

Overzicht membraanprocessen voor recuperatie van grondstoffen

Door de stijgende kostprijs voor de aankoop van water, grondstoffen en energie, alsook door de toenemende kostprijs voor de zuivering van afvalwater, winnen technieken met grondstoffenrecuperatie de laatste jaren meer en meer aan belang.

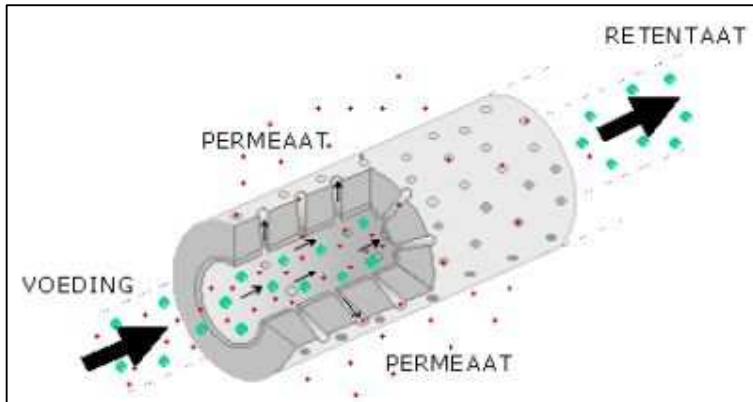
Deze bijdrage geeft een voorbeschouwing en een algemeen overzicht van de diverse membraantechnologieën die voor grondstoffenterugwinning in aanmerking komen. Ze worden samengevat in onderstaande tabel.

Karakteristieken van membraanprocessen

Membranproces	Voeding	Permeaat	Drijvende kracht	Toepassing
Microfiltratie	vloeistof	vloeistof	druk (0,5-5 bar)	scheiding bacteriën, suspensies
Ultrafiltratie	vloeistof	vloeistof	druk (2-10 bar)	scheiding polymeren, emulsies
Nanofiltratie	vloeistof	vloeistof	druk (3-20 bar)	scheiding microverontreinigingen, tweewaardige zouten
Omgekeerde osmose	vloeistof	vloeistof	druk (15-100 bar)	scheiding laagmoleculaire stoffen en ionen (zouten)
Electrodialyse	vloeistof	vloeistof	elektrische potentiaal	ionen uit water of processtromen
Gasscheiding	gas	gas	(partiële druk)	scheiding gassen
Pervaporatie	vloeistof	damp	(partiële druk)	ontwateren van organische vloeistoffen
Dialyse	vloeistof	vloeistof	concentratieverschil	scheiding van kleine moleculen van grote
Diffusie-dialyse	vloeistof	vloeistof	concentratieverschil	terugwinnen van zuren en basen
Membranelektrolyse	vloeistof	vloeistof	elektrische potentiaal	productie van chloor en loog
Membrancontactor	vloeistof	vloeistof	concentratieverschil	verwijdering van VOC's uit water
Membrancontactor	gas	vloeistof	partiële druk	verwijdering van NH ₃ , SO ₂ en NO _x
Bron: Nederlandse Membraangids				

Het membraan dat instaat voor de scheiding kan worden gedefinieerd als een permselectieve scheidingslaag tussen twee fasen waarbij een verschil in concentratie, druk of elektrische potentiaal de drijvende kracht is. Deze kracht is noodzakelijk voor het transport over het membraan.

Werking van het membraan



Het vermelden van een overzicht van de verschillende toepassingsmogelijkheden is niet eenvoudig gezien membraantechnologieën, voor allerlei toepassingen kunnen worden ingezet. Dat de toepassing van membraanscheiding zo'n diversiteit vertoont is meteen een van de belangrijkste voordelen, temeer daar de techniek als deelproces kan worden ingeschakeld en vaak resulteert in zowel een daling van de afvalwaterproductie als het hergebruik van grondstoffen. Daarbij is het energieverbruik meestal lager in vergelijking met alternatieve processen.

Een van de belangrijkste nadelen van membraanprocessen is echter de afnemende capaciteit als gevolg van membraanvervuiling. De vervuiling van het membraan is meestal het gevolg van de neerslag van tegengehouden deeltjes aan of in het membraan en leidt tot een sterke daling van de flux. De flux is de hoeveelheid van een vloeistof, gas of vaste stof die door het membraan stroomt per eenheid van membraanoppervlak en per tijdseenheid. Meestal wordt de flux opgegeven bij een welbepaalde druk gezien een hogere druk meestal ook resulteert in een hogere flux.

Om een voldoende lange levensduur van de membranen te verzekeren, is een voorbehandeling van het water dan ook meestal noodzakelijk. Zwevende stoffen kunnen worden verwijderd via zandfiltratie en/of microfiltratie terwijl het gehalte aan organische componenten kan worden gereduceerd via actief koolfiltratie. In sommige gevallen is daarenboven een desinfectie vereist om bacteriegroei op het membraan te voorkomen.