

---

## Elektrisk Vannbehandlingsutstyr

Det finnes i dag en rekke løsninger og varianter for elektrisk desinfeksjon av badevann. Vi har her laget en oversikt over slikt utstyr og forklart kort forskjeller, ulemper og fordeler samt forventede vedlikeholdskostnader til produktene.

Vi presiserer herved at enkelte opplysninger fra produsentene er korrigeret da de ikke alltid er like sannferdige grunnet markedsføringstaktikker.

---

### **EcoSmarte - O<sub>1</sub>+O<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> med CU Ionisering**

#### **95-100% REDUKSJON AV KLOR**

Systemet består av to elektrode-sett montert i ett felles kammer, en for kobber ionisering og en for produksjon av aktivt oksygen. Badevannet sirkulerer kontinuerlig i det felles elektrokammeret som er plassert mellom renseanlegg og retur til bassenget.

ECOsmarte systemet genererer naturlig oksygen når vannet passerer elektrokammeret med kobber og titanium elektroder forankoplet en kontrollert DC spenning. Denne prosessen spalter vannet (H<sub>2</sub>O) i 4 ufarlige oksydanter: Oksygen atomet O<sub>1</sub> og O<sub>2</sub>, Hydrogen Peroksid H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> og OH alle i gass form.

Dette oksidasjonsmiddel som desinfeksjonsmiddel (dreper bakterier og virus) er nesten dobbelt så sterk som klor og mer enn tredobbelt så sterkt som bromine. ECOsmarte systemet produserer 20-80 gram av oksydanter per minutt med en mengde som ikke er mulig med ett ozon system. Ett ozonanlegg må være i drift i 24 timer for å kunne produsere like mye oksydanter som ett ECOsmarte system produserer på 10 minutter.

For å drepe bakterier og alger bruker vi kobber ionisering. Dette er en trygg metode som er sikker for mennesker, dyr og planter men er dødelig for bakterier, alger og noen virus. ECOsmarte sine kobberelektroder har reverserende polaritet for å holde de rene og vedlikeholdsfrie. Kobber ioner forundster ikke som klor og bromine og de er stabile og genererer ingen farlige kjemikalier. Tilsetningen av kobberioner er så liten (0.4-0.7ppm) at dette tilsvarer det du naturlig bør ha i deg. Driker du 3 liter med ECOsmarte oksidert-ionisert vann så tilsvarer det den mengden som finnes i en vitaminpille. Ozon og UV-anlegg er alene i dag ikke gode nok som desinfeksjon av badevann. ECOsmarte systemet er med dette en unik kombinasjon av oksidering og ionisering som overgår både ozon og UV-anlegg hvor man klarer seg helt uten tilsetning av andre oksydanter som klor, bromine, hydrogen peroksid o.l. For best mulig effekt bør badevannet ha lav PH (< 7.0).

- Enkel å montere inn mellom filtertank og retur til bassenget eller spa.
- Krever 30-100W fra 230V nettet via en forankoplet sikring med jordfeilbryter

- 
- Vedlikeholdskostnader: Nye kobber elektroder hvert 5-7 år.
  - Fordel: Reduserer bruk av klor til lik null.
  - Ulempe: Ved for mye kobber i vannet vil man kunne få grønne flekker på basseng og i håret.

---

**UV med CU Ionisering****70-80% REDUKSJON AV KLOR**

Systemet er en lampe i ett rør som lyser konstant med ultraviolettbelysning (elektromagnetisk stråling) i det sirkulerende badevannet.

UV har en stråling med bølgelengde på 100-400 nm som er det området som ligger mellom røntgenstråling og synlig lys. I tillegg er enheten utstyrt med en kobberelektrode som ioniserer vannet.

UV vil skape en mutasjon i virus og bakterier (mikrober) som hindrer dem fra å reproducere seg, og dermed begrenser veksten av bakterier. Kobberioniseringen vil bidra til å drepe bakterier samt unngå algevekst. For best mulig effekt bør badevannet ha lav PH (< 7.0).

- Fjerner ikke organisk materiale som hudvev, hår, urin, hudflak, sololje mm, må tilføre ett oksidasjonsmiddel som klor, brom, aktivt oksygen etc. for fullgod vannbehandling.
- Enkel å montere inn mellom filtertank og retur til bassenget eller spa.
- Krever 20-200W fra 230V nettet via en forankoplet sikring med jordfeilbryter
- Vedlikeholdskostnader: Ny UV lampe og Kobberelektrode hvert 2-3 år.
- Ikke egnet: Dersom mye Humus, Jern, Mangan eller Kalsium i vannet
- Fordel: Reduserer bruk av klor.
- Ulempe: Høye vedlikeholdskostnader, UV lys kan gi alvorlige forbrenninger og synsskader ved feilforhold.

Ved for mye kobber i vannet vil man kunne få grønne flekker på basseng og i håret.

---

**UV****50-60% REDUKSJON AV KLOR**

Systemet er en lampe i ett rør som lyser konstant med ultraviolettbelysning (elektromagnetisk stråling) i det sirkulerende badevannet.

UV har en stråling med bølgelengde på 100-400 nm som er det området som ligger mellom røntgenstråling og synlig lys.

UV vil skape en mutasjon i de fleste virus og bakterier (mikrober) som hindrer dem fra å reproducere seg, og dermed begrenser veksten av bakterier. Adenovirus 40 og 41 som kan forårsake mage og tarmsykdommer er en type som UV ikke klarer å bekjempe helt.

- 
- Da UV ikke dreper alle typer virus og bakterier så må det tilsettes ett oksidasjonsmiddel (klor, brom, aktivt oksygen etc.) for å oppnå dette.
  - Dreper ikke alger og hindrer algevekst, må tilføre ett oksidasjonsmiddel (klor, brom, aktivt oksygen etc.) for fullgod vannbehandling.
  - Fjerner ikke organisk materiale som hudvev, hår, urin, hudflak, sololje mm, må tilføre ett oksidasjonsmiddel som klor, brom, aktivt oksygen etc. for fullgod vannbehandling.
  - Enkel å montere inn mellom filtertank og retur til bassenget eller spa.
  - Krever 20-4000W fra 230V nettet via en forankoplet sikring med jordfeilbryter
  - Vedlikeholdskostnader: Ny UV lampe hvert 2-3 år.
  - Ikke egnet: Dersom mye Humus, Jern, Mangan eller Kalsium i vannet
  - Fordel: Reduserer bruk av klor.
  - Ulempe: Høye vedlikeholdskostnader, UV lys kan gi alvorlige forbrenninger og synsskader ved feilforhold.

---

## **OZON**

### **50-70% REDUKSJON AV KLOR**

Systemet lager Ozon, O<sub>3</sub>, via en høyspent elektrisk utladning basert på luft eller via UV bestråling av luft. Enheten, Ozongeneratoren, er koblet inn i det sirkulerende badevannet. Bølgelengden er ca 185 nm. Tilstrekkelig produksjon av Ozon for helt klorfritt badevann er meget energikrevende. Man benytter derfor mindre mindre enheter for delvis reduksjon av klor.

Ozon er et meget kraftig oksidasjonsmiddel, og effektivt desinfeksjonsmiddel. Umiddelbart etter at ozon-gassen er tilført vannet vil det løste ozonet reagere med organiske og uorganiske komponenter i vannet, inkludert eventuelle patogener (sykdomsfremkallende) organismer. Ozon har en sterk drepende/ødeleggende effekt på en rekke patogener organismer, deriblant bakterier, protozoer og virus. Ozon synes å ødelegge bakterienes membran og forstyrre enzym-aktiviteten i bakteriene. Når det gjelder virus angriper ozonet proteinkappen og inaktiverer arvestoffene. For best mulig effekt bør badevannet ha lav PH (< 7.0).

- Forebygger og dreper ikke algevekster tilstrekkelig da Ozon anleggene er for små for dette.  
Badet bør tilsettes algemiddel og litt klor for å få fullgod vannbehandling.
- Enkel å montere inn mellom filtertank og retur til bassenget eller spa.
- Krever 50W og oppover fra 230V nettet via en forankoplet sikring med jordfeilbryter
- Vedlikeholdskostnader: Ny Ozon generator hvert 2-3 år.
- Fordel: Reduserer bruk av klor, kraftig desinfeksjonseffekt, kraftig oksidasjonsmiddel.

---

- Ulempe: Høye vedlikeholdskostnader, krever mye energi, kan gi skadelige biprodukter - bromater, som er et mulig kreftfremkallende produkt, helse og eksplosjonsfarlig i større anlegg. Gassen gir en stikkende lukt og er giftig i konsentrasjoner.

---

**KOBBER - SØLV IONISERING  
60-80% REDUKSJON AV KLOR**

Systemet genererer sølv- og kobber - ioner i badevannet basert på elektrolyse med sølv- og kobber - elektroder.

(Kan også tilføres med kjemiske væsker)

Elektrisk ladede kobber ioner ( $\text{Cu}^{2+}$ ) i vannet søker etter partikler med motsatt polaritet, slik som bakterier, virus og sopp. Positive ladete kobber ioner genererer elektrostatiske forbindelser med negative ladete cellevegger av mikroorganismer. Disse forbindelser forstyrrer celleveggenes permeabilitet i å oppta næringsstoffer.

Kobber ioner trenger gjennom celleveggen og som et resultat av dette vil de gi tilgang for sølv ioner ( $\text{Ag}^+$ ). Disse vil så trenge inn i kjernen av mikroorganismene.

Sølv ionene binder de ulike deler av cellene, som DNA og RNA, proteiner og enzymer, slik at alle livets støttesystemer i cellen å bli immobilisert. Som følge av dette er blir det ingen celular vekst eller celledeling, bakterier vil ikke lenger formere seg og de vil til slutt dø ut.

Ionene vil være aktive inntil de blir absorbert av en mikroorganisme .

I korte trekk kan man si at kobberioner hemmer algevekst mens sølvioner dreper bakterier.

For best mulig effekt bør badevannet ha lav PH (< 7.0).

- Fjerner ikke organisk materiale som hudvev, hår, urin, hudflak, sololje mm, må tilføre ett oksidasjonsmiddel som klor, brom, aktivt oksygen etc. for fullgod vannbehandling.

- Enkel å montere inn mellom filtertank og retur til bassenget eller spa.

- Krever 30W og oppover fra 230V nettet via en forankoplet sikring med jordfeilbryter

- Vedlikeholdskostnader: Nye kobber og sølv -elektroder hvert 5-10 år.

- Fordel: Reduserer bruk av klor.

- Ulempe: Sølvioner kan reagere med sollyset og gi sorte flekker på basseng og utstyr.

Ved for mye kobber i vannet vil man kunne få grønne flekker på basseng og i håret.

Noen legionella bakterier kan bli resistente mot kobber-sølv ionisering.