

Testing and evaluation of nanofiltration membranes in industrial processes

Publieke samenvatting / Public summary

Membranen voor zuivering van industrieel afvalwater

Zuivering van industrieel afvalwater van organische stoffen en oplosmiddelen kan vaak met biologische behandeling, maar niet altijd. In plaats van het zuiveren van dergelijk afvalwater met veel warmte voor destilleren, zijn membranen een aantrekkelijk en zuinig alternatief.

Het project

Membranen worden in industriële waterzuivering nog niet heel vaak toegepast, maar hebben een groot potentieel. Negen partners uit industrie en onderzoek werken samen aan de laatste fase van de ontwikkeling van bruikbare membranen. Die zouden geschikt moeten zijn voor zuivering van afvalwater met minder dan 20% gehalte aan oplosmiddelen zoals benzeen, hexaan, aceton of alcohol, en tussen 100 tot 2000 ppm aan organische stoffen. Het gaat hierbij om polymere, keramische en hybride membraanpakketten die eerst met nanofiltratie de grotere moleculen uitfilteren (meestal de opgeloste organische stoffen) en met omgekeerde osmose de kleinere (meestal de oplosmiddelen).

Voor wie

Industrieel afvalwater dat niet biologisch kan worden gezuiverd komt in veel sectoren voor: raffinage, fijnchemie, farma, voedingsmiddelen, auto-industrie, et cetera.

Projectinformatie / Project information

Projectnummer / Project number
TEEI116080

Subsidiebedrag / Grant amount
€ 591.321,00

Algemene informatie / General information

Penvoerder / Secretariat
Stichting TKI-ISPT

Publicaties en materialen / Publications and attachments

- 13.02.2020

Eindrapport TEEI116080

Volg Topsector Energie op X / Follow Topsector Energie on X

@TSEnergie

Wat is nieuw?

In dit project komt kennis samen van veel plaatsen, over veel verschillende facetten van membraanscheiding via nanofiltratie en omgekeerde osmose. Het gaat daarbij vaak om membranen die al bestaan, en soms om nieuw ontwikkelde membranen.

Combinatie van die kennis leidt nog niet direct tot de heilige graal van het multifunctionele membraan dat inzetbaar is voor alle waterzuivering, maar wel tot een heldere prognose welke membranen geschikt zijn voor welke specifieke toepassingen.

Belangrijkste punten van onderzoek

In dit stadium gaat het om modelleren en eerste testen van membranen op drie punten:

- Stabiliteit: Hoe werken membraandrager en coating zo samen dat zij duurzaam (meer dan een jaar) kunnen worden ingezet zonder vervanging?
- Betrouwbaarheid: hoe tast de wisselwerking van de membranen met de verschillende oplosmiddelen en opgeloste organische stoffen de werking aan?
- Hoe bouw je membraandrager en coating zo op dat die voor zoveel mogelijk verschillende oplossingen geschikt is, met een groot scheidend vermogen en een grote processtroom, ook bij oplopende temperaturen?

Besparing binnen dit project

Voor specifieke toepassingen van membraanscheiding loopt de energiebesparing op tot 90% ten opzichte van destillatieprocessen, en 50% in vergelijking met combinaties van membranen en destillatie (pervaporatie).

Brede toepassing

Een eerste ruwe schatting laat zien dat membraanzuivering van afvalwater op termijn tot zo'n 20 PJ energiebesparing per jaar kan leiden.

Looptijd

Het huidige project loopt tot eind 2020.

Partners

DOW Benelux BV, ECN, Huntsman Holland BV, Katholieke Universiteit Leuven, Shell Global Solutions International BV, Solsep BV, Stichting TKI-ISPT, Universiteit Twente, Vito NV.

Volgende stappen

Als de modelvorming, ontwikkeling van membranen en de eerste tests succesvol zijn verlopen is de tijd—naar verwachting over twee jaar—rijp voor de eerste pre-commerciële pilots bij een of meer partners.

Membranes for purification of industrial waste water

If biological wastewater treatment processes fail, membranes are an attractive and economical alternative for purification of waste water by heating for distillation.

The project

Membranes are not yet broadly applied in industrial water treatment, but have a large potential. Nine partners from industry and research cooperate in the development of usable membranes and bringing them to the market. These specific membranes are suitable for wastewater containing less than 20% solvents (such as benzene, hexane, acetone or alcohol) and between 100 to 2000 ppm of organic substances (solutes). The membranes are polymers, ceramics or hybrid packages that first filter out the larger molecules with nanofiltration (usually the solutes) and apply reversed osmosis for rejecting the smaller ones (usually the solvents).

For whom

Industrial wastewater that is unfit for biological

treatment occurs in many sectors, e.g. refining, fine chemicals, pharmaceuticals, food, car industry, and others.

What's new?

This project joins knowledge from many places on many different aspects of membrane separation via nanofiltration and reverse osmosis. The membranes involved are often existing and sometimes newly developed.

Combination of all this knowledge does not yet lead directly to the holy grail of a multifunctional membrane that covers all water purification. The end result of the project will be the ability to make a clear prognosis which membranes are suitable for which specific applications.

Key points of research

At this stage, modelling and first testing of membranes focus on three main points:

- Stability: How do membrane support and coatings cooperate in a durable way (more than a year) without needing to be replaced?
- Reliability: how does the interaction of the membranes with the different solvents and dissolved organic substances affect the performance?
- How are membrane support and coating best build up, made applicable for many different aqueous feed streams, with low degradation, high permeability and large process fluxes, even with increasing temperatures?

Saving in this project

For specific applications of membrane purification energy savings add up to 90% compared to distillation processes, and 50% compared to combinations of membranes and distillation (pervaporation).

Broader application

A first rough estimate shows that membrane purification of waste water can lead to around 20 PJ of energy savings per year.

Duration

The current project runs until the end of 2020.

Partners

DOW Benelux BV, ECN, Huntsman Holland BV, Katholieke Universiteit Leuven, Shell Global Solutions International BV, Solsep BV, Stichting TKI-ISPT, University of Twente, Vito NV.

Next steps

When the modelling, development of membranes and the first tests have been successful applications in the first pre-commercial pilots with one or more partners will be due, expectedly by end-2020.

De data in deze applicatie is afkomstig van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en wordt in samenwerking met de Topsector Energie ontsloten.

Voor meer informatie over de Topsector Energie, ga naar www.topsectorenergie.nl.

Voor meer informatie over de TSE / Energie-Innovatie regelingen die RVO aanbiedt, ga naar www.rvo.nl/tse.