

Umgekehrte Osmose (RO)

Vom MF-Filtrat-Reservoir aus wird Wasser zum RO-System geführt. Es wird Säure (pH-Korrektur) und anti-scalant dosiert, um Niederschlag auf den RO-Membranen zu verhindern.

Unter niedrigem Druck passiert das Wasser zuerst die Kerzenfilter (Poren von 15 Mikrometer); dies ist ein extra Schutz für die RO-Membranen. Hochdruckpumpen speisen dann 2 identische RO-skids. Es ist eine zweistufige Anlage mit 36 Druckrohren von 8 inch Durchmesser und 6 m Länge je skid. Davon enthalten 30 Druckrohre je 6 Niedrigenergie-Brackwasser-RO-Membran-Elemente (8" BW 30LE-440 DOW) gemäß einer 20 – 10 Aufstellung. Die Kapazität je RO-skid kann später noch erhöht werden, indem man in den 6 jetzt leeren Druckrohren Membranelemente anbringt.



Jedes skid verfügt somit über 7.380 m² Membranoberfläche und kann 180 m³/h MF-Filtrat behandeln. Die Ausbeute des RO-Systems beträgt 75 %.

Das RO-Filtrat wird ins RO-Filtrat-Reservoir gepumpt, das eine Kapazität von 70 m³ hat.

Infiltrationswasser und Ultraviolett(UV) -Anlage

Das Infiltrationswasser besteht zu 90 % aus RO-Filtrat, dem 10 % MF-Filtrat beigemischt ist. Diese Beimischung sorgt dafür, dass das Infiltrationswasser sich der Qualität von natürlichem Dünenwasser annähert. Das gesamte Volumen passiert jedoch zunächst noch eine UV-Anlage (Dosis von 40 mJ/cm²) als zusätzlichem Desinfektions-Schritt.

Infiltration in der Doornpanne

Das WPC ‚Torreele‘ hat eine Produktionskapazität von 2.500.000 m³/Jahr. Das produzierte Infiltrationswasser wird 2,5 km weiter im Dünengebiet ‚Doornpanne‘ aufgefüllt.

Die durchschnittliche Infiltrationsmenge beträgt 285 m³/h. Das Infiltrationsgebiet hat eine totale Oberfläche von 18.200 m². Das Wasser wird auf mindestens 40 m Abstand mit Hilfe von 112 Produktions-Bohrlöchern mit Filterelementen zwischen 8 und 12 m Tiefe zurück gewonnen. Die durchschnittliche Produktion beträgt 400 m³/h. Aus diesem Grundwasser wird mit Hilfe der bestehenden Anlage (Belüftung und Sandfiltration) Trinkwasser produziert.

Angesichts des heutigen Trinkwasserbedarfs von 5,5 bis 6 Millionen m³/Jahr bedeutet das, dass die IWVA via Wiederverwendung 40 bis 50 % des Bedarfs deckt. Dank dieses Infiltrationsprojekts ist die natürliche Grundwasserentnahme um 1 Million Kubikmeter pro Jahr (ca. 30 %) vermindert. Dadurch steigt der Grundwasserspiegel und dies kommt den Naturwerten in den Dünen zugute.



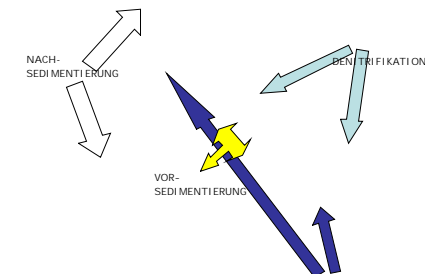
Torreele

Produktion von Infiltrationswasser aus geklärtem Abwasser

Am 8. Juli 2002 begann die Intercommunale Waterleidingsmaatschappij van Veurne-Ambacht (I.W.V.A.) mit der Produktion von Infiltrationswasser zum Zweck der künstlichen Infiltration in ihre vorhandene Dünenwasser-gewinnung von St.-André. Ausgangspunkt für die Produktion von Infiltrationswasser ist geklärtes Abwasser; die angewandten Techniken bestehen aus einer Kombination von Membranfiltration.

Die Abwasser -Kläranlage von Wulpen

Der Prozess in der Abwasser-Kläranlage (RWZI), die von Aquafin verwaltet wird, gestaltet sich wie folgt: Vor-Sedimentierung, Denitrifikation, Belüftung und Nach-Sedimentierung. Um den Phosphorgehalt zu vermindern, wird am Eingang zur RWZI Eisen dosiert. Das Abwasser kommt zum größten Teil aus den Haushalten.



„Torreele“

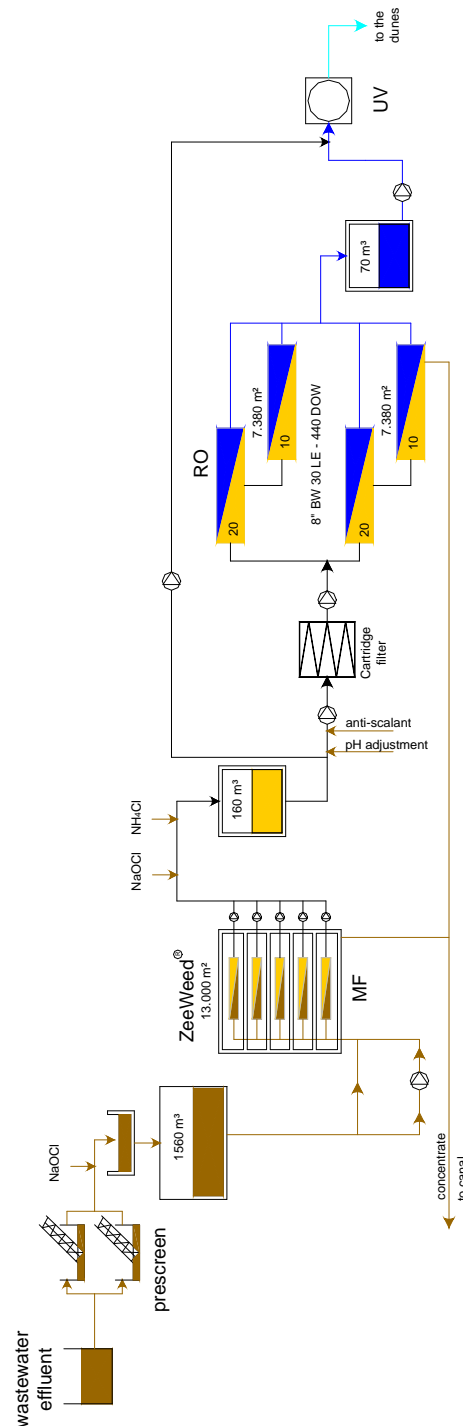
Aufgrund ihrer Erfahrungen mit Pilotprojekten hat sich die I.W.V.A. für die folgenden Behandlungsstufen entschieden: Mikrofiltration (MF), Kerzenfilter, umgekehrte Osmose (RO), Ultraviolett-Desinfektion (UV).

Das Produktionszentrum wird nach dem Namen der Umgebung „Torreele“ genannt. In „Torreele“ wird das produzierte RO-Filtrat mit 10% MF-Filtrat vermischt; so nähert sich das Wasser der natürlichen Zusammenstellung des Dünenwassers an. Dieses Wasser füllt dann die wasserführende Schicht unter den Dünen von St.-André auf; es verweilt mindestens 40 Tage im Boden.

Die Entscheidung für die Membranfiltration – Mikrofiltration und umgekehrte Osmose sind beides Membranfiltrations-Techniken – ist die Folge der strengen Qualitätsanforderungen, die an das Infiltrationswasser gestellt werden: geringe Salz- und Nährstoffgehalte, weil das Wasser in einem Gebiet mit großen Naturwerten aufgefüllt wird. Umgekehrte Osmose ist die einzige Technik, die es ermöglicht, sowohl Salze als auch Nährstoffe in einem einzigen Schritt aus dem Wasser zu entfernen. Weil aber RO-Membranen in Bezug auf Verschmutzung sehr empfindlich sind, wird eine MF vorgeschaltet. MF-Membranen haben Poren von 0,1 Mikrometer und entfernen Bakterien und Schwebstoffe aus dem geklärten Abwasser.

Rechts sehen Sie das Prozessdiagramm von „Torreele“.

Torreele wurde für eine Produktion von 2.500.000 m³/Jahr ausgelegt. Die totalen Investitionskosten betragen 2,5 Millionen EURO für die Baukonstruktion und 3,5 Millionen EURO für die technischen Installationen.



Vorbearbeitung

Die Zuführung des geklärten Abwassers geschieht ohne Pumpen. Zunächst passiert es ein mechanisches Sieb mit Öffnungen von 1 mm. Nach dieser ersten Filtration wird Natriumhypochlorit (NaOCl) dosiert, wonach das geklärte Abwasser in die Speicherkeller (Kapazität von 1.560 m³) strömt.

Mikrofiltration (MF)

Aus den Speicherkellern fließt das vorbehandelte geklärte Abwasser nach 5 parallelen MF-Straßen, die je 2.600 m² ZeeWeed®-Membranen enthalten.

Ein ZeeWeed®-Modul enthält asymmetrische Hohlfasern, die mittels Vakuum von außen nach innen filtrieren. Während der Hälfte der Zeit lässt man längs der Fasern Luft strömen; dadurch sind diese stets in Bewegung, was eine schnelle Verstopfung verhindert. Die maximale Porenöffnung beträgt 0,1 Mikrometer.

Die 5 MF-Straßen sind offene Reservoirs aus Beton, die tiefer gelegen sind, so dass sie via Gravitation beschickt werden können. In Torreele kann per MF maximal 450 m³/h geklärtes Abwasser behandelt werden. Die minimale Ausbeute beträgt 85 %.

Das Filtrat aller MF-skids landet im MF-Filtrat-Reservoir; dieses verfügt über eine Kapazität von 160 m³. Vorab wird jedoch Ammoniumchlorid und Natriumhypochlorit zugefügt, die zusammen zu Monochloramin (NH₂Cl) reagieren. Monochloramin ist für die RO-Membranen nicht schädlich und verhindert biologisches Wachstum.