

# UV-anlæg til akutte beredskabssituationer

Forfattere: Erling V. Fischer, teamleder, civilingeniør, mail: [evf@kruger.dk](mailto:evf@kruger.dk), tlf: 3957 2019  
 Peter Borch Nielsen, procesingeniør, mail: [pen@kruger.dk](mailto:pen@kruger.dk), tlf: 3957 2182

Forurennet drikkevand kan desinficeres med UV-belysning. Installation af UV-anlæg kræver dog forudgående godkendelse fra myndighederne. For at sikre effektiv desinfektion er det nødvendigt, at forsyningen tager hensyn til en række forhold.

## Baggrund

Det er velkendt, at der med mellemrum forekommer uønskede hændelser, hvor drikkevandet på danske vandforsyninger forurenes med skadelige mikroorganismer.

I perioden fra forureningen opdages, til årsagen er fundet og udbedret, kan vandet desinficeres ved en effektiv UV-belysning, således at forbrugerne fortsat får leveret drikkevand i overensstemmelse med Miljøministeriets bekendtgørelse.

UV-behandlingen kan foregå på et mobilt anlæg. Der er en række leverandører, der udlejer sådanne anlæg i Danmark.

UV-anlæg er i princippet enkle at montere og idriftsætte; men for at sikre en konstant effektiv desinfektion kræves, at forsyningen og/eller dennes leverandør har fokus på en række punkter i forbindelse med valg, installation, drift og vedligehold.

Installation af et UV-anlæg i vandbehandlingsprocessen kræver endvidere forudgående godkendelse fra myndighederne. Ved ansøgning anbefales det, at de fokuspunkter, der fremgår af dette notat, som minimum beskrives og dokumenteres over for myndigheden. Figuren viser fokuspunkterne opstillet skematisk.



## 1. Valg af UV-dosis

Det er en udbredt misforståelse, at UV-anlæg er ens, og at der blot ved at installere UV-anlæg er etableret en tilstrækkelig hygiejnisk barriere over for skadelige mikroorganismer.

Sikkerheden vil i høj grad afhænge af, hvilke typer af mikroorganismer der skal behandles. Dette er derfor det første fokuspunkt ved valg af anlæg.

UV-belysningens drabseffekt varierer over for forskellige typer af mikroorganismer. Internationalt er det generelt accepteret, at en certificeret UV-dosis på 400 J/m<sup>2</sup> giver en sikker barriere over for en bred skare af mikroorganismer. Bakterier er generelt relativt lette at inaktivere, mens vira og bakteriesporer er vanskeligere. Videnskabelige undersøgelser har f.eks. vist, at en certificeret UV-dosis på ca. 100 J/m<sup>2</sup> typisk dræber over 99,9 % af E. coli-bakterier, mens der skal benyttes en dosis på op til ca. 1500 J/m<sup>2</sup> for at opnå samme drabseffekt for adenovirus.

Ved valg af et UV-anlæg til en akut beredskabssituation skal forsyningen først beslutte, hvor stor en dosis anlægget minimalt skal kunne tilsætte for at sikre forbrugerne mod den konkrete forurening.

Er der på dette tidspunkt i beredskabet ikke konkret viden om, hvilke typer af mikroorganismer der er tale om, anbefales det at tilsætte en UV-dosis på minimum 400 J/m<sup>2</sup>. Er der konkret viden om forureningens sammensætning, kan den nødvendige UV-dosis beregnes specifikt.

## 2. Valg af anlægstype – med eller uden certificering

Forsyningen skal være særligt opmærksom på, at der kan vælges mellem certificerede og ikke-certificerede anlæg.

For de certificerede anlæg er det dokumenteret ved test, at den krævede minimumsdosis (f.eks. 400 J/m<sup>2</sup>) opnås. For de ikke-certificerede anlæg er dette ikke dokumenteret, men kun beregnet teoretisk.

UV-dosis er i realiteten væsentligt højere, hvis der vælges certificerede anlæg (typisk faktor 2 til 3). Der opnås således en væsentligt højere sikkerhed ved valg af certificerede anlæg, hvilket vurderes at være særlig vigtigt, når anlæg bruges i en akut beredskabssituation. Dermed opnås der den størst mulige sikkerhed og bedste dokumentation i forhold til myndigheder og forbrugere.

## 3. Dimensionering af anlæg

UV-anlæg findes i mange forskellige størrelser og skal vælges ud fra følgende kriterier:

### A. Maksimalt flow

Anlæggets størrelse tilpasses det maksimale flow. Det er vigtigt, at det maksimale flow ikke overskrides, da det vil medføre, at vandet ikke tilføres den påkrævede UV-dosis.

### B. Lysgennemsigtigheden af vandet

Lysgennemsigtigheden af vandet kaldes UV-lystransmissionen (UVT). Anlægget designes til det UVT-tal, der kan måles eller beregnes i det vand, der skal behandles. UVT-tallet kan måles på stedet med måleinstrument eller ved analyse på laboratorium. Det er vigtigt, at anlægget vælges efter det lavest mulige UVT-tal, da UV-dosis dermed altid vil være overholdt.

Typisk ligger UVT (10 mm) i vand fra danske vandværker på 85-95 %.

## 4. Installation, drift og overvågning af anlæg

Efter valg af anlæg er det vigtigt, at forsyningen får dokumentation fra leverandøren for, at følgende overholdes:

### 1. Lampernes alder – dokumentation for alder af lamper

Lampernes lysintensitet reduceres med alderen. Lamperne skal skiftes senest ved deres maksimale garanterede levetid, som typisk er 8-12.000 driftstimer ved korrekte driftsbetingelser. Den garanterede levetid reduceres, såfremt lyset tændes og slukkes hyppigt. Leverandøren skal dokumentere, at lamperne ikke har overskredet den garanterede levetid.

### 2. Styring af UV-anlægget

Ved opstart af UV-anlæg skal lamperne varmes op i typisk 5-10 minutter for at opnå den ønskede lysintensitet. Styringen på vandværket skal udformes således, at UV-anlægget starter, varmer op og melder klar, inden tilledning af vand gennem anlægget påbegyndes. Et UV-anlæg må desuden ikke være tændt i længere tid uden vandgennemstrømning på grund af varmeudviklingen fra lamperne. Leverandøren skal dokumentere, at denne styring er mulig.

### 3. Belægnings på kvartsglas

Okker, kalk og organiske stoffer kan bl.a. afsættes som belægnings på kvartsglassene i UV-anlægget, hvorved UV-lyset til vandfasen reduceres. Kvartsglassene skal holdes rene enten ved manuel rengøring eller med et automatiseret rengøringssystem. Leverandøren skal dokumentere, at rensning er mulig, samt give instruks om, hvor tit evt. manuel rensning skal foretages.

### 4. Overvågning af lysintensiteten

I UV-anlæg skal lysintensiteten overvåges med en UV-lyssensor, som typisk er placeret på ydersiden af UV-kammeret. Sensoren tilsluttes et overvågningssystem, således at vandbehandlingen stoppes ved registrering af en lav lysintensitet. Leverandøren skal dokumentere, at anlægget har en UV-sensor, der fungerer korrekt, samt give instruks om, hvornår servicering skal foretages.

Derudover skal det ved installationen sikres, at alt forurenede vand desinficeres gennem UV-belysning inden udledning til ledningsnettet; f.eks. skal eventuelle bypass-ventiler være 100 % tætte.

Da UV-lys er skadeligt, skal driftspersonalet instrueres af leverandøren om sikkerheds- og arbejdsmiljømæssige forhold, inden anlægget startes.

## 5. Dokumentation

For kontrol af desinfektionseffekten skal der installeres prøvehaner før og efter UV-anlægget. Effekten bør dokumenteres ved vandanalyser, inden anlægget sættes i drift samt løbende under driften. Opmærksomheden skal henledes på, at nogle hurtigmetoder til bakteriologiske målinger (bl.a. Bactiquant) ikke kan benyttes til kontrol af UV-desinfektionseffekten.

For at sikre, at UV-anlægget løbende vedligeholdes og drives korrekt, er det nødvendigt, at der føres en journal, hvori vigtige drifts- og vedligeholdelsesforhold løbende noteres.



Rådgiver, entreprenør og leverandør af teknologier, anlæg og viden om rensning af al slags vand.

**KRÜGER**

Krüger A/S

Gladsaxevej 363

DK-2860 Søborg

Tel: +45 39 69 02 22

E-mail: [kruger@kruger.dk](mailto:kruger@kruger.dk)

[www.kruger.dk](http://www.kruger.dk)