

# Membran för avsaltning – dricksvattenförsörjning med Östersjön som vattentäkt

Kenneth M Persson

2017-11-27

# Avsaltning gör solen åt oss varje dag

Avsaltning av Östersjövatten är ett sätt att möta vattenbristen på Öland, Gotland och andra kustnära områden. Även om avsaltning i större skala fortfarande är ovanligt i Sverige så finns mycket erfarenhet att hämta hem från andra länder.



# Avsaltning med omvänd osmos

Råvatten från havet tas in, antingen via öppet intag i ledning, eller via strandborrade brunnar.

Förbehandling med filtrering och partikelfiltreing

Omvänd osmosmembran avskiljer allt utom vattenmolekyler och gaser

UV-ljus/klorering

Mineralisering





# SPARA VATTEN!

Bli vattensmart så att alla kan njuta av sommaren

[Facebook.com/vattensmart](https://www.facebook.com/vattensmart)



sweden  
water  
research



Student eller redan färdig ingenjör?

# Vill du jobba inom Gotlands viktigaste utvecklingsområde?

Mer än 600 miljoner kronor ska investeras inom vatten och avlopp på Gotland inom en femårsperiod. Vill du vara med?

Region Gotland söker två "sambhällsutvecklingsingenjörer" inom vatten- och avloppssektorn, två chefer inom driften med mera.

Läs mer på [gotland.se/ledigajobb](http://gotland.se/ledigajobb) om chansen du inte får missa!

Välkommen till ett framåt gäng i en expansiv organisation.

Gotland har Sveriges äldsta vattentorn i drift samtidigt som vi har Sveriges första större kommersiella avsaltningsverk (havsvattnen).

Du får mycket att jobba med. Vi har 30 vattenverk och lika många avloppsverk över hela ön och cirka 100 mil ledningar.

Region Gotland genomförde under sommaren 2016 en omfattande sparkampanj och lyckades i juli, när vi har som flest besökare, spara cirka 20 procent vatten jämfört med samma tid året innan.

H<sub>2</sub>O. Vatten är en på jorden allmänt förekommande kemisk förening, bestående av väte och syre, som är nödvändig för allt känt liv. Det är vårt viktigaste livsmedel.

Vill du bo på vackra Gotland och söker dig en riktig arbetsutmaning? Då är det här jobbet för dig!

## Region Gotland

Besöksadress Visborgsallén 19

Postadress 621 81 Visby

Tel 0498-26 90 00 vxl

Hemsida [www.gotland.se/ledigajobb](http://www.gotland.se/ledigajobb)



# Avsaltningsverket Sandvik

## AVSALTNING AV ÖSTERSJÖVATTEN FÖR ATT PRODUCERA DRICKSVATTEN

Att avskilja salter med membrantechnik är en känd och etablerad teknik. Det är det organiska materialet som kan orsaka problem. Därför är det viktigt att utgå från en råvattenkälla med så låg halt organiskt material som möjligt. Mängden salt i råvattnet har mindre betydelse. Val av utrustning för förbehandling av råvattnet är en viktig del vid projektering av en ny avsaltningsanläggning. När vattnet avsaltas renas det också från gifter såsom tungmetaller och läkemedelsrester.

### ULTRAFILTRERING

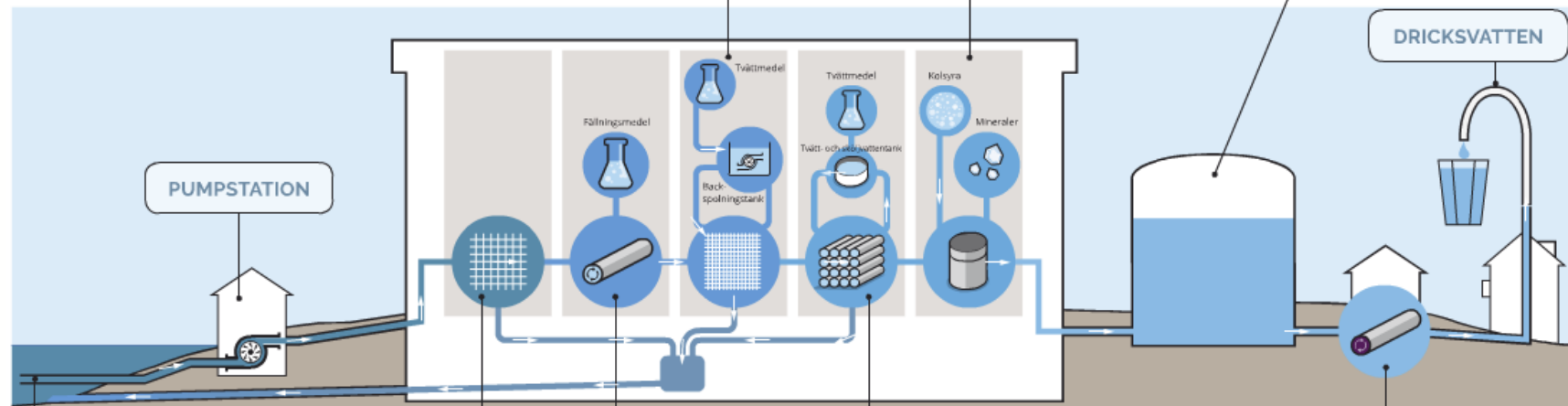
Ultra- och mikrofiltreringsmembran har förmågan att rena vattnet till en mycket bra kvalitet. Ultrafilter avskiljer alla partiklar. Alla lösta salter och mindre molekyler passerar genom membranet. Sakor som avskiljs av UF-membranet är mikrobiologiska föroreningar, metaller i fast form och stora organiska molekyler.

### ÅTERMINERALISERINGS-FILTER

Efter att vattnet har avsaltats rekommenderas att återmineralisera vattnet och höja alkaliniteten för att minska risken för korrosion i ledningar. Filtration genom kalksten eller liknande ökar koncentrationerna av mineraler i dricksvatten. Maten är fortfarande den huvudsakliga källan till näringsämnen och mineraler, men dricksvatten kan ge kompletterande tillskott som kan vara viktiga för vissa människor.

### RESERVOAR

Reservoarer ingår i distributionssystemet för att hålla en jämn trycknivå och utjämna variationer i förbrukningen samt att utgöra reserv vid till exempel driftavbrott och för brandsläckning. Reservoaren har ett andningsfilter som hindrar att föroreningar från luften smutsar ner vattnet.



### SALTVATTENINTAG

Intagets djup är av stor betydelse när det gäller vattenkvalitet. Desto djupare intaget är desto mer av solstrålarna absorberas, vilket begränsar fotosyntes och mängden alger. I djupa intag finns det även mindre suspenderade fasta ämnen.

### INTAGS-SILAR

Syftet med intagssilar är att minska mängden större fasta partiklar i vatten.

### MIXER

Fällningsmedel (koagulant) används för att lättare avskilja mycket små föroreningar, kollodala partiklar och upplösta ämnen mindre än några nm (nanometer).

### AVSALTNING MED OMVÄND OSMOSFILTER

Avsaltning med omvärd osmos (RO) är den finaste av filtrering, och en beprövad teknik som uppfanns på 1950-talet. RO-membranet fungerar som en barriär mot lösta salter, metaller i löst form och oorganiska molekyler, liksom organiska molekyler. Vattenmolekyler passerar fritt genom mem-

### UV-FILTER

UV-ljus är ett effektivt desinfektionsmedel för att oskadliggöra mikroorganismer så att de inte kan växa till eller orsaka infektion. UV-ljus har också fördelen att det inte bildar några biprodukter.

en

rch

## Teknikläget

- Det finns flera svenska teknikleverantörer för maskininstallationer med flera anläggningar på sina referenslistor
- Det finns drifterfarenheter från små anläggningar sedan mer än 20 år
- Livsmedelsverket har godkänt vissa beläggningshämmare som tillsatser för att undvika utfällningar på membran
- Kontroll av rengörning viktig för att undvika cyanobakterier och cyanotoxiner



# Livsmedelsverkets författningssamling



ISSN 1651-3533

## Föreskrifter om ändring i Livsmedels- verkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten;

LIVSFS 2003:44  
(H 90:1)  
Utkom från trycket  
19 december 2003

beslutade den 11 december 2003.

Med stöd av 2, 4 och 19 §§ livsmedelsförordningen (1971:807)<sup>1</sup>  
föreskriver Livsmedelsverket i fråga om verkets föreskrifter (SLVFS  
2001:30) om dricksvatten

*dels* att 13 § skall ha följande lydelse,

*dels* att det i *bilaga 1*, Avsnitt A. Förteckning över godkända process-  
kemikalier, skall införas två nya användningsområden, "För beläggnings-  
hämning före membran för omvänd osmos" och "För beläggningshämning  
före nanofiltrering", med följande lydelse,

*dels* att *bilaga 2*, Avsnitt B. Gränsvärden där dricksvattnet skall bedömas  
som tjänligt med anmärkning, i fråga om Aktinomyceter och Klor, total  
aktiv, och sulfat skall ha följande lydelse,

*dels* att *bilaga 3*, Avsnitt A. Normal kontroll, i fråga om Antal mikro-  
organismer vid 22 °C samt i fråga om Klor, total aktiv, skall ha följande  
lydelse,

*dels* att *bilaga 4* i fråga om metoden för *Pseudomonas aeruginosa* i  
Avsnitt A. Parametrar för vilka analysmetoder anges, skall ha följande  
lydelse.



# Vattenkvalitet efter behandling

RO-permeat är surt och mineralfattigt

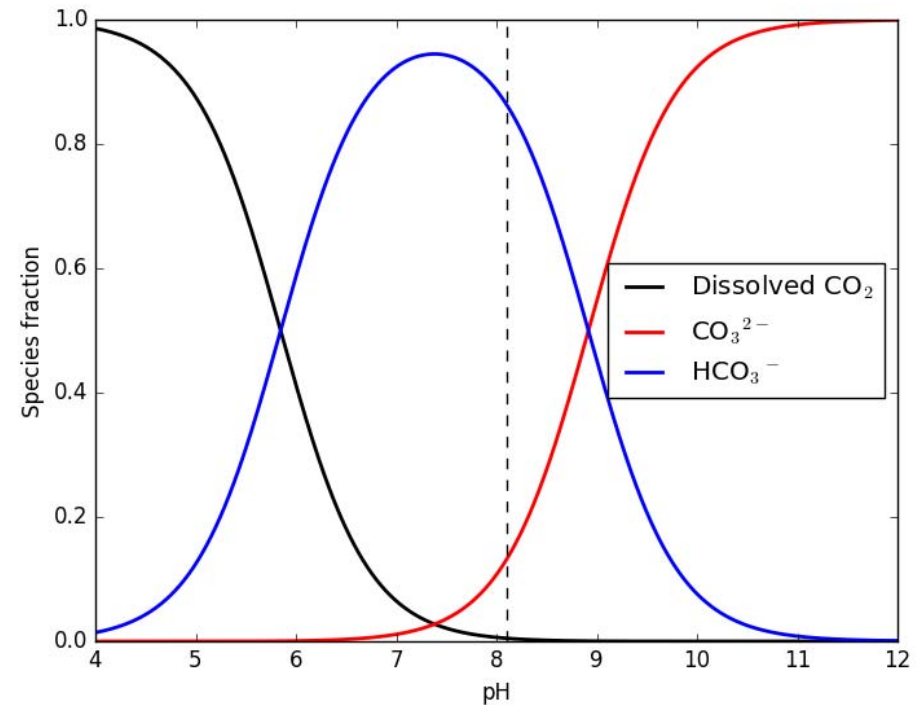
Typiskt pH 6-6,5

Typiskt natriumhalt 20-40 mg/l

Typiskt kloridhalt 20-50 mg/l

Typiskt kalciumhalt <3 mg/l

Typiskt magnesiumhalt <3 mg/l



*Buffring, mineralisering*

*Jämviktande*



# Vad är ett gott dricksvatten?

Dricksvatten skall vara hälsosamt och rent

Ingenstans definieras att det skall smaka gott.

Negativ definition: vad smaken **inte** skall vara.

Smaken skall **inte** vara tydlig eller **mycket** stark.

Om så är fallet måste vattnet klassas som otjänligt.

Detta gränsvärde skall tillämpas när en *tydlig främmande smak* indikerar att vattnet är så förorenat att det inte skall användas som dricksvatten eller när en *mycket stark smak* gör vattnet uppenbart motbjudande.



# Vattenkvalitet i dricksvatten – inte permeat

Anpassas till ledningsnätet och skydda mot korrosion!

Buffring till jämvikts-pH efter kalciumhalten

Kalciumhalten minst 15 mg/l

Magnesiumhalten oreglerad

Alkalinitet minst 45 mg/l som vätekarbonat



# Hur skall vi se på omvänd osmos framöver?

Membranteknik är väletablerad

Kräver tillsyn, rengöring, kontroll av vattenkemi

Goda möjligheter att visa hur spännande och modern vår bransch är

Nätverk för membranoperatörer bör initieras

Svenskt vatten bör ta fram en publikation med rekommendationer om drift och underhåll mm

