

# Drikkevandsinstallationer

---

## Ansvarsrisiko for installatøren

Ønskes produktdemo?  
Tel. 56 63 14 00  
DNK@remis.de



**REMS**

for Professionals

# Drikkevandsinstallationer iht. EN 806-4:2010 – Ansvarsrisiko for installatøren ifm. manglende overholdelse

Talrige krav mht. at undgå eller fjerne mikrobakterielle kontaminationer og affejringer i forbindelse med ibrugtagning af drikkevandsinstallationer gør det vanskeligere for installatøren at bevare overblikket. Installatøren skal dog sikre en hygiejnisk korrekt installation. Overholdes de gældende tekniske regler ikke, kan bygherren kræve af installatøren, der udfører arbejdet, at denne gratis afhjælper evt. eksisterende skader som følge af mikrobakteriel kontamination. Nærværende artikel beskæftiger sig med kravene, der skal overholdes i forbindelse med nye installationer, ændringer, reparationer, kontrol, skylning og desinfektion af drikkevandsinstallationer.

## Europæisk standard EN 806-4 – der trådte i kraft i hele Europa i 2010

På basis af "Rådets direktiv 98/83/EF af 3. november 1998 om kvaliteten af drikkevand", der gælder for tiden, blev den 2010-02-23 den europæiske standard EN 806-4:2010 "Specifikationer for drikkevandsinstallationer i bygninger - Del 4: Installation" [1] vedtaget af den europæiske standardiseringsorganisation (CEN) og skulle have status som national standard i alle europæiske lande indtil september 2010. I denne standard fastlægges for første gang bestemmelser om ibrugtagning af brugsvandsinstallationer som f.eks. til påfyldning, hydrostatisk trykprøvning, skylning og desinfektion, der skal gælde i hele Europa. "Denne europæiske standard anvendes ved nye installationer, ændringer og reparationer." [1]

## Nationale krav

Udover kravene i den europæiske standard EN 806-4 [1] skal nationale bestemmelser overholdes og følges f.eks. for Tyskland [2] [3] [4].

## Skal installatøren overholde/opfylde den nævnte regelsamling?

Har installatøren ikke arbejdet iht. de anerkendte tekniske regler (gældende nationale eller internationale standarder, nationale regelsamlinger), skal han/hun, hvis der opstår en skade, dokumentere evt. på basis af en sagkyndig udtalelse, at det udførte arbejde lever op til gældende tekniske krav. Lykkes det ikke, bærer installatøren ansvaret for skaden. For at reducere ansvarsrisikoen i forbindelse med en skade anbefales det derfor indtrængende at opfylde kravene i de nævnte regelsamlinger.

## Hydrostatisk trykprøvning

I EN 806-4 [1], afsnit 6 "Ibrugtagning", behandles under 6.1 "Påfyldning og hydrostatisk trykprøvning af installationer i bygninger for drikkevand". "Installationer i bygninger skal trykprøves. Dette kan gennemføres enten med vand eller, såfremt dette tillades af nationale bestemmelser, må oliefri, ren luft med lavt tryk eller beskyttelsesgas

bruges. Man skal være opmærksom på den mulige fare som følge af højt gas- eller lufttryk i systemet." Udover denne henvisning indeholder EN 806-4 [1] ingen prøvekriterier til prøvning med luft. Derimod beskrives der til den hydrostatiske trykprøvning 3 prøvningsmetoder A, B, C afhængigt af de installerede rørs materiale og størrelse. Prøvningsmetoderne A, B, C adskiller sig ved at have forskellige prøvningsforløb, prøvningstryk og prøvningstider. For Tyskland blev der fastlagt en standardiseret metode: "For at gøre det nemmere at gennemføre dette arbejde rent praktisk på byggepladsen valgte man på basis af praktiske forsøg en modificeret metode, der kan anvendes for alle materialer og kombinationer af materialer." [3]

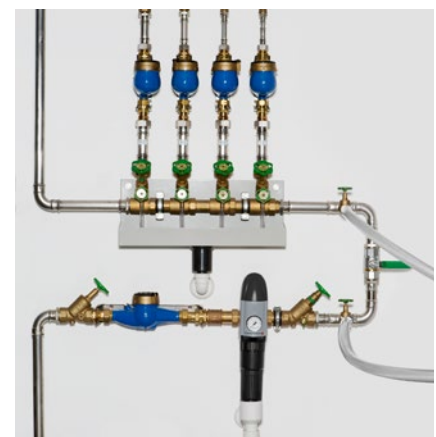
Tæthedsprøvningen med vand, der normalt blev gennemført tidligere, blev gennemført, før drikkevandsledningerne blev dækket til. Tages installationen herefter ikke i brug med det samme, er der fare for, at fyldte, delvist fyldte eller tømte ledninger kontamineres bakterielt. Derfor foreskriver EN 806-4 [1]: "Drikkevandsinstallationen skal skylles med drikkevand snarest muligt efter installationen og trykprøvningen samt umiddelbart før ibrugtagningen." "Hvis et system ikke tages i brug umiddelbart efter ibrugtagningen, skal det skylles med regelmæssige mellemrum (op til 7 dage)." Da drikkevandsinstallationen normalt ikke tages i brug umiddelbart efter tæthedsprøvningen, og ibrugtagningen hyppigt først tages i brug efter måneder, er kravet om at skylle hver 7. dag godt nok en god ting, dog er det tvivlsomt, om det er muligt at realisere ud fra et praktisk og økonomisk synspunkt.

Af samme grund blev der i vejledningen [3] fra ZVSHK for Tyskland som alternativ til den hydrostatiske trykprøvning med vand fastlagt bestemmelser, iht. hvilke en tæthedsprøvning med oliefri trykluft kan gennemføres ved 150 hPa (150 mbar) og en belastningsprøvning med 0,3 MPa (3 bar) og/eller 0,1 MPa (1 bar) afhængigt af drikkevandsinstallationens nominelle vidder. Prøvningstryk > 0,3 MPa (3 bar) må ikke bruges af følgende grund: "På grund af gassers sammentrykkelighed skal de

uheldsforebyggende forskrifter "Arbejde på gasanlæg" og regelsamlingen "Tekniske regler for gasinstallationer DVGW-TRGI" overholdes af fysiske og sikkerhedstekniske årsager, når trykprøvninger gennemføres med luft. Derfor blev prøvningstrykkene fastlagt til maks. 0,3 MPa (3 bar) lige som ved belastnings- og tæthedsprøvninger for gasledninger i samråd med det ansvarlige arbejdstilsyn (brancheforening) og i analogi med denne regelsamling." [3] "Tæthedsprøvninger bør som regel gennemføres med trykluft eller inerte gasser. Tæthedsprøvninger med vand af god kvalitet bør kun bruges, hvis bestemte forudsætninger opfyldes som f.eks. ibrugtagning kort efter tæthedsprøvningen." [3] Sådanne nationale bestemmelser er udtrykkeligt godkendt i EN 806-4 [1]. Under tæthedsprøvningen med trykluft undgås det, at drikkevandsinstallationen skal skylles senest hver 7. dag, hvis der går længere tid mellem tæthedsprøvningen og ibrugtagningen, som det er foreskrevet i EN 806-4 [1] i forbindelse med den hydrostatiske trykprøvning med vand. Gældende nationale sikkerhedsbestemmelser, regler og forskrifter skal kendes og overholdes.

## Skylning

EN 806-4 [1] foreskriver: "Drikkevandsinstallationen skal skylles med drikkevand snarest muligt efter installationen og trykprøvningen samt umiddelbart før ibrugtagningen." Der kan skylles med drikkevand eller en blanding af vand og luft. Iht.



EN 806-4 [1] og regelsamlingerne fra DVGW [2] og ZVSHK [4] skal drikkevandet, der bruges til skylningen, filtreres på en sådan måde, at partikler  $\geq 150 \mu\text{m}$  skal holdes tilbage og have god beskaffenhed af drikkevand. Afhængigt af størrelsen af installationen og placeringen af rørledningerne og ledningsføringen skal systemet skylles i flere afsnit. Skylningen skal startes i den nederste etage i bygningen og gennemføres streng for streng, i en streng på hver etage, og fortsættes opad, dvs. fra den næsteliggende streng til den fjerneste streng og etage. Installationen skal skylles med en flowhastighed på mindst 2 m/s, og vandet i systemet skal udskiftes mindst 20 gange under skylningen. Dog fjernes mikrobielle kontaminationer og skaller/belægninger ofte kun utilstrækkeligt ved blot at skylle med drikkevand, af den grund anbefales det at forstærke rengøringseffekten ved at påvirke vandet med trykluftstød. EN 806-4 [1] anbefaler: "Rørsystemet kan skylles under tryk med en vand/luft-blanding, der gennemføres intermitterende med en mindste flowhastighed i hvert rørsnit på 0,5 m/s. Hertil skal der åbnes et bestemt mindste antal aftapningsarmaturer. Når den mindste volumenstrøm ikke i et afsnit af rørledningen, der skal skylles, når fordelingsledningen fyldes helt, skal der bruges en beholder og en pumpe til at skylle med." [1] "Afhængigt af installationens størrelse og af rørledningernes placering skal systemet skylles afsnit for afsnit. Intet skylleafsnit må overskride en rørstrenglængde på 100 m." [1]. Se hertil for Tyskland også regelsamlingerne fra DVGW [2] og ZVSHK [4].

### Desinfektion

EN 806-4 [1] foreskriver: "Drikkevandsinstallationer kan desinficeres efter skylningen, hvis dette fastlægges af en ansvarlig person eller myndighed." "Alle kemikalier, der bruges til at desinficere drikkevandsinstallationer, skal leve op til de krav, der stilles til kemikalier, der bruges til vandrensning, der er fastlagt i europæiske standarder, eller hvis europæiske standarder ikke kan bruges, i nationale standarder/normer og tekniske regler." "Transport, opbevaring, håndtering og brug af alle disse desinfektionsmidler kan være farlige, af den grund skal sundheds- og sikkerhedsbestemmelser overholdes nøje."

I Tyskland anbefales det at desinficere drikkevandsinstallationer med brintoverilte  $\text{H}_2\text{O}_2$ , natriumhypochlorit  $\text{NaOCl}$  og klordioxid  $\text{ClO}_2$  [2] [4]. Desinfektionskemikalier skal også udvælges ud fra deres brugervenlighed, arbejdsbeskyttelse og miljøbeskyttelse. Vær opmærksom på, at der opstår klororganiske forbindelser, der anses som miljøskadelige, f.eks. hvis der bruges klor-

holdige oxidationsmidler (natriumhypochlorit  $\text{NaOCl}$  og klordioxid  $\text{ClO}_2$ ), og at klordioxid kan dannes direkte på arbejdsstedet som følge af kemiske reaktioner.

Af den grund anbefales det at desinficere drikkevandsinstallationen med brintoverilte  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Brintoverilte er det bedre alternativ mht. brugervenlighed, arbejdsbeskyttelse og miljøbeskyttelse, da det under brug nedbrydes til ilt og vand og således ikke danner nogle farlige nedbrydningsprodukter. På grund af den hurtige nedbrydning kan svagt koncentrerede desinfektionsopløsninger af brintoverilte problemfrit ledes ud i kloakken. Desuden anses koncentrationer af brintoverilte  $< 5\%$  ikke som farlige og gælder således ikke som noget farligt stof. Den anbefalede brug af doseringsopløsninger i en koncentration af 1,5 % brintoverilte giver i forbindelse med en fortynding med 100 l drikkevand en desinfektionsopløsning på 150 mg  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{l}$ , hvilket svarer til anbefalingerne fra DVGW [2] og ZVSHK [4]. Doseringsopløsninger med denne koncentration tilbydes i 1 l flasker, hvorved brugeren får brugsfærdige doseringsopløsninger, der h.v.a. almindelige apparater kan fordeles på 100 l vandvolumen.

Forarbejdes desinfektionsmidler f.eks. brintoverilte  $\text{H}_2\text{O}_2$  med højere koncentration, skal disse evt. fortyndes af brugeren, så de når den anbefalede koncentration af doseringsopløsningen. Sådanne handlinger er farlige, hvis desinfektionsmidlerne har en koncentration på  $> 5\%$ , af den grund skal gældende forordninger om farlige stoffer og kemikalieforbud og evt. yderligere nationale retsfor skrifter overholdes. Desuden kan fejl, der opstår i forbindelse med tilberedelsen af selvblandede doseringsopløsninger, føre til kvæstelser og tingsskader på drikkevandsinstallationen.

### Dokumentation af det gennemførte arbejde

Iht. EN 806-4 [1] skal registreringer af det gennemførte prøvnings-, skylnings- og desinfektionsforløb samt undersøgelsesresultaterne udleveres til ejeren af bygningen. Regelsamlingerne fra DVGW [2] og ZVSHK [4] viser i tillægget mønsterprotokoller, der kan bruges til at dokumentere de pågældende resultater fra skylning og desinfektion af drikkevandsinstallationer, regelsamlingen fra ZVSHK [3] viser sådanne mønsterprotokoller, der kan bruges til at dokumentere resultaterne fra prøvningen.

Til dokumentationen er det en hjælp at bruge trykstriber, der kan printes direkte ud fra apparaterne, der blev brugt under prøvningen, skylningen og desinfektionen af drikkevandsinstallationer.

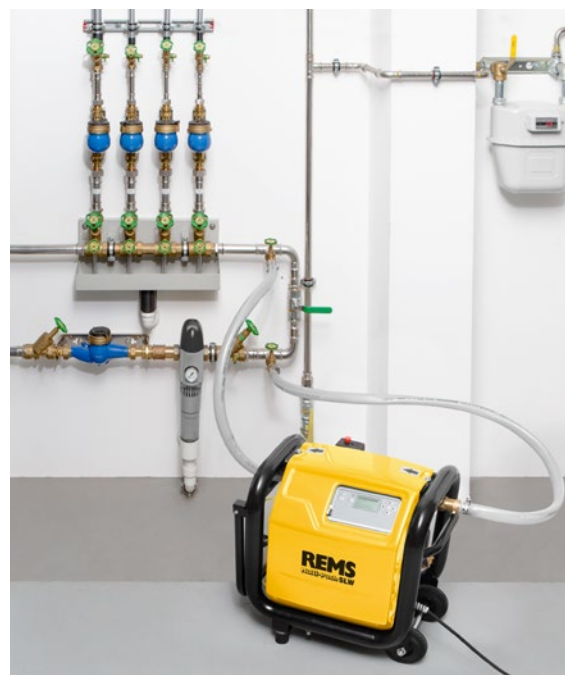
### Apparater og udstyr, hvormed kravene fra de nævnte regelsamlinger kan opfyldes


I den efterfølgende tabel vises et overblik over, hvilke krav der stilles til prøvning, skylning og desinfektion af drikkevandsinstallationer i de nævnte regelsamlinger og med hvilke apparattyper/apparater, der findes på markedet, disse krav kan opfyldes. Oplysningerne i tabellen indeholder ikke en udtømmende beskrivelse.

Autor: Dr.-Ing. Rudolf Wagner, direktør i firmaet REMS GmbH & Co KG

### Litteratur:

- [1] Europæisk standard EN 806-4:2010 "Tekniske regler for drikkevandsinstallationer – del 4: Installation"
- [2] Teknisk regel – arbejdsark DVGW W 557 (A) oktober 2012 "Rengøring og desinfektion af drikkevandsinstallationer" DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
- [3] Vejledning "Tæthedsprøvninger af drikkevandsinstallationer med trykluft, inert gas eller vand" (januar 2011) Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK)
- [4] Vejledning "Skylning, desinfektion og ibrugtagning af drikkevandsinstallationer" (august 2014) Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK)



 Info	Krav		Opfyldelse af kravene			
	Europæisk standard EN 806-4	Vejledninger ZVSHK	Skylle-kompressor	Digitalt måleudstyr	REMS Multi-Push SL	REMS Multi-Push SLW
Prøvning af drikkevandsinstallationer med vand A	•			•*		•
Prøvning af drikkevandsinstallationer med vand B	•			•*		•
Prøvning af drikkevandsinstallationer med vand B+ (DEU)		•		•*		•
Prøvning af drikkevandsinstallationer med vand C	•			•*		•
Tæthedsprøvning af drikkevandsinstallationer med trykluft		•		•*	•	•
Prøvebelastning af drikkevandsinstallationer med trykluft		•		•*	•	•
Skylning af drikkevandsinstallationer med vand	•	•	•		•	•
Skylning af drikkevandsinstallationer med vand/luft-blanding med intermitterende trykluft	•	•	•		•	•
Skylning af drikkevandsinstallationer med vand/luft-blanding med konstant trykluft			•		•	•
Desinfektion af drikkevandsinstallationer	•	•	•		•	•
Dokumentation af resultaterne af skylle- og prøvningsprogrammerne	•	•	(•)	(•)	•	•
Rengøring, konservering af varmesystemer			•		•	•
Drift af trykluftværktøjer			•		•	•

•\* med ekstra nødvendig "ekstern pumpe" for vand/luft

(•) partiell

Med den elektroniske skylle- og tryk-prøvningsenhed med kompressor REMS Multi-Push SLW opfyldes alle kravene:

- Skylning af drikkevandsinstallationer med vand iht. EN 806-4:2010, iht. tekniske regel – arbejdsvejledning DVGW W 557 (A) oktober 2012 "Rengøring og desinfektion af drikkevandsinstallationer" DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. og iht. vejledning "Skylning, desinfektion og ibrugtagning af drikkevandsinstallationer" (august 2014) Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK), Deutschland, og til skylning af radiatorer og flade varmesystemer.
- Skylning af drikkevandsinstallationer med vand/luft-blanding med intermitterende trykluft iht. EN 806-4:2010, iht. tekniske regel – arbejdsvejledning DVGW W 557 (A) oktober 2012 "Rengøring og desinfektion af drikkevandsinstallationer" DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. og iht. vejledning "Skylning, desinfektion og ibrugtagning af drikkevandsinstallationer" (august 2014) Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK), Deutschland, og til skylning af radiatorer og flade varmesystemer.
- Skylning af rørledningssystemer med vand/luft-blanding med konstant trykluft
- Desinfektion, rengøring og konservering med REMS desinfektions- og rengøringsenhed: Desinfektion af drikkevandsinstallationer iht. EN 806-4:2010, iht. tekniske regel – arbejdsvejledning DVGW W 557 (A) oktober 2012 "Rengøring og desinfektion af drikkevandsinstallationer"

- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. og iht. vejledning "Skylning, desinfektion og ibrugtagning af drikkevandsinstallationer" (august 2014) Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK), Deutschland, og andre rørledningssystemer. Rengøring og konservering af radiator- og fladevarmesystemer. Brug af forskellige tilsætningsstoffer til desinfektion, rengøring og konservering til forskellige anvendelser.
- Tæthedsprøvning af drikkevands-installationer med trykluft iht. vejledning "Tæthedsprøvning af drikkevands-installationer" (januar 2011) Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK) Deutschland, og tryk- og tæthedsprøvning af andre rørledningssystemer og beholdere.
  - Belastningsprøvning af drikkevands-installationer med trykluft iht. vejledning "Tæthedsprøvning af drikkevands-installationer" (januar 2011) Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK) Deutschland, og belastningsprøvning af andre rørledningssystemer og beholdere.
  - Hydrostatisk trykprøvning af drikkevands-installationer med vand iht. EN 806-4:2010, prøvningsmetode A og til tryk- og tæthedsprøvning af andre rørledningssystemer og beholdere.
  - Hydrostatisk trykprøvning af drikkevands-installationer med vand iht. EN 806-4:2010, prøvningsmetode B
  - Hydrostatisk trykprøvning af drikkevands-installationer med vand iht. EN 806-4:2010, prøvningsmetode B, modificeret iht. vejledning "Tæthedsprøvning af drikkevands-installationer"

(januar 2011) fra Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK), Deutschland, og til tryk- og tæthedsprøvning af andre rørledningssystemer og beholdere.

- Hydrostatisk trykprøvning af drikkevands-installationer med vand iht. EN 806-4:2010, prøvningsmetode C og til tryk- og tæthedsprøvning af andre rørledningssystemer og beholdere.
- Trykluffpumpe til reguleret fyldning af beholdere af enhver art med trykluft 0,8 MPa/8 bar,
- Drift af trykluftværktøjer indtil et luftbehov på ≤ 230 l/min.

