

# Værdifuld vandviden





**AQUARIUM**  
VANDBEHANDLINGSANLÆG  
LEARNING CENTER

## Vand, fremtidens vigtigste råstof

Adgangen til rent drikkevand udfordres ikke kun i Danmark men også på verdensplan. Hos Kemic Vandrens arbejder vi hele tiden med at forbedre og udvikle løsninger i tæt samarbejde med fagfolk fra vandværksbranchen og industrien.





# Værdifuld vandviden

## Vores know how - din know why

Kemic Vandrens leverer vandværksløsninger, der bygger på den nyeste forskning og teknologi. Den danske vandforsyning stiller høje krav til drikkevandskvaliteten, og vi er klar med mange nye fremtids-sikrede løsninger. Vi udvikler løbende nye banebrydende teknologier, en af dem er rensning af forurenede råvand, som blandt andet udgør et stigende problem i Danmark.

Et af vores fokusområder er at dele vores viden om vandværksdrift med vores kunder, så vores KNOW HOW bliver til kundens KNOW WHY. På den måde kan vi i fællesskab løse fremtidens udfordringer.

### Vi bygger fremtidens vandværker

Kemic Vandrens er en aktiv samarbejdspartner i projektering og opbygning af fremtidens vandværker.

Aquatarium er et af fremtidens vandværker, hvor den nyeste teknologi indenfor vandbehandlingsanlæg kombineres med et uddannelsescenter.

### Teknologier, der sikrer rent vand

- Rustfri rentvandstanke med effektiv CIP-rensningsmetode
- Kemikalieforurening i afværgvand renses med vakuum
- UV-behandling til eliminering af bakterievækst

### Ny bioteknologi fjerner pesticider

Bakterier, der spiser pesticider. Så enkelt kan det siges, men teknologien er mere avanceret end som så. Kemic Vandrens er partner i projektet 'Den Trojanske Hest', hvor målet er at udvikle en miljøvenlig og bæredygtig sandfilterteknologi til håndtering af stigende forekomst af pesticider i grundvandet.



know  
how

Vi leverer vandværksløsninger til sikker vandforsyning.

know  
why

Den globale verdens hygiejneudfordringer er hverdagen for næste generation.



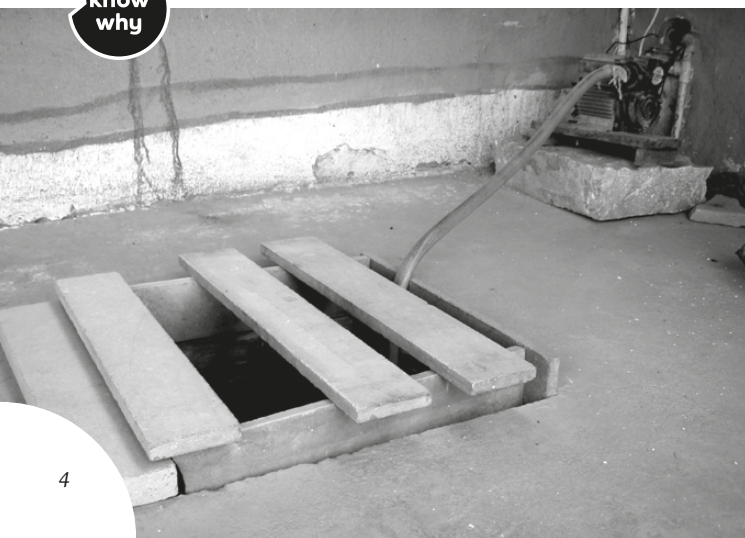


know  
how

*Forsyningssikkerheden afhænger af helt lukkede systemer.*

know  
why

*Et af forsyningssikkerhedens svage punkter.*





# Overblik

## - fra idé til færdigt projekt

Standardløsninger giver ikke mening, når vandværkernes udgangspunkt er forskellige. Netop derfor er projektering og design en fase, som er afgørende for detaljerne i det færdige resultat. De rigtige løsninger er baseret på erfaring, den nyeste teknologi og viden. Forståelsen og begrundelsen for dette gives videre til vores kunder, så vores **know how** bliver til din **how why**.

### Forventninger afstemt med klare aftaler

Det er vigtigt, at alle ønsker og krav i forhold til kundens forventninger for projektet er afstemt først. En leverandøraftale med Kemic Vandrens er baseret på en tæt dialog, der fremmer forståelsen omkring de specifikke ønsker for projektets indhold.

Kemic Vandrens er en ordreproducerende virksomhed, hvor installering, indkøring og service udføres af vores egne erfarne montører. Alle vores kompetente montage- og servicemontører har gennemgået de lovpligtige drifts- og hygiejnekurser.

- Projektering og design
- Installering og indkøring
- Service og vedligehold





Ry Vandværk

know  
how

Råvand pumpes til behandling.



know  
why

Kollektive forsyningsaftaler.



Rustfri filteranlæg  
Bøgebjerg Vandværk



# Renovere eller bygge nyt?

## Fremtidens investering kræver omtanke

Et vandværk er ofte fuldt funktionsdygtigt i 20-30 år, når det løbende vedligeholdes og optimeres. Herefter kommer der nogle vigtige overvejelser omkring renovering eller nybygning. Kemic Vandrens har mange års erfaring med begge løsninger, og den ene beslutning kan være lige så god som den anden – investeringen kræver blot omtanke.

## 5 gode grunde

### Renovering:

- Hvis vandværket har gode muligheder for risiko- og fremtidssikring i eksisterende bygninger
- Mulighed for renovering i etaper
- Akut behov for renovering, men ikke råd til nybygning
- Bygningen fungerer, og der er den nødvendige plads
- Bygningsbevarelse

### Nybygning:

- Hele vandværket er nedslidt
- Nyt vandværk er vedligeholdelsesfrit i mange år fremover
- Optimal indfrielse af nye krav om blandt andet hygiejnezoner
- Langsigtet økonomisk gevinst
- Mulighed for ændring af vandværkets placering.



Haarby Vandværk



Ry Vandværk



Gesten Vandværk





*Filterkapacitet 400 m<sup>3</sup> i timen  
Aquatarium, Ringkøbing-Skjern Forsyning*



# Aquatarium

## Fremtidens vandværk er allerede i drift

Aquatarium er et arkitektonisk og teknologisk moderne vandværk, hvor ny viden og teknologi er samlet på et sted. Ringkøbing-Skjern Forsyning har med deres nye vandbehandlingsanlæg og videnscenter taget endnu et skridt i retningen af at skabe et internationalt udstillingsvindue. Kemic Vandrens har været en aktiv samarbejdspartner i projekteringen af vandbehandlingsprocessen med at integrere nye teknologier. Fagfolk og forskere med speciale indenfor vandteknologi fra både ind- og udland deltager løbende i udviklingsprojekter, som på sigt skal optimerer den globale vandværks drift.

### Et offentligt hus

Aquatarium leverer vand til 22.000 forbrugere i Ringkøbing-Skjern Kommune og fungerer samtidigt som vidensformidlings- og demonstrationsvandværk. Foruden det omfattende samarbejde med henblik på at videreudvikle og undersøge, er vandværket også tænkt som et videnscenter, hvor man kan lære om vand og vandbehandling. Derfor er Aquatarium indrettet som 'et offentligt hus'. Kemic Vandrens viser med projektet 'Aquatarium', at vi og Danmark er langt fremme inden for vandteknologien.

### Forskning og internationalt fokus

Aquatarium er med i front og deltager i forskningsprojektet FutureWater i samarbejde med Århus universitet og Miljøministeriet. Målet er at opsamle og udnytte viden, **know-why**, og erfaring, **know-how**, til at forbedre fremtidens vandforsyning.

Kemic Vandrens har gennem et tæt samarbejde været leverandør af den tekniske del af projektet i kraft af mange års viden og erfaring indenfor vandforsyning.



*Aquatarium producerer 2.000.000 m<sup>3</sup> vand til forbrugere i Ringkøbing-Skjern Kommune. Desuden fungerer det også som vidensformidlings- og forskningscenter.*



*Løve-Knudstrup Vandværk*

know  
how

*Rustfri rentvandstanke som en del af sikker vandforsyning til forbrugerne.*



know  
why

*Forsyning med drikkevand i stålbeholder.*



*Horizontale rustfri rentvandstanke  
Løve-Knudstrup Vandværk.*



# Det er tanken, der tæller

## Rustfri ståltanke opfylder fremtidens krav

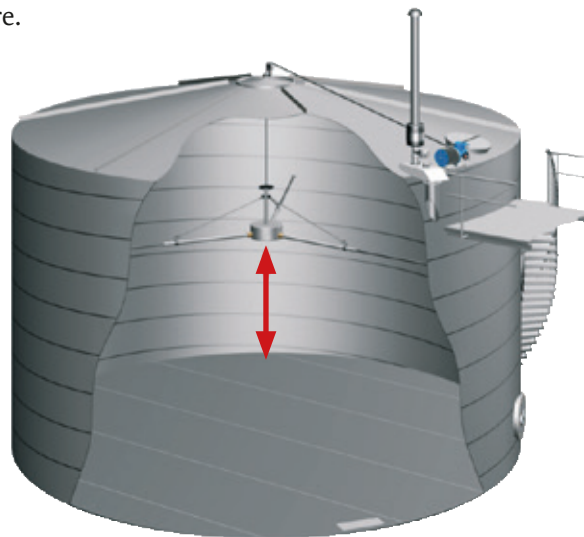
Hygiejne omkring drikkevandet er i stadig øget fokus og dermed også de løsninger, som fremtidssikrer vandforsyningen. Løsningen er rustfri rentvandstanke, som minimerer risikoen for bakteriedannelse.

### Svejsemetoder og design

Der findes rentvandstankløsninger i rustfri stål til både små og store vandværker i forskellig kvalitet og pris. Kemic Vandrens leverer rentvandstanke i rustfritål i kvaliteten 316L/1.4404. Svejsning og opbygning er tilpasset således, at der ikke sker unødvendige aflejringer i tankene. Tankene kan enten leveres færdigfabrikerede, eller de kan svejses op på stedet af certificerede svejsere.

### CIP-rensning - ny, men kendt teknik

Fremtidens metode til rensning af vandværkets rustfri ståltanke kan med stor fordel udføres som CIP-rensning (se illustration). CIP er en forkortelse for 'Clean In Place', hvor der anvendes renevæsker og højtryksspuling under rengøringsprocessen. Teknikken er allerede kendt i fødevarerindustrien.



2 x 1.000 m<sup>3</sup> rentvandstanke  
Aquatarium



# Når undertryk renser

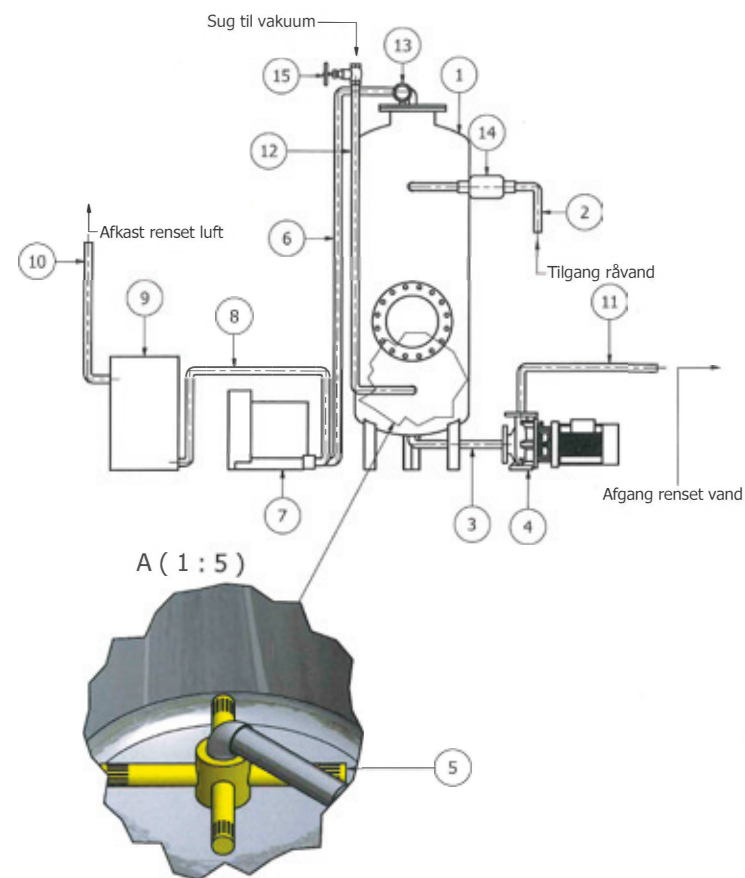
## Opløsningsmidler fjernes

### Vakuumanlæg

En boring, hvor råvandet er forurenet med opløsningsmidler, benzin- og oliekomponenter er et stigende problem. Der foretages afværgeforanstaltninger for at undgå spredning af forureningen. Det oppumpede afværgevand kan renses i Kemic Vandrens' Vakuum ekstraktionsanlæg, inden det ledes til recipient.

### Miljøvenlig rensning af afværgevand

Rensemethoden i vakuum ekstraktionen består af flere processer. Ved at lede vandet gennem et filter, som fungerer ved hjælp af undertryk (vakuum), forgasses forureningspartiklerne til luftform. Det rensede vand opnår en kvalitet, som fuldt ud overholder alle grænseværdier for rensede vand til udledning. I vakuumprocessen ledes forureningen over på luftform. Forureningen ledes herefter gennem et kulfilter og ud fra anlægget som ren luft.



### Mobilt anlæg uden store anlægsomkostninger

Kemic Vandrens har mobile vakuum ekstraktionsanlæg, som kan opstilles, hvor der er behov for et afværgeanlæg.

know how

Vandanalysen er et vigtigt redskab til at sikre vandkvaliteten.

know why

Vandanalysens beskaffenhed afhænger i høj grad af, hvor godt kilden er beskyttet.





**Tabel 3.1: Minimum og maksimum indhold af klorerede opløsningsmidler samt BTEX'er ved indløb til rensningsanlæg ved 10 testrensninger (µg/l)**

Lokalitet	Raaco Nykøbing F.		SP Karise		MGKK
	Min. konc.	Max. konc.	Min. konc.	Max konc.	
TCE	400	1000	56	110	1
VC	8,1	18	0,15	0,25	0,2
1,1-DCE	0,55	1,3	<0,020	0,077	1

**Tabel 4.1: 1. Testrensning af klorerede kulbrinter i Karise med undertryk på 0,2bar**

Klorerede alifater	Kolonne 1					Kolonne 1 % fjernelse			
	Råvand	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.
TCE	1000	410	190	110	45	59,0	81,0	89,0	95,5
VC	18	2,3	0,48	0,21	0,024	87,2	97,3	97,8	99,9
1,1 DCE	1,3	0,32	0,052	0,039	<0,020	75,4	96,0	97,0	#
Trans-1,2DCE	17	6,3	2,8	1,7	0,64	62,9	83,5	90,0	96,2
Cis-1,2 DCE	280	160	100	70	42	42,9	64,3	75,0	85,0

**Tabel 4.2: 2. Testrensning af klorerede kulbrinter i Karise med undertryk på ca. 0,2bar**

Klorerede alifater	Kolonne 1			Kolonne 1 % fjernelse			
	Råvand	4 min.	7 min.	10 min.	4 min.	7 min.	10 min.
TCE	470	45	22	10	90,4	95,3	97,9
VC	18	0,15	<0,02	<0,02	99,2	#	#
1,1 DCE	2,1	<0,02	<0,02	<0,02	#	#	#
Trans-1,2DCE	18	1,3	0,75	<0,02	92,8	95,8	#
Cis-1,2 DCE	160	33	22	16	79,4	86,3	90,0

**Tabel 4.3: 3. Testrensning af klorerede kulbrinter i Karise med undertryk på ca. 0,15bar**

Klorerede alifater	Kolonne 1 (nye bunddysser)			Kolonne 1 % fjernelse			
	Råvand	7 min.	10 min.	13 min.	7 min.	10 min.	13 min.
TCE	880	26	11	9,1	97,0	98,8	99,0
VC	18	<0,02	<0,02	<0,02	#	#	#
1,1 DCE	1,4	<0,02	<0,02	<0,02	98,6	#	#
Trans-1,2DCE	18	0,53	0,13	<0,02	97,1	99,3	#

**Tabel 4.5: 5. Testrensning af klorerede kulbrinter i Karise med undertryk på 0,15bar**

Klorerede Alifater	Kolonne 1			Kolonne 1 % fjernelse			
	Råvand	10 min.	13 min.	16 min.	10 min.	13 min.	16 min.
TCE	820	21	2,8	0,89	97,4	99,9	>99,9
VC	12	<0,020	<0,020	<0,020	#	#	#
1,1 DCE	1,1	<0,020	<0,020	<0,020	#	#	#
Trans-1,2DCE	14	<0,020	<0,020	<0,020	#	#	#
Cis-1,2 DCE	260	26	7,4	2,6	90,0	97,2	99,0

**Tabel 5.1: 6. Testrensning af klorerede kulbrinter på Platanvej med undertryk på 0,2 bar**

Klorerede Alifater	Kolonne 1			Kolonne 1 % fjernelse			
	Råvand	10 min.	13 min.	16 min.	10 min.	13 min.	16 min.
TCE	56	1,6	0,81	0,43	97,1	98,6	99,2
VC	0,20	<0,020	<0,020	<0,020	#	#	#
1,1 DCE	<0,02	<0,020	<0,020	<0,020	#	#	#
Trans-1,2DCE	0,18	0,034	0,024	<0,020	#	#	#
Cis-1,2 DCE	20	2,2	1,4	0,94	89	93	95,3

**Tabel 5.2 A: 7. Testrensning af klorerede kulbrinter på Platanvej med undertryk på 0,2bar**

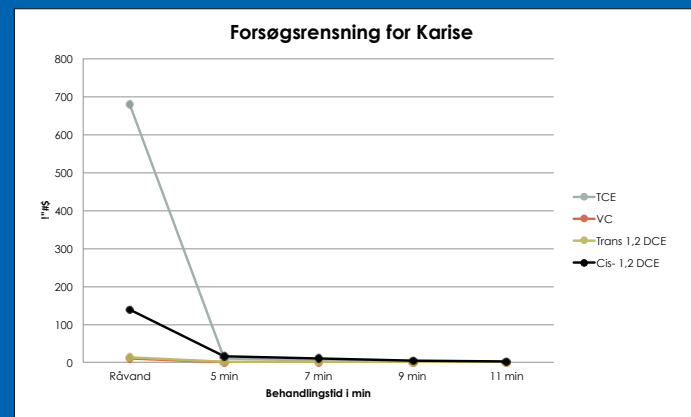
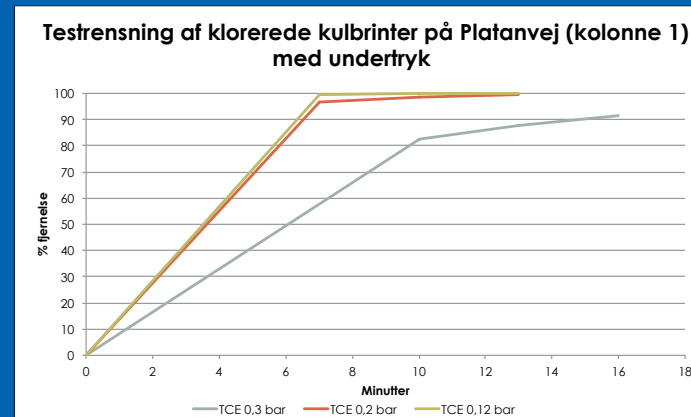
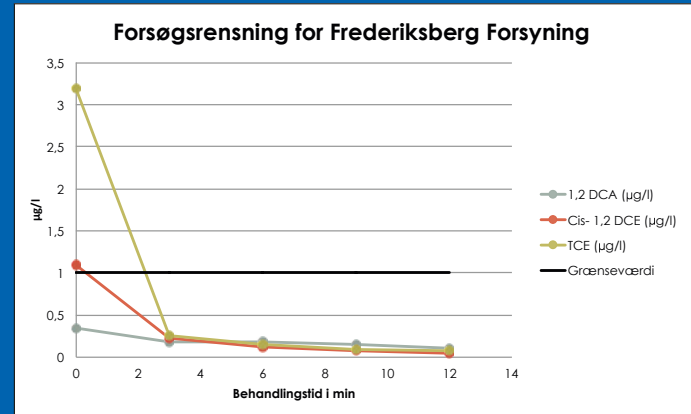
Klorerede Alifater	Kolonne 1			Kolonne 1 % fjernelse			
	Råvand	7 min.	10 min.	13 min.	7 min.	10 min.	13 min.
TCE	80	14	10	6,8	82,5	87,5	91,5
VC	0,24	<0,020	<0,020	<0,020	#	#	#
1,1 DCE	0,10	<0,020	<0,020	<0,020	#	#	#
Trans-1,2DCE	0,27	0,038	<0,020	<0,020	85,9	#	#
Cis-1,2 DCE	28	9,9	8,0	6,3	64,6	71,4	77,5

Klorerede Alifater	Kolonne 2			Kolonne 2 % fjernelse			
	Råvand	7 min.	10 min.	13 min.	7 min.	10 min.	13 min.
TCE	80	15	12	8,4	81,3	85,0	89,5
VC	0,24	<0,020	<0,020	<0,020	#	#	#
1,1 DCE	0,10	<0,020	<0,020	<0,020	#	#	#
Trans-1,2DCE	0,27	0,042	0,025	<0,020	81,1	84,4	90,7
Cis-1,2 DCE	28	9,4	8,3	6,9	64,3	70,4	75,4

# = mindre end detektionsniveauet

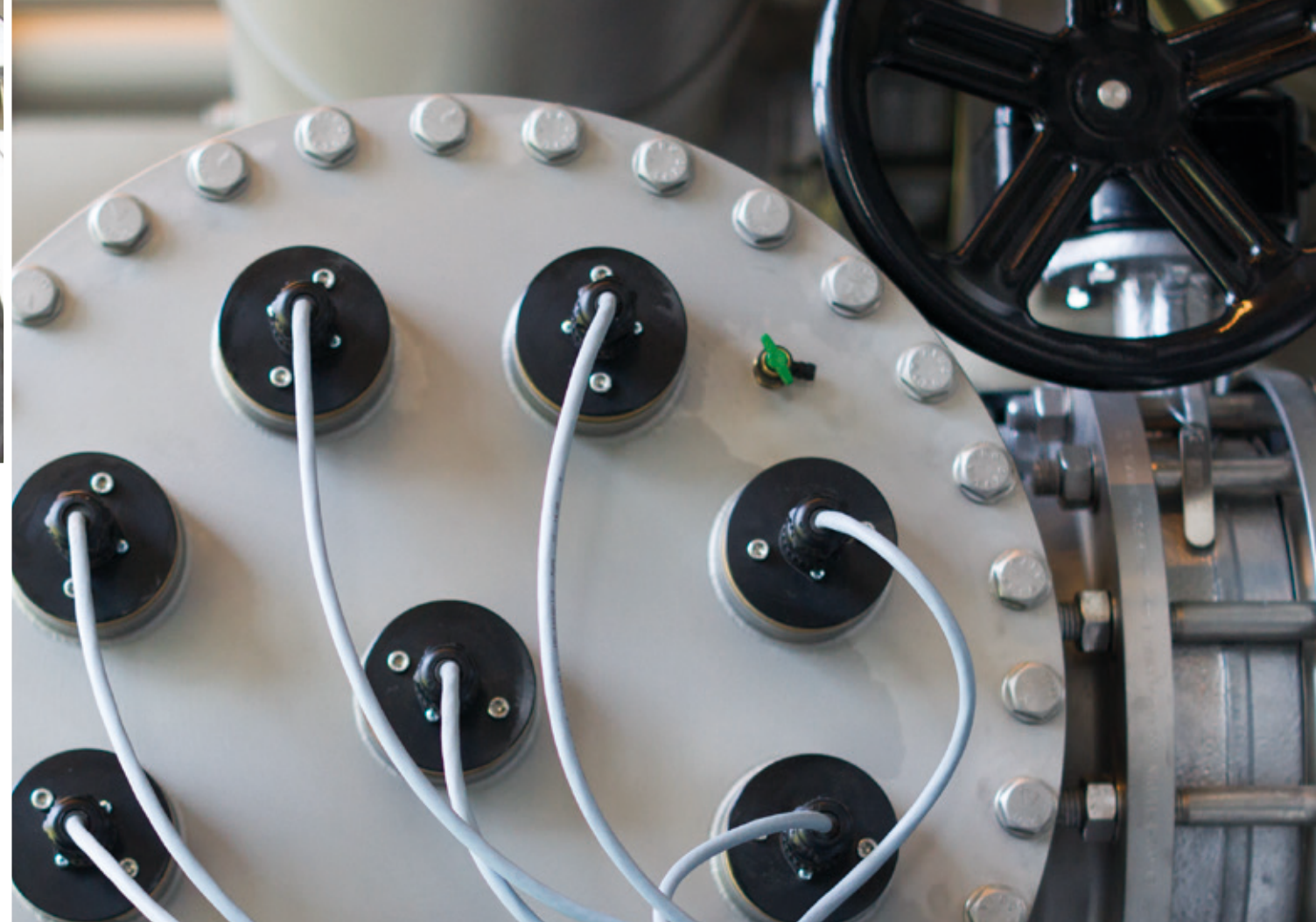
Vakuumanlægget er blevet testet på forskellige punktboringer i samarbejde med MOE A/S og REGION SJÆLLAND med fremragende resultater, som vi gerne fortæller om.





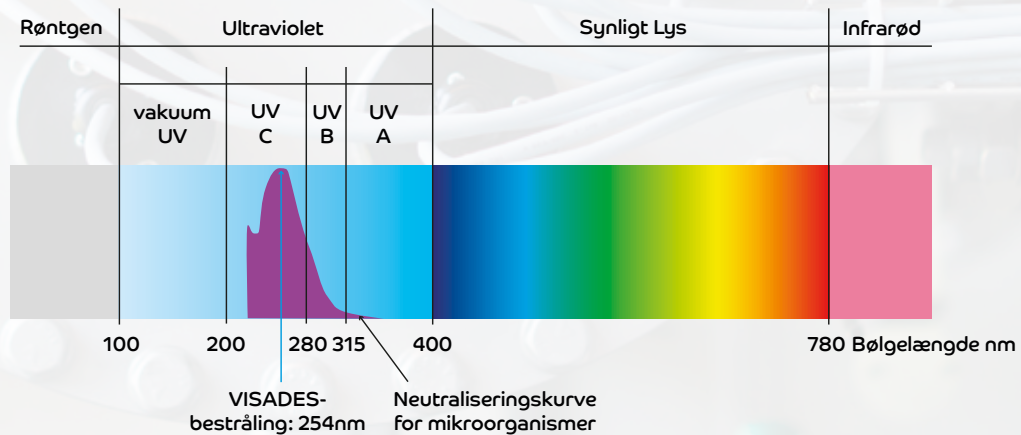
know  
how

UV lamper bestråler vandet med ultraviolet lys.



Den afrikansk skolelærer, Mamasang, fandt ved et tilfælde ud af, at hvis hun lagde flasker med vand i solen, inden man drak af det, fik man ikke diarre. Solens UV-stråler dræbte bakterier i vandet.

know  
why





# Lys mod bakterier

## UV-anlæg

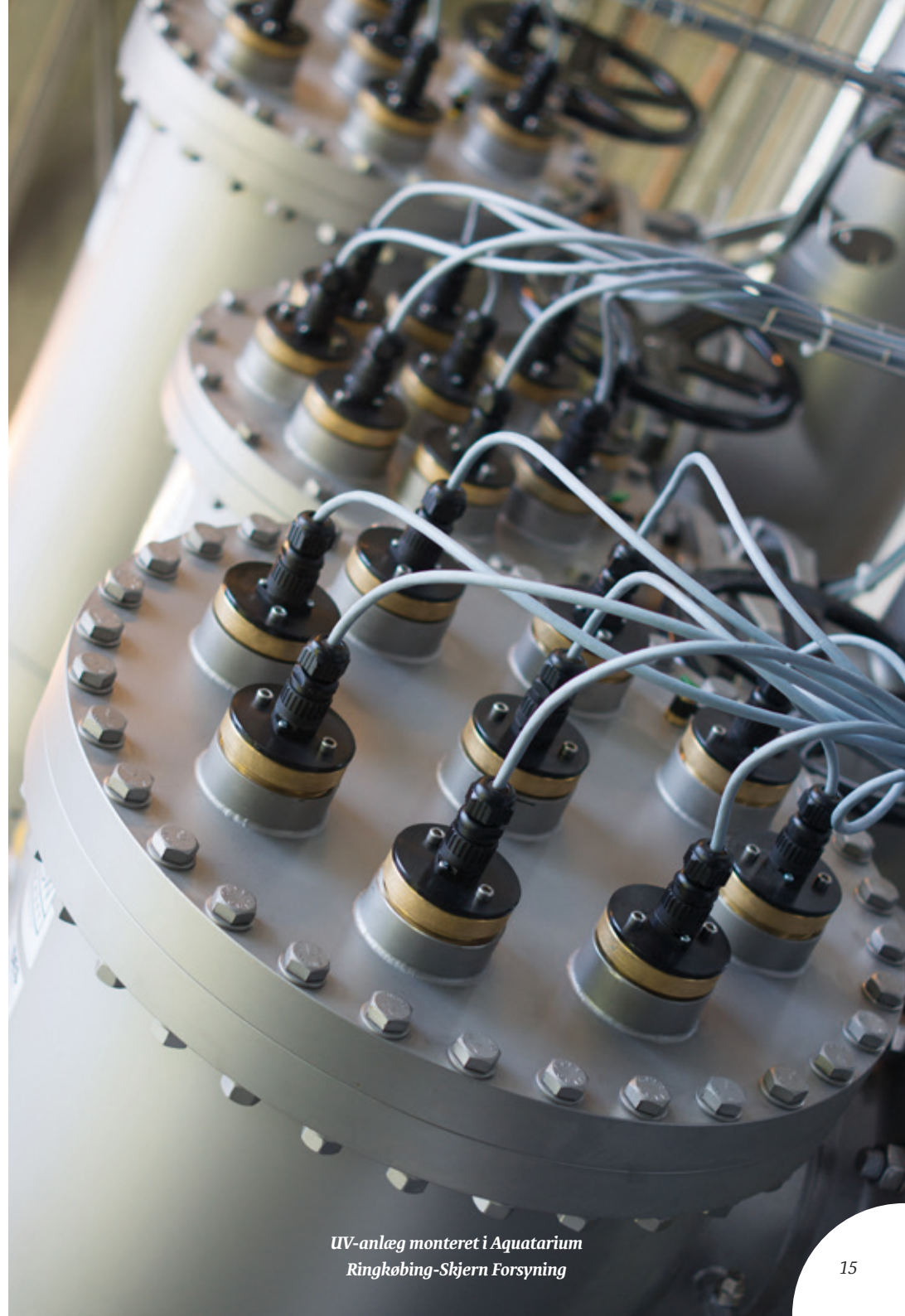
UV- behandling af drikkevand er en højteknologisk vandbehandling, der dræber kim og bakterier. Metoden med ultraviolet bestråling af vandet er en meget anerkendt desinfektionsmetode og et lovkrav i flere lande. Vandet ledes igennem et UV-anlæg med indbyggede kvartsrør, hvor UV lamper bestråler vandet med ultraviolet lys. Bestrålingen med UV-lys skaber en sikkerhedsbarriere, hvor skadelige kim, bakterier og andre uønskede mikroorganismer elimineres.

### **UV-behandling vinder over bakterier**

UV-anlæggene, som Kemic Vandrens leverer, er fuldautomatiske anlæg med mulighed for opkobling til vandværkets SRO-anlæg. Et UV-anlæg dimensioneres ud fra både kapacitet og vandets UV-transmittans, således sikres den helt rigtige gennemlysningseffekt. Det ultraviolette lys fra UV-anlægget nedbryder bakterierne på under et sekund. Ved montering af et UV-anlæg på afgangsrør i vandværket etableres der en hygiejnisk sikkerhedsbarriere, som sikrer forbrugerne mod en forurening.

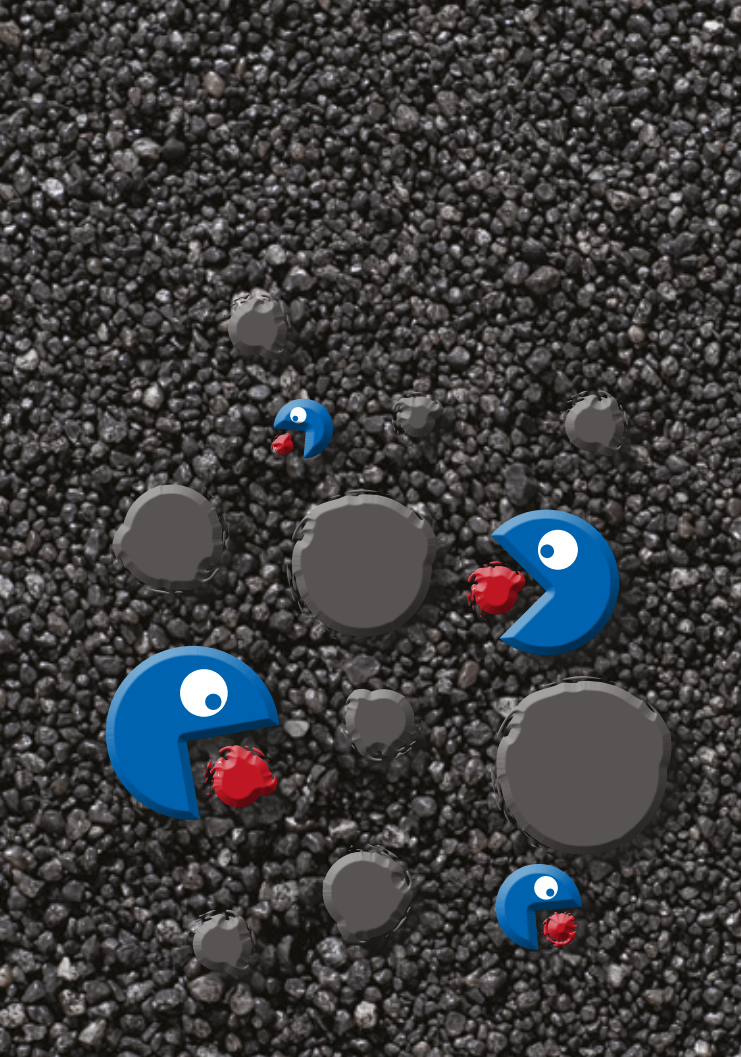
### **Hurtigt i gang hvis skaden er sket**

I tilfælde af forurening, kan UV-behandling af vandet med et transportabelt anlæg fra Kemic Vandrens være en god løsning, men det kræver en særlig godkendelse i hvert enkelt tilfælde. UV-anlæg fra Kemic Vandrens har alle nødvendige europæiske godkendelser.



*UV-anlæg monteret i Aquatarium  
Ringkøbing-Skjern Forsyning*





Bakterierne indeholder skjulte pesticidnedbrydende egenskaber, som ligger i cellens gener. Bakterierne med disse egenskaber overføres til en eksisterende bakteriepopulation i et nyt sandfilter ved hjælp af 'Den Trojanske Hest'-princippet.

- Filtermassen indeholder hemmeligheden





# Sandfilterbakterie "spiser" pesticider

## Den Trojanske Hest

I dag har vi allerede en forvarsel på fremtidens store udfordring inden for vandrensning. Årligt må over 100 borer lukkes, da de er forurenede af pesticider. Pesticider bevæger sig langsomt, men sikkert ned mod grundvandsdepoterne, og det er kun et spørgsmål om tid, før problemet bliver omfattende.

### Løsningen er på vej

Løsningen udvikler Kemic Vandrens i samarbejde med Teknologisk Institut i Århus, DTU og Københavns Universitet, i det visionære forskningsprojektet som kaldes 'Den trojanske hest'.

Det er først for nyligt opdaget bakterier og organismer med meget specielle egenskaber i sandfiltre. Op til en milliard bakterier kan findes i blot et gram sand og nogle af disse bakterier er i stand til at fjerne pesticider og dermed naturligt rense vandet.

### Visionær forskning baner vejen

Projektets mål er at finde en metode, således det er muligt at udnytte disse pesticidnedbrydende evner ved at tilføre dem til nye eller eksisterende sandfiltreanlæg. Kemic Vandrens og forskningsholdet arbejder målrettet på at udvikle en metode, hvorved man pøder bakterier i et eksisterende sandfilter, som vil "spise" pesticiderne.

- Dansk og international forskning danner baggrund for ny banebrydende bioteknologi til rensning for pesticider.
- Miljøvenlig og bæredygtig sandfilterteknologi til fjernelse af pesticider i drikkevand.



know  
how

Selv små detaljer, ved et servicebesøg, har betydning for den daglige drift.



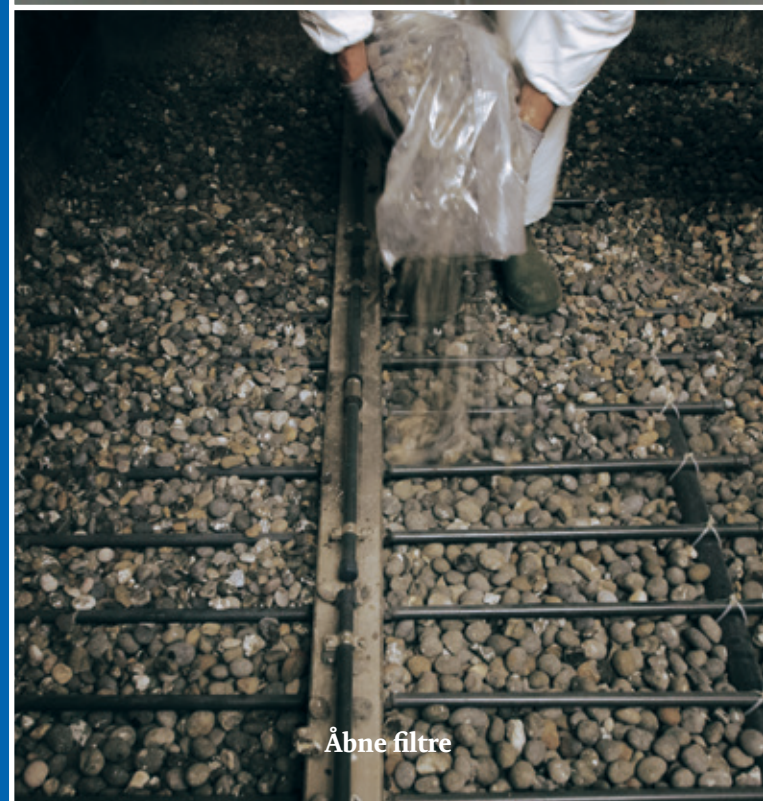
know  
why

Iltmangel kan 'kvæle' et vandværk.

- Kundernes tilfredshed med servicebesøget betyder alt!



Lukkede filtre



Åbne filtre



# Ilt giver vandværket liv

## Service øger sikkerheden

Ilt er livsvigtigt – også for et vandværk, og med en service- og vedligeholdelsesaftale hos Kemic Vandrens, er du i gode hænder.

### Tilfredshed betyder alt

Serviceaftalerne hos Kemic Vandrens er ikke kun baseret på regeringens bekendtgørelser, men også på kundens krav og forventninger samt tilfredshed med servicebesøget.

### Servicebesøg

- Servicebesøg laves ud fra kundens behov – en eller flere gange årligt.
- Forud for servicebesøget er der dialog med kunden for at sikre optimal udbytte af besøget.
- Under servicebesøget skiftes udtjente sliddele for at sikre optimal drift, i tæt samarbejde med kunden.
- Inspektion af rentvandstanke sker ud fra foreliggende anbefalinger og aftaler med kunden.
- Inspektion af trykbeholder ud fra Arbejdstilsynets 'Bekendtgørelse nr. 694' foretages i tæt samarbejde med kunden i de lovpligtige intervaller.

Der udfyldes og tilsendes en elektronisk servicereport umiddelbart efter besøget på vandværket. Servicereporten bruges aktivt i dialog med kunden for at forebygge og sikre vandværkets drift og kan indeholde anbefalinger til driftsforbedringer.



# Samarbejde fremmer forståelsen

Vores know how - din know why

