Dit branchemagasin fra TechMedia A/S

MAGASIN FOR KLIMA- & ENERGITEKNIK, MILJØ, BYGNINGSINSTALLATIONER & - NETVÆRK

HVAC Magasinet

5
April 2023
Årgang 59



Til kamp mod legionella

Lindab Akustik
Når lyd er videnskab
Se side 13
Lindab®

EPD
THIRD PARTY VERIFIED

ISO – AKTIV-TILLUFTSARMATUR

OPTIMERING / AI

APPS

10+ SENSORER

WEB/API

STYRING AF VARME OG KØLING

LYSSTYRING

OPTIMERING AF SOLAFSKÆRMNING

ET TILLUFTSARMATUR I VERDENSKLASSE DER FOR ALVOR ADSKILLER SIG!

- Løsninger, der kan gå helt ned til 15 °C i tilluft – med så god opblanding at du undgår trækgener.
- Bruger markant mindre energi uden at gå på kompromis med indeklimakvaliteten.
- Fastholder energibesparelsen år-efter-år-efter-år.

VIL DU VIDE MERE?

info@lindinvent.dk • www.lindinvent.dk

LINDINVENT®

CHILLER
CLINT AQUA PLUS
Vandkølingsanlæg

- R452B kølemiddel
- Kapacitet fra 46.9 kW - 175.0 kW
- Driftsklar med meget udstyr



- » Automatsikringer
- » Manometre
- » ModBus kommunikationsmodul
- » Vibrationsdæmpende gummifødder
- » Kondensatortryksstyring til -20°C
- » Cirkulationspumpe
- » Vandtank

GWP 679
R452B

Ahlsell Danmark ApS
Salgsafdelingen tlf. 43241717
Hovednr. tlf. 43241700
ahlsellref@ahlsell.dk
www.ahlsell.dk

ahlsell

Indhold

Leder 6

Aktuelt 8

Nyt partnerskab skal dele viden på tværs af værdikæden 20

Boligejere kan spare mange penge ved intelligent varmepumpestyring 22

Stigning i legionærsygdom og energifokus øger behovet for nye brugsvandsløsninger 26

Biomasse er ukendt for halvdelen af danskerne 42

Konference om grøn elektrificering 44

(Inde)klima var på dagsordenen hos Veltek Ventilation 48

Skills-konkurrence skal bredere ud 54

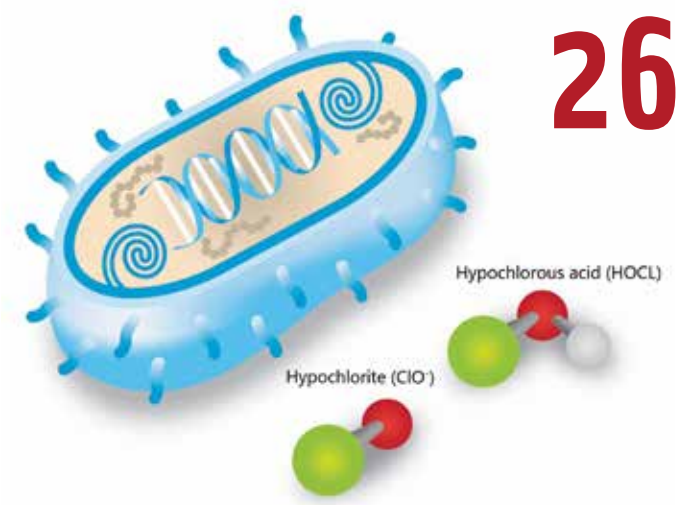
Produktnyt 56

Navnenyt 58

Danvak 62

Kurser 70

Forside: Et netop afsluttet projekt om legionella og brugsvandsinstallationer peger på en skærpet temperaturproblematik med udfordringer for energiforbrug og klimaforbedringer samt behov for nye teknologiløsninger.



Stigning i legionærsygdom og energifokus øger behovet for nye brugsvandsløsninger

Et projekt om legionella og brugsvandsinstallationer peger på en skærpet temperaturproblematik.



Konference om grøn elektrificering

CO_2-fri elforsyning kræver specialviden frem for politisk debat.



(Inde)klima var på dagsordenen hos Veltek Ventilation

Medlemmerne i Veltek Ventilation var inviteret til både medlemsmøde og generalforsamling i Ringe.

topvex

Et fleksibelt ventilationsaggregat til skarp **kampagnepris**



Topvex til kampagnepris

Kampagnepris på udvalgte modeller ved ordre indtil 30. april 2023.

Fleksibelt design. Optimalt for dit indeklima

Topvex med modstrømsveksler eller roterende veksler er et ventilationsaggregat med fokus på intelligente løsninger.

Topvex forbedrer drift og energieffektivitet med varmevekslerne af aluminium og EC ventilatorer med høje effektiviteter og lave SEL-værdier, godkendt i henhold til EN1886.

Se alle Topvex kampagnemodeller- og priser her

systemair

Feel good inside Swegon

Til kamp mod legionella



Af Allan Malmberg,
ansvarshavende redaktør

Legionærsygen er en voldsom lungesygdom, som er forårsaget af bakterien legionella, der lever i vand, blandt andet i vores vandsystemer. Sygdommen flyver ofte under radaren i den almindelige offentlighed, hvilket formentlig skyldes det, i samfundshenseende, lave smittetal. Cirka 300 rammes hvert år. Og det er ofte ældre og svagelige. Mellem 30 og 40 dør hvert år som følge af sygdommen.

Det kan forekomme som et relativt lavt tal, men det er faktisk det modsatte. Det bringer os helt i top, og Danmark har en af EU's højeste incidensrater for legionella. Ydermere viser det sig, at det er en tendens, der er stigende. At vi ligger med en så høj incidensrate, kan have flere årsager. Den åbenlyse kan være, at vi tester mere. Også vores brug af grundvand til drikkevand kan have betydning. Modsat mange andre lande bliver vandet i Danmark kun behandlet via iltning og filtrering, og ikke klorbehandlet.

> *"I 2020 kom der et nyt drikkevandsdirektiv fra EU, og trods det populære navn, dækker det både drikkevand og varmt brugsvand"*

I 2020 kom der et nyt drikkevandsdirektiv fra EU, og trods det populære navn dækker det både drikkevand og varmt brugsvand modsat den hidtidige anvendelse i Danmark.

I direktivet er der, blandt andet baseret på input fra WHO, anført krav om øget legionellasikring og gennemførelse af risikovurderinger.

Der er netop afsluttet et omfattende projekt om legionella og brugsvand under det Energiteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP), og i denne udgave af HVAC Magasinet bringer vi en længere artikel om projektet, der kommer ind på de resultater, der er opnået.

Artiklen er opdelt i tre dele. Første del belyser resultater fra udredningen, herunder den forskningsmæssige dokumentation og myndighedskrav vedrørende de parametre, der forekommer i brugsvandet og påvirker forekomsten af legionella.

I anden del er resultaterne af arbejdet udmøntet i en række opmærksomhedspunkter og begreber, som er væsentlige ved sikring af en brugsvandsinstallation mod legionella og biofilm.

Endelig gennemgås i den sidste del projektets udviklede og demonstrerede løsninger og forventningerne til disse, og der afsluttes med resumering af tiltaget og de videre udfordringer.

FRICO Besøg www.Frico.dk

Pure competence in air.

Hent DGNB.point i parkeringskælderen med NOVENCO® ZerAx®

- verdens grønneste ventilatorer



www.novenco-building.com · support@novenco-building.com · tel. 70 77 88 99



above ErP compliance

EN 12101-3:2015 certified

NOVENCO® ZerAx® ventilatorer er de eneste på markedet med fuld DGNB dokumentationspakke. De høj energieffektive ZerAx ventilatorer bidrager således til DNGB certificering af bæredygtige bygninger med hele 39,1%. Sammen med en genanvendelighedsgrad på 98%, ventilatorvirkningsgrader på op til 92% og levetider på 20+ år er de det oplagte valg i en lang række byggerier såsom bolig- og kontorbyggerier samt parkeringskældre.

Building & Industry

NOVENCO

SCHAKO Group

Feel good inside Swegon

Online-tilbud stiger trods nedgang i byggeriet

Byggeriet oplever nedgang i øjeblikket med mange konkurser og fyringer til følge. Men ét sted mærker man ikke krisen, og det er på antallet af tilbud, der indhentes online.
Her oplever 3byggetilbud.dk den stik modsatte tendens. Her er der vækst i både antallet af bygge- og renoveringsopgaver og i tilgangen af håndværkervirksomheder.
- Vi har grønne tal, når årets to første måneder sammenlignes med de samme måneder sidste år. I februar fik vi 7 procent flere henvendelser, end vi gjorde i februar sidste år. Det er vi meget tilfredse med, når vi ser på den nedgang, der generelt er i byggeaktiviteten, siger Tino Chris Hansen, der er salgsdirektør hos 3byggetilbud.dk.
Sammenlignet med de samme måneder i 2022 viser data for årets to første måneder, at det er over en bred palet af brancher, at 3byggetilbud.dk har modtaget flere henvendelser.
Det er dog ikke inden for alle brancher, at efterspørgslen er lige stor. Ikke mindst malerfaget stikker af med en vækst på 20 procent, når der sammenlignes med februar 2022. Og holder man fast i den sammenligning, er solcellehenvendelserne stukket endnu mere af. Her har man oplevet mere end en fordobling.
Inflation, høje renter og energipriser har været medvirkende til, at den danske forbrugertillid den seneste tid har været lav. Ifølge Danmarks Statistik lå forbrugertilliden i februar 2023 på -25.
- Det kan bestemt mærkes i mange danske håndværkervirksomheder, at pengene er



Trods nedgang i byggebranchen indhenter stadig flere danskere tilbud online.



For flere virksomheder er de digitale ordrer ikke længere sådan lidt ekstra sukker på kagen, men et reelt sikkerhedsnet.

færre i de private husholdninger. Når energiregningen og mælken koster betydeligt mere, end den gjorde for et år siden, er der ikke lige så mange, der prioriterer et nyt køkken eller en nyanlagt terrasse, forklarer Tino Chris Hansen.
Det er ikke kun henvendelser fra renoveringsivrige danskere, som 3byggetilbud.dk har mange af.
Også håndværkervirksomhederne kommer der mange af. Rent faktisk har 3byggetilbud.dk tilføjet rekordmange selvstændige håndværkere til virksomhedens netværk i løbet af 2023.
- Der er ingen tvivl om, at der er rigtig mange af vores tilknyttede håndværkere, der kan mærke særlig stor værdi af de opgaver, som vi formidler til dem for tiden. Det omdømme betyder, at vi får flere håndværkere, der kontakter os for at blive tilknyttet, fortæller Tino Chris Hansen.
Virksomheden har i dag 1.800 håndværkere tilknyttet, og de har en målsætning om at få yderligere 500 virksomheder i 2023.
- For nogle virksomheder er 3byggetilbud.dk gået fra nærmest at være drys på toppen af fyldte ordrebøger til i dag at være et sikkerhedsnet i et usikkert marked. Det er dyrt at have sit mandskab til at stå stille, derfor er vi i dette marked blevet mere attraktive for håndværkerne, tilføjer han.



Komfort køling

Aircold Chiller Units gør det enkelt at opnå optimalt indeklima med køling af ventilationsanlæg, fancoils og kølelofter. Bestil med eller uden opstart.

R290 Propan og R1234ze

Aircold

Aut. ingeniør-og kølefirma

Tlf.: 70270166 | e-mail: aircold@aircold.dk | www.aircold.dk

FRICO Klimaoptimering i særklasse

GODT INDEKLIMA

Kompaktaggregater til alle formål



Du har valget - vi har løsningen!

Det brede udvalg gør at uanset opgaven, har vi løsningen.

VEX100 / 200 / 300-serierne er en række kompakte, energioptimerede ventilationsaggregater, hvor du kan vælge mellem:

- Modstrømsveksler
- Roterende veksler
- Krydsveksler

og dermed har vi det rigtige aggregatet uanset om indeklimaet skal optimeres i:

- Boliger
- Kontorer
- Skoler

Læs mere om vores produkter og løsninger på www.exhausto.dk eller ring på 6566 1234.



EXHAUSTO



Nye krav til byggeriet kan ses i jobopslagene



Nye krav om blandt andet bæredygtighed kan ses i mange af de jobopslag, der præger ikke mindst de store nordiske entreprenører.

Hos mange entreprenører og byggevirksomheder bliver der i øjeblikket skrevet løs på stillingsopslag. Og det er ikke nødvendigvis de klassiske medarbejdere inden for branchen, man er på jagt efter - selvom de også er i høj kurs.
I en undersøgelse foretaget af Autodesk Construction Cloud svarer 61 procent af byggefirmaerne, at de i øjeblikket er i gang med at skrive stillingsopslag eller på anden vis hente nye medarbejdere. Undersøgelsen er foretaget blandt 1.000 nordiske entreprenører og byggevirksomheder - heraf 250 danske.
En væsentlig årsag lader til at være, at mange virksomheder har brug for nye medarbejdere med ny viden og nye kvalifikationer. Hele 42 procent angiver dette som et af deres rekrutteringsbehov, og det overrasker ikke Nicholas Klokholm, salgschef i Norden og resten af Europa hos Autodesk Construction Solutions.
- En væsentlig forklaring på byggebranchens stigende behov for nye kompetencer og ny viden er blandt andet de mange nye krav inden for bæredygtighed, digitalisering og it. Både arkitekter, byggeingeniører og entreprenører skal forholde sig til en strammere lovgivning for nye bygningers CO_2-udledning, herunder de nye LCA-krav, og så er der ingen tvivl om, at de entreprenører, der kommer til at stå stærkest i fremtidens konkurrence, er de virksomheder, som inve-

- En væsentlig forklaring på byggebranchens stigende behov for nye kompetencer og ny viden er blandt andet de mange nye krav inden for bæredygtighed, digitalisering og it. Både arkitekter, byggeingeniører og entreprenører skal forholde sig til en strammere lovgivning for nye bygningers CO_2-udledning, herunder de nye LCA-krav, siger Nicholas Klokholm, salgschef i Norden og resten af Europa hos Autodesk Construction.



Foto: Lasse Gammeljord.



FRICO Varmeventilatorer

sterer i stærkere tech-værktøjer til at styre deres projekter og kommunikere omkring deres processer, siger Nicholas Klokholm.
Resultatet af undersøgelsen indikerer desuden, at rekrutteringsbehovet er størst i større virksomheder. 22 procent af de adspurgte fra entreprenører med under ti ansatte rekrutterer, mens det samme gælder 67 procent i virksomheder med 101-150 ansatte, 58 procent i virksomheder med 151-200 ansatte og 100 procent i virksomheder med over 200 mand på lønningslisten.
- En årsag kunne være, at større virksomheder kan have flere strategiske længerevarende samarbejder, og derfor løbende har brug for nye medarbejdere hertil. En anden forklaring kan være, at det er i dette segment, at nye projektopgaver begynder, forklarer Nicholas Klokholm.
Imidlertid er det fortsat svært for byggevirksomhederne at tiltrække de rette kræfter.
Hele 86 procent vurderer, at de har vanskeligheder med at finde de kvalificerede medarbejdere. Det gælder især inden for bæredygtighed og dataanalyse, som er her de mest efterspurgte medarbejdere er.
Autodesk Construction Cloud har desuden set nærmere på årsagerne til rekrutteringsudfordringerne, og om årsagerne hertil peger 36 procent på, at de har svært ved at møde det høje lønniveau, som jobsøgende bliver tilbudt i andre brancher. Lige så mange mener, at feltet af jobansøgere generelt mangler de nødvendige kvalifikationer.



Ikke mindst folk med diverse it-kompetencer er eftersøgt af byggevirksomhederne.

Zephyr

Ét-rums ventilation
med varmegenvinding

Lavt strømforbrug og automatisk fugtstyring



Én af markedets mest lydsvage
Kun 3,6 dB(A)
ved Night Mode

Ét-rums ventilationen er en ventilationsløsning, der er nem at installere, og som tilsluttes i de rum, hvor der mangler konventionel ventilation.

Fordele

- Simpel montering, der blot skal tilsluttes strøm (230V)
- Høj effektivitet - op til 90 % varmegenvinding
- Automatisk fugtstyring
- Betjening sker via fjernbetjening
- Enheden er forberedt til app (primo 2023)
- Night Mode - kun 3,6 dB(A)
- Trådløs kommunikation mellem flere enheder via Wi-fi
- Lavt strømforbrug

BG Termic Plus Tlf.: 65 994 995 info@termicplus.dk www.termicplus.dk

bg termic



Oven på flere års energibesparelse hentede kommune endnu en bid på de 19 grader

Idéen med at sænke rumtemperaturen til 19 grader har givet en markant besparelse hos Gladsaxe Kommune på otte procent sammenlignet med fjerde kvartal 2022. Det svarer til en besparelse på cirka 700.000 kroner for hele fyringssæsonen. Det er i sig selv fint, men det kommer oven på et energiforbrug, der fra 2007 og frem til 2022 var blevet sænket med 17 procent.

Gladsaxe sænkede temperaturen i skoler, skoleklubber, biblioteker og administrationsbygninger, som omfatter omkring 40 procent af kommunens bygninger, mens plejeboliger og børnehuse blev undtaget. Derudover er op mod 60 kommunale bygninger omlagt fra naturgas til fjernvarme, så fjernvarmeandelen er vokset fra 40 procent i 2007 til 90 procent i 2022. En lang række gamle, energitunge bygninger er gennem de seneste 15 år erstattet af lavenergibygninger. Blandt andet bygger Gladsaxe kun svanemærkede børnehuse, hvor der også er fokus på energien. Samtidig er andre bygninger blevet energirenoveret, blandt andet Gladsaxe Rådhus og Gladsaxe Svømmehal.



Med den samlede klimaindsats med energibesparelser, omlægning af den kommunale vognpark til el og en række andre tiltag og udefrakommende forudsætninger er det lykkedes Gladsaxe Kommune som organisation at reducere sin samlede CO_2-udledning med 73 i procent i perioden 2007 til 2020.

Lettere vej til bæredygtigt byggeri

Når man vil bygge i overensstemmelse med bæredygtighedsdirektiver og lovgivning, skal man allerede i planlægningsfasen beslutte sig for, hvilken standard der skal bygges efter og de gældende lovkrav. Det stiller krav til produktvalg og dokumentation. Når man bygger ifølge DGNB-certificering eller svanemærket byggeri, er man sikret, at byggeriet lever op til de gældende certificeringskrav.

- Vi ser et øget fokus på bæredygtigt byggeri, og med de nye klimakrav til nybyggeri er det vigtigt at have sin dokumentation i orden, siger Bent O. Rasmussen, vice president commercial market & sourcing, Solar Danmark.



- Alle produkter i vores Solar Plus-koncept, som er omfattet af krav i DGNB-byggeri, indeholder nu den nødvendige dokumentation - og flere produkter er også listet til brug i svanemærket byggeri. Det betyder, at Solars kunder er sikret produkter til DGNB- eller svanemærket byggeri, når de vælger Solar Plus.

I Solars webshop er der filtreringsmuligheder for de produkter, der er omfattet af DGNB-certificeringen og listet til svanemærket byggeri, så kunden nemt kan finde de rette produkter.

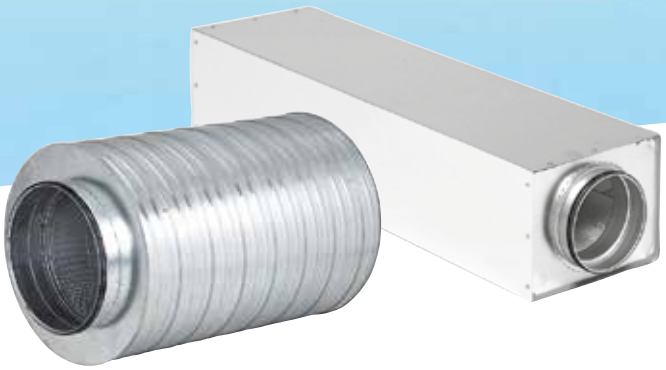
- Hos Solar hjælper vi vores kunder med den grønne omstilling, og det er vigtigt for os at fortsætte arbejdet med at sikre den nødvendige dokumentation. Vi arbejder derfor på, hvor det er påkrævet, at få resten af Solars produkter DGNB-certificeret og listet til svanemærket byggeri. Derudover har vi naturligvis miljøvaredeklaration, dvs. EPD-dokumentation, på alle de produkter, hvor det er tilgængeligt fra leverandøren og tilføjer det løbende til vores produkter, når de forefindes, påpeger han.

FRICO CREATING IDEAL ENVIRONMENTS

Investeringer i akustik

Lyden af en sund bygning





Lindab **Akustik**

Når lyd er videnskab

Hos Lindab investerer vi i akustik. Gennem årtiers forskning og udvikling har vi samlet omfattende viden og erfaring inden for støjreduktion og akustiske løsninger. Vi tilbyder et bredt udvalg af lyddæmpere til en række forskellige formål og detaljerede lydberegninger til støjsvage og energieffektive ventilationsanlæg.

Alle produkter er testet og målt i eget lydlaboratorium i overensstemmelse med DS/EN ISO 7235. Vi investerer i videnskab for at garantere pålidelige data og ydeevne af produkter og for at hjælpe vores kunder med at designe lydsvage ventilationssystemer, der bidrager til sundere bygninger, som folk kan trives og arbejde i.

www.lindab.dk/akustik

Lindab®

Feel good inside Swegon



Hvad koster det, når strømmen går?

Hvad koster det egentligt, når strømmen går? Det har Energistyrelsen forsøgt at sætte tal på i analysen "Et dansk estimat for Value of Lost Load".
Value of Lost Load (VoLL) kan overordnet set beskrives som et estimat af omkostningerne for samfundet ved strømafbrud i kr./kWh. Det kan eksempelvis være omkostninger ved tabt produktion af varer og ydelser for virksomheder, eller gener for husstande ved tabte muligheder for at foretage fritidsaktiviteter.
Analysen kommer frem til 174 kroner per tabt kWh, og det er et relativt højt tal.
Tallet er dog forbundet med ganske stor usikkerhed, og det hænger pudsigt nok sammen med den høje forsyningssikkerhed, der er i det danske elnet.
Her er strøm 99,996 procent af tiden, og det bevirker, at langt de fleste har svært ved at sætte tal på, hvilken værdi en strømafbrydelse egentligt har.
I analysen tager man udgangspunkt i et strømsvigt, der er uvarslet, sker om vinteren og varer i én time.
Estimatet er baseret på en spørgeskemaundersøgelse, hvor forbrugerne blev spurgt til, hvor meget de vil betale for at undgå strømafbrud af forskellig længde og på forskellige tidspunkter af året, ugen og døgnet.
Da de færreste oplever langvarige strømsvigt, har de også en større udfordring ved at værdifastsætte det i forhold til lande og områder, der mere jævnligt er ramt af strømsvigt. Dermed kommer estimatet til at ligge i den høje ende.
Er man mere udsat for strømsvigt, vil både borgere og virksomheder ofte tage deres egne forholdsregler, og dermed vil et svigt blive værdisat lavere.

Kan industrien leve med en ringere vandkvalitet?

Fredericia Kommune, Fredericia Spildevand og Energi, Trefor Vand og ADP er gået sammen i et partnerskab, der skal afdække den fremtidige vandforsyning til industrien.
Baggrunden er, at drikkevandsressourcen er under stigende pres, men samtidig er al vand til brug i industrien netop af drikkevandskvalitet.
Derfor giver det mening at undersøge, om industriens fremtidige vandbehov kan dækkes af bæredygtige alternativer til drikkevand.
- Fredericia Kommune spiller en hel central rolle i Danmarks og Europas grønne energiinfrastruktur. For at lykkes med den ambition tager vi de første og vigtige skridt til at sikre, at vandforsyningen til den grønne omstilling bliver bæredygtig, siger borgmester Steen Wrist.
Vandpartnerskabet skal blandt andet afdække, hvilke muligheder der er for, at vandressourcer og -infrastruktur kan geares til kommunens udvikling, hvor særligt den nationale nøglerolle inden for grøn omstilling spiller en stor rolle.
- Det indebærer blandt andet, at vi skal kigge på, hvordan vi udnytter vores vandboringer bedst muligt. Vi finder miljøfremmede stoffer i et stigende antal boringer, som måske kan finde alternativ udnyttelse i industrien til for eksempel køling eller brintproduktion. Vi skal afdække de tekniske, økonomiske, juridiske og miljømæssige muligheder og udfordringer ved levering af forskellige vandkvaliteter, siger Lars Skjerning, vandforsyningschef ved Trefor Vand A/S.
Vandpartnerskabets indsats fokuserer i første omgang på store vandforbrugere, der ikke har behov for vand af drikkevandskvalitet, men i stedet kan få supplerende vand fra andre kilder.
- Vi ser ind i en fremtid, som skal være cirkulær, hvis vi skal løse de mange udfordringer, vi står over for. Derfor giver det god mening at udnytte det rensede spildevand til industrielle processer frem for at bruge af vores grundvandsreserver. Vi indgår derfor gerne i samarbejder, der skaber fundament for at nyttiggøre vores rensede spildevand, siger Peter Daugbjerg Jensen, direktør i Fredericia Spildevand og Energi A/S.
Der arbejdes på at opstarte en vandsymbiose i Fredericia Kommune, hvor virksomheder med stort vandforbrug frivilligt kan samarbejde omkring recirkulering af vand.



Foto: Trefor.

Behøver hele, eller måske bare dele af industrien at få vand, der har drikkevandskvalitet. Det skal et nyt partnerskab kaste lys over.

FRICO Lufttæpper



To fjernvarmeselskaber i muligt nyt samarbejde

Borgerne med fjernvarme i Bramming får i dag deres varme fra det lokale fjernvarmenet, men sådan bliver det måske ikke ved med at være. I stedet kan varmen for fremtiden komme fra DIN Forsyning.

De to selskaber er i hvert fald i snak om, hvorvidt der skal indledes sådan et samarbejde. Varmen ville i givet fald skulle distribueres via en såkaldt transmissionsledning fra DIN Forsynings kommende varmeproduktionsanlæg i Esbjerg til Brammings nuværende fjernvarmenet, så Bramming Fjernvarme selv kan distribuere varmen og afregne med deres kunder. Og så skal DIN Forsyning også levere varme direkte til byens erhvervsområde.

Projektet er kommet så langt, at bestyrelsesformand for Bramming Fjernvarme Robin Poulsen og bestyrelsesmedlem Lars Møller Udh, bestyrelsesformand i DIN Forsyning Kurt Bjerrum og konstitueret direktør i DIN Forsyning Henrik Harborg Blicher har underskrevet en såkaldt "head of terms".

Det er et dokument, der indeholder en række principper om afregning, ansvar og forpligtelser.

- Det underskrevne dokument er det formelle startskud på vores samarbejde. Men arbejdet og undersøgelserne er allerede godt i gang, og jeg ser frem til at komme videre med projektet, fortæller Robin Poulsen.

Henrik Harborg Blicher er også godt tilfreds med samarbejdet og de potentialer, der kan ligge i sådan et projekt:

- Etableringen af transmissionsledningen er helt i tråd med DIN Forsynings mål om at bidrage til, at så mange som muligt får så billig og bæredygtig en varmeforsyning som muligt. Vi vil gerne hjælpe de områder, hvor det giver mening, og Bramming kan meget vel være ét af dem - det må vores beregninger vise, siger han.

Næste skridt er, at der skal køres en udbudsproces, som skal være med til at kortlægge, om økonomien i projektet holder, og som derfor også i sidste ende afgør, om projektet bliver til noget.





DET FØRSTE FLEKSIBLE TEKNISKE ISOLERINGSMATERIALE MED B_L-s1,d0

ArmaFlex® Ultima

// Den nye sikkerhedsstandard for cellegummi isolering

// Komplet sortiment af pro dukter med lav røgudvikling (Euroklasse B_L -s1,d0)

// ArmaFlex Ultima opfylder kravene til bæredygtigt byggeri (Eksempelvis DGNB)

Oplev forskellen!

www.armacell.dk



armacell®
ArmaFlex®



Brint måske på vej under Viborgs jord

I øjeblikket er der naturgas i jorden under Lille Torup, der ligger nord for Viborg. Men i takt med, at gassen skal udfases, kan anlægget ombygges til at være et helt centralt knudepunkt for brint.
Energinets datterselskab, Gas Storage Denmark, som ejer og driver Lille Torup Gaslager, arbejder med planer om at omdanne underjordiske gaskaverner (hulrum), så de kan indeholde brint og trykluft. Det indebærer blandt andet, at overfladeanlægget skal udbygges med kompressorer til brinten.
Et brintlager kommer i spil, fordi brinten skal produceres via el fra vindmøllerne, og den strøm, og dermed også brinten, kommer rent bogstaveligt, som vinden blæser.
I dag er Danmark ikke klar til et brintsamfund. Der er hverken rørledninger eller brintlagre, men på sigt kan den lette gasart komme til at spille en vigtig rolle i den grønne omstilling.
- Med de ambitiøse udbygningsplaner for vind og sol, som vi har i Danmark, kommer vi til at blive en supermagt inden for produktion af grøn energi. I perioder vil vi få mere vedvarende energi, end vi umiddelbart kan bruge. Brintproduktion er en del af løsningen for at nå i mål med den grønne omstilling, og i Gas Storage Denmark er vi glade for, at vi kan stille vores kaverner til rådighed til brintlager, siger direktør Adam Elbæk, Gas Storage Denmark.
Fremtiden bringer måske Green Hydrogen Hub på banen. Det er et samarbejde mellem Gas Storage Denmark (GSD), Eurowind Energy og hollandsk baserede Corre Energy.
Eurowind vil opføre elektrolyseanlæg i området ved Hobro og syd for Mariager fjord. Tæt ved Gas Storage Denmarks kavernelager i Lille Torup planlægger Corre Energy at opføre et 320 MW CAES-anlæg (CAES er Compressed Air Energy Storage). Det er i den forbindelse, at Gas Storage Denmark vil konvertere naturgaskaverner, så de ikke alene kan indeholde brint, men også trykluft. Trykluft er en del af CAES-anlægget og skal bruges i produktion af strøm, når vinden ikke blæser, og solen ikke skinner.


Foto: Energinet.

Forberedelserne til samarbejdet i Green Hydrogen Hub er nu så langt, at planerne netop er blevet præsenteret ved et møde i lokalområdet for naboer og andre interesserede.
Ombygning og tilbygning på gaslageret i Lille Torup ventes at gå i gang næste år. Green Hydrogen Hub arbejder nu med ansøgninger om de nødvendige tilladelser til anlæggene, projektering m.m.

Teknologisk Institut dansk spydspids i stor EU-satsning



Teknologisk Institut i Odense er blevet udvalgt i den store EU-satsning AI-MATTERS (AI in Manufacturing TesTing and experimentation facilities for EuRopean SMEs) til at hjælpe robot- og teknologivirksomheder med det nyeste inden for test- og forsøgsfaciliteter til at implementere kunstig intelligens, AI, i produktionen.
Kunstig intelligens kan for eksempel bruges til robotter i produktionsvirksomheder og optimering af produktionsudstyr ved hjælp af data og algoritmer, som kan sætte virksomhederne i stand til at skabe bedre produkter, tjenester og ydelser til deres kunder. Blandt andet gennem produktionsoptimering og energi- og materialebesparelse.
Målet er - i tæt samarbejde med den europæiske robotindustri og fremstillingsindustri - at få modnet nye intelligente robotløsninger og dermed hjælpe teknologivirksomhederne tættere på markedet, så den europæiske fremstillingsindustri bliver globalt førende inden for anvendelsen af kunstig intelligens og robotter.

Bred udrulning og anvendelse

I initiativet finder man 25 store forsknings-, teknologi- og innovationsorganisationer fordelt på otte europæiske lande. De skal nu sammen sikre en bred udrulning og anvendelse af digitale teknologier på tværs af Europa - særligt inden for området avanceret produktion. Det er altså de stærkeste parter på området i EU, der skal være med til at fremme kunstig intelligens.
- Der er brug for nye og innovative robotløsninger med kunstig intelligens, som vi ser frem til at udvikle og afprøve i samarbejde med robot- og teknologivirksomheder. Med Teknologisk Instituts nye, avancerede udstyr får robot- og teknologivirksomheder nemlig muligheden for at komme til Odense og teste muligheder og nye teknologier til konkret brug af kunstig intelligens i produktionsapparater af. Med placeringen af AI-MATTERS initiativet i Odense styrker vi robotklyngen og skaber endnu bedre udviklingsmuligheder for robot- og teknologivirksomheder, siger teknologichef Kurt Nielsen, Teknologisk Institut.
Med den nye satsning følger midler på knap 450 millioner kroner, der vil blive investeret i initiativet over de næste fem år. Det er omkring 50 millioner kroner, der investeres i de danske faciliteter.

FRICO Energieffektive produkter til bedre indeklima

Er dit fjernvarmenet klar til udvidelse?

Bliv klar til gaskonvertering

Fjernvarmenettet står over for store forandringer. Med samfundets stigende efterspørgsel på fjernvarme og vedvarende energikilder skal dit fjernvarmenet kunne håndtere udfordringer relateret til gaskonvertering. Og fordelene ved at gøre dit net klar er mange: større fleksibilitet, forbedret effektivitet og øget netværkstransparens. Med løsninger fra Kamstrup understøttes dit arbejde med gaskonvertering, og du bliver klar til at imødekomme fremtidens fjernevarmeudfordringer.

IT'S TIME TO KNOW



Få flere oplysninger på kamstrup.com/heat-solutions

kamstrup

Det gør varmepumper hotte:

Miljøvenligt kølemiddel gør dem ekstra grønne

Af Stine Brondbjerg Erichsen

Når danske hjem skal varmes op, er varmepumper ikke kun den mest fornuftige løsning for energiforbruget, men også for den grønne omstilling. Og faktisk er det et miljøvenligt kølemiddel helt inde i selve varmeløsningen, der er med til at give varmepumpen et lavere CO_2-aftryk.

Klima er et af de hotte emner i det politiske grundlag for Danmarks regering 'Ansvar for Danmark'. Men hvordan skal vi danskere øge udbygningen af vedvarende energi og bevæge os væk fra fossil opvarmning? Ifølge **Peter Aller**, der er **Head of Product Management Vaillant Nordics**, ligger svaret lige for, når regeringen ønsker at 'sikre et stærkt fokus på energieffektivisering af både private hjem, virksomheder og offentlige bygninger'.

"Varmepumper er den mest energieffektive og grønneste løsning, vi har lige nu. Der er nemlig en masse gratis energi at hente i forhold til andre mulige energikilder, for det unikke ved varmepumper er, at de faktisk flerdobler den energi, kunden faktisk betaler for", fortæller Peter Aller.

Hvor andre energikilder som fx en el-radiator leverer energien 1:1, så får man op til fem gange mere varme igen med en varmepumpe. Det skyldes hele kølekredsløbet, hvor gratis energi optages fra luften og komprimeres til højere tryk og temperatur – på samme måde som et køleskab gør det, altså bare med omvendt fortegn – de danske hjem skal varmes op.

Miljøvenligt kølemiddel er hot

Vaillant, der siden sin begyndelse i Tyskland i 1874 har været en af de store spillere inden for varmeløsninger, har som en af de første på markedet taget det miljøvenlige kølemiddel R290 i brug. Siden er andre producenter fulgt efter, og R290 gør en markant forskel for varmepumpers CO_2-aftryk.

Ifølge Peter Aller skader kølemidler ikke, så længe de er inde i varmepumper. Men det gør de til gengæld, når de ikke afskaffes korrekt, og derfor er det helt afgørende for klimaet, at de er miljøvenlige.

"Hvis et syntetisk kølemiddel udledes til omgivelserne, så er CO_2-udledningen enorm. Udleder du fx et kilo R32-kølemiddel, der ikke er miljøvenligt, så udleder du mere end 600 gange så meget CO_2! Fordi vi bruger det naturlige kølemiddel R290, der har en lav GWP-værdi (Global Warming Potential), så er skaden minimal, hvis det udledes, for 1 kilo R290 svarer kun til 3 kilo CO_2, og det gør jo en kæmpe forskel i det samlede klimaregnskab", siger Peter Aller.

> "Når det kommer til opvarmning af danske huse, er der imidlertid ikke tvivl om, at R290 er den bedste og grønneste løsning.

Han understreger, at der også findes andre grønne kølemidler, som fx ammoniak og CO_2, der passer bedre til andre systemer. Når det kommer til opvarmning af danske huse, er der imidlertid ikke tvivl om, at R290 er den bedste og grønneste løsning.

Nordisk design til kulde, fugt og salt

Det er også brugen af R290-kølemiddel i varmepumper, der gør, at de kan opnå højere temperaturer. Hvor det med traditionelle kølemidler er muligt at opnå ca. 60 grader, er det med R290 i varmepumpen muligt at nå helt op på 75 grader. Samtidig har Vaillants varmepumper, der er udviklet og produceret i Europa, et særligt design, der passer til det nordiske klima:

"Skal du opvarme et hus i Nordsverige, så stiller det nogle krav til varmepumpen. Derfor kan Vaillants varmepumper klare ned til minus 25 graders kulde, og det er ret afgørende i Norden. Samtidig kan de også sættes op i saltholdige områder, og det betyder noget i områder som Vesterhavet, hvor de ellers ville ruste meget hurtigt på grund af saltet i luften", siger Peter Aller.



Peter Aller, Head of Product Management Vaillant Nordics

Mange fordele med aroTHERM plus!

- Det oplagte valg til alle projekter – fra nybyg til udskiftning og modernisering
- Fås i 6 størrelser for optimal tilpasning
- Enkel og hurtig installation
- Meget lavt energiforbrug
- Effektiv drift ned til -25°C
- Lavt lydniveau selv på kolde dage
- Fremløbstemperatur på op til 75°C (passer til alle varmesystemer) takket være kølemiddel R 290
- Stor varmtvandsproduktion / høj varmtvandskomfort



Vaillants fremtidssikrede og klimavenlige aroTHERM plus, med det naturlige kølemiddel R290 og lav GWP, er blevet en succes hos både installatører og forbrugere.

Kom med på Vaillants vækstrejse!

Læs mere på vaillant.dk/professionelle/

Vaillant
Comfort for my home

Feel good inside Swegon

Nyt partnerskab skal dele viden på tværs af værdikæden

Energioptimering er på alles læber i stort set alle brancher. Men baggrunden for, at den grønne omstilling bliver en succes, er viden. Og her har et videnspartnerskab oplagte muligheder for at få delt den viden på tværs af værdikæden



Energioptimering og -konvertering er et varmt emne i erhvervslivet - og en mulighed for at opnå store økonomiske og CO_2-besparelser. Det stiller Lemvigh-Müller skarpt på i et videnspartnerskab med førende producenter.

Et nyt videnspartnerskab med deltagelse af en række af de førende producenter inden for energioptimering ser dagens lys. Lemvigh-Müller står bag idéen om et videnspartnerskab, og det hele blev sparket i gang med en konference 2. marts 2023. Her deltog Grundfos, ABB, Gemina Termix, Grohe, Signify, Fixnordic, Panasonic og Photomate sammen med sælgere, produktspecialister og bæredygtighedseksperter fra Lemvigh-Müller. Baggrunden er at få delt viden på tværs af værdikæden.

Der er store besparelser at hente med energioptimering og -konvertering, både i forhold til økonomi og CO_2-reduktion. Ofte kan potentialet løftes yderligere med løsninger, hvor man kombinerer produkter fra forskellige producenter. Det fortæller Anders Christensen, project manager market development hos Lemvigh-Müller.

- Det kræver massiv viden på tværs af producenter, teknologier og anvendelsesområder at kunne løfte det ekstra potentiale. Med det tværgående samarbejde sikrer vi, at al relevant viden kommer i spil i forhold til at skabe de mest optimale løsninger ude hos vores kunder. På den måde er det et partnerskab, hvor et plus et giver tre, fordi den helhedsorienterede tilgang sikrer et slutresultat med merværdi.



Energioptimering begynder med en screening for at identificere muligheder og potentielle besparelser.

Bred viden

De deltagende producenter dækker over et meget bredt sortiment af produkter og løsninger inden for energi- og klimateknologi. Det betyder, at partnerskabet kan spille ind med en tilsvarende meget bred viden om alt lige fra konvertering fra gas til fjernvarme eller varmepumper, og til hvordan man kan energioptimere bygninger og tekniske installationer inden for varme, vand og belysning.

Det passer godt med den store interesse, der er på energioptimering og -konvertering i stort set alle virksomheder og brancher.

- Erhvervslivet har stort fokus på den grønne omstilling. Det mærker vi meget tydeligt som forretningspartner for mere end 20.000 danske virksomheder. Vi oplever samtidig, at mange efterspørger viden i forhold til at omsætte ambitionerne til praksis. Derfor er vi gået sammen med en række producenter i et videnspartnerskab, hvor vi blandt andet hjælper virksomheder med energioptimering og -konvertering, som har fået ekstra aktualitet i kølvandet på energikrisen, siger Pernille Wichmann, der er senior sales director hos Lemvigh-Müller med ansvar for virksomhedens kunder i industrien og den offentlige sektor.



Senior sales director Pernille Wichmann har ansvar for Lemvigh-Müllers kunder i industrien og den offentlige sektor.

Hele den grønne omstilling kræver viden, og her er det nye partnerskab en oplagt mulighed for at få delt den specialviden, som mange virksomheder ligger inde med, ud så effektivt som muligt.

- Vi skal arbejde sammen og dele viden på tværs af værdikæden for at lykkes med den grønne omstilling. Med videnspartnerkonceptet kan vi netop sikre, at alle dele af værdikæden har den viden, der skal til, og at Lemvigh-Müllers sælgere er klædt på til at tage dialogen med vores kunder specifikt om energirigtige løsninger, men også om bæredygtighed bredt set, siger Pernille Kiær, bæredygtighedschef hos Lemvigh-Müller.

FRICO Fancoils

ENTRADE™

Alt til montage og service af varmepumper og køleanlæg



DANMARKS STØRSTE UDVALG AF FARVEDE KANALER

- Kæmpe udvalg af justerbare fittings
- Høj UV-modstand
- Vejrbestandige
- Vælg mellem mange farver

VÆRKTØJ TIL DEN PROFESSIONELLE HÅNDVÆRKER

- Excentrisk kraveværktøj i aluminium
- Rørskærer m. smart fjederfunktion
- Bukkeværktøj multisize 1/4" - 7/8"
- Ekspander-sæt 1/4" - 1 1/8"
- Letvægts værktøj i høj kvalitet





MONTAGEBLOKKE & FORHØJERE

- Ekstremt vibrationsdæmpende
- Fås fra 250 mm →1200 mm
- Bæreevne med op til 750 kg
- Fås med/uden montageskinne
- Ekstremt stærke og vejrbestandige
- Super nem og hurtig montering

ENTRADE™

+45 24 60 18 60 salg@entrade.dk
Entrade.dk Røddikvej 70, 8464 Galten

ÅBNINGSTIDER:
Mandag-torsdag 8.00-16.00
Fredag 8.00-15.30



Torben K. Lund
Direktør
+45 53 78 18 60



Tobias Pedersen
Sælger
+45 53 86 18 60



Frank Salomonsen
Sælger
+45 53 76 18 60

Feel good inside Swegon



Elpriserne har været høje, og der er måske en vej til at bruge mindre energi. Den går via intelligent styring af varmepumperne, hvor man blandt andet kigger på elspot-prisen og vejrdata.

Boligejere kan spare mange penge ved intelligent varmepumpestyring

Foreløbige forskningsresultater viser, at en nyudviklet intelligent varmepumpestyring fra Aalborg Universitet kan reducere energiomkostningerne med op til 30 procent, uden at det går ud over beboernes komfort



En gruppe forskere fra Institut for Datalogi på Aalborg Universitet har udviklet et intelligent styringssystem til parcelhuse, der giver en besparelse på op til 30 procent af energiomkostningerne i forhold til en klassisk opsætning af varmepumpen.

Danskerne oplever i disse måneder energipriser, der er på himmelflugt - og selvom mange husejere får installeret en varmepumpe som erstatning for træ- eller gasfyr, er der også penge at spare ved at regulere på styringen af pumpen.

Det viser foreløbige resultater fra Institut for Datalogi på Aalborg Universitet. Her har en gruppe forskere udviklet et intelligent styringssystem til parcelhuse, der giver en besparelse på op til 30 procent af energiomkostningerne i forhold til en klassisk opsætning af varmepumpen.

Adjunkt Peter Gjøl Jensen fra Institut for Datalogi er en af hovedkræfterne bag. Han forklarer, at en klassisk styring af varmepumper fungerer ligesom et køleskab, hvor kompressoren tænder og slukker alt efter temperaturen i huset. Men de mange afbrud kræver megen strøm, og der bliver heller ikke taget højde for, om energiprisen eksempelvis er høj eller lav.

FRICO Førende leverandør i Europa

Panasonic

Løsninger til alle typer af virksomheder

Panasonic tilbyder løsninger til varme, komfortkøling, ventilation og teknisk køling uanset forretningsområde



heating & cooling solutions | www.aircon.panasonic.dk

Feel good inside Swegon

▷ *Fortsat*

En akkumuleringstank øger reduktionen betragteligt

I den intelligente styring har Peter Gjøl Jensen i samarbejde med kolleger netop inddraget elspotpriser og vejrdata i deres modelbaserede styring, der løbende er blevet afprøvet og afstemt i et virtuelt familiehus.

- Med denne form for modeller kan vi styre, hvor meget varmepumpen skal køre, for at der eksempelvis er 22 grader i huset, når man står op. Det er et spørgsmål om at starte og stoppe pumpen på de rigtige tidspunkter, hvilket vil sige, når det blæser, og vindmøllerne leverer billig energi. Nok så væsentligt viser vores resultater, at vi kan opnå akkurat samme komfortoplevelse for beboerne, siger Peter Gjøl Jensen.

Han tilføjer, at hvis der samtidig installeres en akkumuleringstank, kan man forvente en væsentlig større reduktion i energiomkostningerne.

> *"Det er ikke realistisk, at alle husejere eksempelvis udskifter deres gamle termostater for at få en aktiv varmepumpestyring"*

- Det er specielt kombinationen af en akkumuleringstank og den intelligente styring, der gør udslaget; vi kan varme akkumuleringstanken op om natten og "gemme" den billige natstrøm til dagtimerne. Det kræver, at vi anvender kunstig intelligens til at overtage styringen og finde den optimale strategi for at tænde og slukke varmepumpen.

Billigst er ofte også grønnest

Det er ikke kun husejernes pengepung, der har glæde af en intelligent varmestyring. Set fra en klimavinkel er det også langt bedre, at vi bruger strømmen, når den er billigst, da det typisk også er der, den er grønnest. Peter Gjøl Jensen forklarer:

- At vi gemmer strømmen til senere, medfører ofte et energimæssigt tab. Det kan vi ikke komme udenom. Men selvom vi samlet set bruger lidt mere energi, vil det både være meget billigere og give en lavere CO_2-udledning, fordi vi gør det på de rigtige tidspunkter. Der er faktisk også tilfælde, hvor vi kan gøre det hele mere energieffektivt. Det kræver, at vi kan få pumpen til at køre, når den er mest effektiv - og det afhænger blandt andet af udetemperaturer.



Mange har skiftet til varmepumper fra gas for at få en lavere energiregning, men ved at anvende intelligent styring kan man få skåret endnu en bid af forbruget.

Skal afprøves i praksis

Styringen er som nævnt afprøvet i et virtuelt familiehus, og forskerne afventer nu, at de kan komme i gang med at efterprøve styringen i praksis. Ifølge Peter Gjøl Jensen tyder de foreløbige beregninger på, at modellerne modsvarer virkeligheden ret præcist.

- Det er ikke realistisk, at alle husejere eksempelvis udskifter deres gamle termostater for at få en aktiv varmepumpestyring. Så det helt store spørgsmål er, hvor meget vi egentlig kan nedbringe energiomkostningerne alene ved at ændre på styringen i et hus med gammeldags mekaniske termostater. Det er der en masse udfordringer forbundet med. Men vi håber og tror, at vi kan ramme et sted mellem 10 og 30 procent reduktion af omkostning.



Det er et spørgsmål om at starte og stoppe pumpen på de rigtige tidspunkter, hvilket vil sige, når det blæser og vindmøllerne leverer billig energi. Nok så væsentligt viser resultaterne, at forskerne kan opnå akkurat samme komfortoplevelse for beboerne.

FRICO Strålevarme"



Henrik Lassesen
Luftakrobat og Country manager.

Mød nogle af ventilationsbranchens mest erfarne luftakrobater.

AAF/Dinair er en af verdens førende producenter af luftfiltre. Koncernen har flere end 3.000 ansatte i 22 lande. Vi har over 100 års erfaring og en vision om til stadighed at være verdens førende inden for luftfiltre og luftfilterløsninger. Vores produkter produceres bæredygtigt med fokus på energibesparelser og effektivitet iht. ISO16890 og EN1822. Vores eFRM HEPA filtre (membran filtre) er godkendt til pharma og renrum m.m. og kan give besparelser på op til 50%. Disse historier og mange andre, uddyber vi gerne ved lejlighed.

Kontakt en af luftakrobaterne i AAF Danmark på tlf.: 70 26 01 66 eller check: aafeurope.dk

AAF® INTERNATIONAL

Feel good inside Swegon

Stigning i legionærsygdom og energifokus øger behovet for nye brugsvandsløsninger

Et netop afsluttet projekt om legionella og brugsvandsinstallationer peger på en skærpet temperaturproblematik med udfordringer for energiforbrug og klimaforbedringer, samt et resulterende behov for nye teknologiløsninger. I artiklen belyses konklusioner fra arbejdet samt de tre udviklede løsningstiltag

Af Kaj L. Bryder, seniorkonsulent, energi og klima, Teknologisk Institut og Søren Anker Uldum, fagchef, Statens Serum Institut (SSI)

Et projekt om legionella og brugsvand under det Energiteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP) er netop afsluttet. Resultaterne er offentliggjort i seks delrapporter og viser fra den omfattende udredning blandt andet:

- Stigende udfordringer i Danmark på grund af legionella i brugsvand.
- Usikkerhed angående de influensparametre, som påvirker udviklingen af legionella i brugsvand.
- Skærpet temperaturproblematik, der ikke - som håbet - viser muligheder for at lette kravene til varmt brugsvand, hvilket er udfordrende for energiforbrug og klima.
- Forholdsvis begrænset myndighedsmæssig tilskyndelse til alternativer til temperatursikring.
- Nyt EU drikkevandsdirektiv med øget fokus på legionella og risikovurdering.

Udviklings- og demonstrationsmæssigt har fokus i projektet været rettet mod:

- Risikoværktøj beregnet på at vurdere legionellasikring for konkrete brugsvandsinstallationer i praksis eller under projektering.
- Elbooster, der kan overvåge installationen og medvirke til en mere sikker temperaturdrift.
- Nyt setup for biociddosering med hypoklorsyre (Neuthox), et stof der er miljøvenligt, og som har gamechanger-potentiale.

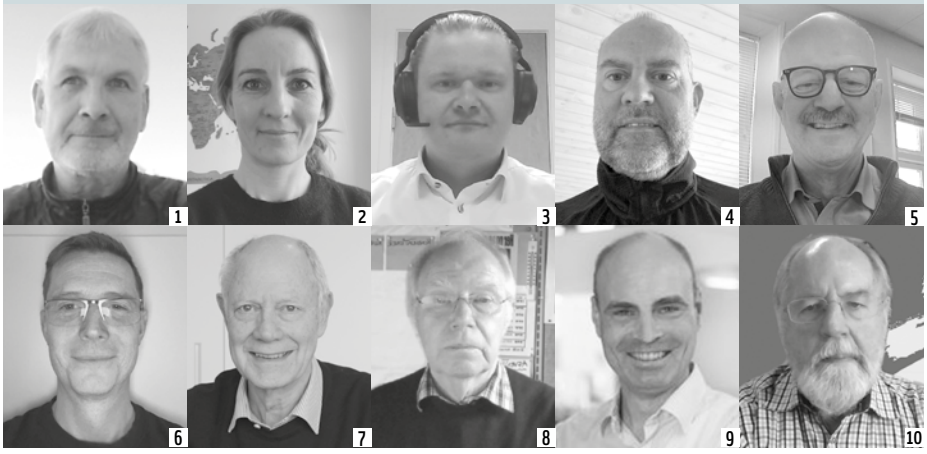
Artiklen er opdelt i tre dele. Første del belyser resultater fra udredningen, herunder den forskningsmæssige dokumentation og myndighedskrav vedrørende de parametre, der forekommer i brugsvandet, og påvirker forekomsten af legionella. I anden del er resultaterne af arbejdet udmøntet i en række opmærksomhedspunkter og begreber, som er væsentlige ved sikring af en brugsvandsinstallation mod legionella og biofilm.
Endelig gennemgås i den sidste del projektets udviklede og demonstrerede løsninger og forventningerne til disse. Der afsluttes med resumering af tiltaget og de videre udfordringer.

Partnerne i projektet har været: Teknologisk Institut (projektleder), Statens Serum Institut (SSI) og VIA University College (VIA), to komponentleverandører Metro Therm og Danish Clean Water (DCW) samt KAB, Fredericia Fjernvarme og Region Sjællands projektkontor repræsenterende bygningsansvarlige samt bruger- og forsyningsinteresser vedrørende installationer for varmt brugsvand. Artiklen tegnes af den samlede projektgruppe og med Teknologisk Institut, VIA og SSI som de koordinerende (se faktaboks 1).

Faktaboks 1: Projektet

EUDP-projekt nr. 64020-1099 "Legionellasikring og energieffektivisering for installationer og forsyning" gennemført i perioden september 2020 til februar 2023.

Projektgruppen har bestået af:
1) Søren Anker Uldum, Statens Serum Institut (SSI)
2) Ditte Andreasen Søborg, VIA University College
3) Hagbard Clausen, Danish Clean Water (DCW)
4) Torben Schifter-Holm, Metro Therm
5) Carl Hellmers, Fredericia Fjernvarme
6) Nikas Arp-Wilhjelm, KAB (Brian Kaarsberg frem til sept. 2021)
7) Tommy Steen Møller, Projektkontoret - Region Sjælland
8) Leon Buhl, Teknologisk Institut
9) Henrik Kjeldsen, Teknologisk Institut
10) Kaj Bryder, Teknologisk Institut (projektleder), *Teknologisk Institut (projektansvarlig)*



FRICO Besøg www.Frico.dk

Feel good inside Swegon

Del 1

Udredning med mange facetter og tydeliggørelse af udfordringer

Legionella i varmtvandssystemer - og spredningen via aerosoler

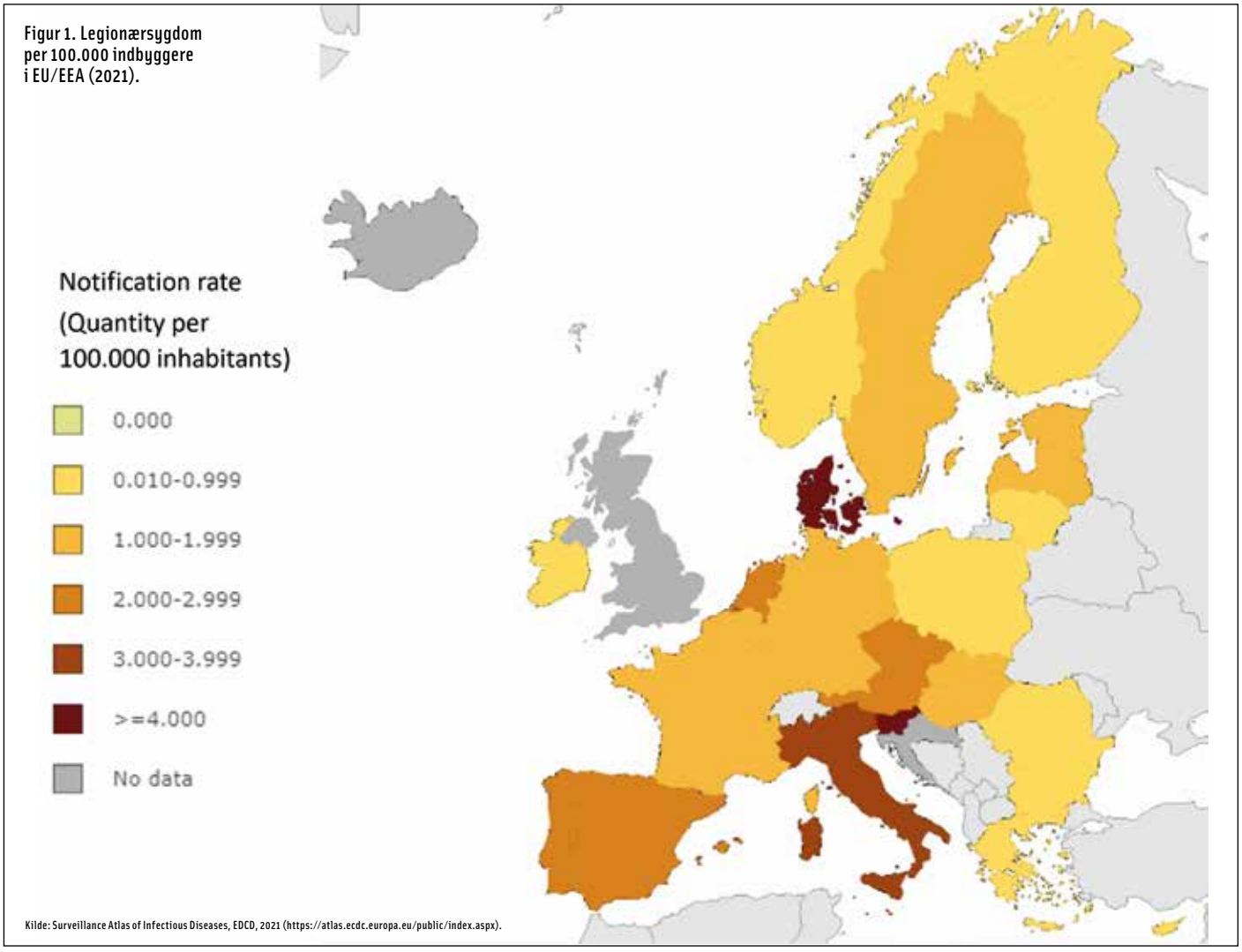
Legionella er en naturlig del af bakteriefloraen i de fleste vandsystemer. Målet for forebyggelse og kontrol er ikke at holde miljøet fri for legionella, da det oftest ikke er muligt, men at holde koncentrationen nede på et niveau, så det ikke kan give årsag til sygdom (legionellose/legionærsygdom). Legionella smitter oftest ved indånding af små luftbårne partikler (aerosoler), der udgår fra kilden, typisk et tapsted, for eksempel en bruser.

Der kan ikke gives en nøjagtig angivelse for, hvilke niveauer der er sygdomsfremkaldende. Det afhænger dels af graden af aerosoldannelsen, koncentrationen af legionella i aerosolen, hvor små partiklerne er, hvor længe man udsættes for partiklerne, den eksponeredes sundhedstilstand og alder, herudover - og ikke mindst af, hvor smitsom legionella"typen" er. *Legionella pneumophila* er den art, der forårsager langt de fleste sygdomstilfælde (> 90 procent), men smitsomheden varierer meget, alt efter hvilken undertype af bakterien man udsættes for. Andre legionellaarter anses ikke som særligt smitsomme, men høje niveauer kan forårsage smitte, og der er en tendens til, at der bliver registreret et stigende antal tilfælde forårsaget af andre arter.

Indholdet af legionella måles i "Colony Forming Units per Liter", forkortet CFU/L. Almindeligvis betragter man et niveau i brugsvandet på < 1.000 CFU/L som uproblematisk, mens der ved > 10.000 CFU/L er en risiko for smitte.

Målingen af legionella foretages oftest indirekte ved måling af niveauet i brugsvandet og ikke i selve aerosolen. Der er adskillige usikkerhedsfaktorer ved dette, herunder at målinger i brugsvandet er et øjebliksbillede, som er meget afhængigt af, hvor prøven udtages, hvornår prøven ▷

Figur 1. Legionærsygdom per 100.000 indbyggere i EU/EEA (2021).



Kilde: Surveillance Atlas of Infectious Diseases, EDCD, 2021 (https://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx).

FRICO Klimaoptimering i særklasse

Feel good inside Swegon

▷ *Fortsat*

udtages, prøvetagningsmetoden og den naturlige fluktuation, der er i niveauet mv. Desuden sker væksten af legionella i en etableret biofilm (film af levende og døde mikroorganismer omgivet af en slim/matrix og som opstår på alle overflader i kontakt med våde/fugtige miljøer), mens det man måler ved at tage vandprøver, er den del, der befinder sig i vandfasen på det tidspunkt, prøven tages. Koncentrationen i biofilmen vil oftest være meget højere end i vandfasen, og biofilmen kan derfor have et potentiale for afgivelse af bakterierne, som ikke nødvendigvis bliver målt ved at undersøge en vandprøve.

I projektet har det primære fokus været at sikre, at brugsvandet i installationen lever op til de anførte kriterier, hvorimod dannelsen af aerosoler fra et tapsted, for eksempel en bruser, kun er perifert omhandlet.

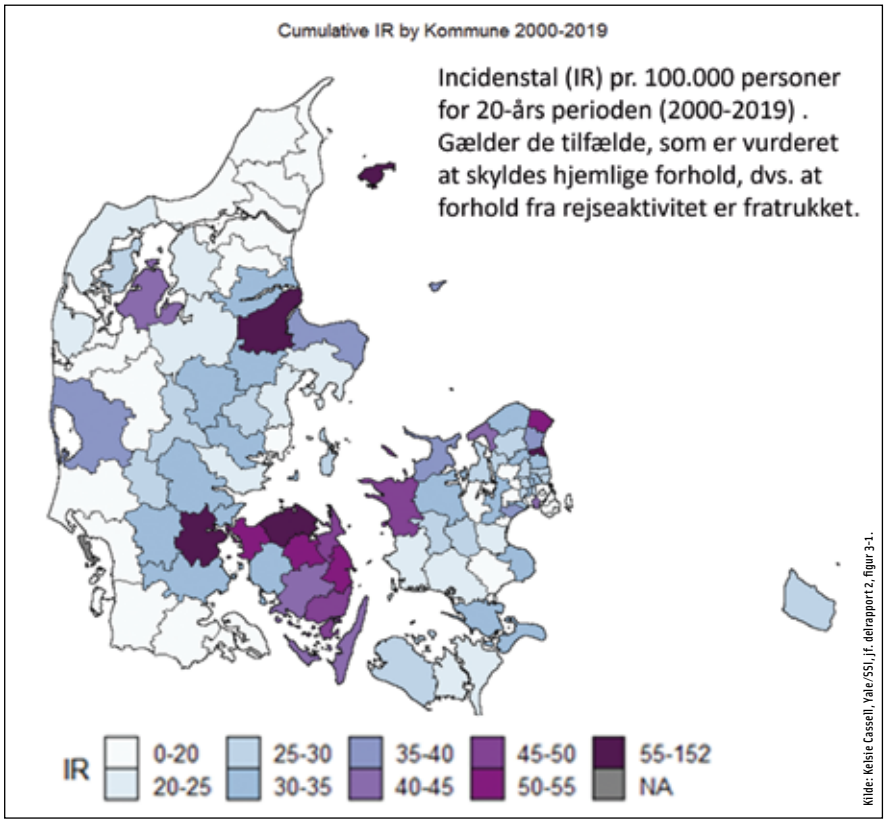
Stigende antal sygdomstilfælde i Danmark – i betydelig grad med afsæt i brugsvandsinstallationer

Den danske registrerede forekomst af legionærsygdom er blandt de højeste i Europa med 4,4 tilfælde per 100.000 indbyggere i 2021, jf. figur 1 (side 27), og har været stigende de seneste år til knapt 300 sygdomstilfælde og 40-60 dødsfald årligt. Brugsvandsinstallationerne vurderes at spille en stor rolle i denne sammenhæng. Legionærsygdom er en alvorlig sygdom, da den ofte bevirker et voldsomt og langvarigt forløb og samtidig ofte har en høj dødsrate. I nogle studier anføres, at legionærsygdom er den tredje værste sygdom med hensyn til dødelighed (efter rabies og difteritis), og ud fra den menneskelige belastning (Disability-Adjusted- Life Years) er den anført som den femte værste sygdom.

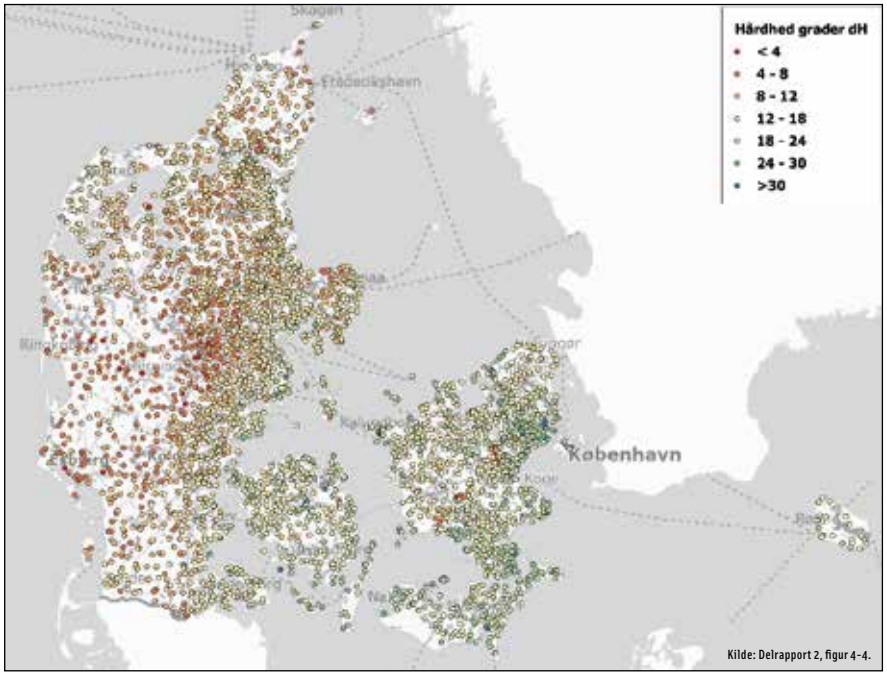
Det kan ikke afvises, at de særlige legionellaproblemer i Danmark i forhold til mange af de lande, som vi sammenligner os med, skyldes, at der i Danmark primært anvendes grundvand kun behandlet ved iltning og filtrering modsat andre, som hyppigt anvender vand, der har været klorbehandlet. Derudover kan det forholdsvist omfattende danske testprogram spille ind.

Ud over en stigende forekomst i legionærsygdom i Danmark ses en meget stor geografisk variation med op til en faktor 5 til forskel, se figur 2a.

Med henblik på at undersøge om der er sammenhænge mellem den geografiske fordeling af legionellaincidens, dels den lokale grundvandskvalitet og dels ændringer i fjernvarmetemperaturen, er der i projektet gennemført to pilotundersøgelser. Ingen af de to undersøgelser har dog vist en signifikant sammenhæng. Et eksempel på sammenligning mellem legionellaincidens og hårdhed, som kan have indflydelse på biofilmen, ses på figur 2.



Figur 2a. Legionellaincidens geografisk fordelt (2000-2019).



Figur 2b. Grundvandets hårdhed

Figur 2. Store variationer i den danske legionellaincidens uden klar sammenhæng med grundvandsforholdene (her grundvandets hårdhed).

Temperaturen er den centrale parameter, men flere forhold spiller ind

Temperaturen er den vigtigste påvirkningsparameter for udvikling og reduktion af legionella i varmt brugsvand, men flere andre parametre spiller ind, herunder vandets strømningsforhold, vandkva- ▷

FRICO Varmeventilatorer



Effektiv bortledning af husholdningsspildevand

Grundfos SOLOLIFT2 løftestationer

Arbejder du med bortledning af spildevand fra private husholdninger? Eller drømmer du om at bygge ekstra badeværelse eller bryggers? Måske endda renovere køkkenet fra bunden af?

SOLOLIFT2 er udviklet til at pumpe husholdningsspildevand væk fra steder, hvor spildevandet ikke kan ledes til kloakken ved almindeligt fald i afgangsledningen.

Løftestationerne får spildevandet væk fra både toiletter, brusekabiner, håndvaske eller andre sanitære enheder. Og det uanset om der er tale om installationer i kælderniveau, terrænhøjde eller på loftet, da den pumper spildevandet til afgangsledningen – uden dyb rørføring.

SOLOLIFT2 fås i 5 varianter.



SOLOLIFT2
Sanitære installationer – hvor som helst!

Læs mere på
grundfos.dk/sololift2

GRUNDFOS

Possibility in every drop

Feel good inside Swegon

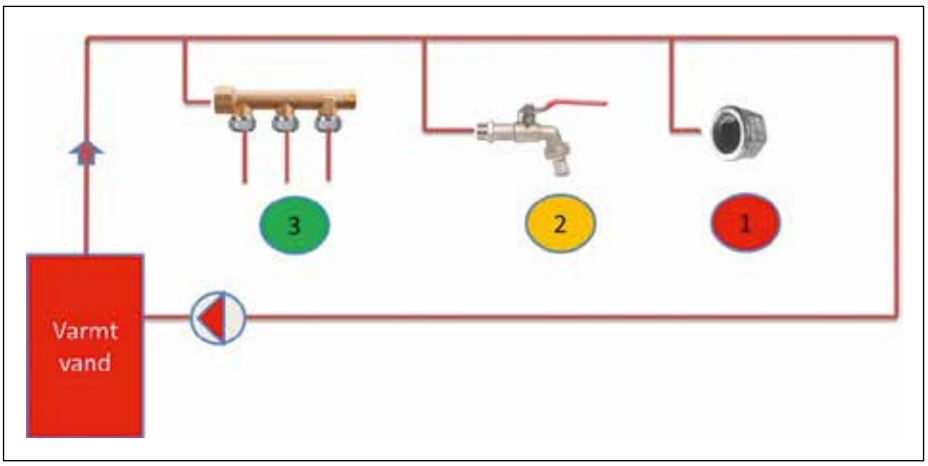
▷ *Fortsat*

liteten, vandtrykket, de berørte materialer og tilstedeværelsen af biofilm. Der findes en del undersøgelser angående de enkelt-parametre, der influerer vækst og reduktion af legionella. Resultaterne er dog vanskelige at omsætte til praktiske foranstaltninger, da der er komplekse interaktioner mellem de forskellige parametre i ofte komplekse installationer. Eksempelvis er det ikke afklaret, hvordan temperatur- og strømningsforhold spiller en rolle sammen.

Der er almindelig enighed om, at *Legionella pneumophila* udvikler sig ved temperaturer højere end 20-25°C og lavere end 45-50°C. På grund af tilstedeværelse af biofilm er der dog en betydelig usikkerhed, når det kommer til de temperaturer, der skal til for at reducere legionella - og hvor længe temperaturerne skal være til stede. Det er biofilmen og tilstedeværelsen af amøber og andre encellede organismer (protozoer) i vandet, der giver grobund for væksten af legionella, og som påvirker reduktionen af legionella. På grund af disse forhold er der ofte behov for højere brugsvandstemperatur end tidligere anerkendt og anvendt.

Sammenhængen mellem legionellavækst og -reduktion ved varierende temperatur er ofte karakteriseret ved grafer baseret på udførte laboratorieforsøg eller skøn. På grund af blandt andet biofilm i installationerne er de ofte ikke direkte sammenlignelige eller tyndt dokumenterede. I figur 3 er vist eksempler på sådanne kurver, hvor figur 3b illustrerer de ekstra udfordringer med hensyn til biofilm.

Der er forholdsvis stor enighed om, at det er væsentligt, at der ikke findes områder, hvor vandet ikke står stille, dvs. de såkaldte "døde ender", hvor figur 4 viser typiske eksempler. Derimod foreligger der ikke megen dokumentation, når det gælder en vurdering af betydningen af vandudskiftning og vandhastighed, og som nævnt slet ikke, når det gælder det komplekse samspil med yderligere vandtemperaturen.



Figur 4. Typiske eksempler på "døde ender".
Definitioner:
1. Døde ender, der stammer fra at installationsdele er sløjfet.
2. Døde ender i sjældent benyttede installationer.
3. Døde ender - korte fordelingsledninger, koblingsledninger mv.

Der pågår dog forskellige tiltag med henblik på med termiske/hydrauliske simuleringsmodeller at finde optimale løsninger i samspillet mellem legionellasikring og energieffektivitet. Det gælder tiltag hos Ghent University i Belgien, hvor man har indføjet et modellag, der skal tage hensyn til biofilmen, samt tiltag hos ingeniørorganisationen REHVA. Ingen synes dog endnu at være tilstrækkeligt validerede.

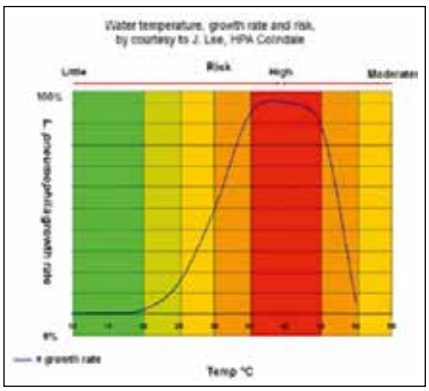
Forskellige temperaturkrav i forskellige lande - og de danske i den lave ende

Der er betydelige forskelle i de forskellige landes krav til vandtemperaturen i brugsvandsinstallationer grundet legionella på trods af flere internationale koordineringstiltag. De nuværende danske myndighedskrav for temperaturer på mindst 50°C ved tapstedet og 55°C i opvarmningsdelen ligger i underkanten sammenlignet med andre landes temperaturkrav, men vurderes af projektgruppen acceptable.

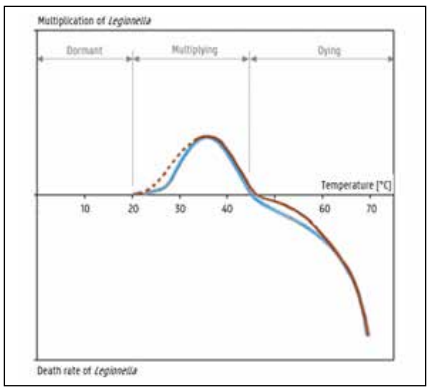
Den største danske udfordring vurderes at være, at kravene ofte ikke efterleves i praksis, hvilket gælder både nyere og ældre anlæg. Dette kan for de mindre anlægs vedkommende bero på en misforståelse, idet man tidligere havde den opfattelse (blandt andet ud fra forskellige tyske anvisninger), at små anlæg ikke var så kritiske som større anlæg. DVGW (den tyske brancheorganisation for vand og gas) laver anvisninger blandt andet via Arbeitetsblätter, men det er myndigheden UBA (Umwelt Bundesanstalt), der stiller de overordnede tyske krav. Mens DVGW Arbeitsblatt W551 med sin 3-liters regel kunne antyde, at man ved mindre brugsvandsinstallationer kunne afvige fra temperaturkravene, så er der ingen tvivl angående de strenge tyske krav om 55-60°C, når man følger myndighedskravene i henhold til UBA. Manglende overholdelse af temperaturkravene for ældre anlæg skyldes ofte, at anlægget ikke er korrekt indreguleret eller ikke er udstyret med cirkulationsventiler, der kan sikre korrekt temperatur i den samlede cirkulationskreds.

Nyt EU drikkevandsdirektiv har fokus på legionella i drikkevand og brugsvand

Det nye EU drikkevandsdirektiv fra december 2020 dækker - modsat den hidtidige anvendelse i Danmark - både drik- ▷



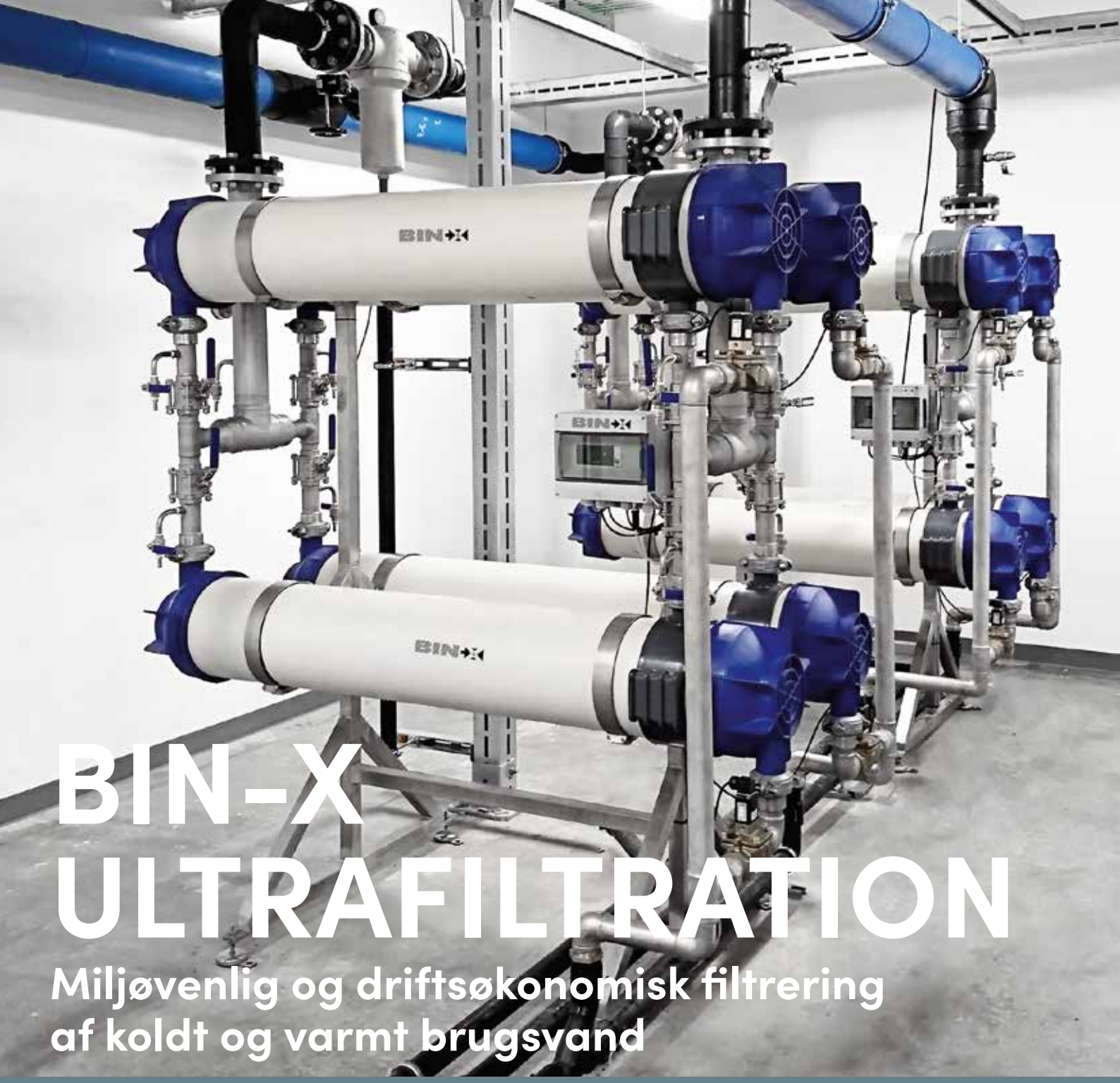
Figur 3a. Eksempel på sammenhæng mellem temperatur og legionellavækst uden hensyntagen til biofilm.
Kilde: Exner, 2019: Strategies for monitoring and control microbial risk in health care.



Figur 3b. Kurve uden/med hensyntagen til biofilm. Blå kurve er den oprindelige - brun kurve er groft skønnet under hensyntagen til biofilm.
Kilde: "Kenhove, 2019: Coupled Thermohydraulic and Biologic Modelling of Legionella Pneumophila Proliferation in Domestic Hot Water Systems (phd), Figure 3.4.

Figur 3. Temperaturens betydning for vækst/-reduktion af *Legionella pneumophila*.

FRICO CREATING IDEAL ENVIRONMENTS



BIN-X ULTRAFILTRATION

Miljøvenlig og driftsøkonomisk filtrering af koldt og varmt brugsvand

Leverandør af legionellafrit vand til Nordeuropas største hospitaler, offshore, rederier, universiteter og sportshaller.

- Sikreste beskyttelse imod legionella og anden bakteriologisk forurening.
- Minimum 6-log bakteriereduktion (99,9999%).
- Mekanisk filtrering på 0,02µm med minimalt tryktab og uden brug af kemikalier.
- Forhindrer biofilm, reducerer korrosion samt betingelser for hårde kalkbelægninger.
- Tillader lave fremløbstemperaturer i varmt vand, uden risiko for bakterievækst.
- Kosteffektiv og energibesparende vandbehandling til ca. 50 øre pr. m3.
- Naturligt og miljøvenligt skyllevand.

bin-x.com / +45 45767628

Feel good inside Swegon

▷ *Fortsat*

kevand og varmt brugsvand. I direktivet er der, blandt andet baseret på input fra WHO, anført krav om øget legionellasikring og gennemførelse af risikovurderinger. Gennem direktivets implementering i de kommende år forventes dette at skærpe kravene vedrørende legionella i brugsvandsinstallationer, herunder med henblik på at kunne vurdere såvel nye som ældre installationer baseret på et så velfunderet datagrundlag som muligt.

De energi- og klimamæssige udfordringer øger behovet for alternativer til temperatur

Legionellaforebyggelse gennem sikring af de anførte temperaturer for brugsvandet er udfordrende for energi og klima, da den nødvendige vandtemperatur for at undgå legionella skal være 50°C eller derover, mens komfortkravet kun er 45°C. Dette bevirker således større varmetab og dårligere muligheder for at udnytte overskudsvarme og vedvarende energi (VE) ved lave temperaturer.
For Danmarks vedkommende er omkostningerne til det ekstra varmetab skønnet til en udgift på 1-2 milliarder kroner årligt; hertil kommer de forringede muligheder for at udnytte overskudsvarme og vedvarende energi ved lave temperaturer.
Kombineret med øget interesse og planer i Danmark og udlandet, især i EU, for netop at bruge fjernvarme og varmepumper baseret på lave temperaturer, får temperaturudfordringen samtidig en stadig større samfundsmæssig betydning.
Med baggrund i disse udfordringer er der en stigende dansk og udenlandsk opmærksomhed på supplerende at anvende biocid (produkter, der giver kemisk beskyttelse), ultraviolet lys (UV), ozon, mikrofiltre m.m. mod legionella.
Det fremgår dog ikke eksplicit af myndighedsvejledningerne, herunder de danske, men i flere vejledninger nævnes vigtigheden af, at metoderne gennem risikovurdering, test eller andet dokumenterer robusthed og sikkerhed og virker helt ud til det fjerneste tapsted. Det vil derfor være hensigtsmæssigt med en vis myndighedsmæssig præcisering af krav til en sådan dokumentation.

Del 2

Opmærksomhedspunkter samt begreber ifm. sikring mod legionella i brugsvandsinstallationer

Temperaturen som det centrale element for legionellakontrol

Temperaturforholdene i brugsvandssystemet er en helt central faktor for forebyggelse og kontrol. Der findes ingen internationale retningslinjer, hvor temperaturforhold ikke angives at være centrale, uanset om der behandles med biocid eller ikke.
Ud fra viden om vækst af *Legionella pneumophila* er det afgørende, at det varme vand er mindst 50°C i hele varmtvandssystemet - i returvand og vand tappet ved alle tapsteder, herunder det fjerneste. For koblingsledninger er det vigtigt, at de varmes op og tømmes, selv ved små aftapninger. Dette opnås typisk via kravet om, at vandtemperaturen på 50°C skal opnås uden "besværende" ventetid, hvilket i praksis er i løbet af højst 30 sekunder. For koldt vand gælder, at temperaturen højst bør være 20°C og kun undtagelsesvist komme op på 25°C.

Herudover skal det sikres:

- at systemet er korrekt dimensioneret, for eksempel varmtvandsbeholders størrelse og at længde og diameter for varmt- og koldtvandsrør ikke forårsager for lange opholdstider.
- at systemet er korrekt indreguleret ved at sikre, at cirkulationsventiler tillader de ønskede temperaturer i stigstrenge og alle returstrenge.
- at der ikke er døde ender (rørstrækninger uden cirkulation og forbrug) i systemet, eller at der er tapsteder, hvor der ikke er regelmæssigt forbrug. Døde ender og tapsteder uden forbrug skal fjernes.
- at tapstederne er i regelmæssig brug og sikrer gennemskylning mindst én gang ugentligt.
- at varme og kolde rør isoleres for at mindske varmetab henholdsvis varmepåvirkning. Herudover at rørføringen er hensigtsmæssig for at undgå kulde henholdsvis varmepåvirkning.
- at varmtvandsbeholdere regelmæssigt udslammes og rengøres.

Varmt og koldt vand bør blandes så tæt på tapstedet som muligt, dvs. at blandetanke og blandesløjfer (specielt aktuelt i brusebadsanlæg, svømmehaller, hoteller, vandlande mv.) bør undgås. Endvidere skal anføres, at varmtvandsbeholdere i serie ofte er uhensigtsmæssige med hensyn til legionellasikring.

Temperaturbehandling ifm. særlige forhold og risikogrupper

Anlæg kan være så komplekse, for eksempel hoteller, hospitaler eller plejehjem, at man ikke kan undgå tapsteder, der ikke regelmæssigt benyttes og gennemskylles, og hvor der desuden findes sårbare personer. Det er her vigtigt, at tapstederne - og ikke mindst brusere - regelmæssigt skylles gennem med varmt vand ved mindst 50°C, og mindst en gang om ugen gerne i flere minutter.

Kompensering gennem lokal temperaturforøgelse eller anvendelse af biocid

Ovenstående kan være kompromitterede af den ene eller anden grund. Det kan for eksempel være, at man ikke har høj nok fjernvarmetemperatur til at opnå tilstrækkelig høj temperatur i varmtvandsfremstilleren, til at hele systemet er dækket ind med temperaturer på mindst 50°C, men det bør så kompenseres med lokal installation af en elpatron eller anvendelse af en biocidløsning.
Desuden vil der for de fleste systemer være henstand af vand i perioder, hvor temperaturerne kan falde henholdsvis stige og give temperaturer, hvor legionella kan gro. Her kan der så anvendes forskellige former for kompensering. Det kan for

FRICO Lufttæpper

eksempel være ved periodevis hævning af temperaturen (temperaturgymnastik) eller tilsætning af biocid.
Temperaturgymnastik har dog ofte ingen væsentlig indflydelse på legionellaniveauet ved tapstederne, da kun den centrale del af systemet (varmtvandsfremstilleren og cirkulationen) behandles. For en effektiv kompensering ved lav temperatur skal alle tapsteder regelmæssigt behandles ved temperaturer på 60°C eller højere, hvilket kan være en kompliceret og energikrævende procedure. Regelmæssig behandling af tapsteder med høj temperatur kan antageligt udføres, hvis der installeres et automatisk flushprogram.
Temperaturgymnastik kan derfor være en ekstra sikring for et ellers veldrevet system, men kan også blot medføre et øget energiforbrug uden ekstra effekt. Herudover kan programmer med vekslende temperaturniveauer forårsage fremkomst af temperaturtolerante bakterier.
Lignende gælder kompensering med biocid. Her kræves det også, at alle tapsteder regelmæssigt skylles igennem, og at man sikrer sig, at biocidniveauet opnår den ønskede koncentration helt frem til tapstedet, og i alle dele af systemet.

Desinfektion ved temperatur eller anvendelse af biocid

Er der påvisning af forhøjet niveau af *Legionella pneumophila* (eller anden legionellaart) i et vandsystem (evt. i forbindelse med en smitteudredning), skal der foretages en "desinfektion", dvs. at niveauet bringes ned til under 1.000 CFU/L og helst til et niveau, hvor dyrkbare legionella ikke kan påvises i en liter vand (iht. ISO 11731:2017). En desinfektion bør udføres som en øjeblikkelig afhjælpende foranstaltning, efterfulgt af optimering og renovering af anlægget. En effektiv desinfektion kræver, at man forinden sikrer sig, at der er gennemstrømning i hele systemet, for at temperatur eller biocid når helt ud til alle tapsteder og i returløbet.
En desinfektion vil, hvis anlægget ikke efterfølgende kører effektivt med hensyn til kontrol af legionella, ikke have en langtidseffekt.
En desinfektion kræver et indgående kendskab til systemet ved valg af temperaturer/biocidbehandling, herunder om hvad der er muligt i forhold til for eksempel rørmaterialer, og hvor længe behandling af system og tapsteder skal vare. Ved termisk behandling skal de valgte temperaturer opnås i hele biofilmen og kan med fordel måles på ydersiden af rørene. Periodisk desinfektion kan være en mulighed, men er en kompleks, energikrævende og ressourcekrævende procedure, som desuden ved høj temperatur kan medføre øget udfældning, korrosion (også en sideeffekt af biocidbehandling) og skader på systemet. Herudover kan det medføre en opvarmning af koldtvandssystemet.

Særlige begreber og definitioner ifm. legionellasikring af brugsvandsinstallation

I tabel 1 (side 34) er der givet en samlet oversigt vedrørende de forskellige begreber og kriterier anvendt i forbindelse med legionellasikring ved temperatur eller gennem anvendelse af biocid. Her er samtidig tydeliggjort problemstillinger angående blandt andet termisk desinfektion. Endelig er inddraget resultater (i kursiv) fra de i projektet gennemførte fieldtests. ▷



Feel good inside Swegon

▷ *Fortsat*

Tabel 1. Særlige begreber og definitioner angående behandling af brugsvand mod legionella.

Dansk *Engelsk*	Kriterier	Kommentarer inkl. konkret projekterfaring
Termisk behandling (temperaturbehandling) *Thermal treatment*	Se efterfølgende graduering	En termisk behandling af brugsvandet med henblik på at undgå eller fjerne *Legionella.*
Termisk vedligehold (temperatur-vedligehold) *Thermal maintenance*	Altid 50 °C eller mere og overalt	En driftstemperatur på ≥ 50 °C overalt i brugsvandsinstallationen, dvs. fra opvarmningsgiver til tapsted, i kombination med en god driftsstrategi (se introduktionen) giver god sikring mod *Legionella*. En temperatur på 55 °C eller derover giver øget sikkerhed.
Termisk kompensering (temperatur-kompensering) *Thermal compensation*	45 – 50 °C kompenseres af højere temperaturer	Lidt for lave temperaturer modsvares af periodevis højere temperaturer med afsæt i vækst-/reduktions-kurver for *Legionella* ift. temperatur og tid. Der skal tages hensyn til, at *Legionella* findes i biofilm, som kan give en langsom reduktionstid. Behandlingen er ikke en sikker måde til kontrol af *Legionella*, men kan holde den centrale del af systemet fri for *Legionella.*
Termisk desinfektion *Thermal disinfection Heat shock*	60 – 65 °C bevirker typisk 90 pct. reduktion af *Legionella* 65 – 70 °C eller mere ved tapsted for at opnå op mod 100% reduktion af Legionella, alle tapsteder behandles mindst 5 min.	Har til formål at reducere *Legionella* og biofilm i en brugsvandsinstallation. Nødvendig temperatur og varighed er afhængig af anlæggets beskaffenhed (størrelse mv.) samt graden af kontaminering, herunder tykkelse af biofilmen. Der er ofte anført en nødvendig temperatur på 60 – 65 °C, hvilket samtidig sikrer mod tilkalkning samt skoldning ved tapstedet. Flere kilder peger dog på, at højst 90% af L. pneumophila vil dø i løbet af 10 til 30 min og at resten kan overleve eventuelt som VBNC (levende men ikke dyrkbare). Endvidere fremgår at gentagne varmebehandlinger i dette temperatur-område kan medføre udvikling af varmetolerans. *Projektets demo har ud fra en enkelt installation tydeliggjort, at for at opnå ovennævnte reduktioner er det altafgørende, at desinfektionen dækker hele brugsvandsinstallationen, dvs. med åbne tapsteder (67 °C og 63 °C ved tapstedet i dette konkrete tilfælde).* Flere kilder anfører, at ~100% af L. pneumophila vil dø hurtigt ved 65 –70 °C, dvs. i løbet af få minutter, men dog i nogen tilfælde kan overleve som VBNC (fx 10 – 20% efter 60 min ved 70°C). Nogle kilder anfører resultater, som viser at 70 °C eller mere er nødvendig, mens andre anfører, at 65 °C formodentlig er tilstrækkelig i langt de fleste tilfælde. Temperaturerne er forudsat målt på ydersiden af rørene.
Temperatur-gymnastik *Periodic heat treatment*	Termisk kompensation suppleret med en indbygget desinfektion	Har typisk omfattet temperatur kompensering med vækst-/reduktions-kurver for *Legionella* med en regelmæssigt gennemført desinfektion, der alene dækker opvarmningsenheden og cirkulationen. Dette giver en vis sikkerhed for vandet i veksleren/beholderen/cirkulationen, men ikke for, at der ikke er eller udvikles *Legionella* i den efterfølgende brugsvandsinstallation (koblingsledninger og tapsteder). Sidstnævnte er problematisk og kan give en falsk sikkerhed trods øget energiforbrug. Metoden kan eventuelt suppleres med automatik, der regelmæssigt sikrer behandling af tapsteder for øget sikkerhed. *Projektets demo har ud fra en enkelt installation tydeliggjort, at en sådan drift ikke sikrer mod Legionella i brugsvandsinstallationen og dens tapsteder.*
Biocid kompensering *Biocide compensation*	En tilstrækkelig dosering af biocid for at kontrollere vækst af *Legionella* ved varierende temperaturer, eventuelt fra 45 °C og opefter	Det er som ved temperaturbehandling vigtigt, at doseringen gennem gode strømningsforhold kommer rundt i hele brugsvandsinstallationen i tilstrækkeligt høje koncentrationer, herunder at ophobning af biofilm i dele af systemet ikke forbruger alt det biocid, der er tilført. Hypoklorsyre har den største effekt ved relativt lave temperaturer og nedbrydes ved stigende temperaturer, hvilket kræver særlig opmærksomhed. *Projektets demo – og tidligere undersøgelser har vist god effekt mht. at opnå lavt legionellaindhold, forudsat at anlægget fungerer korrekt, og at doseringen kommer rundt i hele brugsvandsinstallationen.* *Projektets demo har vist, at efter en vis periode med øget biocidbehandling reduceres Legionella svarende til ved termisk vedligehold, selv ved temperaturer < 50 °C.*
Biocid desinfektion *Biocide disinfection*	En tilstrækkelig dosering af biocid-tidsperiode for at bekæmpe høje *Legionella* koncentrationer og biofilm	Har til formål at reducere forekommende *Legionella* og biofilm i en brugsvandsinstallation og er et alternativ til termisk desinfektion. Det er som ved temperaturbehandling vigtigt, at doseringen gennem gode strømningsforhold kommer rundt i hele brugsvandsinstallationen og at tapstederne er åbne ved gennemførelsen. En desinfektion udføres som en øjeblikkelig afhjælpende foranstaltning ved konstatering af høje koncentrationer af *Legionella.*

▷

FRICO Energieffektive produkter til bedre indeklima

GF Piping Systems

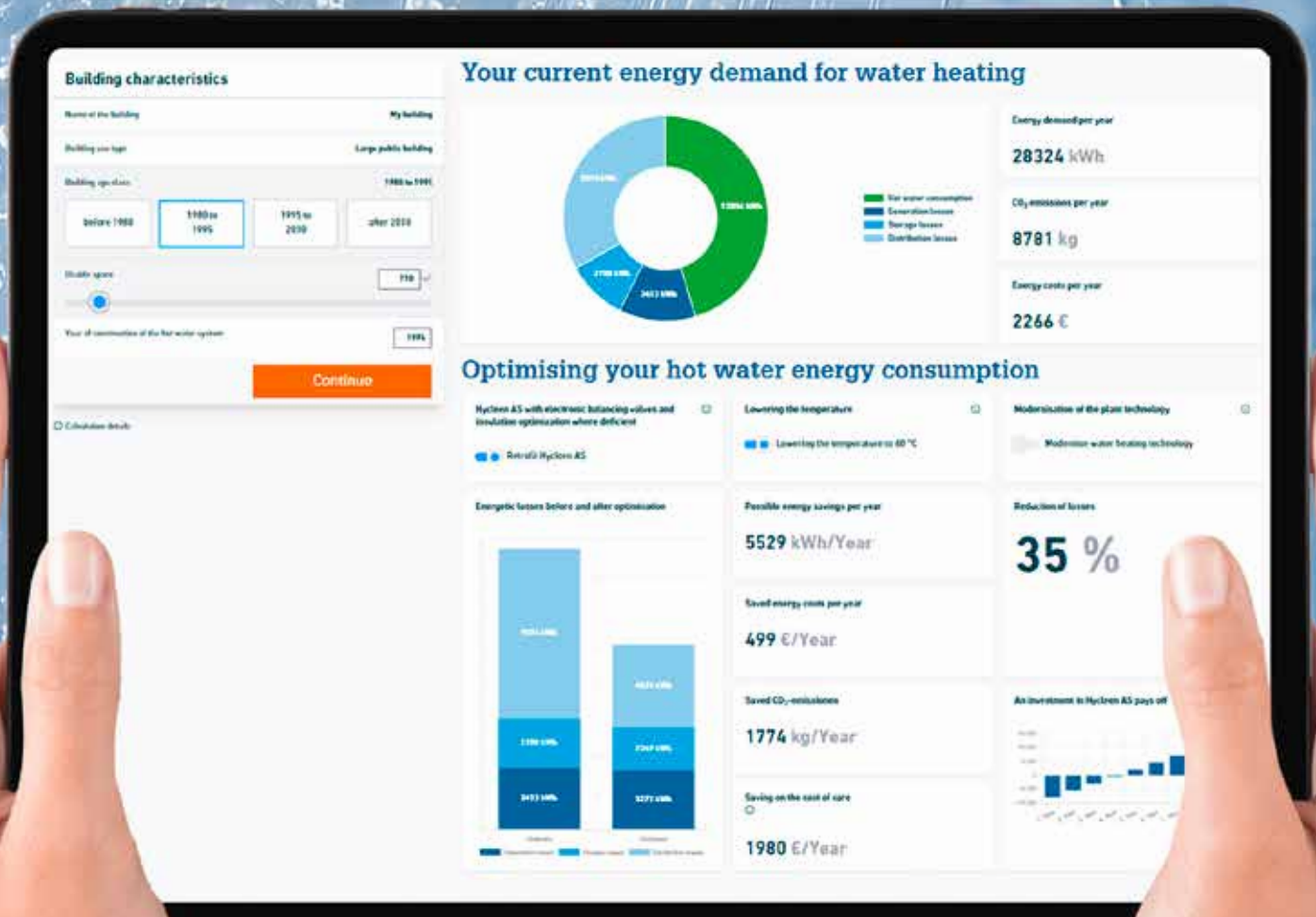
Hycleen Automation System

Varmtvands-Energiberegner

Energiforbrug for varmt vand: beregn, simulér, optimér

GF Piping Systems har udviklet en online-beregner, der nemt kan beregne den mængde energi, der er nødvendig for at producere varmt vand i en bygning: „Varmtvands-Energiberegner". Onlinebe-regneren kan også bruges til at simulere den potentielle energibesparelse, hvis der er truffet tiltag til at optimere drikkevandssystemet – samtidig med at drikkevandshygiejnen opretholdes. Varmtvands-Energiberegneren kan bruges gratis via følgende link:

www.gfps.com/hot-water-energy-calculator



Feel good inside Swegon

▷ *Fortsat*

Del 3

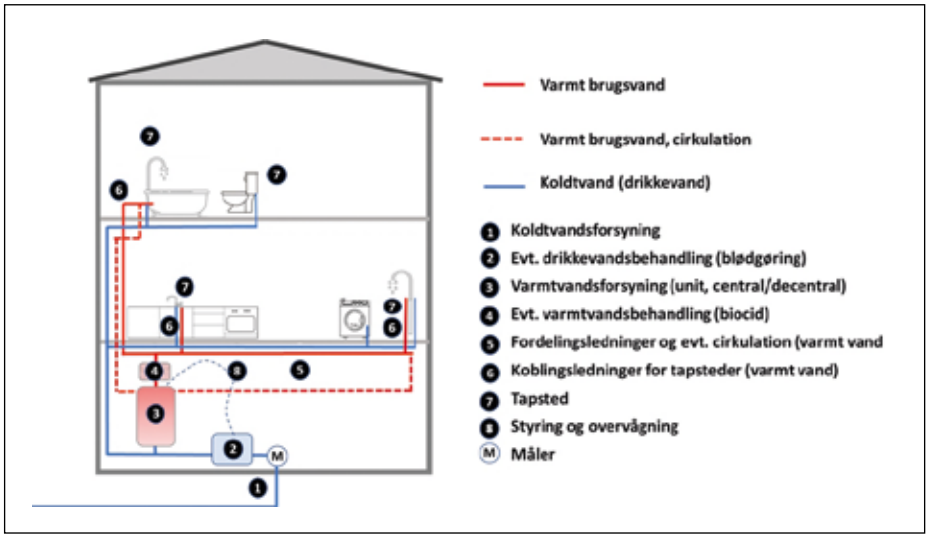
Udviklede og demonstrerede løsninger for sikring af brugsvandsinstallationer mod legionella

Værktøj for risikovurdering af brugsvandsinstallationer mht. legionella

Teknologisk Institut har med input fra den øvrige projektgruppe udviklet et værktøj til risikovurdering af brugsvandsinstallationer. Værktøjet er baseret på en systematisk gennemgang af varmtvandsinstallationen og dens komponenter, som illustreret i figur 5.

Værktøj med afsæt i FMEA

Værktøjet kaldet LegionellaRisk er baseret på brugen af "Failure Modes and Effects Analysis" (FMEA), der er en metode, som typisk bruges til at identificere mulige fejltilstande/uønskede hændelser afledt af komponentsvigt. FMEA anvendes i dag bredt, for eksempel i bilindustrien og i forbindelse med vindmøller, men også inden for fødevareindustrien.



Figur 5. Risikovurdering for legionella via gennemgang af brugsvandsinstallationen.

Delsystem	Influensparameter		Konsekvens		Sandsyn./frekvens/antal		Kontrol		Risiko-bidrag
System/ komponent	Parameter (vælg fra liste)	Værdi (vælg fra liste)	Potential effekt (kan overskrives)	KONS	Mulig årsag (vælg eller skriv)	SAN	Procedure (vælg eller skriv)	DET	RIS
	Hvilken parameter undersøges?	Hvilken værdi antage parameteren? (Husk at angive konsekvens, hvis liste ikke benyttes)	Her angives effekt (autoudfyldes - kan overskrives)	Konsekvens (autoudfyldes)	Årsag: Vælg fra liste eller skriv alternativ årsag Tilføj evt. forklaring	Hvor ofte sker det? (100 % = altid)	Er der en procedure til at undgå konsekvensen?	Uhlsluket	Risiko-bidrag
				0		100%		0%	0
Vandforsyning	Legionella	Legionella spp. Der er foretaget målinger og konstanteret Legionella	Legionella spp. observeres næsten altid	5		100%		0%	31
	Temperatur	0 - 20 °C; Temperaturen OK	Ingen vækst af farlige bakterier	0		100%		0%	0
				0		100%		0%	0
Koldtvandsrør	Temperatur	0 - 20 °C; Temperaturen OK	Ingen vækst af farlige bakterier	0		100%		0%	0
	Temperatur	20 - 25 °C; Temperaturen på det kolde vand er for høj	Risiko for vækst af Legionella	5	Dårlig isolering	100%		0%	31
	Døde_ender	Død ende (koldt); Død ende tilsluttet koldt vand, < 20 °C	0	0	24 stk. sjældent benyttede tappesteder ved skraldeskate	100%		0%	0

Figur 6. Risikovurderingsværktøjet, der illustrerer initial risikofaktorscreening.

Dette grundlag er valgt, da det giver en forenklet tilgang ved gennemgang af installationen og dermed med mulighed for at blive brugt til hovedmålgruppen bestående af de teknisk ansvarlige og de servicerende af bygningsinstallationer. Samtidig er det en relativ overkommelig metode rent ressourcemæssigt.

For hver komponent er risikofaktorer inkluderet med tilhørende spørgsmål og vurderinger i henhold til de påvirkningsparametre, der kan have en væsentlig indflydelse på forekomsten af legionella. Dette er illustreret i figur 6. Ud fra en samlet gennemgang af brugsvandsinstallationen fastlægges en samlet risiko gennem en simpel tilføjelse af risikofaktorerne. Vurderingen omfatter varmtvandsinstallation med eventuel cirkulation, men også selve vandforsyningen med eventuel legionellavækst på grund af rør med lunkent vand, altså over 20°C.

Risikovurderingen viser, hvor der er særlige risici og muligheder for forbedring af installationerne, ligesom den omfatter hensyn til supplerende temperatur- og biocidbehandling. Gennem efterfølgende aktivering af disse muligheder kan den samlede risiko reduceres. Risikoen for brugsvandsinstallationen kan sammenlignes med risikoen ved tilsvarende installationer via en gennemgang af alle anførte risici.

Ud over risikoen ved gennemgangen af brugsvandsinstallationen kan der indgå parallelle vurderinger, for eksempel baseret på konkret legionellatest og -måling eller via bestemmelse af risiko baseret på erfaringer i henhold til installationens alder og umiddelbare tilstand.

Det skal samtidig slås fast, at det er væsentligt, at legionellabeskyttelsen dækker alle blinde strenge, og at der tages hensyn til sjældent anvendte tapsteder. Risiko-

FRICO Fancoils

Feel good inside Swegon

vurderingen omfatter endvidere ikke effekten af selve tapstedet, herunder dets eventuelle lokale vækst af legionella og spredning via aerosoler, for eksempel i et brusebad, fordi dette ikke var inden for projektets rammer.

Værktøjets afprøvning på brugsvandsinstallationer i praksis

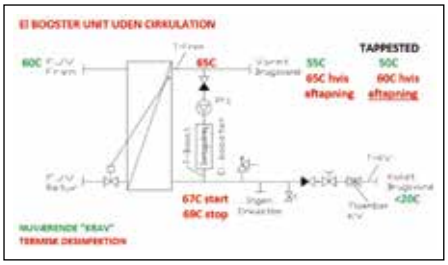
Værktøjet er i en pilotversion udviklet og tilpasset ud fra praktiske brugsvandsinstallationer hos KAB, hvor en række ejendomme er blevet besigtiget og bedømt. Der var i forbindelse med én af installationerne samtidig mulighed for at sammenholde resultaterne af risikovurderingen med prøvetagning og analyse af legionellaindhold, såvel før som efter et forbedringstiltag.
Her viste begge undersøgelser meget kritiske forhold før forbedringerne. Efter en forbedring gennem installering af et biocidanlæg (Neuthox), se herom senere i artiklen (Felttest 2: København), fremgik effekten meget tydelig for analyserne, men lidt mere afdæmpet for risikovurderingen grundet stadig gamle ventiler og ledninger.
Værktøjet er beregnet på at udføre risikovurderinger for større, nye og eksisterende varmtvandsinstallationer samt til principielle vurderinger for mindre installationer, og med henblik på at opnå tilstrækkelig beskyttelse mod legionella i installationen. Gennem løbende iteration vurderes værktøjet at kunne danne grundlag for en systematisk gennemgang af brugsvandsinstallationer med mulighed for efterfølgende forbedringer - og dermed en reduktion af risikoen for legionella. Samtidig skal der tages højde for eventuelle afklaringer, som den kommende implementering af EU's nye drikkevandsdirektiv har.

Elbooster for løbende kontrol og sikring af brugsvandsinstallationen

Metro Therm A/S har udviklet en elektrisk boosterenhed (elbooster), som kan tilsluttes det eksisterende varmtvandssystem.

Elboosterens funktion

Elboosteren har til funktion at overvåge varmtvandsanlægget ved løbende at måle temperaturen i varmtvandsfremstilleren og i returløbet af cirkulationsledningen. Samtidig måler den også, hvor koldt det kolde vand er, der strømmer ind i opvarmningsenheden, samt hvor ofte vandet skiftes, og hastigheden af vandet i cirkulationsledningen. På den måde kan styringen i elboosteren overvåge de vigtigste influensparametre fra risikovurderingen og dermed løbende kontrollere, om vandet overholder de gældende danske krav. Endvidere kan den give alarm, hvis nogle af disse er under grænseværdierne og dermed reducere risikoen for brug af varmtvandsinstallationen.
Elboosteren kan også udføre en termisk varmebehandling, når styringen har beregnet, at der er mulighed for, at legionellatallet er fordoblet. Her er taget udgangspunkt i en lignende, men mere præciseret graf end de i figur 3 viste. Kompenseringen sker ved at opvarme det varme vand via en elektrisk vandvarmer til minimum 65°C i varmtvandsproducenten og minimum 60°C ved retur fra cirkulationskredsløbet. Desuden kan den holde hver af disse minimumstemperaturer i mindst 30 minutter, så de fleste legionellabakterier dør. Den termiske varmebehandling fungerer bedst på anlæg med cirkulation, da hele brugsvandsanlægget opvarmes til mindst 60°C. Dog ikke de egentlige tapsteder og koblingsrør til disse, medmindre man manuelt åbner dem. Elboosteren med cirkulation er illustreret i figur 7.



Figur 7. Elbooster med cirkulation af varmt brugsvand.

For anlæg uden cirkulation har felttesten, som har kørt i over syv måneder (se senere) vist, at det er nødvendigt at åbne tapstederne ved afslutningen af den termiske desinfektion af brugsvandsfremstilleren. Ellers vil det kun være brugsvandsfremstilleren, der opvarmes, eventuel biofilm og legionella, der måtte findes i den øvrige del af systemet, bliver dermed ikke dræbt. På længere sigt kan der derfor med stor fordel udvikles automatiske tappepunkter, som samarbejder med styringen af elboosteren. Der kan således åbnes for et lille flow gennem tapstedet, når elbooster-styringen under den termiske desinfektion giver et signal herom.

Laboratorietest af elbooster og styring med og uden cirkulation

For at sikre at systemet med elbooster, og styringen heraf, fungerer efter hensigten, er der i Metro Therm-laboratoriet gennemført omfattende tests, hvor begge typer elbooster-enheder, med og uden cirkulation, er blevet testet. Laboratorietestene er illustreret i figur 8 med hensyn til cirkulation, og testene sikrer, at de forskellige kontrolfunktioner samt alarmer fungerer, som de skal.



Figur 8a. Elboosteren under test i Metro Therms laboratorium.



Figur 8b. Komplet styring med spændingsfølere og ledninger.

Figur 8. Elbooster med cirkulation af varmt brugsvand.

Felttest/demonstration af elbooster uden cirkulation

Den valgte forsøgsplads var et enfamiliehus med fjernvarme, hvor opvarmningen af det varme brugsvand foregår i en pladevarmeveksler, og hvor anlægget er uden cirkulation. Før og under felttesten, der blev gennemført ud fra brugerens vanlige forbrugsmønster, blev der i henhold til en fastlagt procedure udtaget vandprøver, som efterfølgende blev sendt til SSI for analyse.
Temperaturen for det varme brugsvand fra husets pladevarmeveksler styres af en indbygget reguleringsventil i fjernvarmeenheden. Denne havde en standbyfunktion, som betyder, at vandet i pladevarmeveksleren holdes på 44°C under standby, og kun under tapning hæves temperaturen til 53°C.
Afledt af dette mønster har elboosteren hver nat foretaget en termisk desinfektion af brugsvandsfremstilleren, da fordoblingen af antallet af legionella allerede teoretisk kan være nået efter 18 timer ved standby-temperaturen. Det blev dog konstateret, at den daglige termiske desinfek- ▷

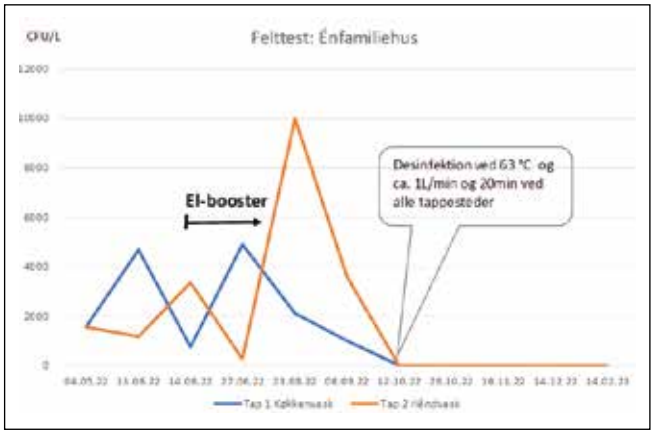
FRICO Førende leverandør i Europa

Feel good inside Swegon

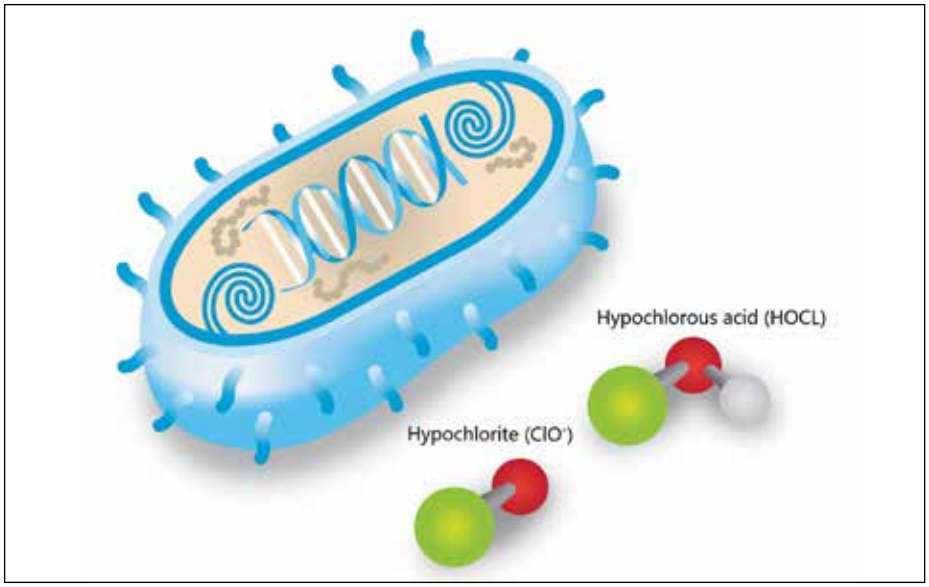
▷ *Fortsat*

tion af brugsvandsfremstilleren alene ikke havde nogen effekt på legionellatallet på de to tapsteder, de første fire måneder. Faktisk var der en voldsom stigning i antallet af legionella i den fire uger lange sommerferie uden vandforbrug. Dette vendte dog tilbage til det normale efter to ugers normalt vandforbrug.
Først da der blev foretaget en termisk desinfektion af hele anlægget (veksler + rørsystem + alle tappepunkter) faldt legionellatallet helt, så der ikke kunne konstateres legionella dagen efter varmebehandlingen.
Den termiske desinfektion blev udført ved først at aktivere elboosteren, og derefter med behandling af den øvrige installation via et lille flow på cirka 1 L/minut gennem hvert af tappunkterne, ét efter ét. Den termiske desinfektion blev for hvert tapsted gennemført over cirka 20 minutter og med en temperatur på 63°C. Med en fortsat daglig termisk desinfektion i alene opvarmningsenheden for varmt brugsvand, er tallet forblevet på det meget lave niveau (ikke påvist) i de næste 125 dage, se figur 9.

Gennem projektet er der således udviklet og testet en elbooster-løsning, som virker efter hensigten, ved løbende at overvåge brugsvandsanlægget, og som giver alarm, hvis de vigtige indflydelsesparametre falder uden for grænseværdierne. Dette vil være med til at øge sikkerheden mod legionella, ligesom der vil være fokus på eventuel problematisk drift af varmtvandsanlægget.
Den termiske desinfektion, som elboosteren udfører på brugsvandsanlæg, med cirkulation, vil være mest effektiv, da næsten hele systemet (bortset fra tapsteder, koblingsledninger og døde ender) bliver varmebehandlet. Varmebehandlingen i et varmt brugsvandsanlæg uden cirkulation får dog først effekt for installationen, når flowet samtidig åbnes helt ud til tapstederne, hvilket resulterer i, at hele anlægget opvarmes til minimum 60°C.
Ud over legionellaeffekten giver elboosteren ydermere et bedre overblik over driften af varmtvandsanlægget og dermed også mulighed for at sænke temperaturerne, hvis de er for høje, dvs. med mulighed for at opnå energibesparelser.



Figur 9. Gennemført felttest med kimtalsmålinger før og efter installering af elbooster.



Figur 10. Effekt af hypoklorsyre på bakterieceller.

Biocid (Neuthox)-behandling mod legionella - en mulig gamechanger

Danish Clean Water (DCW) har udviklet et nyt setup, der overflødiggør høje temperaturer for at bekæmpe legionella og biofilm i varmtvandssystemer. En elektrolysegenerator omdanner salt, vand og elektricitet til en mild, men meget effektiv desinfektionsopløsning med hypoklorsyre (Neuthox), der tilføjes vandforsyningen i de rette doser. To felttest har gennem projektet succesfuldt vist effektiviteten af teknologien. Efter generatoren blev tilkoblet, skete der en drastisk reduktion af dyrkbare legionella i vandet. Også selvom temperaturen i begge tilfælde var lavere end tilladt i Danmark.

Hvordan fungerer det?

Hypoklorsyre (HOCl) har vist sig at være meget mere reaktivt end klor i samme koncentration. Det menneskelige immunsystem bruger HOCl som en af de mest effektive måder at bekæmpe infektioner på. HOCl har en neutral ladning, som giver stoffet mulighed for let at trænge ind i cellevæggen af enhver bakterie, se figur 10. Den effektive dræbende effekt minimerer også bakteriernes evne til at generere resistens.

Felttest/demonstration af Neuthox

De to feltstudier udført i projektet og med tilsvarende udtagning og analyse af vandprøver, som ved den termiske løsning, viser tydeligt en drastisk reduktion af levedygtig *Legionella pneumophila* efter aktivering af doseringen af Neuthox fra generatoren. I begge tilfælde er temperaturen for enden af systemet under de tilladte 50°C, og stadig har Neuthox en høj effektivitet.
Risikoanalysen viste, at generatoren både skal kunne sende alarmsignaler og jævnligt sende et signal, der viser, at den er aktiv. Et alternativ er at lave rutiner til at tjekke det manuelt og lave en logbog for at validere, at generatoren kører, som den skal. Det anbefales dog, at der er installeret forbindelse til generatoren for at eliminere menneskelige fejl.
Resultaterne for felttestene er beskrevet i grafer i figur 11 (side 40) og omfatter felttest 1 og 2 dækkende ejendomme i henholdsvis Gråsten og København.
Felttest 2 viser en general reduktion af legionella efter installering af Neuthox-generatoren den 10. november 2022. Der er små afvigelser, antageligt på grund af løsrevet biofilm, men tendensen er en reduktion efterfulgt af et fast lavt legionellaniveau.
Felttest 1 viser ved prøvetagning 2 og 3 en tydelig reduktion, efter at Neuthox-gene- ▷

FRICO Strålevarme

Undgå Legionella og andre bakterier i vand



Sikker forebyggelse på mange måder:

- Filterprodukter til akutte behov
- Anlæg til forebyggende og permanent vandbehandling
- Driftsikre og økonomiske løsninger
- Kemikaliefri og bæredygtig
- Kan fjernovervåges

Anvendelse:

- Private boliger
- Ejendomme og virksomheder
- Sundheds- og fødevaresektoren
- Institutioner og undervisningssektoren



Uanset om behovet blot er et par filterbrusere til et akut behov - eller om løsningen skal være af mere permanent karakter, hvor du får analyseret vandsystemet for kildesporing og opsætning af desinfektionssystem - hjælper vi hele vejen igennem med henblik på den sikreste løsning.

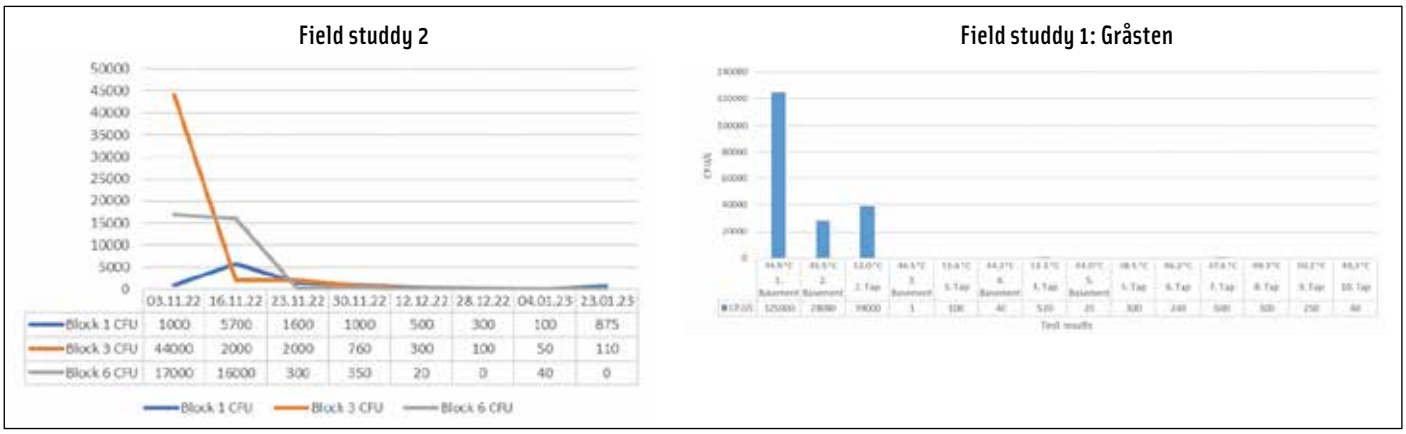
Læs også 7 gode huskeregler på vores hjemmeside om, hvad du selv kan gøre for at undgå Legionella i vandet.

Guldager A/S
Hejrevang 1-5
3450 Allerød

Tlf.: 48 13 44 00
salesdk@guldager.com
www.guldager.com

Guldager
Wise Water Treatment

Feel good inside Swegon



Figur 11. Demonstration af DCW-opløsningen ved brug af hypoklorsyre (Neuthox).

▷ *Fortsat*

ratoren blev installeret, og derefter at de efterfølgende værdier alle har ligget under de ønskede grænseværdier på maks. 1000 CFU/L.

Det videre perspektiv - inkl. tilpasning af lovgivningen

I projektperioden blev det konstateret, at der er mange bygninger i Danmark, der har problemer med at holde 50°C hele vejen gennem varmtvandssystemet, og at der ikke er ressourcer til at genopbygge anlæg. Men hvis lovgivningen ville tillade implementering af hypoklorsyre (HOCl)-enheder i stedet for de høje temperaturer, kunne disse problemer løses, hvis det gøres på den rigtige måde.
Med kombinerede resultater af de to feltundersøgelser og en grundig risikoanalyse, samt med over 250 tidligere udviklede og installerede generatorer, der sikrer behandling af legionella i hele Danmark, er der grundlag for at konkludere, at teknologien virker. Desuden viser feltundersøgelserne, at dette også er tilfældet ved lavere temperaturer, end det er tilladt i dag.
Hvis lovgivningen implementerer muligheden for at kompensere for temperaturer ved Neuthox-behandling, er fordelene betydelige. Alene i Danmark er der ifølge projektets undersøgelser en potentiel energibesparelse svarende til 1-2 milliarder hvert år, såfremt denne løsning bredt blev implementeret som standard. Besparelsen er endnu større for lande, der kræver 55°C ved yderste tapsted mod de 50°C i Danmark. For brugeren er det samtidig en fordel, at risikoen for skoldning elimineres.
Implementering af lavtemperatur fjernvarme skaber et behov for teknologier, der kan behandle varmtvandssystemerne mod legionella uden varme (fordi det ikke er til stede). Derfor har fjernvarmeselskaberne brug for en omkostningseffektiv løsning, som er sikker at bruge. Indtil nu har slutbrugeren ofte været nødt til at installere energikrævende booster-enheder for at kunne køre anlæggene efter reglerne.
Brugen af Neuthox-teknologien kan være den sidste brik i puslespillet.

Faktaboks 2:

De faglige rapporter udarbejdet i forbindelse med gennemførelsen af EUDP-projekt nr. 64020-1099 "Legionellasikring og energieffektivisering for installationer og forsyning" omfatter:

Del 1: Lokale influensparametre for legionella i brugsvandsinstallationer.

Del 2: Incidens af legionærsygdom og mulig geografisk influens.

Del 3: Myndighedskrav samt undersøgelser vedrørende brugsvandsinstallationers legionella- og energiforhold - inkl. samlet konklusion vedrørende influensparametre og begreber del 1-3.

Del 4: Legionella-risikovurderinger og -ressourcekonsekvenser - inkl. andre udredte forbedringspotentialer.

Del 5: Elbooster til legionellasikring og overvågning af brugsvandsinstallation.

Del 6: HOCL for biocidbehandling af brugsvandsinstallation - den oversete energibesparelse.

Rapporterne findes samlet under www.teknologisk.dk/projekter/eudp2020-projekt-legionellasikring-af-energieffektivisering-for-installationer-og-forsyning/43496.

DCW vil i forlængelse af konklusionen på denne EUDP-rapport indlede dialog med myndighederne om mulighederne for at indarbejde resultaterne i fremtidig lovgivning. Blandt andet så der åbnes op for at afvige fra temperaturkrav, når HOCl bruges til at bekæmpe bakterier i vandsystemer, dvs.:

- afvige fra 50°C, hvis en generator er installeret, der sørger for permanent forebyggende legionellabehandling, såsom DCW's Neuthox-generator.
- afvige fra kravet om at have kapacitet til at booste til 60°C, hvis systemet har permanent forebyggende legionellabehandling. Det skal gælde for både eksisterende bygninger, der renoveres, og for nye bygninger.

Afsluttende kommentarer - inkl. de videre udfordringer

Projektgruppens sigte med artiklen har været at give indblik i nogle af de forhold, der er centrale i forhold til brugsvandsinstallationer og deres legionellasikring, samt at formidle viden og erfaring vedrørende de i projektet gennemførte tre udviklings- og demonstrationstiltag på dette felt.
Tiltag der hver især vurderes at kunne påvirke udviklingen med hensyn til legionellasikring af brugsvandsinstallationer. Det er samtidig projektgruppens opfattelse, at de stigende udfordringer med legionella og temperaturkrav kommer til at øge behovet for nye tiltag, der tager højde for blandt andet stigende energipriser, en utrolig stor opmærksomhed på klimaaftryk og bæredygtighed samt et EU's drikkevandsdirektiv, der skal implementeres de kommende år.
Det samlede projektarbejde er som nævnt dokumenteret gennem seks delrapporter (se faktaboks 2), hvor samtidig andre under vejs i projektet drøftede forbedringspotentialer i forhold til legionellasikring og ressourceoptimering er belyst.

FRICO Besøg www.Frico.dk

GÅ IKKE GLIP AF ÅRETS STØRSTE BRANCHEBEGIVENHED

VVS23

Messen du skal besøge!

Tre dage midt i Danmark, hvor faglighed, netværk og faciliteter går op i en højere enhed. Mød branchens førende udstillere.









Scan QR-koden og tilmeld dig gratis!

24.–26. maj 2023

Odense Congress Center | vvs-messen.dk

GRØN OMSTILLING · ENERGIBESPARELSER · NYE LØSNINGER · NETVÆRK

Feel good inside Swegon

Biomasse er ukendt for halvdelen af danskerne

Det har været diskuteret i årevis. Er biomasse, der er flittigt anvendt til blandt andet fjernvarme, bæredygtigt eller ej. Det er en ikke uvæsentlig diskussion, al den stund, at biomasse udgør 48 procent af Danmarks samlede vedvarende energiforsyning, og dermed ligger i spidsen inden for fornybare energikilder. Nu viser et studie fra Københavns Universitet, at den diskussion tilsyneladende er gået hen over hovedet på mange. Næsten halvdelen af danskerne ved slet ikke, hvad biomasse er

I den nuværende energikrise har en pæn del af den danske befolkning mere tjek på, hvad elprisen er time for time, end hvad der står på deres bankkonto. Og mange følger nøje med i vejrudsigterne. Vind og sol giver optimale forhold for produktion af vedvarende strøm, hvilket er med til at give en billigere elpris.
Når det kommer til vores mest anvendte fornybare energikilde, ser det dog helt anderledes ud. Det viser et nyt studie fra Københavns Universitet.
45 procent af danskerne kender således slet ikke til træbiomasse. Og det er skidt. Brug af biomasse udgør 48 procent af Danmarks samlede vedvarende energiforsyning, men det har, og er, ikke været uden diskussion.
For er biomasse grønt eller ej? Det har politikere, NGO'er, branchefolk og fagfolk været i kamp om i flere år. Imidlertid har det åbenbart været en lukket klub.
- Vi ville finde ud af, hvad almindelige danskere egentlig mener om biomasse, for vi ser ikke, at de deltager i den eksisterende debat, og det er ikke før blevet undersøgt, hvad befolkningen mener om emnet. Til vores overraskelse havde 45 procent af alle deltagerne aldrig hørt om træbiomasse før vores undersøgelse, siger Paula Ugarte Lucas, førsteforfatter til studiet og ph.d.-studerende ved Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi.



Biomasse er et vigtigt alternativ til den vedvarende energiforsyning, men trods det er den ukendt for næsten halvdelen af befolkningen, viser et nyt studie fra Københavns Universitet.

Væsentlig debat

Debatten er ellers ikke uden betydning for den grønne omstilling. Netop fordi brugen af biomasse er så massiv herhjemme, kunne man også forvente at flere ville deltage.
Fløjene i debatten er tydelige. Den ene side mener, at biomasse er et godt alternativ til de fossile brændsler. Måske ikke til al evighed, men som en oplagt overgangsløsning i den grønne omstilling.
Andre har den helt modsatte holdning. Træbiomasse er ubæredygtigt, selv når biomasse betragtes som CO_2-neutralt, primært på grund af CO_2-udledningen fra afbrændingen, den potentielle negative påvirkning af biodiversiteten, og fordi størstedelen af biomassen er importeret fra udenlandske lande.
Den danske uvidenhed står i modsætning til undersøgelser fra det øvrige Europa og USA. Her er der en klar opbakning til biomasse. Når danskerne slet ikke kender til emnet, hænger det måske sammen med den kompleksitet, det er behæftet med.
For ikke er bare fronterne trukket skarpt op - det er også et emne, som deler selv fagfolk.
- Det er et komplekst emne, og selv blandt de personer, som ved meget om emnet, er der stor uenighed. Så det er ikke så mærkeligt, at den brede befolkning har svært ved at tage stilling. Men det er problematisk, at det hos så mange danskere skyldes, at de ikke har hørt om en energikilde, der er blevet brugt i årtier, og som en meget stor del af Danmarks grønne omstilling er baseret på, siger Paula Ugarte Lucas.

Vi er langt fra ligeglade

Undersøgelsen viser samtidig, at den manglende viden om biomasse ikke er ensbetydende med, at danskerne er ligeglade med bæredygtighed og klima. Det er vi så langt fra.
78 procent af deltagerne har angivet, at de

FRICO Klimaoptimering i særklasse

er bekymrede over klimaforandringerne i enten moderat, høj eller ekstrem grad, og at de prioriterer klima- og miljøhensyn over økonomisk vækst. Og størstedelen af deltagerne er enige i argumenterne om, at biomasse kun bør bruges, hvis man kan sikre bæredygtigheden af den, og den ikke har negativ indvirkning på skove og biodiversitet.

- Tallene fra undersøgelsen er i sig selv interessante. Så kan beslutningstagerne og branchen enten tænke: Kan vi ikke være ligeglade med det? Behøver vi at involvere menigmand i dette emne? Eller er det et demokratisk underskud? Men det er vigtigt at gøre opmærksom på, at bæredygtighedshensyn ser ud til at spille en stor rolle for befolkningen, selvom mange ikke har viden om biomasse, siger lektor og medforfatter Christian Gamborg fra Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi.

Han mener derfor, at det er gavnligt, hvis debatten rykker mere ud i det offentlige rum, men at løsningen formentlig ikke er blot at bombardere folk med information. Samtidig peger resultaterne på, at det er oplagt at stramme kravene til bæredygtighed yderligere.

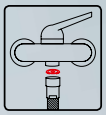


Ukendskabet til biomasse hænger langt fra sammen med en ligegyldighed om klima og den grønne energiforsyning på et mere generelt plan.

Sæt økonomien og miljøet i fokus med vandbesparende produkter fra NEOPERL.









NEOPERL Nordic A/S
Erhvervsparken 1
Ø. Bjerregrav, DK-8920 Randers NV
Phone +45 86 45 46 44, Fax +45 86 45 47 47
info@neoperl.com, www.neoperl.com

Vandbesparende strålesamler CASCADE® SLC PCA® til armaturet. Spar vand og energi og fjern eventuelle kalkaflejringer ganske enkelt ved at gnide silikonesien med en finger.

Vandbesparende PCW-flowregulator til brus. Flowregulatoren sættes ganske enkelt i bruserhovedet eller i bruserslangen for at spare vand.

Markedsføres af din lokale grossist.

NEOPERL®
flow, stop and go®

Feel good inside Swegon

Konference om grøn elektrificering

CO_2-fri elforsyning kræver specialviden frem for politisk debat

Af Jørgen Gullev, civilingeniør

På en konference "Grøn el til dansk erhvervsliv" den 9. marts vedrørende elektrificering, der skal fremme klimamålene og den grønne omstilling, var budskabet til klima-, energi- og forsyningsminister Lars Aagaard ifølge en udsendt meddelelse vedr. konferencen, at virksomheder i elbranchen, herunder elnetselskaber og firmaer, der etablerer vindmølle- og solcelleparker, står klar til at sætte skub i elektrificeringen af Danmark, hvis politikerne ellers kunne blive enige om at beslutte de rette etableringsvilkår.
Meget er således på plads til den grønne omstilling, men i alt for mange tilfælde er det folketingspolitikerne på Christiansborg, foto 1, der ikke sikrer, at de rette og nødvendige rammevilkår er vedtaget til udførelse.
En EU-besluttet lukket "åben-dør ordning" for etablering af vindmølleparker blandt andet i Nordsøen har ydermere virket lammende på selve forudsætningen for et grønt vindmølle- og erhvervseventyr baseret på den helt nødvendige elproduktion på havvindmøller.
Dertil kommer alt for lange sagsbehandlingstider for landvindmøller i blandt andet kommunale forvaltninger, hvilket forsinker såvel lokale vindmølle- som solcelleparkers etablering samt den helt nødvendige udbygning af såvel det lokale som det overordnede elnet til transport af den producerede el, foto 2 og foto 3 (side 46).

Bureaukratiske benspænd

Den grønne omstilling bremses ifølge pressemeddelelsen ofte af bureaukratiske benspænd og manglende styrke til implementering.
Ifølge en tidligere pressemeddelelse udsendt af arrangørerne før konferencen er det tid til at iværksætte alle de mange klima- og energiaftaler, der allerede er indgået, men endnu ikke er politisk iværksat.
Arrangørerne af konferencen repræsenterer hele den danske energibranche, og på konferencen modtog minister Lars Aagaard 15 konkrete anbefalinger udarbejdet af såvel Green Power Denmark (tidligere Dansk Energi) ved administrerende direktør Kristian Jensen som af Dansk Erhverv ved den forhenværende kultur-, justits-, økonomi- og erhvervsminister nu administrerende direktør i Dansk Erhverv Brian Mikkelsen.



Foto 1. Det har hidtil været Folketingets politikere, der ikke har besluttet den nødvendige lovgivning vedrørende en hurtigere og helt nødvendig udbygning og dermed forstærkning af det danske elsystem, så det matcher den vedtagne elektrificering af samfundet.

Anbefalingerne omfattede de tre hovedgrupper:
1. Udfasning af erhvervslivets brug af sort energi, dvs. kul, olie og naturgas.
2. Hurtig udbygning af hele elnettet - såvel de primære højspændingsanlæg som lavspændingssystemet, dvs. elforsyningsanlæg i bolig- og erhvervsområder.
3. Målrettet udbygning af vind- og solenergi.

De 15 konkrete anbefalinger til løsning af energiproblemerne omfattede blandt andet eksempler som:
- Den nu lukkede "åben dør-ordning" omhandlende opstilling af vindmølle-



Foto 2. Den fremtidige elforsyning er et samspil mellem vindmølle- og solcelle-el og et veludbygget elforsyningssystem på alle elspændingsniveauer.

FRICO Varmeventilatorer "

Fuld kontrol af **behovsstyret ventilation**



Lindab **Pascal System Management**

Connecting the dots i dit ventilationssystem

God ventilation starter med kvalitetsprodukter, der er forbundet i et behovsstyret ventilationssystem, som kan justeres på rumniveau. Tilføj Lindab Pascal System Management og få fuld kontrol. Alle komponenter i systemet reguleres af vores systemregulator Regula Master.

Forbind den til vores intuitive interface Pascal Operate, så har du adgang til alt fra ét sted. Du kan endda tilslutte den dit bygningsstyringssystem - BMS. Det er tid til at forbinde. Det er tid til Pascal System Management.

www.lindab.dk

Lindab®

Feel good inside Swegon

▷ *Fortsat*

parker blandt andet i Nordsøen.

- De alt for lange sagsbehandlingstider - mange gange i årevis - for såvel vindmølle- som solcelleparker, herunder blandt andet trægheden i de kommunale forvaltninger.
- Elforsyningsselskaber bremses alt for ofte af bureaukratiske og lokale benspænd. Eksempelvis møder energiselskabet Hofor i København lokal modstand overfor etablering af en solcellepark på en tom og ubenyttet forurenet industrigrund.

På konferencen om den grønne el til blandt andet erhvervslivet stod det klart, at virksomheder og elselskaber samt udviklere af vindmølle- og solcelleprojekter er parate til at gøre den planlagte elektrificering i Danmark til virkelighed.

Fra arrangørerne lød det blandt andet, at man ikke skal undervurdere den vilje og virkelyst, der er i virksomhederne. De står simpelthen på spring, når ellers rammevilkårene er på plads, hvilket de i alt for mange tilfælde ikke er.

Hertil svarede energi- og klimaminister Lars Aagaard på konferencen, at han var helt enig i klimaudfordringen og den nødvendige elektrificering af samfundet.

”Med en gennemført elektrificering vil Danmark kunne blive et foretrukket land at drive grøn virksomhed i”, betonede ministeren.





Foto 3. For at minimere energitabene i et elsystem - elenergiens størrelse fremkommer ved at gange størrelsen af strøm og spænding med hinanden - kræver det, at man afhængig af behovet søger mindst mulig strømstyrke, idet det er strømmen, der giver energitab (varmeudvikling i ledningen). Ved øget energibehov hæver man derfor elsystemets spænding, hvilket sker i en transformerstation, hvis størrelse og udformning afhænger af spændingsniveauet.
Her to transformerstationer på forskelligt højspændingsniveau.

Milliardstore investeringer

I en pressemeddelelse få dage efter ovenfor omtalte konference oplyste Green Power Denmark, at det udover de på konferencen omtalte betingelser for en gennemført elektrificering, hvad angår såvel produktion som forbrug, yderligere vil kræve milliardstore investeringer i den nødvendige udbygning af elnettet.

JALOUSIRIST type-V



- Fremstilles efter dine mål, i alle faconer, dimensioner og farver.
- Fremstilles i materialerne; aluminium, galvaniseret eller rustfrit stål samt kobber.
- Kort leveringstid.

Se vores øvrige produkter på hjemmesiden eller ring og forhør nærmere.

klimatek
ventilationsmateriel

klimatek a-s
Tlf. 97 53 63 22
Fax 97 53 63 80
info@klimatek.dk
www.klimatek.dk

FRICO CREATING IDEAL ENVIRONMENTS

I 2030 vil Danmark have et elforbrug, der er betydeligt større end i dag.
Det betyder imidlertid, at der stilles store krav til den nødvendige udbygning af elnettets kapacitet, hvilket gælder såvel højspændingsnet som distributionsnettet i alle landets lokalområder.
Det danske elforbrug har gennem en længere årrække stort set været stabilt. I mange lokale ældre boligområder har distributionsnettet således ikke været forstærket de sidste 40-50 år.
Ifølge nye analyser vil det danske elforbrug i 2030 imidlertid være cirka 48 TWh mod de cirka 35 TWh i dag, hvilket selvsagt som ovenfor omtalt helt nødvendigt stiller krav til udbygning og forstærkning af elnettet.

Lokale udvidelser

Overalt i Danmark forestår der således udbygning af transformerstationer og forstærkning af elnet ved de forskellige spændingsniveauer.
Eksempelvis opføres på Sydsjælland en ny seks hektar stor kombineret transformerstation for at øge elforsyningskapaciteten i området.
Projektet er i to dele, hvor det statsejede Energinet bygger en 132 kV transformerstation som nabo til en 50 kV transformerstation, som opføres af elnetselskaberne Cerius A/S/Radius A/S, der nu stort set står for al elforsyning øst for Storebælt, der tidligere blev varetaget af Københavns Belysningsvæsen og elselskaberne Nesa, Seas og NVE.
I Hillerød skal elnetselskabet Radius samtidig investere mere end 200 millioner kroner til modernisering og fremtidssikring af byens elnet.

Lavere elregninger

På vegne af Dansk Erhverv med administrerende direktør Brian Mikkelsen har EA Energianalyse for nylig foretaget en analyse, der viser, at en hurtigere udbygning af vindenergi kan spare danske elforbrugere for milliarder af kroner. Konkret kan der skæres 19 milliarder kroner af elregningen frem mod 2030, hvoraf netop erhvervslivet kan spare 8 milliarder kroner, hvis der bygges 2 GW landvindmøller mere frem mod 2025 og 6 GW havvindmøller frem mod 2030, end det der i dag ligger i klimafremskrivningen. Men det kræver, at udbygningen skal op i gear, og at sagsbehandlingstiden skal reduceres markant.

Akutpakke og EU

Brian Mikkelsen efterlyste derfor dels en akutpakke, der indeholder en grøn behandlingsgaranti så projekter med vedvarende energi godkendes på maksimum seks måneder. Samtidig skal der sættes et nyt mål for udbygning med landvindmøller.
Endvidere skal regeringen gøre alt for at kunne godkende de 13 GW havvindmøller, der er ansøgt om etablering af under åben dør-ordningen og gøre alt for at få godkendt den omhandlede ordning i EU-Kommissionen.
Endelig skal der ifølge Brian Mikkelsen ske en langt hurtigere tilslutning af vindmølle- og solcelleparker til elnettet, end det der er tilfældet i dag, ligesom der skal være mere klarhed vedrørende de fremtidige eltariffer.
Dansk Erhverv efterlyser blandt andet billigere el som del af en akutpakke for vedvarende energi, der sikrer såvel klimaindsats som konkurrenceevne og dermed danske arbejdspladser.



Feel good inside Swegon

(Inde)klima var på dagsordenen

I naturskønne omgivelser ved Ringe kunne Veltek atter byde velkommen til medlemmerne af Veltek Ventilation til generalforsamling samt medlemsmøde den 9. marts 2023. Tøystrup Gods dannede rammerne for dagens program, der satte klimakrav og indeklima i centrum for de faglige oplæg

Af Malene Staugaard Sturm, kommunikationskonsulent, Veltek

Fra Rambøll stod Stine Hansen (vvs-ingeniør), Claus Boe Jensen (senior chief project manager) og Nikolaj Haaning (market development manager) for dagens første oplæg, der havde LCA-analyser og bæredygtighed som omdrejningspunkt. Hovedbudskabet fra dagens første indlægsholdere var ganske klart: Bæredygtig er et tema, der er på alles læber - men hvis vi vil sikre de kommende generationer og ikke blot udhule vores økosystemer, er det nødvendigt også at kigge på jordens evne til årligt at regenerere vores påvirkninger. Som det ser ud netop nu, har vi allerede overskredet fem ud af de ni planetære grænser: Klimaforandringer, biodiversitet, inddragelse/kultivering af naturarealer, næringsstoffer samt nye emner såsom forurening med mikroplastik, tungmetaller og radioaktivitet.

Lidt forenklet kan bæredygtighed og LCA betragtes som en ny bundlinje, der skal indgå i design og optimeres på lige fod med kendte og traditionelle parametre. Hos Rambøll arbejder man fokuseret med LCA-analyser og bæredygtig udvikling ved blandt andet at implementere bæredygtighedsambassadører i alle relevante afdelinger. Alle medarbejdere heri tilbydes samtidigt et LCA-introduktionskursus. Derudover arbejder man med vidensdeling via interne statusmøder, e-learning, kurser, faggrupper, tools og designmanualer.

Ny undersøgelse af indeklima i daginstitutioner

Fra Rådet for Grøn Omstilling (RGO) kunne Lone Mikkelsen (seniorrådgiver) og Christian Jarby (seniorrådgiver) give medlemmerne et indblik i vores børns dagligdag i institutionerne. Studier viser nemlig, at dårligt indeklima blandt andet kan påvirke søvn, koncentrationsevne, indlæringsevne, helbred og vægt. I RGO's indledende undersøgelse fandt man bekymrende niveauer af skadelige kemikalier, CO_2 og partikler. I samtlige 30 institutioner fandt man ligeledes hormonforstyrrende stoffer og kemikalier, der blandt andet er forbudt i legetøj. Der er med andre ord grund til bekymring i forhold til børns samlede eksponering i daginstitutionerne.

I forbindelse med undersøgelsen målte RGO koncentrationen af CO_2, TVOC, fugt samt lufttemperaturen i rummene. Tallene viste, at der i 15 ud af 30 institutioner ikke tilføres den nødvendige friskluftmængde til, at CO_2-niveauet kan holdes på et sundhedsmæssigt tilstrækkeligt lavt niveau. Af de 15 nævnte institutioner har to institutioner ikke et ventilationssystem. I de øvrige 13 institutioner er ventilationsanlægget ikke i stand til at sikre et passende indeklima i forhold til CO_2.

RGO's undersøgelse mundede ud i en række anbefalinger til daginstitutionerne: Alle institutioner bør på sigt have moderne ventilationsanlæg med CO_2-styring. I institutioner uden ventilationsanlæg kan man forbedre indeklimaet med instruks til personalet om udluftninger. I institutioner med fast grundventilation bør personalet supplere med manuelle udluftninger, udskiftning af ældre radiatortermostater med nye elektroniske termostater, som selv skruer ned for varmen, når der luftes ud, samt sikre at der udføres service på varmesystemer og ventilationsanlæg. Tjek jævnligt, at CO_2-niveau, luftfugtighed og temperatur ligger inden for de anbefalede værdier, for eksempel med indeklimamålere.



Tøystrup Gods ligger i naturskønne omgivelser ved Ringe på Midtfyn. Godset kan spores tilbage til 1372, og har siden været ejet af 20 forskellige familier. I dag ejes det af 4. generation af Gluud Nyboe-familien.

Nyt fra bestyrelsen i Veltek Ventilation

På sektionens generalforsamling gennemgik formanden Puk Spencer bestyrelsens beretning for 2022. Året 2022 var på mange måder et fantastisk år - både for branchen, men også fordi vi kunne lægge covid-19 bag os. Men 2022 har også budt på ▷

FRICO Lufttæpper

Daikin industriel varmepumpe EWYT-CZ - op til 4x90 kW



Hvorfor vælge Daikin industriel varmepumpe?

Lav påvirkning af miljøet

Den industrielle R-32 varmepumpe giver de laveste direkte og indirekte niveauer af CO2-emission.

Førende inden for R-32-teknologi

Daikin kan rose sig af at have det største antal R-32 installationer over hele verden. Det betyder ikke blot, at Daikin er de mest erfarne, men også at det er det mest vidende og pålidelige mærke, der producerer R-32-teknologi.

Uendelige anvendelsesmuligheder

Serien EWYT-CZ er designet til at opfylde behovene i det bredest mulige udvalg af anvendelser, lige fra boliger, erhverv, lagerhaller, fabriksarealer mv..

Avancerede tilslutningsmuligheder

Kompleksiteten er blevet reduceret ved at gå fra hardware til softwareværktøjer. Takket være en nydesignet konfigurations-app kan enhederne i denne serie kommunikere med enhver ekstern BMS.

Førsteklasses effektivitet

Denne nye serie udmærker sig ved at være i stand til at levere det bedste effektivitetsniveau på markedet.

Optimerede systemløsninger

Styringen af flere enheder parallelt, såvel som den avancerede styringslogik til optimering af varme- og køleproduktionen, giver denne serie et komplet sæt af uvurderlige funktioner.

Kompakt design

Daikin EWYT-CZ fås i tre forskellige layout, som alle har et meget beskedent pladsbehov på trods af varmekapaciteten, de kan levere.

BKF-Klima A/S
- din klimaleverandør

info@bkf-klima.dk www.daikin.dk

Feel good inside Swegon

▷ Fortsat

store omvæltninger, fortæller formanden. Der var formentlig ikke mange i foreningen, der for alvor arbejdede med bæredygtighed, LCA-analyser og EPD'er tilbage i 2018, hvor Veltek Ventilation for første gang begyndte at informere om denne udvikling. Men dette har da bestemt ændret sig - særligt i løbet af 2022. Bestyrelsen takker i denne forbindelse Veltek for at være frontløber og have informeret rettidigt om dette område. I sidste halvdel af 2021 opstartede Veltek Ventilation projektet vedrørende branche-EPD'er for kanaler og aggregater, hvilket branchen glædeligt har bakket op om. Man er naturligvis ikke i mål endnu - dybest set træder vi blot de første skridt i forhold til bæredygtighedskravene. Frem mod 2030 vil de blive skærpet meget, og der vil fortsat være behov for en stærk brancheorganisation, som kan tale på branchens vegne.

" Sundhedsvæsnet har været igennem en rivende udvikling det seneste århundrede, hvorfor man valgte at bygge et nyt hospital syd for Odense i stedet for at renovere på det gamle i centrum "



Veltek kunne igen byde velkommen til medlemmerne af Veltek Ventilation til generalforsamling samt medlemsmøde den 9. marts 2023, hvor klimakrav og indeklima var i centrum for dagens oplæg.

Samtidig får branchen et rigtigt fint udbytte af, at bestyrelsen i 2021 valgte at opstille sektionschefen for Veltek Ventilation til posten som formand for Eurovent Commission - det råd, hvor de 16 nationale medlemsbrancheorganisationer mødes. Lennart Østergaard har været med til at præge generationsskiftet i Eurovent, sikre at Eurovent Commission er blevet revitaliseret og nu arbejder langt mere intenst med branchens interessevaretagelse på europæisk plan.

År 2022 har ligeledes stået i standardiseringens tegn. I starten af 2022 kunne man glæde sig over, at DS 447 netop var blevet udgivet med mange gode forbedringer til ▷



På medlemsmødet havde sektionen besøg af Rambøll samt Rådet for Grøn Omstilling, der begge havde (inde)klima på agendaen for deres oplæg.

FRICO Energieffektive produkter til bedre indeklima

Stærke brands og effektive klimaprodukter, der sikrer godt indeklima

Download eller bestil dit nye katalog

www.hjj.dk/klimakatalog

Scan QR kode





Vi ses på VVS'23
24. - 26. maj
Hal A - Stand 1039

Se mere og køb online
www.hjj.dk

H·JESSEN JÜRGENSEN AIS

Tlf.: +45 70 27 06 07 • info@hjj.dk • www.hjj.dk

Ballerup
Tempovej 18-22
2750 Ballerup

Kolding
Niels Bohrs Vej 1
6000 Kolding

Aarhus
Johann Gutenbergs Vej 11-13
8200 Aarhus N

Feel good inside Swegon



Dagen blev rundet af på Nyt OUH med rundvisning samt oplæg om byggeriet og flytning af det gamle sygehus i centrum til nyt syd for Odense.

▷ *Fortsat*

gavn for det gode indeklima. Sektionschefen for Veltek Ventilation var blandt andet indlægsholder på et seminar hos DS omkring den reviderede standard.
Bestyrelsen for Veltek Ventilation glæder sig til et fortsat stærkt samarbejde med Veltek og medlemmerne i foreningen i 2023. Slutteligt tog generalforsamlingen bestyrelsens beretning til efterretning.

Valg af bestyrelse i Veltek Ventilation

På generalforsamlingen i 2022 blev Bo Sterner (Systemair), Else Marie Sørensen (Camfil), Carsten Krog Madsen (Øland) samt René Fast-Frederiksen (Swegon) valgt til bestyrelsen i Veltek Ventilation, og var derfor ikke på valg i år. Desuden blev Per Højbjerre (NB Ventilation) valgt på generalforsamlingen i 2022, men er fratrådt hos NB Ventilation, hvorfor Per er udtrådt af bestyrelsen. Peter Hartmann (Exhausto), der blev valgt som suppleant i 2022, er efterfølgende indtrådt i sektionens bestyrelse til fuldførelse af mandatet.
Puk Spencer (Lindab), Søren Lindahl Klausen (Venti) og Dennis Jeppesen (Solar) var i år på genvalg for en toårig periode til bestyrelsen i Veltek Ventilation og som suppleant genopstillede Martin Bo Olszak (Novenco Building & Industry). En stor klapsalve fyldte lokalet, da de opstillede kandidater alle blev valgt. Bestyrelsen har den 9. marts 2023 konstitueret sig med Puk Spencer som formand og Bo Sterner som næstformand. Veltek ønsker stort tillykke med valget.

Nyt Odense Universitetshospital (OUH)

Dagens sidste faglige oplæg blev rundet af på Nyt Odense Universitetshospital (OUH). Med den kølige forårsvind i ryggen startede besøget på udsigtsterrassen på 2. sal med kig ud over byggepladsens 800.000 kvadratmeter. Tilbage i varmen og med en kop kaffe i hånden blev medlemmerne guidet igennem et velstruktureret oplæg af Helle Fjord Larsen (kommunikationsrådgiver) om Nyt OUH.
Sundhedsvæsnet har været igennem en rivende udvikling det seneste århundrede, hvorfor man valgte at bygge et nyt hospital syd for Odense i stedet for at renovere på det gamle i centrum. Derfor bygger man også det nye OUH ud fra visionen: Patienten først. Man har således indrettet hospitalets fysiske rammer og arbejdsgange efter det ideelle patientforløb. Det nye OUH skal have et unikt samspil mellem forskning og behandling, idet hospitalet bygges sammen med Syddansk Universitet. På denne måde kommer den nyeste viden og forskning endnu tættere på behandlingen af patienter.
Fremtidens hospital syd for Odense kommer til at dække cirka 278.000 kvadratmeter inklusive psykiatrien. Med 11.111 ansatte skal medarbejderne på Nyt OUH varetage 855 senge, 52 operationsstuer og 379 ambulatorier. Mens byggeriet skyder op, forbereder medarbejderne på OUH sig på en fremtid i de nye rammer. For at være så godt forberedt som muligt tester og træner man undervejs, og både patienter, pårørende og medarbejdere er involverede i processen undervejs. Dette er med til at sikre, at hverdagens viden også kommer i spil, for eksempel i forhold til patientstuer og operationsstuer. Der er ligeledes på det eksisterende OUH bygget tro kopier af både patientstuer og operationsstuer, som de kommer til at se ud på det nye OUH. På den måde kan både patienter og medarbejdere prøve fremtidens rammer af, inden de står klar på det nye OUH.

Om Veltek

Veltek er Danmarks største tekniske brancheorganisation, og repræsenterer cirka 125 virksomheder med en samlet omsætning på mere end 30 milliarder kroner i Danmark.

VELTĒK

vvs- og eltekniske leverandørers brancheforening

FRICO Fancoils

Nytænkning skaber energibesparelser

og reducerer CO_2 aftrykket

Nye teknologier

Med Danmarks Nationale Klimaplan, om at reducere drivhusgas udledningerne med mindst 70 procent før 2030, sammenlignet med 1990-niveauet, er det en vigtig del af planen at optimere energiforbruget i bygninger, da bygninger står for en stor del af Danmarks energiforbrug og CO2-regnskab.

For at opnå dette er det nødvendigt at udvikle og implementere nye teknologier og løsninger såsom smarte styringssystemer og bæredygtige filterteknologier, hvorfor elektrostat filtre i den grad er relevante.

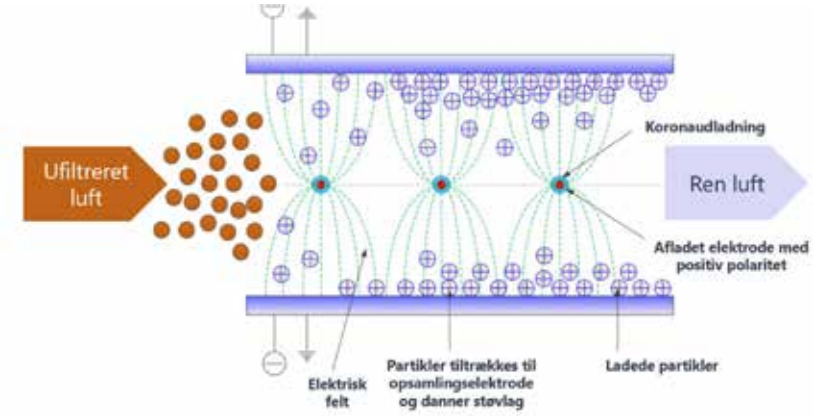
Simpelt og effektivt

Ved en simpel installation skiftes de tidligere posefiltre ud og elektrostat filtret implementeres i det nye eller eksisterende ventilationsaggregat.

Efter afsluttet installation har man opnået den ønskede besparelse på el-forbruget og CO_2.

På ny installerede ventilationsanlæg vil der være en el-besparelse på 20-23 %, og på ældre anlæg op til 45 %. CO2 aftrykket vil ligeledes blive væsentligt reduceret.

implementere løbende monitorering samt overvågning af luftkvalitet samt energibesparelse. Med en betalingstid på 2-3 år, har løsningen hurtigt tjent sig hjem.



Elektrostat filtre har en filtreringsgrad svarende til E11. Tryktabet i ventilationsaggregatet bliver væsentligt mindre ift. anvendelsen af posefiltre og efter installation ender man med et tryktab på blot 10-20 Pa i hele filtrets levetid (20 år).

At skifte til elektrostat filtre kræver ingen adfærdsændringer i hverdagen hos slutbrugeren, og man kan nemt

Disse elektrostatiske filtre er testet af en uvildig tredje part (Science Partner), og ISO 16890 certificeret.

Elektrostatiske filtre

- ✓ 100 % Genanvendeligt filter-system
- ✓ Op til 70 % lavere CO2 aftryk i anlægget
- ✓ Reduktion af energiforbrug op til 45% om året
- ✓ Høj og konstant filtrerings effektivitet
- ✓ Lavt og konstant tryktab (10 -20 PA)
- ✓ Lavt energiforbrug
- ✓ Kraftig Reduktion af omkostninger på vedligehold
- ✓ Totalt reduktion af spild fra posefiltre
- ✓ Eliminering af farlige partikler med 99,7 %
- ✓ Eliminering af støv, pollen, allergi partikler
- ✓ Dokumenteret kill effekt på virus og bakterier
- ✓ Ingen udskiftning påkrævet, levetid 20 år



jS ventilation a·s · Tlf.: 43 42 20 10 · js@js-ventilation.dk

Feel good inside Swegon

Skills-konkurrence skal bredere ud

Da DM i Skills fandt sted i år, var det i Fredericia. Det er ikke bare en central placering i Danmark, men handler også om, at konkurrencen efterhånden har nået et omfang, der kræver store faciliteter at kunne gennemføre. Nu skal 10 millioner kroner i støtte fra Tietgenfonden være med til at udtænke et andet setup og hjælpe til med at ramme nye målgrupper



Foto: Per Dalgaard/SkillsDenmark.

Danmarksmestrene i 46 fag ved DM i Skills 2022.

Selvom konkurrencen om at blive Danmarks bedste inden for erhvervsfagene strækker sig over tre dage, er det alligevel sin sag at håndtere et arrangement, der til sammen trækker 40-50.000 tilskuere til.

Dermed er konkurrencen kommet langt i forhold til den noget mere spæde start for 12 år siden, og er havnet i en liga, hvor det umiddelbart kun er landets større byer, der kan håndtere den slags. Og fortsætter det ad den rute, bliver det et reelt storbysfænomen, hvor dele af landet slet ikke føler, at man kan være med mere.

Det ønsker man ikke hos organisationen bag, SkillsDenmark.

Og sådan bliver det da heller ikke. SkillsDenmark har nemlig fået en donation fra Tietgenfonden på 10 millioner kroner og de midler skal anvendes til at finde et andet setup, der kan være med til at bringe arrangementet ud til mindre byer.

At det ikke er umuligt, så man i Høng, der ligger i Kalundborg Kommune. En mindre provinsby, der ikke umiddelbart syntes oplagt til at huse så store begivenheder.

- Til trods for, at vi startede på en bar mark, blev DM i Skills i Høng en kæmpe succes. Det lykkedes at tiltrække gæster fra hele regionen og skabe tilskuerrekord. Dermed formåede vi at sætte spotlight på erhvervsuddannelserne i et område, hvor der er stor mangel på faglært arbejdskraft. Den succes håber vi at kunne gentage i fremtiden med opbakningen fra blandt andet Tietgenfonden, siger næst-



Intervent A/S
"meget mere end installationer"

Ventilationsanlæg | Køleanlæg | Vvs-anlæg | Service på anlæg
www.intervent.dk | Tlf. 43 43 47 83 | intervent@intervent.dk

FRICO Førende leverandør i Europa

Feel good inside Swegon



Foto: Per Dauvgaard/SkillsDenmark.

DM i Skills Høng var beviset på, at selv mindre byer godt kan tage livtag med det omfattende arrangement.

formand i SkillsDenmark, Michael Boas Pedersen.

Andre målgrupper

Ved dette års arrangement var der 45 konkurrencefag og 25 demofag. Udover at en geografisk bredere tilgang vil give et potentielt publikum, som i dag ikke tager med til det, vil man også forsøge at få fat i endnu en målgruppe.

- Vi vil gerne sikre, at flere unge i hele landet kan få gavn af eventen. Derfor vil vi gerne udvide vores indsats, så også de lidt ældre unge bliver inddraget som en del af målgruppen for DM i Skills. Samtidig ønsker vi også at have mulighed for at besøge de områder af landet, der ikke nødvendigvis er vant til at afholde store events, siger formand for SkillsDenmark, Søren Heisel.

Faglig stolthed

At Tietgenfonden har valgt at donere 10 millioner kroner, passer godt ind i fondens formål, som er at fremme virkelyst og vækst i dansk erhvervsliv og har fokus på at være med til at synliggøre erhvervsuddannelsernes kvaliteter og muligheder overfor de unge.

- Skills er i dag synonym med faglig stolthed, talent og dygtiggørelse på landets erhvervsuddannelser, ligesom det er lykkedes at skabe opmærksomhed om konkurrencerne i medierne, så Danmarksmestrene opnår en vis lokal berømmelse og dermed bliver rollemodeller for andre unge, siger Tietgenfondens uddelingschef Christine Paludan-Müller.

I fonden bakker man op om idéen om at sprede Skills ud til det, som nogle kalder for produktionsdanmark. Det er områder, hvor der kan være god brug for at få sat fokus på de muligheder, der ligger i en erhvervsuddannelse.

Inden for uddannelsessystemet er det ofte overgangene, som er de svære. Når folkeskolen er slut, står man med et valg, hvor arbejdslivet kan komme tættere på. En svær beslutning. Derfor mener Christine Paludan-Müller også, det er positivt, at Skills rækker ud til bredere målgrupper til gode overgange mellem skole og arbejdsliv.

- Vi har store forventninger til, at DM i Skills kan være med til at få flere til at blive opmærksomme på, og måske vælge, en erhvervsuddannelse. Det har vi som samfund brug for, siger Christine Paludan-Müller.

Tietgenfondens støtte skal i årene 2024-26 blandt andet gå til udstillingstelte, undervisningsmaterialer, særarrangementer, transport og forplejning, konkurrencer, demostande og læringsområder.

Tietgenfonden

Tietgenfonden har et almennyttigt og samfundsgavnligt formål, herunder at fremme dansk erhvervsliv. Fonden uddeler cirka 20 millioner kroner hvert år til almennyttige projekter, der fremmer virkelyst og vækst.



Vi er dine eksperter inden for gasbranchen
• Rådgivning
• Målinger og beregning
• Projektledelse
• Service af gasanlæg
Tlf. +45 7178 3003 • mo@dk-gasteknik.dk
DK GASTEKNIK

FRICO Strålevarme





En blå frø i væggen gør installationen grøn

Den hedder frogblue, men er grøn. Både i dens væsen og udseende. Det handler selvfølgelig ikke om rigtige frøer, men om en vej til at spare meget energi - ikke mindst den energi, som de fleste ikke opdager, de bruger.

Faktum er, at rigtig mange virksomheder har en lang række "strømslugere" stående i form af skærme, dockingstationer og ladere til headsets og mobiler, som ved hjælp af simple installationer kan nedbringe virksomhedernes strømforbrug med tusindvis af kroner.

Tyske frogblue tilbyder en løsning, som trådløst forbinder bygningens mange installationer i form af lys, varme, ventilation, rullegitre, alarmsystemer, markiser og vinduer, og dermed gør bygningen både intelligent og energibesparende.

I alt sin enkelthed går løsningen ud på, at man installerer en række "frogs", som er navnet på de enheder, der placeres i de eksisterende elinstallationer. De forskellige "frogs" sættes op til at tænde og slukke lyset, slukke enheder der ikke er i brug samt styre rullegitre, markiser og vinduer.

Via Bluetooth forbindes de trådløst med andre "frogs" i installationen og udveksler de forskellige informationer, der dikterer, hvilke handlinger der skal foretages - eksempelvis køre rullegitre ned, når alt lys slukkes.

Løsningen fra frogblue, der forhandles af EET Danmark, kan anvendes i eksisterende installationer, den er enkel at opsætte, hvilket sikrer, at installationsprisen kan holdes på et minimum.

Selvom mange af de enheder, som bliver forbundet via frogblue, hver især ikke umiddelbart er de store strømslugere, så er det mængden, som i sidste ende kommer til at kaste en besparelse og et mindre energiforbrug af sig.

Energiberegner fanger overset energityv

I disse tider er apps med elpriser blandt de mest populære, men hos mange familier flyver en stor elforbruger under radaren. Det varme vand. For mens tørretumbleren nok er en forslugen fætter, kan den slet ikke måle sig med det varme vand, som ofte står for mindst 20 procent af elforbruget, men kan vokse til at udgøre cirka halvdelen af boligens samlede energiforbrug.

- Varmt vand fra hanen er den glemte energityv, siger Mattias Virsgård, som er ansvarlig for Business Development Sustainability and Solutions hos Gustavsberg.

Virksomheden har lanceret en energiberegner, der gør det let at udregne forbruget til det varme vand. Et forbrug, der traditionelt har været lidt svært at gennemskue. Energiberegneren på www.gustavsberg.dk gør det nemt for både enfamiliehuse og store ejendomme at beregne, hvor meget der kan tjenes på at skifte til energieffektive armaturer.





SP (som nu hedder RISE, Research Institutes of Sweden) gennemførte i projektet "Vandforbrug med energieffektive armaturer" (2017:11) et feltstudie i flerfamiliehuse. Undersøgelsen viste, at man ved at skifte til energieffektive armaturer, reducerede varmtvandsforbruget med 28 procent, og at effekten holdt over tid.

Ifølge en separat beregningsformel udarbejdet af RISE kan en middelstor husstand med fire personer, som skifter armatur fra energiklasse E til A, spare 5.600 kroner ved en samlet elpris på 3,34 kr./kWh.

Beregneren er baseret på fakta fra Energimyndigheten i Sverige, Statistiska Centralbyrån (SCB) og Nils Holgersson-rapporten. "Energieffektive armaturer" omfatter for eksempel Gustavsbergs armaturer Atlantic og Nautic, som er energimærkede i henhold til SS-820000 og SS-820001.

Bedre lys og lettere arbejde med lampe i panden

Den klassiske løsning er en lommelygte mellem læberne, hvis man skal have begge hænder fri. Men en pandelampe har langt flere fordele - udover at det også er en anelse mere hygiejnisk.

Milwaukee har lanceret deres Trueview pandelampe på 600 lumen.

Den er USB-genopladelig og kan fastgøres på sikkerhedshjelme ved hjælp af hjelmclips.

Lampen kører i op til fem timer på den højeste lysstyrke, mens den samlede driftstid er op til 20 timer på ét L4 B3 batteri. Pandelampen har forskellige effekttrin for optimal lysstyrke, områdelys,



spotlys og spot/områdelys samt 180° vippebevægelse, så brugeren kan rette lyset derhen, hvor der er brug for det.

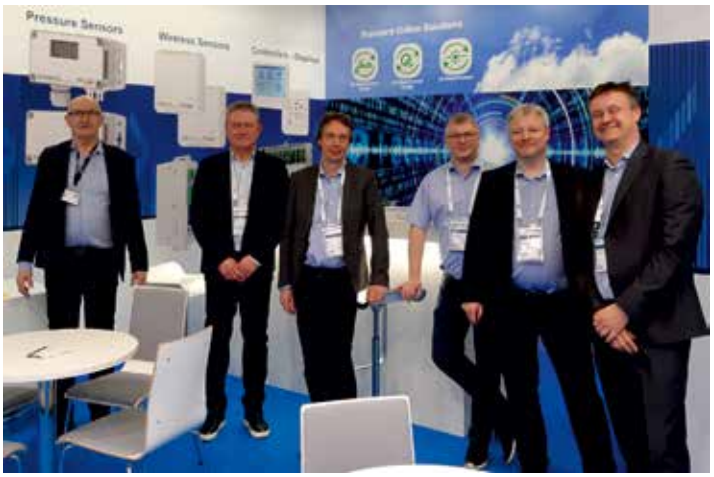
FRICO Besøg www.Frico.dk

News

LSCONTROL



TAK til alle, der besøgte os på vores stand på ISH i Frankfurt.



Det var en fornøjelse at møde både kendte og nye ansigter til mange gode snakke om fremtidens teknologi.

Vi glæder os til at fortsætte vores snakke om IoT, frekvensomformere og styringer af ventilatorer og elmotorer, så står du med et projekt, hvor du mangler sparring og en pålidelig leverandør, så kontakt os.

Udover at præsentere løsninger til vores fabrikantkunder præsenterede vi PressureBox, som er vores nye tryktransducer og TopBox, der er en ny og smart online styring og regulering til ventilationsløsninger.



TopBox er indbygget i en solid monteringskasse, der kan placeres i nærheden af ventilator eller spjæld. Betjeningsinterfacet er trådløst potmeter eller mobiltelefon.

Vil du styre og regulere ventilationen, uanset hvor du er, og have adgang til de mange smarte funktioner i LS SmartConnect universet, så skal TopBox være online. Og det bliver TopBox nemt via RJ45 standardkabel, der passer til stikket i boksen. Det giver dig bl.a. mulighed for at få alarmer og overvåge driften, hvorend du er.

PressureBox er vores nye serie af tryktransducere, der alle har 0-10V eller 4-20mA udgangssignal og ModBus. Det er muligt at indsætte K-faktor, så der vises flow i stedet for tryk, og den integrerede PID regulator kan indstilles til at holde et konstant tryk.



PressureBox kommer i mange trykområder og tilkobles nemt vores GateWay, så du kan benytte de mange funktioner i LS SmartConnect universet.

LS SmartConnect Center
LS SmartConnect Config
LS SmartConnect
LS SMARTCONNECT
LSCONTROL
SmartConnect Univers

LS Control A/S • Industrivej 12 • 4160 Herlufmagle +45 5550 5550 lsc@lscontrol.dk www.lscontrol.dk



Samme virksomhed - men ikke samme job



Hos Lindab har intern salgschef Lars Stenberg Rosenkilde fejret sit 25-års jubilæum. For den nu 50-årige salgschef stod det klart allerede fra ungdomsårene, at han ikke ville sidde i det samme job hele livet. Men derfor kan man godt finde sig til rette i den samme virksomhed.
Allerede da Lars Stenberg Rosenkilde var ganske ung, vidste han, at han ikke var typen, der ville blive hele livet i det samme job. Så da læretiden som speditør var overstået, fortsatte han et par år med at disponere lastbiler - blandt andet med Lindab-varer - og besluttede sig så for at søge nye udfordringer.
Dem fandt han hos Lindab A/S.
I dag er han intern salgschef med ansvar for cirka 30 medarbejdere og afdelingsledere i hele den interne salgsorganisation i Lindab DK.
Og han har været tro mod sig selv: har ikke haft det samme job de sidste 25 år.
- Nej, det har slet ikke været nødvendigt at søge andre steder hen. Udfordringerne er kommet i en lind strøm gennem årene. Indimellem næsten for mange på én gang, siger Lars Stenberg Rosenkilde med base hos Lindab på Avedøreholmen i Hvidovre.
Da han kom til Lindab, vidste han intet om ventilation. Men det fik han hurtigt rådet bod på.
- Jeg startede på lageret i Lindabs afdeling i Skovlunde og pakkede varer til kunderne. Derefter søgte jeg job på salgskontoret hos Lindab i Hvidovre, og var der i nogle år, inden opgaverne begyndte at bevæge sig hen mod kvalitets- og miljøarbejde. Herunder hørte også intern audit, hvor man kontrollerer, at alle forskrifter, procedurer og instruktioner "kører helt efter bogen". Det gav samtidig et godt indblik i alle Lindabs danske afdelinger. Hvor forskelligt vi arbejder, og hvor mange engagerede kolleger, der er, fortæller Lars Stenberg Rosenkilde.

De bedste vilkår

Jobbet som intern salgschef giver også en meget bred berøringsflade til hele Lindab DK med ventilationsafdelinger i Aalborg, Viby, Haderslev, Hvidovre og Skovlunde.
- Det er mit ansvar, at alle Lindabs afdelinger kører godt. Ansvar for bygninger og budgetter følger med sådan et job, siger han med et lille smil.
Opgaverne kan kun løses i et tæt og godt samarbejde med de enkelte afdelingers kompetente leder. Han har det overordnede ansvar for at sikre de bedste vilkår for, at alle kan yde deres bedste.
- Samarbejdet betyder, at vi hele tiden arbejder på at blive bedre til at servicere kunderne og hjælpe sælgerne. Som noget nyt er vi ved at "indkøre" en robot, der skal automatisere processen med indkøb og produktion. Mange tråde skal samles for at få det til at fungere. Vi arbejder på det, siger han. Han gør sig umage med at lytte til kollegerne. Og han samler gerne på deres gode ideer, som kan omsættes til noget, der gør arbejdet bedre.
- Man skal være glad for at gå på arbejde. Det er vigtigt for os alle. En væsentlig del af det er at have det godt med kollegerne og fornemme, at virksomheden værdsætter ens indsats. Blandt andet med de medarbejdergoder, vi har. Det er vigtigt, og det er vel også det, vi kalder for Lindabs kultur, som får mange til at blive i mange år, siger Lars Stenberg Rosenkilde.

Ny indkøbsdirektør kommer med en solid erfaring

René Gotfredsen er ny indkøbsdirektør for stål hos Lemvigh-Müller og skal blandt andet være med til at styrke virksomhedens position som førende forretningspartner for stålforbrugende virksomheder i industrien og byggeriet.
Han træder samtidig ind i virksomhedens chefgruppe.



Den nye direktør kommer med lang erfaring inden for strategisk indkøb, ledelse og organisationsudvikling. Fra 2014-22 har han været group procurement director for Hempel A/S, hvor han blandt andet har haft fokus på udvikling af strategisk indkøb, digitalisering og bæredygtighed. Før det har han været indkøbsansvarlig hos Flügger A/S, hvor han var fra 2010-14, samt Ambu A/S hvor han var ansat fra 2006-10.
Lemvigh-Müller, der arbejder dedikeret med den grønne agenda, har netop tilsluttet sig Science Based Targets-initiativet og skal dermed sætte klimamål og arbejde med at reducere CO_2-udledninger - blandt andet fra virksomhedens indkøb af stålprodukter. Så også hos Lemvigh-Müller kommer René Godtfredsen til at have fokus på bæredygtighed.
Privat bor René Gotfredsen i Herlev og er far til tre voksne børn.

FRICO Klimaoptimering i særklasse

Fieldpiece

Job Link

One system does it all

Job Link® System

Link Your Tools



DIGITAL MANIFOLDS



PSYCHROMETER



PIPE CLAMPS



MANOMETER



CLAMP METERS



REFRIGERANT SCALE





PRESSURE PROBES



VACUUM GAUGE

Our new Job Link system application has new features that make working without interruptions even easier and more efficient. From viewing measurement results to processing work orders, the new Job Link app doesn't miss a thing.

- Easy and fast wireless connection of measuring devices
- Visualization of all measurement results
- Link your jobs
- Search, sort and exchange jobs
- Easily generate customer reports instantly with a personalized and professional look and feel
- Efficient planning of work orders
- Download the new Job Link® system

App for IOS

App for Android

www.fieldpiece-europe.com

Feel good inside Swegon

Bæredygtighedschef skal skubbe til den grønne omstilling

Carl Ras har udnævnt Jan Brevadt til bæredygtighedschef. Han skal arbejde målrettet på at reducere engrosvirksomhedens klima- og miljøbelastning og derefter udvikle grønne løsninger til markedet. Ambitionen er en 60 procent reduktion af CO_2-forbruget i driften, så Carl Ras bliver CO_2-neutral i 2030



I sin nye rolle som bæredygtighedschef arbejder Jan Brevadt både strategisk og operationelt på at udvikle grønne løsninger, der reducerer Carl Ras' klima- og miljøbelastning. Samtidig klæder han salgsorganisationen på til at rådgive kunderne i dokumentation og bæredygtigheds- certificerede produkter, og han er ansvarlig for udvikling af området mod markedet.

Det skal være nemmere at bygge bæredygtigt. Det har virksomheden arbejdet målrettet efter, siden engrosvirksomheden for snart otte år siden for alvor begyndte at sætte bæredygtighed på dagsordenen.

Med et fokus på FN's 12. verdensmål "Ansvarligt forbrug og produktion" har man arbejdet for løsninger og alternativer til at inspirere og påvirke håndværkere til at tage et grønnere valg og give dem bedre adgang til klimavenlige byggematerialer. Blandt andet ved at købe sig ind i det biobaserede byggemarked, Havnens Hænder, og Danmarks største genbrugsbyggemarked, Genbyg.

Carl Ras har nu udnævnt Jan Brevadt til bæredygtighedschef for at løfte området med strategiske indsatser og mål, der skal bidrage til den grønne omstilling.

- Bæredygtighed er blevet en fast del af vores forretningsstrategi. Det gælder ikke kun i vores strategiske partnerskaber, men også gennem vores egne handlinger, der skal medvirke til at reducere det høje CO_2-aftryk i branchen. Derfor har vi behov for en fastansat i organisationen, der er tæt på forretningen og kan drive arbejdet både internt og eksternt mod vores kunder, siger administrerende direktør i Carl Ras, Gorm Rasmussen, og tilføjer:

- Jan Brevadt har flere års kommerciel erfaring i branchen og som udviklings- og salgschef i vores afdeling for forretningsudvikling i Carl Ras. Han har dermed et bredt kendskab til både organisationen og vores kunder i markedet og er samtidig passioneret for udviklingen af vores arbejde med den grønne omstilling.

Udvikling af grønne løsninger

Jan Brevadt har mere end 20 års erfaring med salg, strategisk planlægning samt koncept- og forretningsudvikling i branchen. Derudover har han løbende taget efteruddannelse i bæredygtig ledelse og deltaget i mange kurser om implementering af bæredygtighed i strategi og forretningsudvikling.

I Carl Ras har han stået i front for at synliggøre og beskrive certificerede produkter til certificeret byggeri med miljø- og klimamærkninger i alle virksomhedens butikker og online på webshoppen for at gøre det nemt og tilgængeligt for hånd-



- Carl Ras har som landsdækkende engrosvirksomhed både en størrelse og en påvirkning, der har betydning i det store CO_2-regnskab. Så det betyder noget, hvad vi gør, siger Jan Brevadt.

FRICO Varmeventilatorer

Feel good inside Swegon



Virksomheden har fastlagt et miljøløfte om at reducere virksomhedens forbrug af emballage med 40 procent. Ifølge Jan Brevadt skal de i 2030 kun benytte 400 gram emballage i forsendelse, og alt affald skal genanvendes.

værkerne at finde relevant miljødokumentation.
I sin nye rolle som bæredygtighedschef arbejder han både strategisk og operationelt på at udvikle grønne løsninger, der reducerer Carl Ras' klima- og miljøbelastning. Samtidig klæder han salgsorganisationen på til at rådgive kunderne i dokumentation og bæredygtighedscertificerede produkter, og han er ansvarlig for udvikling af området mod markedet.

> *"Hvis vi gerne vil gøre en reel forskel både i markedet og for omverdenen, er det afgørende med konkrete initiativer, der reducerer vores forbrug"*

- Carl Ras har som landsdækkende engrosvirksomhed både en størrelse og en påvirkning, der har betydning i det store CO_2-regnskab. Så det betyder noget, hvad vi gør, og hvordan vi agerer. Hvis vi gerne vil gøre en reel forskel både i markedet og for omverdenen, er det afgørende med konkrete initiativer, der reducerer vores forbrug. Samtidig skal vi skabe løsninger, der er på niveau med markedet, og vi skal have dokumentation til rådighed, som er nemt for kunderne at hente, så vi kan inspirere dem til at tage et bedre og grønnere valg, siger Jan Brevadt.

Ambitiøse klima- og miljøløfter

I samarbejde med direktionen og bestyrelsen har Jan Brevadt nu fastlagt langsigtede målsætninger inden for klima og miljø, der skal reducere virksomhedens klima- og miljøbelastninger.
I den forbindelse har Carl Ras fastlagt et klimaløfte om en reducering af CO_2-udledning på 60 procent i egen drift i 2030 i forhold til baseline 2018.
- Vi ønsker at reducere vores CO_2-forbrug på blandt andet kørsel af byvogne og firmabiler, afbrænding af natur- og fyringsolie samt i vores udledning af købt elektricitet. I den sammenhæng har vi netop investeret i et energidatasystem, der decentralt overvåger vores forbrug af el, vand og varme.
Virksomheden har samtidig fastlagt et miljøløfte om at reducere virksomhedens forbrug af emballage med 40 procent. Ifølge Jan Brevadt skal de i 2030 kun benytte 400 gram emballage i forsendelse, og alt affald skal genanvendes.
- Vi arbejder løbende med miljøfremmende initiativer til dette i samarbejde med vores leverandører og eksterne partnere. Vi ønsker for eksempel et nyt kassesystem uden emballage til vores kunder, ligesom vi har faste samarbejdsprojekter med partnere om at donere brugt værktøj til udsatte samfundsgrupper, uddyber han.
Som et led i indsatserne for den grønne omstilling har Carl Ras yderligere ansat en arbejdsmiljøansvarlig til at styrke det sociale område i virksomheden. Udover ambitiøse klima- og miljøløfter har Carl Ras nemlig sat sig for at sætte endnu større fokus på inklusion og diversitet.



Foto: Hofor.

Hofor finder ny direktør til området Energi

Gorm Elikofer (57) er ny direktør for Energi, og dermed er alle pladser i direktørgruppen permanent besat i Hovedstadsområdets Forsyningsselskab, Hofor.
Gorm Elikofer er rekrutteret internt, hvor han har været ansat siden 2011. Siden årsskiftet har han fungeret som både områdechef for Digitalisering og konstitueret direktør for Energiområdet. Men nu kan han altså koncentrere sig om at sikre de gode processer og vilkår for fjernvarme, bygas, fjernkøling, kraftvarmeproduktion og brændselsindkøb.
Denne vinter har Gorm Elikofer været med til at søsætte en kampagne, der har fået københavnerne til at skrue ned for varmen. Hele syv procent faldt københavnernes varmeforbrug, og det er et godt eksempel på, hvor vigtigt det er at have fokus på både kunder og energiproduktion.
En erfaring, som den nye direktør har fra sine syv år som chef for Kundeområdet i Hofor.
Forsyning og kunder har fyldt meget i karrieren siden uddannelsen som cand. merc.jur. tilbage i 1991. CV'et tæller jobs i andre store forsyningsvirksomheder som Nesa og Dong Energy (nuværende Ørsted), hvor han, udover at arbejde med elforsyning og opbygning af elmarkedet, havde ansvaret for at opbygge fibernet som et forretningsområde.
Privat bor Gorm Elikofer i Vanløse med sin hustru Line og i sin fritid brygger han både øl og cykler i skovene omkring København.

FRICO CREATING IDEAL ENVIRONMENTS


MØD OS PÅ
VVS23
24.-26. MAJ 2023
danvak

VENTILATION – KAN VI VIRKELIG IKKE GØRE DET BEDRE?

Nogle gange går det rigtig godt, men alt for ofte er den ventilation, der bliver udført, slet ikke som forventet. Hvad er det der går galt, hvorfor og hvad kan vi gøre for at ændre det? Som bekendt fordærver for mange kokke maden og det er måske netop det, der er udfordringen med ventilation. Mange forskellige faggrupper er involveret i projekteringen og udførelsen, hvor der ikke er krav om autorisation, så ingen står med det endelige ansvar. Bedstemor And kan komme direkte ind fra gaden og montere kanaler, spjæld og armaturer uden nogen som helt viden om, hvordan ventilationen virker eller skulle virke. Herudover bliver alle de gode intentioner sparet væk i totalentreprisens jagt på bare en lille smule overskud på byggesagen. Det er jo næsten håbløst... eller er det?

Hvorfor er det vigtigt at dykke ned i dette emne?
Det er vigtigt at være opmærksom på en stor udfordring, der har betydning for rigtigt mange mennesker, som efterfølgende skal leve med ventilationsanlæg, der støjer, er næsten umulige at regulere eller i værste fald slet ikke virker efter hensigten.

Hvad får man ud af at deltage?
Man bliver gjort opmærksom på de udfordringer, man ofte møder på ventilationsprojekter og hvad man kan gøre for at imødegå dem.



Indlægsholder:
BELINDA MARIANNE GODSK

Sektionsleder, VVS og Ventilation, COWI
Formand for Danvaks indeklima faggruppe

danvak

BYG RIGTIGT FØRSTE GANG

I Danmark omsætter vi for tæt ved 100 mia. kr. hvert kvartal indenfor byggeri og anlæg. Vi bygger nyt for ca. 40 mia. kr. hvert kvartal – enormt beløb. Meget af byggeriet går godt, men desværre ser vi at graverende fejl specielt indenfor de tekniske installationer i byggeriet. Fejl koster samfundet mia. af kroner hvert år, kan vi eliminere disse, kan vi spare penge – skattekroner – vi kan hjælpe miljø og klima og vi kan få et bedre indeklima. Hvor går det galt og kan vi pege på, hvorfor det går galt?

Niels Bohr Instituttet, supersygehusene, etageboliger, hvad går der så galt? Brandgennemføringer, legionella, ventilation, gennemskyl, indregulering og meget mere. Vi ser på nogle af udfordringerne, små som store og måske får vi et grin og måske kan vi blive enige om alvoren. Kan vi gøre det bedre?

Hvorfor er det vigtigt at dykke ned i dette emne?
Vi bygger nyt og renoverer bygninger for mia. af kroner hvert år og vi retter fejl på samme bygninger for mia. af kroner. Hvordan kan vi bygge rigtigt første gang, så vi kan spare en masse penge, blive mere bæredygtige og få et bedre indeklima i vores bygninger?

Hvad får man ud af at deltage?
Du bliver gjort opmærksom på og måske udfordret omkring, hvad der kan gå galt i et byggeri. Har DU et ansvar? Kan DU gøre det bedre, og hvad skal du kigge efter næste gang du designer, installerer, trykprøver, indregulerer og afleverer de tekniske installationer i et byggeri.



Indlægsholder:
CLAUS ANDREASSON

Generalsekretær i Danvak
+20 år i byggeri- og anlægsbranchen og 6 år som Generalsekretær i Danvak

danvak

TRYK- OG TÆTHEDS-PRØVNING AF VÆSKEBÅRENDE RØRINSTALLATIONER

(vand, varme og køl) – krav og praktik

Problemstillingen i Danmark i forbindelse med store installationer er, at disse ofte tæthedsprøves partiel i forbindelse med aflevering af installationen til bygherren. Denne aflevering sker ofte længe før installationen bliver sat egentlig i drift. Tæthedsprøvningen sker oftest med almindeligt drikkevand af drikkevandskvalitet. Dette vand kan dog indeholde partikler og bakterier, der efterfølgende kan medvirke til enten korrosion eller forurening af installationer udført af rustfri stålrør med pressesamlinger. Hvordan bør tæthedsprøvning af installationer foregå?

Hvorfor er det vigtigt at dykke ned i dette emne?
Du får indblik i, hvordan en tæthedsprøvning af installationer bør foregå, så der ikke opstår skader efterfølgende.

Hvad får man ud af at deltage?
Viden og tæthedsprøvning af installationer.



Indlægsholder:
LEON STEEN BUHL

Seniorspecialist,
Teknologisk Institut,
Energi og klima

danvak

GENNEMSKYLNING AF VVS-INSTALLATIONER

Gennemskylning af VVS-installationer er et ofte forsømt område, og hvis det gennemføres, bliver det med en vandslange koblet på den offentlige vandforsyning og vandet for lov at løbe i 5 minutter. Resultatet bliver et anlæg, der ikke fungerer optimalt eller ikke kan indreguleres korrekt på grund af snavs i anlægget. Men hvordan laves en korrekt gennemskylning af et VVS-anlæg, så anlægget virkelig bliver gennemskyllet og fri for snavs, og er anlægget projekteret, så der kan foretages en korrekt gennemskylning? Er en traditionel gennemskylning i det hele taget tilstrækkeligt til at få snavs ud af anlægget, eller skal andre midler tages i brug? Unødvendige time- og ressourceforbrug kunne i stort omfang undgås, hvis der var mere fokus på gennemskylning og rensning af VVS-anlæggene.

Hvorfor er det vigtigt at dykke ned i dette emne?
Et ikke korrekt gennemskyllet eller renset anlæg betyder øget energiforbrug og store gener for beboere og brugerne, og ofte mange tilkald af service. Når først anlægget er taget i brug, kan det være meget svært og måske næsten umuligt at finde og udbedre for snavs.

Hvad får man ud af at deltage?
Man bliver introduceret til, hvad der vigtigt i en korrekt gennemskylningsproces, og hvilke metoder, der kan tages i brug.



Indlægsholder:
TOMMY STEEN MØLLER

Projektleder, Region Sjælland, projekt Universitetshospital Køge

Deltager i den kommende Commissioning standard for varme- og køleinstallationer, hvor emnet behandles.

danvak



COMMISSIONING

Deltag i Danvaks commissioning-kursus, og dygtiggør dig inden for kvalitetsstyring af byggeri

Viden om commissioning er i dag i høj kurs, da commissioning-processen (Cx) forbedrer opførelsen af et byggeri og i sidste ende sikrer, at bygningen fungerer på den måde, som den er designet til. Commissioning-processen styrer, dokumenterer og kontrollerer således kvaliteten i byggeforløbet, og det har stor betydning for bygningens markedsværdi og brugeroplevelsen.

Vigtigheden af commissioning-processen
Nutidens byggerier er teknisk tunge, og de indeholder mange tekniske installationer fx i form af omfattende ventilationssystemer, belysningsautomatik, komplicerede kaldesystemer, solcelleanlæg, udnyttelse af regnvand og meget andet. Udover disse komplicerede tekniske installationer bliver der i dag også stillet høje krav til, at bygningens driftsomkostninger er så lave som muligt, og bygningen ligeledes har et så lavt energiforbrug som muligt. Denne udvikling mod nye, højteknologiske bygninger er sket i tiltagende grad over de sidste 100 år.

Der findes dog utallige eksempler på, at driften af disse nybyggede eller renoverede bygninger langt fra er optimal. Problemerne består typisk af tekniske installationer, der ikke virker eller kun virker sporadisk, manglende kommunikation mellem to systemer m.m. Man kan sikre, at driften af en bygning fungerer optimalt, og at ovenstående problemer undgås ved at implementere en commissioning-proces i byggeforløbet.

Hvad er commmisioning?
Commissioning er en proaktiv dialog- og kvalitetsstyringsproces, der fokuserer på bygningens totaløkonomi og installationernes samspil. Disciplinen adskiller sig fra kvalitetssikring ved ikke udelukkende at fokusere på målingen af bygningens kvalitet efter byggeforløbet. Derimod fokuserer commissioning på kvalitetsstyring, så fejl kan blive rettet, inden de bliver bygget. Undervejs i et byggeforløb styres kvaliteten i bygningen hen imod de mål, der er sat af bygherren, så man opnår en bygning i meget høj kvalitet uden fejl.

På den måde bidrager commissioning-processen med væsentlig værdi for både bygherren, der får en bygning, der er gennemtestet, fejlfri og drifter perfekt, men også for brugerne, som kan få det optimale ud af bygningens funktioner uden at blive forstyrret af tekniske problemer.

Derfor skal du deltage i Danvaks commissioning-kursus
På Danvaks kursus i commissioning får du den fornødne viden til at varetage en commissioning-proces i et byggeforløb. Du får en trin-for-trin-gennemgang af alle de aktiviteter og dokumenter, der er relateret til commissioning-processen, og du får indsigt i byggeriets forskellige faser. Underviserne sørger for at klæde dig godt på, så du er i stand til at bruge den viden, du har fået på kurset, ude i den virkelige verden.
Kurset henvender sig både til bygherrer og til projekterende ingeniører og entreprenører, som ønsker at levere kvalitetsbyggeri, der er bygget rigtigt første gang. Kurset kan også være relevant for ejendomsinvestorer, som ønsker at blive klogere på kvalitetsbyggeri samt byggeriets faser og dokumentationskrav. De ressourcer, du som deltager bruger på at deltage i kurset, er godt givet ud og vil komme mangfoldigt igen i form af øget bygningsværdi og færre udgifter til genopretning af fejl.

Du vil blive undervist af Ole Teisen, Chief Consultant, Commissioning, Facilities Management, Project Management, Sweco Danmark A/S og Christian Hansen, Fagchef, Bygningsautomatik, WSP Danmark A/S.

Sted:
Trinity Hotel & Konference Center A/S,
Gl. Færgevej 30, Snoghøj, 7000 Fredericia

Datoer:
Commissioning – modul A · **15.-16. maj**
Commissioning – modul B · **12.-13.juni**

Læs mere på danvak.dk/aktiviteter

danvak



VENTILATION FRA A TIL Z

Danvaks ventilationskursus giver dig grundlæggende viden og solide redskaber til at imødekomme branchens voksende behov

Ventilationskurset "Ventilation fra A-Z" har eksisteret i mere end 25 år og er derved et af Danvaks ældste og mest velbesøgte kurser. Gennem hele kursets levetid har der konstant været behov for uddannelse inden for ventilation, da antallet af kompetente ventilationsteknikere og -rådgivere langt fra matcher det behov, der er for ventilation i branchen. Alle bygninger har brug for et velfungerende og energieffektivt ventilationssystem, men installationen er en kompliceret proces. Der er mange barrierer og overvejelser, som man skal tage højde for, og det kræver dybdegående viden om ventilationsfaget at projektere og installere systemet korrekt.

Den viden får du ved at deltage i Danvaks ventilationskursus. Vores undervisere har både teoretisk og praktisk erfaring og giver dig en grundlæggende gennemgang af ventilationsfaget, så du efter kurset kan gå direkte ud og bruge den viden og de kompetencer, du har fået.

Derfor skal du deltage i Danvaks ventilationskursus
Danvaks ventilationskursus er veltilrettelagt, så du bliver taget igennem alt fra de grundlæggende funktionskrav til et anlæg, til hvordan en ventilationsløsning tager højde for alle barrierer og ønsker, hvordan det installeres korrekt, hvordan energiforbruget reduceres og meget mere.

Kurset giver dig viden, værktøjer og sparring. Viden får du, når underviserne gennemgår den grundlæggende indføring i ventilationsteknik og opdaterer dig med den nyeste forskning inden for området. Værktøjerne får du ved at afprøve teorien gennem cases og eksempler fra det virkelige liv – der vil være forskellige opgaver undervejs. Sparringen får du ved at være samlet med mange andre fagprofessionelle inden for HVAC, energi og klima, som giver rig mulighed for at udveksle erfaringer.

Forstå vigtigheden af effektiv ventilation
En stor del af kompleksiteten omkring ventilationsanlæg er at forstå, hvor vigtig ren og frisk luft er for vores velbefindende.

I dag tilbringer vi mere end 90% af vores tid indendørs, og derved indånder vi primært luft, der har været i bygningen i længere tid, eller luft, der har været forbi et ventilationsanlæg. I gennemsnit har et menneske brug for 15 kg luft fordelt over en hel dag. Det kan have sundhedsmæssige konsekvenser, hvis denne luft ikke er tilpas ren, fx fordi den ikke er blevet filtreret ordentligt. Det kan blandt andet medføre allergi, og at vores effektivitet og evne til at koncentrere os forringes markant.

Disse problemer understreger behovet for sunde, effektive og ikke mindst miljørigtige ventilationsløsninger i alle bygninger, og kilden til at komme dem til livs er at have den rette teoretiske viden og praktiske erfaring. Danvaks ventilationskursus opkvalificerer dig inden for ventilation, så du er i stand til at projektere og installere ventilationsanlæg, som både gavner mennesker og miljø.

Deltag både som nybegynder og erfaren
Uanset om du er nybegynder eller erfaren, kan du som kursusdeltager forvente at få fyldt din faglige rygsæk godt op med både ny viden, inspiration, værktøjer og kompetencer.

Du vil blive undervist af lektor Henrik Brohus (Aalborg Universitet), forskningschef Søren Aggerholm (BUILD Aalborg Universitet), Professor Per Kvols Heiselberg (BUILD Aalborg Universitet) og ekspertisechef Lars Nielsen (Niras A/S).

Sted:
Trinity Hotel & Konference Center A/S, Gl. Færgevej 30, Snoghøj, 7000 Fredericia

Datoer:
Ventilation fra A til Z - modul A · **2.-4. maj 2023**
Ventilation fra A til Z - modul B · **6.-8. juni 2023**

Læs mere på danvak.dk/aktiviteter

danvak



Danvaks aktiviteter 2023

Kurser	Dato	Sted	Nummer
BR18, brandsikring, krav og løsninger	31. oktober	Glostrup	23016
BR18, brandsikring, krav og løsninger	5. december	Aarhus	23017
BSim Indeklimasimulering, Grundkursus	29. – 30. august	Glostrup	23003
BSim Indeklimasimulering, Udvidet kursus	31. august	Glostrup	23004
Bygningsers energibehov og Be18	23. maj	København	23006
Commissioning – modul B	12.-13. juni	Fredericia	23035
Commissioning – modul A	4.-5. oktober	Glostrup	23036
Commissioning – modul B	8.-9. november	Glostrup	23036
CTS-anlæg. Konstruktion, installation og drift	12. september	København	23010
CTS-anlæg. Konstruktion, installation og drift	14. november	Aarhus	23011
DS 447:2021 Ventilation i bygninger	25. maj	Aarhus	23045
DS 447:2021 Ventilation i bygninger	20. september	København	23046
DS 447:2021 Ventilation i bygninger	15. november	Aahus	23047
DS 428:2019 – Komplet kursus om brandsikring af ventilationsanlæg	6. - 7. september	Fredericia	23028
DS 428:2019 – Komplet kursus om brandsikring af ventilationsanlæg	29. - 30. november	Glostrup	23030
Indregulering af vand- og varmeanlæg	8. juni	Glostrup	23005
Indregulering af vand- og varmeanlæg	1. november	Aarhus	23025
Linjetabsberegning med HEAT2, Grundkursus	9. maj	Glostrup	23031
Linjetabsberegning med HEAT2, Udvidet kursus	10. maj	Glostrup	23032
Ventilation fra A til Z – modul A	2. - 4. maj	Fredericia	23001
Ventilation fra A til Z – modul B	6. - 8. juni	Fredericia	23001
Ventilation fra A til Z – modul A	22. – 24. august	Glostrup	23002
Ventilation fra A til Z – modul B	10. – 12. oktober	Glostrup	23002

Læs mere på danvak.dk/aktiviteter

danvak



Maj

Kurser fra Teknologisk Institut, www.teknologisk.dk

Hands-on: Kunstig intelligens AI og Machine Learning ML for ikke-data scientists og ikke-eksperter	02.05
Vådrum og installationer - SBi-anvisning 252	02.05
Termografering	02.05
Energirådgiver - varmeforbrug	02.05
Clamp-on flowmåling: Fra teori til praksis	02.05
Training Course - Refrigeration Plant with NH3, Theory and Hands-on	03.05
Funktionsafprøvning - store bygninger	09.05
Hands-on: Kunstig intelligens AI og Machine Learning ML for ikke-data scientists og ikke-eksperter	09.05
Renovering af strøgulve - opbygning af energibesparende og sunde konstruktioner	10.05
Contact Thermometry - Training Course	15.05
Batteri og elsikkerhed	16.05
Grundlæggende varmepumpeteknik - VE-installatør	23.05
Regulering af varme-, ventilations- og brugsvandsinstallationer	23.05
Energiledelse og energisyn - kortlægning af industrier og ejendomme	24.05
Introduktion til flow og tryktab i vandbærende systemer	31.05
IoT, elektronik- og softwareudvikling i praksis	31.05
Dynamisk indregulering af installationer	31.05

Juni

Kurser fra Teknologisk Institut, www.teknologisk.dk

Tilslutningsanlæg for fjernvarme	06.06
Tryk - måling og kalibrering	06.06
Energiledelse - effektivisering via energinøgletal (EnPi - Energy Performance Index)	07.06
Sikring af offentlige vandforsyningsanlæg mod forurening	07.06
CTS-anlæg - i teori og praksis	07.06
Brugsvandsinstallationer	13.06
Ventilation i industrivirksomheder og laboratorier	13.06

August

Kurser fra Teknologisk Institut, www.teknologisk.dk

Grundlæggende ventilationsteknik 1	22.08
Dynamisk indregulering af installationer	30.08

September

Kurser fra Teknologisk Institut, www.teknologisk.dk

Energivejledning - installationer	05.09
BR18 - nye regler for vand og afløb	05.09
Bygningsreglementets krav om funktionsafprøvning af varmeanlæg	05.09
Hands-on: Kunstig intelligens AI og Machine Learning ML for ikke-data scientists og ikke-eksperter	05.09
Grundlæggende Varmepumpeteknik - VE-installatør	05.09
DS 469 Varmeanlæg	07.09
Training Course - Refrigeration Plant with CO_2, Theory and Hands-on	11.09
Opkvalificering for energivejlederen: Grøn omstilling og bæredygtighed	12.09
Energiledelsesuddannelse - ISO50001, med mulighed for certifikat	12.09
Hands-on: Kunstig intelligens AI og Machine Learning ML for ikke-data scientists og ikke-eksperter	12.09
Grundlæggende ventilationsteknik 2	12.09
Fjernvarmemester	19.09
Kølesystemer med ammoniak	26.09
Funktionsafprøvning - store bygninger	26.09
Energivejledning - klimaskærm	26.09
De nye krav i bygningsreglementet BR18	27.09

Oversigten er ajourført den 23. marts 2023
Kontakt gerne redaktionen, am@techmedia.dk,
hvis vi har overset noget relevant.

TechMedia

Naverland 35
2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28
www.techmedia.dk

Ledelse:
Adm. direktør Peter Christensen
Direktør Rikke Marott Schelde

Formål:
Fremme menneskers sundhed, trivsel og miljø.
Formidle ny viden og solid erfaring.
Forbedre indeklima og komfort.
Fremme en bæredygtig udvikling.
Aktuel og nyttig viden for hele VVS-branchen.

Læs bladet online:
www.hvacmagasinet.dk
Scan med kameraet på din smartphone og kom direkte til seneste udgave

HVAC Magasinets læsergrupper:
53% - Arkitekter og rådgivende ingeniører.
37% - VVS-installatører, -entreprenører og andre udførende.
4% - VVS-fabrikanter, producenter, agenturholdere og VVS-grossister.
4% - Branchens meningsdannere/ nøglepersoner, myndigheder, ejendomsadministration samt varme-, vand, el- og gasværker mv.
2% - Uddannelsessteder, læreanstalter mv.

Redaktion:
Allan Malmberg, redaktør (ansvarsh.)
E-mail: am@techmedia.dk
Tlf.: 43 24 26 81

Fagredaktion:
Civilingeniør Jørgen Gullev
Professor Lars Gunnarsen, Aalborg Universitet
Jens Johansen, NNE
Lennart Østergaard, Veltek Ventilation
Thomas Enghave Olsen, Danvak

Bladsekretær:
Heidi Thode
E-mail: ht@techmedia.dk
Tlf.: 43 24 26 62

Annoncer:
Morten Weihrauch
E-mail: mw@techmedia.dk
Tlf.: 43 24 26 33

Annoncekoordinering:
Helle Hansen
E-mail: hh@techmedia.dk
Tlf.: 43 24 26 71

Abonnement:
Bestilling og ændring/opsigelse sendes til:
abonnement@techmedia.dk

HVAC Magasinet

Tryk: PE Offset A/S
Layout: Trine Plass
Oplag: 5.039 stk.
Online læsere pr. måned: 1.240

ISSN: 1603-6913 (tryk)
ISSN: 2245-6511 (online)

Citater fra artikler i HVAC Magasinet skal ske med tydelig kildeangivelse. Enhver form for gengivelse af artikler, herunder illustrationer, forudsætter udgiverens skriftlige tilladelse.

Udkommer:
13 gange om året

NORDISK MILJØMÆRKNING 5041 0309 TRYKSAG

Scan og hent HVAC Magasinets medieinformation 2023 hér!
Scan med kameraet på din smartphone.

HVACFOKUS
Nyhedsbrev og løbende nyheder på www.hvacfokus.dk

FRICO Lufttæpper

Godt nyt til dine gaskunder

Lad ikke dine kunder *hænge* på den store gasregning.

Besparelsen kan hænge på væggen



Væghængt luft til vand-varmepumpe

Det skal være nemt at skifte sin gaskedel ud. Derfor har vi udviklet en væghængt luft til vand-varmepumpe, der garanterer store besparelser selv på lidt plads. Lige til at hænge op der, hvor gaskedlen hænger i dag. Energieffektiv, miljøvenlig løsning til dine kunder – og selvfølgelig helt almindelig sund fornuft.

Tænk fremad på volundvt.dk

VØLUND VARMETEKNIK

Afsender: TechMedia A/S, Naverland 35, DK-2600 Glostrup

Decentral ventilationsløsning til skoler

Øland A/S
AiR FORCE







INTRODUKTION AF KOMFOVENT VENTILATIONSANLÆG

- løsningen på bedre luftkvalitet i skolerne

Vidste du, at bedre luftkvalitet fører til øget trivsel og forbedret læring? Ifølge forskning forbedrer tilstrækkelig ventilation elevernes indlæring og præstationsevne markant.

Øland kompetencecenter

Vi kan hjælpe, ring 7020 1911

Hos ØLAND har vi et team af eksperter, som er klar til at hjælpe dig med rådgivning og sparring, uanset hvilket projekt du er involveret i.

