

28 % kustannussäästöä käänteisos tehokkaalla suojauksella

Elintarvike- ja juomateollisuus on menossa vihreään suuntaan. Tärkeänä tekijänä on veden käytön optimointi.

Yleistä

Käänteisosmoosi RO-järjestelmiä käytetään prosessiveden tuottamiseksi ja veden kiertäjäjärjestelmissä ruoka- ja juomateollisuuden tehtaissa. Kalvon likaantuminen on tärkeä tekijä käytön ja kustannustehokkuuden

kannalta. Likaantumisen seurauksena tarvitaan enemmän painetta ja säännöllistä puhdistusta, tämä puolestaan lyhentää kalvon elinikää ja johtaa kokonaiskustannusten nousuun (vesi, kemikaalit, työ, energia).



Lisätietoja tuotteesta antaa Sami Haasto.

Tehokas veden esikäsitteily on olennaista tehokkuuden ja taloudellisuuden parantamiseksi RO-järjestelmissä.

Tärkeä tekijä tämän päivän elintarviketuotannossa on ns. vesijalanjäljen (vesimäärä, joka käytetään prosessissa tuottamaan 1 l tai 1 kg valmista tuotetta) pienentäminen.

Haaste

Jotta voidaan valita oikea ja taloudellinen esikäsitteily, on ensin arvioitava raakaveden ominaisuuksia. Erilaisia menetelmiä ja indeksejä on kehitetty näiden ominaisuuksien arvioimiseksi.

- Sameus, joka aiheutuu suspendoituneista ja kolloidisista partikkeleista kuten savi, liete, orgaaniset ja epäorgaaniset ainekset. Useimmat RO-järjestelmien toimittajat määrittelevät että sameuden syöttövedessä pitäisi olla alle 1 NTU.
- SDI-indeksi antaa hyödyllistä tietoa mahdollisesta veden likaisuudesta. Testi mittaa arvon, jossa 0,45 µm suodatin tukkeutuu jatkuvassa 206,8 kPa (30 psi) veden paineessa. Tehokasta käänteisosmoosin suojausta varten yleisohje on, että SDI:n pitäisi olla alle 5. Kuitenkin suositeltavampi SDI arvo on alle 3.

Saavuttamalla alhainen SDI-indeksi esikäsitteilyn avulla saadaan seuraavat edut:

- Optimoitu mitoitus RO-järjestelmälle ja



Ultipleat high Flow 4,5 µm suodatin käänteisosmoosilaitteiston esisuodattimena.

Kuva 1.

pidempi kalvon elinikä investointikustannusten alentamiseksi.

- Vähemmän pesujaksoja, mikä alentaa kemikaali-, vesi- ja työvoimakustannuksia
- Alhaisemmat RO:n painehäviöt jotka taas alentavat energiakustannuksia ja käyttökustannuksia.

Ratkaisu

Useimmat käänteisosmoosilaitteistojen valmistajat suojaavat yleensä yksikkönsä patruunasuodattimilla tai petisuodattimilla. Viimeisenä suojana korkeapainepumppujen edessä käytetään usein suodattimia, joiden absoluuttinen huokoskoko on alle 10 µm. Mitä parempi esisuodatus on, sitä vähem-



moosiyksikön



män RO-kalvon puhdistusta tarvitaan, tällöin asennetaan mieluiten 5 mikrometrin suodatin. Jos on olemassa vaara kolloidista epäpuhtauksista liuoksessa, suositellaan 1-3 µm suodattimia. Suodatinpatruunan poistotehokkuus on tärkeä tekijä, jotta saadaan tasainen veden suodatettavuus, mikä vaaditaan järjestelmän puhtaalla puolella. (Ks. taulukko 1).

Taulukosta 2 ilmenee, miten RO-yksiköiden suojaksi asennettujen suodattimien poistotehokkuus vaikuttaa SDI arvon alenemiseen (esimerkissä, 17–57 %).

Perinteisillä esikäsittelyjärjestelmillä on kuitenkin vaikea saavuttaa tasaista RO:n syöttöveden laatua, koska veden laatu vaihtelee. Kun vedessä esiintyy kolloidisia epäpuhtauksia membraaneihin perustuva esikäsittely, kuten Pall Aria™-järjestelmä tarjoaa erinomaisen hiukkasten ja kolloidien poiston. Membraanijärjestelmillä SDI jää yleensä alle 1 ja sameus alle 0,1 NTU riippumatta alkuolosuhteista.

Asiakassovelluksessa saadut edut

Asiakas käyttää käänteisosmoosilaitteistoja, jossa virtaama on 25 m³/h. RO-järjestelmä on suojattu perinteisellä tavalla käyttäen hiekka-suodatinta ja patruunasuodattimia. SDI-mittaukset, jotka tehtiin ennen ja jälkeen nykyisten 5 µm suodattimien antoivat SDI-alenemaksi alle 4 % (SDI-tulo: 5,62 SDI-ulostulo:

Taulukko 3. Vertailu puolatun suodatinpatruunan ja Ultipleat Highflow patruunan välillä.

	Puolattu suodatinpatruuna 5 µm <beta 10	Ultipleat High Flow suodatin 4,5 µm beta 5000
SDI alenema (%)	4 (Huono SDI alenema)	55
Suodatuskustannukset/v (€)	3960	5790
RO pesujaksot/v	24	6
<i>Pesuihin liittyvät kustannukset</i>		
• Kemikaalikustannukset (€)	1560	390
• Työvoimakustannukset (€)	4800	1200
RO-kalvon vaihto (kk)	24	> 36
RO-kalvon eliniän parannus		> 50%
<i>Säästöt vuodessa</i>		
• Kemikaalisäästö (€)		+ 1170 (75% parannus)
• Työvoiman säästö (€)		+ 3600 (75% parannus)
Säästöt yhteensä/v (€)		+ 2940 (28 % parannus)

5.42), seurauksena huono kalvon suojaus ja tiheä puhdistusväli (kaksi kertaa kuukaudessa). Puhdistukseen liittyvät kustannukset (ilman vesikustannuksia, koska tietoja ei saatavilla) näkyvät taulukosta 3. Pall työskenteli asiakkaan kanssa RO:n esisuodatuksen pa-

rantamiseksi, jotta yksikön toiminta saataisiin taloudellisemmaksi.

Tämän asiakkaan kohdalla muutos 5 µm nimellisuodatuksesta absoluuttiseksi 5 µm suodatuksiksi (Ultipleat® High Flow -suodatin, kuva 1), paransi käänteisosmoosin suorituskykyä seuraavasti:

- 75 % vähemmän pesusykliä RO-kalvolle vuodessa
- Yli 50 % pidempi kalvon elinikä
- 75 % kustannussäästöt kemikaali- ja työvoimakustannuksissa
- 28 % kokonaissäästöt

Yhteenvetona voidaan todeta, että valitsemalla oikea suodatin käänteisosmoosiyksikön suojaksi kalvon elinikä kasvaa, puhdistustarve vähenee ja yleinen järjestelmän hallinnointi paranee. Näin myös laitteen taloudellinen tuotto paranee. ◆

Taulukko 1. Eri 5 mm suodattimien erotustehokkuus

	Clarissuodatin	Nexis® T suodatin	Ultipleat® High Flow suodatin
Erotusaste (µm)	5	5	4.5
Poistotehokkuus 90 %:ssa (beta** 10)	N/A	N/A	1.2
Tyypillinen suht. Beta 5000 arvolla	50 - 70	12 - 15	4.5

** Beta-arvo: partikkeleiden lukumäärän suhde suodattimen puhtaalla puolella jaettuna partikkeleiden lukumäärällä suodattimen likaisella puolella.

Taulukko 2. 5 µm suodatinpatruunoilla saavutettu SDI***

	Syöttövesi (sisääntulo)	Suodatettu vesi (ulostulo)	SDI alenema (%)
Clarissuodatin	5.4	4.5	17
Nexis® T suodatin	5.8	3.8	34
Ultipleat® High Flow	6,4	2.8	56
	3.3	1.4	57

*** SDI mittaukset suoritettu eri vesilaaduilla ja eri aikoina.