

UV-behandling av drikkevann og avløpsvann

Av Nils-Olav Krog Andvik

Nils-Olav Krog Andvik har eget firma i Larvik.

Historikk

I India var det allerede rundt år 2000 f.Kr. kjent at vann ble renere ved filtrering gjennom sand, koking eller eksponering for sollys.

De første tekniske installasjonene av UV-anlegg fant sted mellom 1880—1890.

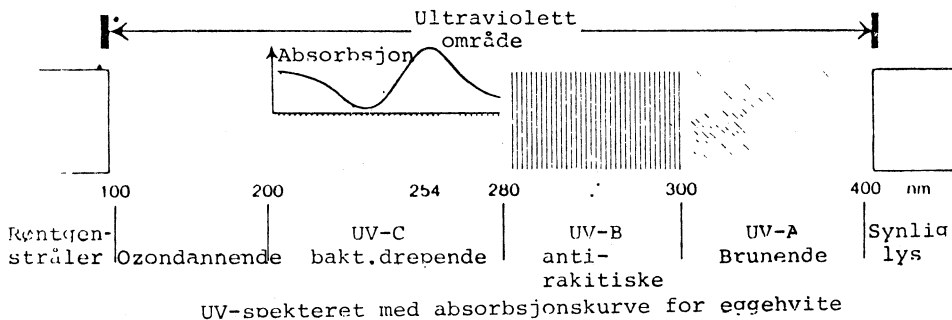
I Sveits og Østerrike har UV-bestråling vært benyttet som desinfeksjonsmetode ved vannverk siden tidlig på 1950-tallet.

Her i landet ble de første UV-anleggene for drikkevann tatt i bruk i 1974, og det er idag 3—400 slike anlegg i drift.

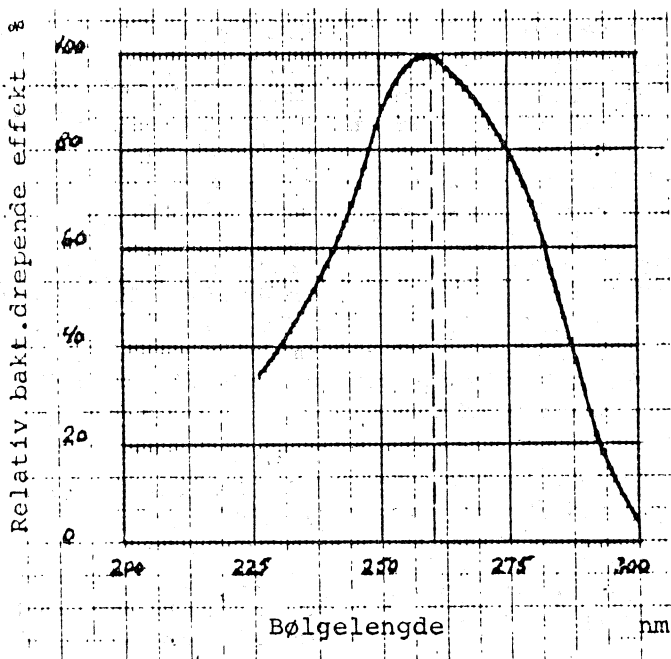
Hva er UV-bestråling?

Ultrafiolett (UV) bestråling kan sies å være:

- Elektro-magnetisk bestråling, på samme vis som røntgen-stråler og radio-bølger.
- UV-området finner vi i spekteret mellom 10—400 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$).
- UV-bestråling fører til visse biologiske effekter ved bølgelengder mellom 220 og 280 nm.
- Inaktiveringen av mikro-organismer og virus er størst ved 255—260 nm, og den øker med størrelsen av energidosen.



Figur 1. UV-spekteret med absorpsjonskurve.



Figur 2. Bakteriedrepende effekt i forhold til bølgelengde.

Fordeler/ulemper

Fordelene ved UV-bestråling er vesentlige i forhold til andre desinfeksjonsmetoder:

- Meget rask bakteriedrepende effekt
- Ingen endringer i vannets lukt og smak
- Ingen tilsetning av fremmede stoffer
- Ingen fare for overdosering
- Svært enkle i drift og vedlikehold.

Innvendingene mot bruk av UV-bestråling er som regel:

- Ingen restvirkning på nettet
- Mindre egnet for virkelig store vannverk

- Uegnet for enkelte vanttper p.g.a. for dårlig UV-transmisjon i vannet.

Her skal det påpekes at det her i landet er levert UV-anlegg for ca. 1.000 m³/h (Sør-Varanger Hovedvannforsyning, Kirkenes), og at det nå planlegges UV-anlegg for 5.000 m³/h.

UV-dose

UV-dosen er produktet av UV-intensiteten og bestrålingstiden:

$$\text{UV-dose} = \text{intensitet} \times \text{bestrålingstid.}$$

UV-dosen oppgis vanligvis i $\mu\text{Ws}/\text{cm}^2$ eller mJ/cm^2 .

$$(1 \text{ mJ}/\text{cm}^2 = 1.000 \mu\text{Ws}/\text{cm}^2).$$

Dimensjoneringskriterier

Virkningen av UV-bestrålingen er direkte avhengig av UV-dosens størrelse.

Inaktivering av mikroorganismer og virus er først effektiv dersom UV-intensiteten i et hvilket som helst punkt i bestrålingskammeret er så høy at en hvilken som helst vannpartikkel etter å ha passert gjennom UV-anlegget har mottatt en betryggende UV-dose.

SIFF har forlangt at UV-anleggene skal dimensjoneres for minimum 16.000 $\mu\text{Ws}/\text{cm}^2$. Før en korrekt dimensjonering av et UV-anlegg kan foretas, må følgende faktorer være kjent:

1. Maksimal gjennomstrømningsmengde (spissbelastning i l/sek.)
2. Vannets UV-transmisjon
3. Vannets bakteriologiske tilstand
4. Hvilke krav som stilles m.h.t. UV-dose og bakteriedrepende effekt.

Det vil her være på sin plass å påpeke at det relativt ofte forekommer at UV-transmisjonen for en vannprøve er så lav at det ikke kan anbefales å desinfisere vannet gjennom UV-bestråling. En forbehandling vil da være nødvendig (sandfiltrering, felling, aktivkullfiltrering, evt. bruk av omv. osmose).

UV-anlegg

Når et UV-anlegg skal planlegges, er det visse grunnleggende forutsetninger man bør ta hensyn til:

1. Systemet må tåle trykk og trykkslag, slik at det kan plasseres i hovedledning før forgrening.
2. Det bør være enkelt å skifte UV-lampene.
3. Det bør være mulig å foreta en enkel og rask rengjøring av kvartsrørene.
4. Det bør tåle kondens.

Plassering

UV-bestråling har nærmest momentan bakteriedrepende effekt, og det er derfor ikke påkrevet med noe kontaktkammer utover hva selve UV-aggregatets volum representerer.

UV-bestråling har ingen restvirkning i nettet.

Dette tilsier at man bør tilstrebe å plassere UV-anlegget så nær abonnentene som mulig, og frigjøre seg fra vanetenkingen om å plassere desinfeksjonsanlegget så langt inne på heia som mulig.

Utførelse

Det finnes i Norge flere typer UV-anlegg med forskjellig utførelse som er godkjent av SIFF.

Et UV-aggregat består av et bestrålingskammer med én eller flere UV-lamper. Vannet føres inn i den ene enden av kammeret og ut i den andre etter å ha passert gjennom et felt av ultrafiolett lys. Kapasiteten for et UV-anlegg økes ved å koble flere slike aggregater i serie og parallell. (Se fig. nr. 3).

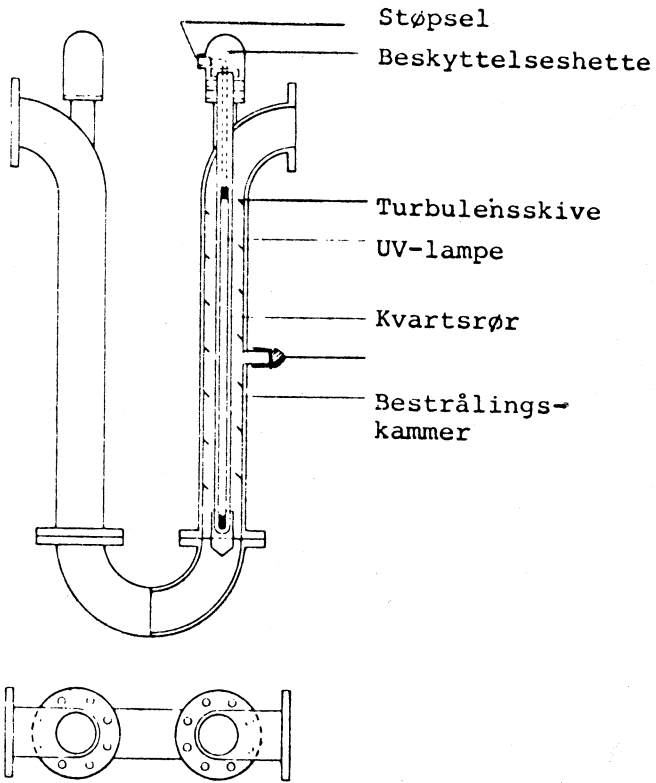
Drift og vedlikehold

Ved arbeid på eller ved et UV-anlegg må det sørges for at hud og øyne ikke blir utsatt for direkte bestråling.

UV-aggregatet bør ikke kunne åpnes mens det er i drift.

Tilsyn og vedlikehold for et UV-anlegg begrenser seg til skifte av UV-lamper og rengjøring av kvartsrør.

UV-lampene skiftes ved kontinuerlig drift ca. en gang pr. år, mens rengjøring av kvartsrørene vanligvis bør foretas 2–3 ganger pr. år, avhengig av i hvilken grad vannet har tendens til å danne belegg. Her kan det være på sin plass å minne om at



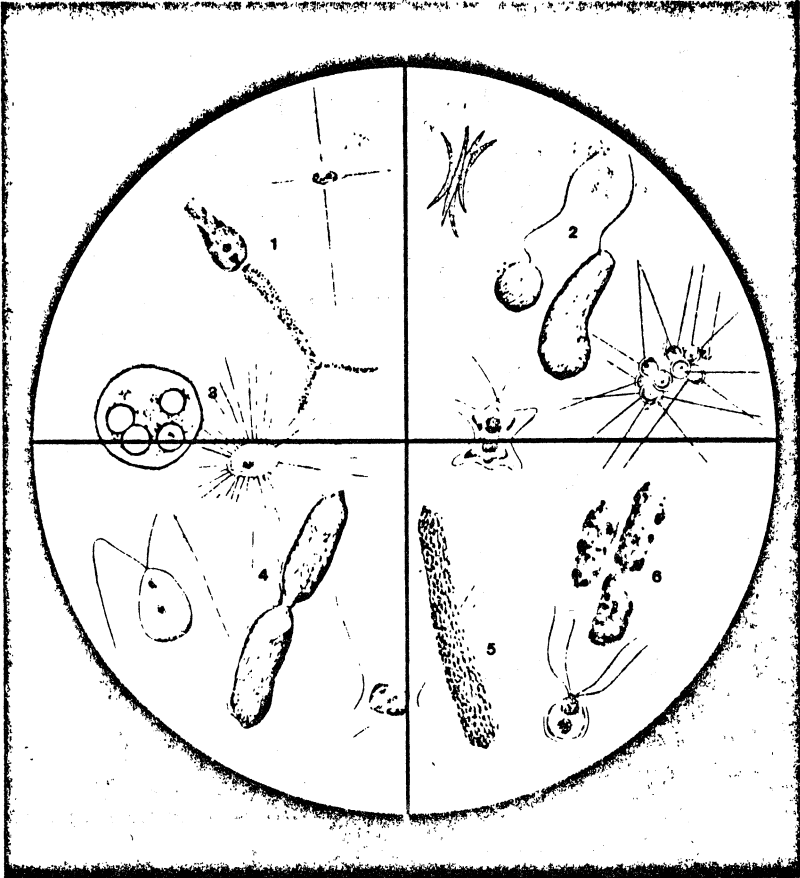
Figur nr. 3.

enkelte belegtyper kan være meget vanskelig å fjerne. Det er derfor viktig å kunne demontere kvartsrørene, og inspisere disse.

HYGIENISK VIKTIGE KRAV

Kunne De tenke Dem

å drikke disse ?



Etter originalmaleri,
tilhørende Katadyn Produkter
AG. (Copyright)

- | | |
|--------------|------------------|
| 1. Bilharzia | 4. Kolibakterier |
| 2. Kolera | 5. Dysenteri |
| 3. Amøber | 6. Tyfoid |