

## ENPROTECH, uw partner voor afvalwaterbehandeling en -hergebruik

### efficiënte, compacte, economische en vooruitstrevende afvalwaterzuiveringstechnologie

De milieuwetgeving en economische omgeving vereisen afvalwaterbehandelingstechnieken die steeds efficiënter en economischer worden. Lagere energiekosten, lagere slibproductie, betere effluentkwaliteit en compactheid zijn factoren die steeds meer doorslaggevend zijn.

Waterhergebruik wordt economisch en milieutechnisch een steeds aantrekkelijkere optie.

Enprotech heeft recent een aantal toonaangevende processen voor afvalwaterbehandeling en -hergebruik gerealiseerd met onder meer de toepassing van MembraanBioReactoren, anaërobe reactoren voor onder meer de verwerking van hoogbelast afvalwater, en compacte fysico-chemische installaties voor verwijdering van zware metalen.

### **MembraanBioreactor bij Raisio: de grootste industriële installatie in de Benelux !**



Raisio case study

Raisio is een Finse onderneming, gespecialiseerd in de verwerking van aardappelzetmeel wat gebruikt wordt als toeslagstof voor de papierindustrie. Bij het behandelingsproces komt zwaar organisch belast afvalwater vrij. Door toepassing van membraanbiotechnieken wordt een zeer hoge effluentkwaliteit bekomen, waardoor het effluent terug in het productieproces kan ingezet wor-

den. Het effluent is vrij van zwevende stoffen en kiemen en heeft een bijzonder lage restvervuiling.

### membraanbiotechnieken

Bij klassieke biologische reactoren voor behandeling van afvalwater wordt het actiefslib van het gezuiverde water gescheiden door bezinking. Hierbij dienen een aantal parameters zoals bezinkingssnelheid en slibconcentratie gerespecteerd te worden. Dan nog blijft het resultaat afhankelijk van de slibkwaliteit. De klassieke nabezinkingtanks zijn bovendien een vrij dure en omvangrijke constructie met onderhoudsgevoelige elektro-mechanische onderdelen

MembraanBioReactoren maken daarentegen gebruik van een membraan voor de filtratie van zuiver effluent uit de biologische reactor. Gewoonlijk wordt gebruik gemaakt van een micro- of ultrafiltratiemembraan dat het actiefslib weerhoudt, maar het effluent doorlaat. Het gebruik van een fysische barrière voor het weerhouden van het actiefslib brengt een aantal specifieke voordelen mee. Zo wordt het zuiveringsproces minder afhankelijk van de slibconcentratie en/of kwaliteit en kunnen dus hogere slibconcentraties in de biologische reactor aangehouden worden. Het benodigde reactorvolume wordt hierdoor gereduceerd tot *minder dan één derde van het volume*. De *afzonderlijke nabezinking-tank* wordt volledig overbodig.

Bovendien is het effluentextractiegedeelte *modulair uitbreidbaar*. Het gebruik van een micro- of ultrafiltratiemembraan leidt tevens tot een verhoogde effluentkwaliteit door onder meer de verlenging verblijftijd van een aantal componenten in de biologische reactor, maar voornamelijk door de *totale afwezigheid van zwevende stoffen en bacteriële kiemen in het filtraat*. Bovendien is in de praktijk gebleken dat de *slibproductie bij MembraanBioReactoren zo'n 10 tot 20 % lager ligt*. Tot op heden werd de membraanunit van MembraanBioReactoren extern opgesteld, met een continue circulatie van reactorinhoud over het membraan. Bij Raisio werd echter geopteerd voor een *interne in het actiefslib ondergedompelde module*, waar onder zeer lage onderdruk het filtraat door de membraanwand gezogen wordt. De belangrijkste voordelen van deze interne MembraanBioReactor zijn de merkkelijk *lagere energiekost, de eenvoud van opstelling van de membraanmodule en de levensduur van het membraan*.

### De MembraanBioreactor bij Raisio

Na een grondige voorafscheiding van de bezinkbare en onopgeloste stoffen (voornamelijk zetmeel) wordt het

afvalwater gebufferd en vervolgens aan de Membraan-BioReactor gevoed. De reactor werd uitgerust met een hoog rendement membraanbeluchtingsysteem voor de zuurstofinbreng.

De interne membraanextractieeenheid heeft een gemiddelde capaciteit van 10 m<sup>3</sup>/h. Het gezuiverde water wordt opgeslagen in een zuiver watertank en vervolgens maximaal gerecupereerd in het productieproces.

	Influent (mg/l)	Effluent (mg/l)
<b>COD</b>	7.300-15.000	50-120
<b>BOD</b>	4.000-7.500	1-20
<b>ZS</b>	500-2.800	0
<b>Totale Stikstof</b>	100-250	2-5
<b>Totale fosfor</b>	10-65	1

**Anaërobe afvalwaterzuivering bij groentenverwerkend bedrijf Dicogel**



Dicogel case study

In 2001 startte Dicogel een gloednieuwe productie-eenheid te Moeskroon voor het wassen, verwerken, invriezen en verpakken van spinazie, erwten, bonen, wortelen enz.... Voor de behandeling van het zwaar vervuilde afvalwater en enkele andere afvalstromen,

waaronder het wortelschilwater, werd een anaërobe reactor gebouwd met een capaciteit van meer dan 20 ton COD/dag, en 110 m<sup>3</sup>/h. Door toepassing van de anaërobe zuiveringstechniek wordt de effectieve slibproductie tot bijna nul gereduceerd, terwijl het plaatsgebruik voor de verwerking van een dergelijke vuilvracht tot een minimum beperkt blijft. Het specifieke ontwerp van de reactor en zijn procesvoering leiden tot een zeer stabiele werking zonder toevoeging van chemicaliën (loog), noch externe energie.

anaërobe waterzuivering

Bij aërobe biologische reactoren wordt energie (o.v.v. lucht) toegevoegd voor de afbraak van de vuilvracht. Hierbij wordt tot meer dan 40% van de vuilvracht (BOD) omgezet tot overschotslib, dat extern moet gestort of verbrand worden.

Anaërobe reactoren werken daarentegen zonder toevoer van lucht, hebben een zeer lage slibproductie (< 1% van de vuilvracht) en produceren bovendien energierijk biogas. Dit gas kan gebruikt worden voor warmte- of energieproductie (warmte kracht koppeling). De optimale werkingstemperatuur is echter 35 °C ; zij zijn dus uitermate geschikt voor hoog belaste, warme afvalwaters. Eventueel kan het biogas gebruikt worden voor de opwarming van het afvalwater.

De bij Dicogel gerealiseerde anaërobe reactor is gebaseerd op het principe van de UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) reactor. Deze reactor bestaat uit een slibbed waarin het ruwe afvalwater wordt geïnjecteerd via een verdeelsysteem. De opstroomsnelheid van het afvalwater en de gasproductie zorgen voor een gelijkmatige belasting van de anaërobe slibkorrels. Bovenaan in de reactor wordt gas effluent en slib gescheiden met behulp van een speciaal ontworpen 3-fasen scheidingsysteem.

anaërobe afvalwaterzuivering bij Dicogel

In een mechanische voorzuivering worden de grove delen grondig verwijderd. Vervolgens wordt het afvalwater opgeslagen in een kleine buffertank, van waaruit het met een gecontroleerd debiet over de anaërobe reactor wordt gestuurd. In de anaërobe reactor wordt 90 tot 95% van de CZV vracht verwijderd. De aërobe nazuivering verwijdert de rest van de organische bestanddelen en daarnaast ook de nutriënten stikstof en fosfor.

Het biogas dat geproduceerd wordt tijdens de vergisting wordt grotendeels gebruikt om het ruwe afvalwater op te warmen tot 35 °C. De dimensionering en pro-

cesvoering van de reactor is zodanig geoptimaliseerd dat externe energie evenals pH-correctie door middel van loog overbodig zijn.

	Influent (mg/l)	Effluent na anaërobie (mg/l)
<b>COD</b>	4.500-9.000	150-300
<b>BOD</b>	3.000-5.850	85-120
<b>ZS</b>	500-2.800	50-150
<b>Totale Stikstof</b>	500-600	350-450
<b>Totale fosfor</b>	20-35	20-30

**Cappelle Gebroeders : verwijderen van zware metalen aan 100 m<sup>3</sup>/h voor lozing op oppervlaktewater**



Cappelle case study

Gebroeders Cappelle uit Menen is een bedrijf dat gespecialiseerd is in de aanmaak van kleuropigmenten voor de verfindustrie. Het afvalwater van de productieplant in Halluin (Frankrijk) bevat hoge concentraties zware metalen waarvoor een compacte, hoog efficiënte fysico-chemische zuivering werd gebouwd. Het gezuiverde water wordt geloosd op oppervlaktewater.

#### Lamellaire afscheiding en zandfiltratie

Een goede afscheiding van slibvlokken met zware metalen vraagt een lage oppervlaktebelasting van de slibaf scheiding. Bij klassieke nabezinkers betekent dit dat een groot bezinkingsoppervlak moet aangehouden worden.

Door toepassing van lamellen in de nabezinking wordt het bezinkingsoppervlak kunstmatig verhoogd. Dit betekent dat bij een gelijk bezinkingsoppervlak het

effectief benutte grondoppervlak tot meer dan één vijfde gereduceerd kan worden. Dit levert een enorme oppervlaktebesparing en bijgevolg een veel compactere installatie op. Alhoewel door toepassing van een voldoende groot bezinkingsoppervlak reeds een zeer goede effluentkwaliteit wordt bekomen kan een gering verlies van zwevende stoffen (enkele 10-tallen mg/l) reeds leiden tot een sterk verhoogde concentratie aan metalen in het effluent. Een bedrijfszekere methode voor de verwijdering van deze resterende zware metalen is de toepassing van een continue zandfiltratie.

	Influent (mg/l)	Effluent (mg/l)
<b>Zwevende stoffen</b>	200	< 5
<b>Lood</b>	15	< 0,5
<b>Chroom</b>	3	< 0,5

**ENPROTECH : constructeur van turn-key installaties voor afvalwaterzuivering en -hergebruik.**

Enprotech is een partner voor zowel de studie als uitvoering van afvalwaterbehandelingsinstallaties. Hun jarenlange ervaring, referenties en dynamisch team staan garant voor de realisatie van bedrijfszekere, robuuste en economisch interessante installaties.

Biologie, MembraanBioReactoren, membranen, fysico-chemie, slibbehandeling, luchtzuivering, enz... worden gerealiseerd met de nodige technische en procesgaranties.

**ENPROTECH** beschikt over een volledig uitgerust laboratorium voor procesoptimalisatie waar analyses en allerhande fysico-chemische-, biodegradatie- en biomembraantesten uitgevoerd kunnen worden. Hiervoor zijn verschillende lab- en piloting-on-site proefinstallaties beschikbaar.

Naast engineering, constructie en procesopstart wordt exploitatie van waterzuiveringsinstallaties ook uitgevoerd. Een team van ervaren procesingenieurs en technici zijn permanent beschikbaar.



Tel. +32 16 617 250

Fax +32 16 617 259

info e-mail: [enprotech@enprotech.be](mailto:enprotech@enprotech.be)

website: [www.enprotech.be](http://www.enprotech.be)