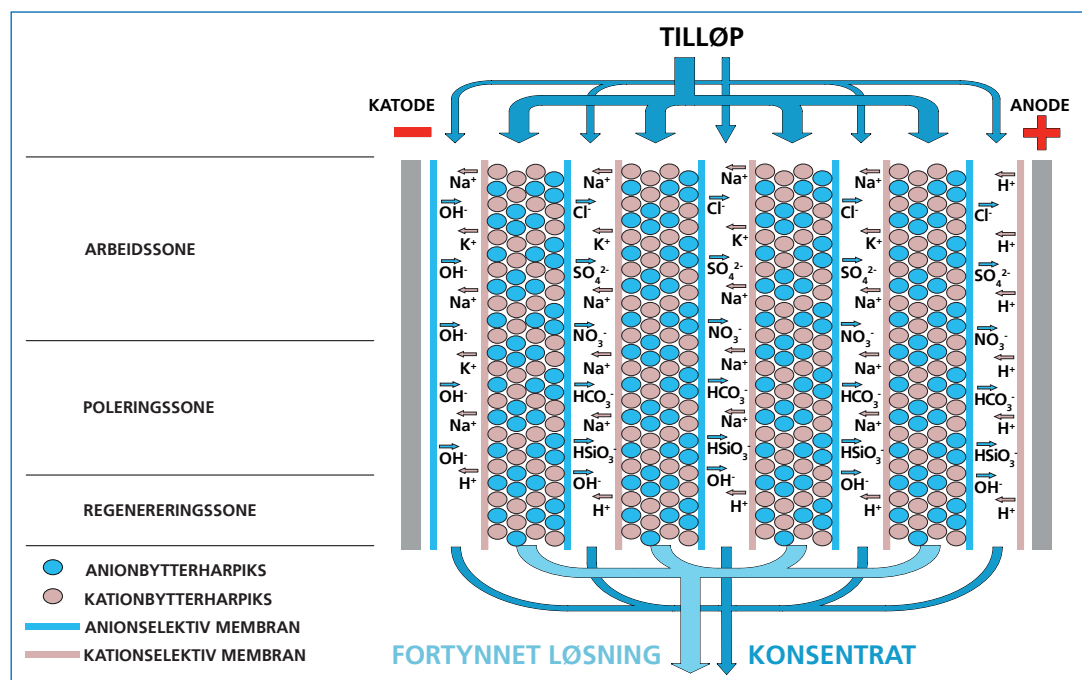


## Grunnlag og metode

Elektrodeionisering (EDI) fjerner oppløste salter og andre ioniserte og ioniserbare stoffer fra vannet i en kontinuerlig prosess. Ved prosessvannbehandling brukes EDI etter omvendt osmose som et poleringstrinn for å oppnå så høy vannkvalitet som mulig.

**Funksjonsprinsipp** En EDI-modul består av flere kamre som er adskilt av anionselektive og kationselektive membraner og plassert mellom en katode og anode. For å forbedre ionetransporten er kamrene fylt med mixed bed-harpiks. Via katoden og anoden påføres det **likespenning** som **drivkraft** for ionetransporten. I samsvar med ladningen transporteres kationene mot katoden og anionene mot anoden. Plasseringen av de **ioneselektive membranene** danner produktkanaler, og det rensede vannet føres ut av disse kanalene og blir til en **fortynnet løsning**. De konsentrerte ionene føres bort via avløpsvannkanalene til EDI-modulen (**konsentrat**).



Funksjonsprinsipp for EDI-modulen

Ved kontinuerlig drift dannes det tre soner i én EDI. I **arbeidssonen** fjernes kraftig ioniserte stoffer som Na<sup>+</sup>. I **poleringssonen** fører sterkt redusert ledningsevne og det elektriske potensialet i likespenningen til at vannet spaltes i hydroksidioner (H<sup>+</sup> og OH<sup>-</sup>). Disse sørger for kontinuerlig regenerering av mixed bed-harpiksen, som dermed blir i stand til å ta opp og ionisere selv svakt dissosierte bestanddeler som SiO<sub>2</sub> og CO<sub>2</sub>. På grunn av likespenningen transporteres også disse stoffene inn i konsentratkanalene og føres bort.

Ideelt sett er det så kun vannspalting og regenerering av mixed bed-harpiksene som finner sted i **regenereringssonen**, slik at man får en buffersone som gir optimal produktkvalitet.

**Mulige bruksområder** Akkurat som mixed bed-filteret sørger EDI-metoden for finrensing av fullavsaltet vann. Det kan oppnås en ledningsevne på  $\leq 0,056 \mu\text{S}/\text{cm}$  (ved  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ) (alternativt angis også ofte resistansen  $\geq 18 \text{ MOhm cm}$  for ultrarent vann). Som kontinuerlig prosess uten behov for regenereringskjemikalier er EDI ideelt egnet til etterbehandling av permeat fra omvendt osmose.

Den modulære konstruksjonen gjør at de kan monteres på en systemramme for å spare plass.

EDI spiller en stor rolle overalt hvor det stilles høye krav til det ultrarene vannet, f.eks. innen kraftverkssektoren eller halvlederindustrien og den farmasøytiske industrien.

**Tilløpsforhold** EDI krever høy kvalitet på det tilførte vannet, noe som kan oppnås med ett- eller to-trinns omvendt osmose oppstrøms. Alt etter bruksområde og EDI-type vil tilførselsparameterene ligge i omtrent følgende område:

Tilløpstemperatur:	5-45	$^\circ\text{C}$
Total hardhet:	$< 0,03-0,06$	$^\circ\text{dH}$
Ledningsevne:	$< 10-40$	$\mu\text{S}/\text{cm}$
pH-verdi (under drift)	5-9	
Silikat ( $\text{SiO}_2$ ):	$< 0,5-1$	$\text{mg}/\text{l}$
Karbondioksid ( $\text{CO}_2$ ):	$< 5-10$	$\text{mg}/\text{l}$
TOC:	$< 0,5$	$\text{mg}/\text{l}$

Matevannet må også være fritt for uopløste stoffer, oksidasjonsmidler, jern og mangan.

Fritt karbondioksid har stor innvirkning på oppnåelig kvalitet for ultrarent vann etter EDI. Siden  $\text{CO}_2$  som gass ikke fjernes fra vannet med omvendt osmose-membran, må det iverksettes ytterligere tiltak avhengig av råvannskvaliteten og forbehandlingen. Som en kjemikaliefri og velpøvd prosess kan membranavgassing i permeatet til den omvendte osmosen effektivt redusere  $\text{CO}_2$ -innholdet. Alternativt er det mulig med pH-økning (f.eks. ved hjelp av natronlutdosering) for omdannelse av  $\text{CO}_2$  til  $\text{HCO}_3^-$  før den omvendte osmosen.  $\text{HCO}_3^-$  beholdes som ion på membranen i den omvendte osmosen avhengig av kalk-karbondioksid-balansen.

**Driftsmidler og driftstid** EDI er i utgangspunktet en kjemikaliefri prosess som kun krever strøm for å påføre like-spennning. Ved at de oppløste saltene skilles ut via konsentratet, produseres det avløpsvann i en andel på ca. 5–10 % av tilløpsvannet. Dette avløpsvannet kan tilbakeføres til omvendt osmose dersom det ikke er ønskelig med utslipp og dersom vannbehovet skal minimeres.

Siden det med tiden også kan danne seg utkrystallisering (scaling) og i noen tilfeller også en biofilm (fouling) i EDI-modulene, kan ytelsen (produktvolumstrømmen og kvaliteten på det ultrarene vannet) forringes over tid. Med gode tilløpsforhold er levetiden på EDI-moduler vanligvis 5–7 år eller lenger.

I tillegg til utskiftning av EDI-modulen kan også kjemisk rengjøring i stor grad gjenopprette den opprinnelige ytelsen.