level®



# Sedipipe® Datenblatt

## Anwendungen

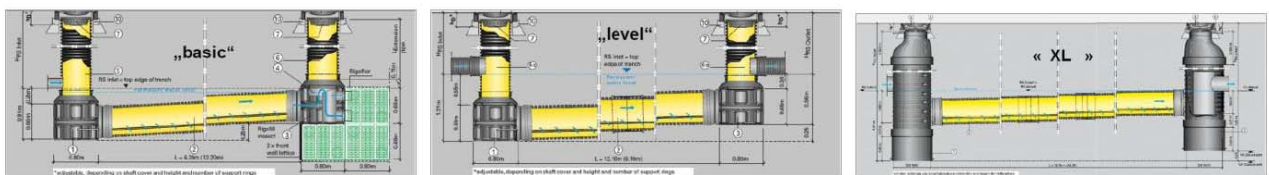
System zur Regenwasserbehandlung mittels Dekantation, das einen Rückhalt von Schwebstoffen und von Verunreinigungsstoffen, die der urbanen Umgebung entstammen, ermöglicht.

## Eigenschaften

- Vorgelagerter PE-Schacht mit Prüfstufe
- PP-Prüfstufe, SN8, Ø 630 mm mit Rückstauklappe und Gitter
- Nachgeschalteter Kontrollschacht aus PE mit Strömungstrenner
- Verstellbare Ein- und Ausläufe
- Es kann ein Filtereinsatz installiert werden; Behandlung durch Adsorption
- Zugang über den gusseisernen Deckel auf Betonkragen

## Sortiment

- Gesamtsortiment: 6, 12, 18 und 24 m
- Es sind verschiedene, je nach Projekt einstellbare, Höhen für Wasserstrom-Höhen von bis zu 4 m verfügbar
- Optional: Koaleszenzfilter
- Verschiedene Modelle verfügbar

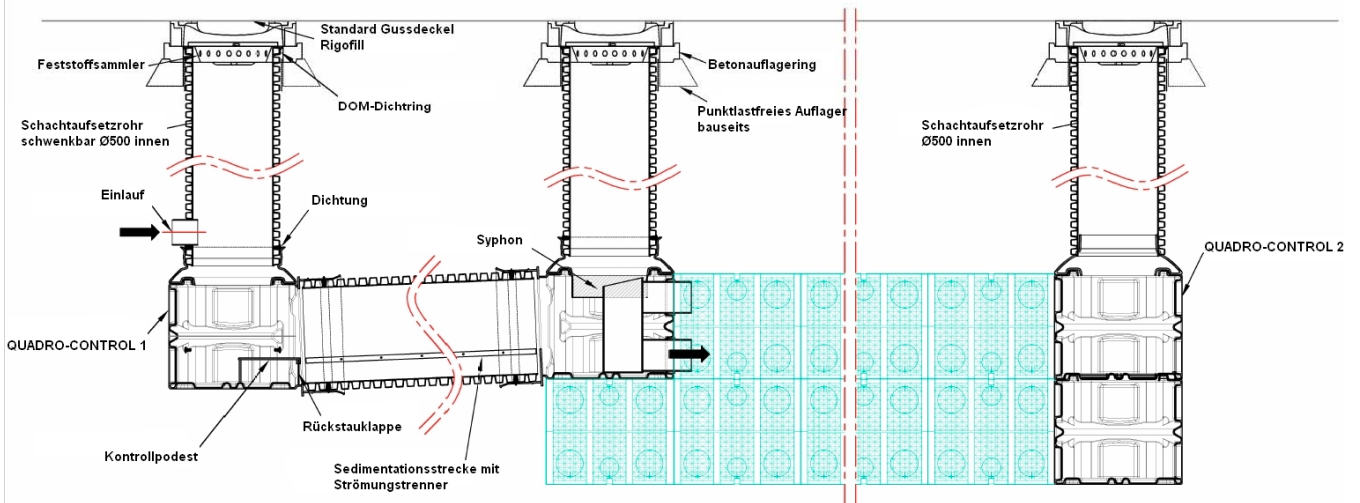


#

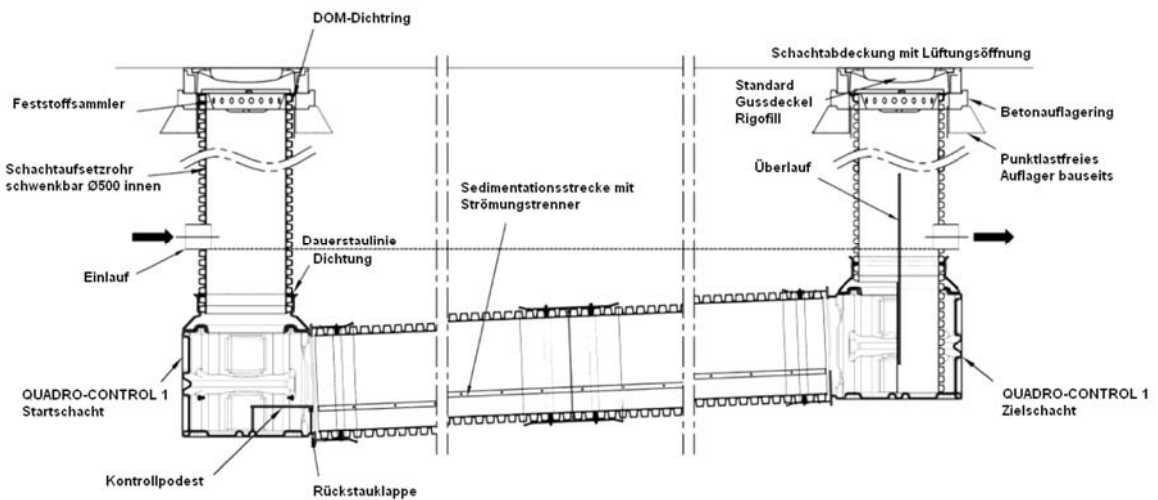
## Qualitäten und Vorteile

- Leichtigkeit, Einfachheit und schnelle Installation
- Keine Niveauverluste zwischen Ein- und Auslauf
- Kann je nach erforderlicher Behandlung angepasst werden
- Dichtheit garantiert
- Mechanische Stoss-, Abrasions- und Korrosionsfestigkeit
- Leichte Nutzung und Wartung, Helligkeit (gelber Innenraum)
- Abmessungen kompatibel mit allen glatten Kunststoffleitungen
- Lange Nutzungsdauer von PE/PP-Kanälen
- Wiederverwertbare Elemente

### Behandlungsprinzip Sedipipe® Standard und Rigofill® Becken



### Standard Schnitt Sedipipe® Level



# Avis Technique 17.1/15-291\_V1

Annule et remplace l'Avis Technique 17/15-291

*Procédé de traitement  
d'eau pluviale  
System for stormwater  
treatment*

---

## Sedi-pipe

---

**Titulaire :** FRAENKISCHE France SAS  
Les Grands Champs  
Route de Brienne  
FR-10700-TORCY LE GRAND  
  
Tél. +33 (0) 3 25 47 78 10  
Fax +33 (0) 3 25 47 78 12  
Internet : [www.fraenkische.fr](http://www.fraenkische.fr)  
E-mail : [contact@fraenkische-fr.com](mailto:contact@fraenkische-fr.com)

**Groupe Spécialisé n°17.1**  
Réseaux et Épuration

Publié le 9 novembre 2018



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques  
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : [www.ccfat.fr](http://www.ccfat.fr)



**Le Groupe Spécialisé n° 17 «Réseaux et Epuration» de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 14 décembre 2017 le dispositif Sedi-pipe présenté par la Société FRAENKISCHE France SAS. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé sur le produit et les dispositions de mise en œuvre proposées pour son utilisation dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France Européenne, des Départements, Régions et Collectivités d'Outre-Mer (DROM-COM).**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Le procédé de traitement des eaux pluviales Sedi-pipe est conçu pour permettre la décantation des Matières en Suspension (MES) et le stockage des boues produites sous une grille anti-remobilisation.

Il est constitué de tubes de sédimentation en polypropylène et regards ou boîtes d'inspection en polyéthylène fabriqués en usine.

Ces composants sont mis en œuvre et assemblés sur chantier pour constituer une ligne de traitement d'eaux pluviales.

Plusieurs lignes de traitement peuvent être mises en œuvre en parallèle afin de répondre aux objectifs de l'ouvrage.

Les différents produits de la gamme Sedi-pipe sont équipés d'une cloison siphonoïde permettant de piéger les flottants.

Lorsque le procédé est équipé d'une grille de séparation supérieure, il permet la rétention des flottants et des liquides légers provenant d'une arrivée accidentelle de liquide non miscible à l'eau et de densité inférieure à 1.

La mise en œuvre d'une cartouche à adsorption en aval permet la rétention de certains polluants dissous.

Le stockage des boues décantées et le non relargage sont optimisés par la grille en partie basse du tube de sédimentation et les barrières anti-retour installées en entrée et sortie des tubes de sédimentation.

Selon le traitement recherché et le débit à traiter, la gamme comprend 6 produits différents dont les principes de fonctionnement, caractéristiques principales et moyens d'accès sont les suivants :

Produit	Principe
Sedi-pipe Basic	Décantation
Sedi-pipe Level	Décantation
Sedi-pipe XL	Décantation
Sedi-pipe XL Plus	Décantation et flottation
Sedi-substrator XL	Décantation et adsorption
Sedi-substrator	Décantation et adsorption

Produit	Accès	Tube de sédimentation	
		Di (mm)	Longueur (m)
Sedi-pipe Basic	Quadro-Control	400, 500 ou 600	6 ou 12
Sedi-pipe Level		400, 500 ou 600	6 ou 12
Sedi-pipe XL	Regard XL	600	6, 12, 18 ou 24
Sedi-pipe XL Plus		600	6, 12, 18 ou 24
Sedi-substrator	Quadro-Control	400 ou 500	6 ou 12
Sedi-substrator XL	Regard XL	600	12, 18, 24

### 1.2 Identification

Chaque regard, boîte d'inspection et tube de sédimentation comporte, conformément au référentiel de la marque QB, les mentions suivantes :

- l'appellation :
  - Sedi-pipe (regard et boîte d'inspection)
  - Sedi-pipe Basic ou Sedi-pipe Level ou Sedi-pipe XL ou Sedi-pipe XL Plus ou Sedi-substrator ou Sedi-substrator XL (tube de sédimentation).
- l'identification de l'usine.
- le matériau : PP (tubes de sédimentation) ou PE (regards ou boîtes d'inspection).
- la date de fabrication : semaine, année.



- le logo  suivi de la référence figurant sur le certificat.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi

Les différents procédés de la gamme Sedi-pipe sont destinés à la rétention des matières en suspension et flottants véhiculés exclusivement par les eaux pluviales vers :

- un ouvrage de stockage afin d'en faciliter l'exploitation,
- le milieu superficiel ou un réseau d'assainissement afin de réduire les charges polluantes rejetées.

L'ouvrage Sedi-pipe est enterré. Il peut être mis en œuvre sous espace vert ou chaussée dans les limites fixées au § 1.3 du Dossier Technique.

### 2.2 Appréciation sur le produit

#### 2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

##### 2.2.1.1 Données Environnementales

Le procédé Sedi-pipe ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les Déclarations Environnementales n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

##### 2.2.1.2 Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

##### 2.2.1.3 Autres qualités d'aptitude à l'emploi

Le respect des conditions de conception et de mise en œuvre définies dans le Dossier Technique est une condition indispensable au bon fonctionnement du système.

La pérennité des performances épuratoires ou hydrauliques est indissociable du respect des conditions d'entretien.

Le procédé Sedi-pipe doit permettre d'assurer certaines fonctions qu'il convient d'examiner :

##### 2.2.1.4 Epuration

###### 2.2.1.4.1 Matières en Suspension

Les essais ou études réalisés par le demandeur, au CSTB ou par d'autres laboratoires tiers ainsi que les références fournies montrent que ce produit permet de donner satisfaction dans le domaine d'emploi envisagé au § 2.1.

Les performances épuratoires du procédé Sedi-pipe reposent sur des essais conventionnels menés à l'aide de matières en suspension minérales dont les caractéristiques physiques (granulométrie et densité) sont proches de celles couramment rencontrées dans les eaux pluviales. Ces essais ne permettent pas de garantir une qualité de rejet prédéfinie mais permettent de dimensionner l'ouvrage de manière à optimiser le piégeage des matières en suspension et donc des polluants et micropolluants associés.

Le choix du rendement conventionnel, critère de base du dimensionnement, par le maître d'ouvrage ou son représentant, doit être réalisé en fonction des objectifs du traitement.

###### 2.2.1.4.2 Macro déchets

Le procédé Sedi-pipe repose sur le principe de la décantation. Une fraction des macrodéchets de densité proche de 1 peut ne pas être retenue.

###### 2.2.1.4.3 Liquides légers

Le procédé Sedi-pipe n'est pas un séparateur à liquides légers au sens de la norme NF EN 858-1.



Il est rappelé que la pollution chronique par les hydrocarbures contenus dans les eaux pluviales est associée aux matières en suspension décantables.

La conception du procédé Sedi-pipe XL Plus permet d'éviter un rejet massif lié à un évènement accidentel. Il appartient au maître d'ouvrage d'apprécier la nécessité de prise en compte de cet évènement.

#### 2.2144 Autres polluants

Le procédé Sedi-substrator augmente la capacité de rétention de la pollution métallique par fixation de la pollution dissoute et des particules fines et HAP, ce qui peut répondre à certaines problématiques de milieux sensibles sous réserve que le renouvellement des cartouches filtrantes soit réalisé lorsque nécessaire.

#### 2.215 Tenue mécanique

La connaissance et la prise en compte des caractéristiques géotechniques du sol est indispensable pour la conception et la réalisation de l'ouvrage.

Le respect des dispositions préconisées par le maître d'œuvre au stade de l'étude préalable, en fonction du cas particulier du chantier, sont impératives pour assurer la stabilité de l'ouvrage.

La boîte d'inspection Quadro-control ainsi que le regard XL tels que décrits dans le Dossier Technique ne peuvent être mis en œuvre que dans le cadre d'ouvrages Sedi-pipe.

#### 2.216 Hydraulique

Le dimensionnement et la mise en œuvre d'un bypass en amont de l'ouvrage est indispensable pour éviter le relargage des boues lié à un évènement pluvieux non pris en compte par le dimensionnement.

La pérennité des performances hydrauliques est indissociable du respect des conditions d'entretien.

#### 2.22 Durabilité – Entretien

Compte tenu de la nature des matériaux constitutifs, la durabilité des composants ne pose pas de problème particulier.

L'accès pour les opérations d'entretien peut s'effectuer au moyen de boîtes d'inspection ou de regards situés en amont et aval de l'ouvrage. Le système Sedi-pipe a été conçu pour pouvoir être exploité par des outils depuis le terrain fini. De ce fait aucun regard n'est équipé de moyen d'accès humain.

Un dispositif de levage est à prévoir pour réaliser le changement des cartouches.

Les regards ou boîtes d'inspection ainsi que l'ouvrage doivent être inspectés après de fortes pluies ou accidents et à une fréquence adaptée aux conditions du site. Les opérations d'exploitation seront à adapter en fonction du résultat de ces visites.

Après une arrivée accidentelle de liquides légers un curage doit être réalisé impérativement dans les plus brefs délais.

Les déchets extraits doivent être éliminés en respectant les exigences réglementaires.

#### 2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des tubes de sédimentation est réalisée à partir de tubes conformes à la norme NF EN 13476-3.

La fabrication des regards et boîtes d'inspection est réalisée par rotomoulage et façonnage.

La fabrication des composants constituant les procédés Sedi-pipe fait l'objet de contrôles internes intégrés dans un système qualité basé sur la norme NF EN ISO 9001 (2008).

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification, décrits dans le Dossier Technique établi par le Demandeur (DTED).

#### 2.24 Mise en œuvre

Il convient de prévoir le détournement des effluents lors de la phase chantier.

La mise en œuvre du produit ne présente pas de difficulté particulière si elle est réalisée selon les indications du Dossier Technique et dans le respect des prescriptions du Fascicule 70.

Les essais de réception de l'ouvrage doivent être réalisés conformément aux prescriptions du Fascicule 70 :

- Compactage,
- Vérification des conditions d'écoulement,
- Inspection télévisuelle,
- Vérification de conformité topographique et géométrique des ouvrages,
- Etanchéité.
- Remise en état des lieux.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### 2.31 Caractéristiques des produits

Les caractéristiques des différents procédés Sedi-pipe doivent être conformes aux indications du Dossier Technique.

### 2.32 Fabrication

Un contrôle interne tel que décrit dans le Dossier Technique doit être mis en place par le fabricant.

### 2.33 Conception

Les éléments à réunir dans le cadre de l'étude préalable comprennent notamment les éléments :

- d'évaluation des paramètres hydrauliques : bassin versant, surface active, volume et débit basés sur l'Instruction Technique 77/284.
- liés à l'objectif du traitement : amélioration des conditions d'entretien d'un ouvrage de stockage ou d'infiltration des eaux pluviales, rejet dans le réseau ou dans le milieu superficiel.
- liés au milieu physique : topographie du terrain, hauteur de nappe, perméabilité et caractéristiques géotechniques du sol.
- liés à l'urbanisation : réutilisation de l'espace, trafic.

### 2.34 Mise en œuvre

Les conditions de mise en œuvre exposées au § 2.24 doivent être respectées. Il s'agit d'une condition indispensable au bon fonctionnement du procédé Sedi-pipe.

## Conclusions

### Appréciation globale

L'utilisation du procédé Sedi-pipe est appréciée favorablement.

### Validité

Jusqu'au 30 janvier 2023.

*Pour le Groupe Spécialisé n°17  
Le Président*

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°17*

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

#### 1.1 Généralités

Le procédé Sedi-pipe permet de proposer une solution adaptée au traitement des eaux pluviales à partir d'un ouvrage constitué d'un ou plusieurs tubes de sédimentation enterrés (constituant la zone de décantation) et différents accessoires.

#### 1.2 La gamme Sedi-pipe

Les différents produits Sedi-pipe permettent la décantation des Matières en Suspension (MES) et le stockage des boues produites sous une grille anti-remobilisation.

Les produits sont équipés d'une cloison siphonoïde permettant de piéger les flottants.

Lorsque le procédé est équipé d'une grille de séparation supérieure, il permet la rétention des flottants et des liquides légers provenant d'une arrivée accidentelle.

La mise en œuvre d'une cartouche à adsorption en aval permet la rétention de certains polluants dissous.

Suivant le procédé, l'accès est réalisé au moyen d'une boîte d'inspection ou de regards en entrée et sortie.

Le stockage des boues décantées et le non relargage sont optimisés par la grille en partie basse du tube de sédimentation et les barrières anti-retour installées en entrée et sortie des tubes de sédimentation.

Selon le prétraitement recherché et le diamètre du tube de sédimentation la gamme comprend 6 produits différents dont les principes de fonctionnement et caractéristiques principales sont les suivantes :

Produit	Traitement avant :	Principe
Sedi-pipe Basic	- Ouvrage de stockage ou d'infiltration	Décantation
Sedi-pipe Level		Décantation
Sedi-pipe XL		Décantation
Sedi-pipe XL Plus	- Rejet dans le réseau	Décantation et flottation
Sedi-substrator	- Rejet dans le milieu naturel	Décantation et adsorption
Sedi-substrator XL		Décantation et adsorption

Produit	Accès	Tube de sédimentation	
		Di (mm)	Longueur (m)
Sedi-pipe Basic	Boîte d'inspection Quadro-Control	400, 500 ou 600	6 ou 12
Sedi-pipe Level		400, 500 ou 600	6 ou 12
Sedi-pipe XL	Regard XL	600	6, 12, 18 ou 24
Sedi-pipe XL Plus		600	6, 12, 18 ou 24
Sedi-substrator	Boîte d'inspection Quadro-control	400 ou 500	6 ou 12
Sedi-substrator XL	Regard XL	600	12, 18, 24

#### 1.21 Sedi-pipe Basic

Le Sedi-pipe Basic (Voir figure 1a) est conçu pour la rétention des MES de taille supérieure à 20 microns et des polluants associés.

Le Sedi-pipe Basic est constitué d'une ou plusieurs unités de sédimentation (en parallèle), de boîtes d'inspection Quadro-Control en amont et aval permettant l'entretien de l'ouvrage. La boîte d'inspection Quadro-Control peut s'intégrer dans un bassin constitué de SAUL Rigofill Inspect.

#### 1.22 Sedi-pipe Level

Le Sedi-pipe Level (Voir figure 1b) est équipé d'un volume siphonoïde plus grand que le Sedi-pipe Basic. Une implantation des entrées /sorties à fil d'eau constant permet sa mise en œuvre sur réseaux existants.

#### 1.23 Sedi-pipe XL

Le Sedi-pipe XL (Voir figure 2) est constitué d'une ou plusieurs unités de sédimentation (en parallèle). Les regards XL en amont et aval permettent l'accès et l'entretien de l'ouvrage. Il est conçu pour offrir une plus grande capacité de stockage en boues et flottants.

#### 1.24 Sedi-pipe XL Plus

Le Sedi-pipe XL Plus (Voir figure 3) est muni d'une grille de séparation des effluents en partie haute. Il est conçu pour apporter une sécurité vis-à-vis d'une arrivée accidentelle de liquides flottants.

#### 1.25 Sedi-substrator

Le Sedi-substrator (Voir figure 4) est constitué d'une ou plusieurs unités de sédimentation (en parallèle), de boîtes d'inspection Quadro-Control en amont et aval qui permettent l'entretien de l'ouvrage. Il intègre une cartouche d'adsorption consommable dans le regard aval afin de retenir certains polluants dissous.

#### 1.26 Sedi-substrator XL

Le Sedi-substrator XL (Voir figure 5) est constitué d'une ou plusieurs unités de sédimentation (en parallèle), de regards XL en amont et aval permettant l'accès et l'entretien de l'ouvrage. Il est conçu pour traiter des débits supérieurs au Sedi-substrator.

#### 1.27 Autres composants

L'accès au système est réalisé par une boîte d'inspection Quadro-Control (Voir figures 9 à 24) ou un regard XL (Voir figures 26 à 29)

L'accès au système pour les outils d'entretien (caméra, hydrocreuse) est facilité par une console facilitant l'introduction du matériel dans le regard ou la boîte amont.

L'assemblage de 2 tubes de sédimentation s'effectue au moyen de manchons et des joints d'étanchéité (Voir figure 8).

Deux barrières anti-retour mises en œuvre dans les regards ou boîte d'inspection d'entrée et de sortie permettent d'éviter le déplacement des boues stockées.

La boîte d'inspection Quadro-Control peut être connectée directement à un bassin Rigofill Inspect au moyen d'une pièce spécifique (Voir figure 18).

Les boîtes d'inspection et regards peuvent être équipés d'un panier de dégrillage sur les rehausses.

### 1.3 Limites d'emploi

#### 1.3.1 Nature des effluents admissibles

Le procédé Sedi-pipe permet de traiter les eaux pluviales provenant des toitures, parkings et chaussées. Il ne permet pas le traitement des eaux véhiculées par un réseau unitaire.

#### 1.3.2 Limites hydrauliques

La gamme des procédés Sedi-pipe peut fonctionner selon différents régimes hydrauliques

Le procédé Sedi-pipe doit être équipé d'un bypass hydraulique.

#### 1.3.3 Limites mécaniques

Sur la base d'une masse volumique de sol de 20 kN/m<sup>3</sup> et d'un sol de type G1 ou G2 ou G3 compacté vérifié et pour un retrait de blindage dans les conditions recommandées par le Fascicule 70 (cas 1) les tubes de sédimentation et moyens d'accès peuvent être mis en œuvre dans les limites suivantes :

Sedi-pipe	Profondeur Maxi (m)		Recouvrement mini (m)	
	Avec nappe	Sans nappe	Espace vert	Sous chaussée
Level, Basic, Substrator	2,5	5	0,5	0,8
XL, XL Plus, Substrator XL	5	5	0,5	0,8

## 2. Modes de fabrication et matériaux

### 2.1 Modes de fabrication

Les différents composants constituant la gamme Sedi-pipe sont fabriqués par les procédés suivants :

#### 2.1.1 Rotomoulage

- Boîtes d'inspection Quadro-control,
- Cône du regard XL.

#### 2.1.2 Injection

- Grilles anti remobilisation,
- Manchons.

#### 2.1.3 Extrusion ou co-extrusion

- tubes de sédimentation,
- rehausses des regards et boîtes d'inspection.

Les glissières de fixation des grilles et les cartouches de matériaux filtrants sont fournies par des entreprises sous-traitantes.

L'assemblage des glissières et des grilles dans les tubes de sédimentation ainsi que les consoles d'accès et barrières anti-retour dans le regard amont ainsi que les siphonides ou support de fixation des cartouches d'adsorption dans le regard aval est réalisé manuellement en usine.

L'étanchéité des fixations des glissières est réalisée par apport de matière de soudage.

### 2.2 Matériaux

La liste des fournisseurs et les caractéristiques des différentes matières sont déposées au CSTB.

#### 2.2.1 Tube de sédimentation et rehausse du Quadro-Control

Les tubes de sédimentation et rehausses des boîtes d'inspection sont fabriqués en polypropylène à partir de tubes conformes à la norme NF EN 13476-3 de marque ROBUKAN SMR de classe de rigidité annulaire SN8 minimale, à paroi annelée extérieure et lisse intérieure.

#### 2.2.2 Boîte d'inspection Quadro-Control et cône du regard de visite XL

La boîte d'inspection Quadro-Control et le cône du regard de visite XL sont fabriqués en polyéthylène.

Les caractéristiques du polyéthylène sont les suivantes :

Caractéristiques	Spécifications	Paramètres de l'essai	Méthodes d'essai
Masse volumique	≥ 925 kg/m <sup>3</sup>	T=23 ±2°C	NF EN ISO 1183-2
Stabilité thermique (OIT*)	≥ 10 min	200 °C	NF EN 728
Indice de fluidité à chaud	16≥MFR≥ 3 g/10 min	T=190°C / 5 kg	NF EN ISO 1133
Résistance à la traction au seuil d'écoulement	≥ 15,5 MPa	Vitesse 50 mm/min T=23 ± 2°C	NF EN ISO 527-2
Module de traction	≥ 700MPa	Vitesse 2 mm/min T=23 ± 2°C	

\*Contrôles sur produit fini.

#### 2.2.3 Corps du regard de visite XL

La matière utilisée pour le corps du regard est du polyéthylène vierge conforme à la norme NF EN 13476-3.

Les caractéristiques du polyéthylène constituant le corps sont les suivantes :

Caractéristique	Spécification	Paramètres de l'essai	Méthode d'essai
Masse volumique	≥ 950 kg/m <sup>3</sup>	T=23 ±2°C	NF EN ISO 1183-2
Indice de fluidité à chaud	0,2≥MFR≥ 0,4 g/10 min	T=190°C / 5 kg	NF EN ISO 1133
Résistance à la traction au seuil d'écoulement	20 MPa	Vitesse 50 mm/mn T=23 ± 2°C	NF EN ISO 527-2
Allongement au seuil d'écoulement	≥8 %		
Module de traction	≥ 800 MPa	Vitesse 1 mm/mn T=23 ± 2°C	

#### 2.2.4 Grilles anti-remobilisation et de coalescence

La matière utilisée est du polypropylène.

Les caractéristiques de polypropylène sont les suivantes :

Caractéristiques	Spécifications	Paramètres de l'essai	Méthodes d'essai
Masse volumique	≥ 890 kg/m <sup>3</sup>	T=23 ±2°C	NF EN ISO 1183
Stabilité thermique (OIT*)	≥ 8 min,	200°C	NF EN 728
Indice de fluidité à chaud	8,0≥MFR≥3,5 g/10 min	T=230°C / 2,16 kg	NF EN ISO 1133
Résistance à la traction au seuil d'écoulement	≥25 MPa	Vitesse 50 mm/mn T=23 ± 2°C	NF EN ISO 527
Allongement au seuil d'écoulement	4,5 %		
Module de traction	≥ 1100 MPa	Vitesse 2 mm/mn T=23 ± 2°C	

\* Contrôles sur produit fini.

#### 2.2.5 Cornières de fixation des grilles anti-remobilisation et coalescence

Les cornières sont fabriquées en acier inoxydable de nuance AISI 316 soit un acier de nuance 1.4401 selon la norme NF EN 10088-2.

#### 2.2.6 Console d'accès pour inspection

Les consoles sont fabriquées à partir de plaques en polyéthylène façonnées.

#### 2.2.7 Barrière anti-retour

Les barrières anti-retour sont fabriquées en EPDM-SBR de dureté Shore 65 ± 5.

#### 2.2.8 Dalle de répartition

La dalle de répartition est fabriquée en béton armé.

Les armatures sont constituées de cercles de diamètre 800 et de deux cercles de diamètre 970 reliés par quatre étriers en fil diamètre 4.

Mesurée dans les conditions de la norme NF EN 12390-3, la résistance en compression du béton est supérieure à 30 MPa.

Il existe deux modèles de dalles de répartition selon les produits :

- Avec réservation de diamètre 620 mm pour les Sedi-pipe avec boîte d'inspection Quadro-control,
- Avec réservation de diamètre 685 mm pour les Sedi-pipe avec regard XL.

#### 2.2.9 Joints d'étanchéité

Les joints d'étanchéité double lèvres sont fabriqués en EPDM de dureté Shore 50 ± 5.

### 2.3 Média filtrant

Le média filtrant est constitué d'oxyde ferrique de granulométrie comprise entre 1 et 2 mm et présentant une masse volumique de 600 kg/m<sup>3</sup> ± 50.

La composition du média filtrant est déposée au CSTB.

## 3. Description du produit/procédé

### 3.1 Aspect, état de finition

Les surfaces internes et externes des tubes et regards et boîtes d'inspection sont lisses et exemptes de craquelures.

Les regards et boîtes d'inspection sont de couleur noire.

Les tubes de sédimentation sont annelés en extérieur et de couleur noire, lisse et de couleur jaune en intérieur.

La grille anti remobilisation est de couleur verte.

### 3.2 Dimensions et masses

Les dimensions des différents composants sont les suivantes :

#### 3.2.11 Tubes de sédimentation

Les caractéristiques dimensionnelles des tubes de sédimentation figurent en annexe (Voir figure 6).

Longueur (m)	6, 12, 18 ou 24 m		
D intérieur (mm)	400	500	600
D extérieur (mm)	458	568	682
Poids (kg/m)	10,8 kg/m	16,7 kg/m	23,5 kg/m

#### 3.2.12 Grille anti remobilisation / coalescence

Les caractéristiques dimensionnelles de la grille anti remobilisation figurent en annexe (Voir figure 7).

### 3.213 Manchons des tubes de sédimentation

Les caractéristiques dimensionnelles des manchons figurent en annexe (Voir figure 8).

DN	DN 400	DN 500	DN 600
D intérieur (mm)	464,8 ± 1,8	574,3 ± 1,2	687,2 ± 1,2
Longueur (mm)	408 ± 2	515 ± 2	540 ± 5
Poids (kg)	3,160 ± 0,06	5,370 ± 0,05	6,700 ± 0,05

### 3.214 Boîte d'inspection Quadro-Control

Les caractéristiques principales sont les suivantes :

Hauteur (mm)	660
Section extérieure (mm)	800 X 800
Connexion Sedi-pipe	DN/ID normalisés 400/500/600
DN Entrée/sortie (mm)	DN/OD normalisés 200 à 300
Poids (kg)	41 à 51 kg suivant la hauteur

L'assemblage des tubes à la boîte d'inspection est réalisé au moyen de manchons femelles soudés.

Les caractéristiques dimensionnelles des boîtes d'inspection Quadro-Control ainsi que leurs équipements (en fonction de l'application) figurent en annexe (Voir figures 9 à 24).

### 3.215 Réhausse du Quadro-control

Les caractéristiques dimensionnelles des réhausse de Quadro-control sont :

D intérieur (mm)	500
D extérieur (mm)	568

### 3.216 Regard XL

Les caractéristiques dimensionnelles des regards XL ainsi que leurs équipements (en fonction de l'application) figurent en annexe (Voir figures 26 à 29).

Hauteur (mm)	2500 ≤ h ≤ 5000
D intérieur (mm)	1000
DN connection Sedi-pipe	DN normalisés 600
DN Entrée/sortie (mm)	DN normalisés 300 à 600
Poids (kg)	200 à 340 kg suivant la hauteur

### 3.217 Dalles de répartition

Les caractéristiques dimensionnelles des dalles de répartition sont données figures 42 et 43 en annexe.

La résistance à la compression de la couronne de répartition est supérieure à 300 kN.

La capacité minimale requise ( $F_{\text{mini}}$ ) pour l'ancrage dans le béton est déterminée selon la procédure suivante :

P : poids du produit en daN,

n : nombre de point de levage utile :  $n = 2$ ,

k : coefficient de sécurité sur le béton :  $k = 2,5$

e : coefficient d'élinguage : en général  $e = 1,16$  correspondant à un angle au sommet des élingues de  $60^\circ$ ,

d : coefficient dynamique :  $d = 2$  correspondant à un levage et un transport sur terrain plat à très peu accidenté.

$F_{\text{mini}} = ((k \cdot e \cdot d) / n) \cdot P$

Soit dans le cas du levage en deux points utiles :

$F_{\text{mini}} = 2,9 P$

L'appareil d'essai est conçu pour solliciter à l'arrachement les inserts noyés dans les produits.

Un essai de type, réalisé sur l'ensemble des boucles d'ancrage, est conduit à la rupture pour une configuration de manutention à l'horizontale.

La rupture, de l'ancrage ou du béton, ne doit pas intervenir pour une charge inférieure à la résistance minimale requise.

$F_{\text{mini}} = 2,9 P$  soit  $2,9 \cdot 384 = 1\,115$  daN.

### 3.218 Connecteur pour Rigofill Inspect

Les caractéristiques dimensionnelles du connecteur pour Rigofill Inspect figurent en annexe (Voir figure 18).

### 3.219 Pièce de jonction cartouche

Les caractéristiques dimensionnelles des pièces de jonction pour cartouche Sedi-substrator et Sedi-substrator XL figurent en annexe (Voir figure 24 Sedi-substrator et figure 30 Sedi-substrator XL).

### 3.2110 Cartouche Sedi-substrator

Les caractéristiques dimensionnelles des cartouches Sedi-substrator et Sedi-substrator XL figurent en annexe (Voir figures 25 et 31).

La masse de la cartouche Sedi-substrator est de 30 kg pleine.

La masse d'une cartouche Sedi-substrator XL est de 55 kg pleine.

### 3.3 Volumes utiles

Le volume utile des différents Sedi-pipe résulte des cotes intérieures et figure dans le tableau 1 en annexe. Il est déterminé par CAO.

### 3.4 Capacité de stockage des flottants ou liquides légers

La capacité de stockage des flottants et liquides légers de la gamme Sedi-pipe résulte des cotes intérieures et figure dans le tableau 1 en annexe. Il est déterminé par CAO.

### 3.5 Capacité de stockage des boues décantées

La capacité de stockage des boues décantées pour la gamme Sedi-pipe résulte des cotes intérieures et figure dans le tableau 1 en annexe. Il est déterminé par CAO.

### 3.6 Performances épuratoires

Les performances épuratoires sont établies sur la base d'essais conventionnels et études en laboratoire et sur site.

#### 3.6.1 Rétention des Matières en Suspension

##### 3.6.1.1 Etude sur Sedi-pipe à échelle réduite

Le piégeage des MES par le procédé Sedi-pipe a fait l'objet de tests réalisés à l'échelle 1/5 à l'aide de matières en suspension minérales ( $\text{CaCO}_3$ ) de granulométrie comprise entre 0 et 100  $\mu\text{m}$  (La pollution minérale des eaux pluviales est majoritairement associée à cette fraction granulométrique).

Ces essais ont permis de définir les rendements conventionnels attendus en fonction du débit entrant (Voir figure 33).

##### 3.6.1.2 Etude sur Sedi-pipe XL à échelle réduite et échelle 1

Le piégeage des MES par le procédé Sedi-pipe XL a fait l'objet de tests réalisés à l'échelle 1/5 et à échelle 1 à l'aide de matières en suspension minérales ( $\text{CaCO}_3$  et Millisil W4) de granulométrie comprise entre 0 et 300  $\mu\text{m}$ . Ces essais ont permis de confirmer la première approche effectuée à échelle réduite.

#### 3.6.2 Pollution accidentelle

Les essais sont réalisés suivant le protocole de l'essai Tüv Rheinland LGA Products GmbH (24 mars 2011) mentionné dans le paragraphe B, sur la gamme Sedi-pipe XL-Plus 6, 12, 18 et 24 pour des débits de 20, 30 et 40 l/s. Ces essais montrent les concentrations moyennes en hydrocarbures suivantes en sortie :

Sedi-pipe	Débit (l/s)		
	20	30	40
	Concentration moyenne (mg/l)		
XL Plus 600/6	5,5	9,7	159
XL Plus 600/12	1,4	3,4	63
XL Plus 600/18	1,2	2,7	50
XL Plus 600/24	0,5	3,0	30

#### 3.6.3 Rétention des métaux

Le substrat utilisé permet la rétention des métaux lourds (Cu, Zn, Cd, Pb, Hg) ainsi que l'adsorption de l'arsenic et des phosphates. Ses performances ne sont pas affectées par la présence de sels de fonte

#### 3.6.4 Etude sur site

Les mesures effectuées après 21 mois en conditions réelles de fonctionnement et dont l'ouvrage est constitué d'un Sedi-pipe Basic de longueur 6 m ont permis de montrer :

- Le piégeage des matières dans la zone de rétention dédiée,
- La capacité du procédé à retenir des MES de granulométrie comprise entre 20 et 200  $\mu\text{m}$ ,
- La capacité du procédé à retenir sable et macro déchets de granulométrie > à 100  $\mu\text{m}$ ,
- La possibilité d'inspecter et curer le dispositif.

### 3.7 Etanchéité

Les tubes et les assemblages des tubes de sédimentation sont étanches dans les conditions de la norme NF EN 13476-3.

Les regards et boîtes d'inspection ainsi que l'assemblage des tubes sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 13598-2.

### 3.8 Comportement mécanique

#### 3.8.1 Tubes de sédimentation

Les tubes de sédimentation sont conformes à la norme NF EN 13476-3 et de classe de rigidité SN8.

#### 3.8.2 Regard XL

Le regard XL peut être mis en œuvre jusqu'à 5 m de profondeur en présence ou non de nappe phréatique.

Les corps de regard en DN/ID 1000 sont conformes à la NF EN 13476-3 et sont de classe de rigidité SN8.

La conception des regards (cône, corps, fond) a été appréhendée en simulation, par la méthode des éléments finis et en tenant compte du comportement du matériau à long terme avec une structure de voirie de 50 MPa pour trafic de type convoi BC.

#### 3.8.3 Quadro-Control

La boîte d'inspection Quadro-Control peut être mise en œuvre jusqu'à 5 m de profondeur sans présence de nappe phréatique et 2,5 m en présence de nappe.

Les réhausses en DN/ID 500 sont conformes à la norme NF EN 13476-3 et sont de classe de rigidité SN8.

La validation du comportement mécanique a été appréhendée en simulation, par la méthode des éléments finis et en tenant compte du comportement du matériau à long terme avec une structure de voirie de 50 MPa pour trafic de type convoi BC.

### 3.9 Comportement hydraulique

Les pertes de charge occasionnées par le procédé Sedi-pipe ont été déterminées sur la base d'essais hydrauliques réalisés à l'échelle 1 sur l'ensemble des débits de transit envisagés.

Le diamètre intérieur de la canalisation d'entrée aux procédés Sedi-pipe Basic et Level doit être inférieur à 300 mm par ligne de traitement.

Le diamètre intérieur de la canalisation d'entrée aux procédés Sedi-pipe XL doit être inférieur à 600 mm par ligne de traitement.

La valeur maximale des débits d'entrée aux différents Sedi-pipe figure en annexe (Voir figure 39).

## 4. Marquage

Le marquage des tubes de sédimentation est conforme aux exigences liées à l'Avis Technique et au référentiel de la marque QB.

## 5. Conditionnement, manutention, stockage

### 5.1 Conditionnement

Les boîtes d'inspection et rehausses associées sont livrées à l'unité. Elles sont équipées d'un couvercle empêchant l'entrée de matériau lors de la mise en œuvre.

Les regards sont livrés assemblés sur palette.

Les tubes de sédimentation sont livrés à l'unité ou sur palette cerclée par 2, empilés et attachés entre eux sur une hauteur maximum de 4,5 m.

La dalle de répartition est cerclée à l'unité sur des chevrons.

### 5.2 Manutention

Pour les opérations de chargement et déchargement l'usage de fourches ou élingues est obligatoire.

Les opérations de décolisage s'effectueront au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

### 5.3 Stockage

Chaque palette doit être stockée sur une aire plane dégagée de tout objet pouvant créer des dommages aux produits.

## 6. Conception et dimensionnement de l'ouvrage de traitement

### 6.1 Etude préalable

L'étude préalable doit permettre de définir les objectifs du dispositif mis en œuvre :

#### 6.1.1 Caractérisation du bassin versant

La définition de la nature des surfaces de collecte par caractérisation des sous bassins doit distinguer les :

- Toitures,
- Espaces verts,

- Chaussées,
- Route,
- Apports d'origines industrielles.

Les pentes et coefficients de ruissellement des sous-bassins versants doivent être renseignés.

### 6.1.2 Objectifs du traitement

L'objectif du traitement est défini sur la base d'un rendement conventionnel établi à partir des essais tels que définis au § 3.6.

Les objectifs du traitement doivent être définis.

On distinguera :

- La rétention des MES en vue de faciliter les conditions d'entretien d'un dispositif d'infiltration enterré.
- La rétention des MES en vue d'un rejet dans un réseau unitaire ou pluvial,
- La rétention de la pollution avant rejet dans un milieu superficiel.
- La rétention des arrivées accidentelles d'hydrocarbures.

### 6.1.3 Conditions hydrauliques

Les conditions hydrauliques doivent être fixées dans le cadre de l'étude préalable (intensité annuelle de pluie à prendre en compte).

## 6.2 Dimensionnement

Le choix du procédé est réalisé en fonction de l'objectif du traitement et des contraintes du site.

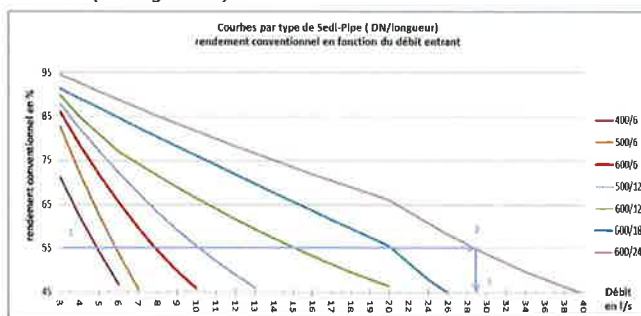
Le choix du procédé et le dimensionnement de l'ouvrage sont réalisés selon le logigramme figurant en annexe (Voir figure 32).

Les rendements conventionnels souhaités peuvent être obtenus à l'aide d'une seule unité de traitement Sedi-pipe ou par la mise œuvre en parallèle de plusieurs tubes de sédimentation (Voir figure 41).

Après sélection du produit adéquat, le choix du DN et de la longueur peut s'effectuer selon deux approches :

### 6.2.1 Approche par débit

Suivant les objectifs fixés par le maître d'ouvrage, on définit par lecture graphique des différentes courbes du Sedi-pipe le débit de traitement (Q t) admissible à l'obtention du rendement épuratoire conventionnel souhaité (Voir figure 33).

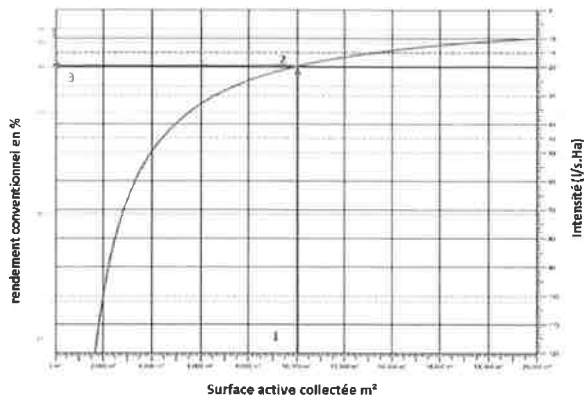


- 1) définition du rendement épuratoire conventionnel souhaité,
- 2) définition du point d'intersection rendement /courbe produit,
- 3) établissement du débit de traitement par unité.

Nota : dans le cas où les prétraitements sont effectués en amont d'une structure de rétention (SAUL ou autre) le système ou l'ensemble de système Sedi-pipe seront équipés d'un by-pass hydraulique pour rester cohérent avec les limites hydrauliques du Sedi-pipe et l'objectif de rétention/rejet.

### 6.2.2 Approche par surface

Les études réalisées ont permis la réalisation de courbes reliant le rendement conventionnel (%) avec la surface (m<sup>2</sup>) et l'intensité pluviométrique (l/s.ha) annuelle (Voir figures 34 à 40).



- 1) Choix de la surface active de récolte,
- 2) définition du point d'intersection rendement /courbe produit,
- 3) établissement du rendement épuratoire conventionnel souhaité.

## 7. Mise en œuvre

Les modalités de mise en œuvre figurent dans le guide de pose fournis par Fraenkische « Systèmes d'épuration souterrains pour Eaux pluviales Sedi-pipe/Sedi-substrator ».

L'installation du système Sedi-pipe sera effectuée selon les prescriptions générales du fascicule 70.

Les regards et boîtes d'inspection nécessitent la mise en œuvre d'une dalle de répartition.

## 8. Entretien et maintenance

### 8.11 A réception

Le procédé doit faire l'objet d'un curage à réception de l'ouvrage.

### 8.12 En exploitation

Les volumes de boues captées par les systèmes Sedi-pipe dépendent de conditions locales (surface de collecte et nature des événements pluvieux).

Au plus tard, un deuxième curage doit être réalisé à l'issue de la première année de fonctionnement. Au cours de cet entretien une vidéo-inspection par caméra est nécessaire.

La fréquence de curage à actualiser est déterminée à partir de l'estimation des volumes de boues observés.

L'intervalle maximum sans entretien ne doit pas dépasser 4 ans.

Les cartouches des produits Sedi-substrator et Sedi-substrator XL doivent être changées a minima tous les quatre ans. Un anneau situé sur le dessus de la cartouche permet d'arrimer un crochet et de faire coulisser la cartouche le long des guides vers la sortie.

### 8.13 Recommandations

Les opérations de maintenance s'effectuent à partir des regards ou boîtes d'inspection en amont ou aval des tubes de sédimentation depuis le terrain fini en ayant pris soin de sécuriser les zones d'intervention selon la législation applicable.

L'introduction des outils d'inspection est facilitée par la console de service dans le regard de départ.

Le pompage ou l'inspection s'effectue à partir du regard amont, point bas du système.

Le curage sera effectué à l'aide d'une buse rotative (Pression 80 à 120 bars) conformément aux prescriptions de la norme NF P16-442.

Les déchets extraits doivent être éliminés en respectant les exigences réglementaires.

Le système Sedi-pipe a été conçu pour pouvoir opérer par des outils depuis le terrain fini. De ce fait aucun regard n'est équipé de moyen d'accès humain.

Si pour des raisons spécifiques, il est évalué par l'exploitant qu'un homme doit intervenir à l'intérieur, cette opération ne pourra être envisagée que sur les Sedi-pipe équipés de Regard XL. La vidange totale de l'appareil devra être opérée en premier. L'intervention sera réalisée en respectant les règles de sécurité applicables à ce type d'opération notamment en terme de :

- Sécurisation du lieu d'intervention,
- Moyens mis en œuvre pour descendre à l'intérieur,
- Intervention dans des ouvrages enterrés (ventilation, mesure permanente des gaz, etc),

Cette liste est non exhaustive.

Note : Dans le cas d'un déversement accidentel d'hydrocarbures l'installation doit être vidangée et curée aussi vite que possible. A défaut une pluie ultérieure peut conduire à un rejet d'hydrocarbures.

Fraenkische France fournit un guide d'entretien reprenant ces éléments.

## 9. Mode de commercialisation

Le procédé Sedi-pipe est commercialisé par un réseau de distributeurs.

## 10. Contrôles internes

### 10.1 Contrôle sur les matières premières

Un certificat de conformité (type 3.1 au sens de la norme NF EN 10204) aux caractéristiques matières du chapitre 2.1 est fourni par le (ou les) fournisseur(s) pour chaque lot (correspondant à une livraison).

Les tubes utilisés pour la réalisation des procédés Sedi-pipe font l'objet d'une certification de conformité à la norme NF EN 13476-3 délivré par le SKZ.

### 10.2 Contrôle sur le process de fabrication

Les paramètres de production font l'objet de procédures spécifiques.

### 10.3 Contrôle sur les produits finis

Les contrôles effectués sur les produits finis sont les suivants :

#### 10.31 Boîte d'inspection

Nature des contrôles	Fréquence	Echantillonnage
Poids	Contrôles en début de production, 1 fois par semaine	1 boîte d'inspection
Dimensionnel		
Aspect	En permanence	Toutes les boîtes d'inspection
Résistance à la compression (sens vertical)	A fois par mois	1 boîte d'inspection

#### 10.32 Regard XL

Natures des contrôles	Fréquence	Echantillonnage
Vérification des composants	Chaque pièce assemblée	Chaque pièce
Contrôle soudure		
Dimensionnel		
Identification produit		
Aspect	En permanence	

#### 10.33 Tube de sédimentation

Nature des contrôles	Fréquence	Echantillonnage
Vérification des composants	Chaque pièce assemblée	Chaque pièce
Contrôle soudure		
Dimensionnel		
Identification produit		
Aspect	En permanence	

## 11. Certification

### 11.1 Management de la qualité

Le système qualité mis en place dans les usines de production est basé sur les exigences de la norme ISO 9001 (version 2008).

### 11.2 Certification Produit

Les produits Sedi-pipe Basic, Sedi-pipe Level, Sedi-pipe XL, Sedi-pipe XL Plus, Sedi-substrator XL, Sedi-substrator (tubes de sédimentation, regards, boîte d'inspection) font l'objet de contrôles réguliers par les organismes suivants :

- Tubes de sédimentation : SKZ

- Corps regard XL : HESSEL Ingenieurtechnik
- Quadro-control : CSTB

Les enveloppes font l'objet d'une certification matérialisée par la marque QB qui atteste, pour chaque site de fabrication, la régularité et le résultat satisfaisant du contrôle interne.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence, sur les produits, du logo QB.

Les caractéristiques certifiées sont les suivantes :

- Caractéristiques dimensionnelles,
- Caractéristiques mécaniques,
- Etanchéité.

Les contrôles réalisés par le CSTB comprennent au minimum une visite par an du centre de fabrication pour validation du système qualité.

Les essais suivants sont réalisés en usine, en présence du CSTB ou dans les laboratoires du CSTB :

- Caractéristiques dimensionnelles de la boîte d'inspection et d'un regard XL,
- Caractéristiques dimensionnelles d'un tube de sédimentation.

Le certificat est disponible sur le site : [evaluation.cstb.fr](http://evaluation.cstb.fr)

## B. Résultats expérimentaux

Les performances et bases de dimensionnement du procédé Sedi-pipe ont été établies à partir des études suivantes :

- Determination and classification of the treatment capacity of a decentralized stormwater treatment system according to the Advisory Leaflet DWA-M 153IWS- Leipzig Institut (mars 2010).
- Sedi-pipe: Research and guidelines for implementation. TAUW Delft institut (24 juillet 2012).
- Performances du Sedi-pipe XL+ selon la norme NF EN 858-1-TÜV Rheinland LGA Products GmbH (24 mars 2011).
- Quantification et caractérisation de la pollution retenue par le procédé Sedi-pipe basic -CSTB (novembre 2014).

- Zulassungsgrundsätze des DIBt für „Niederschlagwasserbehandlungsanlagen“ Teil 1 fassung Februar 2011, einschliesslich der SVA-Beschlüsse vom 28.10.2011- TÜV Rheinland LGA Products GmbH (28 mars 2012).
- Evaluation for moulded manholes with flexible behavior - Quadro Control - Manhole 1000 of Fränkische Rohrwerke Simulation by Finite Element Method (2 avril 2015)

Le comportement mécanique de la boîte d'inspection Quadro-control a fait des rapports N°PB 5.2-12-322-1 (Aout 2012), 5.2/12-367-1 (mai 2013), 5.2.13-349-1 (décembre 2013) du MFPA Leipzig.

Le comportement mécanique à court terme dans le sens vertical et horizontal des regards à fait l'objet du rapport N° PB5.2/12-382-1 par le MFPA Leipzig (Novembre 2012).

## C. Références

### C1. Données Environnementales et sanitaires <sup>(1)</sup>

Le procédé Sedi-pipe ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

### C2. Autres références

Les procédés Sedi-substrator XL 600/12, 600/18, 600/24 et Sedi-substrator XL 600/12+12 font l'objet de l'agrément Z-84.2-11 délivré par le DIBT (8 février 2018)

Plus de 100 installations Sedi-pipe ont été mises en œuvre en Europe depuis 6 ans.

(1) Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis



## Tableaux et figures du Dossier Technique

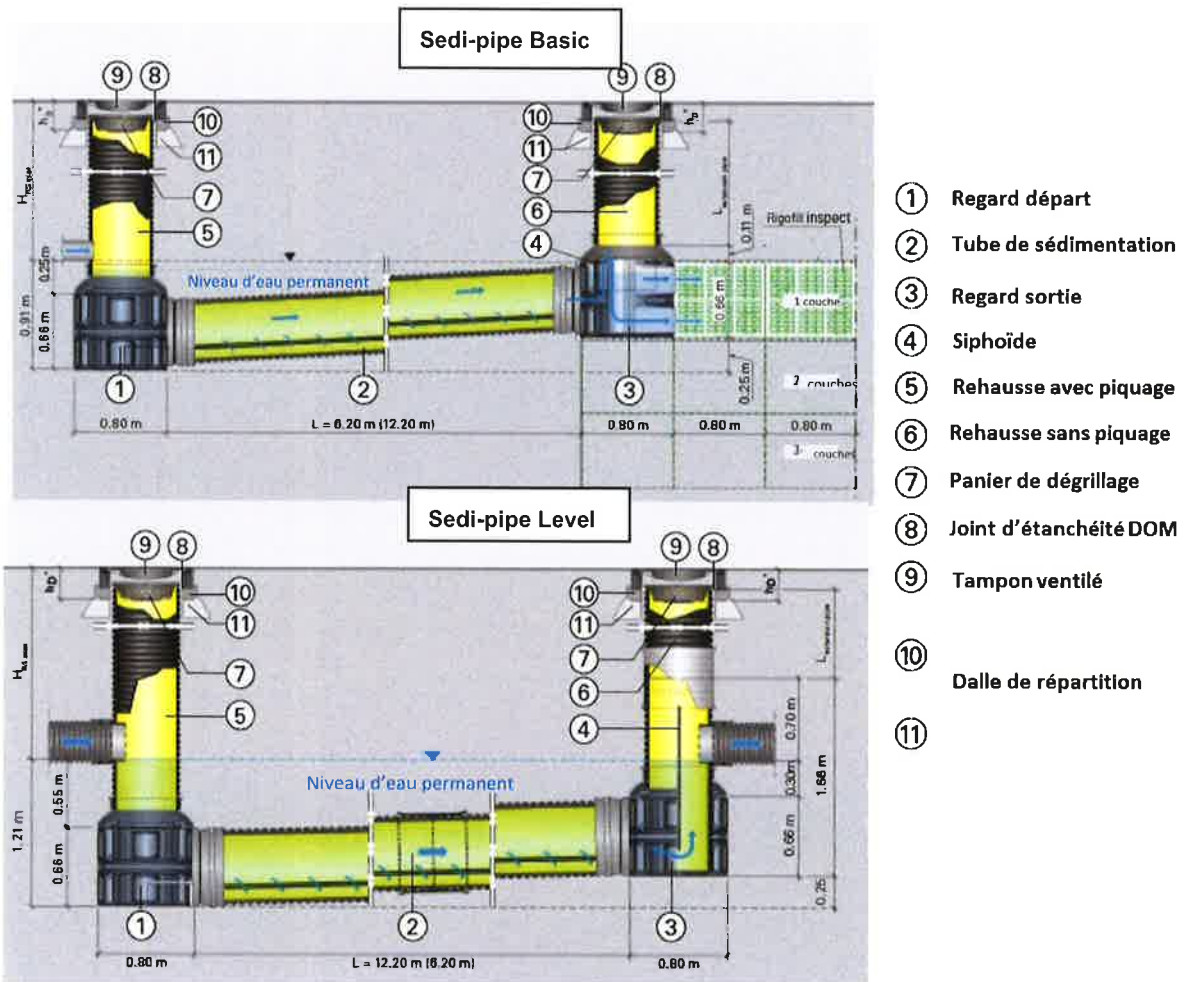


Figure 1a et 1b: Sedi-pipe basic & Level

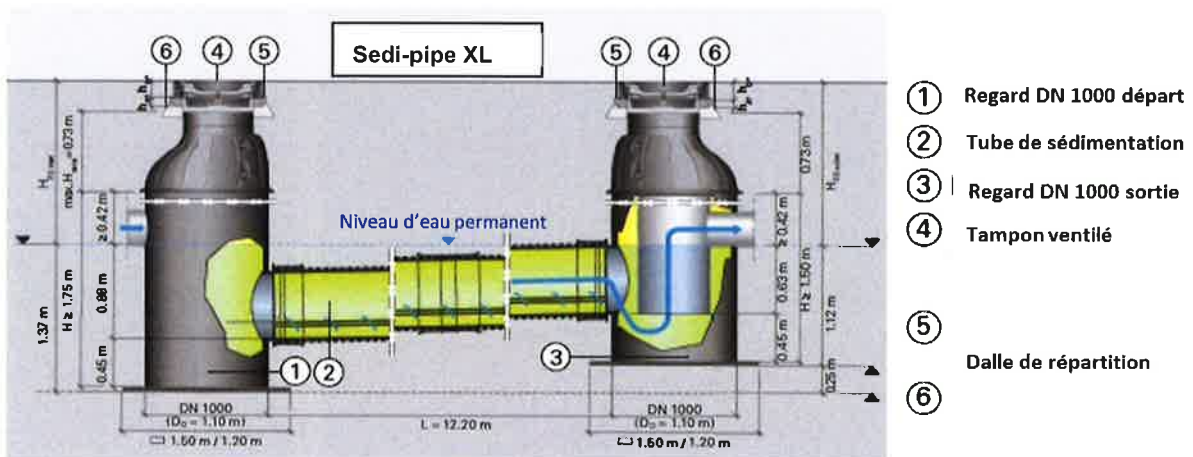
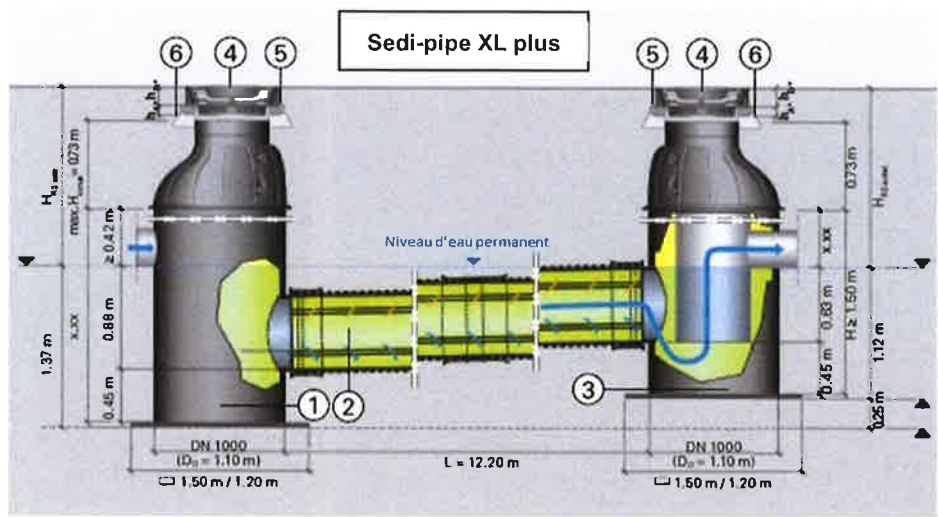


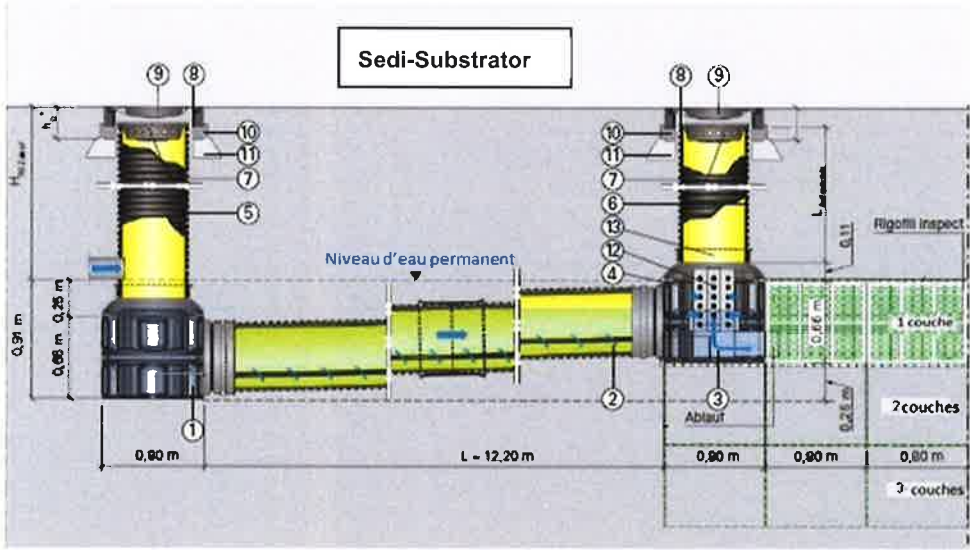
Figure 2 : Sedi-pipe XL





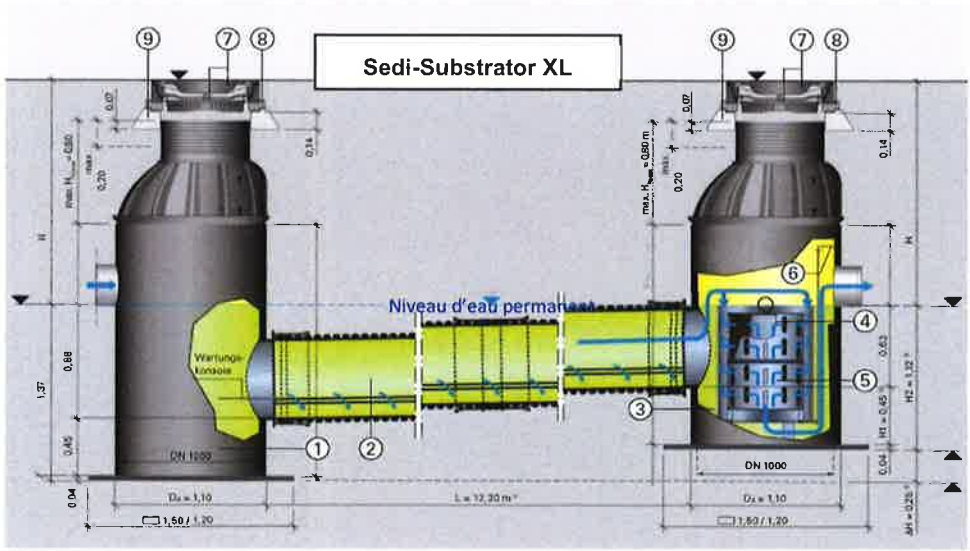
- ① Regard DN 1000 départ
- ② Tube de sédimentation
- ③ Regard DN 1000 sortie
- ④ Tampon ventilé
- ⑤
- ⑥ Dalle de répartition

Figure 3 : Sedi-pipe XL Plus



- ① Regard départ
- ② Tube de sédimentation
- ③ Regard sortie
- ④ Paroi siphonide
- ⑤ Rehausse avec piquage
- ⑥ Rehausse sans piquage
- ⑦ Panier dégrilleur
- ⑧ Joint d'étanchéité DOM
- ⑨ Tampon ventilé
- ⑩ Dalle de répartition
- ⑪
- ⑫ Cartouche d'adsorption surverse intégrée
- ⑬ Option : bouchon de surverse

Figure 4 : Sedisubstrator

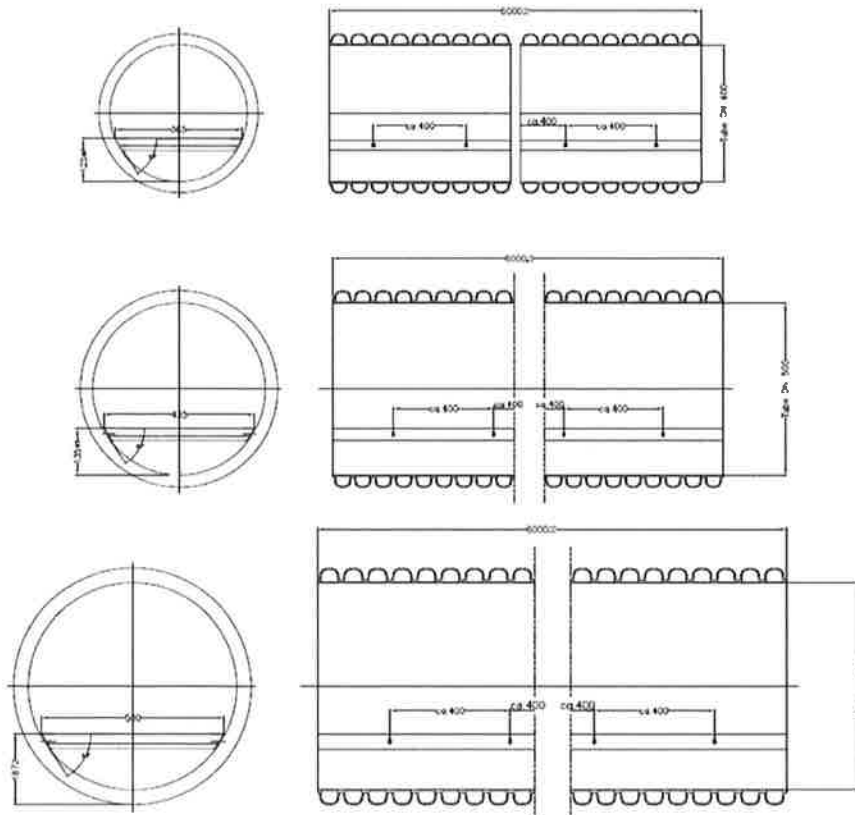


- ① Regard DN 1000 départ
- ② Tube de sédimentation
- ③ Regard DN 1000 sortie
- ④ Cartouche adsorption supérieure
- ⑤ Cartouche adsorption inférieure
- ⑥ Clapet d'entretien (position fermée)
- ⑦ Tampon ventilé
- ⑧
- ⑨ Dalle de répartition

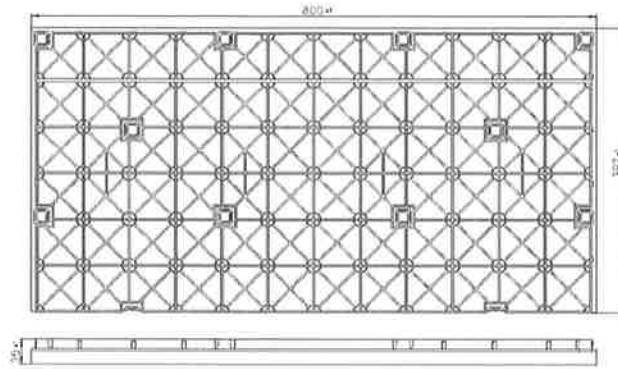
Figure 5 : Sedisubstrator XL

Produit	Capacité de stockage des flottants/liquides légers (l)	Capacité de stockage Boues (l)	Volume utile (l)
<b>Sedi-pipe Basic</b>			
400/6	230	280	1620
500/6	230	270	2040
600/6	320	280	2540
500/12	340	440	3210
600/12	520	490	4210
<b>Sedi-pipe level</b>			
400/6	670	280	1710
500/6	920	270	2130
600/6	1160	280	2630
500/12	1440	440	3300
600/12	1920	490	4300
<b>Sedi-pipe XL / XL+</b>			
600/6	2000	680	3620
600/12	3160	890	5300
600/18	4340	1100	6980
600/24	5520	1300	8670
<b>Sedisubstrator</b>			
400/6	360	280	1180
500/6	380	440	1600
500/12	620	440	2610
<b>Sedisubstrator XL</b>			
600/12	3800	890	5140
600/18	5370	1100	7040
600/24	6930	1300	8940

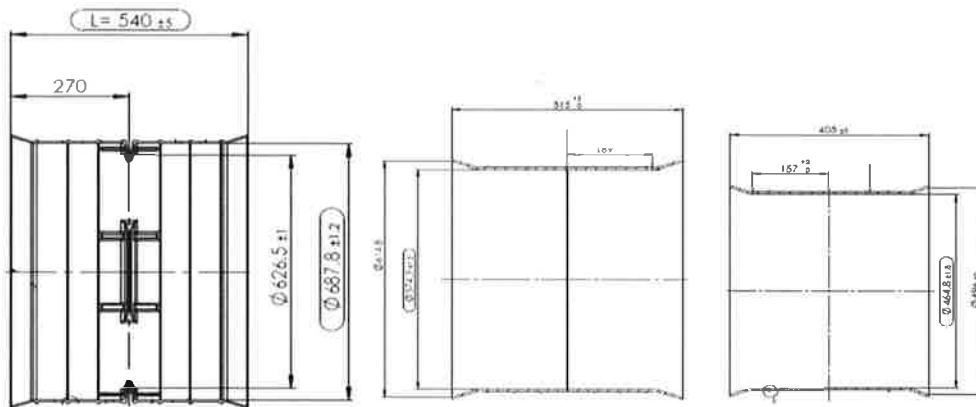
**Tableau 1 : Volumes utiles et capacités de stockage de la gamme Sedi-pipe**



**Figure 6 : Tube de sédimentation DN 400/500/600**



**Figure 7 : grille anti remobilisation / coalescence**

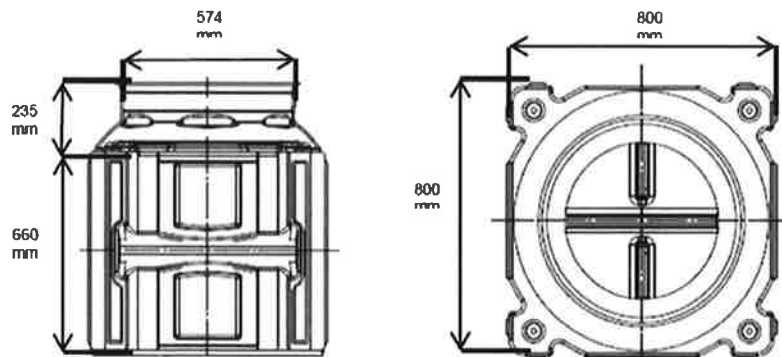


**Figure 8.1 : Manchon DN 600**

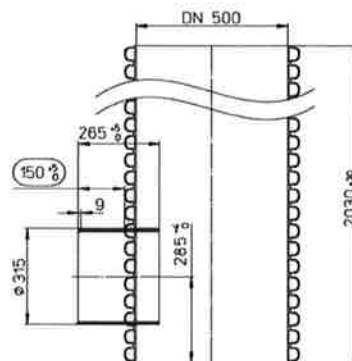
**Figure 8.2 : Manchon DN 500**

**Figure 8.3 : Manchon DN 400**

**Figure 8 : Manchons pour tubes de sédimentation DN 400 /500/600**



**Figure 9 : Élément de fond de la boîte d'inspection Quadro-control**



**Figure 10 : Rehausse avec piquage de la boîte d'inspection départ Sedi-pipe basic /level**

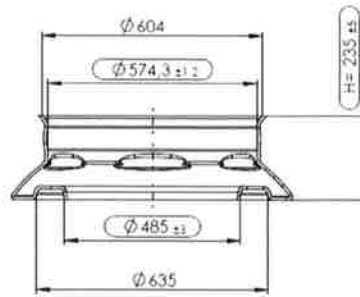


Figure 11 : Cône de la boîte d'inspection Quadro-control

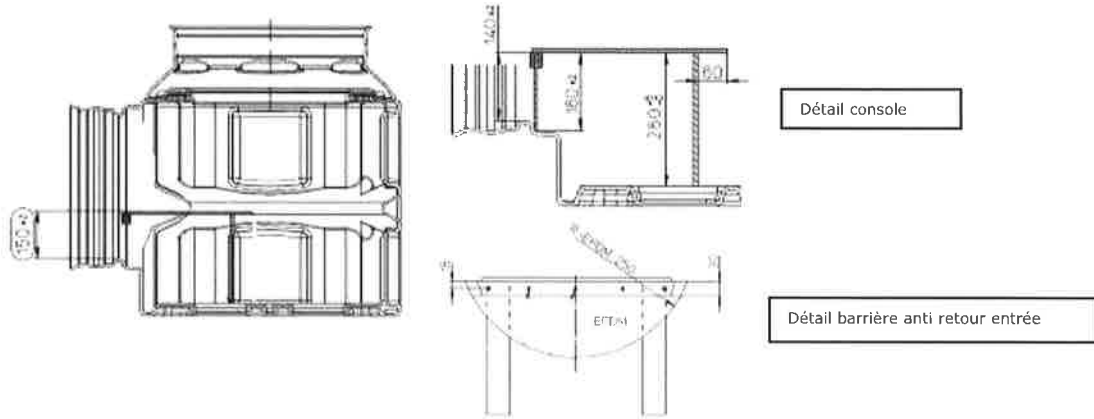


Figure 12 : Élément de fond de la boîte d'inspection départ Sedi-pipe basic /level pour tube de sédimentation DN 400.

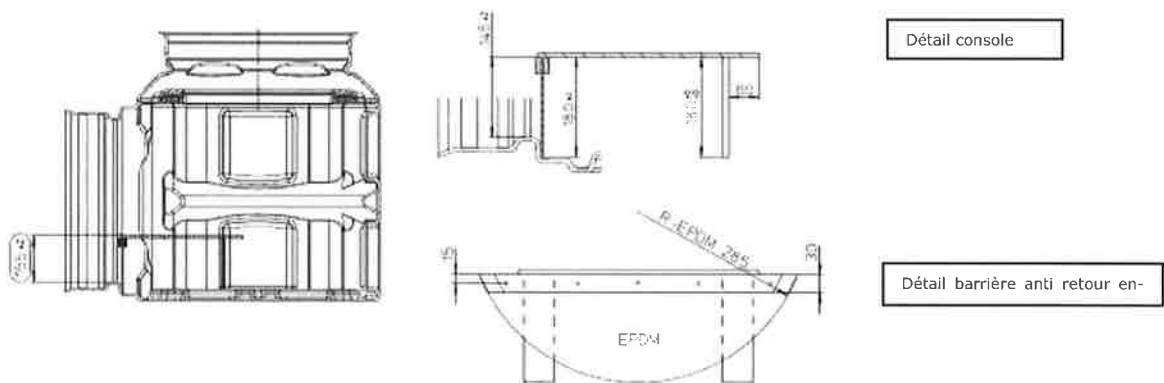


Figure 13 : Élément de fond de la boîte d'inspection départ Sedi-pipe basic /level pour tube de sédimentation entrée DN 500

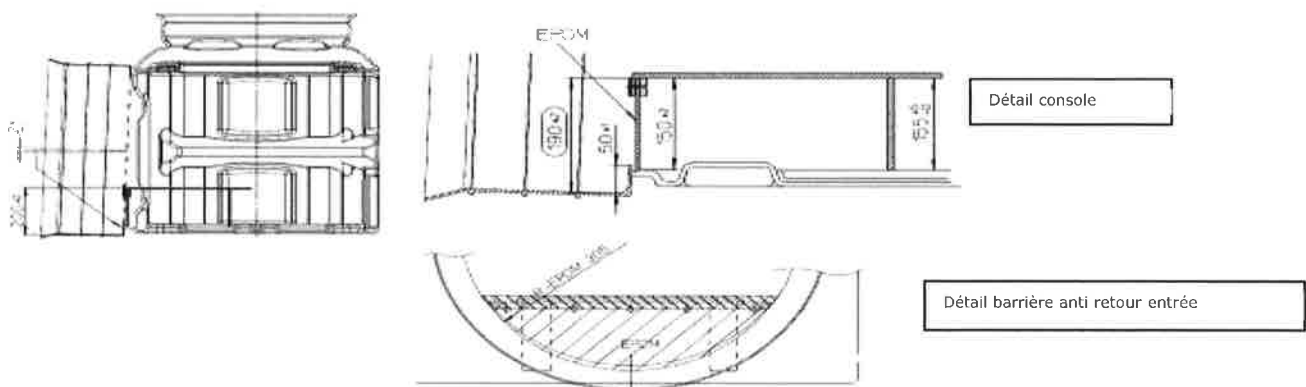


Figure 14 : Élément de fond de la boîte d'inspection départ Sedi-pipe basic /level pour tube de sédimentation entrée DN 600

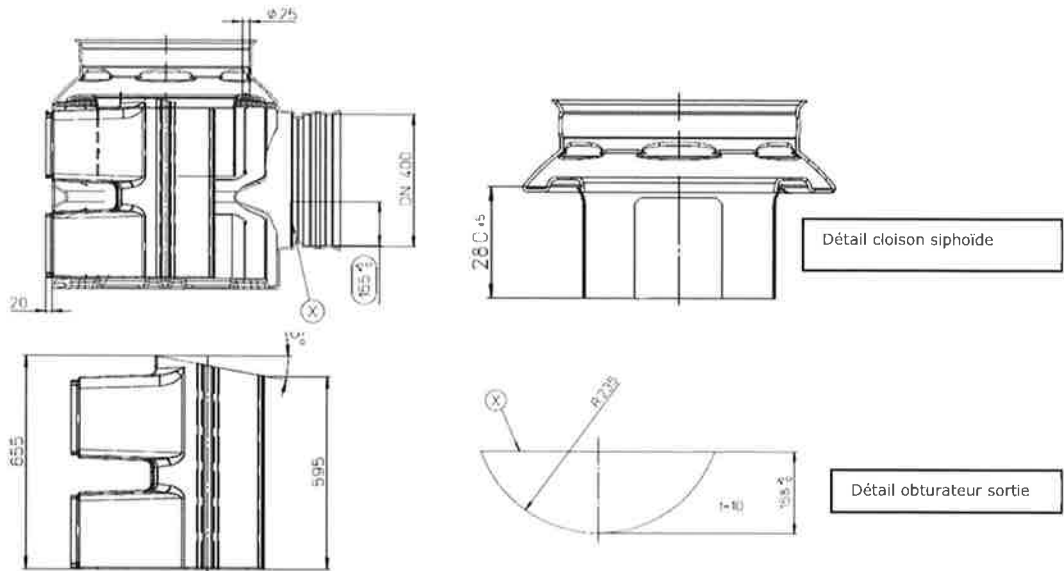


Figure 15 - Élément de fond de la boîte d'inspection sortie Sedi-pipe basic pour tube de sédimentation DN 400

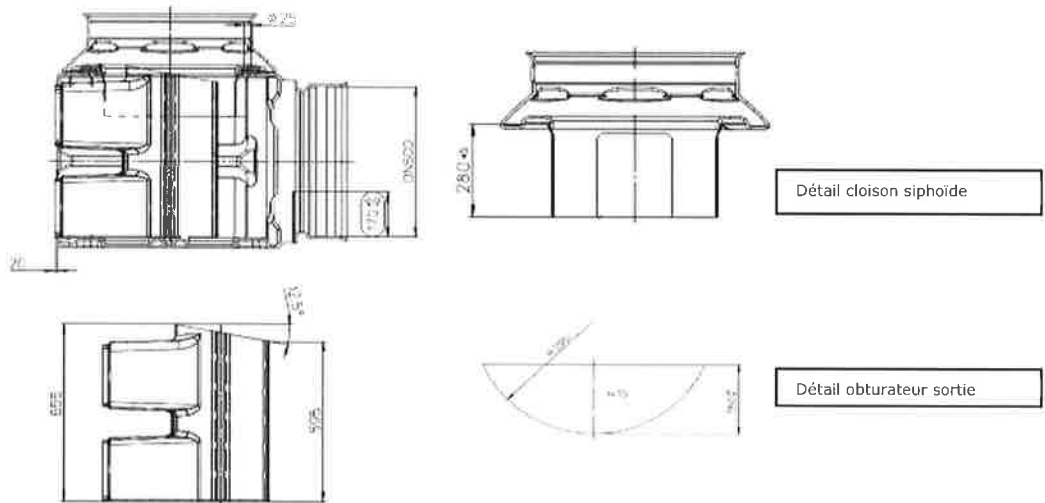


Figure 16 : Élément de fond de la boîte d'inspection sortie Sedi-pipe basic pour tube de sédimentation DN 500

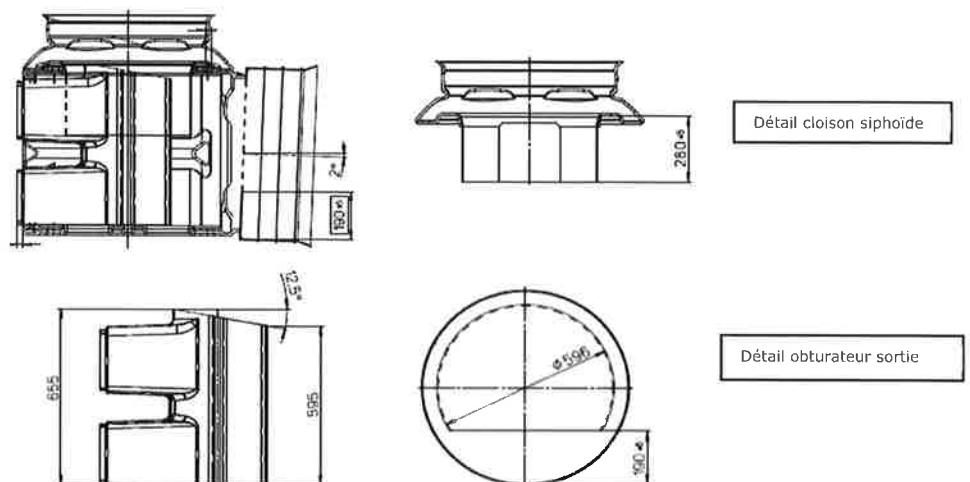
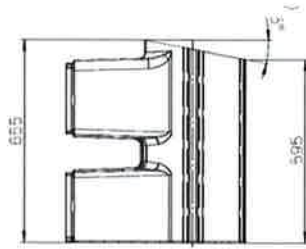
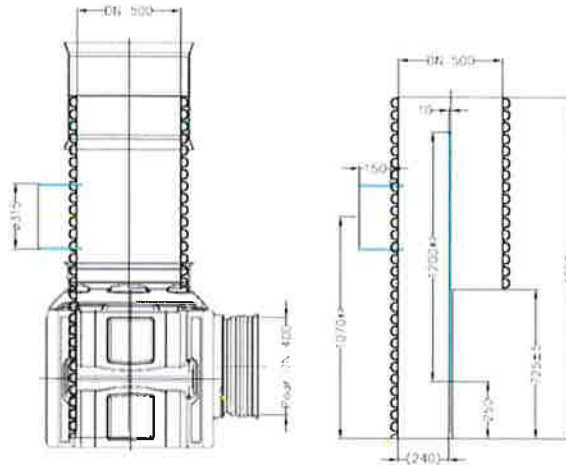


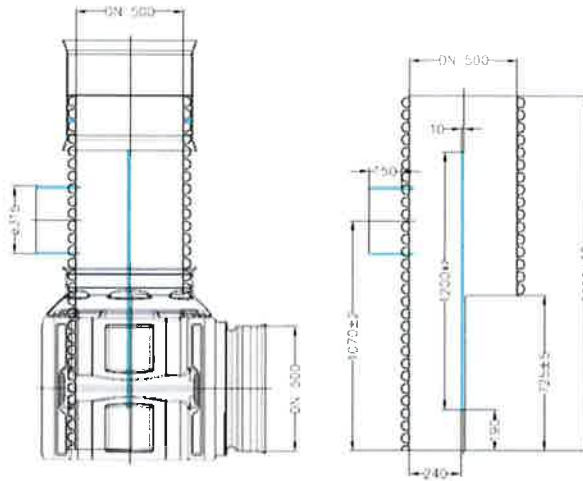
Figure 17 : Élément de fond de la boîte d'inspection sortie Sedi-pipe basic pour tube de sédimentation DN 600



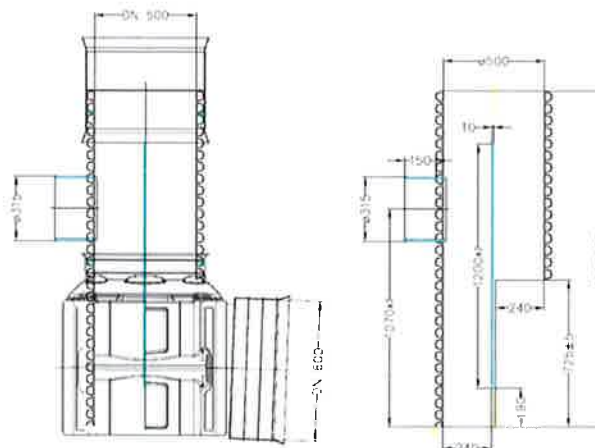
**Figure 18 : Détail pièce de jonction SAUL Rigofill**



**Figure 19 : Élément de fond de la boîte d'inspection sortie Sedi-pipe level pour tube de sédimentation DN 400 (sortie)**



**Figure 20 : Élément de fond de la boîte d'inspection sortie Sedi-pipe level pour tube de sédimentation DN 500 (sortie)**



**Figure 21 : Élément de fond de la boîte d'inspection sortie Sedi-pipe level pour tube de sédimentation DN 600 (sortie)**

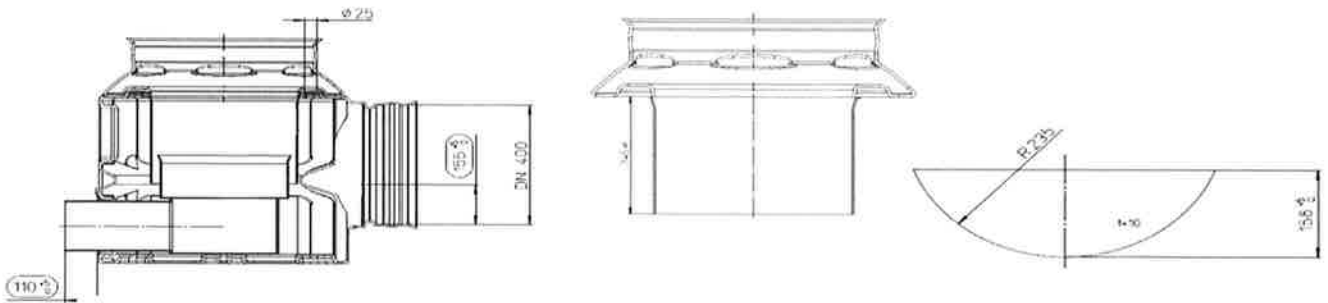


Figure 22 : Élément de fond de la boîte d'inspection sortie Sedi-substrator pour tube de sédimentation (DN 400 ) Sortie

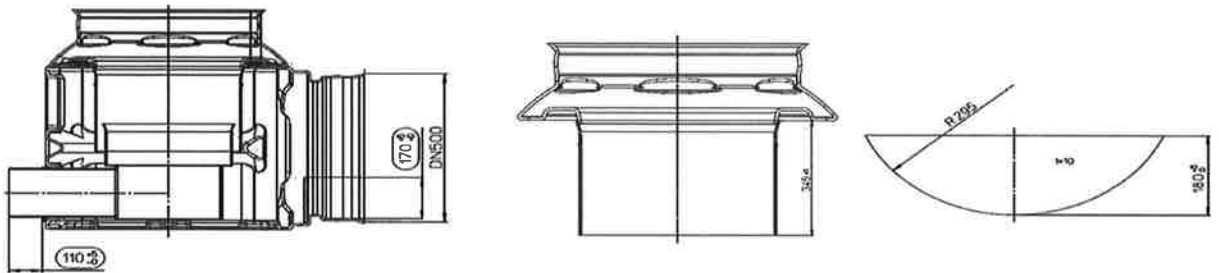


Figure 23 : Élément de fond de la boîte d'inspection sortie Sedi-substrator pour tube de sédimentation (DN 500) Sortie

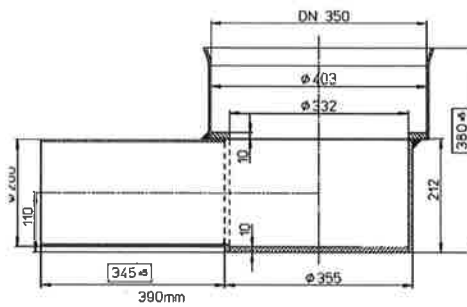


Figure 24 : Détail pièce de jonction cartouche Sedi-substrator

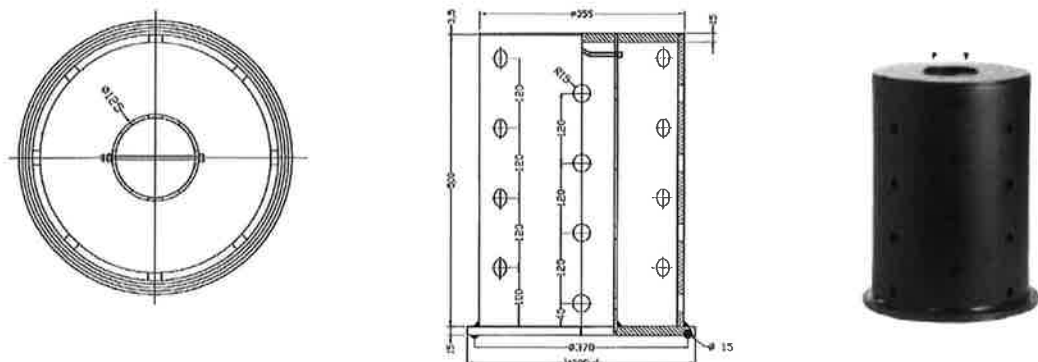


Figure 25 : Cartouche à substrat Sedi-Substrator

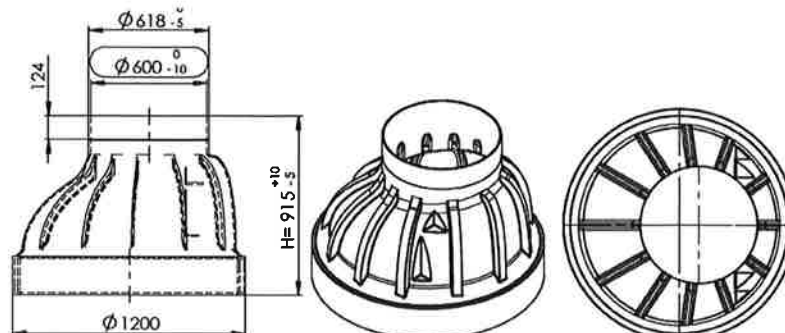


Figure 26 : Cône pour regard DN 1000 Sedi-pipe XL/XL+ / Sedi-substrator XL

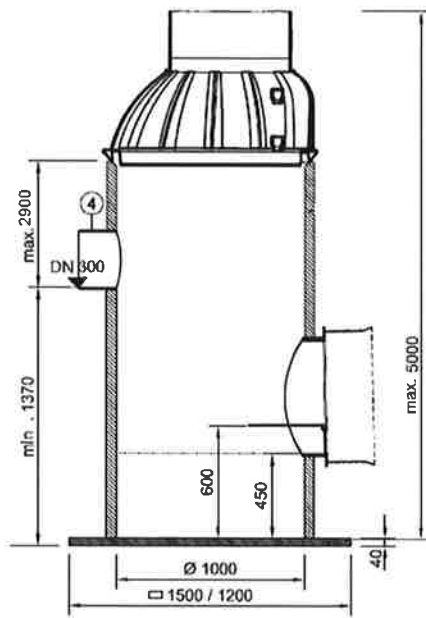


Figure 27

Regard départ Sedi-pipe XL/XL+ / Sedi-substrator XL pour tube de sédimentation DN 600

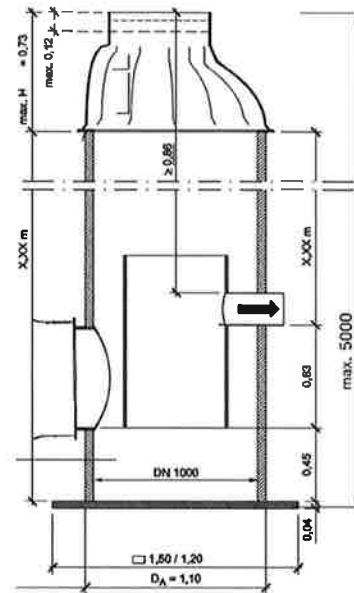


Figure 28

Regard sortie Sedi-pipe XL/XL+ pour tube de sédimentation DN 600

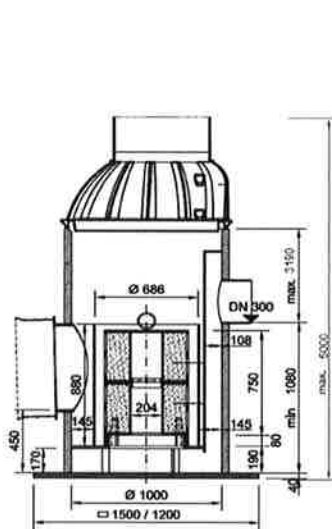


Figure 29a :

Regard de sortie Sedi-substrator XL DN 600 12m

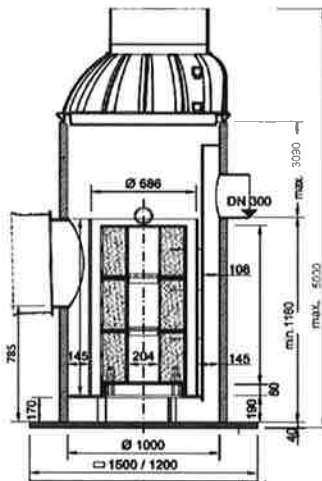


Figure 29b :

Regard de sortie Sedi-substrator XL DN 600 18m

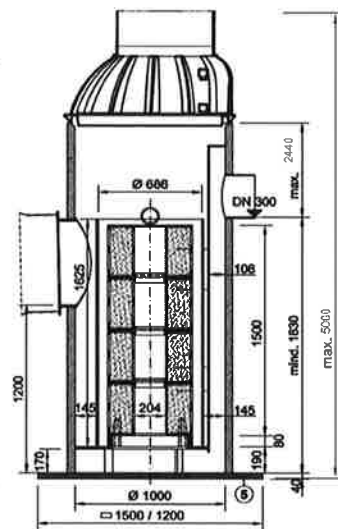


Figure 29c :

Regard de sortie Sedi-substrator XL DN 600 24m

Figure 29 : Élément du regard Sedi-substrator XL pour tube de sédimentation entrée DN 600 (12, 18 et 24 m)

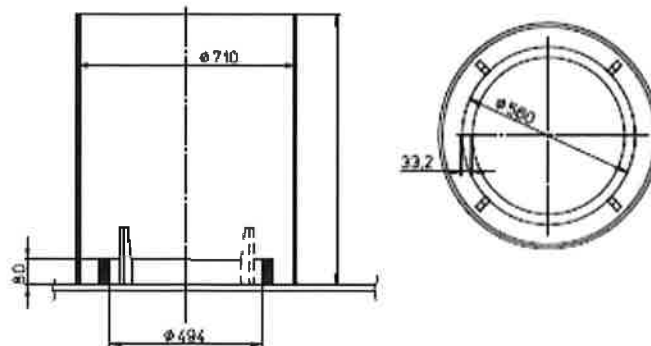


Figure 30 : Détail pièce de jonction cartouche Sedi-substrator XL



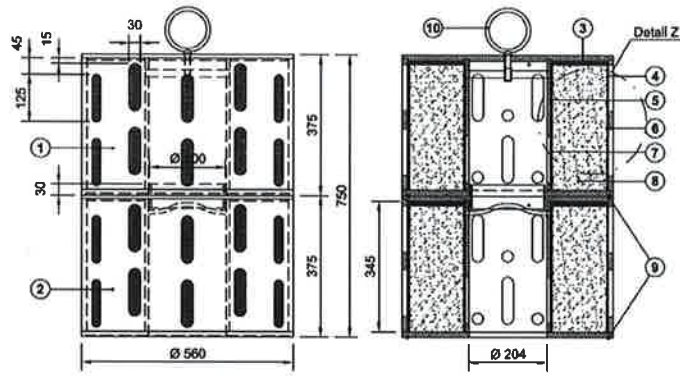


Figure 31 : Cartouche à substrat Sedi-substrator XL

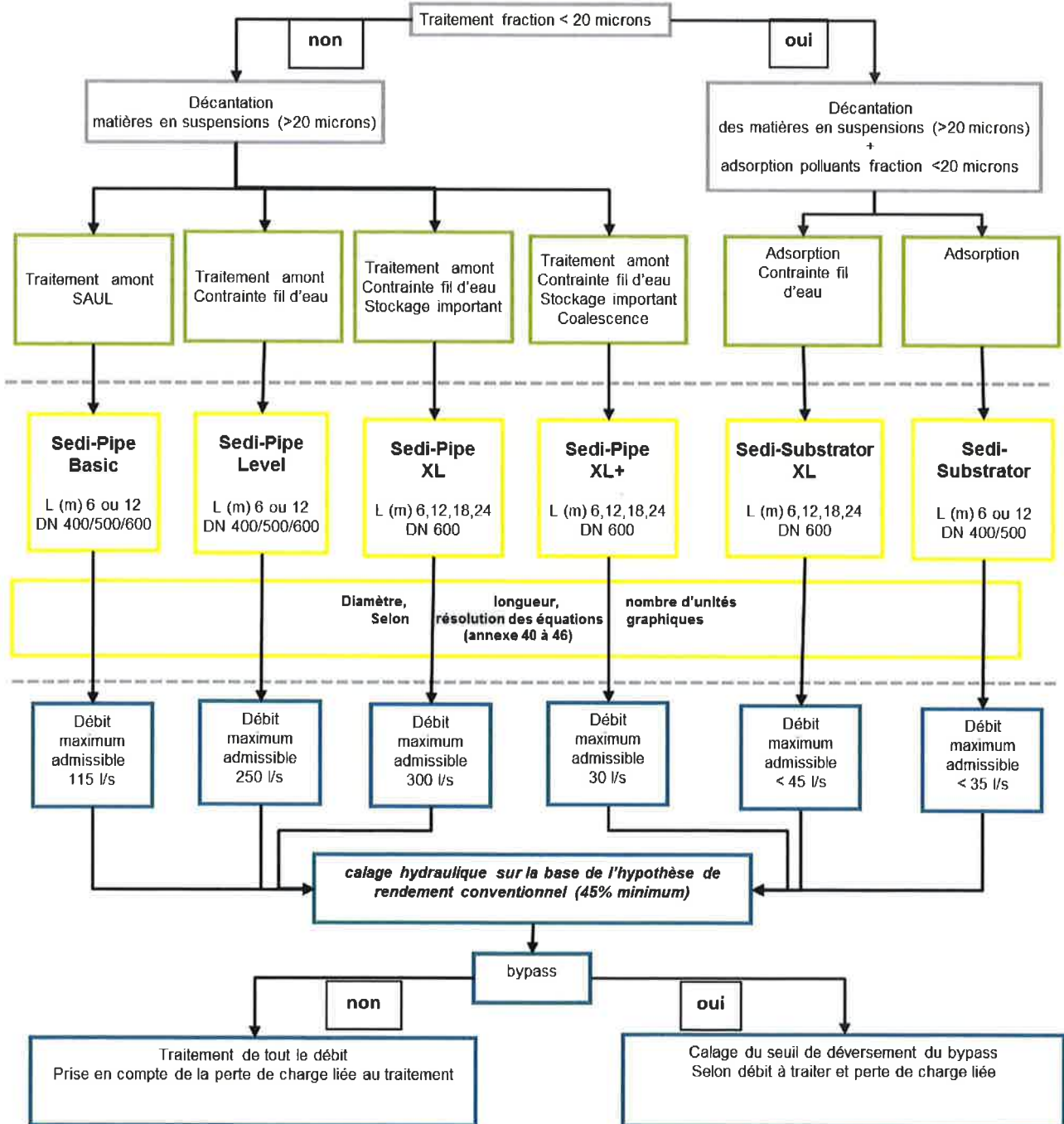


Figure 32 : Logigramme de choix et dimensionnement Sedi-pipe

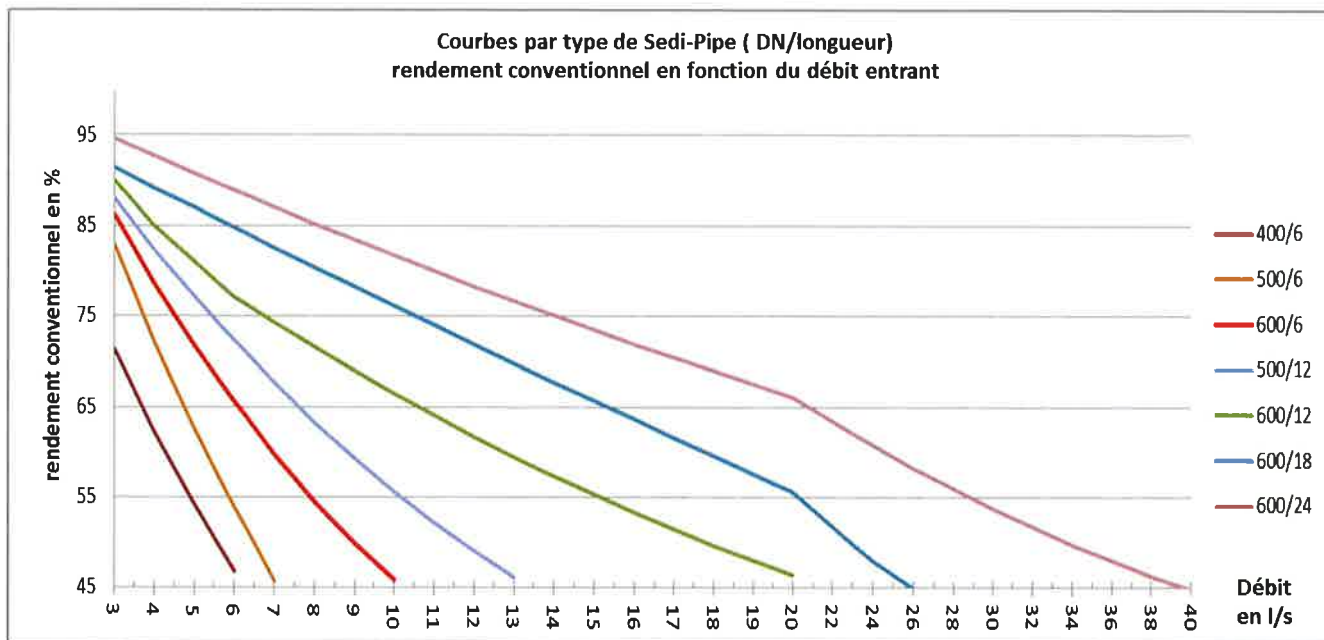


Figure 33 : Rendement conventionnel en fonction du débit entrant

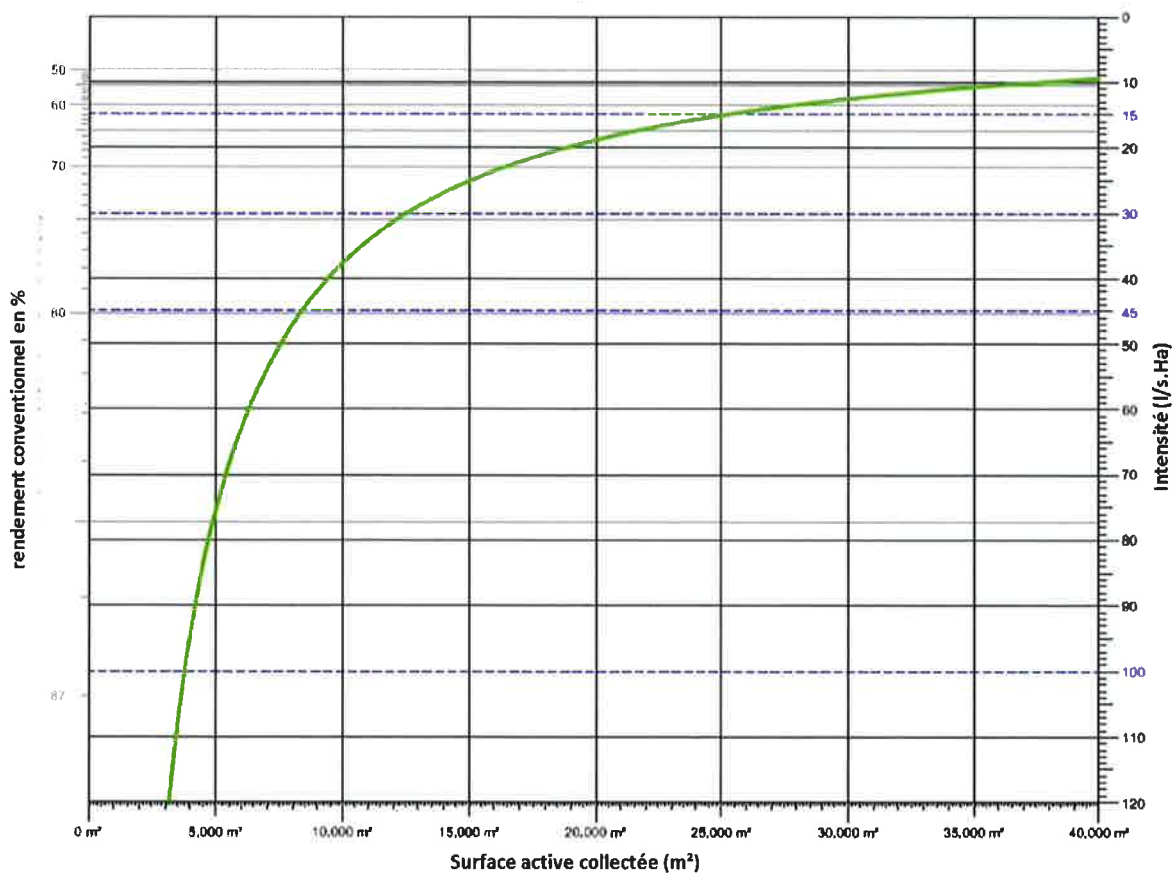


Figure 34 : Rendement conventionnel annuel par surface Sedi-pipe DN 600/ 24 m

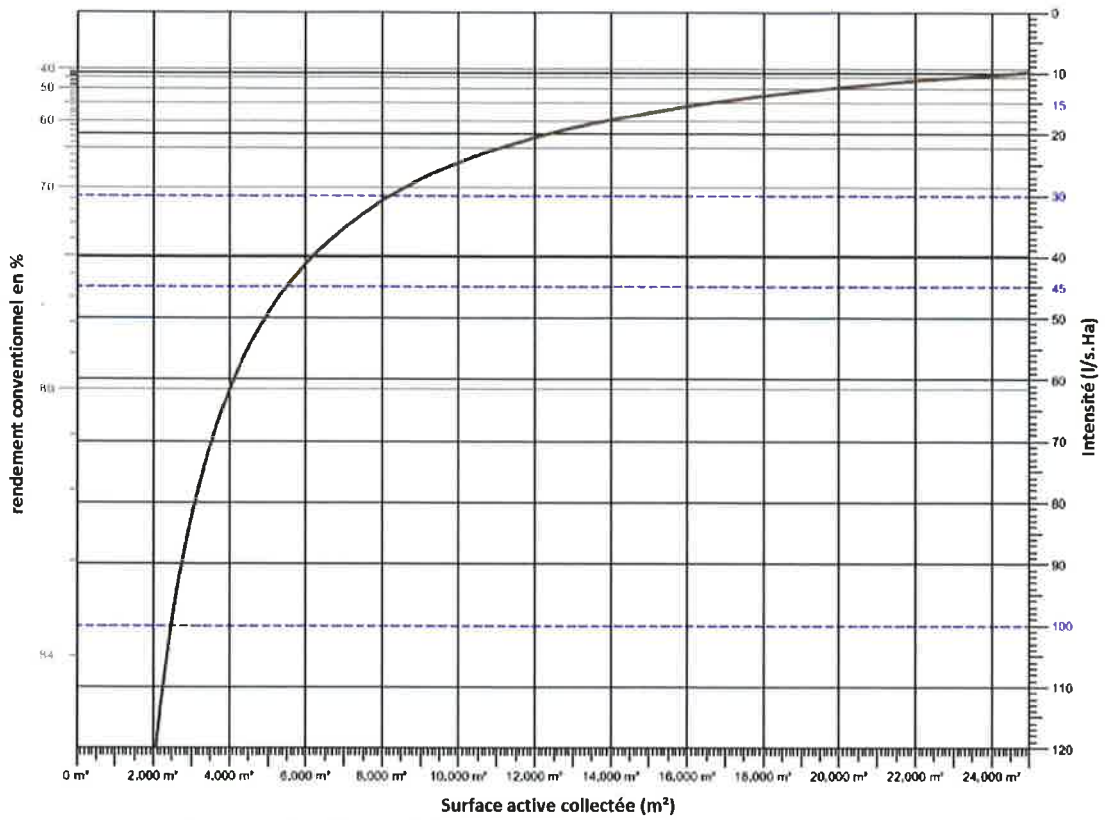


Figure 35 : Rendement conventionnel annuel par surface Sedi-pipe DN 600/ 18m

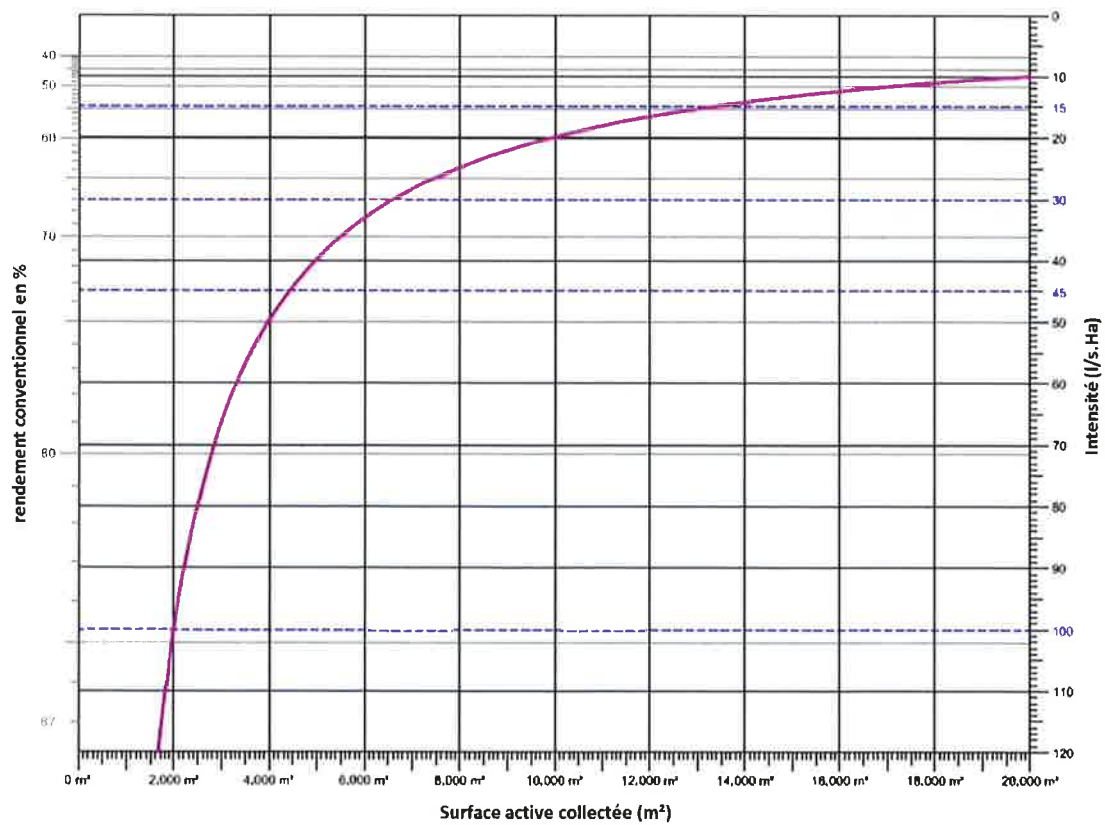


Figure 36 : Rendement conventionnel annuel par surface Sedi-pipe DN 600/ 12 m

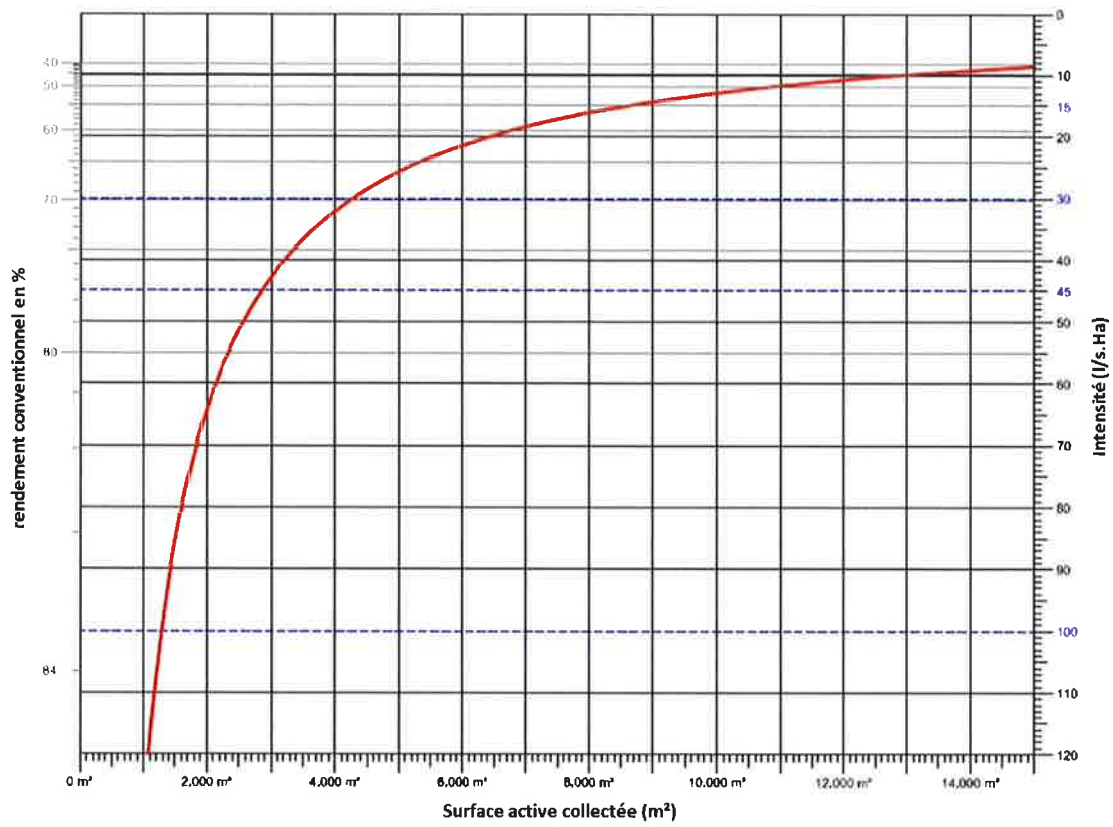


Figure 37 : Rendement conventionnel annuel par surface Sedi-pipe DN 500/ 12m

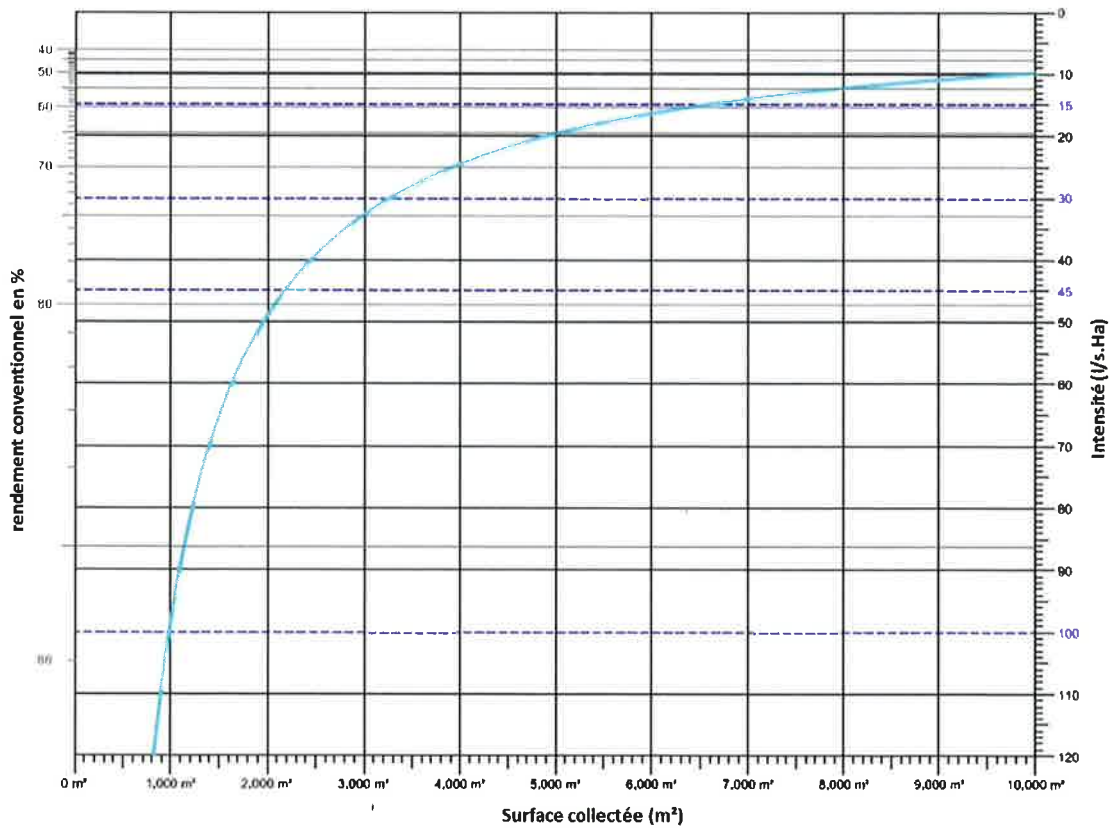
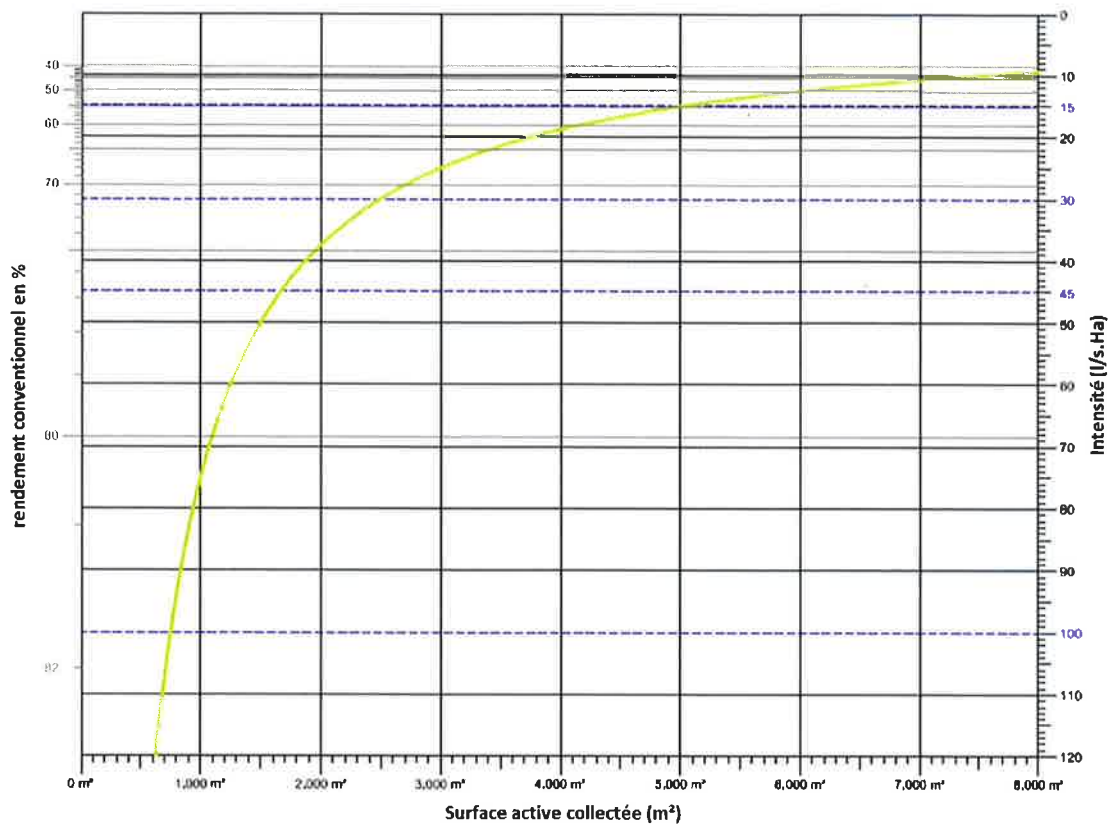
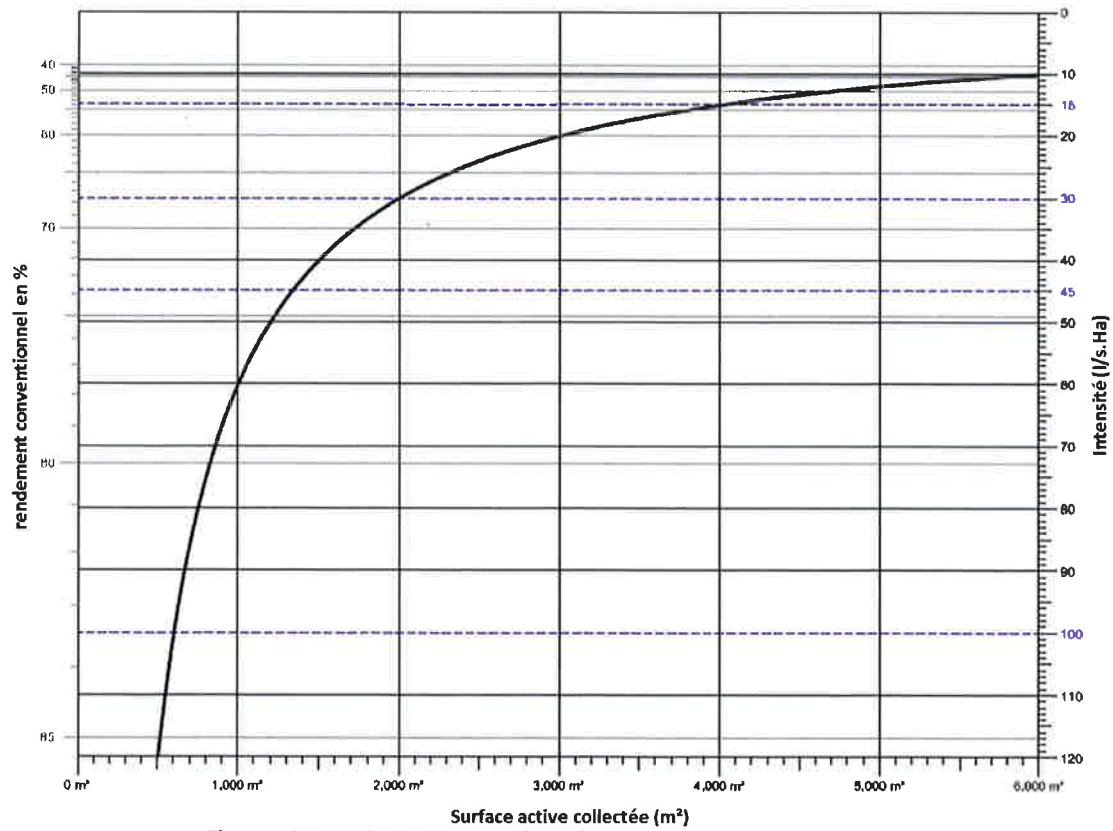


Figure 38 : Rendement conventionnel annuel par surface Sedi-pipe DN 600/ 6m



**Figure 39 : Rendement conventionnel annuel par surface Sedi-pipe DN 500/ 6m**



**Figure 40 : Rendement conventionnel annuel par surface Sedi-pipe DN 400/ 6m**



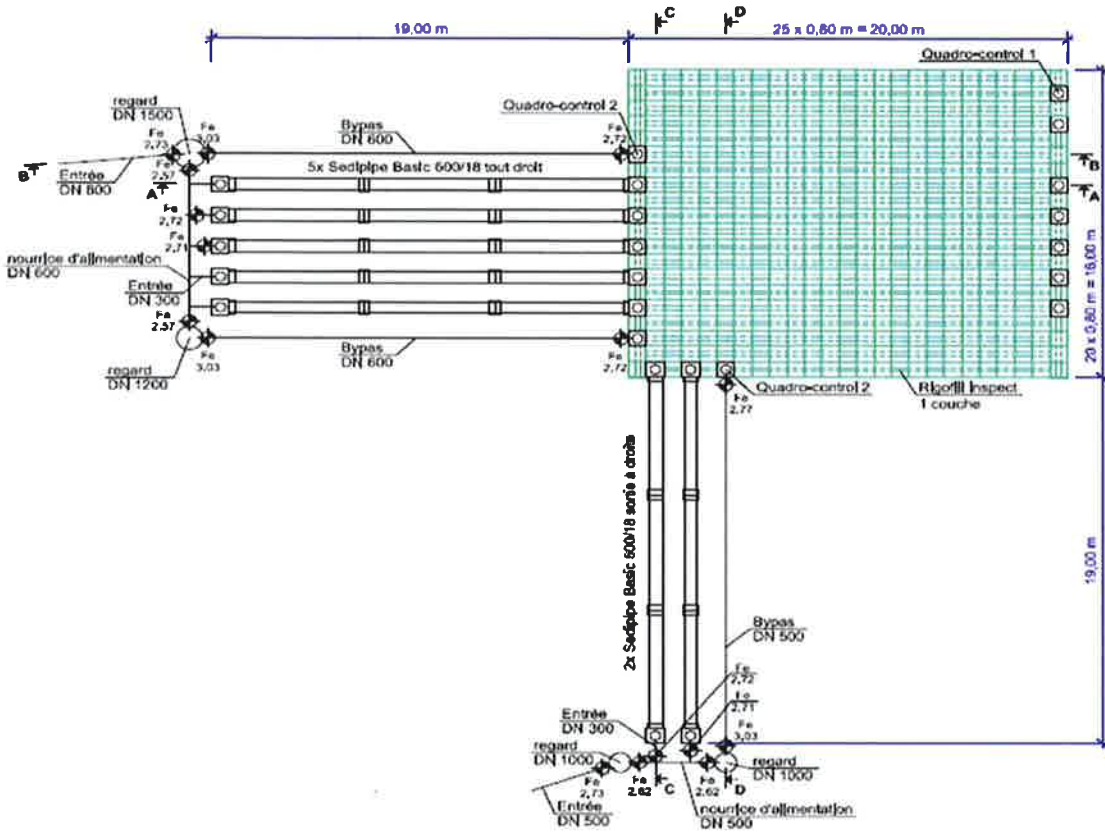


Figure 41 : Exemple d'application en parallèle

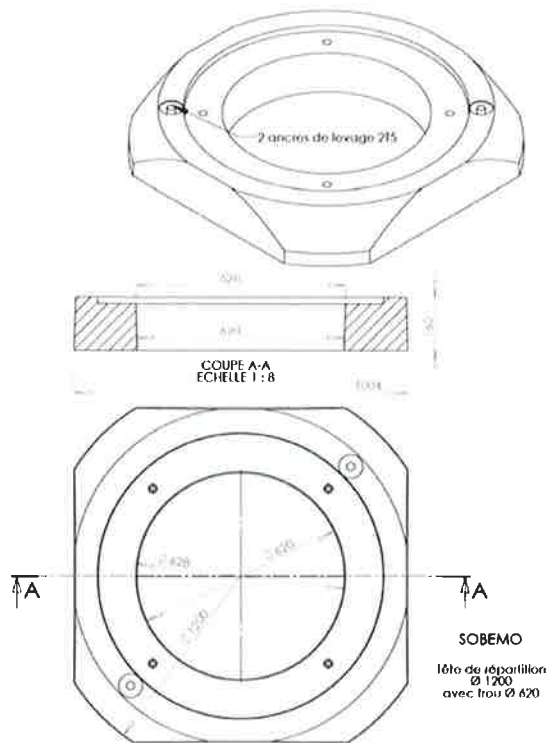
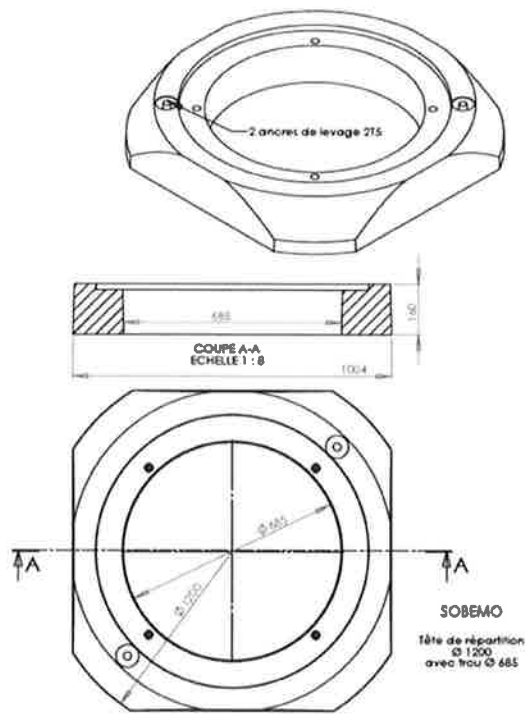


Figure 42 : dalle de répartition réservation 620



**Figure 43 : dalle de répartition réservation 685**









## Kapitel 5



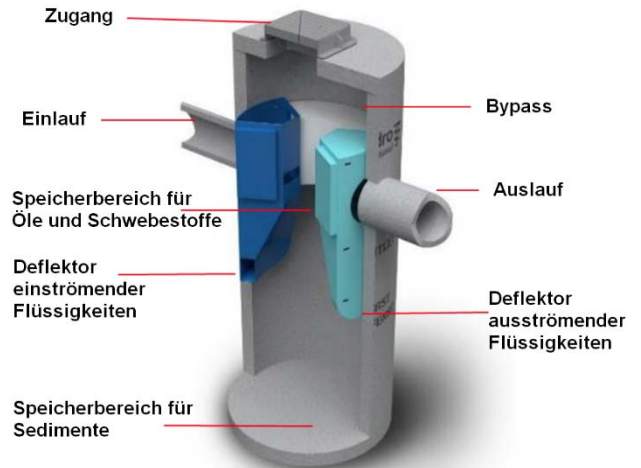
# Regenwasserbehandlung – First Defense®

## Vorstellung

First Defense® ist eine wirtschaftliche Lösung zur hydrodynamischen Wirbeltrennung von Sedimenten, Schwebstoffen und Leichtflüssigkeiten im Regenwasser. Es wird ein Ausspülen der aufgefangenen und gespeicherten Verunreinigungsstoffe verhindert, das System schützt die aufnehmende Umgebung vor schädlichen Verunreinigungsstoffen.

## Anwendung

Behandlung des Regenwassers vor der Speicherung, Retention, Einleitung und Versickerung.



## Funktionsweise

Die inneren Komponenten von First Defense® wurden sorgfältig entworfen, um eine schwache Rotationsströmung im System zu schaffen, mit dem Ziel, die Trennung von Schadstoffen zu optimieren. Mithilfe dieser Wirbeltrennung können Sedimente im unteren Teil des Sperrbereichs gespeichert werden, während Öle, Schwebstoffe und andere leichte Elemente im oberen Teil gespeichert werden.

Mithilfe des Bypasses lassen sich aussergewöhnlich starke Regenfälle direkt zum Auslass leiten. Dank dieser Konstruktion lassen sich turbulente Strömungen vermeiden und ein Ausspülen der aufgefangenen Schadstoffe verhindern. Darüber hinaus erzeugt der Wirbeltrenner eine langsamere Strömung, wodurch eine Resuspension der aufgefangenen Verunreinigungsstoffe verhindert wird, wenn die Regenintensität ihren Höhepunkt erreicht.

## Effizienz

First Defense®, eine hochentwickelte Lösung zur hydrodynamischen Wirbeltrennung, deren Leistungsfähigkeit durch Laborversuche unter Verwendung verschiedener Teilchengrößen des Abwassers<sup>1</sup> und durch unabhängige Drittparteien nachgewiesen wurde, ist unten dargestellt.

First Defense® 1.0	80% Rückhalt bei a 21 l/s
First Defense® 1.2	80% Rückhalt bei a 29 l/s
First Defense® 1.8	80% Rückhalt bei 107 l/s

**Tabelle 1:** Behandlungskapazität entsprechend der hydraulischen Durchflussrate und der Systemgrösse

[1] Grössenverteilung der D50 110 µ Teilchen

## Einsatz

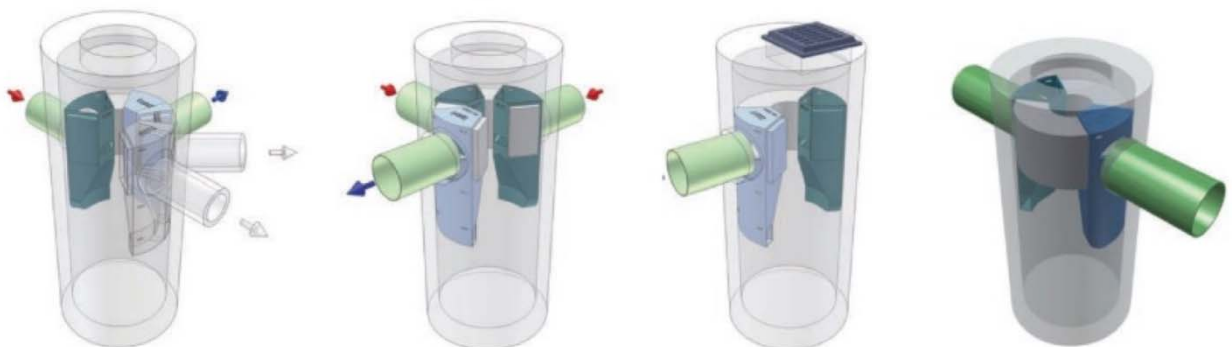
Die Installation eines First Defense® Systems ist genauso einfach wie der Einsatz eines klassischen Kontrollschachts aus Kunststoff. Das System wird im einbaufertigen Zustand geliefert. Es wird auf das Datenblatt für den Einsatz des First Defense® Systems verwiesen.

## Wartung

Die Wartung eines First Defense® geht einfach und schnell vonstatten, ähnlich wie die Wartung eines Schlamm Sammlers. Es wird ein klassischer Reinigungswagen ohne spezifische Ausstattung verwendet, um das System zu entleeren und es nach der Reinigung wieder mit Wasser zu befüllen. Es müssen keine Elemente demontiert werden.

## Flexibilität

Das First Defense® System kann nach individuellen Vorgaben gefertigt werden, entsprechend den Anschlussdurchmessern des Kanalnetzes und ihrer Anordnung. Die Winkel werden entsprechend den spezifischen Projektvorgaben gefertigt.



Einlauf/Auslaufwinkel kann je nach Bedarf angepasst werden

Doppelinlauf auf Anfrage

Kompatibler Gussrost

Doppel bypass auf Anfrage

## Abbildungen



**Abb. 1** : First Defense®, Ø 1'800 mm  
Behandlungsfluss 90 l/s



**Abb. 2** : First Defense® vor einem Rigofill®-System

## Regenwasserbehandlung – First Defense®

---

### Wartung

First Defense® schützt die natürliche Umgebung und die Speicheranlagen, indem es ein breites Spektrum aus dem Regenwasser stammender Verunreinigungsstoffe entfernt.

### Allgemeine Angaben

First Defense® ermöglicht eine einfache und verlässliche Inspektion. Es wird ein klassischer Reinigungswagen verwendet, um Sedimente und aufgefangene Schwimmstoffe zu entfernen.

Der Zugang zur Anlage erfolgt im oberen Teil durch den Deckel. Die Wartung der Entfernung von Kohlenwasserstoffen, Leichtflüssigkeiten, Schwimmstoffen und Schlamm erfolgt von aussen. Ein Einsteigen des Personals in den Schacht ist nicht notwendig.

Für die Wartung muss nichts demontiert werden.

### Wartungsintervall

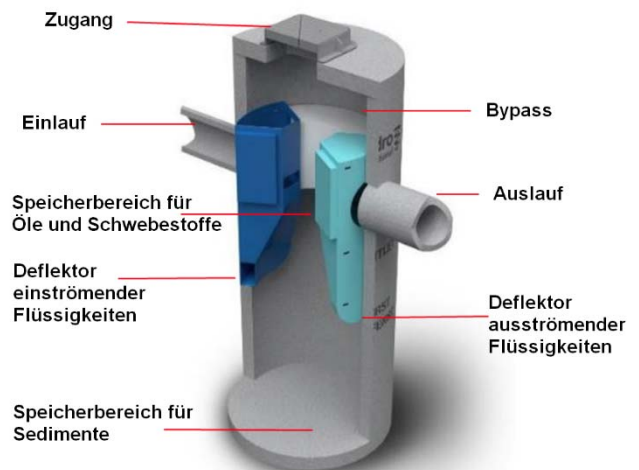
Die Wartungshäufigkeit wird nach der Installation vor Ort bestimmt. Im Laufe des ersten Betriebsjahres muss die Anlage alle sechs Monate inspiziert werden, um die Geschwindigkeit der Anhäufung von Sedimenten und Schwimmstoffen zu ermitteln.

Diese Informationen können ins Wartungsprotokoll eingetragen werden (siehe Ende des Dokuments), um einen Kalender für Routinewartungen zu erstellen.

Eine visuelle Inspektion sollte einmal im Jahr durchgeführt werden.

Bei einem Havariefall muss eine Wartung durchgeführt werden.

Eine Wartung durch Absaugen von Feststoffen, Schwebestoffen und Leichtflüssigkeiten, nimmt normalerweise weniger als 30 Minuten in Anspruch.





## Verfahren

- 1) In der Umgebung des Zugangs zu First Defense® müssen die erforderlichen, in den geltenden Bestimmungen aufgeführten Sicherheitsvorrichtungen angebracht werden,
- 2) Gitter oder Deckel des Kontrollschachts entfernen,
- 3) In den Kontrollschacht hineinschauen, ohne einzusteigen. Notieren Sie jegliche Unregelmässigkeiten,
- 4) Zuerst alle Schwebestoffe und Leichtflüssigkeiten absaugen, die eventuell im oberen Teil des Systems vorhanden sind (*Abb. 1*),
- 5) Anschliessend jeglichen Schlamm am Boden des Kontrollschachts absaugen (*Abb. 2*),
- 6) Saugleitung entfernen,
- 7) System mit sauberem Wasser füllen,
- 8) Wartungsprotokoll ausfüllen.



**Abb. 1** : Absaugen von Schwimm- und Leichtflüssigkeiten



**Abb. 2** : Schlammsaugung





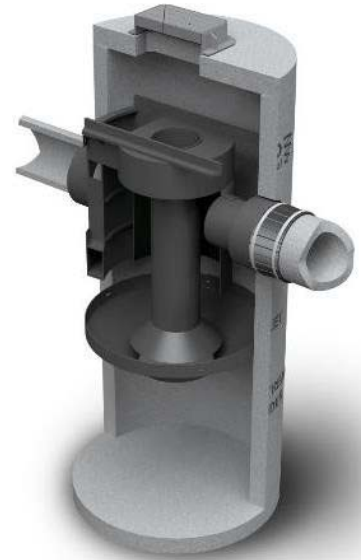


Datum	Initiales	Präsenz schwebend	Betriebszeit	Notizen und Beobachtungen

# Regenwasserbehandlung – Downstream Defender®

## Präsentation

Der Downstream Defender® ist eine wirksame Lösung nach dem System der Wirbelabscheidung von Partikeln, welche im Strassenabwasser vorhanden sind. Es wird ein Aussalzen der aufgefangenen und gespeicherten Verunreinigungsstoffe verhindert, das System schützt die aufnehmende Umgebung vor schädlichen Verunreinigungsstoffen.



## Anwendung

Behandlung des Regenwassers vor der Speicherung, Retention, Einleitung und Versickerung.

## Funktionsweise

Die inneren Komponenten von Downstream Defender® wurden sorgfältig entworfen, um eine schwache Rotationsströmung im System zu schaffen, mit dem Ziel, die Trennung der Verunreinigungsstoffe zu optimieren. Mithilfe dieser Wirbeltrennung können Sedimente im unteren Teil des Sperrbereichs gespeichert werden, während Öle, Schwimmstoffe und andere leichte Elemente im oberen Teil gespeichert werden.

Mithilfe des Bypasses lassen sich aussergewöhnlich starke Regenfälle direkt zum Auslass leiten. Dank dieser Konstruktion lassen sich turbulente Strömungen vermeiden und ein Auswaschen der aufgefangenen Verunreinigungsstoffe verhindern. Darüber hinaus erzeugt der Wirbeltrenner eine langsamere Strömung, wodurch eine Resuspension der aufgefangenen Verunreinigungsstoffe verhindert wird, wenn die Regenintensität ihren Höhepunkt erreicht.

## Effizienz

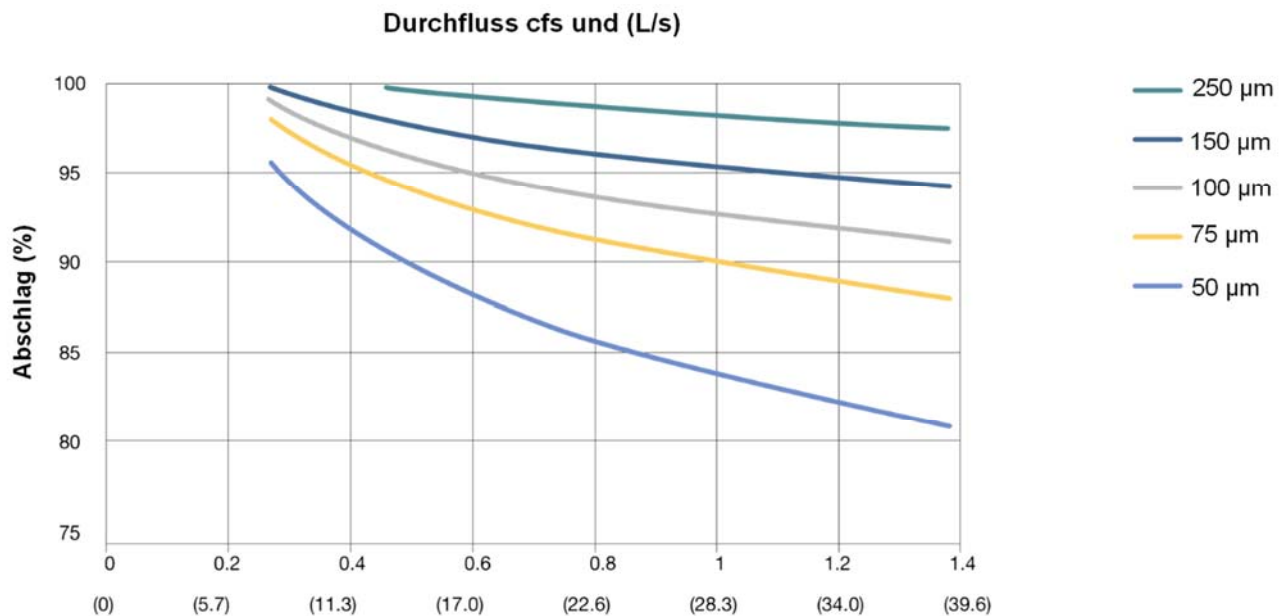
Es sind derzeit drei Modelle/Dimension verfügbar, ihre Effektivität ist mit einem Feststoffrückhalt von über 80% in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Modelle	Durchfluss in l/s gemäss Partikelgrösse				
	50 µm	75 µm	100 µm	150 µm	250 µm
1,2	39,1	62,4	80,7	85	85
1,8	88	140,3	181,6	226,5	226,5
2,55	156,2	249,6	322,9	424,8	424,8

**Tabelle 1:** Effizienz des Rückhalts von Schwebstoffen je nach Partikelgrösse und Durchfluss pro Einheit

- Beispiel: Die Installation einer Downstream Defender® Behandlungseinheit mit DN/ID int 1,8m ermöglicht den Rückhalt von 80% der Schwebstoffe mit einer Grösse von 50 Mikron bei einem Durchfluss von 88 l/s

Die Leistungsfähigkeit des Modells Downstream Defender® 1.2 ist dem nachfolgenden Diagramm zu entnehmen und hängt von der Teilchengrösse und vom Durchfluss ab.



## Ausführung

Die Installation von Downstream Defender® Systems ist genauso einfach wie der Einsatz eines klassischen Kontrollschachts aus Kunststoff. Das System wird im einbaufertigen Zustand geliefert. Es wird auf das Datenblatt für den Einsatz des Downstream Defender® Systems verwiesen.

## Wartung

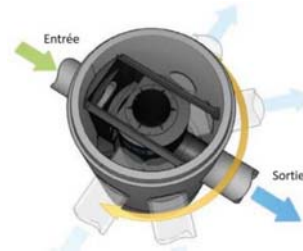
Die Wartung von Downstream Defender® geht einfach und schnell vonstatten, ähnlich wie die Wartung eines Schlamm Sammlers. Es wird ein klassischer Reinigungswagen ohne spezifische Ausstattung verwendet, um das System zu entleeren und es nach der Reinigung wieder mit Wasser zu befüllen. Es müssen keine Elemente demontiert werden.

## Flexibilität

Das Downstream Defender® System wird nach individuellen Vorgaben gefertigt, je nach Anschlussdurchmesser des Kanalnetzes und ihrer Anordnung. Die Winkel werden gemäss den spezifischen Projektvorgaben gefertigt.

## Eigenschaften

- Kontrollschacht aus PE-HD zum Einbetonieren
- Ein- Auslauf wählbar
- Bypass integriert
- Einstieg, Gussdeckel auf Betonkragen



## Sortiment

<b>Downstream Defender®</b>	<b>1.2m</b>	<b>1.8m</b>	<b>2.55m</b>
Gesamtwirkungsgrad	80% Rückhalt von GUS (Berechnung)		
Hydraulische Leistung Bypass innen	120 l/s	270 l/s	540 l/s
Flüssigkeit (max.)	0.68 m <sup>3</sup>	1.35 m <sup>3</sup>	2.50 m <sup>3</sup>
Schlammvolumen (max.)	0.76 m <sup>3</sup>	1.70 m <sup>3</sup>	3.80 m <sup>3</sup>
Höhe	2.60 m	3.40 m	4.80 m
Gewicht	250 kg	350 kg	870 kg

## Eigenschaften und Vorteile

- Kompaktes System
- Leicht, einfach und schnell versetzt
- Anpassbar nach der gewünschten Behandlung
- Garantierte Dichtheit
- Schlagfest, Widerstandsfähig gegen Abrieb und Korrosion
- Einfache Wartung
- Compatibilité dimensionnelle avec toutes canalisations lisses en plastique
- Dauerhafte Beständigkeit



## Regenwasserbehandlung – Downstream Defender®

---

### Wartung

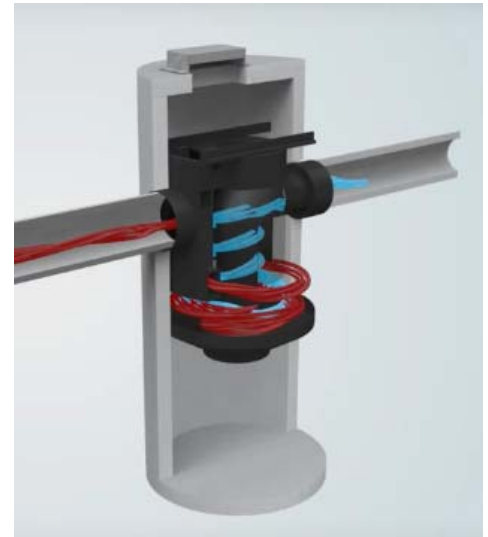
Downstream Defender® schützt die natürliche Umgebung und die Speichervorrichtungen, indem es ein breites Spektrum aus dem Regenwasser stammender Verunreinigungsstoffe entfernt.

### Allgemeine Angaben

Downstream Defender® ermöglicht eine einfache und verlässliche Inspektion. Es wird ein klassischer Reinigungswagen verwendet, um Sedimente und aufgefangene Schwimmstoffe zu entfernen.

Der Zugang zur Anlage erfolgt im oberen Teil durch den Deckel. Die Entsorgung von Kohlenwasserstoffen, Leichtflüssigkeiten, Schwebestoffen und Schlamm erfolgt von aussen. Ein Einsteigen des Personals in den Schacht ist nicht notwendig.

Für die Wartung muss nichts demontiert werden.



### Wartungskalender

Die Wartungshäufigkeit wird nach der Installation vor Ort bestimmt. Im Laufe des ersten Betriebsjahres muss die Anlage alle sechs Monate inspiziert werden, um die Geschwindigkeit der Anhäufung von Sedimenten und Schwimmstoffen zu ermitteln.

Diese Informationen können ins Wartungsprotokoll eingetragen werden (siehe Ende des Dokuments), um einen Kalender für Routinewartungen zu erstellen.

Eine visuelle Inspektion sollte einmal im Jahr durchgeführt werden.

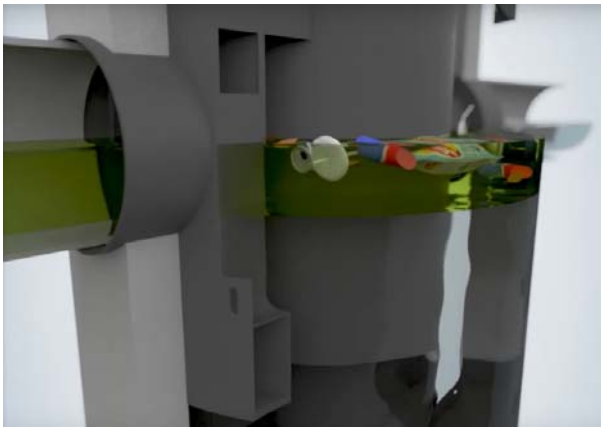
Bei einem Havariefall muss die Anlage gewartet werden.

Eine Wartung durch Reinigung/Absaugung von Sedimenten, Schwebestoffen und Leichtflüssigkeiten, nimmt normalerweise weniger als 30 Minuten in Anspruch.



## Verfahren

- 1) In der Umgebung des Zugangs zu Downstream Defender® müssen die erforderlichen, in den geltenden Bestimmungen aufgeführten Sicherheitsvorrichtungen, angebracht werden,
- 2) Gitter oder Deckel des Kontrollschachts entfernen,
- 3) In den Kontrollschacht hineinschauen, ohne einsteigen. Notieren Sie jegliche Unregelmässigkeiten,
- 4) Zuerst alle Schwebestoffe und Leichtflüssigkeiten absaugen, die eventuell im oberen Teil des Systems vorhanden sind (Abb. 1),
- 5) Anschliessend jeglichen Schlamm am Boden des Kontrollschachts über den zentralen Kanal ansaugen (Abb. 2),
- 6) Saugleitung entfernen,
- 7) Schacht wieder mit sauberem Wasser befüllen,
- 8) Wartungsprotokoll ausfüllen.



**Abb. 1** : Absaugen von Schwimm- und Leichtflüssigkeiten



**Abb. 2** : Schlammansaugung





## Downstream Defender® – Wartungsprotokoll

---

Datum der Installation
Installiertes Modell
Referenzen und Name des Ortes
Lage

Cliente	Azienda
Name	Name
Kontaktperson	Kontaktperson
Adresse	Adresse
Telefon	Telefon
E-mail	E-mail

### Kommentare und Beobachtungen :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

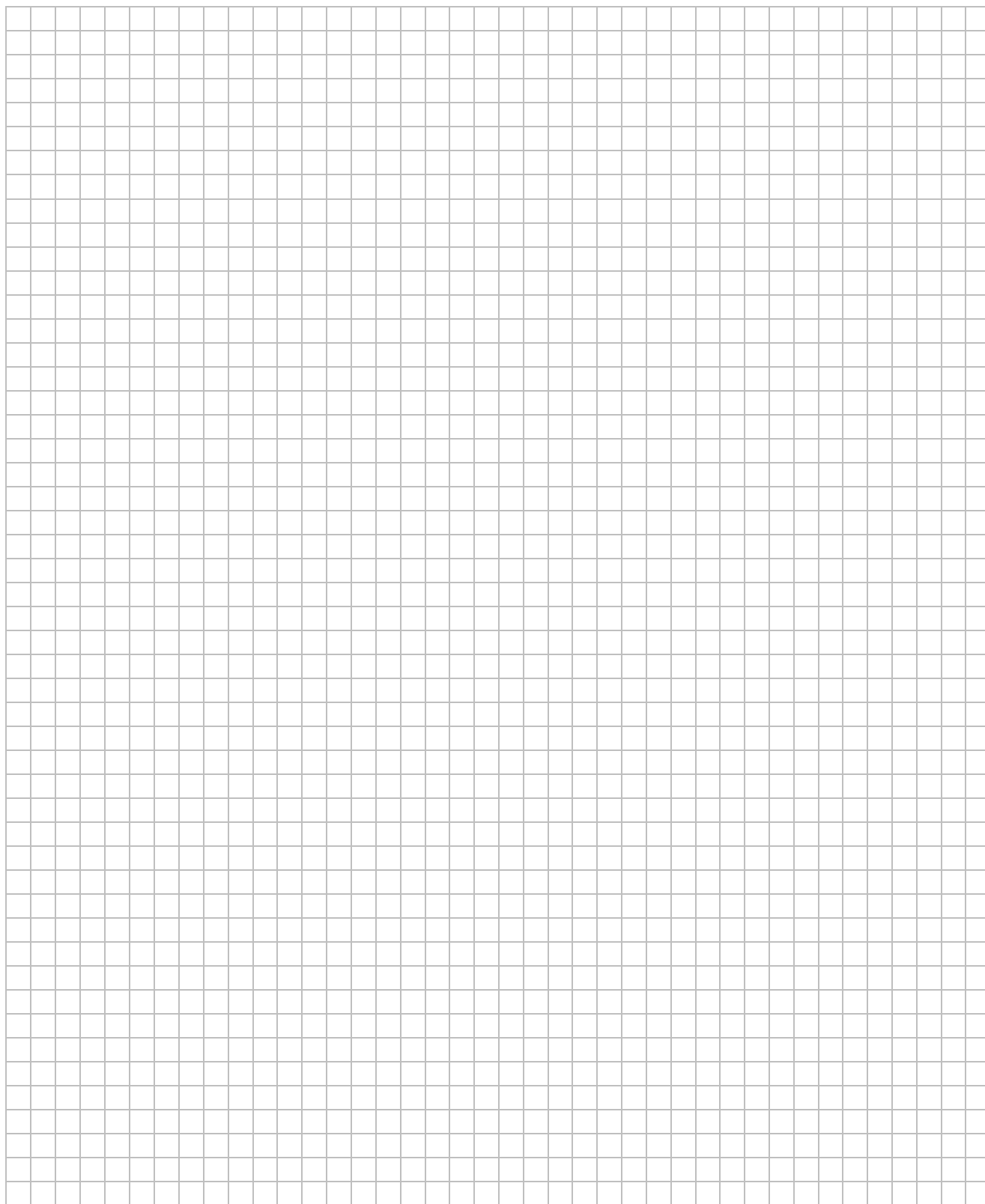
.....

.....

Datum	Initialen	Präsenz schwebend	Betriebszeit	Notizen und Beobachtungen

## Notizblatt

---





## Kapitel 6



## Regenwasserbehandlung – Lamellenabscheider

---

Seit März 2010 werden Saint Dizier environnement Produkte in der Schweiz von Canplast vertrieben.

Mit über 40 Jahren Erfahrung ist Saint Dizier environnement Marktführer im Bereich Entwicklung und Lieferung schlüsselfertiger Anlagen zur Behandlung von Strassen-, städtischem und industriellem Regenabwasser sowie Anlagen mit gedrosselter Ableitung.

### Anwendungen

System zur Behandlung des Regenwassers, mit dessen Hilfe die in der Schweiz für die Behandlung des Regenwassers geltenden Anforderungen erfüllt werden können (Eidgenössische Gewässerschutzverordnung (OEaux) und die VSA-Richtlinie «Regenwasserentsorgung»).

### Eigenschaften

Saint Dizier environnement ist in der Schweiz bereits seit 20 Jahren tätig und hat bereits eine Reihe klassischer Produkte zur Behandlung von Oberflächenwasser auf den Markt gebracht, die Behandlung Mengen bis zu 1'000 l/s ermöglichen (z.B. Flughafen Genf, A9 Autobahn - Kanton Wallis).

### Sortiment

- Lamellenabscheider aus **S235 Stahl** geschützt durch eine Beschichtung aus heiss polymerisiertem Polyurethan
- Lamellenabscheider aus **polyester**
- Sanierung vorhandener Betonbauten







# Regenwasserbehandlung – Lamellenabscheider

---

**Erhöhung der Leistungsfähigkeit der gemäss den geltenden Baunormen errichteten Dekantationsbecken mithilfe einer optimierten lamellaren Dekantation**

## Zusammenfassung

Die Firma Saint Dizier environnement war im Jahre 2011 für den Ausbau von Dekantationsbecken für Regenwasser auf der Autobahn A9 in der Schweiz zuständig. Die Arbeiten bestanden aus der Dimensionierung und dem Ausbau der vorhandenen Dekantationsanlagen. Ziel war die Erhöhung ihrer Reinigungsleistung durch den Einsatz von Dekantations-Wabenstrukturen. Bei der Dimensionierung wurde von einer Absetzschwindigkeit unter 3 m/h ausgegangen. Ca. zwei Jahre nach der Beendigung der Arbeiten wurde eine Bewertung der Leistungsfähigkeit zweier Anlagen durchgeführt: in Les Sablons und l'Île d'Épine. Bei einer Analyse der Teilchengrösse stellte sich die Effizienz der lamellaren Dekantation ganz klar heraus: 50% der Teilchen hatten einen Durchmesser unter 19,2 µm. Der Schlamm enthält Kohlenwasserstoffe und Verunreinigungen (PAK, Schwermetalle). Die beim Ausbau des Beckens verwendeten Prüf-, Dimensionierungs- und Entwicklungsmethoden können auf eine ganze Reihe von errichtender und zu sanierender Anlagen angewandt werden.

## Einführung

### 1. Präsentation des Projekts

Elf Anlagen zur Behandlung von Fahrbahnwasser von der Autobahn A9, der die Filtrationsbecken nachgeschaltet sind, entsprachen nicht mehr den Gewässerschutz-Anforderungen. Aus diesem Grund wurde Saint Dizier Environnement 2010 vom Bauherren damit beauftragt, eine Prüfung der bestehenden Anlage durchzuführen, um einen Vorschlag zur technischen Verbesserung der Reinigungsleistung zu unterbreiten.

Die Autobahn A9 geht durch den südwestlichen Teil der Schweiz, zwischen Frankreich und dem Simplonpass. Die betroffenen Abschnitte befinden sich in der Nähe von und Saint Maurice und Evionnaz. Der tägliche Durchschnittsverkehr in dieser Region im Jahre 2014 belief sich laut dem Bundesamt für Strassen (OFROU) auf 37.300 Autos. In diesem Artikel geht es hauptsächlich um die Becken in Ile d'Épine und Sablons.

### 2. Eigenschaften der Becken in Ile d'Épine et Sablons

Das Becken in Ile d'Épine dient zur Behandlung des Regenwassers von der Autobahn bei Kilometer 61,74 und hat eine Oberfläche von 1,5 ha. Das Autobahnwasser wird mithilfe von Rinnen entlang der Strasse angesammelt und anschliessend über eine Rohrleitung zur Behandlungsanlage geleitet.

Das Becken in Les Sablons, das sich bei Kilometer 65,95 befindet, dient zur Behandlung des Regenwassers, das sich auf einer Fläche von 4,5 ha ansammelt. Das Regenwasser wird von der Autobahn in Richtung Graben (Retentions-/Versickerungsrigolen) abgeleitet, die an die Strasse angrenzen und eine Versickerung des Wassers und seine Abführung in eine Sammelrohrleitung ermöglichen, welche zur Weiterleitung des Wassers zur Behandlungsanlage dient.

Name	Ile d'Epine	Sablons
Position	61,74	65,95
DN Einlas	800	1'000
Neigung (mm/m)	6	2
Fläche des Einzugsgebiets (ha)	1,5	4,5
Beckengrösse (mm)	2'600	3'600
Innenlänge gesamt (mm)	10'950	10'650
Zurückgehaltene Behandlungsflussrate (l/s) Basierend auf den vorhandenen Anlagen und bibliografischen Daten zu Regenwasser	267	309
Vorhandensein eines Überlaufrohrs zum Entfernen von überschüssigem Wasser	oberer Überlauf	oberer Überlauf
Länge der Beruhigungskammer* (mm)	2'100	1'850
Länge der lamellaren Struktur (mm)	7'250	7'500

**Tabelle 1** : Kenndaten der untersuchten Arbeiten

### 3. Pflichtenheft

Die laut dem Pflichtenheft zu erfüllenden Kriterien sind :

- Regenwasser von der Autobahn,
- Auf Schwebstoffe ausgerichteter Abschlag > 60 % der Teilchen mit einem Durchmesser unter 50 µm,
- Schwebstoff-Abschlag > 95 % der Teilchen mit einem Durchmesser über 100 µm.

## Sanierung von Anlagen mit Lamellenabscheidern

### 1. Dimensionierung

Es gelten folgende Grössenkriterien :

- Gegenstromverfahren durch Schräglamellen von 20 mm Durchmesser im Dauerstau,
- Sinkgeschwindigkeit der Schwebstoffe, ein für die Lamellenoberfläche geltendes Kriterium, notwendig zum Erreichen der Leistungsfähigkeit in Verbindung mit Schwebstoff-Parametern, aber auch CSB, BSB5, Schwermetallen und Kohlenwasserstoffen, zurückgehalten bei einem Maximalwert von 3 m/h bei der maximalen Behandlungs-Durchflussrate,
- Einhaltung der hydraulischen Kriterien: Gleichverteilung des Wassers auf die Lamellenstrukturen mit Wabenmuster mittels Modellversuchen und Berechnungen, Reynolds-Zahl, Unter-Zellen-Höhe...,
- Ableitungsröhre für dekantiertes Wasser,
- Konsequente Retention des Schlammes zur Gewährleistung einer optimalen Nutzung der Anlage: Schlammraum, das Teil der Behandlungsstation darstellt, regelmässige Entleerungen durch einen Saugwagen; bleibt für länger als ein Jahr autonom.

## 2. Eigenschaften der Lamellenabscheider nach Sanierung

Die gemäss den geltenden Baunormen errichteten Becken wurden 2012 saniert; die entsprechenden technischen Daten sind in der nachfolgenden Tabelle zu finden :

Name	Ile d'Epine	Sablons
Position	61,74	65,95
Projizierte Fläche der Waben (m <sup>2</sup> )	463	485
Tatsächliche Sinkgeschwindigkeit (m/h)	2,1	2,3
Nutzvolumen (m <sup>3</sup> )	64,1	65,6
Beruhigungsvolumen (m <sup>3</sup> ) (2)	12,3	11,4
Abscheidungsvolumen (m <sup>3</sup> ) (1)-(2)	51,8	54,2
Unter-Zellen-Höhe (mm)	1'145	822
Max. Schlammhöhe (mm)	460	250
Gesamtes Schlamm Speichervolumen (m <sup>3</sup> )	14,7	14,8
Reynolds-Zahl	218	176

**Tabelle 2** : Kenndaten der Lamellenabscheider nach Sanierung der Becken

Die Sanierungsarbeiten (Abb. 1) bestanden aus :

- Ausbau der Trennwand aus Edelstahl,
- Verlegung eines Bodenbelags für die Lamellenstrukturen mit Wabenstruktur,
- Installation der Lamellenstrukturen mit Wabenstruktur und der erforderlichen Befestigungsvorrichtungen,
- Installation der Sammelrohre des dekantierten Wassers.



**Abbildung 1** : Vor und nach Ausbau der Becken mit Lamellenabscheidern

## Analytische und qualitative Bilanz zwei Jahre nach der Inbetriebnahme

### 1. Quantifizierung und Qualifizierung der aufgefundenen Verunreinigungsstoffe

Als die Becken später entleert wurden, wurden Proben entnommen, um die Volumen und Massen der aufgefundenen Verunreinigungsstoffe nach 2 Jahren Betrieb zu kontrollieren. Die Entleerung und die Probenentnahme am 9. und 10. September 2014 bestand aus :

- Abpumpen des Klarwassers (sichtbar sauber, Analysen vorgenommen), in das naheliegende Gewässer,
- Pumpen des verunreinigten Wassers im unteren Teil der Anlage (Vertiefung), um einen Zugang zum Schlammraum und eine Probenentnahme zu ermöglichen,
- Pumpen und Entfernen des Schlammes in der Mitte der Anlage,
- Reinigung der Anlage und insbesondere der Lamellen mithilfe einer Hochdruckkanze, zuerst vom Einstieg aus und anschliessend direkt über den Lamellenstrukturen,
- Abpumpen des Spülwassers.

Die Probenentnahmen fanden bei trockenem Wetter statt, seit den letzten Regenfällen waren bereits zwei Tage vergangen :

Becken	Art der Probe
Ile d'Épine	Schlamm in der Vorkammer
Ile d'Épine	Schlamm im Abscheideraum unter der Wabenstruktur
Les Sablons	Wasser im Auslauf
Les Sablons	Schlamm im Abscheideraum unter der Wabenstruktur

**Tabelle 3 :** Durchgeführte Entnahmen aus den Becken im September 2014

#### 1.1 Quantifizierung der von den Lamellenabscheidern aufgefundenen Verunreinigungsstoffe

In den Abscheidern wurden folgende Verunreinigungsstoffe identifiziert :

- Schwimmstoffe,
- Aus der Dekantation von Schwebstoffen resultierender Schlamm.

Vor den Lamellen sind Beruhigungskammern vorgeschaltet :

- Die Beruhigungskammer des Beckens in Ile d'Épine enthielt ca. 40 cm relativ festen, grobkörnigen Schlamm und Abfälle.
- In Les Sablons ist dem Becken ein Schlammfang vorgeschaltet, der eine erste Dekantation von Schmutz gewährleistet. Es befindet sich sehr wenig Schlamm in der Beruhigungskammer des Beckens in Les Sablons. Dieser war feiner, flüssiger und recht homogen im gesamten Becken.

Lamellenabscheider	Ile d'Epine	Les Sablons
Schlammhöhe in der Beruhigungskammer	40 cm	10 cm
Schlammvolumen in der Beruhigungskammer	2,1 m <sup>3</sup>	0,67 m <sup>3</sup>
Schlammhöhe im Schlammraum unter den Lamellen	9,5 cm	10 cm
Schlammvolumen unter den Lamellen	1,8 m <sup>3</sup>	2,7 m <sup>3</sup>

**Tabelle 4** : Schlammmenge in den Becken

Der unterhalb den Lamellen beobachtete und gemessene Schlamm ist grösstenteils mit Feinpartikeln verbunden. Der grösste Teil wird vor den Lamellenblöcken zurückgehalten (Kanalnetz, Schacht, Beruhigungskammer; siehe Abb. 2).



**Abbildung 2** : Abgefangene Verunreinigungsstoffe in der Beruhigungskammer des Beckens les Sablons

Auf Tabelle 5 ist der jährliche Anfall der Schwebstoffe (GUS) für jedes der Einzugsgebiete dargestellt, angefangen mit den experimental ermittelten Schlammvolumen und den vorgenommenen Messungen der Trockenheit und der Dichte des Schlammes in den Beruhigungskammern und unterhalb der Lamellen.

Becken	Ile d'Épine	Les Sablons
Fläche des Einzugsgebiets (ha)	1,5	4,5
Schlammvolumen in der Beruhigungskammer (m <sup>3</sup> )	2,1	0,67
Schlamm-trockenheit (%)	75,6	76
Durchschnittliche Schlamm-dichte	1,5	1,5
<b>Fluss trockener Schwebstoffe in der Beruhigungskammer (kg/ha/Jahr)</b>	<b>794</b>	<b>85</b>
Schlammvolumen unter den Zellen (m <sup>3</sup> )	1,8	2,7
Schlamm-trockenheit (%)	29,7	50
Durchschnittliche Schlamm-dichte (estimée)	1,3	1,3
<b>Fluss trockener Schwebstoffe unter den Zellen (kg/ha/Jahr)</b>	<b>232</b>	<b>195</b>
<b>Gesamtfluss trockener Schwebstoffe (kg/ha/Jahr)</b>	<b>1'026</b>	<b>280</b>

**Tabelle 5 :** Bestimmung der jährlichen Schwebstoffflüsse bei jedem Einzugsgebiet

In der Literatur (CLT12) finden sich Informationen zu den durchschnittlichen Werten des jährlichen Schwebstoffanfalls pro Hektar bei 500-1200 kg/ha/Jahr für Einzugsgebiete von Strassen mit viel Verkehr.

Die Ergebnisse beim Becken in Les Sablons sind kleiner, als die Werte, die in der Literatur zu finden sind. Ein grosser Teil der Schwebstoffe wird im Schlammfang zurückgehalten; die Ergebnisse entsprechen daher den Werten in der Literatur.

Die Ergebnisse beim Becken in Ile d'Épine entsprechen den Durchschnittswerten in der Literatur.

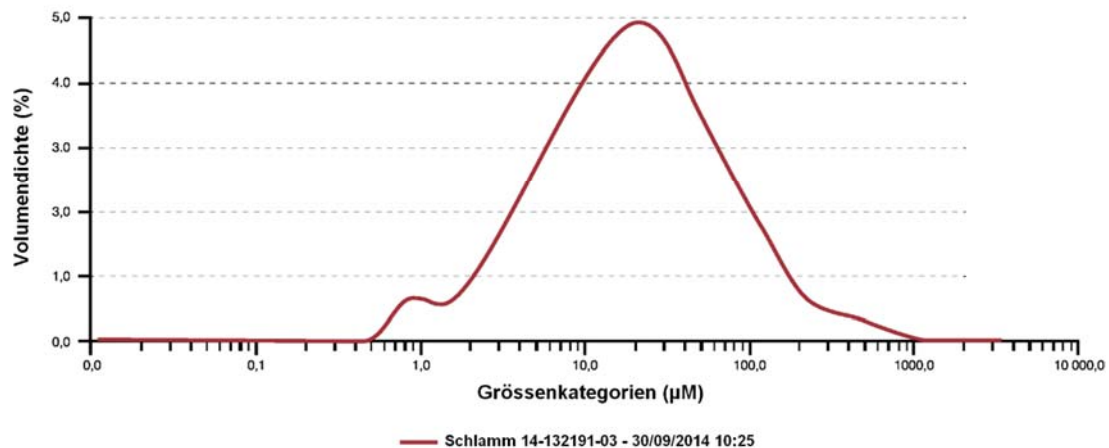
## 1.2 Siebanalyse des aufgefangenen Schlammes, Becken in Ile d'Épine

Eine Siebanalyse des Schlammes unter den Lamellen aus der Dekantationskammer des Beckens in Ile d'Épine wurde von einem COFRAC\*-zugelassenen Labor unter Verwendung von Laser durchgeführt. (\*Französische Akkreditierungsbehörde) Die Ergebnisse sind in Abb. 3 zu finden und zeigen eine sehr geringe Grösse der aufgefangenen Teilchen :

- 10 % der Teilchen hatten einen Durchmesser unter 3.5 µm,
- 50 % der Teilchen hatten einen Durchmesser unter 19.2 µm, was einem durchschnittlichen Durchmesser entspricht,
- 75 % der Teilchen hatten einen Durchmesser unter 44.4 µm,
- 90 % der Teilchen hatten einen Durchmesser unter 98.4 µm.



**Abbildung 3: Grafische Darstellung der Teilchen, die in der Kammer unterhalb den Wabenlamellen auf gefangen wurden - Becken Ile d'Epine**



Derart kleine Teilchen sind durch die Retention der grösseren Teilchen vor den Lamellen in der Beruhigungskammer zu erklären. Das Auffangen der kleinen Teilchen resultiert aus der geringen hydraulischen Oberflächenbelastung des Lamellenabscheiders. Diese hydraulische Durchflussrate beträgt 2,1 m/h bei einer Behandlungsmenge von 267 l/s, aber die überwiegende Mehrheit der Regenfälle resultierte in geringeren Mengen und daher in viel geringeren hydraulischen Belastungen, was sehr gute Ergebnisse beim Auffangen von Schwebstoffen garantierte. Die Unter-Zellen-Höhe ist wichtig und garantiert Fließgeschwindigkeiten des Abwassers zwischen dem Schlammbett und dem unteren Teil der Zellen ohne dass der bereits aufgefangene Schlamm mitgenommen wird.

### 1.3 Qualitative Analysen des aufgefangenen Schlamms

Der Schlamm der Beruhigungskammer (Ile d'Epine) und der Kammern unterhalb der Wabenlamellen wurde ebenfalls analysiert; die Ergebnisse sind in Tabelle 6 zu finden.

Parameter	Analysemethode	Einheiten	Ile d'Epine Beruhigungskammer	Ile d'Epine Abscheideraum mit Lamellen	Les Sablons Abscheideraum mit Lamellen
Trockenmasse	ISO 11465 (A)	% mass MB	75,6	29,7	50,1
CSB (homogenisiert)	ISO 15705 (A)	mg/kg MS	230	6'600	1'700
Kohlenwasserstoff-Index C10-C40	EN ISO 16703 (A)	mg/kg MS	700	1'600	560
Zink	EN ISO 17294-2 (A)	mg/kg MS	490	1'300	490
Cadmium	EN ISO 17294-2 (A)	mg/kg MS	< 0,5	0,5	< 0,5
Blei	EN ISO 17294-2 (A)	mg/kg MS	16	65	37
PAK-Gesamtmenge	ISO 18287 (A)	mg/kg MS	0,77	5,3	0,16

**Tabelle 6 :** Verunreinigungsstoffe im Schlamm der zwei Lamellenabscheider

Man kann feststellen, dass beim Einlauf des Beckens in Ile d'Epine mehr Trockenmasse vorhanden ist als beim Auslauf. Dies ist durch die Tatsache zu erklären, dass grosse Teilchen im Becken schneller als kleine Teilchen dekantiert werden, wodurch im Allgemeinen eine geringere Trockenheit entsteht.

Darüber hinaus ist in der Lamellen-Abscheideraum unterhalb den Waben ein viel höherer Anteil an zurückgehaltenen Verunreinigungsstoffen (CSB, Kohlenwasserstoffen, Metallen und PAK) pro Kilogramm Trockenmasse festzustellen, als in der Beruhigungskammer. Dies ist durch das Haften dieser Stoffe an Teilchen mit geringerer Grösse zu erklären.

Es hat sich herausgestellt, dass der Schlamm aus den Lamellen-Dekantationskammern im Einzugsgebiet in l'Ile d'Epine viel stärker verschmutzt ist, als in Les Sablons, wobei die Konzentration an CSB und Kohlenwasserstoffen 3 bis 4 Mal höher ist (bei PAK ist sie bis zu 30 Mal höher), ohne dass es dafür eine wirkliche Erklärung gibt, abgesehen vielleicht von einer höheren Kohlenwasserstoffzufuhr.

## 2. Nutzung der Anlagen

Die entlang der Autobahn ausgebauten Becken sind leicht zugänglich, wobei Abscheider für einen Saugwagen leicht in unmittelbarer Nähe installiert werden können.

Das Klarwasser wird abgepumpt und in das naheliegende Gewässer abgeleitet. Im Rahmen der durchgeführten Analysen konnte die gute Qualität dieses dekantierten Wassers nachgewiesen werden (siehe Tabelle 7).

Parameter	Analysemethode	Einheiten	Sauberes Wasser in Les Sablons
Schwebstoffe	EN 872 (A)	mg/L	< 5
CSB (homogenisiert)	ISO 15705 (A)	mg/L	< 15
Kohlenwasserstoff-Index C10-C40	EN ISO 9377-2 (A)	mg/L	< 0,05
Zink	EN ISO 17294-2 (A)	µg/L	< 50
Cadmium	EN ISO 17294-2 (A)	µg/L	< 1,5
Blei	EN ISO 17294-2 (A)	µg/L	< 10
Leitfähigkeit	EN 27888 (A)	µS/cm	170
pH			7,4 → 14,5° C

**Tabelle 7 :** Analysen vom abgeleiteten Klarwasser des Beckens les Sablons

Der Schlamm wird von einem Saugwagen abgesaugt, woraufhin die Lamellen mithilfe einer Hochdrucklanze gereinigt werden (siehe Abb. 4). Pro Becken nimmt diese Massnahme ca. zwei Stunden in Anspruch, d.h. zusammen mit der Entleerung und Wieder Befüllung mit sauberem Wasser würde sie ca. einen halben Tag pro Becken in Anspruch nehmen.





Abbildung 3

Die Wartung dieser Anlagen mit Wabenlamellen wurde unter sehr guten Bedingungen durchgeführt, mit bemerkenswerter Effizienz bei der Reinigung der Wabenlamellen; die Dauer dieses Prozesses wurde von den anwesenden Beteiligten unter Berücksichtigung der Grösse der Anlagen als effizient eingestuft.

Es sollte angemerkt werden, dass eine regelmässige Kontrolle dieser Anlagen mit regelmässiger visueller Inspektion und Messungen der Höhe des Schlammspiegels eine erfolgreiche Nutzung, Kostenersparnisse sowie ein reibungsloses Funktionieren der Anlagen ermöglicht.

## Schlussfolgerung und Perspektiven

Eine Untersuchung der Sanierung der Becken in Ile d'Épine und Les Sablons versprach, eine massgeschneiderte, an die Besonderheiten jedes Beckens angepasste Lösung zu bieten. Die Ausstattung dieser Becken wurde mit einer hydraulischen Durchflussrate unter 3 m/h optimiert.

Die Becken wurden 2012 ausgestattet. Nach 2 Jahren Betrieb wurden die Anlagen entleert, und es wurden Proben entnommen.

Im Laufe der Analysen wurde deutlich, dass die Teilchengrösse beim Becken in Ile d'Épine ( $d_{50}=19,2 \mu\text{m}$ ) sehr gering ist, was auf eine hohe Effizienz des mit dem Lamellenabscheider ausgestatteten Dekantationsbeckens hinweist.

Der Ausbau der gemäss den geltenden Baunormen errichteten Anlagen ermöglicht eine Wiederverwendung der bereits vorhandenen Infrastrukturen und zugleich eine wesentliche Verbesserung ihrer Leistungsfähigkeit. Das Preis-/Leistungs-Verhältnis ist daher optimal.

Die durchgeführten Arbeiten und Kontrollen haben uns ermöglicht, neue Entwicklungsschwerpunkte zu erarbeiten, um die Nutzung und Wartung dieser unterirdischen Anlagen noch weiter zu erleichtern.

## Bibliographie

CLT12, *Verwaltung und Behandlung des Regenwassers. Zitierte technische Ausgaben*



## ▶ BHDCE 15 à 30

### Dessableur séparateur à hydrocarbures

en acier revêtu CLASSE 1 REJET - 5 MG/L

avec by-pass



Acier

Pré-traitement des eaux de ruissellement issues des parkings et voiries.

#### ◆ APPLICATION

Le dessableur séparateur à hydrocarbures avec by-pass est un appareil de prétraitement destiné à séparer et à accumuler les matières solides (sables, gravillons, ...) et les hydrocarbures libres.

#### ◆ TAILLE : TN 15 à 30

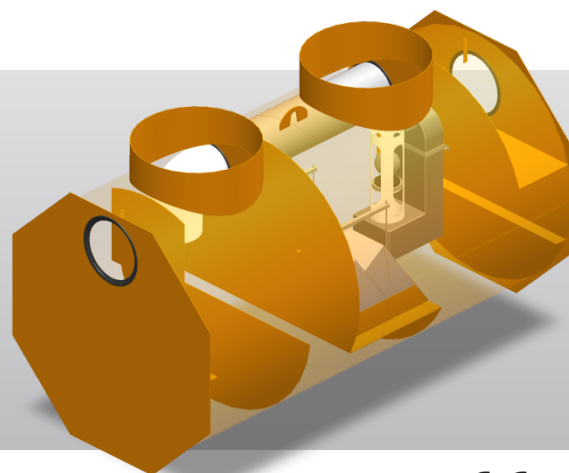
#### ◆ AVANTAGES

- ✓ Conformité : marquage CE selon NF EN 858-1
- ✓ Volume de traitement basé sur 190 secondes
- ✓ Performances : efficacité de traitement des nids d'abeilles
- ✓ Fiabilité : longévité des cellules, qualité du revêtement
- ✓ Exploitation aisée : accessibilité, résistance au lavage des nids d'abeille
- ✓ Garantie décennale par assurance complétée par une Epers

⚠ Prévoir une alarme hydrocarbures obligatoire selon norme NF EN 858.

### FONCTIONNEMENT

- ◆ Dès l'atteinte du débit nominal, le débit excédentaire surverse par le by-pass
- ◆ Le compartiment dessableur est calculé pour une charge hydraulique superficielle inférieure à 50 m/h et un volume utile de 100 litres x TN.
- ◆ Le compartiment séparateur est dimensionné pour un rejet en hydrocarbures libres inférieur à 5 mg/l dans les conditions d'essais de la norme EN 858-1.



CE  
EN 858

### CONCEPTION

- ◆ Fabrication en acier S235 assemblé sur fonds plats, protégé après sablage SA 2,5 selon ISO 8501-1 par un revêtement polyuréthane polymérisé à chaud d'épaisseur 600 µm.
- ◆ Temps de séjour > 190 s
- ◆ By-pass dimensionné pour un débit de pointe de 5 x TN (l/s)
- ◆ Coalescence sur nids d'abeilles en polypropylène
- ◆ Dispositif d'obturation automatique avec joint à lèvres, taré pour des hydrocarbures de densité 0,85
- ◆ Classe de résistance 1d selon NF P 16-451-1/CN
- ◆ Raccordements : joints à lèvres sauf DN500 en tubulure
- ◆ Puits d'accès Ø 960 mm

### OPTIONS

- ◆ Vanne d'isolement intégrée - IVM
- ◆ Echelles en aluminium normalisées - ECH
- ◆ Protection cathodique - ANODEINT et ANODEEXT
- ◆ Châssis d'ancrage - CHASPE et sangles - SAN
- ◆ Alarme hydrocarbures optique et acoustique - KAH050
- ◆ Rehausses - REH et tampons - COU

### DIMENSIONNEMENT

Référence	TN	Débit de pointe (l/s)	V. utile (L)	V. débourbeur (L)	V. hydro (L)	Ø (mm)	L (mm)	DN (mm)	FEE (mm)	FES (mm)	Poids (kg)
BHDCE1503D	15	75	4065	1500	150	1500	3000	315	640	660	650
BHDCE1504D	15	75	4026	1500	150	1500	3000	400	650	670	650
BHDCE2003D	20	100	4065	2000	200	1500	3000	315	640	660	650
BHDCE2004D	20	100	4026	2000	200	1500	3000	400	650	670	650
BHDCE2503D	25	125	5288	2500	250	1600	3500	315	690	710	800
BHDCE3003D	30	150	6040	3000	300	1600	4000	315	690	710	850
BHDCE3004D	30	150	5940	3000	300	1600	4000	400	700	720	850
BHDCE3005D	30	150	5744	3000	300	1600	4000	500	740	760	875

## ▶ BHDCE 40 à 65

### Dessableur séparateur à hydrocarbures

en acier revêtu CLASSE 1 REJET - 5 MG/L

avec by-pass



Acier

Pré-traitement des eaux de ruissellement issues des parkings et voiries.

#### ◆ APPLICATION

Le dessableur séparateur à hydrocarbures avec by-pass est un appareil de prétraitement destiné à séparer et à accumuler les matières solides (sables, gravillons, ...) et les hydrocarbures libres.

#### ◆ TAILLE : TN 40 à 65

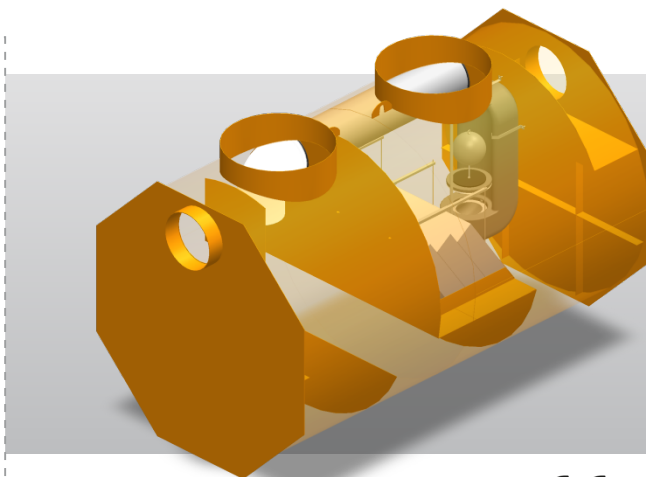
#### ◆ AVANTAGES

- ✓ Conformité : marquage CE selon NF EN 858-1
- ✓ Volume de traitement basé sur 190 secondes
- ✓ Performances : efficacité de traitement des nids d'abeilles
- ✓ Fiabilité : longévité des cellules, qualité du revêtement
- ✓ Exploitation aisée : accessibilité, résistance au lavage des nids d'abeille
- ✓ Garantie décennale par assurance complétée par une Epers

⚠ Prévoir une alarme hydrocarbures obligatoire selon norme NF EN 858.

### FONCTIONNEMENT

- ◆ Dès l'atteinte du débit nominal, le débit excédentaire surverse par le by-pass.
- ◆ Le compartiment dessableur est dimensionné pour une charge hydraulique superficielle inférieure à 50 m/h et un volume utile de 100 litres x TN.
- ◆ Le compartiment séparateur est dimensionné pour un rejet en hydrocarbures libres inférieur à 5 mg/l dans les conditions d'essais de la norme EN 858-1.



**CE**  
EN 858

### CONCEPTION

- ◆ Fabrication en acier S235 assemblé sur fonds plats, protégé après sablage SA 2,5 selon ISO 8501-1 par un revêtement polyuréthane polymérisé à chaud d'épaisseur 600 µm.
- ◆ Temps de séjour > 190 s
- ◆ By-pass dimensionné pour un débit de pointe de 5 x TN (l/s)
- ◆ Coalescence sur nids d'abeilles en polypropylène
- ◆ Dispositif d'obturation automatique avec joint à lèvres, taré pour des hydrocarbures de densité 0,85
- ◆ Classe de résistance 1d selon NF P 16-451-1/CN
- ◆ Raccordements : joints à lèvres (DN<=400) sinon tubulure
- ◆ Puits d'accès Ø 960 mm

### OPTIONS

- ◆ Vanne d'isolement intégrée - IVM
- ◆ Echelles en aluminium normalisées - ECH
- ◆ Protection cathodique - ANODEINT et ANODEEXT
- ◆ Châssis d'ancrage - CHASPE et sangles - SAN
- ◆ Alarme hydrocarbures optique et acoustique - KAH050
- ◆ Rehausses - REH et tampons - COU

### DIMENSIONNEMENT

Référence	TN	Débit de pointe (l/s)	V. utile (L)	V. débourbeur (L)	V. hydro (L)	Ø (mm)	L (mm)	DN (mm)	FEE (mm)	FES (mm)	Poids (kg)
BHDCE4003D	40	200	9120	4000	400	1900	4000	315	700	720	1100
BHDCE4004D	40	200	9120	4000	400	1900	4000	400	700	720	1100
BHDCE4005D	40	200	8788	4000	400	1900	4000	500	740	760	1150
BHDCE5004D	50	250	10260	5000	500	1900	4500	400	700	720	1200
BHDCE5005D	50	250	9887	5000	500	1900	4500	500	740	760	1250
BHDCE5006D	50	250	10115	5000	500	1900	5000	600	840	860	1300
BHDCE6505D	65	325	12360	6500	650	1900	5500	500	740	760	1350
BHDCE6506D	65	325	13104	6500	650	2200	4500	600	840	860	1650

## ▶ BHDCE 80 à 120

### Dessableur séparateur à hydrocarbures

en acier revêtu CLASSE 1 REJET - 5 MG/L

avec by-pass



Acier

Pré-traitement des eaux de ruissellement issues des parkings et voiries.

#### ◆ APPLICATION

Le dessableur séparateur à hydrocarbures avec by-pass est un appareil de prétraitement destiné à séparer et à accumuler les matières solides (sables, gravillons, ...) et les hydrocarbures libres.

#### ◆ TAILLE : TN 80 à 120

#### ◆ AVANTAGES

- ✓ Conformité : marquage CE selon NF EN 858-1
- ✓ Volume de traitement basé sur 190 secondes
- ✓ Performances : efficacité de traitement des nids d'abeille
- ✓ Fiabilité : longévité des cellules, qualité du revêtement
- ✓ Exploitation aisée : accessibilité, tenue au lavage des nids d'abeilles
- ✓ Garantie décennale par assurance complétée par une Epers

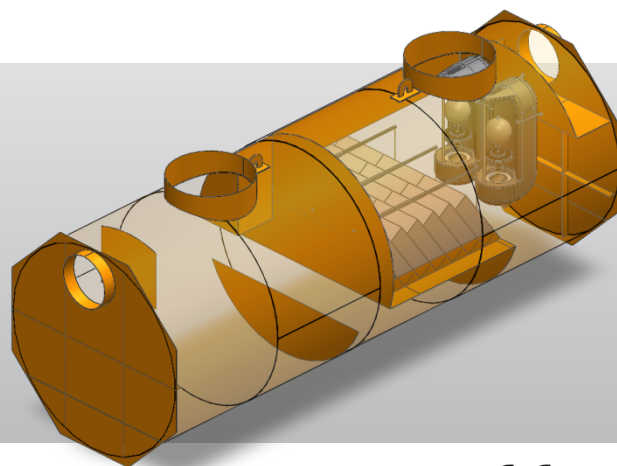
⚠ Prévoir une alarme hydrocarbures obligatoire selon norme NF EN 858.

### FONCTIONNEMENT

- ◆ Dès l'atteinte du débit nominal, le débit excédentaire surverse par le by-pass
- ◆ Le compartiment dessableur est dimensionné pour une charge hydraulique superficielle inférieure à 50 m/h et un volume utile de 100 litres x TN
- ◆ Le compartiment séparateur est dimensionné pour un rejet en hydrocarbures libres inférieur à 5 mg/l dans les conditions d'essais de la norme EN 858-1

### OPTIONS

- ◆ Vanne d'isolement intégrée - IVM
- ◆ Echelles en aluminium normalisées - ECH
- ◆ Châssis d'ancrage - CHASPE et sangles - SAN
- ◆ Protection cathodique - ANODEINT et ANODEEXT
- ◆ Alarme hydrocarbures optique et acoustique - KAH050
- ◆ Rehausses - REH et tampons - COU



CE  
EN 858

### CONCEPTION

- ◆ Fabrication en acier S235 assemblé sur fonds plats, protégé après sablage SA 2,5 selon ISO 8501-1 par un revêtement polyuréthane polymérisé à chaud d'épaisseur 600 µm.
- ◆ Temps de séjour > 190 s
- ◆ By-pass dimensionné pour un débit de pointe de 5 x TN (l/s)
- ◆ Coalescence sur nids d'abeilles en polypropylène
- ◆ Dispositif d'obturation automatique avec joint à lèvres, taré pour des hydrocarbures de densité 0,85
- ◆ Classe de résistance 1d selon NF P 16-451-1/CN
- ◆ Raccordements : par tubulure (sauf DN400 par joints à lèvres)
- ◆ Puits d'accès Ø 960 mm

## ► BHDCE 80 à 120

### Dessableur séparateur à hydrocarbures

en acier revêtu CLASSE 1 REJET - 5 MG/L

avec by-pass



Acier

### DIMENSIONNEMENT

Référence	TN	Débit de pointe (l/s)	V. utile (L)	V. débourbeur (L)	V. hydro (L)	Ø (mm)	L (mm)	DN (mm)	FEE (mm)	FES (mm)	Poids (kg)
BHDCE8004D	80	400	15496	8000	800	2380	4000	400	660	680	1750
BHDCE8005D	80	400	15525	8000	800	2200	5000	500	740	760	1750
BHDCE8006D	80	400	15953	8000	800	2380	4500	600	840	860	1800
BHDCE9005D	90	450	17124	9000	900	2380	4500	500	740	760	1800
BHDCE9006D	90	450	17725	9000	900	2380	5000	600	840	860	1900
BHDCE10005D	100	500	19020	10000	1000	2380	5000	500	740	760	1900
BHDCE10006D	100	500	19498	10000	1000	2380	5500	600	840	860	2050
BHDCE11006D	110	550	21270	11000	1100	2380	6000	600	840	860	2200
BHDCE12006D	120	600	23043	12000	1200	2380	6500	600	840	860	2350
BHDCE12008D	120	600	23265	12000	1200	2380	7500	800	1040	1060	2650

## ▶ BHDCE 125 à 200

### Dessableur séparateur à hydrocarbures

en acier revêtu CLASSE 1 REJET - 5 MG/L

avec by-pass



Acier

Pré-traitement des eaux de ruissellement issues des parkings et voiries.

#### ◆ APPLICATION

Le dessableur séparateur à hydrocarbures avec by-pass est un appareil de prétraitement destiné à séparer et à accumuler les matières solides (sables, gravillons, ...) et les hydrocarbures libres.

#### ◆ TAILLE : TN 125 à 200

#### ◆ AVANTAGES

- ✓ Conformité : marquage CE selon NF EN 858-1
- ✓ Volume de traitement basé sur 190 secondes
- ✓ Performances : efficacité de traitement des nids d'abeilles
- ✓ Fiabilité : longévité des cellules, qualité du revêtement
- ✓ Exploitation aisée : accessibilité, tenue au lavage des nids d'abeille
- ✓ Garantie décennale par assurance complétée par une Epers

⚠ Prévoir une alarme hydrocarbures obligatoire selon norme NF EN 858.

### FONCTIONNEMENT

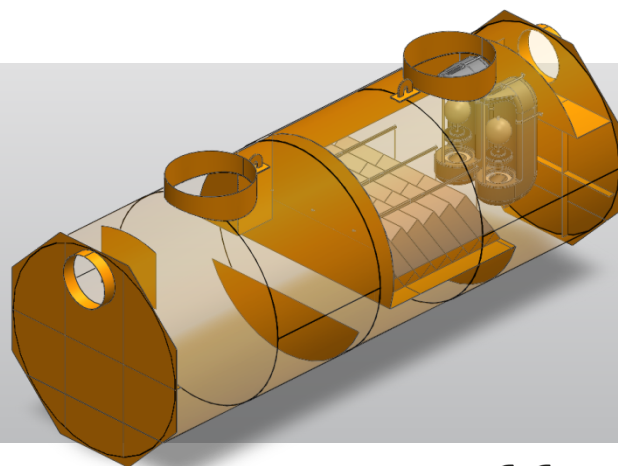
- ◆ Dès l'atteinte du débit nominal, le débit excédentaire surverse par le by-pass
- ◆ Le compartiment dessableur est dimensionné pour une charge hydraulique superficielle inférieure à 50 m/h et un volume utile de 100 litres x TN
- ◆ Le compartiment séparateur est dimensionné pour un rejet en hydrocarbures libres inférieur à 5 mg/l dans les conditions d'essais de la norme EN 858-1

### OPTIONS

- ◆ Vanne d'isolement intégrée - IVM
- ◆ Echelles en aluminium normalisées - ECH
- ◆ Châssis d'ancrage - CHASPE et sangles - SAN
- ◆ Protection cathodique - ANODEINT et ANODEEXT
- ◆ Alarme hydrocarbures optique et acoustique - KAH050
- ◆ Rehausses - REH et tampons - COU

### DIMENSIONNEMENT

Référence	TN	Débit de pointe (l/s)	V. utile (L)	V. débourbeur (L)	V. hydro (L)	Ø (mm)	L (mm)	DN (mm)	FEE (mm)	FES (mm)	Poids (kg)
BHDCE12508D	125	625	24816	12500	1250	2380	8000	800	1040	1060	2800
BHDCE13508D	135	675	26367	13500	1350	2380	8500	800	1040	1060	2950
BHDCE15008D	150	750	29469	15000	1500	2380	9500	800	1040	1060	3250
BHDCE16008D	160	800	31020	16000	1600	2380	10000	800	1040	1060	3400
BHDCE18008D	180	900	35673	18000	1800	2380	11500	800	1040	1060	3750
BHDCE19008D	190	950	37224	19000	1900	2380	12000	800	1040	1060	3900
BHDCE20008D	200	1000	38775	20000	2000	2380	12500	800	1040	1060	4200



CE  
EN 858

### CONCEPTION

- ◆ Fabrication en acier S235 assemblé sur fonds plats, protégé après sablage SA 2,5 selon ISO 8501-1 par un revêtement polyuréthane polymérisé à chaud d'épaisseur 600 µm.
- ◆ Temps de séjour > 190 s
- ◆ By-pass dimensionné pour un débit de pointe de 5 x TN (l/s)
- ◆ Coalescence sur nids d'abeilles en polypropylène
- ◆ Dispositif d'obturation automatique avec joint à lèvres, taré pour des hydrocarbures de densité 0,85
- ◆ Classe de résistance 1d selon NF P 16-451-1/CN
- ◆ Raccordements entrée et sortie en tubulure
- ◆ Puits d'accès Ø 960 mm



## ▶ BHDCE 220 à 350

### Dessableur séparateur à hydrocarbures

en acier revêtu CLASSE 1 REJET - 5 MG/L

avec by-pass



Acier

Pré-traitement des eaux de ruissellement issues des parkings et voiries.

#### ◆ APPLICATION

Le dessableur séparateur à hydrocarbures avec by-pass est un appareil de prétraitement destiné à séparer et à accumuler les matières solides (sables, gravillons, ...) et les hydrocarbures libres.

#### ◆ TAILLE : TN 220 à 350

#### ◆ AVANTAGES

- ✓ Conformité : marquage CE selon NF EN 858-1
- ✓ Volume de traitement basé sur 190 secondes
- ✓ Performances : efficacité de traitement des nids d'abeilles
- ✓ Fiabilité : longévité des cellules, qualité du revêtement
- ✓ Exploitation aisée : accessibilité, tenue au lavage des nids d'abeille
- ✓ Garantie décennale par assurance complétée par une Epers

⚠ Prévoir une alarme hydrocarbures obligatoire selon norme NF EN 858.

### FONCTIONNEMENT

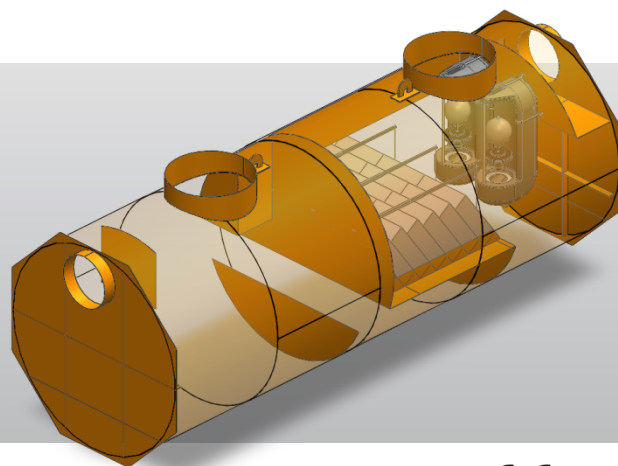
- ◆ Dès l'atteinte du débit nominal, le débit excédentaire surverse par le by-pass
- ◆ Le compartiment dessableur est dimensionné pour une charge hydraulique superficielle inférieure à 50 m/h et un volume utile de 100 litres x TN
- ◆ Le compartiment séparateur est dimensionné pour un rejet en hydrocarbures libres inférieur à 5 mg/l dans les conditions d'essais de la norme EN 858-1

### OPTIONS

- ◆ Vanne d'isolement intégrée - IVM
- ◆ Echelles en aluminium normalisées - ECH
- ◆ Châssis d'ancrage - CHASPE et sangles - SAN
- ◆ Protection cathodique - ANODEINT et ANODEEXT
- ◆ Alarme hydrocarbures optique et acoustique - KAH050
- ◆ Rehausses - REH et tampons - COU

### DIMENSIONNEMENT

Référence	TN	Débit de pointe (l/s)	V. utile (L)	V. débourbeur (L)	V. hydro (L)	Ø (mm)	L (mm)	DN (mm)	FEE (mm)	FES (mm)	Poids (kg)
BHDCE22008D	220	1100	43428	22000	2200	2380	14000	800	1040	1060	4600
BHDCE25008D	250	1250	48081	25000	2500	2380	15500	800	1040	1060	5000
BHDCE27008D	270	1350	54350	27000	2700	2980	10000	800	1040	1060	6100
BHDCE30008D	300	1500	65220	30000	3000	2980	12000	800	1040	1060	7100
BHDCE30010D	300	1500	58536	30000	3000	2980	12000	1000	1240	1260	7100
BHDCE32510D	325	1625	63050	32500	3250	2980	13000	1000	1240	1260	7600
BHDCE35010D	350	1750	68292	35000	3500	2980	14000	1000	1240	1260	8100



CE  
EN 858

### CONCEPTION

- ◆ Fabrication en acier S235 assemblé sur fonds plats, protégé après sablage SA 2,5 selon ISO 8501-1 par un revêtement polyuréthane polymérisé à chaud d'épaisseur 600 µm.
- ◆ Temps de séjour > 190 s
- ◆ By-pass dimensionné pour un débit de pointe de 5 x TN (l/s)
- ◆ Coalescence sur nids d'abeilles en polypropylène
- ◆ Dispositif d'obturation automatique avec joint à lèvres, taré pour des hydrocarbures de densité 0,85
- ◆ Classe de résistance 1d selon NF P 16-451-1/CN
- ◆ Raccordements entrée et sortie en tubulure
- ◆ Puits d'accès Ø 960 mm



## ▶ **HDCDP 15 à 60**

### Dessableur séparateur à hydrocarbures

en polyester

CLASSE 1 REJET - 5 MG/L

avec by-pass



Polyester

**Prétraitement des eaux de ruissellement issues de parkings découverts**

#### ◆ APPLICATION

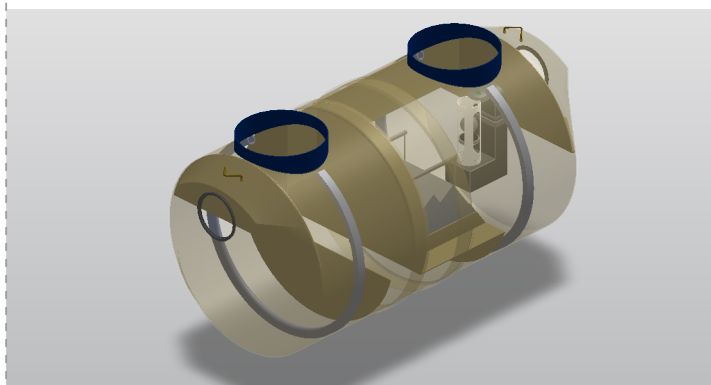
Appareil de prétraitement destiné à séparer et à accumuler les matières solides (sables, gravillons...) et les hydrocarbures libres.

◆ **TAILLE** : TN 15 à 60

#### ◆ AVANTAGES

- ✓ Conformité : marquage CE selon NF EN 858-1
- ✓ Volume de traitement basé sur 190 secondes
- ✓ Evolutivité : option renforts en présence de nappe phréatique
- ✓ Performances : efficacité de traitement des nids d'abeille
- ✓ Fiabilité : longévité des cellules, inertie chimique en milieu salin
- ✓ Exploitation et maintenances aisées : accessibilité, résistance au lavage des nids d'abeille
- ✓ Garantie décennale par assurance complétée par une Epers

⚠ Prévoir une alarme hydrocarbures obligatoire selon norme NF EN 858.



**CE**  
EN 858

### CONCEPTION

- ◆ Cuve en composite polyester
- ◆ By-pass dimensionné pour un débit de pointe de 5 x TN (l/s)
- ◆ Temps de séjour > 190 s
- ◆ Coalescence sur nids d'abeilles en polypropylène
- ◆ Dispositif d'obturation automatique avec joint à lèvres, taré pour des hydrocarbures de densité 0,85
- ◆ Classe de résistance selon NF P 16-451-1/CN : 1d
- ◆ Raccordements : joints à lèvres sauf DN 500 en tubulure
- ◆ Puits d'accès Ø 800 mm sauf TN >= 50 en Ø 1000 mm

### OPTIONS

- ◆ Renforts pour classe d'implantation 1a - RENFORTNAP
- ◆ Châssis d'ancrage - CHASPE et sangles - SAN
- ◆ Rehausse - RHP et couvercle "SEPARATEUR" - COU
- ◆ Alarme hydrocarbures optique et acoustique - KAH050

### FONCTIONNEMENT

- ◆ Dès l'atteinte du débit nominal, le débit excédentaire surverse par le by-pass
- ◆ Le compartiment débourbeur est calculé de manière à obtenir un volume utile de 100 litres x TN
- ◆ Le compartiment séparateur est dimensionné pour un rejet en hydrocarbures libres inférieur à 5 mg/l dans les conditions d'essais de la norme EN 858-1

### DIMENSIONNEMENT

Référence	TN	Débit de pointe (l/s)	Vol. utile (L)	V. débourb. (L)	V. hydro (L)	Ø (mm)	L (mm)	DN	FEE (mm)	FES (mm)	Poids (kg)
HDCDP01503	15	75	3900	1500	150	1500	3300	315	550	650	700
HDCDP02003	20	100	4300	2000	200	1500	3650	315	550	650	750
HDCDP02004	20	100	6600	2000	200	1850	3750	400	700	800	1050
HDCDP02504	25	125	7000	2500	250	1850	4000	400	700	800	1100
HDCDP03004	30	150	7900	3000	300	1850	4500	400	700	800	1250
HDCDP03504	35	175	7900	3500	350	1850	4500	400	700	800	1250
HDCDP03505	35	175	7900	3500	350	1850	4500	500	700	800	1300
HDCDP04005	40	200	8400	4000	400	1850	4800	500	700	800	1350
HDCDP05005	50	200	12500	5000	500	2150	4800	500	700	800	1500
HDCDP06005	60	300	14000	6000	600	2150	5000	500	700	800	1500

## ▶ **HDCDP 60 à 200**

### Dessableur séparateur à hydrocarbures

en polyester

CLASSE 1 REJET - 5 MG/L

avec by-pass



Polyester

**Prétraitement des eaux de ruissellement issues de parkings découverts**

#### ◆ APPLICATION

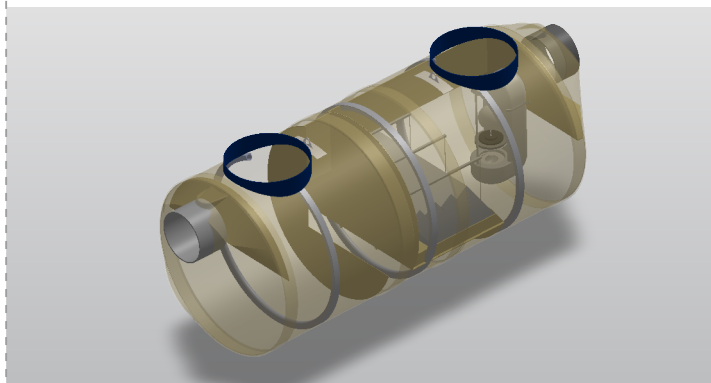
Appareil de prétraitement destiné à séparer et à accumuler les matières solides (sables, gravillons...) et les hydrocarbures libres.

◆ **TAILLE** : TN 60 à 200

#### ◆ AVANTAGES

- ✓ Conformité : marquage CE selon NF EN 858-1
- ✓ Volume de traitement basé sur 190 secondes
- ✓ Evolutivité : option renforts en présence de nappe phréatique
- ✓ Performances : efficacité de traitement des nids d'abeille
- ✓ Fiabilité : longévité des cellules, inertie chimique en milieu salin
- ✓ Exploitation et maintenances aisées : accessibilité, résistance au lavage des nids d'abeille
- ✓ Garantie décennale par assurance complétée par une Epers

⚠ Prévoir une alarme hydrocarbures obligatoire selon norme NF EN 858.



**CE**  
EN 858

### CONCEPTION

- ◆ Cuve en composite polyester
- ◆ By-pass dimensionné pour un débit de pointe de 5 x TN (l/s)
- ◆ Temps de séjour > 190 s
- ◆ Coalescence sur nids d'abeilles en polypropylène
- ◆ Dispositif d'obturation automatique avec joint à lèvres, taré pour des hydrocarbures de densité 0,85
- ◆ Classe de résistance selon NF P 16-451-1/CN : 1d
- ◆ Raccordements réalisés par tubulure
- ◆ Puits d'accès Ø 1000 mm

### OPTIONS

- ◆ Renfort pour classe d'implantation 1a - RENFORTNAP
- ◆ Châssis d'ancrage - CHASPE et sangles - SAN
- ◆ Rehausse - RHP et couvercle "SEPARATEUR" - COU
- ◆ Alarme hydrocarbures optique et acoustique - KAH050

### FONCTIONNEMENT

- ◆ Dès l'atteinte du débit nominal, le débit excédentaire surverse par le by-pass
- ◆ Le compartiment débourbeur est calculé de manière à obtenir un volume utile de 100 litres x TN
- ◆ Le compartiment séparateur est dimensionné pour un rejet en hydrocarbures libres inférieur à 5 mg/l dans les conditions d'essais de la norme EN 858-1

### DIMENSIONNEMENT

Référence	TN	Débit de pointe (l/s)	Vol. utile (L)	V. débourb. (L)	V. hydro (L)	Ø (mm)	L (mm)	DN	FEE (mm)	FES (mm)	Poids (kg)
HDCDP06006	60	300	12700	6000	600	2150	5300	630	800	900	1500
HDCDP07006	70	350	14500	7000	700	2150	6050	630	800	900	1550
HDCDP08006	80	400	16600	8000	800	2150	6900	630	800	900	1750
HDCDP09006	90	450	19200	9000	900	2500	5400	630	800	900	1800
HDCDP10006	100	500	21400	10000	1000	2500	6000	630	800	900	1900
HDCDP10008	100	500	20900	10000	1000	2500	6800	800	1000	1100	2050
HDCDP12508	125	625	24900	12500	1250	2500	8100	800	1000	1100	2350
HDCDP15008	150	900	30500	15000	1500	2500	9900	800	1000	1100	2700
HDCDP17508	175	875	36000	17500	1750	2500	11700	800	1000	1100	3050
HDCDP20008	200	1000	41000	20000	2000	2500	13300	800	1000	1100	3400

## Regenwasser behandlung - Sanierung vorhandener Betonbauten

---

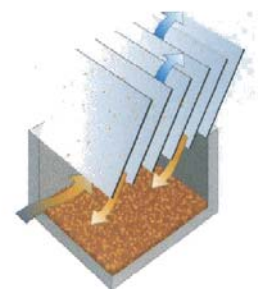
Zahlreiche jahrzehntealte Betonbauten stellen Teile der Regenwassernetze dar. Die Bauten, die den geltenden Normen nicht mehr entsprechen, sind veraltet. Mit der Technologie, die wir Ihnen anbieten, können diese Bauten in bestimmten Fällen saniert werden, um sicherzustellen, dass sie den neuen Anforderungen entsprechen.

### Eigenschaften

Den hydraulischen und geologischen Eigenschaften entsprechend, wird Ihnen ein technischer Vorschlag unterbreitet werden, um sicherzustellen, dass Ihre Vorrichtungen den geltenden Emissionsnormen entsprechen.

In zahlreichen Fällen wird die Lösung einen Abscheider von Feststoffen im Gegenstromverfahren durch Schräglammellen im Dauerstau beibehalten. Dieses Verfahren ermöglicht eine perfekt kontrollierte Dekantation dank einer perfekten Laminarströmung. Der Schlamm wird an den Innenseiten der Wabenlamellen aufgefangen und gleitet ganz natürlich in den Schlammraum unterhalb der Lamellen.

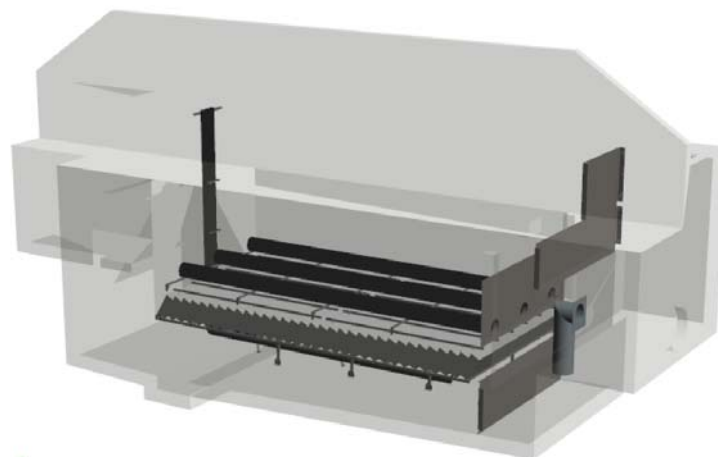
Ein Wassertrenner nach der Anlage ermöglicht eine Retention leichter Kohlenwasserstoffe.



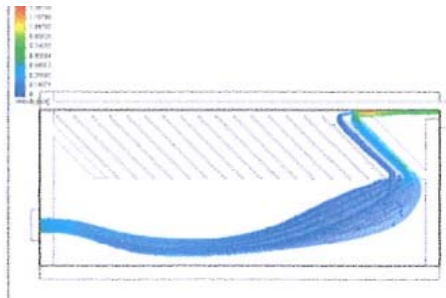
**Figure 1** : Décantation à contre-courants.

### Untersuchung und Entwicklung

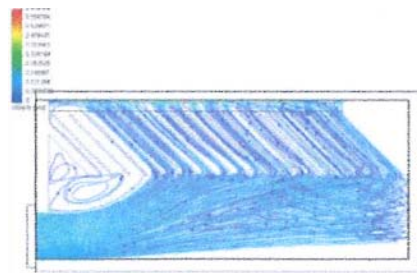
Auf den untenstehenden Abbildungen ist ein mithilfe der Technologie „Abscheidung im Gegenstromverfahren“ sanierter Betonbau dargestellt. Die Grösse des Einzugsgebiets vergrösserte sich auf 4,5 ha mit einem Verkehrsaufkommen von ca. 20'000 Fahrzeugen pro Tag. Die vorgesehene Behandlungsrate beträgt 254 l/s.



**Abb. 2** : 3D-Darstellung der Sanierung einer vorhandenen Betonanlage.



**Abb. 3 :** Hydraulischer Fluss vor der Sanierung



**Abb. 4 :** Optimierter Fluss nach der Sanierung

## Illustrations

Auf den untenstehenden Bildern sind realisierte Fälle abgebildet.



**Abb. 5 :** Ansicht des gesamten oberen Teils der Lamellenblöcke



**Abb. 6 :** Ansicht des unteren Teils der Lamellenblöcke



**Abb. 7 :** Rohr zur Ableitung des dekantierten Wassers



**Abb. 8 :** Geruchsverschluss





## Kapitel 7





## Regenwasser behandlung – Stoppol®

Anlage zur Behandlung des Regenwassers an der Quelle aus Polyester



### Präsentation

Behandlung des Regenwassers an der Quelle, angepasst an die alternativen Techniken, bei welchen eine Ableitung in die natürliche Umgebung oder eine Versickerung in den Erdboden erfolgt.

### Anwendung

Der Stoppol® dient zur Reinigung, Dekantation und Filtration von Regenwasser für Einzugsgebiete < 1'000 m<sup>2</sup>.

### Vorteile

- Leistung: Abschlag von Schwebstoffen, Schwermetallen, Leichtflüssigkeiten und verwandten Verunreinigungsstoffen
- Bewährte Effizienz: Abschlag von 79,9% der Schwebstoffe, bestätigt vom unabhängigen Labor IKT in Deutschland. Zertifiziert in Deutschland (RNW) gemäss der DIBt-Methode
- Technische Innovation: Produkt wurde von der Organisation CD2E im Jahre 2011 mit dem Ökoinnovations-Preis ausgezeichnet
- Kompakt: Anlage Ø 1'000 mm, lässt sich leicht installieren
- Robust: Bei der Herstellung kommen inerte und rostfreie Materialien zum Einsatz
- Einfache Nutzung und Wartung: Uneingeschränkter Zugang und technisches Podest über dem Dekantationsbereich
- Zehnjährige Garantie durch Versicherung mit dem Zusatz "Epers"

### Funktionweise

Der Stoppol® 10C ermöglicht eine Behandlung des Regenwassers mittels Rechenreinigung und Dekantation. Die Stoppol® 10CKF Version verfügt über eine zusätzliche Filterkammer zur Behandlung gelöster Verunreinigungsstoffe (PAK, CSB, Schwermetalle...).



## Konzept

- Verbundummantelung in Sandwichplatte
- Abnehmbarer Korb am Einlass zur Rechenreinigung der groben Abfälle
- Dekantationsteil mit eigenständigen Lamellen
- Eine als Wassertrenner dienende Trennwand am Auslass zur Zurückhaltung von Leichtflüssigkeiten
- Begehbarer Gitterrost
- Schlammleerungssäule mit DN 80 Schnellkuppungsanschluss
- Rohranschlüsse
- Hebeösen



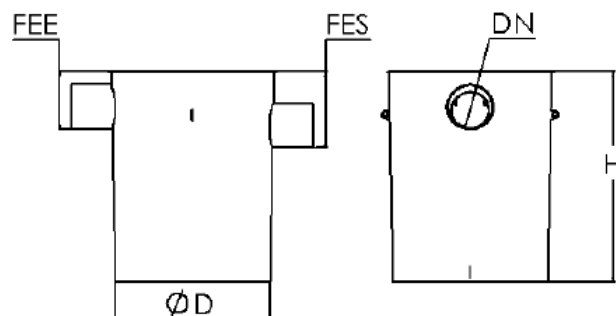
STOPPOL

## Optionen

- Verbundaufsatz zum Anpassen vor Ort - REHSTOP
- Uneingeschränkter Zugang mit D400 Verbunddeckel - COU1000D
- Uneingeschränkter Zugang mit A15 Aluminiumdeckel - COU1000A
- Schlammalarm – KAB06
- Ersatzfilter – KFILSTOP

## Dimensionierung

Baureihe	Max. Behandlungsfläche (m <sup>2</sup> )	Nutzvolumen (L)	Schlamm-speicher-Volumen (L)	D (mm)	H (mm)	FEE (mm)	FES (mm)	DN (mm)	Gewicht (kg)	Filtrations-kit
Stoppol 10C	1'000	740	400	1'050	1'480	410	540	315	160	Nein
Stoppol 10CKF	1'000	740	400	1'050	1'480	410	540	315	170	Ja







## Kapitel 8



# Planung der Ableitung des Regenwassers: technische Lösung

---



## Präambel: Versickerung oder Retention

Wie bereits in der Richtlinie «Ableitung des Regenwassers» der VSA dargelegt, muss für eine nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung eine geeignete Regenwasserableitung vorgesehen werden. In diesem Rahmen sind für eine Kontrolle des Regenwassers in städtischen Gegenden diverse Anlagen erforderlich, um aus der Zunahme der Siedlungsflächen resultierende Überschwemmungen zu vermeiden. Hierbei sollen folgende Planungsstrategien zum Einsatz kommen :

- Versickerung, wenn die Bodendurchlässigkeit und der Standort es erlauben.
- Retention, wenn die Möglichkeit eines Anschlusses an ein Netz oder ein Fließgewässer besteht.

Die Rigofill Inspect®-Füllkörperrigolen, sind ein modulares Element mit einer Wabenstruktur und bieten diverse Realisierungsmöglichkeiten. Sie ermöglichen :

- Durch die Schaffung eines Versickerungsbeckens das gesamte Regenwasser im Erdboden versickern zu lassen,
- durch die Schaffung eines Versickerungs- und Retentionsbeckens einen Teil des Regenwassers im Erdboden versickern zu lassen, während der andere Teil in Richtung des Kanalnetzes oder des Fließgewässers geleitet wird,
- durch die Schaffung eines Retentionsbeckens das Regenwassers zurückzuhalten, um die Abflussmengen des Regenwassers in das Fließgewässers zu regulieren.

Diese Retentions- oder Versickerungsbecken haben eine höhere Nutzungsdauer. Daher ist es von immenser Bedeutung, einen Zugang zu diesen Anlagen zwecks Inspektion und Wartung bereitzustellen. Diese Kontrolle wird durch Rigofill®-Blöcke dank ihrem Inspektionstunnel ermöglicht.

## Einführung

Der modulare Rigofill Inspect® Block ermöglicht den verschiedenen Anforderungen gerecht zu werden. Im Vergleich zu Kiesrigolen und herkömmlichen Absetzbecken bietet diese technologische Lösung eine aus der technischen, wirtschaftlichen und umwelttechnischen Perspektive interessante Alternative. Dank Rigofill Rigolen werden die Kosten für Material, Aushub, Abfuhr des Aushubmaterials, die Arbeitskosten, sowie Wartungskosten auf das Minimum reduziert.

Die Rigofill Inspect® Blöcke erhöhen in wesentlichem Masse das Speichervolumen einer Versickerungs- oder Retentionsanlage. Die Anordnung der Blöcke ermöglicht ein sehr grosses Wasserspeichervolumen und Platzeinsparungen im Vergleich zu Kiesrigolen mit einem vergleichbaren Volumen. Ferner sind je nach verfügbaren Flächen, Tiefe der Rohrleitungen und Einbauhöhe dank den modularen Rigofill® inspect Elementen zahlreiche Anordnungen möglich.

Dieses seit 2001 auf dem Markt verfügbare Produkt ist das einzige Produkt, das folgende drei Zulassungen erhalten hat: **DIBT** (deutsche Zulassung), **CSTB** (französische Zulassung), und **BBA** (britische Zulassung).



## Beschreibung der PP-Blöcke

Die zwei Arten der Rigofill Inspect® Blöcke, d.h. der Vollblock und der Halblock, ermöglichen eine Anpassung der Grösse von Retentions- oder Versickerungsbecken je nach verfügbarem Platz. Diese Blöcke bieten folgende Vorteile :

- **Nutzvolumen 95%** : Rigofill Inspect® bietet ein nutzbares Speichervolumen von 95%, d.h. ein Speichervolumen, das das von Kies 3 bis 4 Mal übersteigt.
- **Einbau** : Die Rigofill® Blöcke lassen sich dank dem quadratischen Rastermass, einer geringen Anzahl Bausteine und einem niedrigen Gewicht einfach und schnell installieren. Zum Verbinden der Elemente dienen Blockverbinder, die sich sehr leicht anbringen lassen.
- **Videoinspektion** : Mit Rigofill Inspect® lässt sich die Anlage jederzeit inspizieren und ggf. reinigen.
- **Nutzungsdauer** : Die garantierte Nutzungsdauer beträgt mindestens 50 Jahre (bei ordnungsgemäsem Gebrauch). Bei Versickerung ist die Reinigung notwendig, um im Laufe der Zeit eine ausreichende Durchlässigkeit des Vlieses aufrechtzuerhalten.
- **Vielseitige Nutzung** : Die Blöcke können zur Versickerung, Retention und Speicherung des Wassers verwendet werden.
- **Erfahrung** : Diese Blöcke sind auf dem Markt seit 2001 verfügbar, was von ihrer Zuverlässigkeit zeugt. Die mechanische Belastbarkeit wird durch folgende drei Zertifizierungen beurkundet: **CSTB / DIBT / BBA**.







### Vollblock

- Grösse : L 80 cm x l 80 cm x H 66 cm
- Speicherkapazität : 400 litres
- Gewicht : 20 kg

### Halbblock

- Grösse : L 80 cm x l 80 cm x H 35 cm
- Speicherkapazität : 211 litres
- Gewicht : 12 kg

Der **Rigofill inspect®-Halbblock** findet bei Anlagen Verwendung, die nur eine geringe Bauhöhe zulassen, z.B. bei hohen Grundwasserständen oder geringer Verlegetiefe.

## Zubehör

### Stirnwandgitter

Die Stirnwandadapter ermöglichen einen direkten Anschluss des Netzes mit einem Durchmesser bis zu 200 mm. Bei grösseren Durchmessern muss ein Quadro-control® Kontrollschacht vorgesehen werden. Darüber hinaus werden sie zum Schliessen der Beckenenden



Stirnwandgitter



Stirnwandadapter  
DN 150 KG



Stirnwandadapter  
DN 200 KG

### Blockverbinder

Die Rigofill® inspect-Elemente können in allen 3 Raumrichtungen aneinander verlegt und verbunden werden. Blockverbinder ermöglichen die Kopplung der



Blockverbinder  
einlagig



Blockverbinder  
mehrlagig

## Quadro-control® Kontrollschacht

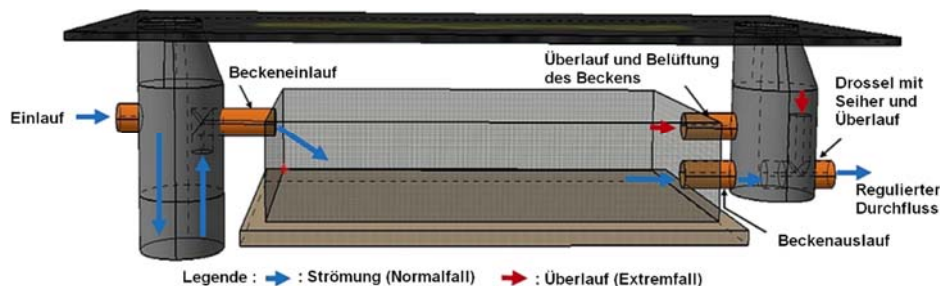
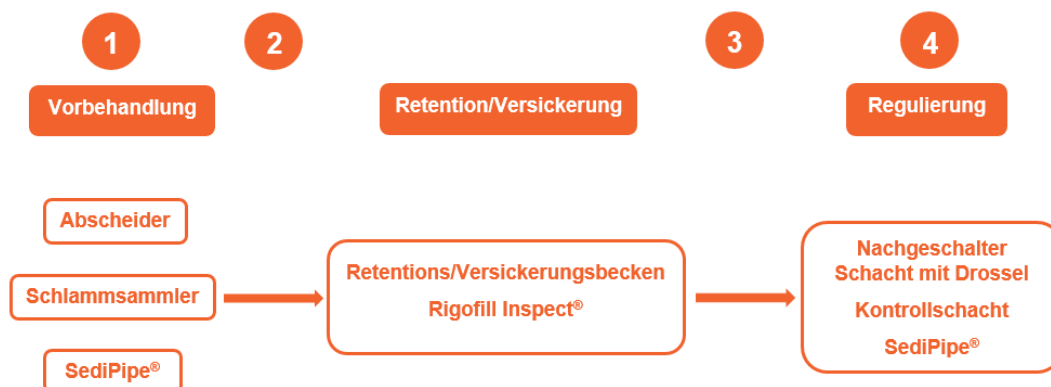
Der Quadro-control® ist ein integrierbarer Kontrollschacht für Rigofill® Füllkörperrigolen bis zu 3 Lagen. Der Schacht hat dieselbe Grösse wie Rigofill® inspect Blöcke. Er ermöglicht einen Zugang zum Retentionsbecken, wenn Inspektions- und Reinigungsarbeiten durchgeführt werden müssen, sowie einen Direktanschluss an das Kanalnetz mit Durchmessern bis zu 600 mm.



## Funktionsweise

Das Funktionsprinzip eines Retentionsbeckens ist wie folgt :

- 1) Sammlung des Regenwassers bis zur Behandlungsanlage. Die Behandlungsanlage kann z.B. ein **Schlammsammler**, ein **Abscheider** oder eine **SediPipe®** Regenwasserbehandlungsanlage sein.
- 2) Weiterleitung des Regenwassers zum Retentionsbecken.
- 3) Das Retentionsbecken füllt sich. Nachdem das Wasser den Stand der Auslaufes erreicht hat, fliesst das Wasser in einen Schacht, der dem Retentionsbecken nachgeschaltet ist, von wo aus es ins Kanalnetz abgeleitet wird. Das Retentionsbecken muss belüftet werden, um ordnungsgemäss funktionieren zu können.
- 4) Der dem Retentionsbecken folgende Schacht ermöglicht es mithilfe einer Drossel den Abfluss zu regulieren. Die Drossel besteht aus einer kalibrierten Bohrung mit einem abnehmbaren Seiher und einem eingebauten Überlaufrohr. Darüber hinaus ermöglicht dieser Schacht den Zugang zwecks Kontrolle und Reinigung.

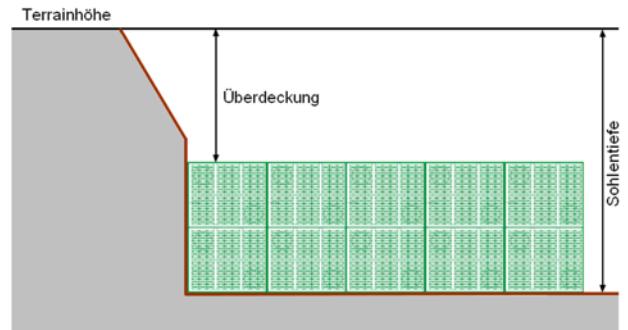


Das Funktionsschema eines Versickerungsbeckens ist fast das gleiche wie bei einem Retentionsbecken. Der Unterschied besteht in der Funktionsweise des Beckens, wo das Wasser bei Versickerung im Erdboden versickert.

## Verlegetiefe und Überdeckung

Die unterschiedlichen Überdeckungshöhen und Sohlentiefen hängen von den Randbedingungen ab (z.B. vom gewünschten Sicherheitsfaktor, von der Dichte und vom Reibungswinkel des Bodens und der Auffüllung usw.). Es ist eine Überdeckungshöhe bis zu 4 m und Sohlentiefe bis zu 6 m möglich.

Ein Rigofill Inspect® kann in einer Grundwasserschicht eingebaut werden, sofern die Überdeckung die Auftriebskraft kompensiert. In diesem Fall muss eine **komplette Abdichtung** des Beckens gewährleistet und von Canplast vorgenommen werden.



Für eine Beurteilung ist lediglich eine statische Berechnung notwendig, die von unserem technischen Dienst ausgeführt werden kann.

## Umsetzung

Die vom Unternehmen zu verrichtende Arbeit zum Bau einer **Retention** mit Rigofill® Blöcken ist unten aufgeführt. Zusätzliche Informationen sind in der Dokumentation «Ausführung» zu finden.

- 1) Erdarbeiten und Vorbereitung der Baugrubensohle,
- 2) Einbringen von Splitt oder Kies für eine waagrechte Baugrubensohle,
- 3) Verlegen eines Vlieses zum Schutz der Folie auf der Aussenseite,
- 4) Einbau einer Kunststoffdichtungsbahn unterhalb und seitlich der Blöcke bis ca. 30 bis 40 cm eingeschlagen im oberen Teil. Die Folie wird von Canplast vorgefertigt; diese wird bereits vorab an die Grösse Ihres Beckens angepasst,
- 5) Verlegen eines zweiten Vlieses zum Schutz der Innenseite der Folie,
- 6) Einbau der Rigofill® Blöcke (nicht beschädigt), Stirnwandgitter und Blockverbinder,
- 7) Die drei Schichten hochziehen (Vlies-Folie-Vlies) auf den seitlichen und oberen Flächen der Blöcke,
- 8) Anschluss der Leitungen,
- 9) Verfüllung und Verdichtung.

Die mit dem Bau eines **Versickerungsbeckens** verbundene Arbeit ist einfacher. Die Blöcke werden ausschliesslich in ein gewebtes Vlies gewickelt, deren Festigkeit und Wasserdurchlässigkeit in der Dokumentation «Ausführung» definiert sind.

## Baustellenfotos

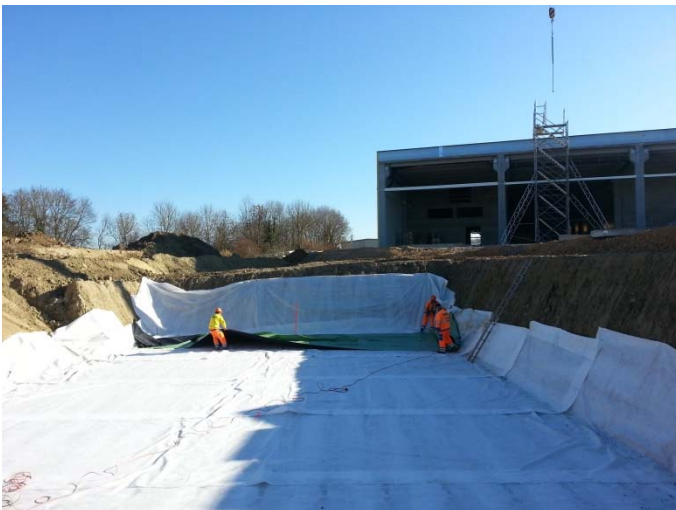
Auf den verschiedenen untenstehenden Fotos sind ausgeführte Objekte abgebildet. Es sind verschiedene Anordnungen möglich, die von unserem technischen Büro untersucht werden können.



**Abb. 1 :** Ausführung der Grabensohle



**Abb. 2 :** Einbringen der Ausgleichsschicht



**Abb. 3 :** Verlegen des äusseren Vlieses und der Folie



**Abb. 4 :** Auslegen des inneren Vlieses und Verlegung der Rigofill® Blöcke

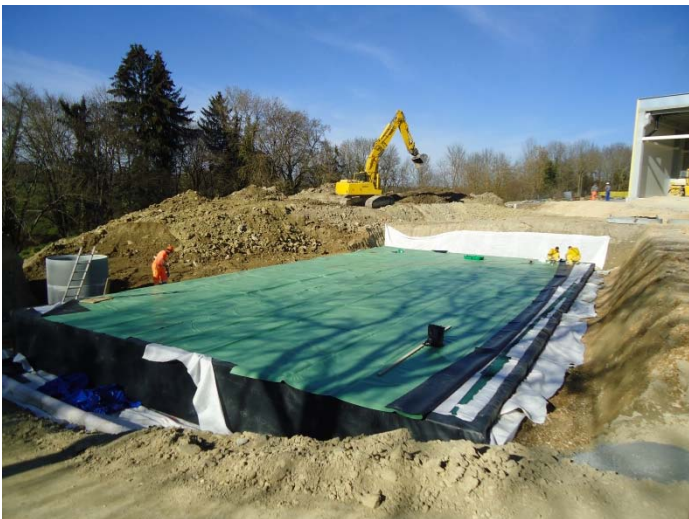




**Abb. 5 :** Einbau der Rigofill®-Blöcke in zwei Lagen



**Abb. 6 :** Anschluss der Regenwasserleitung an das Retentionsbecken



**Abb. 7 :** Anbringen des äusseren Vlieses



**Abb. 8 :** Verschweissen der Stösse um die Dichtheit zu gewährleisten (optional)





**Abb. 9** : Erste Schweissetappe zur Gewährleistung einer totalen Abdichtung



**FAbb. 10** : 100% wasserdichtes Becken



**Abb. 11** : Verlegen einer Vlieses für die Versickerung



**Abb. 12** : Einbau der Rigofill®-Blöcke und Quadrocontrol®-Schächte zur Realisierung eines Versickerungsbeckens

## Quadro-Control® - Der Schacht für Rigofill Inspect®

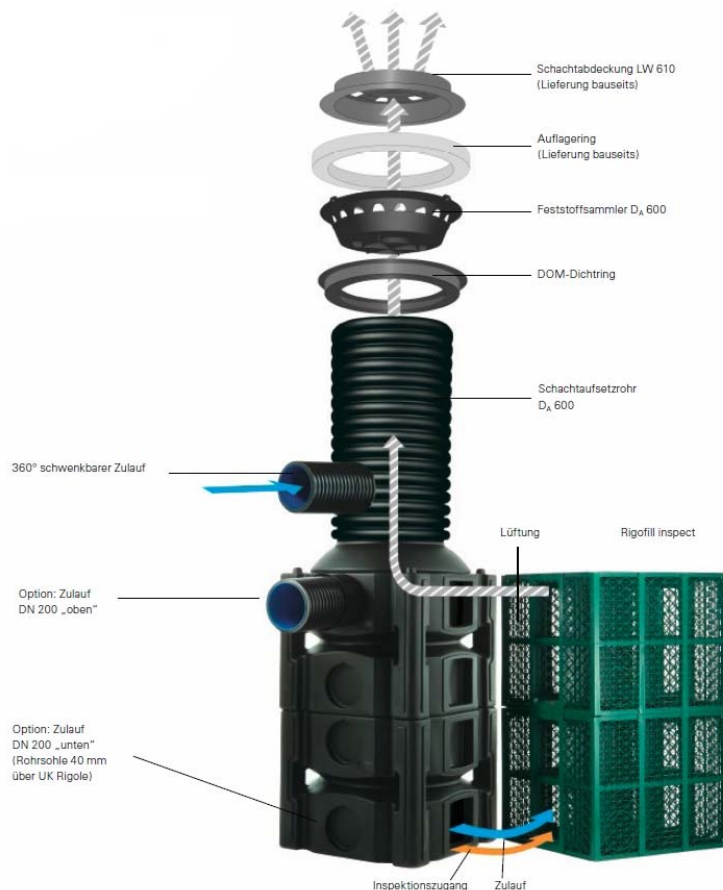
Quadro-control® ist ein integrierbarer Kontrollschacht für Rigofill® Füllkörperrigolen. Er kann an jeder beliebigen Stelle des Rigolenrasters angeordnet werden. Quadro-control® ermöglicht von oben einen komfortablen Zugang zum Inspektionstunnel. Leistungsfähige Inspektions- und Spültechnik kann barrierefrei in den Inspektionstunnel eingeführt werden. Es sind Rohranschlüsse bis DN 600 mm möglich.

### Zubehör für den Quadro-control® Kontrollschacht

Jeder Schacht verfügt über eine «Einlaufstelle» und drei «Tunnelstellen», an die Rigofill Inspect® Blöcke angeschlossen werden können. Dank den mit dem Rigofill Inspect® kompatiblen Abmessungen und der modularen Bauweise lässt sie sich problemlos in die Beckenstruktur integrieren und bietet dadurch die komplette Wahlfreiheit im Hinblick auf ihre Platzierung.

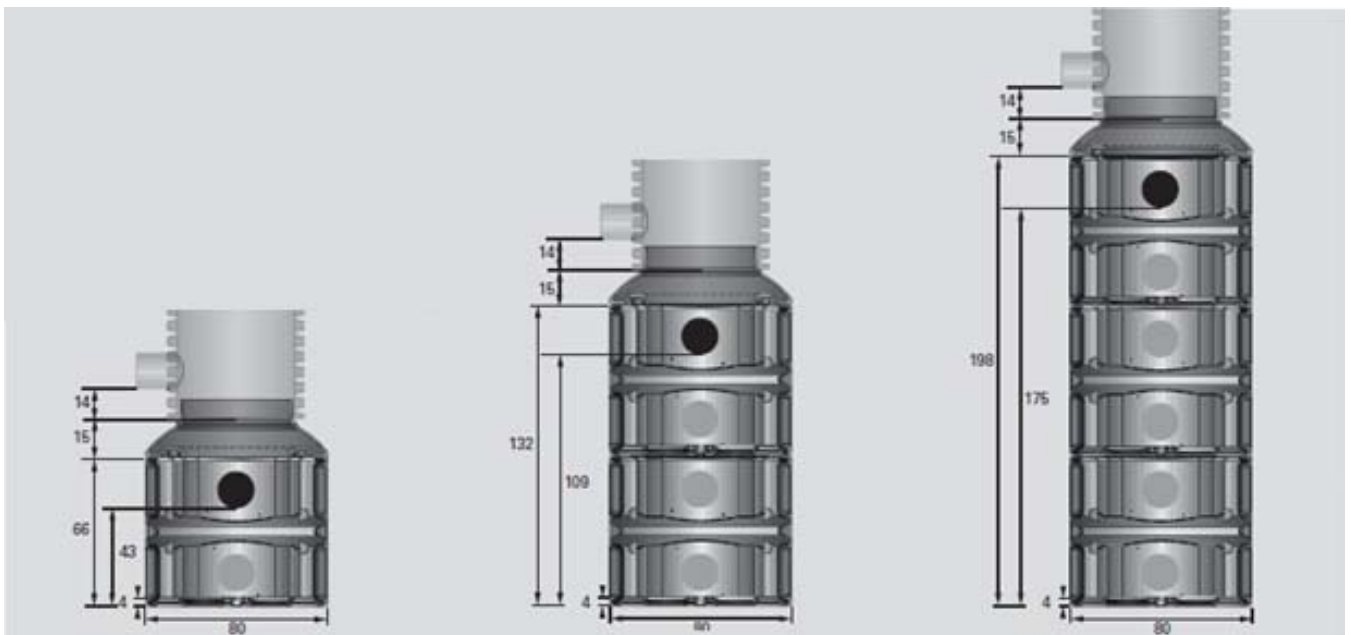
Der Quadro control® Kontrollschacht besteht aus folgenden Bauteilen :

- **Aufsatz** mit oder ohne Einlauf.
- **Feststoffsammler** am oberen Teil des Aufsatzes, mit dessen Hilfe sich unerwünschte Feststoffe sammeln lassen.
- **Dichtungsring** zwischen dem Aufsatz und dem Betonring.
- **Betonauflagerung** zur Verteilung der Lasten auf das Erdreich.
- **Schachtabdeckung** der D400 Klasse.



## Abmessungen der Quadro-Control® Kontrollschächte

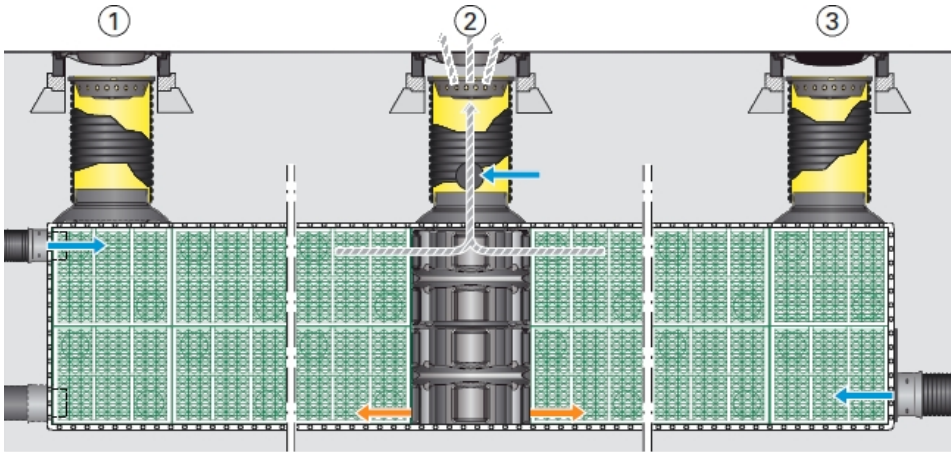
Es gibt ½, ein-, zwei- und dreilagige Kontrollschächte, die aus einem Grundkörper und aus einem kegelartigen Aufsatzstück bestehen (siehe Bild unten).



Die Quadro-control® Kontrollschächte können je nach Anlage unterschiedlich ausgeführt werden. Es können spezifische Quadro-control® Kontrollschächte hergestellt werden. Einläufe können im Voraus realisiert oder von unserem technischen Personal beim Anschliessen auf der Baustelle realisiert werden.



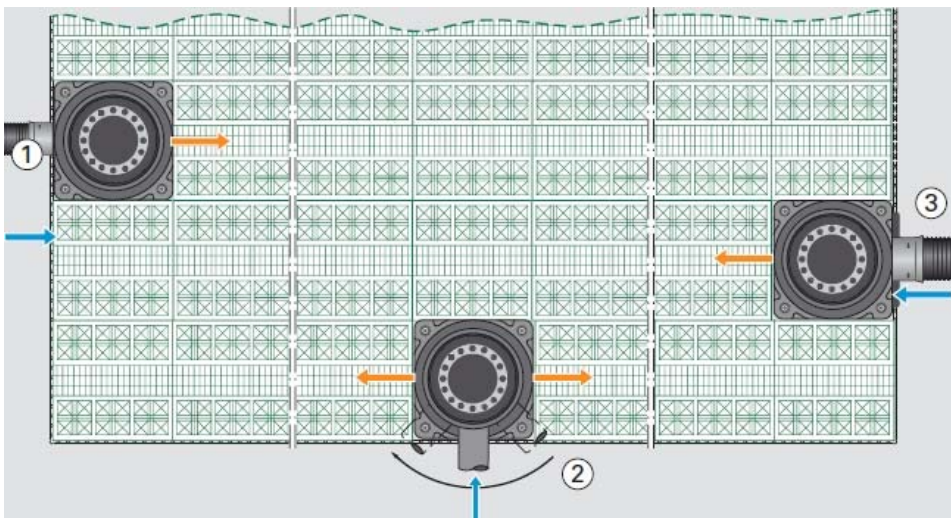
## Anordnungsbeispiele der Quadro-control® Kontrollschächte






Anordnungsbeispiele, Schnitt



Beispielschacht (1) mit Zulauf am Schachtkörper



Anordnungsbeispiele, Aufsicht

Zulauf  Inspektionszugang  Entlüftung 

**1** - Quadro-control 2, Zulauf DN 200 am Schachtkörper, oben → (oder unten), Tunnelanbindung gerade, → Aufsatzrohr ohne Zulauf.

**2** - Quadro-control 2, Aufsatzrohr mit Zulauf DN 200 ← 360° schwenkbar, Tunnelanbindung links und rechts ← →.

**3** - Quadro-control 2 Objektschacht, Zulauf DN 300 (400, 500) am Schachtkörper ←, Tunnelanbindung gerade ← → aufsatzrohr ohne Zulauf.

**Anmerkung :** Der Quadro-control® Kontrollschacht kann unmittelbar nach der Lieferung eingebaut werden und ist für das jeweilige Projekt bereits konfiguriert.



## Ausführung – Rigofill®

---

### Erdarbeiten

Die Gesamtabmessungen der Grube/des Grabens müssen, wenn möglich, auf jeder Seite 50 cm breiter als die einheitlichen Abmessungen des Beckens sein. Die Eigenschaften des natürlichen Terrains müssen ebenfalls berücksichtigt werden. Die allgemeinen Abmessungen der Grube/des Grabens müssen einen gesicherten Zugang ermöglichen, um die Arbeiten zur Ausführung des Beckens zu ermöglichen.

### Auflager

Aufbringen einer Ausgleichsschicht von 10 cm unter Einhaltung folgender Kriterien :

- Verdichtung unterhalb der Retentionsanlage sollte 95% betragen.
- Verdichtung unterhalb der Versickerungsanlage je nach Korngrösse und Durchlässigkeit des Materials, sollte aber mindestens 92% betragen.
- Die Splitt- oder Kiesbettung 0/32, eben, waagrecht und tragfähig.
- Die Durchlässigkeit der Ausgleichsschicht je nach Verdichtung muss mindestens der des vorhandenen Bodenmaterials entsprechen. Die Qualität der Ausgleichsschicht ist äusserst wichtig für die Ausführung des Systems. Sie hat erhebliche Auswirkungen auf den Widerstand und das Absacken der Module, insbesondere wenn diese überlagert oder einer erhöhten Belastung ausgesetzt sind. Um sicherzustellen, dass das System im Laufe der Zeit unter Verkehrslasten stabil bleibt, ist eine Tragfähigkeit von 35 MPa erforderlich.



## Verlegen vom Vlies und/oder der Dichtungsbahn

### Retentionsbecken

Verlegen vom Vlies (wird nicht von Canplast geliefert), darauf der Folie (wird von Canplast massgeschneidert geliefert). Die Folie wird von einem zweiten Vlies bedeckt.

Die mechanischen Mindesteigenschaften des Vlieses sind wie folgt :

- Zugfestigkeit : > 20 kN/m
- Stempeldurchdrückkraft : > 3.5 kN
- Wasserdurchlässigkeit : < 20 mm
- Durchlässigkeit in die zur Ebene senkrechten Richtung : > 0.02 m/s
- Maschenweite : > 63  $\mu$  et < 150  $\mu$



**Die Grösse des Vlieses entspricht der Länge und Breite des Beckens + 50 cm auf beiden Seiten.**

## Versickerungsanlage

Verlegen des Vlieses. Es wird empfohlen, ein trennendes Vlies mit einer normalen Maschenweite und Durchlässigkeit auf der Ausgleichsschicht zu verlegen; dabei gilt es die Versickerungsfähigkeit des Bodens zu beachten. Es wird empfohlen ein Vlies mit einer 10 Mal höheren Wasserdurchlässigkeit als des Bodens zu wählen.

Die mechanischen Mindesteigenschaften der Vlieses sind wie folgt :

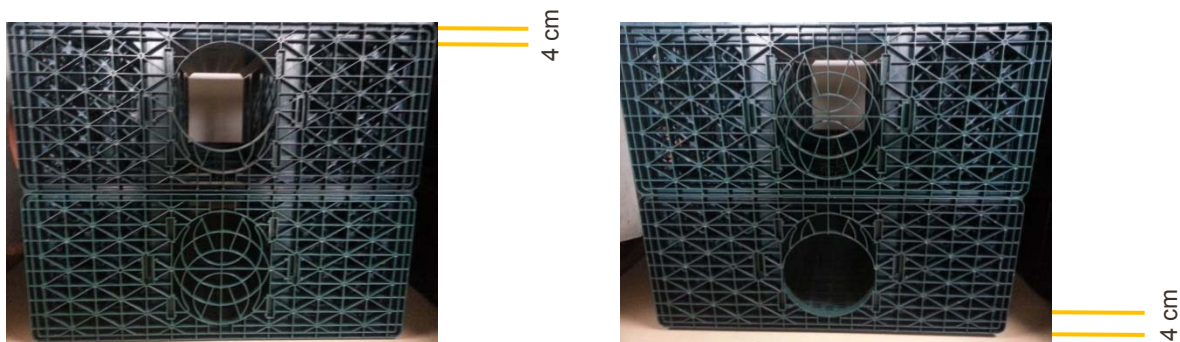
- Zugfestigkeit : > 7 kN/m
- Stempeldurchdrückkraft : > 1kN
- Wasserdurchlässigkeit : < 35 mm

## Einbau der Blöcke

Vor dem Einbau der Blöcke muss das Vlies von jeglichen Rückständen (z.B. Kies, Erde u. ä.) gereinigt werden. Beschädigte Blöcke dürfen nicht verwendet werden, da das Risiko besteht, dass das Vlies reisst.

Die Blöcke werden entsprechend den untenstehenden Anweisungen oder entsprechend dem bereitgestellten Anlageplan nebeneinander- und übereinandergestellt. Es darf in der Grubensohle kein Wasser vorhanden sein (Ab- oder Grundwasser).

- Die Blöcke sind so aneinanderzureihen, dass sich die geplanten Rigolentunnel ergeben.
- Die Blöcke sind mit Blockverbindern in ihrer Lage zu sichern. Benachbarte Blöcke sind jeweils oben in der Seitenmitte mit einem Verbinder zu arretieren.
- Alle aussen liegenden Tunnelseiten, an denen kein Schachtanschluss erfolgt, sind mit Stirnwandgittern zu verschliessen. Bei einem Einlauf wird der Stirnwandadapter nach oben und bei einem Auslauf nach unten orientiert.



**Abb. 1** : Positionierung der Stirnwandadapter für den Einlauf (links), für den Auslauf (rechts)

- Für jede Lage muss nach der gleichen Weise vorgegangen werden.
- Nach dem kompletten Zusammenbau der Blöcke falten Sie die Folie seitlich zusammen. Die Folie wird an der Oberseite des Beckens ca. 40 cm eingeschlagen.
- Canplast führt die Abdichtung der Rohrstützen aus. Ferner ist eine komplette Abdichtung des Beckens möglich. Diese wird von einem qualifizierten Canplast Monteur ausgeführt.
- Auf dem Becken muss vor der Verfüllung ein Vlies angebracht werden.





**Abb. 2 :** Illustration der verschiedenen Stadien der Realisierung

## Verfüllung

Die Verfüllung des Grabens erfolgt gemäss Heft 70.

### Seitliche Verfüllung

Die Qualität dieser Verfüllung ist wichtig für die Dauerhaftigkeit der Anlage.

Der seitliche Arbeitsbereich des Versickerungs- oder des Rückhaltungsbeckens muss mit Aushubmaterial verfüllt werden, das keine Steine enthält und zu 0,3 m-Schichten verdichtet werden kann. Die Aufschüttung muss schichtweise mit einer leichten oder mittelschweren Vibrationsplatte mit einer max. Verdichtungskraft von 3 Tonnen verdichtet werden.

#### Anmerkungen zur seitlichen Aufschüttung :

- Es dürfen keine grobkörnigen/zerkleinerten Aufschüttungsmaterialien verwendet werden.
- Es muss darauf geachtet werden, dass das Vlies und/oder die Dichtungsfolie nicht beschädigt werden.

## Überdeckung

Die Retentions-/Versickerungsanlage ist entsprechend Planungsvorgabe zu überdecken. Bei einer Installation unter einer Fahrbahn oder einem Parkplatz sind die Richtlinien zu beachten. In der untenstehenden Tabelle sind die Höhen der notwendigen Verfüllung aufgeführt, je nach spezifischer Belastung.

	Grünbereich	Parkfläche	Verkehrsflächen
Regelaufbau unter einer Verkehrsfläche: Oberbau	Mindestens 0.25 m	<b>Fahrbahn</b>	
Obere Verfüllung: Ausgleichsschicht		≥ 15 cm Sand 0/32	≥ 50 cm Sand 0/32 oder ≥ 65 cm Sand 0/32 je nach Verkehrskategorie
SAUL (Blöcke)	<b>Blöcke</b>		
Ausgleichsschicht	Sand oder Kies 0/32 mit einer Dicke von 10 cm		

Die verschiedenen bei der oberen Verfüllung zu berücksichtigenden Punkte sind wie folgt :

- Die oberen Teile der in das Vlies gewickelten Blöcke müssen mit einer 10 cm dicken Schutzschicht aus Sand bedeckt werden. Die Dicke der ersten Schicht wird je nach Verdichtungsvorrichtung und mechanischem Verhalten der Blöcke (kurzfristige Druckfestigkeit) ermittelt. Die Mindestdicke beträgt 25 cm verdichtet.
- Die Bodenschichten sind grundsätzlich in Lagen von max. 30cm einzubauen.
- Zum Verteilen der Aufschüttung nur leichte Geräte verwenden (max. Gesamtgewicht 15 Tonnen).
- Bei der Aufschüttung muss eine Schutzhöhe vorgesehen werden, bei der die Stärke der Verdichtungsvorrichtungen berücksichtigt wird, um sicherzustellen, dass das Becken intakt bleibt.
- Es muss eine verdichtete Aufschüttung mit einer Mindesthöhe von 50 cm ausgeführt werden, um einen Verkehr von Baufahrzeugen innerhalb der Infrastruktur zu ermöglichen (< 15 Tonnen/Achse).
- Unter Grünflächen ist eine Mindestverdichtungsdicke von 0,25 m erforderlich.
- **Vor der Verfüllung und Verdichtung darf die Vorrichtung nicht befahren werden.**



## Inspektion und Reinigung – Bassin Rigofill®

---

### Tipps und Empfehlungen

Wir können keine Empfehlungen bezüglich der Häufigkeit der Durchführung von Inspektionen oder Kanalreinigungen machen, da die Bedingungen je nach Installationsort variieren. Jedes Projekt ist anders.

Um Wartungsarbeiten an Ihrem Becken zu minimieren, empfehlen wir folgende Massnahmen :

- Eine Inspektion und eine Reinigung der Kontrollschächte oder Abscheideanlagen vor den Becken (falls installiert) nach Abschluss der Bauarbeiten.
- Eine Kontrolle und eine Reinigung der Quadro-control® Kontrollschächte nach Abschluss der Bauarbeiten. Es wird empfohlen eine Kamerabefahrung durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Anlagenelemente ordnungsgemäss installiert wurden. (Ein versetzter Tunnel oder ein treppenförmiger Tunnel ist ein sicheres Anzeichen eines Verlegungsfehlers).
- Nach dieser Inspektion empfehlen wir, die erste visuelle Untersuchung nach 6 Monaten durchzuführen. Danach kann man beurteilen, ob eine weitere Inspektion oder eine Reinigung notwendig ist. Müssen keine Massnahmen ergriffen werden, sollte eine Kontrolle nach 12 Monaten durchgeführt werden, bis die nötige Häufigkeit ermittelt wurde.
- In jedem Fall empfehlen wir eine aufmerksame Kontrolle und Wartung der vorgeschalteten Abscheide- und Rechenanlagen. Dank diesen Anlagen kann eine lange Lebensdauer Ihrer Becken garantiert werden.
- Vergessen Sie nicht, die Drosseln bei Bedarf regelmässig zu kontrollieren und zu reinigen.
- Nach ausserordentlichen Wetterereignissen (z.B. nach einem Jahrzentegewitter) empfehlen wir, eine Inspektion und eine Reinigung der Anlage durchzuführen.
- Der Reinigungsdruck sollte auf 125 Bar beschränkt sein. Es werden runde Spülköpfe empfohlen. Es dürfen keine Systeme verwendet werden, die die Struktur beschädigen können (gewellte Köpfe).

### Zugang zur Anlage und Reinigung

Die Inspektion oder Reinigung erfolgt über die Quadro-control® Kontrollschächte vor und nach der Anlage.

Die von Canplast bereitgestellten Layoutpläne des Beckens müssen beim Betreiber hinterlegt sein.



## Grösse der Kontrollschächte und des Inspektionstunnels

- Durchmesser des Kontrollschachtaufsatzes : 500 mm
- Grösse des Kontrollschachts : B/L/H= 80/80/66 cm
- Maximale Tiefe des Kontrollschachts : \_\_\_\_\_ m
- Tunnelquerschnitt : B/H= 22/27 cm
- Öffnung Kontrollschacht – Tunnel : B/H= 21/21 cm

Die Inspektion des Tunnels wird mithilfe der selbstangetriebenen wasserdichten Kamera mit einer regulierbaren Fernsteuerung durchgeführt; die Abmessungen müssen dem für die Inspektion der DN 200 Rohrleitungen entsprechen.

Bei mehrlagigen Systemen müssen lediglich die unteren Tunnel inspiziert werden.

Jedwede Kanalreinigung wird mithilfe von Standardgeräten durchgeführt.



**Abb. 1 :** Inspektion vor Reinigung der Rigofill®-Blöcke verschmutzt



**Abb. 2 :** Inspektion nach Reinigung sauber



**Abb. 3 :** Inspektion eines Beckens des Rigofill-Typs nach der Reinigung im Tunnel



**Abb. 4 :** Kanalreinigung im Inspektionstunnel

## Datenblatt – Rigofill Inspect®

1. Anwendung	Hochbelastbarer Rigolenfüllkörper zum Bau kiesfreier, unterirdischer Rigolen, zur Versickerung, Rückhaltung und Speicherung von Regenwasser
2. Material/Rohstoff	Polypropylen PP; Farbe grün
3. Abmessungen /Gewicht	Vollblock : 800 x 800 x 663 ; 20 kg Halbblock : 800 x 800 x 355 mm; 12kg
4. Speicherkapazität	Bruttovolumen : Vollblock 422 Liter / Halbblock 224 Liter Speichervolumen : Vollblock 400 Liter / Halbblock 211 Liter Speicherkoeffizient 95 %
5. Belastbarkeit	Maximalüberdeckung bis 4m Maximale Sohlentiefe 6m Schwerlastverkehr (SLW60) ab Mindestüberdeckung 80cm mit fachgerechtem Strassenaufbau
6. Dauerhaftigkeit	Tests garantieren eine Lebensdauer bis 50 Jahre
7. Stapelbarkeit	Horizontal und vertikal mittels Blockverbinder
8. Inspektionstunnel	Rechteckiger Inspektionstunnel B x H 220 x 270mm zur optimalen Inspektion der versickerungswirksamen Flächen /Vliesumhüllung) sowie aller statisch und bautechnisch relevanten Bauteile
9. Integrierbarer Kontrollschacht Quadrocontrol®	In die Rigolenkubatur integrierbarer Kontrollschacht (QuadroControl) 800 x 800 x 663 mm Zugangsdurchmesser 500 mm am Schachtrohr
10. Rohranschlüsse	KG DN 110, 160, 200 sowie Verbund-Wellrohr DN 150, 200 direkt am Block. Anschluss KG und Verbund-Wellrohr DN 200 bis 500 über QuadroControl
11. Be-/und Entlüftung der Rigole	Über QuadroControl Schacht und belüftete Schachtabdeckungen
12. Vérification de la qualité	Die Bauteile werden laufend überprüft
13. Einbau	Gemäß Einbauanleitung Rigofill inspect



# Avis Technique 17/14-285

Annule et remplace l'Avis Technique 17/11-234

*Recueil, restitution et stockage des eaux pluviales*

Systeme pour  
assainissement pluvial  
System for rainwater  
System für  
Niederschlagswasser

## RIGOFILL INSPECT

**Titulaire :** FRAENKISCHE France SAS  
Les Grands Champs  
Route de Brienne  
FR-10700-TORCY LE GRAND  
Tél. +33 (0) 3 25 47 78 10  
Fax +33 (0) 3 25 47 78 12  
Internet : [www.fraenkische.fr](http://www.fraenkische.fr)  
E-mail : [contact@fraenkische-fr.com](mailto:contact@fraenkische-fr.com)

Ne peuvent se prévaloir du présent Avis Technique que les productions certifiées, marque CSTBat, dont la liste à jour est consultable sur Internet à l'adresse :

**[www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)**

rubrique :

Evaluations  
Certification des produits et des services

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 21 mars 2012)

**Groupe Spécialisé n° 17**

Réseaux et Epuraton

Vu pour enregistrement le 4 novembre 2014

**CSTB**  
le futur en construction

Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe Spécialisé n° 17 «Réseaux et Epuration» a examiné le 25 juin 2014 la demande relative aux modules RIGOFILL INSPECT présentée par la Société FRAENKISCHE France SAS. Il a formulé, sur ces composants, l'Avis Technique ci-après qui se substitue à l'Avis Technique 17/11-234. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 17 sur le produit et les dispositions de mise en œuvre proposées pour son utilisation dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France Européenne et des départements, régions et collectivités d'Outre-mer (DROM-COM). L'Avis Technique formulé n'est valable que si la certification visée dans le Dossier Technique, basée sur un suivi annuel et un contrôle extérieur, est effective.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Le système de rétention et d'infiltration RIGOFILL INSPECT est réalisé à partir de modules en polypropylène constitués d'éléments assemblés en usine.

Ces modules peuvent être juxtaposés ou empilés afin de constituer un réservoir destiné à recevoir des eaux pluviales.

Les modules incorporent deux canaux de diffusion et de curage.

• Différents accessoires en Polypropylène permettent de réaliser les raccordements hydrauliques ou la ventilation des bassins. Ces accessoires comprennent également la boîte d'inspection Quadro-control.

• Ces modules sont obligatoirement assemblés au moyen des connecteurs en polypropylène prévus à cet effet.

Les principales caractéristiques du module élémentaire RIGOFILL INSPECT sont les suivantes :

- Couleur : verte.
- Longueur : 800 mm.
- Largeur : 800 mm.
- Hauteur : 663 ou 355 mm.

### 1.2 Identification

Chaque module comporte, conformément au référentiel de la marque CSTBat, les mentions suivantes :

- l'appellation : RIGOFILL INSPECT,
- l'appellation : Quadro-control (boîte d'inspection),
- l'identification de l'usine,
- le matériau : PP,
- la date de fabrication : semaine, année.



- le logo suivi de la référence figurant sur le certificat.

Lorsque les modules RIGOFILL INSPECT sont utilisés pour réaliser un bassin de rétention ou d'infiltration, conformément aux dispositions décrites dans le Dossier Technique, il est apposé dans le regard d'entrée ou de sortie du bassin une plaque signalétique comportant le marquage suivant :

- l'appellation RIGOFILL INSPECT,
- le numéro d'identification du chantier,
- la date de réalisation de l'ouvrage,



- le logo suivi de la référence figurant sur le certificat.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi

Les modules RIGOFILL INSPECT® sont destinés à la réalisation de bassins enterrés, dans les conditions définies aux § 1 et 6.3 du Dossier Technique, afin de permettre :

- la rétention des eaux pluviales lorsque la structure est enveloppée dans une géomembrane étanche,
- ou l'infiltration dans le sol support lorsque l'ouvrage n'est pas conçu pour être étanche.

Il est rappelé que :

- les modules RIGOFILL INSPECT ne doivent jamais être situés en zone inondable,
- la présence d'un exutoire est obligatoire : trop-plein et raccordement à un réseau d'évacuation des eaux pluviales.

### 2.2 Appréciation sur le produit

#### 2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

##### 2.2.1.1 Satisfaction aux lois et règlement en vigueur

Il n'existe pas de Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire pour ce produit. Il est rappelé que les Fiches de Déclarations Environnementale et Sanitaire n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

##### 2.2.1.2 Autres qualités d'aptitude à l'emploi

Les Structures Alvéolaire Ultra Légères RIGOFILL INSPECT et leur mise en œuvre répondent aux recommandations du Guide Technique "Les Structures Alvéolaires Ultra Légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales (2011)".

Les essais ou études réalisés par le demandeur ou au CSTB ainsi que les références fournies montrent que ce produit permet de donner satisfaction dans le domaine d'emploi envisagé au § 2.1.

Le respect des conditions de conception et de mise en œuvre définies dans le Dossier Technique est une condition indispensable au bon fonctionnement du système.

Les volumes utiles des structures mises en œuvre limitent les volumes de terrassement nécessaires.

La conception modulaire permet de s'adapter aux contraintes topographiques de l'ouvrage.

L'ouvrage réalisé au moyen de modules RIGOFILL INSPECT doit permettre d'assurer certaines fonctions qu'il convient d'examiner :

#### Tenue mécanique

La connaissance et la prise en compte des caractéristiques géotechniques du sol est indispensable pour la conception et la réalisation de l'ouvrage.

Le respect des dispositions préconisées par le maître d'œuvre au stade de l'étude préalable en fonction du cas particulier du chantier, sont impératives pour assurer la stabilité de l'ouvrage et sa compatibilité avec d'éventuelles applications routières.

Il convient de rappeler que la déformation maximale admissible à long terme sur l'ouvrage est à fixer par le Maître d'œuvre. Cette exigence peut limiter le nombre de couches admissible indépendamment des autres considérations à prendre en compte. La valeur de déformation à long terme à prendre en compte est de 2,1 % de la hauteur totale des modules.

Par ailleurs, les moyens mis en œuvre par la société FRAENKISCHE France SAS pour :

- assurer la constance des performances mécaniques des modules,
- s'assurer du respect des prescriptions de dimensionnement,
- s'assurer sur chantier du respect des conditions de mise en œuvre, ainsi que la prise en compte des effets dynamiques (selon les prescriptions du fascicule 70), lorsque la structure est mise en œuvre sous chaussée, permettent de dimensionner l'ouvrage sur la base d'un coefficient de sécurité  $\gamma_M$  de 1,5.

Pour les zones climatiques où la température du sous-sol est supérieure aux valeurs communément observées en France Métropolitaine, il convient de porter cette valeur à 1,6.

La mise en œuvre en présence de nappe phréatique doit faire l'objet de vérifications particulières telles que définies dans le Guide Technique. Il convient de veiller particulièrement aux moyens mis en œuvre pour assurer la portance du sol sous-jacent.



La boîte d'inspection Quadro-control doit être associée à une dalle telle que décrite dans le Dossier Technique.

## Hydraulique

Les dispositions prises pour le calcul des débits d'infiltration dans le sol, le dimensionnement des ouvrages ainsi que les dispositions constructives générales sont définies dans Guide Technique "Les Structures Alvéolaires Ultra Légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales (2011)" et dans le Fascicule 70 Titre II.

La pérennité des performances hydrauliques est indissociable du respect des conditions d'entretien.

### 2.22 Durabilité – Entretien

Compte tenu de la nature du matériau constitutif, la durabilité des composants ne pose pas de problème particulier.

La mise en œuvre d'un dispositif de prétraitement limite la fréquence des opérations de curage sur l'ouvrage.

L'accessibilité aux outils d'investigation ou de curage doit être assurée pour prévenir les risques de colmatage et entretenir l'installation.

L'accès peut s'effectuer au moyen de boîtes d'inspection ou de regards situés en amont et aval de l'ouvrage ou de boîtes d'inspection Quadro-control intégrées à l'ouvrage.

Seul le canal inférieur permet la réalisation d'une inspection caméra.

### 2.23 Fabrication et contrôle

La fabrication des modules RIGOFILL INSPECT est réalisée par injection.

La fabrication des boîtes d'inspection Quadro-control est réalisée par rotomoulage.

Le cahier des charges relatif aux matières est déposé au CSTB.

La fabrication des composants constituant les modules RIGOFILL INSPECT fait l'objet de contrôles internes intégrés dans un système qualité basé sur la norme NF EN ISO 9001 (2008).

Les contrôles internes et externes tels que décrit dans le Dossier Technique permettent d'assurer une constance convenable de la qualité.

### 2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre du produit ne présente pas de difficulté particulière si elle est réalisée selon les indications du Dossier technique.

Un suivi rigoureux des conditions de mise en œuvre doit être exercé.

On doit tout particulièrement veiller à la planéité du lit de pose, au choix des matériaux de remblayage et conditions de compactage notamment dans le cas d'un ouvrage d'infiltration.

La légèreté des modules facilite la mise en œuvre.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### 2.31 Caractéristiques des produits

Les caractéristiques des modules RIGOFILL INSPECT doivent être conformes aux indications du Dossier technique.

### 2.32 Fabrication

Un contrôle interne tel que décrit dans le Dossier technique doit être mis en place par le fabricant.

### 2.33 Conception

Les éléments à réunir dans le cadre de l'étude préalable sont définis dans le Guide Technique "Les Structures Alvéolaires Ultra Légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales (2011)" et dans le Fascicule 70 Titre II.

Ils comprennent notamment les éléments :

- liés au milieu physique : topographie du terrain, hauteur de nappe, perméabilité et caractéristiques géotechniques du sol.
- liés à l'urbanisation : réutilisation de l'espace, présence d'un bâti, qualité et usage des eaux, trafic.
- d'évaluation des paramètres hydrauliques : bassin versant, surface active, volume et débit basés sur l'Instruction Technique 77/284.

### 2.34 Mise en œuvre

Le respect des conditions de mise en œuvre exposées au paragraphe 7 est une condition indispensable au bon fonctionnement des bassins constitués de modules RIGOFILL INSPECT.

Il en est de même des prescriptions complémentaires définies par le Maître d'œuvre qui découlent des conditions particulières de chaque chantier de bassin de rétention et d'infiltration des eaux pluviales.

## Conclusions

### Appréciation globale

Pour les produits bénéficiant d'un certificat CSTBat délivré par le CSTB, l'utilisation des modules et accessoires RIGOFILL INSPECT est appréciée favorablement.

### Validité

Jusqu'au 30 juin 2019.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 17*  
*Le Président*  
Christian VIGNOLES

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 17 attire l'attention du concepteur sur :

- l'importance de la protection de ces ouvrages vis à vis de l'introduction de matières décantables,
- les contraintes associées aux opérations de curage.

La boîte d'inspection Quadro-control ne doit pas être mise en œuvre dans le cadre de la réalisation de réseaux d'assainissement traditionnels.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé*  
*n° 17*  
Abdel LAKEL

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

#### 1.1 Généralités

Les produits RIGOFILL INSPECT entrent dans le cadre de la réalisation d'ouvrages tels que définis dans le guide "Les Structures Alvéolaires Ultra légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales".

Les modules RIGOFILL INSPECT sont conçus pour créer des bassins enterrés afin d'optimiser la gestion des eaux pluviales de ruissellement, dans le domaine des travaux publics et du génie civil.

Ils présentent une structure mécanique à pieux verticaux et raidisseurs horizontal et permettent la réalisation d'ouvrages à canaux de diffusion intégrés.

Les ouvrages réalisés à partir des modules RIGOFILL INSPECT et différents accessoires permettent d'assurer les fonctions suivantes :

#### Fonctions de service :

Les fonctions de service assurées par les ouvrages réalisés à partir de RIGOFILL INSPECT sont le stockage et/ou l'infiltration.

La rétention des effluents est assurée lorsque la structure est enveloppée dans une géomembrane étanche.

Lorsque l'ouvrage n'est pas conçu pour être étanche, l'infiltration peut s'effectuer dans le sol support.

#### Fonctions techniques :

Les fonctions techniques assurées par les ouvrages réalisés à partir de RIGOFILL INSPECT sont les suivantes :

#### Recueil et Restitution :

- Ces deux fonctions sont réalisées au moyen de composants annexes comprenant des regards ou boîtes d'inspection mis en œuvre en périphérie, pièces d'interface et canaux intégrés aux modules.
- Dans le cas d'un ouvrage étanche, le débit de l'évacuation est fonction de la hauteur d'eau dans la structure (et du diamètre intérieur de la connexion au réseau d'évacuation, ou régulé au moyen d'un dispositif adapté.
- Les canaux de diffusion permettent de distribuer l'effluent à l'intérieur de l'ouvrage.

#### Structurelle :

Le caractère structurant des modules permet de conserver un usage du sol en surface.

#### Accès :

L'accès aux canaux de l'ouvrage de stockage s'effectue au moyen de regards ou boîtes d'inspection (en périphérie) ou des Quadro-Control intégrés à l'ouvrage.

#### Ventilation :

L'ouvrage doit permettre l'équilibrage de la pression de l'air lors de phases de remplissage et de vidange.

#### 1.2 Les modules

Il existe deux composants différents :

- Le module de base comprenant deux demi-modules, associés à une plaque intermédiaire (Voir figure 1b).
- le demi-module associé à une plaque de fond, identique à la plaque intermédiaire (Voir figure 1c).

Les modules RIGOFILL INSPECT possèdent sur leurs faces latérales des empreintes permettant la connexion d'un tube lisse en matériau thermoplastique de DN 150.

Tous les ouvrages conçus à partir des modules RIGOFILL INSPECT permettent la création de canaux de diffusion continus.

#### 1.3 Les accessoires

Les accessoires à associer aux modules RIGOFILL INSPECT permettant de constituer l'ouvrage sont les suivants :

#### 1.31 Connecteurs monocouche et multicouches

Les connecteurs sont destinés à relier les modules les uns aux autres. Ils servent à assurer le bon positionnement des modules lors de l'installation. (Voir figure 2a et figure 2b)

Ils se fixent par clipsage aux emplacements prévus au milieu de l'arête supérieure de chaque module.

#### 1.32 Plaque d'about

Les plaques d'about (Voir figure 3) ont pour fonction de fermer les faces du bassin afin d'éviter une pénétration des géotextiles et/ou du Dispositif d'Étanchéité par Géomembrane (DEG) dans la structure.

Elles possèdent des matrices à découper, adaptées à des tubes normalisés en matériau thermoplastique de DN 100 et 200 permettant la connexion d'arrivées d'eau au bassin ou sa ventilation. Elles se fixent par des clips intégrés.

#### 1.33 Plaque d'about ajourée ouverture DN 150 ou DN 200

Les plaques d'about ajourées (Voir figure 3) ont les mêmes fonctions que les plaques d'about tout en permettant de réaliser le raccordement d'une canalisation au bassin. Elles se fixent par des clips intégrés.

#### 1.34 Boîte d'inspection Quadro-control

La boîte d'inspection Quadro-control est disponible en deux hauteurs correspondant à un module RIGOFILL INSPECT ou un demi-module.

La géométrie de la boîte d'inspection Quadro-control (Voir Figures 4a, b, c) permet sa mise en œuvre à la place d'un ou d'un demi-élément RIGOFILL INSPECT lors de la construction de l'ouvrage.

Un cône emboîté sur la boîte d'inspection permet l'insertion de la rehausse en partie supérieure.

La boîte d'inspection Quadro-control permet un raccordement frontal et/ou un raccordement latéral.

Les charges de surface sont réparties au moyen d'une dalle de répartition en béton armé.

## 2. Mode de fabrication et matériaux

### 2.1 Mode de fabrication

- La fabrication des modules est réalisée par injection. Les pièces sont assemblées en usine par emboîtement pour constituer les demi-modules ou les modules entiers.
- Les plaques d'about et connecteurs sont fabriqués par injection.
- Les boîtes d'inspection Quadro-control et le cône sont fabriqués par rotomoulage.
- La rehausse des boîtes d'inspection Quadro-control est fabriquée par co-extrusion.
- La dalle de répartition est fabriquée par moulage (béton armé vibré)

### 2.2 Matériaux

#### 2.2.1 Modules et plaques

La matière utilisée est du polypropylène vierge ou recyclé externe auquel sont ajoutés les éléments permettant une mise en œuvre par injection. Les caractéristiques de polypropylène sont les suivantes :

Caractéristiques	Spécifications	Paramètres de l'essai	Méthodes d'essai
Masse volumique	≥ 890 kg/m	T=23 ±2°C	NF EN ISO 1183
Stabilité thermique (OIT*)	≥ 8 min.	200°C	NF EN 728
Indice de fluidité à chaud	8,0 ≥ MFR ≥ 3,5 g/10 min	T=230°C / 2,16 kg	NF EN ISO 1133
Résistance à la traction au seuil d'écoulement	≥ 25 MPa	Vitesse 50 mm/mn T=23 ± 2°C	NF EN ISO 527
Allongement au seuil d'écoulement	4,5 %		
Module de traction	≥ 1100 MPa	Vitesse 2 mm/mn T=23 ± 2°C	

\* Contrôles sur produit fini.

Le cahier des charges relatif au suivi des matières est déposé au CSTB.



## 2.22 Connecteurs et plaques d'about

Les connecteurs et plaques d'about sont fabriqués en polypropylène de même caractéristiques que les modules.

## 2.23 Boîte d'inspection Quadro-control et cône

La matière utilisée est du polyéthylène auquel sont ajoutés les éléments permettant sa mise en œuvre.

Les caractéristiques du polyéthylène sont les suivantes :

Caractéristiques	Spécifications	Paramètres de l'essai	Méthodes d'essai
Masse volumique	$\geq 925 \text{ kg/m}^3$	$T=23 \pm 2^\circ\text{C}$	NF EN ISO 1183-2
Stabilité thermique (OIT*)	$\geq 10 \text{ min}$	200 °C	NF EN 728
Indice de fluidité à chaud	$16 \geq \text{MFR} \geq 3 \text{ g/10 min}$	$T=190^\circ\text{C} / 5 \text{ kg}$	NF EN ISO 1133
Résistance à la traction au seuil d'écoulement	$\geq 15,5 \text{ MPa}$	Vitesse 50 mm/min $T=23 \pm 2^\circ\text{C}$	NF EN ISO 527-2
Module de traction	$\geq 700 \text{ MPa}$	Vitesse 2 mm/min $T=23 \pm 2^\circ\text{C}$	

\*Contrôles sur produit fini.

## 2.24 Rehausse de la boîte d'inspection

La rehausse de la boîte d'inspection, à parois lisse intérieur (DN/ID 500) est fabriquée en Polyéthylène dont les caractéristiques sont les suivantes :

Caractéristiques	Spécifications	Paramètres de l'essai	Méthodes d'essai
Masse volumique	$\geq 950 \text{ kg/m}^3$	$T=23 \pm 2^\circ\text{C}$	NF EN ISO 1183-2
Indice de fluidité à chaud	$1,2 \geq \text{MFR} \geq 10 \text{ g/10 min}$	$T=190^\circ\text{C} / 5 \text{ kg}$	NF EN ISO 1133
Stabilité thermique (OIT)	$\geq 10 \text{ min}$	200 °C	NF EN 728

## 2.25 Dalle de répartition

La dalle de répartition est fabriquée en béton armé.

Les armatures sont constituées de 2 cerces de Ø800 et 2 cerces de Ø970 reliés par 4 étriers en fil Ø 4.

Mesurée dans les conditions de la norme NF EN 12390-3, la résistance en compression du béton est supérieure à 30 MPa.

## 3. Description du produit

### 3.1 Modules

#### 3.11 Aspect, état de finition

Les surfaces internes et externes des modules RIGOFILL INSPECT sont lisses et exemptes de craquelures. Les modules sont de couleur verte.

#### 3.12 Dimensions

Les dimensions hors-tous des modules sont les suivantes :

Produit	Module	Demi-module
Longueur (mm)	$800 \pm 2$	$800 \pm 2$
Largeur (mm)	$800 \pm 2$	$800 \pm 2$
Hauteur (mm)	$663 \pm 5$	$355 \pm 4$

Les dimensions des canaux sont les suivantes :

Produit	Module	Demi-module
Longueur (mm)	800	800
Largeur (mm)	220	220
Hauteur (mm)	275	275
Nombre de canaux par produit	2	1

Le diamètre des pieux pour des modules RIGOFILL INSPECT est de 50 mm avec une épaisseur de paroi supérieure à 3 mm.

Les dimensions des plaques d'about et connecteurs sont représentées figure 3.

#### 3.13 Masse

La masse d'un module complet est de 20,0 Kg  $\pm$  2,5 %.

La masse d'un demi-module est de 12,5 Kg  $\pm$  2,5 %.

#### 3.14 Volume utile du module

Le volume utile est de 400 litres pour le RIGOFILL INSPECT (module complet) et de 211 litres pour le demi-module (valeur résultante des cotes hors tout, poids d'un module et densité de la matière).

## 3.15 Caractéristiques mécaniques

### 3.151 Caractéristiques mécaniques à court terme

#### 3.1511 Détermination de la résistance en compression simple

La résistance en compression simple est déterminée dans les 3 directions (x, y, z) conformément à la norme XP P 16374 sur des modules RIGOFILL INSPECT selon le schéma suivant :



Les caractéristiques à court terme sont les suivantes :

Caractéristiques	Spécifications		Paramètres de l'essai
	Contrainte minimale à rupture	Déformation à la contrainte maximale	
- X sur l'une des deux faces latérale (800 x 660 mm)	150 kN/m <sup>2</sup>	$\leq 4,25\%$	Vitesse d'essai 0,5 kN/m <sup>2</sup> .s $T=23^\circ \pm 2^\circ$ Conditionnement 24h Age des blocs 24 h
- Y sur l'une des deux faces latérale (800 x 660 mm)	150 kN/m <sup>2</sup>		
- Z sur la face supérieure (800 x 800 mm)	420 kN/m <sup>2</sup>		

Remarques :

- La résistance mécanique en compression simple permet de vérifier la constance de la fabrication des produits et ne permettent pas le dimensionnement mécanique de l'ouvrage.
- On se référera au § 6 pour la justification du comportement mécanique lors de la phase de mise en œuvre.

#### 3.1512 Détermination de la résistance en compression verticale combinée avec sollicitations latérales.

Caractéristiques	Spécifications	Paramètres de l'essai
Contrainte latérale appliquée 20-40 Kpa	495 kN/m <sup>2</sup>	effort vertical 5 mm/min
Contrainte latérale appliquée 40-80 Kpa	500 kN/m <sup>2</sup>	

### 3.152 Caractéristiques à long terme

La conception des modules RIGOFILL INSPECT a été appréhendée en simulation, par la méthode des éléments finis et en tenant compte du comportement du matériau à long terme.

Le comportement mécanique à long terme est fondé sur une série d'essais de compression uniaxiale à long terme menées sur une durée de 4000 h (sens vertical) à plus de 10 000 heures (horizontal).

Ces essais consistent à appliquer différentes charges statiques verticales et horizontales égales à un pourcentage décroissant de la force maximale en compression simple afin de déterminer la valeur de la déformation totale ainsi que la contrainte maximale admissible à 50 ans.

La déformée maximale à 50 ans est de 4,25%.

#### 3.1521 Charge verticale admissible à long terme

La charge verticale à prendre en compte pour le dimensionnement mécanique (valeur de la pression verticale maximale extrapolée qui conduirait à une rupture après 50 ans de mise en service) est de 148 KN/m<sup>2</sup>

#### 3.1522 Charge horizontale admissible à long terme

La charge horizontale à prendre en compte pour le dimensionnement mécanique (valeur de la pression horizontale maximale extrapolée qui conduirait à une rupture après 50 ans de mise en service) est de 52,5 KN/m<sup>2</sup>.

### 3.153 Justification du comportement mécanique sous chaussée :

Le niveau de plateforme (PF) attendu pour l'installation d'une chaussée se définit à partir de la classe de trafic attendu pour la chaussée. Il dépend de l'épaisseur et du type de matériaux mis en œuvre tels que définis dans les documents Setra-LCPC.

Les valeurs ci-dessous (données à titre indicatif) donnent le recouvrement minimum pour un matériau particulier selon la classe de portance attendue, sur la base d'essais réalisés en laboratoire :

#### Cas des chaussées souples

- ≥ 15 cm de sable 0/32 pour une portance de qualité PF1.
- ≥ 50 cm de sable 0/32 pour une portance de qualité PF2.
- ≥ 65 cm de sable 0/32 pour une portance de qualité PF3.

#### Cas des chaussées rigides

- ≥ 15 cm de sable 0/32 et au minimum 15 cm de béton pour une portance de qualité PF3.

#### Autres cas

Épaisseur et type de matériaux en fonction de la portance attendue, telle que définie dans Remblayage des tranchées et réfection des chaussées (LCPC, SETRA : 1994, chapitre VI).

## 3.2 Boîte d'inspection Quadro-control

### 3.21 Élément de fond et cône

#### 3.211 Aspect, état de finition

Les surfaces internes et externes des boîtes d'inspection Quadro-control sont lisses et exemptes de craquelures. L'élément de fond et le son cône sont de couleur noire.

#### 3.212 Dimensions

Les dimensions hors-tous des modules sont 800 x 800 mm (Voir figures 4 a, b et c).

L'épaisseur moyenne minimale est de 7 mm.

#### 3.213 Comportement mécanique

##### 3.2131 A court terme

La boîte d'inspection Quadro-control résiste à un effort vertical de 85 kN lorsque mesuré dans les conditions de la norme XP P 16374.

##### 3.2132 A long terme

Le comportement mécanique à long terme de ces éléments a été déterminé par calcul aux éléments finis et essai sur une durée de 3400 heures permettant d'extrapoler le comportement mécanique de l'ouvrage à 50 ans. Sur la base de cet essai, la résistance à long terme de la boîte d'inspection Quadro-control est de 117 kN/m<sup>2</sup>.

L'intégration de la boîte d'inspection Quadro-control dans un ouvrage constitué de modules RIGOFILL INSPECT n'affecte pas le comportement mécanique de l'ouvrage.

### 3.22 Rehausse

#### 3.221 Aspect, état de finition

Les surfaces internes et externes de la rehausse des boîtes d'inspection Quadro-control sont lisses et exemptes de craquelures. Les rehaussements sont de couleur grise intérieur et de couleur noire en extérieur.

#### 3.222 Dimensions

La rehausse est constituée d'un tube annelé de DN/ID 500 (Voir figure 5). Elle est livrée avec un joint à mettre en œuvre entre la rehausse et l'ouverture de la dalle de répartition (Voir Figure 6)

#### 3.223 Comportement mécanique

La rigidité annulaire de la rehausse, mesurée selon la norme NF EN ISO 9969 est de 8 kN/m<sup>2</sup>.

### 3.23 Dalle de répartition

#### 3.231 Dimensions

Voir figure 7 en annexe.

#### 3.232 Résistance en compression

La résistance à la compression de la couronne de répartition est supérieure à 300 KN.

#### 3.233 Ancrage

La capacité minimale requise ( $F_{\text{mini}}$ ) pour l'ancrage dans le béton est déterminée selon la procédure suivante :

Soit :

P : Poids du produit en daN

n : Nombre de points de levage utiles (n = 2)

k : Coefficient de sécurité sur le béton : k = 2,5

e : Coefficient d'élinguage (en général : e = 1,16, correspondant à un angle au sommet des élingues de 60°)

d : Coefficient dynamique d = 2, correspondant à un levage et un transport sur terrain plat à très peu accidenté

$$F_{\text{mini}} = \frac{P}{n} \cdot ked$$

soit dans le cas du levage en deux points utiles :

$$F_{\text{mini}} = 2,9 P$$

L'appareillage d'essai est conçu pour solliciter à l'arrachement les inserts noyés dans les produits.

Un essai de type, réalisé sur l'ensemble des boucles d'ancrage, est conduit à la rupture pour une configuration de manutention horizontale.

La rupture (de l'ancre ou du béton) ne doit pas intervenir pour une charge inférieure à la résistance minimale requise

$$F_{\text{mini}} = 2,9 P \quad \text{soit } 2,9 \times 384 = 1115 \text{ daN}$$

## 4. Marquage

Le marquage des modules RIGOFILL INSPECT est conforme aux exigences liées à l'Avis Technique et au référentiel de la marque CSTBat.

## 5. Conditionnement, manutention, stockage

### 5.1 Conditionnement

Les modules RIGOFILL INSPECT sont conditionnés (sans palette) par 4 modules entiers ou 8 demi-modules. Les modules sont cerclés au moyen de 2 bandes en polypropylène.

### 5.2 Manutention

Le chargement et le déchargement des modules conditionnés ne posent pas de difficulté particulière et se fera de préférence au moyen d'un chariot élévateur. Les pièces ne doivent en aucun cas être jetées ou tomber lors du déchargement, elles doivent être transportées avec soin.

On veillera à reprendre la charge (avec la fourche de l'élévateur ou par élinguage) au niveau des canaux d'inspection des modules inférieurs du conditionnement. Le cerclage doit être enlevé de préférence juste avant la pose et à l'extérieur de la fouille de construction.

### 5.3 Stockage

Les modules conditionnés doivent être stockés sur une surface plane et stable, dégagées de tout objet pouvant endommager les produits. Pour éviter les risques d'accident, il convient de ne pas empiler plus de 2 conditionnements l'un sur l'autre (hauteur maximum : 2,7 m). Avant installation on vérifiera que les modules et/ou demi-modules ne sont pas endommagés, tout dommage constaté implique la non mise en œuvre de l'élément concerné.

La durée maximale de stockage à l'extérieur est d'un an.

Dans le cas d'un risque de tempête, on sécurisera les conditionnements et on évitera de les empiler.

La sensibilité au choc des matériaux plastiques augmentant par temps de gel, il convient d'en tenir compte lors du transport et du stockage.

## 6. Etude préalable et dimensionnement

Les informations fournies doivent permettre de caractériser l'environnement géologique et hydrologique, les conditions de mise en œuvre de l'ouvrage, les conditions de réalisation (emprise disponible, mode de terrassement, contraintes spécifiques...), et les conditions d'exploitation (charges roulantes, charges permanentes, charge instantanée occasionnelle...).

Il convient de souligner que les informations figurant dans les dites études techniques sont des éléments d'aide à la conception. Elles doivent permettre au maître d'œuvre de réaliser les dimensionnements et validations nécessaires qui relèvent de sa responsabilité.

### 6.1 Volumes de l'ouvrage

Le volume du bassin est déterminé par le maître d'œuvre.

#### 6.11 Volume de fouille

Le volume de fouille est déterminé par le maître d'œuvre selon les prescriptions du Guide Technique "Les Structures Alvéolaires Ultra Légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales"(§5.2).

## 6.12 Volume utile de l'ouvrage

Le volume utile de stockage est déterminé par le maître d'œuvre selon les prescriptions du Guide Technique "Les Structures Alvéolaires Ultra Légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales".

Le volume utile de l'ouvrage doit tenir compte :

- Des volumes utiles des modules de base,
- De la cote de fil d'eau en sortie (La hauteur entre le fond du bassin et le fil d'eau de sortie est de 40 mm).
- De la pente éventuelle du fond de forme, (généralement 0,5 %).
- De la cote fil d'eau de l'évent (ou point haut du bassin).

A ce stade un calepinage des modules et accessoires nécessaires à la pose du bassin doit être effectué.

## 6.2 Comportement mécanique

Le bassin peut être mis en œuvre sous chaussée, parking, trottoir, accotement et espaces verts sous réserve que les hauteurs minimales de recouvrement soient :

- 0,80m sous charges roulantes (type convoi BC),
- 0,60 m sous chaussée à trafic léger (PTAC de 3,5 T),
- 0,50 m sous trottoir ou accotement,
- 0,30 m sous espace vert.

Dans le cas des ouvrages courants au sens du guide technique "Les Structures Alvéolaires Ultra Légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales", le comportement mécanique de l'ouvrage est justifié par le maître d'œuvre selon les prescriptions du guide (chapitre 4).

Le coefficient de sécurité global retenu pour le dimensionnement sera de 2 correspondant à un  $\gamma_A$  de 1,35 et un  $\gamma_M$  de 1,5.

Lorsque l'ouvrage est réalisé sous chaussée les effets dynamiques seront pris en compte dans les conditions du fascicule 70.

La note de calcul doit prendre en compte :

- la hauteur et la nature du remblai selon la masse volumique définie,
- le type de trafic,
- les dimensions de l'ouvrage,
- La présence éventuelle d'une nappe phréatique,
- la résistance et les déformations à long terme des modules selon la masse volumique de remblai et le coefficient de poussée.

## 7. Mise en œuvre

Les opérations suivantes sont réalisées selon les prescriptions minimale du Guide Technique "Les Structures Alvéolaires Ultra légères (SAUL) de décembre 2011 pour la gestion des eaux pluviales".

- Terrassement et préparation du fond de forme,
- Caractéristiques et mise en œuvre du géotextile et du dispositif d'étanchéité,
- Remblaiement latéral,
- Remblai initial et couche de forme.

Ces prescriptions sont complétées par un guide pose spécifique aux modules RIGOFIL INSPECT déposé au CSTB.

**Point particuliers :**

- Toujours suivre le sens de montage des canaux d'inspection et vérifier le positionnement des regards ou boîtes d'inspection (conformément au calepinage (étiquette apposée sur les boîtes d'inspection)),
- Verrouiller la mise en place des modules à l'aide des connecteurs pour empêcher les déplacements. Les modules doivent être maintenus au moyen de connecteur, les emplacements de connexion étant placés au milieu de l'arête supérieure de chaque module.
- Remarque : la superposition de deux demi-modules ne correspond pas à la hauteur d'un module, les éléments doivent être assemblés par couches d'un même type.

## 8. Accès à l'ouvrage

L'accès peut s'effectuer par l'intermédiaire de regards ou boîtes d'inspection (cf. Figure 4b) externes à l'ouvrage ou intégrés à l'ouvrage dans le cas de boîtes d'inspection Quadro-control.

La présence d'un accès au minimum en fond d'ouvrage est indispensable.

Concernant la ventilation, au minimum un tunnel doit être connecté au regard ou à la boîte d'inspection. Les regards ou boîtes d'inspection doivent être équipés de tampons ventilés.

## 9. Entretien et maintenance

Les conditions générales de maintenance et d'exploitation des ouvrages sont réalisées conformément au guide technique « les struc-

tures Alvéolaires Ultra Légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales (2011) »

Les regards ou boîtes d'inspection et éléments d'alimentation d'un bassin RIGOFILL INSPECT, ainsi que les sorties des canaux d'inspection doivent être inspectés deux fois par an, ainsi qu'après de fortes pluies ou accidents. Les macros déchets éventuels sont évacués.

Au besoin, les canaux d'inspection RIGOFILL INSPECT peuvent être nettoyés à haute pression (jusqu'à 120 bars). La présence d'un prétraitement permet de réduire la fréquence des opérations d'entretien.

## 10. Mode de commercialisation

Les modules RIGOFILL INSPECT et leurs accessoires sont commercialisés via un réseau de distributeurs.

## 11. Contrôles internes

### 11.1 Contrôle sur les matières premières

Un certificat de conformité (type 3.1 au sens de la norme NF EN 10204) aux caractéristiques matières du chapitre 2.1 est fourni par le (ou les) fournisseur(s) pour chaque lot (correspondant à une livraison).

Les contrôles réalisés en laboratoire portent sur l'indice de fluidité à chaud, la densité et la stabilité thermique.

L'homologation des matières par FRÄNKISCHE ROHRWERKE est réalisée sur la base :

- des caractéristiques telles que définies aux § 2 et § 3.32,
- de vérification du comportement à long terme des produits.

### 11.2 Contrôle sur le process de fabrication

Les paramètres de production font l'objet de procédures spécifiques.

### 11.3 Contrôle sur les produits finis

Les contrôles effectués sur les produits finis sont les suivants :

#### 11.3.1 RIGOFILL INSPECT

Nature des contrôles	Fréquence	Echantillonnage
Poids	Toutes les 2 h	1 module
Dimensionnel	1 fois/ 8heures et à chaque démarrage	1 module
Assemblage	Contrôle en début de production, puis 1 fois toutes les 2h	1 module
Aspect	En permanence Enregistrement puis 1 fois toutes les 2h	Tous les modules
Résistance à la compression	1 fois par 24h	1 module

Une exploitation statistique est réalisée sur les résultats d'essais effectués sur les matières premières et produits finis (résistance à la compression).

#### 11.3.2 Quadro-control

Nature des contrôles	Fréquence	Echantillonnage
Poids	Contrôle en début de production, 1 fois par semaine	1 boîte d'inspection
Dimensionnel		
Aspect	En permanence	Toutes les boîtes d'inspection
Résistance à la compression	1 fois par mois	1 boîte d'inspection

## 12. Certification

### 12.1 Système qualité

Le système qualité mis en place dans les usines de production est certifié ISO 9001 (version 2008).

### 12.2 Certification

#### 12.2.1 Produit

Les modules RIGOFILL INSPECT font l'objet d'une certification matérialisée par la marque CSTBat qui atteste, pour chaque site de fabrication, la régularité et le résultat satisfaisant du contrôle interne.

Les produits bénéficiant d'un certificat valide sont identifiables par la présence, sur les produits, du logo CSTBat.

Les caractéristiques certifiées sont les suivantes :

- Caractéristiques dimensionnelles (cf. § 3.2),

- Détermination de la résistance en compression simple (sens vertical) sur un module (cf. § 3.51).

- Les contrôles réalisés par le CSTB comprennent :

Dans le cadre de la Certification CSTBat, le CSTB audite périodiquement les sites de fabrication pour examen du système qualité mis en place et prélève pour la réalisation des essais suivants au laboratoire de la marque :

- un module (dimensionnel, résistance mécanique, OIT et indice de fluidité à chaud).
- une boîte d'inspection et une rehausse (dimensionnel, résistance mécanique verticale à court terme, rigidité annulaire de la rehausse).

Les résultats de ce suivi sont examinés par le Comité de la marque.

## B. Résultats expérimentaux

Les essais suivants ont été réalisés sur les modules RIGOFILL INSPECT :

- caractéristiques dimensionnelles,
- caractéristiques matière,
- Caractéristiques mécaniques.

Ces caractéristiques ont fait l'objet des rapports d'essais CAPE AT 10-175, CAPE AT 11-024.

Le comportement à long terme des modules RIGOFILL INSPECT a fait l'objet du rapport interne du 09/10/12 de la société FRÄNKISCHE ROHRWERKE.

Le comportement à long terme de la boîte Quadro-control a fait l'objet du rapport interne du 23/10/2013 de la société FRÄNKISCHE ROHRWERKE.

Le comportement géotechnique des couches surmontant les modules RIGOFILL INSPECT ont fait l'objet d'une justification réalisée par GROPIUS INSTITUT DESSAU (22-9-2003) « Investigation géotechnique d'une installation »

## C. Références

### C1. Données Environnementales et sanitaires <sup>(1)</sup>

Les modules RIGOFILL INSPECT ne font pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

### C1. Autres références

Un volume de plus de 500 000 m<sup>3</sup> a été posé en Europe. Une liste de 200 références françaises a été déposée au CSTB.

Plus de 19 000 boîtes d'inspection Quadro-control intégrées à des ouvrages constituées de modules RIGOFILL INSPECT ont été fabriquées depuis 2005.

(1) Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

## Tableaux et figures du Dossier Technique

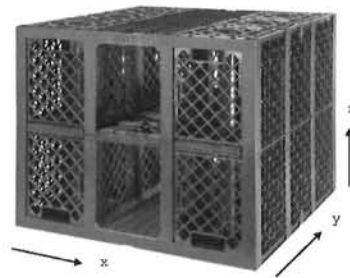


Figure 1 a- Module RIGOFILL INSPECT

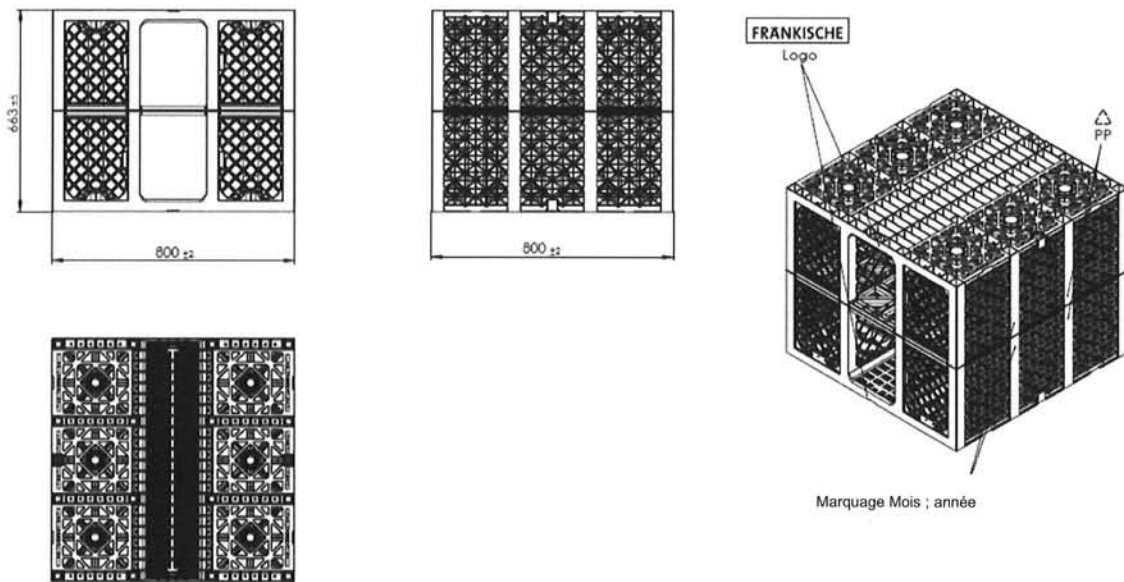


Figure 1 b- Caractéristiques dimensionnelles du module RIGOFILL INSPECT

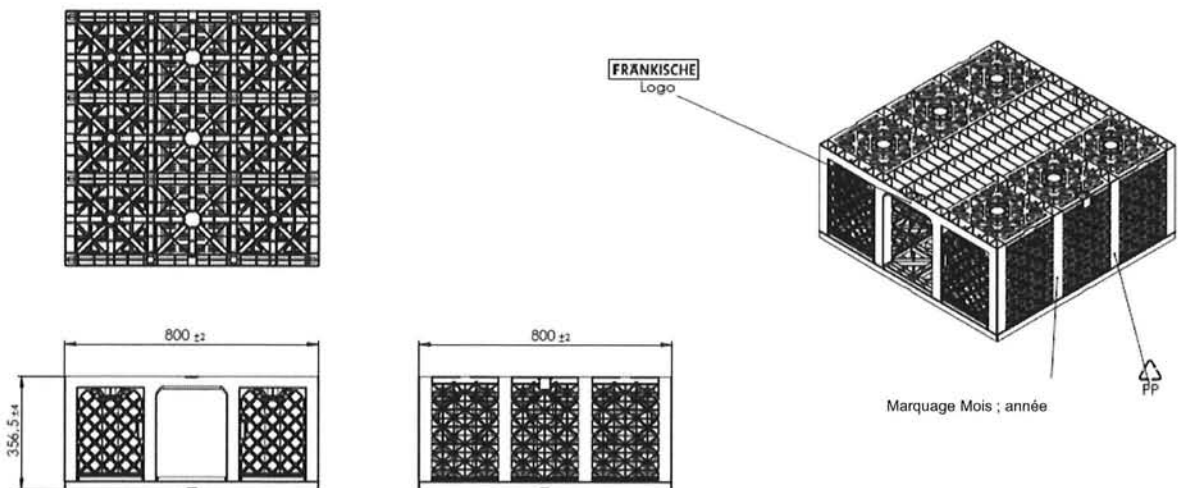


Figure 1 c- Caractéristiques dimensionnelles du demi-module RIGOFILL INSPECT



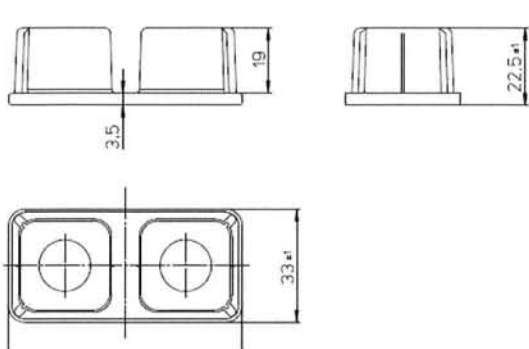


Figure 2 a – Connecteurs monocouches

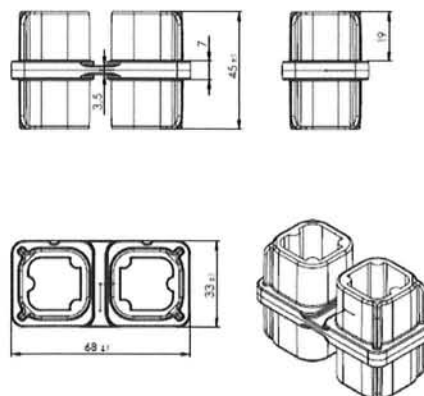


Figure 2 b – Connecteurs multi couches

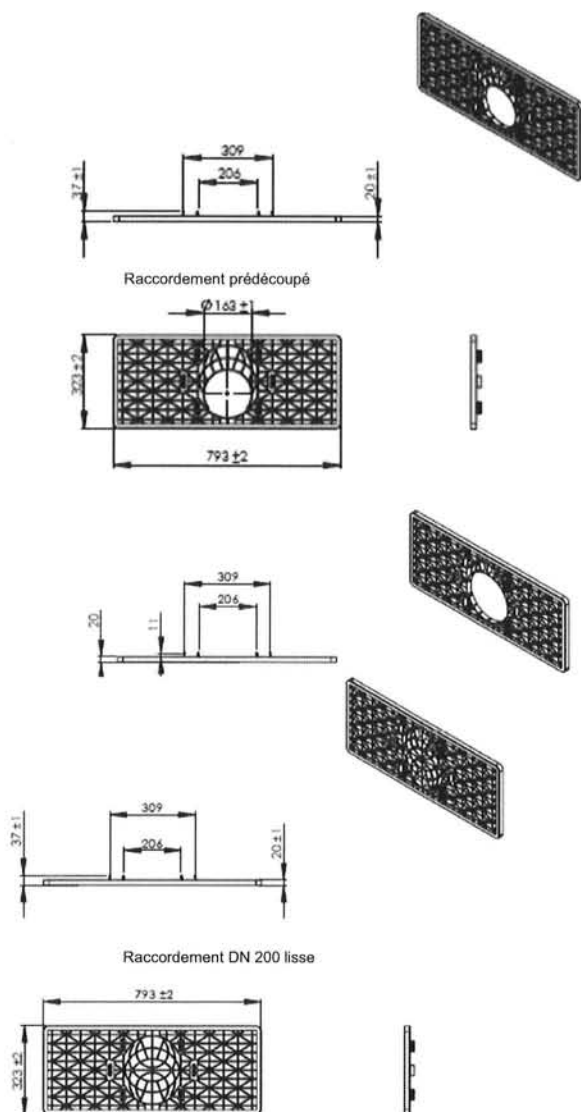


Figure 3 : Plaque d'about et plaque d'about ajourée ouverture DN 150 ou DN 200

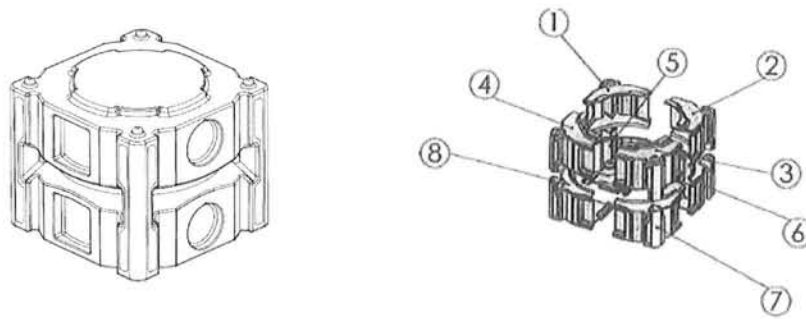


Figure 4 : Boîte d'inspection Quadro-control et représentation points de mesure pour épaisseur de paroi moyenne minimale

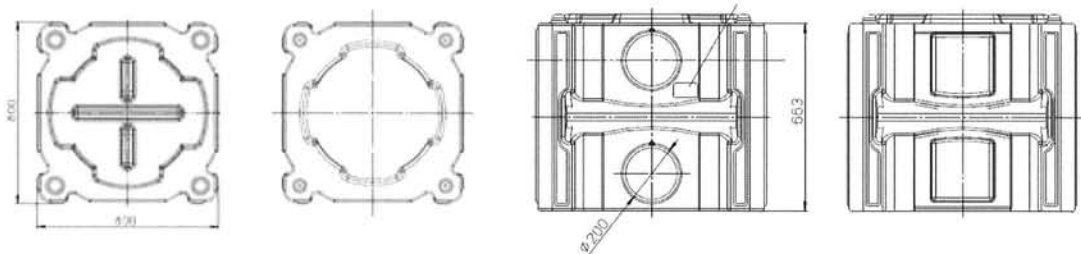


Figure 4a – Boîte d'inspection Quadro-control pour module entier

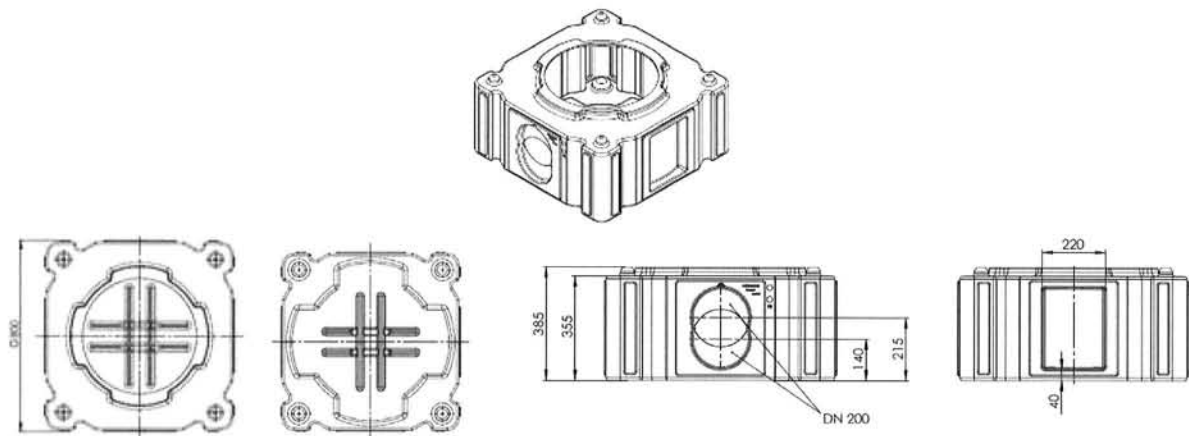


Figure 4b – Boîte d'inspection Quadro-control pour demi-module

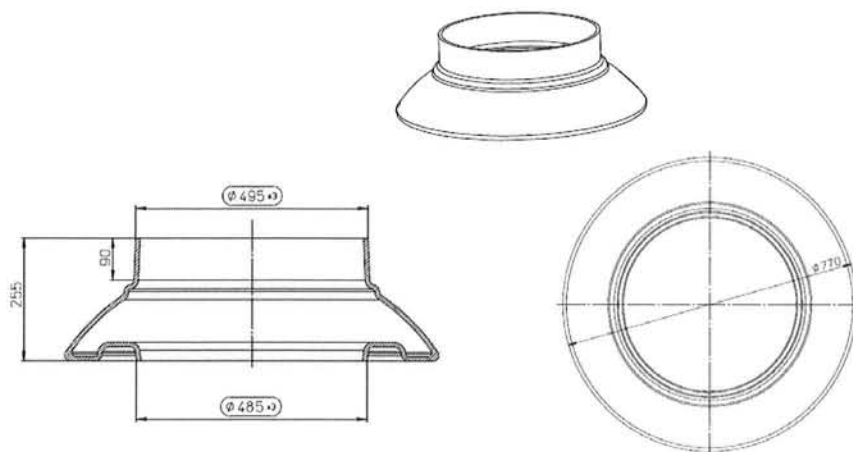


Figure 4c – Boîte d'inspection Quadro-control : cône pour rehausse



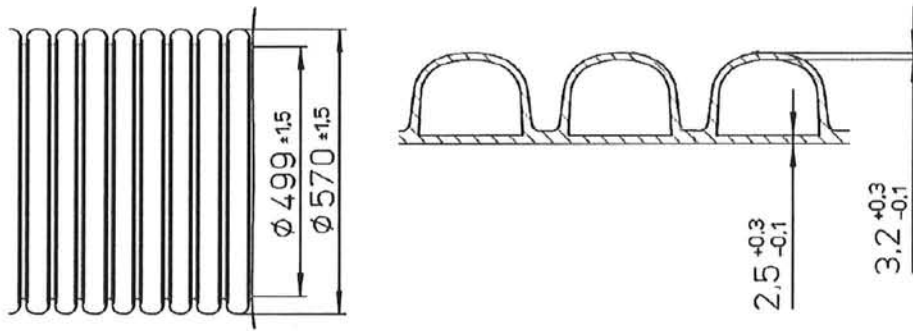


Figure 5 – Vue en coupe de la rehausse

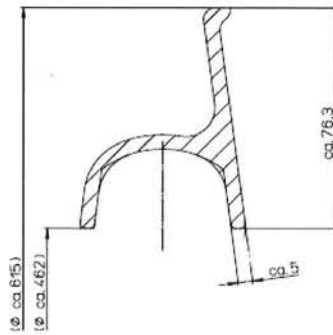


Figure 6 – Vue en coupe joint rehausse – dalle de répartition

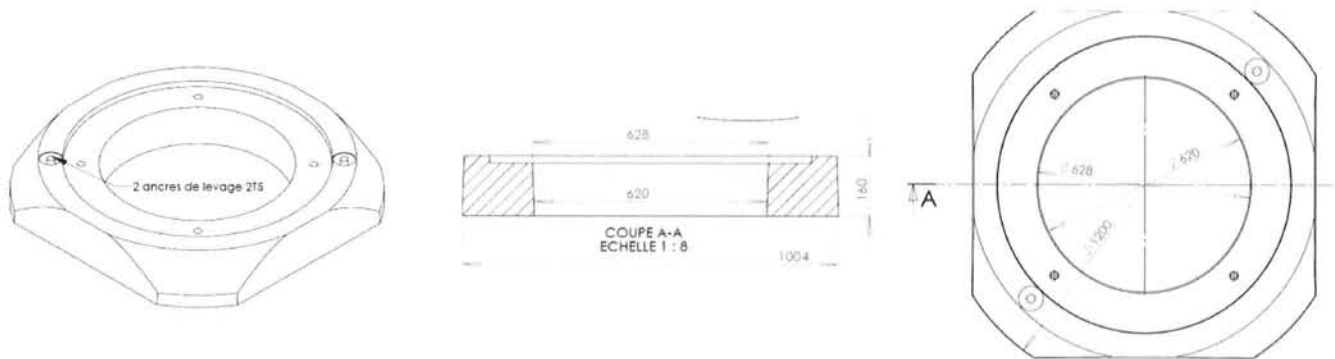


Figure 7 – Vues en plan et en coupe de la dalle de répartition

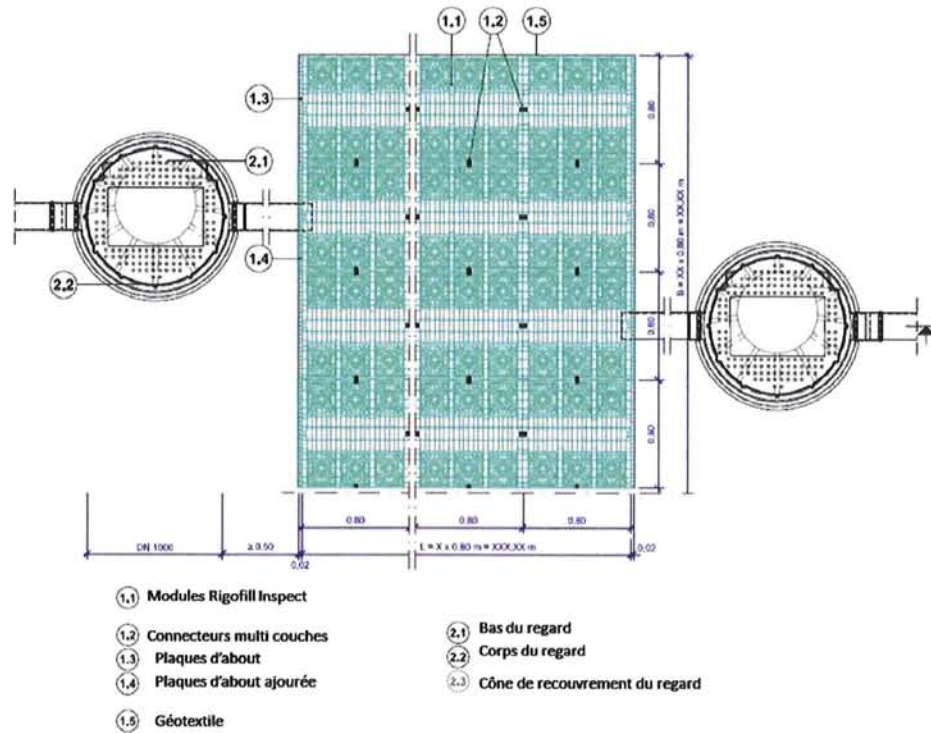


Figure 7a – Vue du haut d'un bassin réalisé avec RIGOFILL INSPECT (regards externes)

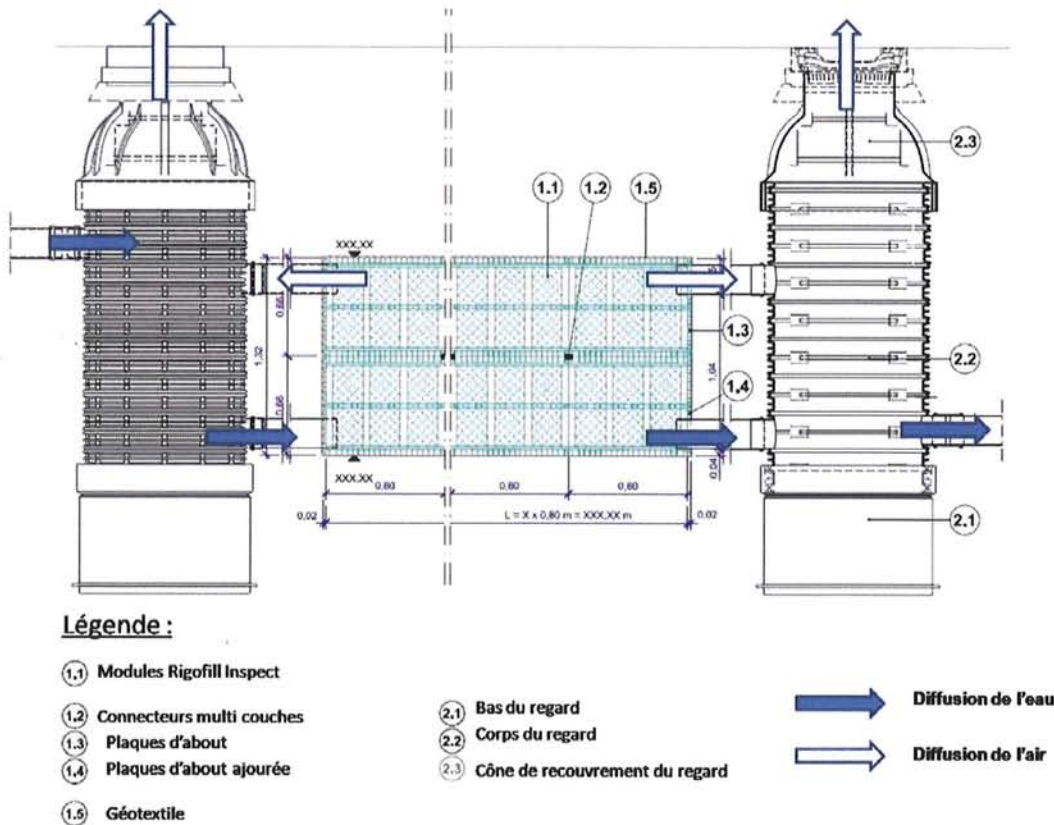


Figure 7b – Coupe de principe d'un bassin réalisé avec RIGOFILL INSPECT (regards externes)

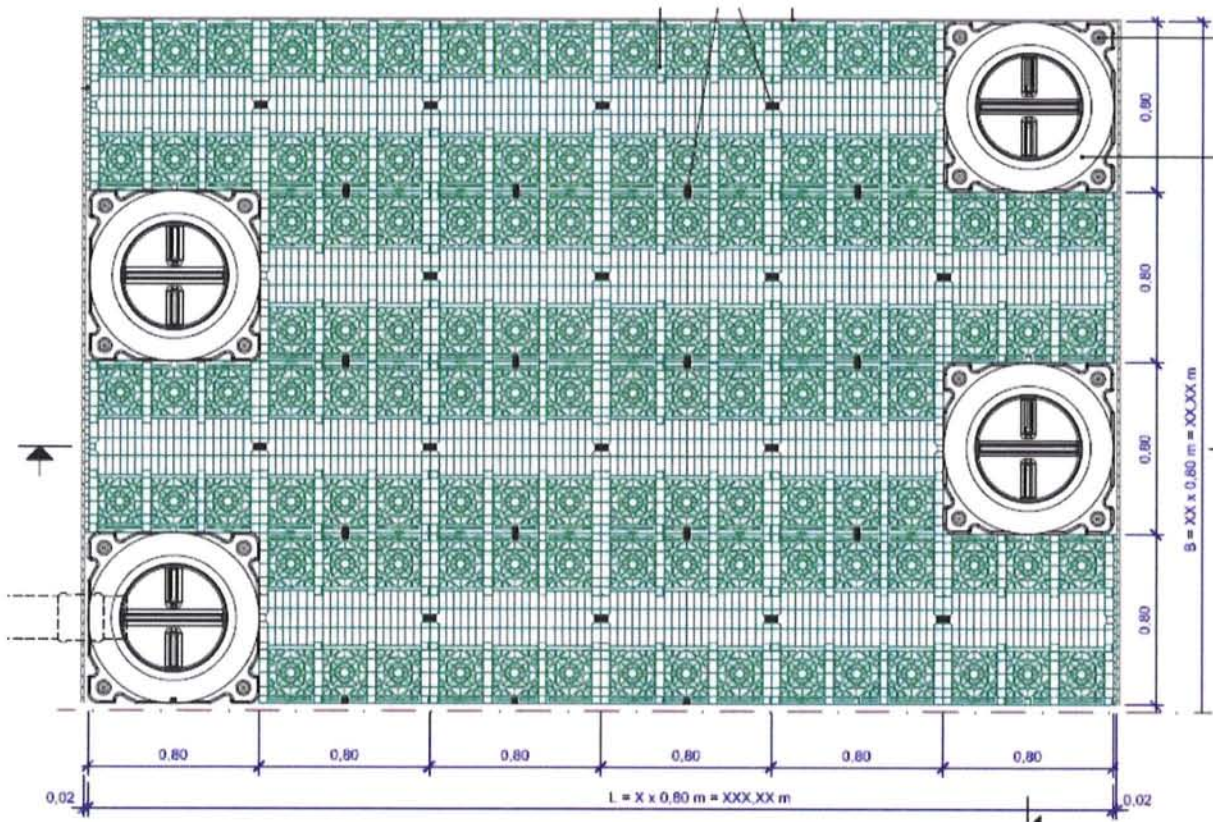


Figure 8a - Vue de dessus d'un bassin réalisé avec RIGOFILL INSPECT et boîte d'inspection intégrée

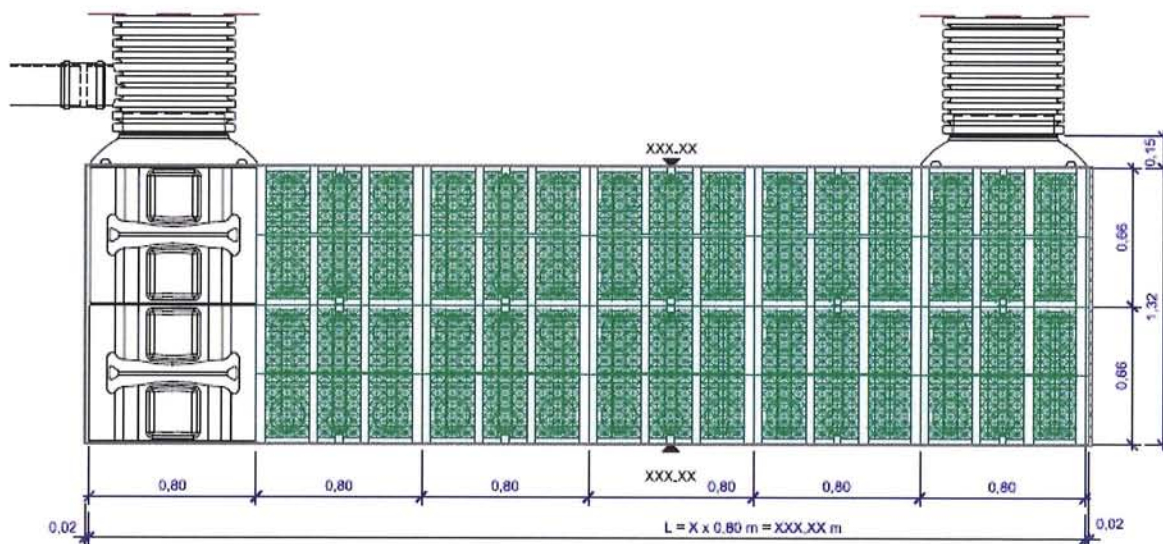


Figure 8b - Coupe de principe d'un bassin réalisé avec RIGOFILL INSPECT et boîte d'inspection intégrée

## Offertanfrage Rigofill® - Füllkörperrigolen

---

**Projekt :** .....

Lieferfrist : ..... Kunde : .....

Adresse : .....

Tel. : ..... Fax : ..... E-mail : .....

### Anlagentyp und Daten

Nutzvolumen (m<sup>3</sup>) : ..... Retention  Versickerung

Versickerungsfläche min. : ..... Gedrosselter Abfluss : .....

Einbau : Begehbar   
(Überdeckung 0.5 m min.)

PKW-befahrbar   
(Überdeckung 0.8 m min.)

LKW-befahrbar   
(Überdeckung 1.0 m min.)

Verfügbare Fläche : Länge (m) ..... Breite (m) ..... Höhe (m) .....

Kann das Kanalnetz unter Druck stehen ?    Nein     Ja

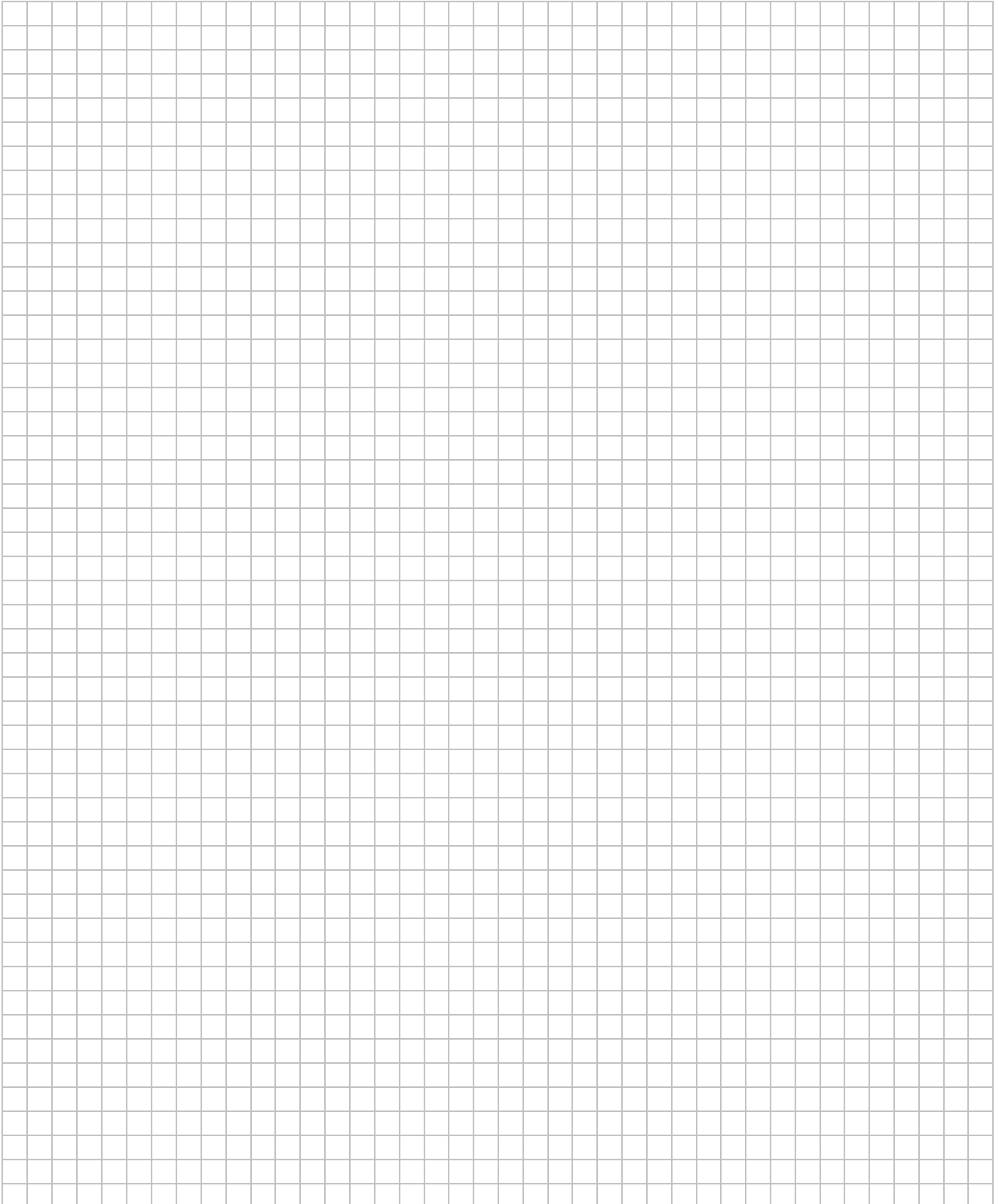
Grundwasser ?    Nein     Ja     Wenn ja, Höhe Grundwasser (m) .....

	Ø	Rohrsohle (m)	Terrainhöhe (m)
Auslauf 1			
Auslauf 2			
Auslauf 3			
Auslauf 4			
Einlauf 1			
Einlauf 2			
Einlauf 3			
Einlauf 4			

Bitte die gewünschten Ein- und Ausläufe einzeichnen :


## Skizze - Bemerkungen

---










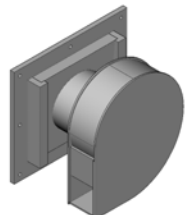
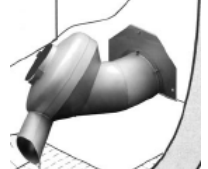





## Kapitel 9



## Regulierung

Die Regulierung der Durchflussmenge ist äusserst wichtig, um sicherzustellen, dass das Emissionsniveau den gesetzlichen Vorgaben entspricht. Je nach Anforderungen sind unterschiedliche Modelle realisierbar.

Modell	Vorteile	Nachteile	Abbildung
<b>Drosselablauf, Typ Canplast</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökonomisch</li> <li>• Mit eingebautem Überlaufrohr</li> <li>• Abnehmbarer Seiher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchfluss hängt von der Wasserhöhe ab</li> </ul>	
<b>Wirbeldrossel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Leistungsfähigkeit</li> <li>• Abnehmbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohne Überlaufrohr</li> <li>• Schachtvertiefung erforderlich</li> </ul>	
<b>Wirbeldrossel Typ Zyklon</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Leistungsfähigkeit</li> <li>• Abnehmbar</li> <li>• Höhe Sohle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohne Überlaufrohr</li> </ul>	
<b>Floreg Abflussregler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurze Reaktionszeiten</li> <li>• Präzision +/-5%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radialregelung</li> <li>• Ohne Überlaufrohr</li> </ul>	
<b>Radialer Abflussregler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurze Reaktionszeiten</li> <li>• Präzision +/-5%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radialregelung</li> <li>• Ohne Überlaufrohr</li> </ul>	
<b>Axialer Abflussregler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurze Reaktionszeiten</li> <li>• Präzision +/-5%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Axialregelung</li> <li>• Ohne Überlaufrohr</li> </ul>	



# Canplast abflussbegrenzung

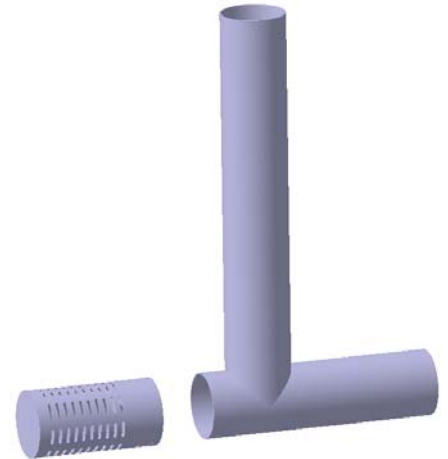
## Anwendung

Um eine Verstopfung des Abflussrohres zu verhindern, ist bei der Reinigung der Leitung die Verwendung eines anpassbaren und abnehmbaren Seiher von Vorteil.

## Beschreibung

Im Allgemeinen kann die Abflussdrossel gemäss dem Bild oben ausgeführt werden und aus folgenden Elementen bestehen:

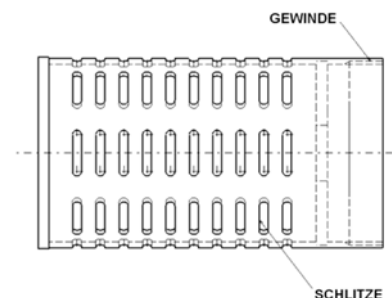
- Aus einem abnehmbaren, nach individuellen Vorgaben hergestellten Drossel, normalerweise mit einem Aussendurchmesser von 160<sup>[1]</sup> mm
- Aus einer kalibrierten Bohrung
- Aus einem Überlaufrohr<sup>[2]</sup> (empfohlen)



Alle Elemente der Abflussdrossel werden nach individuellen Vorgaben aus PVC hergestellt, um einen optimalen Durchfluss zu gewährleisten.

## Drossel

Die Drossel mit einem Gewinde garantiert eine einfache Verlegung und Demontage zur Wartung/Reinigung der Auslassleitung. Kunden werden nach Bedarf verschiedene Optionen angeboten.



## Vorteil

Vorteile der Drossel :

- Keine beweglichen Teile
- Hohe Zuverlässigkeit
- Die Anordnung und die Anzahl der Schlitze garantieren einen optimalen Durchfluss
- Bohrung kalibriert und in den Seiher integriert
- Einfache und schnelle Verlegung und Demontage

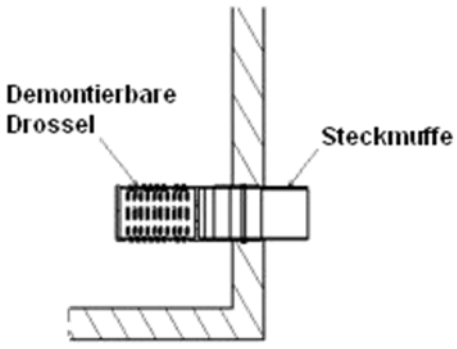
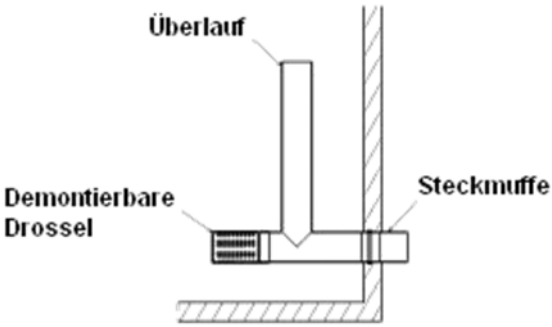
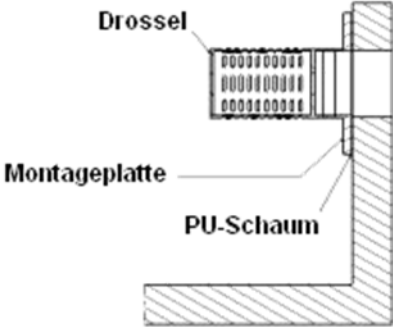
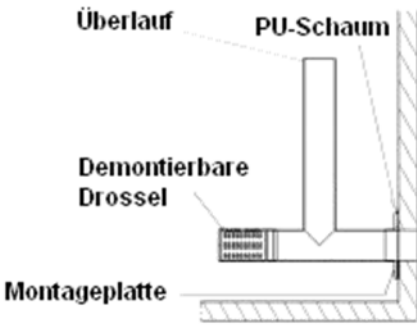
## Montage und zu erfüllende Anforderungen

Die allgemeinen vor der Installation einer Drossel zu erfüllenden Anforderungen sind wie folgt:

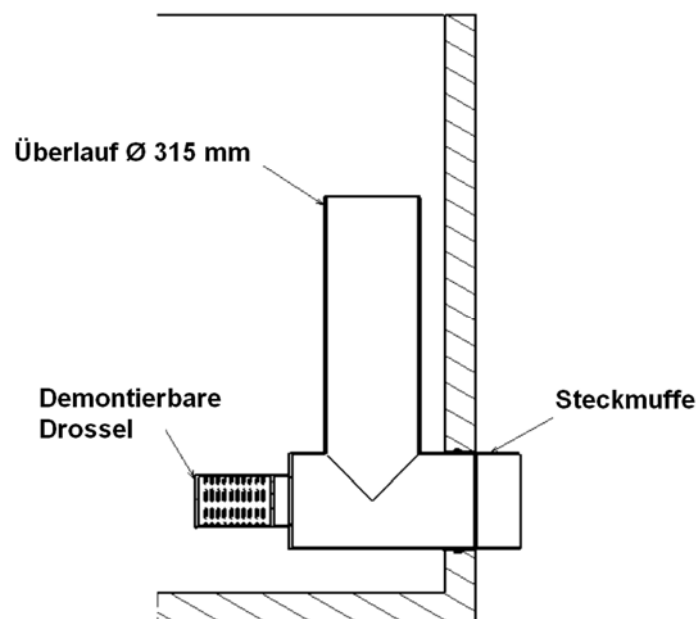
- Es muss ggf. ein Befestigungssystem vorgesehen werden. Dieses Befestigungssystem kann von Canplast vorgeschlagen werden.
- Montage und Demontage des Seiher mittels Gewinde.

<sup>1</sup> Es sind verschiedene Durchmesser möglich: Ø 110, 125, 160, 200, 250, 315, 400 mm usw.

<sup>2</sup> Je nach Länge des Überlaufrohrs sollte eine Rohrhalterung vorgesehen werden.

<b>Fall 1 :</b> Einbau Drossel gesteckt	<b>Fall 2:</b> Einbau Drossel mit Überlauf gesteckt
	
<b>Fall 3:</b> Demontierbare Drossel mit Grundplatte für ebene <b>Flächen</b> oder <b>gebogene Flächen</b>	<b>Fall 4:</b> Demontierbare Drossel mit Überlaufrohr und Grundplatte für <b>ebene Flächen</b> oder <b>gebogene Flächen</b>
	


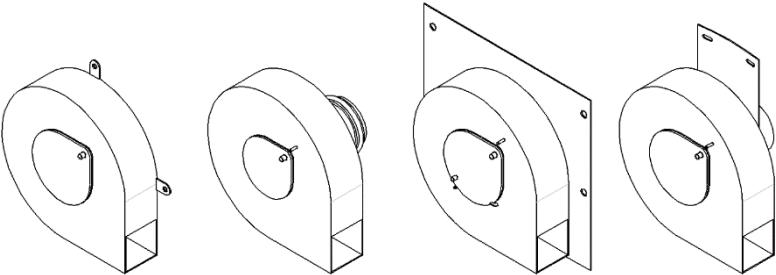
**Abb. 1 :** Darstellung unterschiedlicher Ausführungsmöglichkeiten



**Abb. 2:** Darstellung des Abflussreglers mit Seiher Ø 160 mm und Überlauf Ø 315 mm

## Technisches Datenblatt – Hydrobrake Typ S

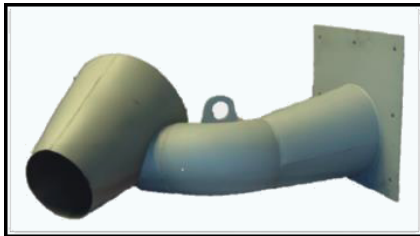


Produktname	Hydrobrake Typ S
<b>Beschreibung</b>	Wirbelabflussregler mit Reinigungsöffnung
<b>Nutzungsbereich</b>	Regenwasser
<b>Material</b>	Edelstahl 304
<b>Dicke (mm)</b>	3 / 5 / 8 Je nach Last
<b>Durchflussraten-Bereich (l/s)</b>	0.7 bis 250
<b>Wasserstand (m)</b>	0.4 bis 4
<b>Dimensionierung</b>	Auf Anfrage wird für das jeweilige Projekt eine spezifische Dimensionierung erstellt.
<b>Hydraulische Optionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anpassung der Abflussmenge nach Installation (bis zu +20%)</li> <li>• Ein Konzept, das die benötigte vorgeschaltete Retention reduziert</li> </ul>
<b>Montageoptionen</b>  In Kunststoffschacht	Auf Beton 
<b>Mitgeliefertes Zubehör</b>	Gummidichtung, Verschraubung
<b>Allgemeine Anmerkungen</b>	<b>Beim Verlegen vorzusehende Übertiefe</b> Zusätzliches Zubehör auf Anfrage

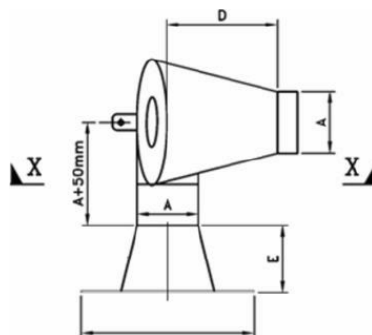




## Technisches Datenblatt – Hydrobrake C Einführung trocken



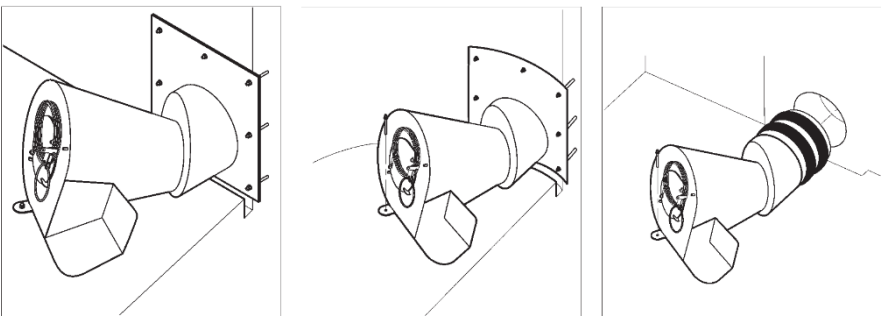
Produktname	Hydrobrake Typ C
Beschreibung	Wirbelabflussregler
Nutzungsbereich	Abwasser / Gemischt / Regenwasser
Material	Edelstahl 304
Dicke (mm)	3 / 5 / 8 Je nach Last
Durchflussmenge (l/s)	1 bis 100
Wasserstand (m)	0.25 bis 4
Maximale Abmessung (mm)	500 bis 1300
Gewicht (kg)	8 à 400
Dimensionierung	Auf Anfrage wird für das jeweilige Projekt eine spezifische Dimensionierung erstellt.
Wartungsklappe	Ja
Standardeingabedurchmesser	160 (andere Durchmesser auf Anfrage)
Mitgeliefertes Zubehör	Gummidichtung, Verschraubung





## Technisches Datenblatt – Hydrobrake Optimum Typ C



Produktname	Hydrobrake typ C
Beschreibung	Wirbeldrossel
Nutzungsbereich	Abwasser / Gemischt / Regenwasser
Material	Edelstahl 304
Dicke (mm)	3 / 5 / 8 Je nach Last
Durchflussmenge (l/s)	3 bis 550
Wasserstand (m)	0.25 bis 4
Dimensionierung	Auf Anfrage wird für das jeweilige Projekt eine spezifische Dimensionierung erstellt.
Hydraulische Optionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anpassung der Abflussmenge nach Installation (bis zu +20%)</li> <li>• Ein Konzept, das die benötigte vorgeschaltete Retention minimiert</li> </ul>
Montageoptionen	
Mitgeliefertes Zubehör	Gummidichtung, Verschraubung
Allgemeine Anmerkungen	<b>Niveau des ein- und auslaufenden Wasserstroms identisch, es muss keine Übertiefe vorgesehen werden</b> Zusätzliches Zubehör auf Anfrage

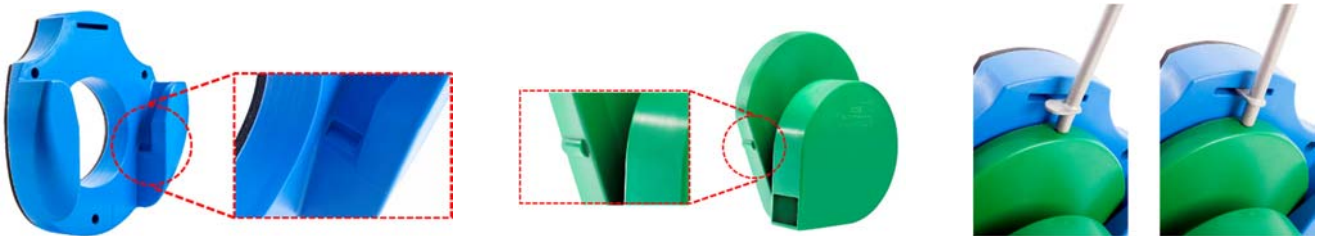
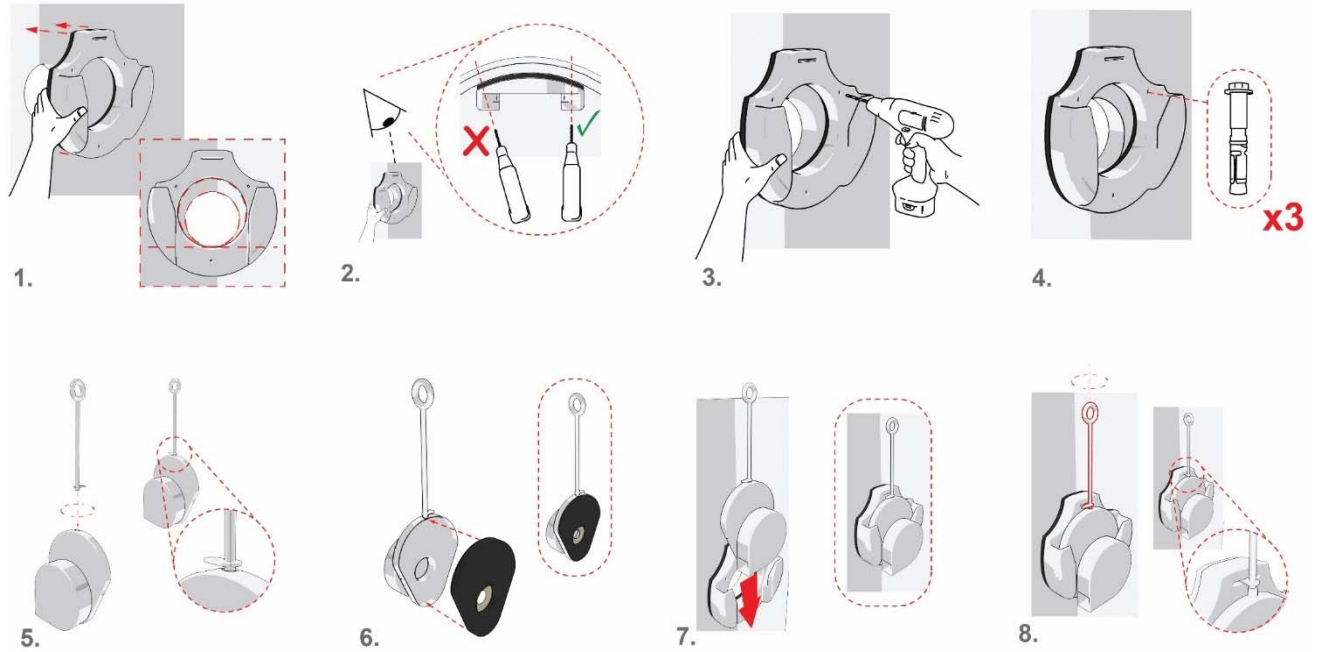


## Technisches Datenblatt – Hydrobrake Typ P



Produktname	Hydrobrake Typ P
Beschreibung	Einsatzbereites Wirbeldrossel-Kit
Zusammensetzung	Ein Grundelement im Kontrollschacht montieren Die Wirbeldrossel einsetzen Die Verriegelung anbringen
Nutzungsbereich	Regulierung des Regenwassers
Material	PE-HD
Gewicht (kg)	4
Abnehmbar	Ja (Verriegelung und Herausnahme durch Handgriff)
Max. Ausgangs-DN (mm)	300
Max. Durchfluss (l/s)	20
Max. Stauhöhe (m)	2
Montageoptionen	In rundem Kontrollschacht Innen-DN 1 m bis 2,1 m Auf ebener Fläche
Dimensionierung	Auf Anfrage wird für das jeweilige Projekt eine spezifische Dimensionierung erstellt
Mitgeliefertes Zubehör	Abdichtung, Schrauben
Allgemeine Anmerkungen	Es muss eine Übertiefe von mindestens 30 cm vorgesehen werden

## Ausführung– Hydrobrake Typ P





## ▶ REGULO type CR

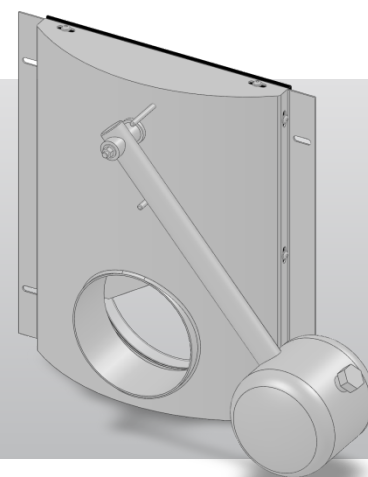
### Régulateur de débit à flotteur

en acier inoxydable

à commande radiale



Inox



#### Régulation du débit de fuite des bassins d'orage et des déversoirs d'orage

##### ◆ APPLICATION

Le régulateur de débit REGULO s'adapte à la régulation des débits en réseau unitaire et en réseau séparatif.

◆ **TAILLE :** De 10 à 460 l/s

##### ◆ AVANTAGES

- ✓ Fiabilité : bonne précision (5%) dans la courbe de régulation
- ✓ Modèle adapté à de grandes hauteurs d'eau à l'amont
- ✓ Mise en oeuvre aisée : kit d'étanchéité et de fixation fourni
- ✓ Courbe de réponse hydraulique disponible sur demande
- ✓ Sur mesure : adaptable à des projets spécifiques

## FUNCTIONNEMENT

Le régulateur de débit REGULO à commande radiale assure une restitution à débit constant, avec une variation à +/- 5 % et un temps de réponse court.

- ◆ Fonctionnement mécanique basé sur l'analyse de la hauteur d'eau par un bras à flotteur commandant le déplacement du registre
- ◆ Section de passage "circulaire" pour limiter les risques de colmatage

## CONCEPTION

- ◆ Fabrication en acier inoxydable AISI 304L
- ◆ Modèle à commande radiale
- ◆ Livré avec un kit d'étanchéité et de fixation par chevilles expansibles en inox 316L
- ◆ Dispositif réglé en usine

## OPTIONS

- ◆ Montage et mise en service - MO

## DIMENSIONNEMENT

Référence	Debit (l/s)	Hauteur d'eau max. (mm)	DN (mm)	A (mm)	B (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	Poids (kg)
CR-A	10 à 20	600 à 900	200	500	580	700	800 à 1100	45
CR-B	10 à 20	600 à 1500	200	500	580	1400	800 à 1800	50
CR-C	20 à 75	900 à 1500	300	650	700	1250	1100 à 1800	60
CR-D	20 à 75	900 à 2000	300	650	700	1900	1100 à 2400	65
CR-E	80 à 160	1200 à 2000	400	780	830	1650	1400 à 2300	80
CR-F	80 à 160	1200 à 2500	400	780	830	2200	1400 à 2700	85
CR-G	165 à 230	1500 à 2300	500	900	1170	1650	1700 à 2300	145
CR-H	165 à 230	1500 à 3000	500	900	1170	2450	1700 à 3100	150
CR-I	285 à 460	1800 à 2800	600	1050	1470	1900	2000 à 2600	195
CR-J	285 à 460	1800 à 3500	600	1050	1470	2600	2000 à 3400	200



## ▶ REGULO type CA

### Régulateur de débit à flotteur

en acier inoxydable

à commande axiale



Inox

Régulation du débit de fuite des bassins d'orage et des déversoirs d'orage

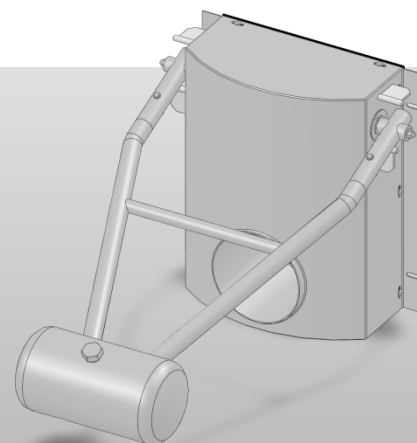
#### ◆ APPLICATION

Le régulateur de débit REGULO s'adapte à la régulation des débits en réseau unitaire et en réseau séparatif.

◆ **TAILLE :** De 10 à 460 l/s

#### ◆ AVANTAGES

- ✓ Compacité : commande axiale, avec une faible emprise dans l'ouvrage
- ✓ Fiabilité : bonne précision (5%) dans la courbe de régulation
- ✓ Modèle adapté à de grandes hauteurs d'eau à l'amont
- ✓ Mise en oeuvre aisée : kit d'étanchéité et de fixation fourni
- ✓ Courbe de réponse hydraulique disponible sur demande
- ✓ Sur mesure : adaptable à des projets spécifiques



## FONCTIONNEMENT

Le régulateur de débit REGULO à commande axiale assure une restitution à débit constant, avec une variation à +/- 5 % et un temps de réponse court.

- ◆ Fonctionnement mécanique basé sur l'analyse de la hauteur d'eau par un bras à flotteur commandant le déplacement du registre
- ◆ Section de passage "circulaire" pour limiter les risques de colmatage

## CONCEPTION

- ◆ Fabrication en acier inoxydable AISI 304L
- ◆ Modèle à commande axiale
- ◆ Livré avec un kit d'étanchéité et de fixation par chevilles expansibles en inox 316L
- ◆ Dispositif réglé en usine

## OPTIONS

- ◆ Montage et mise en service - MO

## DIMENSIONNEMENT

Référence	Debit (l/s)	Hauteur d'eau max. (mm)	DN (mm)	A (mm)	B (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	Poids (kg)
CA-A	10 à 20	600 à 900	200	500	580	440	800 à 1100	45
CA-B	10 à 20	600 à 1500	200	500	580	440	800 à 1700	50
CA-C	20 à 75	900 à 1500	300	650	700	500	1100 à 1700	60
CA-D	20 à 75	900 à 2000	300	650	700	500	1100 à 2200	65
CA-E	80 à 160	1200 à 2000	400	780	830	570	1400 à 2200	80
CA-F	80 à 160	1200 à 2500	400	780	830	570	1400 à 2700	85
CA-G	165 à 230	1500 à 2300	500	900	1170	660	1700 à 2500	145
CA-H	165 à 230	1500 à 3000	500	900	1170	660	1700 à 3200	150
CA-I	285 à 460	1800 à 2800	600	1050	1470	730	2000 à 3000	195
CA-J	285 à 460	1800 à 3500	600	1050	1470	730	2000 à 3700	200

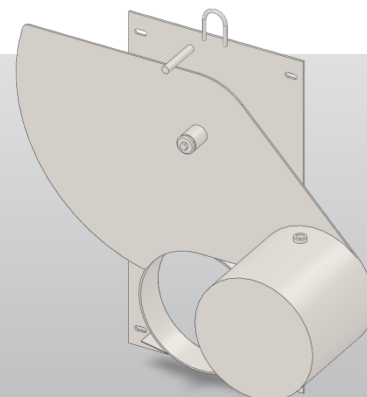


## FLOREG

### Régulateur de débit à flotteur en acier inoxydable



Inox



Régulation du débit de fuite des bassins d'orage et des déversoirs d'orage.

#### ♦ APPLICATION

Le régulateur de débit FLOREG permet la régulation des débits en réseau unitaire et en réseau séparatif.

♦ **TAILLE :** De 5 à 800 l/s

#### ♦ AVANTAGES

- ✓ Fiabilité : ouverture totale de l'orifice au repos et précision du débit
- ✓ Réactivité : débit de consigne atteint avec une faible hauteur d'eau
- ✓ Encombrement limité : faible emprise frontale
- ✓ Mise en oeuvre aisée : kit d'étanchéité et de fixation fourni
- ✓ Courbe de réponse hydraulique disponible sur demande
- ✓ Sur mesure : adaptable à des projets spécifiques
- ✓ Garantie décennale par assurance complétée par une Epers

## FONCTIONNEMENT

Le régulateur de débit à flotteur FLOREG est caractérisé par :

- ♦ une fermeture progressive de l'orifice par un diaphragme relié à un flotteur
- ♦ l'atteinte du débit de consigne dès la mise en charge de l'orifice

## CONCEPTION

- ♦ Fabrication en acier inoxydable AISI 304L
- ♦ Bague de rotation en matériau polymère, sans entretien
- ♦ Livré avec un kit d'étanchéité et de fixation par chevilles expansibles en inox 316L
- ♦ Dispositif réglé en usine

## OPTIONS

- ♦ Montage et mise en service - MO

## DIMENSIONNEMENT

Référence	Débit (l/s)	Hauteur d'eau max. (mm)	DN	A	B	L1	L2	Poids (kg)
FL-A5-9	5 à 9	370	200	300	425	250	200	5
FL-A10-20	10 à 20	510	200	300	525	350	275	7
FL-B21-40	21 à 40	675	300	400	675	450	375	16
FL-B41-75	41 à 75	865	300	400	825	575	475	20
FL-C76-110	76 à 110	1010	400	500	950	675	550	25
FL-C111-135	111 à 135	1100	400	500	1025	750	600	27
FL-C136-164	136 à 164	1185	400	500	1100	800	650	29
FL-D165-199	165 à 199	1280	500	600	1175	850	725	34
FL-D200-284	200 à 284	1475	500	600	1350	975	825	55
FL-E285-325	285 à 325	1560	600	700	1425	1050	850	58
FL-E326-375	326 à 375	1650	600	700	1500	1100	900	63
FL-E375-425	376 à 425	1730	600	700	1575	1150	950	68
FL-E426-459	426 à 459	1790	600	700	1625	1200	975	80
FL-E460-650	460 à 650	2055	800	900	1825	1375	1125	100
FL-F651-800	651 à 800	2230	800	900	1975	1500	1225	125



## AUTOREG

### Vanne et canal de régulation en acier inoxydable



Inox

#### Régulation des faibles débits en réseau unitaire

##### ◆ APPLICATION

Dispositif destiné à réguler le débit vers le traitement et à gérer les débits excédentaires par fermeture progressive de la section du réseau, tout en conservant le diamètre du réseau par temps sec. Le dispositif AUTOREG peut s'intégrer dans un déversoir d'orage, mais également à l'aval de bassins de rétention des eaux unitaires.

##### ◆ TAILLE : De 1 à 40 l/s

##### ◆ AVANTAGES

- ✓ Performant : précision de la régulation du débit réellement évacué vers le traitement
- ✓ Fiabilité : ouverture complète de la vanne par temps sec ou dès qu'une obstruction est détectée par temps de pluie
- ✓ Compacité : faible emprise de l'ensemble canal + vanne, réservation 1500x1500 mm
- ✓ Adaptabilité : débit de consigne modifiable, chasses périodiques...
- ✓ Implantation aisée : ouvrage neuf en génie civil ou préfabriqué, réhabilitation
- ✓ Garantie décennale par assurance complétée par une Epers

## FONCTIONNEMENT

La régulation du débit nominal et la gestion du décolmatage automatique est assurée par l'asservissement de la vanne motorisée à une mesure ultrasonique.

Le canal de régulation équipé d'une chicane assure le maintien d'un plan d'eau parfaitement stabilisé quelle que soit la pression d'eau à l'amont.

La vanne motorisée respecte le diamètre du réseau et est complètement ouverte par temps sec et lors d'opérations de décolmatage.



## CONCEPTION

- ◆ Canal de régulation en acier inoxydable 304L, équipé d'une sonde ultrasonique
- ◆ Vanne guillotine motorisée de diamètre minimal 200 mm
- ◆ Servomoteur de régulation électrique - 400 V
- ◆ Armoire de commande compacte et hors sol : H 1020, L 630 et l 270 mm

## OPTIONS

- ◆ Intégration à un déversoir d'orage préfabriqué - DOVR ou DOHR









# Kapitel 10



## Speichern und nutzen des regenwassers

---

Mach Regen  
dein gutes Wetter



**Regenwassersammelbehälter  
von 1.000 Liter bis 102.000 Liter**



**Sparen Sie Ihr Wasser für ...**

**WC  
Waschmaschine  
Bodenreinigung  
Bewässerung des Gartens  
Auto Reinigung  
Futterteiche, Teiche  
usw.**

## Zusammenfassung

### Einführung

Warum Regenwasser auffangen .....	Seite 3
Ökologische Auswirkungen .....	Seite 3
Möglichkeiten der Verwendung .....	Seite 4

### Als Set erhältliche Systeme

Komplettpaket Garten-Komfort .....	Seite 5
Komplettpaket Eco-Plus .....	Seite 5
Komplettpaket Professionell .....	Seite 6

### Retention

Retentionsbecken mit Drosselabfluss .....	Seite 7
---	---------

### Trinkwasser

Spezielle Brunnenstuben Quelle .....	Seite 8
--------------------------------------	---------

### Freistehend

Design-Behälter von 300 - 2'000 l .....	Seite 9
---	---------

### Fragen / Antworten

Praktische Informationen .....	Seite 10
--------------------------------	----------

### Verfügbare Tanks

Tankeigenschaften .....	Seite 12
-------------------------	----------



## **Alle reden von nachhaltiger Entwicklung « Legen wir also los ! »**

Wenn Sie Regenwasser nutzen, sorgen Sie für die Erhaltung unserer Umwelt, sparen Geld und profitieren von den Vorteilen intelligenter Qualitätsprodukte mit langer Nutzungsdauer.

Trinkwasser ist das wichtigste Lebensmittel der Welt und muss von maximal hoher Qualität sein. Ein Privathaushalt verbraucht jeden Tag ca. 180 Liter Trinkwasser pro Person. Ca. die Hälfte davon verwenden wir als Lebensmittel und zur Körperpflege.

Und die andere Hälfte ?

Trinkwasser sollte nicht in Waschmaschinen, Toilettenspülungen und Gärten verwendet werden. Weiches Regenwasser eignet sich besonders gut für Waschmaschinen. Es schont die Wäsche und die Waschmaschine, und es wird weniger Waschmittel benötigt. Darüber hinaus eignet es sich perfekt für den Garten und das WC.

Zahlreiche Wasserverbraucher im Haushalt und im Garten können auch mit «kostenlosem» Wasser funktionieren. Denken Sie einmal daran, wie viel Wasser für die Toilettenspülung benötigt wird. Die Waschmaschine wird ebenfalls sehr häufig verwendet, und auch der Wasserhahn in der Garage, in der Waschküche oder in der Werkstatt könnte stattdessen an den Wassertank angeschlossen werden. Und vergessen wir nicht den Rasen, der, genauso wie die Blumen, verkümmert, wenn er austrocknet.

Das Sparpotenzial ist für Haus- und Gartenvorrichtungen optimiert. Hier finden Sie alle Möglichkeiten zur Nutzung des Regenwassers. Vorrichtungen wie Toilettenspülungen und Waschmaschinen verbrauchen bereits hohe Mengen an Trinkwasser und könnten stattdessen mit Regenwasser funktionieren.

## **Zeigen wir Verantwortungsbewusstsein!**

Es wäre eine gute Idee, in eine Anlage zum Sammeln des Regenwassers zu investieren. Diese bietet zahlreiche Vorteile :

- Sie reduziert den Trinkwasserverbrauch und sorgt dafür, dass die Rechnungen dank Einsparungen des Weichwassers weniger hoch ausfallen.
- Sie verringert die Belastung der Kanalisation während starker Regenfälle und wirkt einer Überlastung der Kanalnetze entgegen, wodurch sich das Überschwemmungsrisiko verringert
- Sie reduziert die Kosten für die Aufbereitung von Trinkwasser, das in Wirklichkeit für alle möglichen Zwecke verwendet wird, aber nur wenig zu Nahrungszwecken.
- Sie kann zur Gartenbewässerung, zum Waschen von Autos und des Bodens, zum Füllen natürlicher Wasserbecken, für Toilettenspülungen, Waschmaschinen und Zentralheizungen eingesetzt werden.

## Schon gewusst?

Nachfolgend finden Sie den ungefähren Wasserverbrauch bei Anwendungen, für die kein Trinkwasser und keine grossen Wassermengen erforderlich sind:



**Autowäsche**  
~ 190 liter



**Gartenbewässerung**  
~ 17 liter/m<sup>2</sup>



**Waschmaschine**  
~ 120 liter



**WC-Spülung**  
~ 11 liter/person/tag

## Kit- / Systemauswahl

Das vom Dach stammende Regenwasser kann gespeichert werden, um anschliessend für diverse Zwecke (die später näher beschrieben werden) verwendet zu werden. Dabei muss man das Wasser lediglich von den Verschmutzungen reinigen. Die hierzu erforderlichen Filter finden Sie in unseren Kits.

Der teleskopische Dom von Carat-Tanks ist um 360° drehbar, was Anschlüsse einfacher macht. Sein Aufsatz und sein Deckel (für Fussgänger- oder Fahrzeugverkehr) ermöglichen eine millimetergenaue Anpassung an die Erdoberfläche. Dank dieser Innovation wird der Prozess des Rasenmähens wesentlich erleichtert.

Je nach Art Ihres Projekts können mit unseren Tanks verschiedene Systeme realisiert werden:

### **Gartenkomfort System**

Gartenbewässerung und Autowäsche.

### **Habitat Eco Plus System**

Rasensprenger, Autowäsche, WC-Spülung, Waschmaschine.

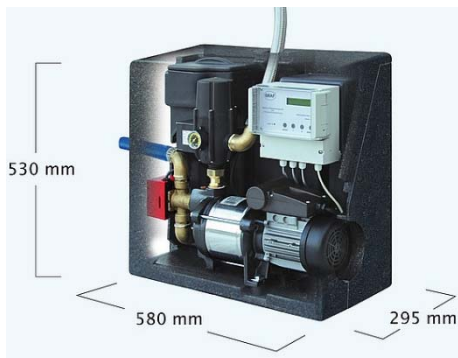
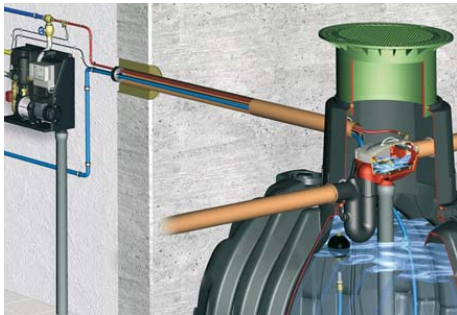
### **Habitat Professionell System**

Gartenbewässerung und Autowäsche, WC-Spülung, Waschmaschinen **mit Mikroprozessoren**.

## Als Set erhältliche Systeme

<p><b>Komplettpaket Garten-Komfort</b></p>  	<p>Die Unterwasserpumpe des Sets Carat Garten-Komfort steuert die Inbetriebnahme und das Betriebsende der Pumpe mit einer integrierten Automatik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Über oder unter Wasser zu benutzen.</li> <li>• Mit integriertem Automatikset.</li> <li>• Start/Stop Automatik.</li> <li>• Mit Sicherheitssystem bei Wassermangel.</li> <li>• Sehr leise.</li> <li>• Gegen Rost geschützt.</li> <li>• Ausgestattet mit Filtersieb und Schwimmer und 10 m Kabel.</li> <li>• Interner und externer Anschlusschacht.</li> <li>• 2 Jahre Garantie.</li> </ul>
<p><b>Komplettpaket Eco-Plus</b></p>  	<p>Dieses komplette und vormontierte Vorschaltgerät steuert die gesamte Installation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entspricht Norm DIN 1988, Patent-Nr. 10105173.</li> <li>• Komplett und vorinstalliert.</li> <li>• Integrierter Behälter von 10 L.</li> <li>• Ausgestattet mit Schwimmer und 20 m Kabel.</li> <li>• Bei Regenwassermangel wird mit einem Dreiweg-Magnetventil automatisch auf das städtische Wassernetz umgeschaltet (auch manuell bedienbar).</li> <li>• Sobald der Schwimmer im Becken wieder Regenwasser misst, wird der Zufluss der Pumpe automatisch wieder auf die Regenwasserversorgung umgeschaltet.</li> <li>• 2 Jahre Garantie.</li> </ul>

## Komplettpaket Professionel



Aqua-Center-Silentio Automatische Steuerzentrale mit Mikro-Prozessor.

- Entspricht den Normen DIN 1988 und EN 1717.
- Pumpe Superinox 15/4 oder 25/4.
- Mit Sicherheitssystem bei Wassermangel.
- In % angezeigt, digitale Anzeige des Restwasserstands.
- Automatische Filterreinigung (optional).
- Komplette Ummantelung der Station für maximale Geräuschreduzierung.
- Gemäss Norm DIN 1988, Paragraph 3, integriertes Überlaufrohr.
- Permanente Druckanzeige.
- Automatische Umschaltung auf Trinkwasserversorgung, wenn das Becken leer ist (auch manuell bedienbar).
- Dreiweg-Magnetventil.
- Multi-Zellen KSB-Pumpe zur Maximierung der Leistung und der Lebensdauer der Station.
- Das Aqua-Center-Silentio ist eine automatische Steuerzentrale mit Mikro-Prozessor. Die komplette Installation wird elektronisch kontrolliert und gesteuert (manueller Betrieb möglich).
- Dadurch kann automatisch auf die Trinkwasserversorgung umgeschaltet werden, wenn es zu wenig Regenwasser gibt.
- Mikro-Filter mit feinen Maschen (100 Mikrometer).
- 2 Jahre Garantie.



## Retentionsbecken mit Drosselabfluss

### Retention 100%



Regenwasser sammeln und in Rohrleitungen mit einem per Durchflussregler kontrollierten Abfluss leiten.

### Retention Plus



Regenwasser in einem Retentionsabteil sammeln und in Rohrleitungen mit einem per Durchflussregler kontrollierten Abfluss leiten. Einen Teil des Regenwasser für persönliche Nutzung im Garten speichern.

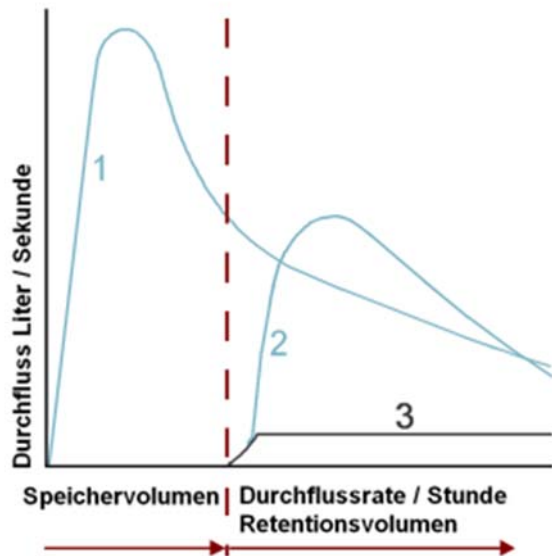
Die Retentionskapazität (1500-16000 L) und der regulierte Durchfluss müssen je nach Umgebung und Art des Haushaltes definiert werden.

Für Retention von über 25000 L sollte man sich lieber für die Installation von Rigofill-Modulen entscheiden Rigofill®. Die Installation dieser Elemente ist ab 25 m<sup>3</sup> finanziell günstiger.

Die Becken werden von den Gemeinden immer häufiger gefordert, um das Ableiten von Regenwasser in die Natur zu begrenzen. Die Retentionskapazität und der gemässigte Abfluss (je nach GEP der Gemeinde) sind im Pflichtenheft aufgeführt.

Diese Becken sind besonders empfehlenswert, wenn:

- Die Gewitterbecken voll sind
- Die Kanalisation überfüllt ist
- Die Versickerung in den Boden zu langsam geschieht
- Der Grundwasserstand zu hoch ist



- 1) Normaler Abfluss in die Kanalisation ohne Retention.
- 2) Durchfluss mit Regulierung ohne Schwimmer.
- 3) Durchfluss mit Regulierung und mit Schwimmer (normaler Abfluss).

Diese Retentionsbecken werden von einigen Gemeinden oder kantonalen Wasserdiensten immer häufiger gefordert.

**Bevor das Wasser in den Behälter gelangt, muss es gefiltert werden.**

## Spezielle Brunnenstuben (Quelle)

Die Art der Beschichtung der Sammelbehälter für **Trinkwasser** wirft grosse Probleme auf, insbesondere in Bezug auf seine Widerstandsfähigkeit, seine Kompatibilität mit den Eigenschaften des Wassers, und, was am wichtigsten ist, seine sanitäre Eignung.

Normalerweise muss die Beschichtung eines Beckens die folgenden Eigenschaften haben, damit die Qualität des gesammelten Wassers erhalten bleibt:

- Wasserdicht
- Glatte Oberfläche
- Nicht porös
- Sehr kompakt
- Abriebfest
- Leicht instand zu halten

Canplast bietet Ihnen erdverlegte Behälter für Regenwasser in verschiedenen Ausführungen an. Alle Zisternen sind aus **Nahrungsmittel**-Polyethylen, das sowohl geruchs- als auch geschmacklos ist.

Um genügend Quellwasser zur Verfügung zu haben, wenn der Verbrauch am stärksten ist oder während langer Trockenperioden, kann ein intermediärer Behälter installiert werden.

Zisternen für Trinkwasser können mit verschiedenen Elementen ( z.B. Eingänge, Ausgänge, Überlaufrohr, Filtersiebe, etc.) oder mit verschiedenen Anschlüssen ausgestattet werden.

Die grössten Vorteile sind folgende:

- Robuster und dauerhafter Behälter aus Polyethylen.
- Modell zur Nahrungsmittelaufnahme geeignet, mit Kontroll-Zertifikat.
- Dank der glatten Innenwände einfach und problemlos zu reinigen.
- Dank des geringen Gewichts einfach zu transportieren. Einfache und schnelle Montage.
- Spezial-Aufsetzrohr für Trinkwasser.
- Trinkwasserqualität zertifiziert (KTW).
- TÜV-geprüft nach DIN-Norm.
- Als Zubehör: 200 Liter-Speicherschacht.

Ein Speicherbecken für Trinkwasser darf nie anderen Zwecken dienen. Es muss vor einer ersten Nutzung gereinigt werden.

Das Spezial-Teleskop-Aufsetzrohr für Trinkwasserbehälter ist mit einem oberen Deckel für Fussgängerwege mit Schloss und einem unteren Deckel mit Lüftung und Insektenschutz-Filter ausgestattet.



Trinkwasserbehälter



Auffangschacht



Spezial-Aufsatz

## Design-Behälter von 300 - 2'000 l (freistehend)

*Oder wie man sein Haus ästhetisch aufwertet!*

Canplast bietet Ihnen eine grosse Auswahl Behälter an, die an der Oberfläche aufgestellt werden. Alle Zisternen sind aus Polyethylen und können nach Bedarf mit extra Anschlüssen (Wasserhahn, Sammelrohr, etc.) versehen werden.



Amphore Antik



2 en 1



Sunda



Woody



Rocky

Diese Zisternen werden an der Oberfläche aufgestellt und dienen verschiedenen Zwecken. Sie sind vorteilhafter als eingegrabene Behälter. Für die Wasserqualität ist es vorzuziehen, dass diese Behälter an einem schattigen und kühlen Ort aufgestellt werden.



## Abwasserrohre

All unsere Abwasserrohre sind filternd und erreichen dadurch den Erhalt hochwertigen Regenwassers, das frei ist von Verschmutzungen vom Dach, wie Blätter, Zweige, Insekten, Moos, etc.

Die automatische Überlaufrohr-Funktion der gesamten Produktpalette verhindert ein Überlaufen des Behälters.

Canplast/Graf Abwasserrohre sind mit am leichtesten zu installieren, z.B. braucht man ca. 5 min. um das Abwasserrohr «Speedy» zu installieren.



Speedy



Regendieb



Eco de luxe

## Praktische Informationen:

### 1) Welche Menge an Regenwasser kann ich auffangen?

Pro m<sup>2</sup> können Sie enorm viel Wasser auffangen. Selbst während regenarmen Zeiten können Sie pro m<sup>2</sup> noch eine beachtliche Menge an Wasser auffangen.

### 2) Wozu braucht man aufgefangenes Regenwasser hauptsächlich?

Für den Aussengebrauch (Bewässern, Auto waschen...)

Wasserspeicherung für den Haushalt (Toiletten, Waschmaschine...)

Retention mit reguliertem Abfluss.

### 3) Wo wird der Behälter platziert?

Im Aussenbereich entweder ober- oder unterirdisch

Im Haus (Keller, Untergeschoss, etc.)

### 4) Muss man alle Behälter im Winter leeren?

Nicht alle. Unterirdische und in Kellerräumen platzierte Behälter können ganzjährig genutzt werden. Nur oberirdische Becken im Aussenbereich sollten geleert (und, wenn möglich, innen gelagert) werden.

### 5) Was tun bei Mangel an Regenwasser?

Dank unserer Versorgungsschränke, die bereits ausgerüstet und vormontiert geliefert werden (S. 4-5), vollzieht sich der Transfer zwischen Regenwasserleitungen und der Trinkwasserversorgung automatisch und sicher (Norm EN1717).

### 6) Was passiert, wenn Ihr Becken voll ist?

Sie sollten bei allen Installationen ein Überlaufrohr vorsehen. Dies wird an ein Regenwasserrohr angeschlossen (Schacht). Bei den meisten unserer Behälter funktioniert die Muffe wie ein Überlaufrohr. Das gleiche gilt für den Filter.

## 7) Ist Ihr Untergrund für unsere Behälter geeignet?

Achtung! Bevor Sie einen unterirdischen Behälter installieren, sollten Sie immer die Beschaffenheit Ihres Bodens und die Tiefe des Grundwassers genau prüfen. Wenn Ihr Boden lehmig (oder porös) ist, oder die Grundwasserschicht recht hoch liegt, sollten Sie uns vor dem Kauf kontaktieren, um zu erfahren, wie man in Ihrem Fall am besten vorgeht (oder wenden Sie sich an einen Experten Ihrer Wahl).

## 8) Muss die Installation regelmässig kontrolliert werden?

Die folgenden Elemente sollten einmal jährlich kontrolliert werden:

- Zustand, Anschlüsse und Neigung der Regenrinnen und angeschlossenen Rohre.
- Zustand und Geruch des Regenwassers im Becken.
- Dichte, Anschlüsse und Abdeckung des Beckens.
- Installation der Druckschutz-Anlage und der Elektrik.
- Verteilerrohre des Regenwassers und Zuleitungen.
- Der Filter sollte kontrolliert und gegebenenfalls der Herstelleranleitung nach gereinigt werden.

## 9) Wie lange hält ein unterirdischer Behälter?

Die eingegrabenen Behälter verrotten nicht. Sie haben eine Garantie über 20 Jahre.

## 10) Kann mein Behälter mit Russ, Pollen, Staub oder anderem verschmutzt werden?

Mehrere selbstreinigende Filter verhindern Schmutz, Pollen, Blätter und Vogelekxremente, so dass ca. 90 % des Wassers bereits sauber in den Behälter gelangt.

- **«Erster» Filter** (normalerweise vorinstalliert) blockiert grössere Elemente (z.B. Blätter, Zweige) und hindert sie daran, in die Regenrinne zu gelangen.
- **Ein «zweiter» Filter** (von uns geliefert: Maschen 0.35 mm) wird über dem Mannloch und vor dem Fliesen des Wassers in den Behälter installiert, um die Reinigung zu erleichtern.
- **Ein «dritter» Filter** (von uns geliefert); Gartensystem: Maschen 1.2 mm / System Garten: Maschen 0.23 mm
- **Ein «vierter» Filter** (optional von uns geliefert) ist für die Waschmaschine unumgänglich und sollte nach der Pumpe installiert werden: 0.1 mm (100 Mikrometer)

Trotzdem sollten Sie den Behälter ca. alle 5-10 Jahre reinigen.

## 11) Können sich in dem stehenden Wasser Algen und Bakterien bilden?

Nein, wenn das Wasser an einem kühlen und dunklen Ort gelagert wird (lichtundurchlässiger Behälter, schattiger Ort). Wenn Grünalgen oder Bakterien weder Licht noch Wärme ausgesetzt sind, entwickeln sie sich nicht.

## 12) Wie kann man verhindern, dass kleine schwebende Schmutzpartikel, die trotz Filter im Behälter sind, in die Kanalisation gelangen?

Diese kleinen Partikel sinken auf den Grund. Damit sie nicht in einem Strudel mitgezogen werden, fliesst das Wasser mit geringer Geschwindigkeit.

## 13) Nach wie langer Zeit ist die Installation rentabel?


Das hängt von verschiedenen Faktoren ab:

- Wie teuer ist die Wasserversorgung und wie hoch sind die relevanten Steuern?
- Gibt es Erweiterungsmöglichkeiten?
- Können Sie staatliche Subventionen erhalten?
- Was sind Ihre täglichen Gewohnheiten?
- Verbrauchen Sie viel Wasser oder eher wenig?
- Soll das aufgefangene Regenwasser nur der Gartenbewässerung dienen oder auch im Haushalt verwendet werden? (WC, Waschmaschine, etc.) ?


Je nach Faktoren kann die Installation sich nach 5-20 Jahren rechnen.

## Eigenschaften unserer Tanks


### Platine Tanks

	Volumen (Liter)	Länge (m)	Breite (m)	Höhe ohne Dom (m)	Höhe mit Dom (m)	Gewicht (kg)	Artikel N° (n°)
	1'500	2,10	1,25	0,70	1,01	080	390 000
	3'000	2,45	2,10	0,73	1,05	170	390 001
	5'000	2,80	2,30	0,95	1,26	240	390 002
	7'500	3,60	2,25	1,25	1,56	360	390 005

### Carat Tanks

	2'700	2,08	1,56	1,40	2,01	120	370 001
	3'750	2,28	1,75	1,59	2,20	150	370 002
	4'800	2,28	1,98	1,82	2,43	185	370 003
	6'500	2,39	2,19	2,10	2,70	220	370 004

### Carat TanksXL

	8'500*	3,50	2,04	2,08	2,70	355	370 005
	10'000*	3,52	2,24	2,28	2,90	410	370 006

### Carat Tanks XXL

	16'000	04,66	2,50	2,55	3,20	0'805	380 001
	22'000*	06,15	2,50	2,55	3,20	1'015	380 000
	26'000	07,05	2,50	2,55	3,20	1'150	380 002
	32'000*	08,53	2,50	2,55	3,20	1'360	380 003
	36'000	09,43	2,50	2,55	3,20	1'495	380 004
	42'000*	10,98,91	2,50	2,55	3,20	1'705	380 005
	46'000	11,82	2,50	2,55	3,20	1'840	380 006
	52'000*	13,30	2,50	2,55	3,20	2'050	380 007
	56'000	14,20	2,50	2,55	3,20	2'185	380 008
	62'000*	15,68	2,50	2,55	3,20	2'395	380 009
	66'000	16,59	2,50	2,55	3,20	2'530	380 010
	72'000*	18,07	2,50	2,55	3,20	2'740	380 011
	76'000	18,97	2,50	2,55	3,20	2'875	380 012
	82'000*	20,46	2,50	2,55	3,20	3'085	380 013
	86'000	21,36	2,50	2,55	3,20	3'220	380 014
	92'000*	22,84	2,50	2,55	3,20	3'430	380 015
	96'000	23,74	2,50	2,55	3,20	3'365	380 016
	102'000*	25,23	2,50	2,55	3,20	3'775	380 017

\* =>mit 2 Domen





**Bild 1:** Zisterne für 42'000 Liter



**Bild 2 :** Zisterne für 102'000 Liter





