

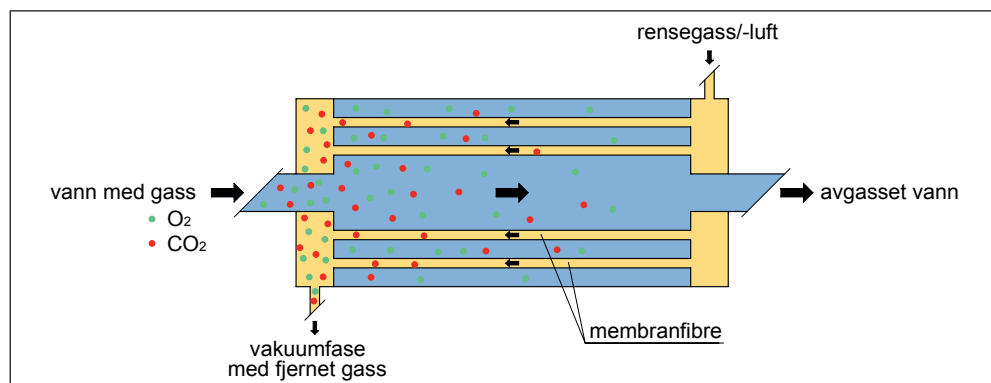
## Membranavgassingsanlegg

Membranavgassing er en svært effektiv avgassingmetode. Den brukes også til støtte avsaltingsprosesser.

Ved hjelp av membranavgassing kan karbondioksid (CO<sub>2</sub>) fjernes fra vannet i ren stripperluftdrift til en verdi under 2 mg/l (ppm) eller i kombinasjon med en vakuumpumpe til en verdi under 1 mg/l (ppm).

Hvis det brukes teknisk nitrogen som strippermedium, i tillegg til en vakuumpumpe, kan oksygeninnholdet (O<sub>2</sub>) reduseres til restverdier under 1 µg/l (ppb), noe som er påkrevd i f.eks. halvlederindustrien.

**Funksjon** Ved å skape et partielt trykkfall som drivkraft (stripping med luft/gass og/eller vakuumpumpe) diffunderer gassene gjennom mikroporøse, hydrofobe (vanntette) hullfibermembraner fra væsken i de gassførende membranfibrene og transporteres vekk med strippergassen.



**Driftsprinsippet membranavgassing**

De enkelte hullfibermembranene settes sammen i moduler (såkalte membrankontakter). Væsken strømmer via kontaktorens innløpsstuss til fordelerrøret og styres langs hullfibrene ved hjelp av en barriere, slik at gassene kan trenge inn i hullfibrene. Den avgassede væsken strømmer deretter ut av kontaktoren via et samlerør og den tilstøtende utløpsstussen. Strippergassen føres i motstrøm innvendig gjennom hullfibrene via to separate stusser. Avhengig av kravene til gassutgangskonsentrasjonen og behandlingsmengden kobles de individuelle kontaktorene enten i en rekke, eller parallelt ved høy volumstrøm.

**Komponenter** Et membranavgassingsanlegg består hovedsakelig av:

- membrankontakter
- forfilter med 3 µm filterfinhet for strippergass
- forfilter med 5 µm filterfinhet for væsken som skal avgasses
- måleapparater og armaturer
- rammer og rørforbindelser
- komponenter for strippergassen
- vakuumpumper/vifte
- rørledninger

**Bruks-  
betingelser**

Tilleggs vannet må i det minste være avkarbonisert (delvis avsaltet) eller avherdet, ettersom det under avgassing felles herdende bestanddeler på grunn av endringen av likevekten mellom kalk og kullsyre, og disse kan blokkere membranfibrene (scaling). I tillegg uløste stoffer må fjernes så godt det lar seg gjøre med filtrering, ettersom disse også kan forårsake blokkeringer (fouling).

Medietemperaturen for strippergassen (ved CO<sub>2</sub>-fjerning) bør ligge ved maks. 30 °C. Høyere driftstemperaturer (opptil 60 °C) er mulig ved bruk av nitrogen som strippergass (til O<sub>2</sub>-fjerning).



**Anlegg i to linjer med membranavgassere**

Membranavgassing brukes til å støtte avsaltingsprosesser. Ved totalavsaltning med ionebyttere kan anionbyttere avlastes ved hjelp av membranavgassing, noe som fører til et betydelig lavere behov for nødvendige kjemikalier til regenerering (oftest natronlut). Dermed er membranavgassing et godt alternativ til CO<sub>2</sub>-stripping, men med fordeler i form av plassbesparelser og et lavere strømforbruk (f.eks. ingen trykkøkning nødvendig).

Membranavgassing tilbys nå med EDI (elektrodeionisering) og omvendt osmose. For det første går fritt karbondioksid gjennom membranen til anlegget for omvendt osmose, og for det andre frigjøres det mer karbondioksid gjennom endringen av likevekten mellom kalk og kullsyre. Dette utgjør en betraktelig belastning for det etterkoblede EDI-anlegget, noe som ofte fører til dårligere ledeevne for den fortynnende løsningen. Her er membranavgassing et perfekt supplement mellom omvendt osmose og EDI, ettersom den fjerner CO<sub>2</sub> sikkert fra permeatet til den omvendte osmosen og kun forårsaker et lite trykkfall ved gjennomstrømningen. Det kan dermed oppnås stabil drift for EDI-anlegget, som er sensitiv overfor CO<sub>2</sub>.