Nr. 7 | oktober 2025 | 63. årgang

teknisk nyt



Vakuum til luft- og rumfartsforskning

Tre forrygende messedage

Fra overskuds-varme til køling

20 år med CMT-svejsning

Værktøjsskifte-system til robotter



INDHOLD

teknisk nyt

Tre forrygende messedage i Herning	side 4
Vakuum til luft- og rumfartsforskning	side 10
Vakuumassisteret støbning	side 16
Fra overskudsvarme til bæredygtig køling	side 20
Nye muligheder med frysetørring	side 26
Dansk teknologi bag finsk seafood-produktion	side 28
Ny mixer godkendt til industriel udrulning	side 32
Checkvejer med intelligente optioner	side 34
20 år med CMT-svejsning	side 36
Det betaler sig at købe robotter	side 40
Støberi som industriens frontløber i EU	side 42
Værktøjsskiftesystemer til robotter	side 44
Pindfræser til krævende profilfræsningsopgaver	side 46
Nye fremtidssikre styresystemer	side 48
Genanvendt stål til bilproduktion	side 49
Korrosionsbeskyttelse af kølesystemer	side 50
Fagfolk fra 21 lande blev klogere på forebyggelse af rust	side 52

Forsiden:

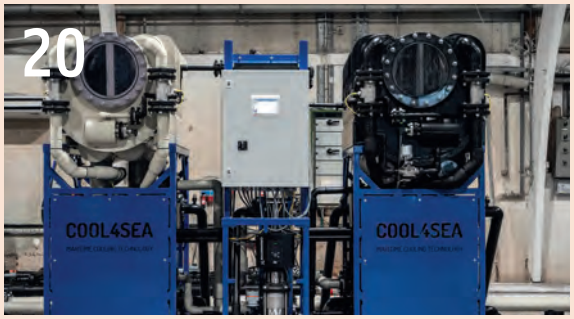
Hvordan kan fremtidens luftfartøjer blive mere miljøvenlige, mere sikre og mere effektive? Og hvordan kan man bruge præcise computer-simuleringer af supersonisk flyvning til at evaluere nye konfigurationer, mens man stadig befinder sig i designprocessen? Forskerne ønsker at finde svarene på disse og mange andre spørgsmål ved hjælp af en rørvindtunnel; vakuumteknologi er her en uundværlig del af disse forskningsprojekter.
Illustration: freepik.com.





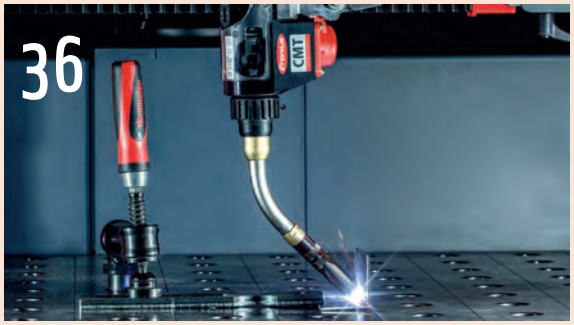
Tre forrygende messedage i Herning

HI-messen samlede atter industrien til tre fantastiske teknologidage i Herning. Sammen med EOT-messen, der blev afholdt sideløbende, tiltrak messerne 20.424 besøgende.



Fra overskudsvarme til bæredygtig køling

En dansk banebrydende teknologi omdanner overskudsvarme fra skibe og industrielle processer til køling. Teknologien reducerer både køleomkostningerne med op til 90 procent - og CO2-udledningen op til 94 procent.



20 år med CMT-svejsning

CMT-svejseprocessen fylder 20 år. Siden introduktionen i 2005 har CMT ændret svejseverdenen og sat nye standarder for præcision, stabilitet og alsidighed.

TechMedia

Naverland 35
DK-2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28

Ledelse:
David Wall

Formål:
Målgruppe: Konstruktions-, projekterings- og drifts-ingeniører og -teknikere i maskin- og procesindustri. Målsætning: At informere målgruppen om den tekniske/teknologiske udvikling inden for automation, elteknik, hydraulik, pneumatik, laboratorieteknik, maskinteknik, miljøteknik og procesteknik.

Hold også øje med os online på www.tekniskfokus.dk
TEKNISKFOKUS

Redaktion:
Helle Friemann Nielsen, ing., (ansvh.)
hfn@techmedia.dk
Telefon 43 24 26 37

Bladsekretær:
Pia Nielsen
pn@techmedia.dk
Telefon 43 24 26 72

Annoncer:
Jesper Bækmark
jb@techmedia.dk
Telefon 43 24 26 77

Annoncekoordinering:
Nicoline Plass
np@techmedia.dk
Telefon 43 24 26 82

Layout:
Michael B. Boesen

Abonnement:
Ændring/opsigelse sendes til:
abonnement@techmedia.dk
Bestil abonnement direkte på: www.techmedia.dk

Produktion:
TechMedia A/S

Tryk:
PE Offset A/S

Udkommer:
9 gange om året

Oplag:
6.586 stk.
Online læsere pr. måned: 2.368.

Eftertryk af bladets redaktionelle artikler er forbudt. Citater fra Teknisk Nyt skal ske med tydelig kildeangivelse. Enhver form for gengivelse af artikler, herunder illustrationer, forudsætter udgiverens skriftlige tilladelse. Redaktionen kan ikke påtage sig ansvaret for materiale, der indsendes uopfordret.

ISSN: 0040-232X (tryk)
ISSN: 2245-6597 (online)

Scan og hent Teknisk Nyt's medieinformation hér!

Scan med kameraet på din smartphone.

Læs bladet online www.tekniskнyt.dk

Scan og kom direkte til seneste udgave

Miljømærket tryksag 5041 0826

RELIABLE CONNECTOR
SYSTEM SOLUTIONS



FOR YOUR INDUSTRIAL MACHINERY

Tre forrygende messedage i Herning

HI-messen samlede atter industrien til tre fantastiske teknologidage i Herning. Hallerne var vanen tro fyldt med lækker teknologi, ingeniørkunst, glade mennesker og god stemning - og udstillerne præsenterede innovative løsninger, nytænkende produkter og fremtidens teknologier. Ifølge både samarbejdspartnere og udstillere var de tre messedage særdeles udbytterige. Messen bød på 650 udstillere, 12 udstillingshaller, seks sektorer, konferencer, events, aktiviteter og diverse kåringer. I år blev EOT afholdt sideløbende med HI-messen; de to messer blev tilsammen besøgt af 20.424 teknologiinteresserede

Af Helle Friemann Nielsen

HI Tech & Industry Scandinavia anno 2025 var som altid en sand teknologi- og innovationsfest. Flere end 650 udstillere fordelt på 12 haller, over 100 aktiviteter, events, døre, intern logistik, fødevareteknologi og EOT - Electronics of Tomorrow, der i år blev afholdt sideløbende med HI-messen.
HI-messen og EOT blev tilsammen besøgt af 20.424 teknologiinteresserede.



HI-messen samlede 20.424 fagfolk til tre dage fyldt med viden, netværk og inspiration i MCH Messecenter Herning. (Foto: MCH/Lars Møller).

faglige oplæg, netværksmuligheder og diverse kåringer var på tapetet, da HI-messen samlede industriens beslutningstagere, specialister og samarbejdspartnere til tre messedage med fokus på vidensdeling og forretningsudvikling.
Årets seks sektorer favnede og forenede industrien i bredeste forstand: automation & robotter, maskiner, værktøj, produktions- og sikkerhedsudstyr, underleverandør, intern logistik, fødevareteknologi og EOT - Electronics of Tomorrow, der i år blev afholdt sideløbende med HI-messen.
HI-messen og EOT blev tilsammen besøgt af 20.424 teknologiinteresserede.

På messens første dag dannede Jyske Bank Boxen desuden rammen om Dansk Industris DI Topmøde.
HI-messen 2025 fandt sted i MCH Messecenter Herning den 30. september til den 2. oktober.

Industriens mødested gennem seks årtier

HI-messen har siden åbningen af MCH Messecenter Herning (dengang Herning Hallerne) i 1963 været industriens mødested. Gennem seks årtier har messen udviklet sig i takt med erhvervslivets behov og tidens tendenser.
Og selv om den traditionelle morgenåbning ikke fandt sted i år - så slår administrerende direktør i MCH A/S Georg Sørensen på bagkant sit mantra fast: »Det personlige møde går aldrig af mode«:
-HI er industriens mødested. Her mødes industrien om faglighed, forretning og fremtid, og årets udgave har endnu engang vist styrken i messemediet, og hvor meget vi i fællesskab kan skabe sammen, siger Georg Sørensen og tilføjer:
-Det personlige møde går aldrig af mode. Det bekræftes af de mange tilbagemeldinger om faglige relationer, stærkt udbytte og en unik stemning, som tilsammen er med til at udvikle industrien og skabe værdi langt ud over messedagene.

Oplevelsesunivers med wauw-effekt

Danmarks største teknologievent, Technomania, var igen i år en fascinerende del af HI-messen. Her blev der via både fremsynede udstillere, talks og aktiviteter stillet skarpt på såvel udvikling som anvendelse af teknologi, og hos arrangøren IDA er tilfredsheden med årets udgave af eventet stor.
-Vi har haft nogle virkelig gode dage med rigtig mange besøgende, så vi er meget tilfredse. Både udstillingsdelen og talks-programmet har været særdeles velbesøgt, og det er blevet til et væld ▶



Hygiejne, ergonomi og sikkerhed - i én trykknapserie: H-serien

- Hygiejne-rigtigt design, som opfylder DIN EN ISO14159 og EN1672-2
- Vandtæt, selv ved højtryksrengøring, med IP69-beskyttelsesklasse
- Sparer tid med hurtigt og simpelt monteringskoncept



www.schmersal.dk

SCHMERSAL
THE DNA OF SAFETY



Technomania fejrede i år 10-års jubilæum på HI-messen. (Foto: MCH/Lars Møller).

af spændende dialoger med både vores medlemmer og andre. Årets tema, »AI, digitalisering og kritisk infrastruktur«, blev pludselig endnu mere aktuelt, end vi havde forestillet os, og det har været fantastisk med talks om de nye udfordringer, ligesom vi har haft flere startups repræsenteret med fokus på droneteknologi. Samtidig er det blevet til mange gode snakke om arbejdsliv og folks karrieremæssige drømme, og på den måde har diversiteten på årets Technomania været stor, konstaterer Lene Christensen, direktør for Kompetence, Læring og Frivillighed, IDA.
Hun fortæller videre, at oplevelsesuniverset har haft en stor wauw-effekt på de besøgende,



(Foto: MCH/Lars Møller).

som har hæftet sig ved, at Technomania med eksempelvis sin dæmpede belysning adskiller sig fra resten af messen.

Fællesstand styrkede identitet

Som noget nyt havde brancheforeningen Plastindustrien indrettet sig med en fællesstand, hvor fokus var på faglig sparring, nye kontakter og inspiration. Og ifølge foreningen kom der rigtig meget godt ud af den nye konstruktion.
-Fællesstanden har været med til at styrke vores identitet udadtil, og den har været fantastisk for vores sammenhold i Plastindustrien. Vi har kunnet styrke vores netværk, og så har standen fungeret som en form for fælles talerør for industrien. Det har både givet en særlig samhørighed og synlighed at stå så mange virksomheder sammen, og det har været en perfekt platform at fortælle om vores løsninger og budskaber på. Det er altafgørende for os at kunne kommunikere effektivt, og det har vi virkelig kunnet - og så er HI-messen bare et fedt sted at være, fastslår Thomas Drustrup, administrerende direktør i Plastindustrien.

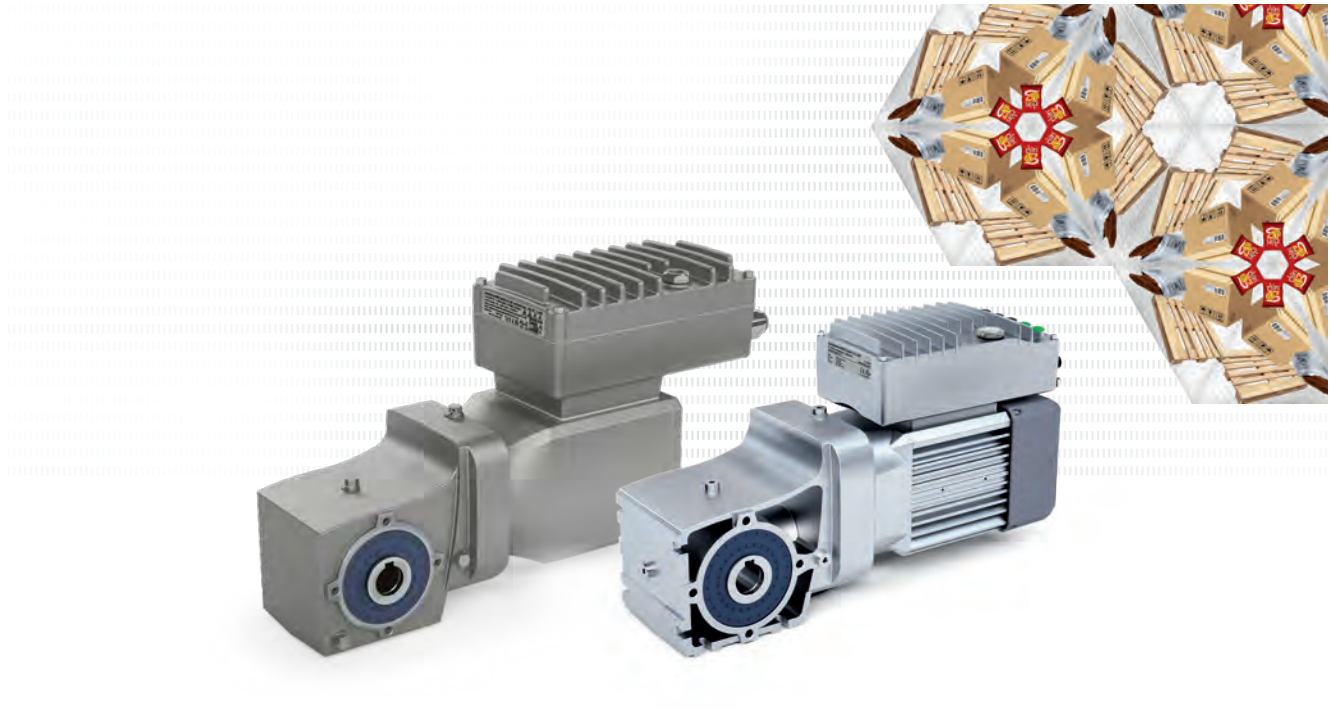
Stor udstillerglæde

De 12 fyldte messehaller summede af god stemning. Og ved messens afslutning var der tydeligvis stor glæde og tilfredshed at spore hos de mange udstillere.
-Det har været nogle helt forrygende dage med et væld af udbytterige møder af den både planlagte og pludseligt opståede slags. HI-messen er den største og vigtigste industrimesse for os, og årets messe har været en stor succes - og absolut al vores tid og energi værd. Vi har mødt mange beslutningstagere og oplevet stor nysgerrighed i forhold til vores produkter i bred forstand, fortæller Pernille Wichmann, vice president industry, Lemvigh-Müller.
-Vi har fået godt med leads, ligesom det er blevet til salg på messen - og så er vi faktisk lykkedes med at underskrive samhandelsaftaler på messen, som dermed har fungeret som kulisse. Stemningen på messen har været fantastisk, og det har summet af menneskelig kontakt, smil og utroligt mange gode interaktioner. For vores vedkommende har vi været i kontakt med både kunder og leverandører, ligesom vi har brugt messen som et internt teambuilding-event - på den måde har messen tjent flere relationsskabende formål, siger hun videre.
Også hos Mazak er der stor tilfredshed.
-Det er gået fantastisk godt, og vi sætter stor pris på de mange besøg fra både beslutningstagere og folk på gulvet, som også er vigtige for os. Generelt set har vi haft en ekstremt god oplevelse med stor synlighed på messen, så vi er supergodt tilfredse. Fremmødet har været flot, og vi har fået flere leads end forventet, og hertil kommer en række særdeles interessante indikationer fra kunder, som måske snart er klar på næste skridt.



(Foto: MCH/Lars Møller).

Så vi forventer klart et positivt afsæt på grund af messen, som har gjort det muligt at nå ud til kunder, som vi ellers ikke ville få fat i. Og det er et generelt billede - også vores underleverandører melder om mange gode kundesnakke. Det er ikke sidste gang, at vi deltager, siger Lars Lynge, administrerende direktør, Mazak.
Henrik Rasmussen, salgschef for Industrial Air, Atlas Copco, samstemmer:
-Jeg er meget positivt overrasket over, hvor mange mennesker, der har været forbi vores stand - det har overgået alle vores forventnin-



Perfekt til pakkeindustrien

Drevløsninger fra NORD - til den komplette pakkelinje

- Kompakt & dynamisk:
  asynkron- og synkronmotorer til servoapplikationer
- Robust & hygiejnisk:
  motorer uden blæser og køleripper
- Systemløsninger fra én leverandør med global tilstedeværelse

NORD DRIVESYSTEMS

NORD DRIVESYSTEMS A/S • Kliplev Erhvervspark 28, 6200 Aabenraa • +45 73 68 78 00 • denmark@nord.com

ger. Samtidig tager vi en masse gode leads med hjem, hvilket jo kun gør det hele endnu bedre, for det er selvfølgelig også én af grundene til, at vi deltager. Messen har sikret os en lang række nye relationer, ligesom vi har haft gode samtaler med eksisterende kunder. Så igen må vi bare konstatere, at det personlige møde betyder alt.



(Foto: MCH/Lars Møller).

DIRA Automatiseringsprisen 2025

Som altid blev DIRA Automatiseringsprisen 2025 uddelt på HI-messen. I år gik prisen til M&J Recycling for et modigt og gennemgribende automations- og digitaliseringsløft med et fuldautomatisk robotsvejseanlæg, der har hjemtaget produktion fra Kina, øget kvaliteten markant og skabt en datadrevet fabrik i Horsens.
Horsens-virksomheden har sammen med Yaskawa gjort det, mange kun taler om: forenet klassisk maskinfabrik med avanceret digitalisering og robotdrift. Resultatet er en fabrik, hvor teknologi, data og menneskelig vilje går hånd i hånd. Sammen med Yaskawa har M&J Recycling samlet hele akselproduktionen i én digitalt forankret løsning.
Årets jury var ikke i tvivl om, at M&J Recycling repræsenterer noget ganske særligt blandt danske industrivirksomheder. Virksomheden, der har rødder som klassisk maskinfabrik, har på få år gennemført et digitalt nybrud - og valgte ikke bare automatisering, men også massiv datadreven processtyring og digitalisering på et niveau, som juryen sjældent har set før.
-Det er vildt sejt, at de har gjort det her, og deres ambitionsniveau er enormt. De går lige det skridt videre end de fleste. M&J Recycling har digitaliseret og skaleret produktionen langt mere, end man havde forventet var nødvendigt, lyder det fra juryen.
-Vi har sjældent set en fabrik, der var så godt styret som denne. Der er ikke blot installeret robotter. Fabrikken er bygget op omkring det digitale og det datadrevne, og det mærker man overalt.
Med det nye robotsvejseanlæg kombinerer M&J Recycling fire robotter, avanceret visionteknologi og datadrevet processtyring.



M&J Recycling vinder DIRA Automatiseringsprisen 2025. Prisen blev overrakt ved en netværksmiddag i forbindelse med HI-messen. (Foto: MCH/Lars Møller).

-Horsens-virksomheden er et forbillede for hele industrien og branchen. M&J Recycling viser, hvad der er muligt, når proces, teknologi, data og modige beslutninger går hånd i hånd, lyder det fra juryen.
Kamstrup (sammen med Kilde Automation) og Linak (sammen Akea Automation og Bila) var også nomineret til prisen.

DM i 3D-print og mejerikonkurrence

HI-messen 2025 bød også på danmarksmesterskabet i 3D-print, som blev vundet af Thomas Holm Strandby, industritekniker, Herningsholm (praktik hos Multicut), og Sebastian Chidi Rygaard Andresen, industritekniker, Herningsholm (praktik hos Danfoss).
Også hele mejeribranchens altoverskyggende mødested, den kombinerede udstilling og konkurrence International Food Contest, udspillede sig på HI-messen, hvor der dermed var mulighed for at smage på 1000 mejeriprodukter.

Tak for i år Herning

Tak for i år Herning. Det var som altid en sand fornøjelse.
På gensyn til HI Tech & Industry Scandinavia 2027.

Næste udgave af HI-messen finder sted den 5.-7. oktober 2027.

Præcis flowmåling med ultralyd

SU Puresonic



- Nøjagtig flowmåling af vand og ultrarent vand.
- Komponentfrit målerør af rustfrit stål, der sikrer en stor modstandsdygtighed over for medier og forhindrer indtrængning.
- Det er muligt at drage konklusioner om signalkvaliteten på grundlag af signalstyrken.
- Sensorens status kan altid ses ved hjælp af LEDen for driftstilstand.

SU Puresonic detekterer flowhastigheder på op til 1000 l/min med høj præcision. Takket være ultralydsteknologi gælder dette også for ultrarent vand med lav ledningsevne, som produceres omvendt osmose anlæg. Desuden bliver signalstyrken, der kan anvendes som en kvalitets- og vedligeholdelsesindikator, kontinuerligt detekteret.

SU Puresonic's målerør er fremstillet af rustfrit stål og har ingen måleelementer, pakninger og bevægelige dele. Det betyder, at både fejl på grund af skader, lækager eller blokeringer og design-relaterede trykfald udelukkes fra begyndelsen.

SU Puresonic har drikkevandsgodkendelse



Vil du vide mere?
Kontakt vores specialist

Carl-Erik Thordal
Teknisk Direktør

IO-Link

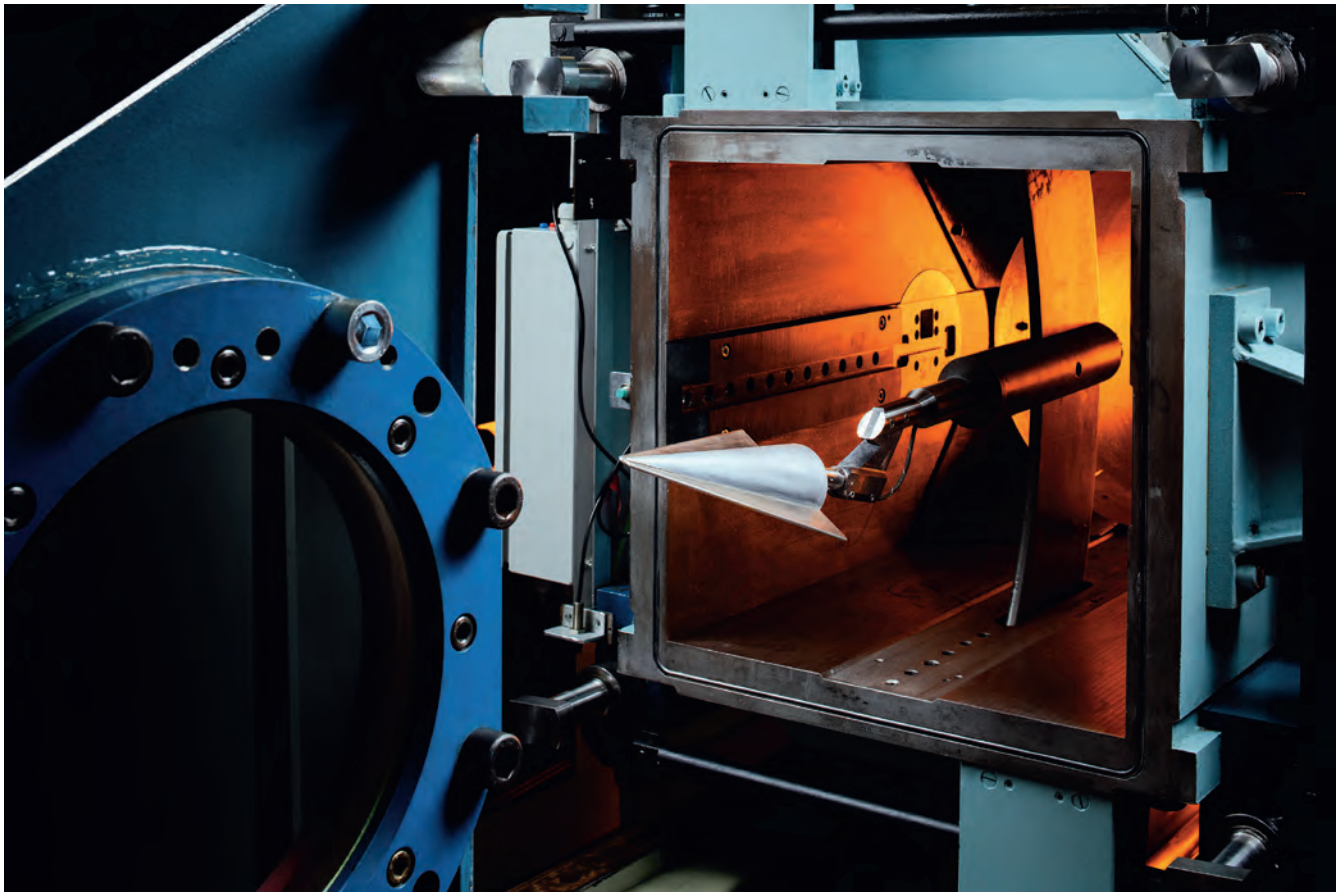
5 ÅR Garanti på ifm produkter

ifm – close to you!

Fra vindtunneller til rummet:

Vakuum til luft- og rumfartsforskning

På det tyske luft- og rumfartscenter (DLR) i Göttingen undersøger forskere fænomenet komprimerbar flowmekanik i Europas største og mest kraftfulde rørvindtunnel ved hjælp af en skruevakuumpumpe fra Busch Vacuum Solutions. Målet er at gøre fremtidens luft- og rumfart mere sikker og effektiv



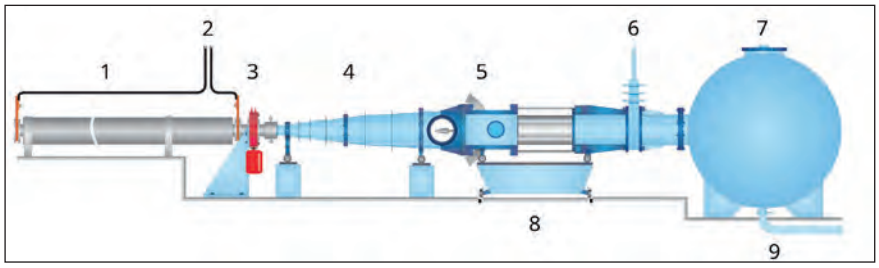
Det tyske luft- og rumfartscenter (DLR) i Göttingen forsker i fluidmekaniske fænomener, som er afgørende for at kunne forudsige supersoniske flys ydeevne. (Foto: DLR).

To lange akkumulatorrør på mere end 80 meter løber over et åbent område ved siden af bygningen og ind gennem murværket. Forskningsfaciliteternes enorme størrelse træder tydeligt frem, så snart man træder ind på området ved Instituttet for Aerodynamik og Flowteknologi på DLR i Göttingen. På indersiden er en kæmpe vakuumbeholder med en volumen på 50 kubikmeter forbundet med rørene. Der udføres detaljerede og grundlæggende studier for at undersøge de fluidmekaniske fænomener, der er afgørende for at kunne forudsige supersoniske flys ydeevne meget præcist.
Hvordan kan fremtidens luftfartøjer blive mere miljøvenlige, mere sikre og mere effektive? Og hvordan kan man bruge præcise computersimuleringer af supersonisk flyvning til at evaluere nye konfigurationer, mens man stadig befinder sig i designprocessen?
Forskerne ønsker at finde svarene på disse og mange andre spørgsmål ved hjælp af rørvindtunnellen. Vakuumteknologi fra Busch er en uundværlig del af disse forskningsprojekter.

Ludwieg-røret

De store forskningsfaciliteter blev åbnet i 1950'erne. Fysikeren og strømningsforskeren professor Hubert Ludwieg fra Göttingen ud-


Bihl
+Wiedemann
LESS CONNECTORS
MORE CONNECTION
USING AS-INTERFACE
MORE-CONNECTION.COM

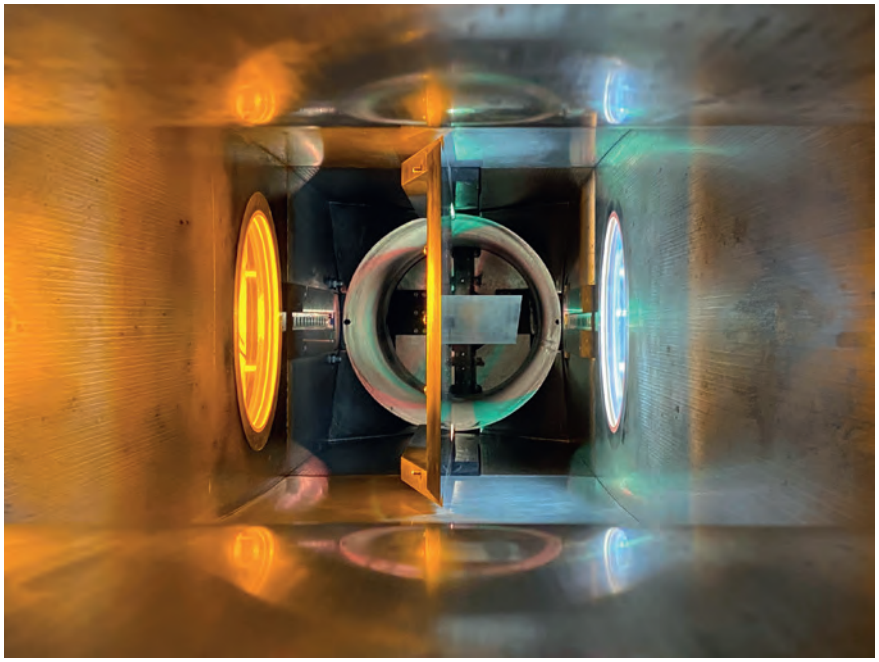


Opbygning af Ludwieg-rørvindtunnellen, Göttingen. (Illustration: DLR).

viklede et banebrydende drivsystem til intermitterende drift af højhastigheds vindtunneller, som gjorde det muligt at gennemføre studier med supersoniske og hypersoniske strømninger.
Han kaldte dette princip for en rørvindtunnel - som i dag er kendt over hele verden som »Ludwieg-røret«. I 1968 blev Ludwieg-rørvindtunnellen i Göttingen (RWG) taget i brug som det første af disse store, aerodynamiske forskningsanlæg. Den er stadig i brug på DLR.

Eksperimenter ved supersonisk hastighed

Rørvindtunnellens funktionsprincip er baseret på samspillet mellem tryk og vakuum, hvor akkumulatorrørene fungerer som trykbeholdere, hvori luften komprimeres. For at forhindre luftkondensering i ultralydsdysen, som opstår på grund af den kraftige ekspansion og den dermed forbundne afkøling af luften, skal akkumulatorrørene opvarmes for at simulere høje supersoniske hastigheder.
Akkumulatorrørene er forbundet med ultralydsdysen via en hurtigtvirkende skydeventil. Målesektionen befinder sig for enden. Det er hér, eksperimenterne foregår.
For enden af målesektionen er der en vakuumbeholder med en tilsluttet vakuumpumpe. En vakuumskydeventil mellem målesektionen og vakuumbeholderen giver adgang til målesektionen ved behov. Vakuumbeholderen tømmes ved hjælp af vakuumpumpen. Til dette formål anvendes en Cobra NX-skruevakuumpumpe fra Busch Vacuum Solutions. Den genererer et vakuum på ca. 10-40 mbar i vakuumbeholderen. I akkumulatorrørene er der et overtryk på ca. 2-40 bar.
Når en test skal udføres, placeres testmodellen i målesektionen ved hjælp af en flytbar modeladapter. Testmodellerne omfatter flymodeller, sensorer eller materialeprøver. Åbning af den hurtiglukkende skydeventil skaber en løbende fortyndingsbølge, der strømmer ind i akkumulatorrøret og bevæger akkumulatorluften hurtigere mod dysen.
På grund af differenstrykket mellem akkumulatorrøret og vakuumbeholderen og takket være den specialformede ultralydsdyse skabes der et ultralydsflow i RWG-målesektionen. Der kan opnås hastigheder på op til Mach 7 - svarende til syv gange lydens hastighed.
I RWG opnås der målingstider på op til 350-400 millisekunder. Dette er en spidsværdi for vindtunneller af denne type, og den giver forskerne tilstrækkelig tid til at studere flowet omkring testmodellerne. I dette tidsrum er det muligt at registrere statistisk relevante data eller billedsekvenser for at muliggøre pålidelige datagennemsnit og analyser.



En testmodel i RWG-målesektionen. (Foto: DLR).

Vakuum giver mere effektive tests

Vakuumteknologien er ikke kun vigtig for at accelerere, men også for at bremse den høje flowhastighed. Under testen opsamles luften fra akkumulatorrøret i vakuumbeholderen og ledes derefter ud som normal atmosfærisk luft.
-Vakuumteknologien gør det muligt at gennemføre testene langt mere effektivt. Uden den ville vi ikke kun være nødt til at øge boost-trykket i akkumulatorrøret markant, men også stille højere krav til stabiliteten af hele systemet og testteknologien for overhovedet at opnå det nødvendige trykforhold i ultralydsdysen. Det ville kræve en enorm teknisk indsats. Vakuumpumpen klarer dette arbejde for os. Den kombinerede anvendelse af tryk- og vakuumakkumulatorer gør det nemt at ændre trykniveauet og dermed flowets Reynolds-tal, forklarer dr. Erich Schülein, der er gruppeleder og videnskabelig leder af RWG ved Institute of Aerodynamics and Flow Technology.

Udskiftning af vakuumpumpe

Rørvindtunnellen i Göttingen havde været i brug siden 1968 sammen med en gammel lamelvakuumpumpe.
I 2021 var det på høje tid at udskifte den. Busch Vacuum Solutions vandt kontrakten som en del af et udbud. Herefter bistod virksomhedens eksperter med rådgivning om valg og dimensionering af systemet for at finde en passende løsning baseret på deres ekspertise. Der blev hurtigt fundet en løsning i form af den tørtløbende Cobra NX.
-For os er det afgørende, at den an-



Lad os skrue et godt tilbud sammen

Glem udlandet - bliv i Danmark



- Vi har konkurrencedygtige priser
- Vi er lagerførende
- Vi tilbyder kort leveringstid og fleksibilitet
- Vi har ny maskinpark

Velkommen til min maskinfabrik!

Jeg hedder Lena Thomsen og jeg er tredje generations ejer af Automa, som producerer bolte, møtrikker og et hav af andre store og små metalemner i alle serie-størrelser.

Siden min farfar startede fabrikken i 1954, har vi bevidst satset på høj kvalitet, fleksibilitet og kort leveringstid.

Den håndværksmæssige kvalitet er aldrig til diskussion.

Velkommen til Automa!

SPÅNTAGENDE BEARBEJDNING

Automa

Maskinfabrikken Automa ApS
Værkstedvej 11 • 2500 Valby • Tlf. +45 36 300 888
kontakt@automa.dk • www.automa.dk



Cobra NX-skruevakuumpumpen giver pålidelige og effektive testbetingelser.
(Foto: Busch Vacuum Solutions).

vendte vakuumpumpe fungerer pålideligt, fordi det flow, der genereres i rørvindtunnellen, skal være rent. Testene udføres ofte flere gange, og det er vigtigt, at betingelserne til enhver tid kan reproduceres - derfor bør intet forstyrre flowet, fortæller Karsten Pfeiffer, teknisk chef for RWG.

-Cobra vakuumpumpens ydeevne gjorde også et meget positivt indtryk. Skruevakuumpumpen fra Busch tømmer vakuumbeholderen dobbelt så hurtigt, som den tidligere lamelvakuumpumpe gjorde. I stedet for en halv time tager det nu kun 15 minutter at opnå et tryk på 50 mbar i beholderen, hvilket er det tryk, som oftest kræves ved tests. Den kortere driftstid har en meget positiv effekt på anlæggets energiforbrug. Derudover tilpasser en frekvensomformer vakuumpumpens rotationshastighed til de nødvendige trykforhold, fortsætter han.

Instituttets medarbejdere er også tilfredse med den nye vakuumløsning. Tidligere kunne de, under testene, ikke bruge arbejdsrummene lige over anlægget på grund af det høje støjniveau og de vibrationer, som den gamle vakuumpumpe frembragte. Med Cobra er dette ikke længere et problem, da den arbejder meget lydløst og med lav vibration.

-Du kan ikke høre andet end en svag summen, fortæller Pfeiffer.

En anden stor fordel er oliefri drift.

-Tidligere skulle jeg udføre manuelle opgaver med jævne mellemrum og skifte olie - og derefter også skifte mit snavsede tøj. Det er ikke længere nødvendigt. En servicetekniker fra Busch tager sig af vedligeholdelsen som en del af en vedligeholdelseskontrakt. Det eneste, jeg skal gøre, er at tænde for pumpen, og så kører den, siger han videre.

Teknologiske fremskridt med rent vakuum

Den pålidelige vakuumløsning fra Busch er helt afgørende for succesen af eksperimenterne i RWG og understøtter den teknologiske udvikling.

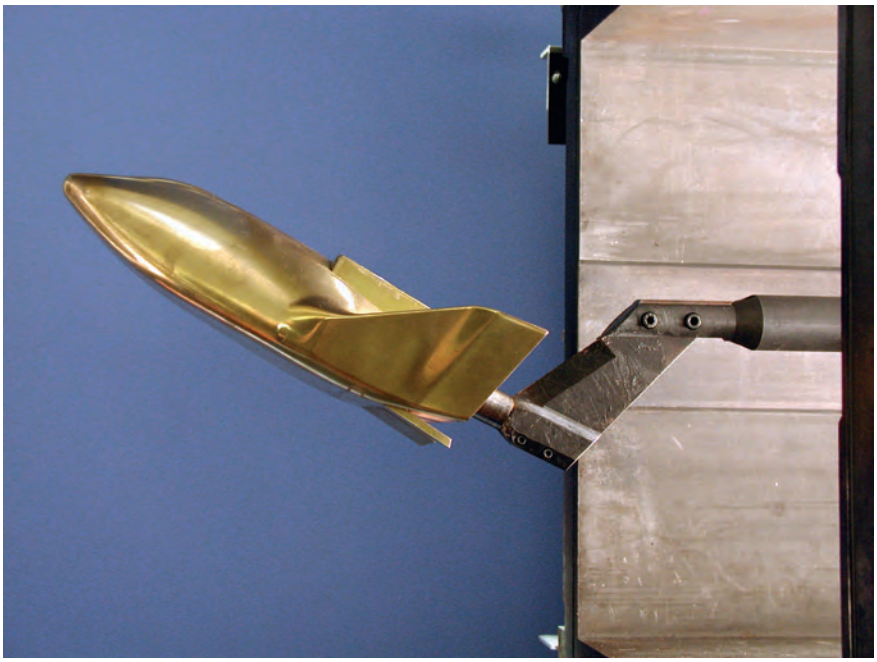
DLR stiller resultaterne af sin grundlæggende forskning til rådighed for virksomheder i luft- og rumfartsindustrien for at udvikle og optimere teknologier til nuværende og fremtidige missioner.

Forskerne i Göttingen har også et tæt samarbejde om globale forskningsprojekter med internationale organisationer såsom NASA, ESA og de andre DLR-centre.

Tidligere blev for eksempel en model af rumfartøjet X-38 testet i Ludwieg-rørvindtunnellen i Göttingen på vegne af NASA og ESA. Dette fartøj var beregnet som et returfartøj til besætningen (CRV) for at kunne bringe ISS-astronauter tilbage til jorden, hvis der opstod en nødsituation.

Denne type rumfartøjer skal kunne modstå enorme varme- og mekaniske belastninger, når de rammer jordens atmosfære. Disse betingelser blev gengivet så nøjagtigt som muligt i rørvindtunnellen.

-Trods enorme fremskridt inden for numerisk strømningsmekanik kan mange fænomener i turbulente strømninger stadig ikke forudsiges nøjagtigt og i tilstrækkeligt omfang. I vores undersøgelser skaber vi en vigtig valideringsdatabase, der hjælper med at forbedre eksisterende modeller og udvikle nye numeriske beregningsmetoder. Det ser vi som det egentlige formål med dette forskningsanlæg. Og vakuumteknologi fra Busch er en vigtig del af dette, siger dr. Erich Schülein afslutningsvis.



Denne model af rumfartøjet X-38 blev undersøgt i RWG-systemet på vegne af ESA og NASA.
(Foto: DLR).

Et af de største standardprogrammer på lager!



Maskinerne, som bruges indenfor fødevare- og medicinalindustrien har behov for pneumatiske cylindre, som holder bedre og fungerer i længere tid i det barske miljø, som opstår på grund af de mange rengøringer og stærke rengøringsmidler.

Vores rustfrie stålcylinder kan klare alle disse skadelige påvirkninger og er af højeste kvalitet!

Ved hjælp af vores eget UNIC modulsystem og de engagerede medarbejdere i vores montageafdeling garanterer vi markedets korteste leveringstid. Vores service ligger langt over gennemsnittet – det står vi inde for.

UNIC
STAINLESS CYLINDER



HNC GROUP

Borgergade 17 | 4241 Vemmelev
+45 7013 2300
sales@hncgroup.dk
www.hncgroup.dk

Vakuumassisteret støbning

Vakuumstøbning anvendes til fremstilling af mekaniske dele såsom motorkomponenter, turbineblade, aksler og gear. Førhen anvendte man ofte oliesmurte vakuumpumper til støbeprocessen - men ifølge Leybold GmbH går tendensen mod tørkomprimerede vakuumpumper; disse eliminerer problemer med olieforurening, reducerer driftsomkostninger og energiforbruget samt bidrager til en bæredygtig drift

Oversat og bearbejdet af Helle Friemann Nielsen

Bæredygtighed bliver vigtigere og vigtigere i nutidens moderne produktionsverden.
Virksomheder fokuserer ikke længere udelukkende på effektivitet og profit - men i høj grad også på at minimere deres miljøpåvirkning; og dette gør sig også gældende inden for vakuumassisteret støbning.



Leybold GmbH's produktportefølje omfatter en række tørkomprimerings- og olieforseglede pumper, der er skræddersyet til støberiindustrien.

Vakuumstøbning anvendes til fremstilling af mekaniske dele såsom motorkomponenter, turbineblade, aksler og gear, og processen er essentiel inden for bil-, luftfarts- og jernbaneindustrien.
Her fortæller Leybold GmbH om støbeprocessens valg af vakuumpumper. Virksomhedens produktportefølje omfatter en række tørkomprimerings- og olieforseglede pumper, der er skræddersyet til støberiindustrien.
Vakuum spiller en afgørende rolle i en støbeproces. Det forhindrer luftindfangning, reducerer oxidation, kontrollerer metalstørkning og muliggør produktion af letvægtsstøbegodsdele.
Ved at skabe et kontrolleret miljø med lavt tryk reducerer vakuumassisteret støbning risikoen for porøsitet. Det forbedrer også formpåfyldning og øger støbegodsets overfladekvalitet. Denne proces er særligt fordelagtig til produktion af højpræcisions- og ekstremt holdbare dele, hvilket gør den til en vigtig teknologi i den moderne produktion af støbegods og komponenter.

Fra oliesmurte til tørkomprimerede vakuumpumper

Der kan anvendes flere typer vakuumpumper med forskellige driftsprincipper i støbeprocessen. Førhen anvendte man oftest oliesmurte blokerende lamelpumper eller oliesmurte roterende lamelpumper, som ofte blev kombineret med Roots-pumper for at øge pumpehastigheden i lavere trykområder.
Oliefyldte vakuumpumper har bevist deres pålidelighed gennem mange år. Olie, der fungerer som arbejdsvæske i vakuumpumper, fungerer som kølemiddel, smøremiddel og tætningsmiddel.
Det har dog den ulempe, at det absorberer forurenende stoffer såsom metalstøv, partikler og procesbiprodukter, der opstår under støbeprocessen. Regelmæssig udskiftning af vakuumolien i disse pumper er afgørende for at opretholde deres ydeevne og sikre støbegods af høj kvalitet.

Moderne tørkomprimerende vakuumpumper forårsager ikke de samme problemer på grund af deres oliefri kompressionsmekanisme. Det mest moderne pumpeprincip er en skruepumpe med et hurtigt roterende skruerotorpar. Brug af denne type pumpe i en støbeproces reducerer vedligeholdelses- og driftsomkostningerne for vakuumsystemet betydeligt. Sammenligning af de årlige driftsomkostninger for et oliesmurt system med et tørkomprimerende vakuumsystem med lignende ydeevne resulterer i betydelige omkostningsbesparelser.
Ved de fleste driftspunkter forbruger moderne tørre skruepumper mindre energi end oliesmurte pumper alene på grund af oliens viskositet. Moderne tørkomprimerende vakuumpumper har hurtigt roterende skruerotorer, der roterer friktionsfrit i kompressionskammeret, hvilket resulterer i et lavt energiforbrug.
I det meste af deres driftstid arbejder vakuumpumperne endda ved tryk på <10 mbar, hvor effektreduktionen er størst.

Service og vedligeholdelse

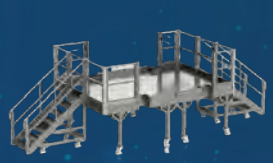
Støbning er ikke en ren anvendelse. Vakuumpumper opsamler betydelige mængder støv. Selv med ▶



Håndtering af en oliefyldt vakuumpumpe.

DIN KOMPLETTE LEVERANDØR AF AUTOMATIONSLØSNINGER





Montageteknik



Lineærteknik



Kassow Robots



Skrueteknik

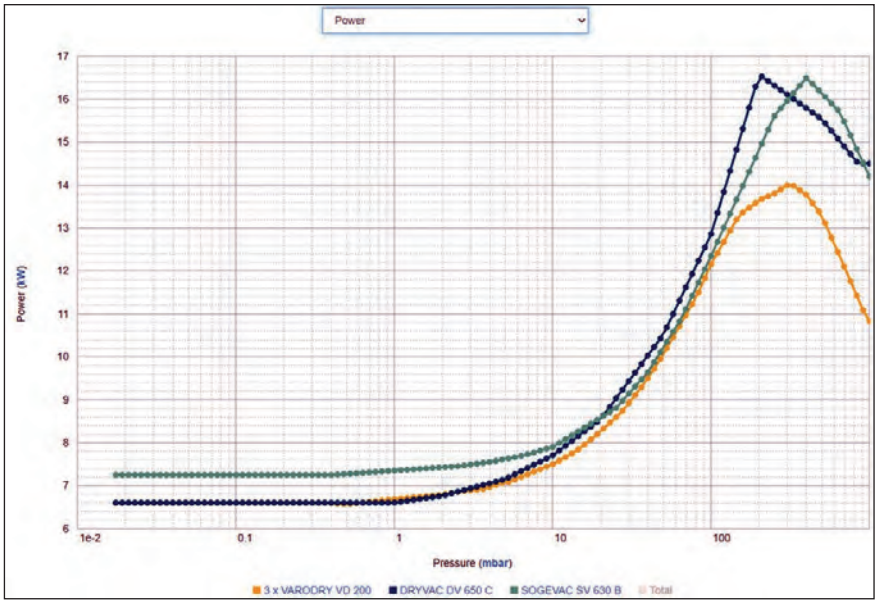


Servoteknik

Uanset om det drejer sig om klassiske automationsopgaver eller IoT-løsninger til Industri 4.0, står vores eksperter klar til at hjælpe dig med at optimere dine automations-, robot- og logistikopgaver.
Factory of the Future bliver mere intelligent, fleksibel og softwarebaseret end nogensinde før - med øget interaktivitet og smartere produktionsløsninger. Samtidig bliver bæredygtighed en afgørende faktor, hvor effektiv udnyttelse af ressourcer og minimal miljøpåvirkning ikke blot er en mulighed, men en nødvendighed for fremtidens produktion. Er din virksomhed klar til at tage skridtet mod en mere fremtidssikret fabrik? **Now. Next. Beyond.**

Bosch Rexroth A/S
www.boschrexroth.dk

rexroth
A Bosch Company



Strømforbrug ved driftspunkter mellem 1000 mbar (atmosfære) og 0,01 mbar med tre typer vakuumpumper: Sogevac SV750 (olieforseglet), Dryvac DV650 (tør) og 3x Varodry VD200 (tør).

brug af et støvfilter slides oliesmurte pumper, da intet filter kan opfange de allerfineste støvpartikler, som derefter klumper sammen i pumpeolien og danner en slags »slibepasta«.
I tørpumper transporteres disse små partikler dog blot til udstødningen, hvilket ikke forårsager slid.
Integrering af tørpumper i et støbesystem (ideelt set med passende filtrering til opfangning af potentielt store partikler) reduceres vedligeholdelses- og driftsomkostningerne forbundet med vakuumsystemer betydeligt.
Ved at sammenligne de årlige omkostninger ved et oliesmurt system med omkostningerne ved et tørkørende vakuumsystem med samme kapacitet opnår støberierne betydelige omkostningsbesparelser.

Smarte funktioner

Fordelene ved tørre vakuumsystemer betyder lavere strømforbrug og vedligeholdelseskrav - herunder reduceret arbejdskraft- og ressourcekrav, såsom olie, reservetætninger og blade.
Moderne tørkomprimeringspumper tilbyder funktioner eller tilbehør til optimering af energiforbruget, såsom energibesparelser, frekvensstyret drift og intelligente styringer, der maksimerer pumpeeffektiviteten, når det er nødvendigt.
Under den indledende pumpning af støbeformen fra atmosfærisk tryk til en mbar kører en tør vakuumpumpe typisk med fuld effekt. Under de efterfølgende trin, såsom afkøling, opvarmning, forvarmning eller tomgang, kan tørre vakuumpumper dog reducere deres hastigheder til de nødvendige basisniveauer for at spare endnu mere energi. Når den primære PLC sender genstartssignalet til frekvensomformeren eller vakuumsystemets styring, vender pumpen tilbage til fuld hastighed inden for få sekunder.

Effektivitet og bæredygtighed

Vakuumassisteret støbning spiller en vigtig rolle i industrimaskinernes verden. For at opfylde globale krav til ressourceoptimering og affaldshåndtering er det afgørende at minimere CO_2-udledning, optimere energiforbruget og forbedre udstyrets pålidelighed og sikkerhed.
Brugen af tørkompressionsvakuumsystemer går et skridt videre i retning af at nå disse mål og tilbyder forbedret effektivitet og bæredygtighed.
Vakuumassisteret støbning er strategisk vigtig i moderne produktion, især inden for bil-, luftfarts- og jernbaneindustrien. Det øger effektiviteten, reducerer defekter og minimerer materialespild, hvilket gør produktionen mere bæredygtig. Vakuumteknologien forbedrer formfyldning, reducerer porøsitet og forbedrer overfladekvaliteten ved at skabe et kontrolleret miljø med lavt tryk
Konventionelle oliesmurte vakuumpumper har tidligere bevist deres værd, men kræver hyppig vedligeholdelse på grund af olieforurening. Moderne tørkompressionsvakuumpumper eliminerer derimod dette problem og reducerer driftsomkostninger og energiforbrug. Ved at reducere strømforbrug, vedligeholdelseskrav og ressourceafhængighed bidrager tørkompressionsvakuumsystemer også væsentligt til større effektivitet og bæredygtighed i støbeprocessen. ■



Typisk reservedelssæt til en olieforseglet lamelpumpe.

HNC Group A/S er officiel distributør af Emerson i Danmark

HNC Group A/S er udnævnt til officiel distributør af Emersons løsninger inden for pneumatik og automation.
Samarbejdet mellem de to virksomheder er ikke nyt. HNC Group har gennem flere år repræsenteret Emerson i Danmark og har stor erfaring med en lang række af produktområderne.
Men med aftalen styrker HNC Group sit sortiment og kan tilbyde kunderne adgang til Emersons komplette produktportefølje, herunder de internationalt anerkendte brands ASCO og Aventics; sidstnævnte omfatter løsninger som for eksempel pneumatiske cylindre, ventiler og trykregulatorer, der alle imødekommer kravene til selv de mest barske applikationer og miljøer.
Og netop på pneumatikområdet har HNC Group stor erfaring som leverandør af standardløsninger - og virksomheden har ydermere egne produktions- og servicefaciliteter, som muliggør specialfremstillede løsninger som for eksempel pneumatikcylindre på specialmål samt rustfri pneumatikcylindre i standard- og specialudførelser.
Desuden cementerer aftalen HNC Group sin position som en førende leverandør af tekniske komponenter og løsninger til industrien i Danmark.
For at sikre maksimal tilgængelighed og hurtig levering, opretholder HNC Group et dedikeret lager af Emersons produkter. Dermed kan virksomheden levere direkte fra hylden til kundernes daglige behov og projekter, hvilket reducerer både ventetid og nedetid i produktionen.
-Vi er meget stolte af at være udpeget som officiel distributør af Emerson. Partnerskabet gør det muligt for os at tilbyde endnu mere værdi til vores kunder gennem markedets mest innovative og driftssikre løsninger inden for pneumatik og automation. Samtidig styrker det vores rolle som en pålidelig leverandør og samarbejdspartner til den danske industri, udtaler Christian Qvist-Pedersen, direktør, HNC Group A/S.



(Foto: freepik.com.)



Merværdien kommer fra sensoren

Baumer sensorer med IO-Link tilbyder mere end et standard interface. Tovejskommunikationen leverer værdifuld status og procesdata, som giver større gennemsigtighed. De avancerede sensoropsætninger giver mulighed for en mere præcis og stabil applikationsløsning.

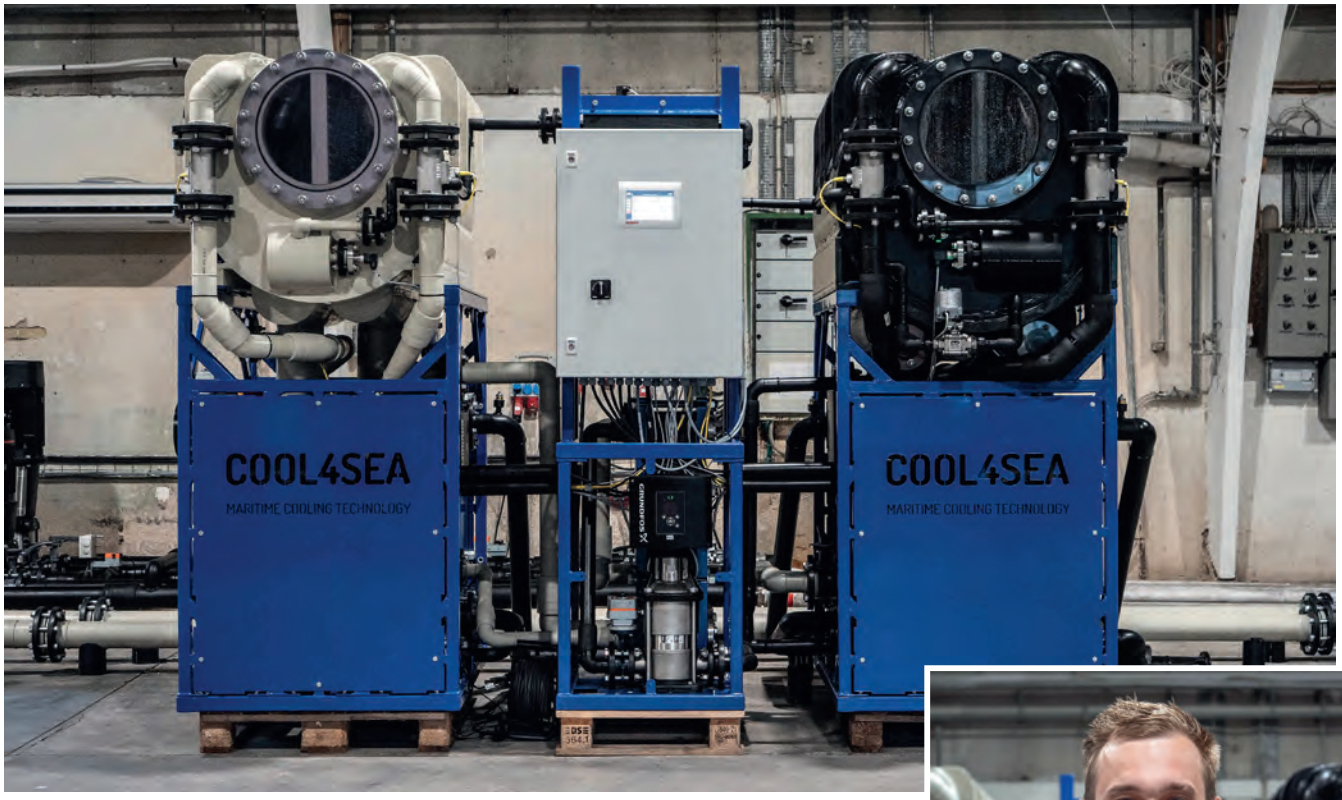
Se mere på:
www.baumer.com/io-link



Baumer
Passion for Sensors

Fra overskudsvarme til bæredygtig køling

Den prisvindende virksomhed Cool4Sea & Industry ApS har udviklet en banebrydende teknologi, der omdanner overskudsvarme fra skibe og industrielle processer til køling. Teknologien reducerer både køleomkostningerne med op til 90 procent og CO_2-udledningen med op til 94 procent. Med Beckhoff Automation ApS' avancerede automationsløsninger og sparring er Cool4Sea & Industry med til at tackle en stor miljømæssig udfordring i den maritime sektor og industrien



Cool4Sea & Industry ApS har udviklet en banebrydende teknologi, der omdanner overskudsvarme fra skibe og industrielle processer til køling.

Af Henriette Dragø

Med en stribe entreprenørskabspriser på trofæhylden, flot medieomtale og økonomisk støtte fra innovationsmiljøet har fire studiekammerater fået medvind til at udvikle en løsning i verdensklasse inden for varmedrevet køling.
De har etableret virksomheden Cool4Sea & Industry ApS og har gennem ti år udviklet, raffineret og testet deres patenterede teknologi og i løbet af de seneste par år solgt de første køleanlæg til skibe og industrien.

-Idéen opstod som et svar på et stort dilemma. Skibe, der sejler i varme klimaer, bruger enorme mængder energi på køling og air-condition, mens skibets hovedmotorer producerer store mængder spildvarme. Det er ineffektivt, dyrt og forurenende - især fordi HFC-gasser, som traditionelt anvendes til køling, er skadelige for miljøet, forklarer Daniel Buhl Hansen, medstifter, CEO og partner i Cool4Sea & Industry ApS.
-Vi lod os inspirere af Einsteins princip om absorptionskøling og ▶



Daniel Buhl Hansen, medstifter, CEO og partner i Cool4Sea & Industry ApS.



FØDEVAREINDUSTRIENS MØDESTED

WHAT IF?

Hvad hvis din virksomhed har teknologien og løsningerne, der kan bidrage til at løse udfordringerne i fødevareindustrien? Det tror vi den har!

WHY NOT?

Hvorfor så ikke vise branchen dine innovative teknologiske løsninger på FoodTech 2026
– Nordens førende destination for at udforske ny teknologi, indsigter, partnerskaber og løsninger inden for fødevareteknologi.

WHO ELSE?

Ja, hvis mange andre i branchen er der, så skal du da også vise dine teknologier og løsninger frem, når vi sammen udfordrer status quo og skubber til grænserne for, hvad der er muligt inden for fødevareteknologi.

LET'S GO?

Vi ses på FoodTech, 27.-29. oktober 2026

LÆS MERE OG BOOK DIN STAND PÅ FOODTECH.DK

FOODTECH

27.-29. OKTOBER 2026 – HERNING, DANMARK

udviklede en metode til at udnytte skibenes overskudsvarme til køling. Vi startede med skibsanlæg, men har siden udvidet til industrien, hvor behovet er lige så stort, siger han videre.

Fra konkurrenceidé til kommerciel succes

Med støtte fra investorer og EU-fonde installerede Cool4Sea & Industry i 2017 deres første store anlæg på Rødby-Puttgarden-færgen.
I dag leverer virksomheden løsninger til store aktører som EsVagt i Esbjerg, NKT og Østensjø Rederi. Derudover har de indgået aftaler med blandt andet bagerier og bryggerier og bringer dermed teknologien ind i industrien.
Efterspørgslen vokser i takt med stigende krav til energieffektivitet og bæredygtighed i både skibsfart og industri.
Cool4Sea & Industry planlægger at levere seks til otte anlæg i år og har en ambitiøs målsætning om at skalere op til 50-60 enheder årligt.
Teknologien har stort potentiale inden for bryggerier, bagerier, medicinalindustrien og Power-to-X-sektoren, hvor der er behov for både varmegenvinding og køling.

Miljøvenlig køleteknologi uden skadelige gasser

Cool4Sea & Industrys patenterede løsning skiller sig ud ved at erstatte traditionelle, strømkrævende kølesystemer med en varmedrevet teknologi.
Aktiv Spray Absorptionskøling er en teknologi, der i modsætning til konventionelle kompressorkøleanlæg ikke bruger elektricitet til at drive en kompressor, men i stedet bruger overskudsvarme til at drive køleprocessen.
Systemet bruger overskudsvarme fra for eksempel skibsmotorer, der normalt ville gå til spilde. Temperaturen på denne varme ligger typisk i området 65-100°C.
Det centrale i systemet er en absorptionskøleproces. Processen foregår på den måde, at en væske (et kølemiddel) fordamper ved lavt tryk og absorberer varme fra omgivelserne, dvs. skaber køling. Dampen absorberes i et andet stof - et absorptionsmiddel, og denne opløsning opvarmes med spildvarmen. Det får kølemidlet til at fordampe igen og adskilles fra absorptionsmidlet. Dampen kondenseres og føres tilbage til fordamperen - og cyklussen gentager sig.
-Med vores anlæg kan skibe og industrivirksomheder spare op til 90 procent af deres køleudgifter. Opex er en supervigtig faktor for virksomheder. Derudover reducerer vi CO_2-udledningen med op til 94 procent. COP-faktoren, som er et mål for effektiviteten af et køleanlæg, ligger normalt på 3-3,5. Vores ligger på 30-35 og er dermed 10 gange mere energieffektive. Det batter, når man laver ESG-rapportering. Vi laver køling på spildvarme og kan dermed hjælpe virksomheder til at stoppe deres køb af skadelige kølemidler med HFC-gasser. Vores løsning kræver derfor heller ikke specialuddannet personale til at håndtere disse gasser, forklarer Daniel Buhl Hansen.

Beckhoff Automations leverance

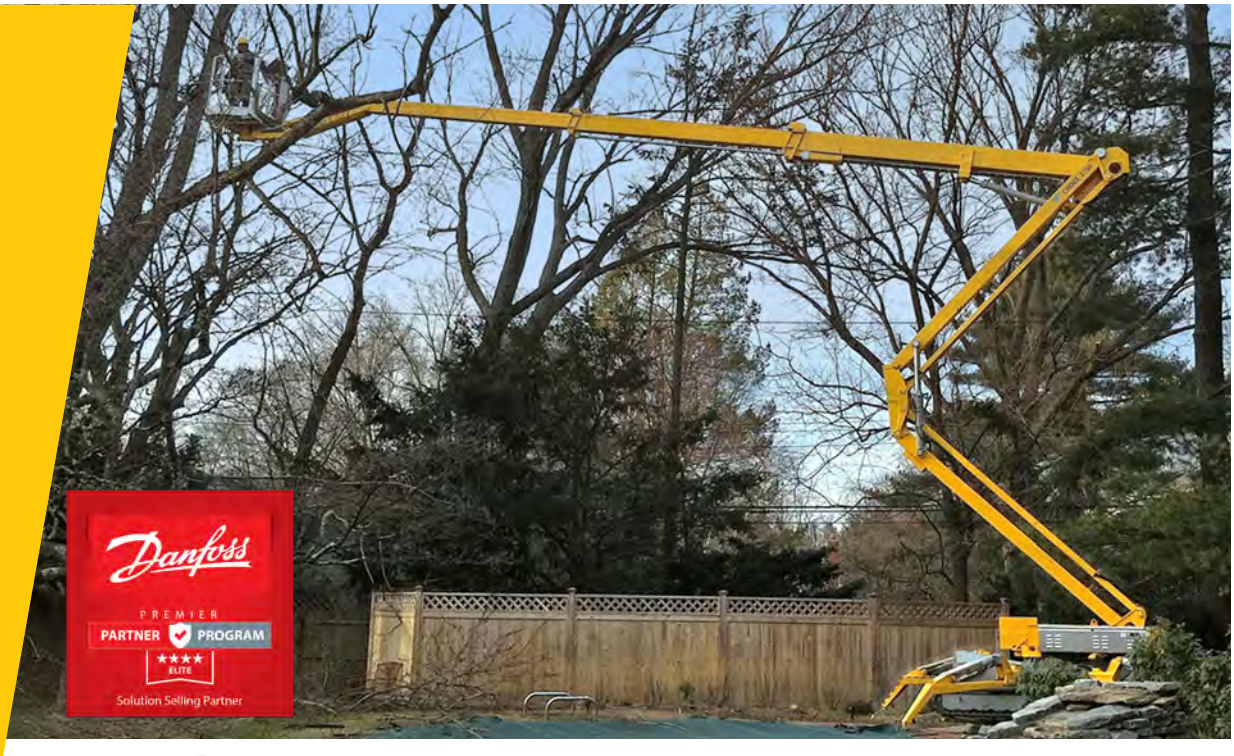
- PLC'er (Programmable Logic Controllers).
- HMI-skærme.
- GENIbus kommunikationsmoduler, der styrer og overvåger anlæggets funktioner.
- I/O-moduler.



Teknologien reducerer både køleomkostningerne med op til 90 procent og CO_2-udledningen med op til 94 procent.

Beckhoffs teknologi: En strategisk fordel

Beckhoff Automation ApS' fleksible automationsløsninger og tekniske ekspertise har spillet en afgørende rolle i udviklingen af Cool4Sea & Industrys systemer.
-Vi blev anbefalet Beckhoff, og det har vist sig at være en afgørende





PLUS+1
Powered by Danfoss

Hos **HydraSpecma** tilbyder vi omfattende løsninger, der er skræddersyet til dine behov!

Fra **koncept** til **serieproduktion** – og videre ...

*Vores **Danfoss PLUS+1®** certificerede teknikere kan rådgive dig i, hvordan du med **Danfoss PLUS+1®** kan opnå optimal styring af dine maskiner.*

Vil du vide mere?
*Ring allerede i dag til én af vores teknikere til en uforpligtende snak på **97 35 05 99** eller se mere på **hydraspecma.com***

HydraSpecma A/S · HSDK@hydraspecma.com · **hydraspecma.com**

HydraSpecma

faktor for vores succes. De er vores sparringspartner og en fast del af holdet og ikke blot leverandør. Denne tilgang giver os en strategisk fordel. De viser os alternative opsætninger og løsninger, der gør systemerne mindre komplekse og ingeniørtunge. De hjælper os også med at optimere vores løsninger og tilpasse os markedets krav. Det er guld værd for os, fortæller han videre.

-Licensmæssigt er det også utroligt nemt at komme i gang med Beckhoff. Vi behøver ikke købe dyre licenser - vi kan nøjes med at købe en licens per enhed, hvilket gør det meget nemmere at komme i gang. Samtidig er Beckhoffs support i en klasse for sig. Det må være markedets ubestridt bedste support. Selv om vi endnu ikke er en af deres største kunder, oplever vi en service og dedikation, som er ret enestående.

Robust automation giver tryghed på flere planer

Beckhoff leverer PLC'er (Programmable Logic Controllers), HMI-skærme (Human-Machine Interface) og kommunikationsmoduler, der styrer og overvåger anlæggets funktioner.

-Det særlige ved Beckhoffs løsninger er en høj grad af fleksibilitet og skalerbarhed. Vi kan udvikle avancerede funktioner, justere og optimere styringen uden store omkostninger, hvilket gør det nemt at skræddersy anlæg til forskellige kunder. Vi kan få flere værdier ud med samme antal ventiler og mere driftsstabile anlæg til samme kostpris sammenlignet med andre automationsleverandører. Pris og kvalitet er naturligvis vigtige parametre for os, fortsætter Daniel Buhl Hansen.

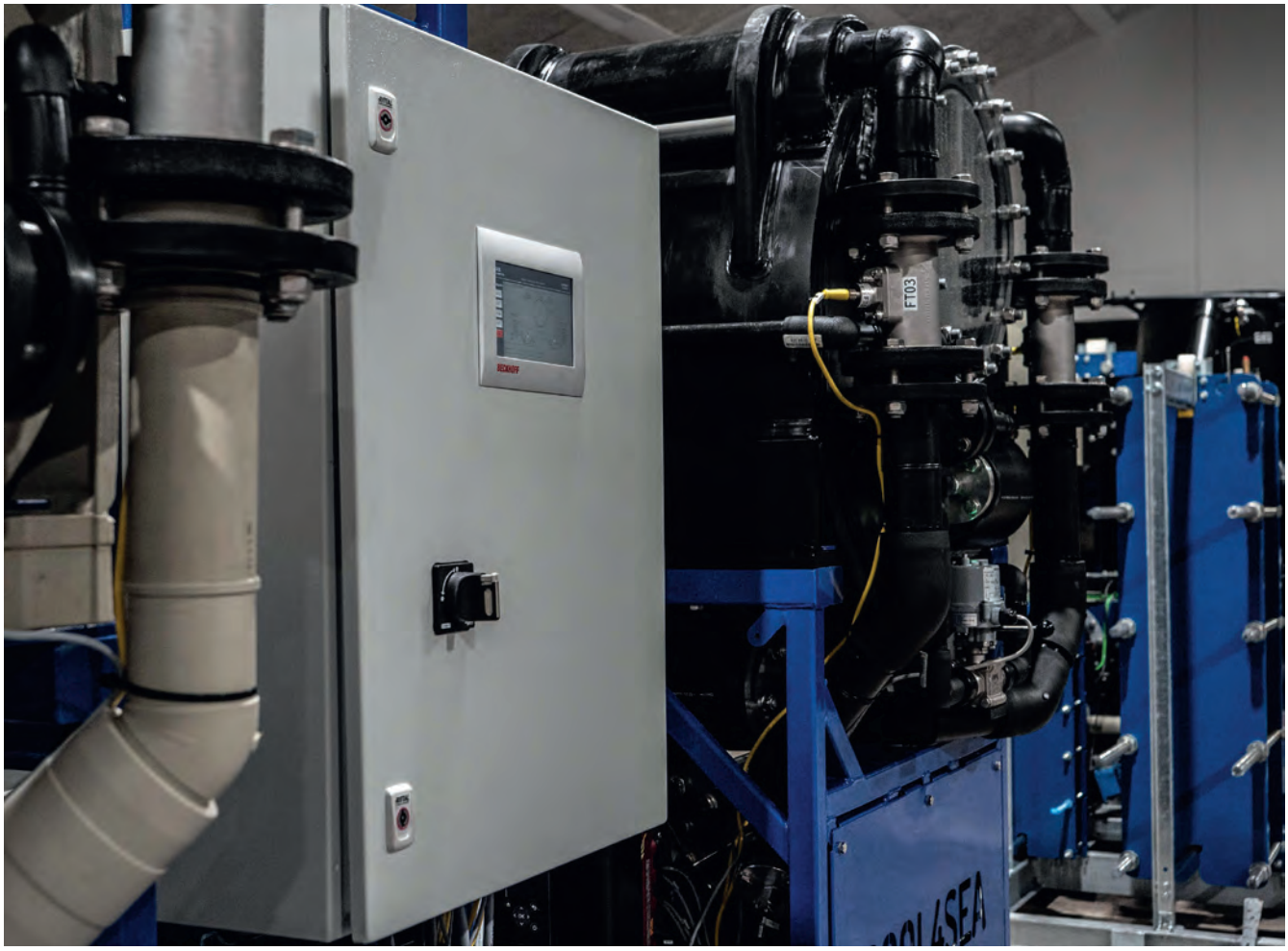
-Derudover er Beckhoffs produkter ekstremt holdbare - og det er afgørende i en maritim kontekst, hvor udstyr udsættes for ekstreme forhold. Et godt eksempel er deres I/O-moduler. De er hårdføre og kan holde til, at folk piller ved dem. Det er også nemt at tage et modul ud og klikke et nyt i. Beckhoffs engagement i produktudvikling og deres tro på egne løsninger giver os en enorm tryghed. Og vigtigst af alt: Produkterne lever fuldt ud op til deres løfter, fastslår han.

Stærke og åbne samarbejder

Beckhoffs brede udvalg af automationsmoduler og kommunikationsløsninger er attraktive for Cool4Sea & Industry, fordi de problemfrit kan integreres med andre skibs- og industrisystemer.

-Beckhoff bruger kræfter på at have stærke og åbne løsninger, men også stærke og åbne samarbejder. De investerer i andre leverandører og løsninger, så alting kan snakke sammen, uden at det skaber udfordringer for de af vores kunder, der også anvender udstyr fra andre automationsleverandører. Det er et stærkt signal - både til os som Beckhoff-kunde og til vores kunder, siger Daniel Buhl Hansen.

Med en ambitiøs vækststrategi, et stort markedspotentiale og en typisk tilbagebetalingstid på to til fire år er Cool4Sea & Industry på vej til at blive en førende spiller inden for bæredygtig køleteknologi. ■



Beckhoff Automation ApS leverer PLC'er, HMI-skærme og kommunikationsmoduler til Cool4Sea & Industrys anlæg.



sensingCAM SEC100 ØKONOMISK INDUSTRIELT STREAMING & EVENTKAMERA

THIS IS SICK

Sensor Intelligence.

PROCESOVERVÅGNING, DOKUMENTATION OG FEJLANALYSE

Det særlige ved dette kamera er kombinationen mellem den økonomisk attraktive streaming-/event del og det brugervenlige robuste industrielle design. Det er det oplagte valg i industriapplikationer. Få mere at vide nu:

4582 6400 | sick@sick.dk | sick.dk/sensingcam_sec100

Nye muligheder med frysetørring

Den danske babymadsproducent Ma-Mam ApS peger på nye muligheder ved at anvende frysetørring til babymad. Frysetørringsteknologien er et bevidst valg, da den er yderst skånsom og bevarer næringsstoffer, farve og meget af den naturlige smag, som normalt går tabt i traditionelle varmebehandlingsprocesser. Med hjælp fra den danske frysetørringsvirksomhed European Freeze Dry ApS har Ma-Mam udviklet en frysetørret grøntsagsmos til babyer



European Freeze Dry ApS er danskejet med frysetørringsanlæg i både Danmark og England. (Foto: Winnie Methmann).

I mange år har frysetørring haft en nichetilstedeværelse i fødevareindustrien. Kendt fra outdoor-måltider, instantkaffe, suppeblandinger og enkelte råvarekategorier som bær og krydderurter har metoden primært været betragtet som en effektiv konserveringsteknik - snarere end et værktøj til at bevare og fremhæve fødevarekvalitet.
Det billede er langsomt ved at ændre sig.
Hos den danske producent af økologisk babymad, Ma-Mam ApS, har frysetørring været et bevidst førstevalg grundet muligheden for både høj fødevarekvalitet og effektiv konserveringsteknik.
Med hjælp fra den internationalt anerkendte danske frysetørringsvirksomhed European Freeze Dry ApS (EFD) har Ma-Mam udviklet en grøntsagsmos til babyer fra fire måneder. Ved tilsætning af kogende vand gendanner grøntsagsmosen smag, konsistens og næringsindhold med bemærkelsesværdig præcision.
-Frysetørring er en unik tørringsmetode. Den er yderst skånsom, og næringsstofferne, farve og meget af den naturlige smag, som normalt går tabt i traditionelle varmebehandlingsprocesser, bevares, forklarer Merete Kongsgaard Lundedal, business development manager hos European Freeze Dry ApS.
Og det er netop de mange forskellige kvaliteter ved frysetørring, der fik ernæringsspecialist i mad til babyer og småbørn, Kirsten Mikkelsen Ravnbøl, til at udforske mulighederne for at frysetørre grøntsagsmos til de mindste.
-Som ernæringsspecialist og fødevareproducent har det været afgørende at bevare grøntsagsmosens næringsstoffer og gode smag i babymaden, siger Kirsten Mikkelsen Ravnbøl, der er co-founder af Ma-Mam ApS.

Teknologisk potentiale i nye anvendelser

Mens frysetørring i mange år har været forbeholdt ingrediensmarkedet og nicheprodukter, peger babymad som anvendelsesområde på en bredere mulighed for teknologiens potentiale - især i produktkategorier, hvor dosering, holdbarhed og fødevaresikkerhed er altafgørende. Og dette var derfor også afgørende for Ma-Mams udvikling.
-Innovation i babymadskategorien har gennem mange år været i relation til opskrifter og emballage, hvor især klemposerne har været dominerende. Men der er langt mellem producenter, som tænker radikalt anderledes, og som bidra-



Ma-Mams frysetørrede grøntsagsmos skal kun tilsættes kogende vand for at gendanne smag og konsistens fra den oprindelige opskrift.

ger til at løse nogle af de konkrete problemer, som familien står med i hverdagen. Eksempelvis er madspild noget de fleste småbørnsforældre kender til. Med frysetørring kan man dosere præcist, og pulverformatet gør det ekstremt nemt at opbevare og håndtere - uden nogen form for kølekæde, fortæller Kirsten Mikkelsen Ravnbøl videre.
-Frysetørrede produkter kan opbevares ved stuetemperatur, og de er nemme at have med på farten. Vi ser derfor et voksende vækstpotentiale for andre fødevarekategorier, tilføjer Merete Kongsgaard Lundedal.

Et format til en mobil virkelighed

Samarbejdet mellem Ma-Mam og European Freeze Dry A/S skaber også yderligere værdi i en tid, hvor fødevarelogistik, fleksibilitet og holdbarhed bliver stadig vigtigere parametre - både i det globale fødevaresystem og for den enkelte forbruger. Flere steder i verden har adgang til rent vand aldrig været bedre, og med adgang til kogende vand - i hjemmet, på rejsen, på farten - åbner det frysetørrede format for nye brugsscenarier.
I modsætning til klassisk »ready to eat«-logik er produktet her »ready to rehydrate« - med al bekvemmeligheden fra convenience, men uden at gå på kompromis på kvalitet og sammensætning. Det giver ikke bare logistiske fordele - men også et produkt med lav vægt og lang holdbarhed, uden tilsætning af konserveringsmidler eller brug af emballager til kølevarer.

Mellem konservering og kvalitet

Det mest markante skift i synet på frysetørring handler måske om forståelsen af, hvad teknologien egentlig gør.
Hvor varmebehandling, inddampning og pasteurisering ofte går på kompromis med både tekstur og smag, sker bevaringen i frysetørring gennem sublimation - hvor is omdannes direkte til damp under vakuum, uden at passere en væskefase.
-Resultatet er et produkt, der i mange tilfælde kan genkende sig selv, når det rehydreres, forklarer Merete Kongsgaard Lundedal.

Ma-Mam ApS er en dansk iværksættervirksomhed, der siden 2022 har specialiseret sig i økologisk, frysetørret grøntsagsmos til børn mellem fire og 12 måneder.
Ma-Mam ApS er stiftet af Louise Brandt og Kirsten Mikkelsen Ravnbøl.

Teksturen bliver nænsomt bevaret, og smagen fremstår næsten uændret. Det er noget helt andet end bare at fjerne vand - det handler om, hvordan man gør det.
Netop denne forståelse af frysetørring som en bevaringsstrategi frem for en reduktionsstrategi peger på nye produktudviklingsmuligheder - ikke kun i babymad, men bredt i fødevareindustrien, hvor ernæring bør få endnu højere fokus.
I takt med stigende krav til sporbarhed, fødevaresikkerhed og fleksibel distribution kan teknologien få en mere central rolle - ikke som spydspids fra pulverkaffens æra - men som moderne kvalitetsmetode i en ny kontekst.

M SEALS
- Part of Diploma PLC

Small things make
GREAT things possible



- **Custom & Standard Sealing Solutions** for every application
- **Precision-Engineered Quality** from design to delivery
- **Rapid Turnaround & Next-Day Dispatch** available
- **Certified Testing & Full Compliance** with industry standards
- **Expert Technical Support** from experienced seal specialists
- **Durable, High-Performance Materials** built for tough environments
- **Flexible Supply Options** – from prototypes to large production runs
- **Full Product Range**, e.g O-rings, sanitary seals, rotary seals, hydraulic seals, gaskets, circlips



m-seals.com

www.m-seals.com | sales@m-seals.dk | +45 49 13 02 05
Denmark | Sweden | Leicester (UK) | Sheffield (UK) | Gateshead (UK) | Finland | Poland

Dansk teknologi bag finsk seafood-produktion

Med banebrydende procesudstyr fra Dana Technology ApS forvandler den finske virksomhed Hailia Nordic OY sidestrømme fra fisk, herunder fiskerester fra ben, hoveder og afskæringer, til nye kvalitetsfødevarer. Hailia har modtaget international hæder for løsningen

Af Kristian Frost,
Frost Kommunikation

Fiskeindustrien har længe kæmpet med store mængder uudnyttede sidestrømme. Men med en ny generation af procesteknologi er det nu muligt at udnytte hele fisken.
Dana Technology ApS fra Tommerup har udviklet en ny type procesmaskine, der giver fødevareproducenter mulighed for at omdanne råvarer med lav værdi til fødevarer i høj kvalitet.
Rotary Disc Texturizer (RDT) kombinerer kontrolleret varme og mekanisk behandling, som giver det endelige produkt en naturlig, appetitlig tekstur, selv når råmaterialet kommer fra mindre attraktive dele af fisken.
-Vi hjælper fødevareproducenter med at skabe mere værdi af det, de allerede har. Det er godt for forretningen og for bæredygtigheden. Vores teknologi gør det muligt at omdanne restprodukter til velsmagende produkter i topkvalitet. Det er heller ikke gået ubemærket hen, fortæller Vagn Hansen, direktør i Dana Technology ApS.



Finsk seafood-techvirksomhed viser vejen

I Finland har seafood-techvirksomheden Hailia Nordic OY integreret teknologien som en central del af deres produktion. Her bliver restprodukter fra fileteringslinjer af laks og ørred nu forarbejdet til spiseklare produkter med høj proteinværdi.
Siden 2021 har Hailia haft fokus på at udnytte hele fisken og udvikle nye, bæredygtige proteinkilder til fødevareindustrien.
De første produkter blev lanceret i 2023, og i 2024 modtog virksomheden FN's pris Global Call for Food Technology, Best Business, som gives til virksomheder, der udvikler innovative løsninger til at løse globale fødevareudfordringer.

Mindre spild - mere værdi

Dana Technologys RDT-teknologi gør det muligt at »upcycle« tidligere oversete råvarer til produkter med markant højere prispunkt. Det er særligt relevant for fødevareproducenter, hvor marginerne er pressede, og hvor dokumenteret bæredygtighed er et konkurrenceparameter.



kassow robots
strong · fast · simple

Joining forces with
rexroth
A Bosch Company

EDGE Edition

The 7-axis collaborative robots **designed for mobile solutions**



Designed for
AGV & AMR

Run directly with
DC connection

No external
controller



Hailia har vist, hvordan sidestrømme kan blive en ny hovedingrediens - og hvordan samarbejdet mellem teknologiudviklere og producenter kan skabe konkrete resultater for både forretning og klima.
For industrien betyder det lavere råvareomkostninger og øget værdi i hele produktionskæden. Hailia er et godt eksempel på, hvordan sidestrømme kan blive til fødevarer i premiumkvalitet - og hvordan Dana Technologys løsning gør produktionen både mere effektiv og mere bæredygtig.

Teknologien bag RDT'en

RDT'en arbejder med to store cirkulære varmeplader (op til 1500 mm i diameter), hvor råvaren pumpes ind sammen med vand via tre indløbspunkter.
Den øverste plade kan bevæges op og ned via en præcisionsstyret gearmotor og fastholdes med pneumatiske cylindre (op til seks bars tryk). Den nederste plade er forsynet med en roterende impeller og skrabearme, der konstant fordeler og bearbejder massen, mens den udsættes for damp, rotation og tryk.
Maskinen er opdelt i op til to varmezoner med individuelt styret temperatur (90-140°C), reguleret via MDI-touchskærm. Denne kombination af varme og mekanisk påvirkning ændrer proteinernes struktur, så råmaterialet får en fiberholdig og fast konsistens.
Det færdige produkt ledes mod pladens kant, hvor skrabere opsamler strimlerne og sender dem videre til efterfølgende transport eller pakning.
RDT'en er udført i rustfrit stål, vejer 1,3 ton og styres via PLC-system (Siemens/Beckhoff) med integreret CIP-rengøring og automatiseret flowstyring. ■

Dana Technology ApS er en dansk maskinbygger og specialist i procesteknologi til fødevareindustrien. Virksomheden udvikler komplette proceslinjer - fra idé til færdigt anlæg - og leverer løsninger til kunder over hele verden.





Kontakt os
for mere
information på

tlf. 7515 8440

Lige så fleksibel som dit arbejde

Svejseopgaver er ofte krævende og udfordrende, også for små og mellemstore virksomheder. Hver opgave rejser nye krav svejseren og hans udstyr. Nogle opgaver ændrer sig dagligt ligesom behovet for forskellige synergilinjer. Dette kræver en svejsemaskine, der kan tilpasses perfekt til dynamiske forhold.

Med op til 240 optimerede synergilinjer, der er udviklet specielt til kravene inden for stålkonstruktion, imponerer Fortis-serien med sin pålidelige svejsepræstation. Ud over stål mestrer denne MIG/MAG-svejsemaskine også materialer som aluminium og rustfrit stål uden problemer, både med og uden puls.

TORNBOSVEJS

Sallingsundvej 24
6715 Esbjerg N
Tlf. 7515 8440

tornbosvejs.dk

Ny mixer godkendt til industriel udrulning

Den tyske startup hs-tumbler har udviklet en »trajectory-mixer«, der efter validering nu er klar til industrielt brug. Mixeren blander på sekunder i stedet for timer, reducerer energiforbruget med 80 procent og eliminerer behovet for omrøring, ældtning og saltlageindsprøjtning. Mixeren får sin storskala-debut på en skinkefabrik

Oversat og bearbejdet af Helle Friemann Nielsen

På forårets IFFA-messe præsenterede den tyske startup, hs-tumbler, sin patenterede »trajectory-mixer« som et alternativ til konventionelle tumblemixersystemer.
I modsætning til traditionelle tumblere blander højhastighedssystemet kød og lage på få sekunder i stedet for timer, hvilket sikrer ensartet tekstur og smag. Med 80 procents energieffektivitet eliminerer de højfrekvente blandebevægelser traditionel omrøring, ældtning og indsprøjtning af lage, hvilket forbedrer hygiejne og effektivitet.
Desuden kan den mixe op til 7,2 tons i timen med 12-sekunders batchskift, hvilket er cirka 1000 gange hurtigere end konventionelle metoder; dette forbedrer ikke kun hygiejne og fleksibilitet, men gør det også muligt for producenter at færdiggøre nye inline-produktionsmetoder.
Anvendelserne omfatter for eksempel tilberedte udskæringer, marineret kød og vegetabilske proteiner til pizzadej.



Med en størrelse på 2,6 gange 2,6 meter tilbyder den industrielle trajectory-mixer fra hs-tumbler et levedygtigt alternativ til traditionelle tromler og blandere. Fordelene omfatter øget kapacitet, forbedret produktkvalitet og forbedret energieffektivitet.

Validering og evaluering

Trajectory-mixeren skal efter planen indsættes i produktionen på en skinkefabrik i Tyskland.
Mixeren er blevet valideret hos det tyske institut for fødevarer (DIL - Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik). Og evalueringer hos Klevertec, et uafhængigt forskningscenter ved Kempten University of Applied Sciences, beviste, at det patenterede system med succes kan blande skinke uden saltlageindsprøjtning - og dermed fjerne et tidskrævende, arbejdskrævende og hygiejnekritisk trin i kødproduktionen, da traditionelle saltlageinjektorer er vanskelige at rengøre og ofte bidrager til kontamineringsrisici.
-Disse resultater stemmer overens med vores beregninger og bekræfter ikke blot systemets overlegne hastighed og dets næsten kontinuerlige produktionskapacitet, men også at det omgår saltvandsindsprøjtningstrinnet, fortæller Bernhard Hukelmann, administrerende direktør for hs-tumbler og opfinder af systemet.
-Med den industrielle godkendelse på plads ser vi frem til implementering i stor skala på skinkefabrikker, siger han videre.

Første storskalaproduktion

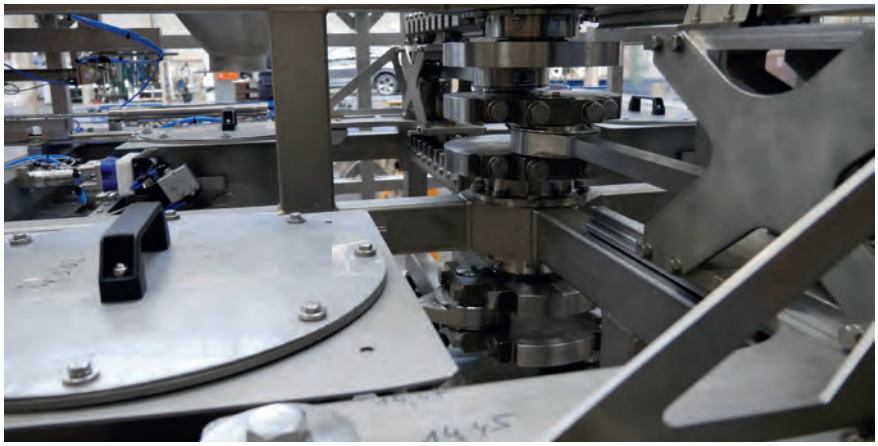
Produktionen på en tysk kødfabrik markerer den første storskalaapplikation, mens mindre enheder allerede anvendes i Europa, Japan og Nordamerika.
Systemet forventes at optimere produktionen ved at reducere kødtab betydeligt under rengøringscyklusser og muliggøre præcis saltlagedosering. Dets energieffektivitet, sammen med eliminering af hjælpeudstyr som saltlageinjektorer, resulterer i betydelige omkostningsbesparelser - hvilket giver et investeringsafkast på under to år.
-Vi kan behandle tre gange så meget, som den største mixer på markedet kan i samme periode med 80 procent mindre energiforbrug, siger Hukelmann videre.



Trajectory-mixeren kan klare op til 7,2 tons i timen. Ud over fødevareapplikationer er systemet velegnet til blanding af en bred vifte af materialer - fra pulver til meget viskøse materialer.

Fysiske principper bag blandemønstre

Blandingen af kød og tilsætningsstoffer er afgørende for at opnå ensartet fordeling af kød, lage, krydderier og andre ingredienser. Omhyggelig blanding sikrer kohæsion og mørhed, ensartet smag



I slutningen af 2024 var hs-tumbler en af ti startups udvalgt af Mondelez International til at udforske teknologier til fremtidens snacks, herunder kakaoforarbejdning, bæredygtig emballage og forbedrede sensoriske oplevelser.

og tekstur og letter mørningsprocessen, hvilket lægger grundlaget for den høje kvalitet og de karakteristiske egenskaber ved pølser og skinker.

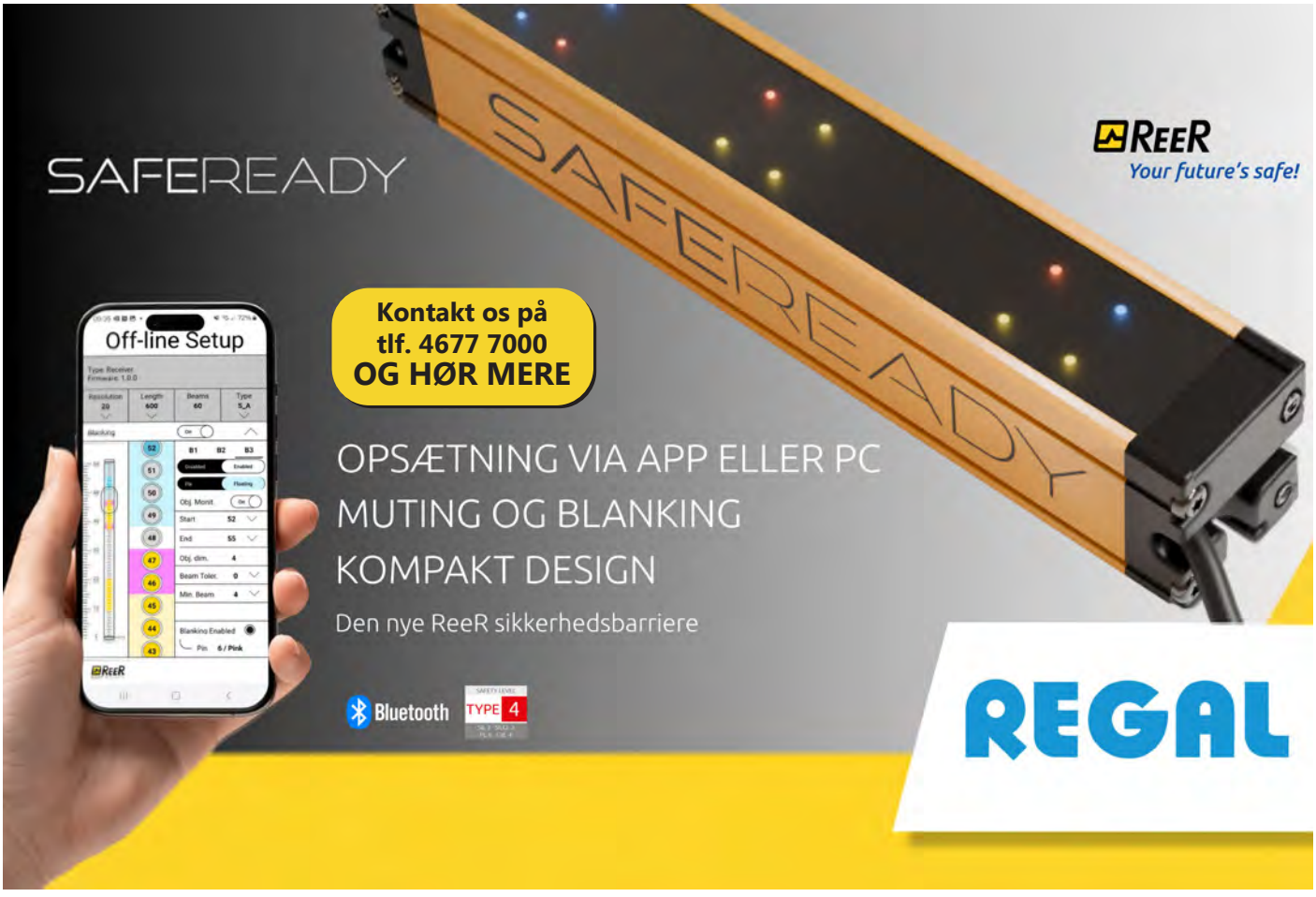
Systemet anvender »Lissajous-kurver« - et princip fra fysikken, der repræsenterer mønstre dannet af interagerende vinkelrette harmoniske bølger. I banesystemet opstår disse kurver fra to koordinerede bevægelser, der påføres behandlingsbeholderen. Præcis timet skaber de krydsningspunkter, som genererer forskydnings- og trækkræfter, hvilket fremmer selvblanding gennem beholderbevægelse i stedet for at tumble eller bruge omrørere.

Ligesom kolibrivinger, der tegner præcise, sløjfeformede mønstre, styrer baneblandingen det behandlede materiale med høj hastighed langs definerede baner - såsom ottetals- eller kringleformer. Dette gør det muligt at skræddersy blandingskvaliteten til materialet, uanset om det er pizzadej eller marinader. Dette sikrer kontrolleret, ensartet og multidirektionel massage og blanding.

-Som fysiker har jeg længe troet, at de sammenvævede mønstre, skabt af Lissajous-figurerne, kunne have en god blandingseffekt, når de anvendes praktisk på materialer i et kontrolleret miljø. Vi har nu vist, at denne effekt faktisk er ensartet på tværs af hele produktet, siger Hukelmann.

Da der ikke kræves blanderedskaber, er trajectory mixer-beholderen også effektiv at rengøre.

Tilberedt skinke kræver tilsætning af væsker til blandingen, som traditionelle saltningsinjektorer leverer direkte til kødet via flere nåle for ensartet fordeling. Denne metode er dog ofte uprecis i saltlagedoseringen og kan forårsage sivedannelse, hvilket fører til risiko for mikrobiologisk kontaminering. Trajectory-mixeren eliminerer dette trin, hvilket sikrer hygiejnisk forarbejdning og forbedret produktkvalitet. ■



Checkvejer med intelligente optioner

Mettler-Toledo har opdateret sin førende checkvejer. Den tilbyder nu en række intelligente optioner, der giver større fleksibilitet, hurtigere implementering og forbedret overholdelse af fødevaresikkerheden - alt sammen til en attraktiv pris for små og mellemstore fødevareproducenter

Den intelligente checkvejer C31 StandardLine fra Mettler-Toledo er allerede en pålidelig løsning til præcisionsvejning og i overensstemmelse med fødevaresikkerhedsstandarder.
Nu er den blevet opdateret for at opfylde de skiftende behov i det moderne produktionsmiljø. Vigtige opdateringer omfatter et nyt transportbåndsystem med to bånd som standard, strømlinet ordrebehandling for hurtigere levering samt et modulært design, der gør det nemt at skalere systemet, i takt med at forretningen vokser.
Forbedringerne betyder, at den intelligente checkvejer C31 fortsat er en fremtidsrettet løsning, der understøtter en smartere produktion, samtidig med at den tilbyder den pålidelighed og nøjagtighed, der forventes af Mettler-Toledo-teknologi.
-Nutidens fødevareproducenter har brug for udstyr, der ikke kun lever op til lovkravene, men også tilpasser sig deres forretning, i takt med at den vokser, fortæller Joern Migge, head of market management and service hos Mettler-Toledo.
-Med de nye intelligente optioner, kompakt størrelse og kortere leveringstider tilbyder den opgraderede intelligente checkvejer C31 en overbevisende kombination af ydeevne og en overkommelig pris, fortsætter han.



Designet til moderne produktion

Det automatiserede system til intelligent vejning i checkvejer C31 fjerner behovet for manuelle stikprøver med 100 procent inline-vægtkontrol. Det intuitive system leverer pålidelig ydeevne til fødevare- og nonfood i tørre og våde miljøer.
Det kompakte og modulære design muliggør problemfri integration i eksisterende linjer, hvilket gør den særligt velegnet til mindre og mellemstore fødevareproducenter, der er på udkig efter omkostningseffektive, skalerbare løsninger.
Den opdaterede checkvejer har som standard en leveringstid på tre uger (eksklusive emballering og forsendelse), hvilket giver producenterne mulighed for at reagere hurtigere på skiftende markedsforhold og produktionskrav.

Smarte optioner - fleksibilitet der passer

For at understøtte en lang række driftsbehov introducerer Mettler-Toledo fem intelligente produktionspakker, der tilbyder skræddersyet funktionalitet, som sætter kunderne i stand til at vælge den rigtige kombination af optioner til deres miljø, alt imens de giver omkostningsbesparelser sammenlignet med at købe individuelle komponenter.
Tilgængelige pakker omfatter:

- *Rapporteringspakke for at overholde reglerne for nettovægt*

Pakken indeholder generelle statistikker for batch- og produktionsoutput samt timebaseret output. Pakken inkluderer også Print-Stick-support og en individuel vægtdatagrænseflade. Den automatiserer rapporteringen, giver hurtig adgang til produktionsdata og forbedrer datasynligheden med henblik på bedre analyse og compliance.

- *Sorteringspakke til at undgå, at underfyldte produkter når ud til forbrugerne*

Producenter kan vælge mellem udkast med luftdyse eller skubbefunktion. Denne pakke omfatter også tællerkontrol og overvågning af lufttryk. Den understøtter konsekvent frasortering af ikke-godkendte produkter, pålidelig luft-



tryksovervågning og tydelige fejlmeddelelser med automatisk stop af transportbånd for problemfri drift.

- *Tilslutningspakke til at fremtidssikre virksomheder*

Pakken har en VNC-server til fjernstyring, en grænseflade til individuelle vægtdata og en OPC UA/Fieldbus-grænseflade. Denne pakke kan forbindes til SCADA- og ERP-systemer, hvilket giver adgang til produktionsplanlægning og datastyring, samtidig med at dataanalysen forøges for at forbedre produktkvaliteten.

- *Integrationspakke til hurtigt at finde og fixe gentagne frasorteringer på produktionslinjen*

Pakken omfatter successiv fejldetektering, ekstern start/stop-funktionalitet og udgangssignaler for procesfejl. Dette strømliner produktionslinjens drift og omfatter kontinuerlig fejldetektering, som aktiverer alarmer med henblik på hurtig indgriben, hvilket minimerer nedetiden.

- *Cost-kontorpakke til at øge fortjenesten ved at mindske produktspild*

Den indeholder feedbackkontrol, fejldetektering og backupovervågning. Disse funktioner hjælper med at reducere overfyldning gennem optimering af påfyldningsniveauer, forhindre produktspild og understøtte bæredygtighed og initiativer til reduktion af spild.

Hver pakke er valgfri, og virksomheder kan opgradere og tilføje flere for at opfylde deres specifikke behov.
Pakkerne er udviklet til at hjælpe producenter med at forbedre effektiviteten, reducere produktionsomkostningerne og muliggøre hurtigere beslutningstagning.
For eksempel kan kunder, der vælger rapporteringspakken, kombinere funktioner såsom vægtdata-grænsefladeværktøjer og en printerenhed, understøttet af integreret software - alt sammen til betydeligt lavere omkostninger end ved køb af varer enkeltvis.
Uanset om målet er at forbedre driftseffektiviteten, undgå underfyldte produkter, mindske produktspild eller forberede fremtidig digitalisering, hjælper den opgraderede C31 StandardLine-checkvejer og dens intelligente produktionspakker producenter med at opbygge en mere forbundet, kompatibel og omkostningseffektiv produktionslinje. ■

ELTECO APS - din leverandør af
El-tekniske komponenter

TAK FOR BESØGET PÅ HI2025



- EV LADESTATIONER OG TILBEHØR I AC/DC
- INVERTERE OG BATTERIPAKKER
- MASKIN- OG KRANKOMPONENTER
- CEE KOMPONENTER
- STIKKOMPONENTER
- VIBRATIONSMOTORER OG PUMPER
- TAVLE- OG STYRINGSMATERIEL
- MOTORBESKYTTELSE OG KODENSATORER
- SWITCHE OG FØLERE
- KABEL-, LEDNING- OG BELYSNINGMATERIEL

ELTECO APS®
ELTECO APS
HI-Park 315 • 7400 Herning
Tel.: 70251845
E-mail: info@elteco.dk
www.elteco.dk

20 år med CMT-svejsning

Samtidig med at den østrigske svejsevirksomhed Fronius fejrer 80-års jubilæum - markeres 20-året for virksomhedens udvikling af den revolutionerende CMT-svejseproces. Siden introduktionen i 2005 har CMT ændret svejseverdenen og sat nye standarder for præcision, stabilitet og alsidighed

Oversat og bearbejdet af Helle Friemann Nielsen



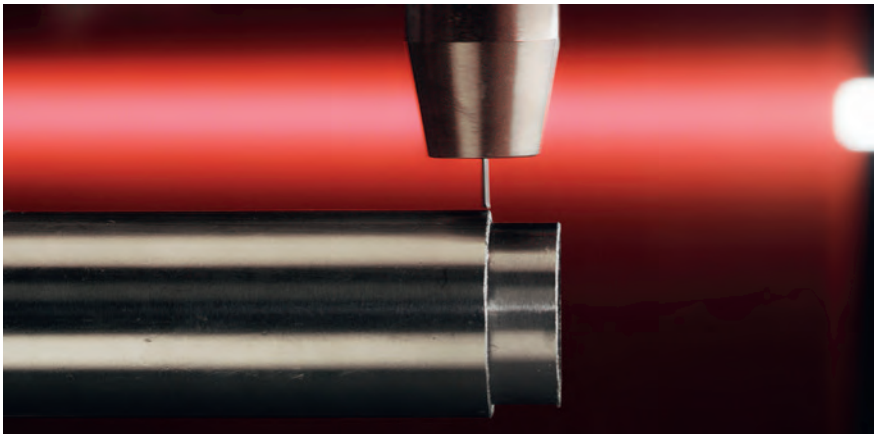
Fronius fejrer i år 80-års jubilæum. Og en vigtig milepæl i virksomhedens historie er udviklingen af CMT-svejseprocessen (Cold Metal Transfer), der runder 20 år.
Med introduktionen af denne innovative svejseproces indledte Fronius et paradigmeskift inden for svejseteknologien. For første gang nogensinde gjorde CMT det muligt termisk at forbinde galvaniserede stål- og aluminiumsplader samt at forbinde wafertynde aluminiumsplader fra en tykkelse på 0,3 millimeter.
CMT-processen er baseret på en reverserende trådbevægelse, der muliggør kontrolleret dråbeafløsning. Denne bevægelse sikrer en stabil lysbue og minimerer varmetilførslen.



Dette resulterer i næsten sprøjtefri, rene svejsninger af høj kvalitet og æstetik. En anden fordel ved CMT-processen er den lave termiske belastning på emnet. Dette reducerer forvrængning og deformation, hvilket er en stor fordel - især når man arbejder med plader så tynde som 0,3 millimeter og temperaturfølsomme materialer. Præcis kontrol af svejseprocessen hjælper med at håndtere krævende svejseopgaver med den højeste grad af nøjagtighed.
CMT åbnede således op for muligheden for at sammenføje forskellige materialer. For eksempel kan galvaniseret stål og aluminium svejses sikkert og pålideligt. Dette skaber plads til kreative løsninger i produktionsprocessen.

Mange anvendelser i forskellige brancher

-I løbet af de sidste to årtier har CMT etableret sig som en alsidig svejseproces, der anvendes i adskillige brancher. Nogle gange er selv vi imponerede over den mangfoldighed og kreativitet, hvormed vores kunder bruger CMT til deres fordel og til at løse deres svejseudfordringer, fortæller Franziska Eichhorn, strategic product manager, Fronius International.
Bilindustrien bruger for eksempel CMT til at forbinde tynde plader og letvægtsmaterialer som aluminium, hvilket sikrer stærke og pålidelige forbindelser til køretøjsrammer og komponenter.
CMT har også bevist sin værdi i luftfartsindustrien, hvor proces- ▶



AFGRATEMASKINER

Står I med problemer med grater på jeres emner
så kan SwingGrinder være løsningen for jer

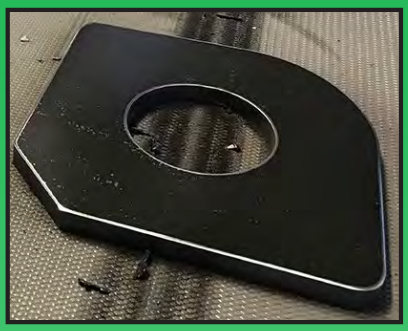


LŒWER
SWINGGRINDER

EFFEKTIV AFGRATNING
SAMT KANTRUNDING







Med SwingGrinder er det muligt at opnå 3 - 4 gange hurtigere afgratning sammenlignet med manuel afgratning.

Højfriktionsgummimåtte på arbejdsbordet 1400 x 800 mm. Sikrer fastholdelse af emner således at der nemt kan bearbejdes mindre og større emner.

Det 180° roterende hoved med Ø150 mm værktøj, muliggør hurtigt skift mellem afgratning og kantrunding.

PREBEN Z
EN DEL AF BEJERTECH

LŒWER

Tlf.: 46 56 36 66 - www.prebenz.dk - post@prebenz.dk



sen muliggør svejsning af højstyrke- og letvægtsmaterialer, der er afgørende for konstruktionen af fly og rumfartøjer.
Derudover anvendes CMT på grund af svejseprocessens stabilitet i 3D-printning og i elektronikindustrien, hvor det bruges til præcis lodning af komponenter.
CMT's frem-og-tilbage-bevægelse af tråden har også revolutioneret robotsvejsning med det intelligente assistentsystem WireSense. Dette forbedrer sømkvaliteten og effektiviteten betydeligt ved at registrere unøjagtigheder og afvigelser i industriel produktion og undgå dem ved hjælp af CMT-svejseprocessen. Svejsetråden fungerer som en præcis sensor, der præcist bestemmer svejsningens position og dynamisk justerer den. Dette sparer materiale, tid og omkostninger, da efterbearbejdning og kasseringer reduceres.

Klar til fremtiden

-Den afgørende faktor er det perfekte samspil mellem komponenterne og den præcision, de styres med, understreger Eichhorn.
-Den harmoni, hvormed vores intelligente svejsemaskiner og Robacta Drive CMT-drivenheden - med andre ord den anden trådboks direkte på brænderen - arbejder sammen, er stadig uovertruffen i dag og videreudvikles konstant for at imødekomme branchens stigende krav. Og det bedste er, at CMT nemt kan eftermonteres på alle intelligente Froniusenheder, fortsætter hun.
Gennem årene har virksomheden fortsat med at perfektionere CMT og udviklet applikationsspecifikke optimerede svejseegenskaber som CMT Mix, CMT Cycle Step, CMT Cladding og CMT Braze.
LaserHybrid CMT kombinerer derimod fordelene ved lasersvejsning med CMT-teknologien. Når den bruges på højstyrkestål og aluminiumskomponenter, kan denne kombination prale af høj hastighed, kvalitet og omkostningseffektivitet. En meget fokuseret laserstråle, der trænger ind i basismaterialet med en høj energitæthed, efterfølges umiddelbart af CMT-processen, hvilket øger sømvolumenet og yderligere kan reducere varmetilførslen.
De seneste resultater er CMT Additive Pro-egenskaberne, der er optimeret til 3D-printning af metal, og som tager additiv fremstilling til et nyt niveau. ■

80-års jubilæum

Det hele startede den 20. juni 1945, da Günter Fronius officielt annoncerede, at han ville tilbyde vedligeholdelsestjenester til radio og elektriske apparater fra et hotel.

Ikke længe efter fik den uddannede elektroingeniør en revolutionerende idé: Han byggede en enhed til genopladning af bilbatterier, så de kunne bruges i længere tid. Dette første Fronius-produkt blev et stort hit og blev efterfulgt af innovative opladere til industrielle anvendelser såsom gaffeltruckbatterier.

Bare fem år senere udvidede Günter Fronius virksomhedens sortiment til også at omfatte svejsetransformere. Dette skridt lagde grunden for, at Fronius kunne udvikle sig til en vigtig aktør i den globale industri.

1992 vendte Fronius også sin opmærksomhed mod solenergi, som dengang blev betragtet som alternativ, men nu er uundværlig i energibranchen.





nomo®

NORDENS BREDESTE SORTIMENT INDENFOR LEJER & LEJETEKNIK

TIMKEN

MOTION & CONTROL™ NSK

NACHI NACHI EUROPE GmbH

NTN®

SNR®

DODGE®

EZO PRECISION BALL BEARINGS

JIB

IKO

HFB

TSUBAKI

NILOS-RING

Nomo A/S | Schæfergårdsvej 19 | DK-2765 Smørum | www.nomo.dk | +45 44 20 86 00 | info@nomo.dk

Det betaler sig at købe robotter

Dana Tank A/S, der producerer tankanlæg, sparer en halv million kroner om året i medarbejderressourcer - efter at have købt en svejserobot, der erstatter hårdt og monotont arbejde. Virksomheden fik vejledning i et MADE-projekt og dernæst tilskud via SMV:Digital

Flere penge på bundlinjen og færre ubehagelige arbejdsstillinger.
Det kan betale sig at investere i nye automatiseringsløsninger. Det er Dana Tank A/S fra Lem et rigtig godt eksempel på. De producerer tankanlæg i alle tænkelige størrelser for eksempel til at opbevare væsker eller brint. I et MADE Kickstartprojekt fik de hjælp af Teknologisk Institut til at vurdere, om det kan betale sig for dem at automatisere deres småskala svejseproduktion, hvor de typisk producerer ordrer på 5-10 styk ad gangen.



(Foto: Dana Tank A/S).

-MADE hjalp os med at vurdere, om det gav mening at investere i en CoWelder, der er en kollaborativ svejserobot fra Universal Robots. Vi ønskede nemlig at fjerne det monotone svejsearbejde. Projektet banede vejen for, at vi indkøbte en CoWelder, og med den implementeret sparer vi nu faktisk en halv million kroner om året i bedre udnyttelse af medarbejderressourcer, forklarer Jan Larsen, administrerende direktør i Dana Tank A/S.
For et år siden foregik mange svejsninger manuelt hos Dana Tank. Det betød gentagne foroverbøjede arbejdsstillinger, og man ønskede at forbedre arbejdsforholdene.
-Samtidig er det svært at finde svejsere til at kunne leve op til efterspørgslen og rumme den omskiftelige produktion. Derfor var tanken, at en automationsløsning kunne slå to fluer med ét smæk, forklarer Jan Larsen.

Kan vi automatisere produktionen af små serier?

Vi spoler lige tiden tilbage til før kickstartprojektet, nemlig til sommeren 2023. Det hele begyndte nemlig med et spørgsmål: Kan vi automatisere produktionen af små serier?
Det ville Jan Larsen have svar på, så han ringede til Bjarne Søgaard Nielsen, erhvervskonsulent fra Ringkøbing Skjern Erhvervsråd, som han havde sparret med før. Han pegede hurtigt Dana Tank i retningen af MADE, for at virksomheden kunne få uvildig rådgivning om robotter og cobotteknologi inden en eventuel investering.
Opkaldet udmøntede sig i et besøg, hvor Preben Dahl Johansen, chefkonsulent i MADE sammen med Bjarne Søgaard Nielsen lagde vejen forbi Dana Tank i august 2023 og gennemgik muligheder og udfordringer.
Det lagde kimen til MADE Kickstartprojektet, der blev igangsat i oktober 2023. Her fik virksomheden 30 timers sparring af Teknologisk Instituts eksperter. Opgaven var at se, om en CoWelder kunne bruges i montageafdelingen:
-Vi hjalp Dana Tank med at vurdere, om emnerne egnede sig til en CoWelder. Test viste, at robotten godt kunne klare opgaven. Det var vigtigt for virksomheden at få afklaring på, om en CoWelder kan bruges og er nem at programmere. Man har nemlig eksisterende robotter, der er meget komplicerede at indstille og derfor ikke giver mening i en småserieproduktion, fortæller Christian Skov Esbensen, konsulent hos Teknologisk Institut.
Og hvad er det egentlig for en opgave, svejserobotten udfører?
-CoWelderen hjælper os i montageafdelingen med at svejse rørstudser, der er en slags beslag. Den svejser de rør, der skal monteres på tankene. Den kører bare elegant rundt om og svejser dér, hvor det er nødvendigt, forklarer Jan Larsen.
Robotten kan arbejde meget fleksibelt, fordi den kører på tre meter lange magnetskinner.

Fra idé til implementering

2023 blev til 2024, og kickstartprojektet blev afsluttet med det resultat, at Dana Tank blev bekræftet i, at de var på rette vej – og at der i den grad var potentiale for at opnå besparelser og dermed øget profit ved en investering.
Der var bare en »lille« udfordring: en CoWelder koster en million kroner stykket. Jan Larsen kontaktede atter Bjarne Søgaard Nielsen.
-Hej, det er Jan. Hvem kan hjælpe med at give tilskud til en robot?
Omtrent sådan lød spørgsmålet, og svaret kom prompte fra den anden ende af røret:
-I kan søge midler gennem en pulje i SMV:Digital. Jeg - og Erhvervshus Midtjylland - vil gerne vejlede jer med at ansøge.
Og med støtte fra både Erhvervsråd og Erhvervshus fik Jan Larsen i foråret 2024 indsendt en ansøgning. Der kom hurtigt positivt svar retur i indboksen fra Erhvervshus Midtjylland, der administrerer tilskudsordningen:
-SMV:Digital gav os kroner og øre i tilskud til at købe robotten og også konsulenthjælp til indkøring af robotten, forklarer Jan Larsen.
Dana Tank indkøbte i vinteren 2024 én CoWelder, og få uger efter



Her ses en akkumuleringstank som Dana Tank har produceret til en kunde. Tanken skal bruges i forbindelse med et biomasseanlæg på et stort gods på Sjælland. (Foto: Dana Tank A/S).

købte de yderligere to, fordi direktøren var overbevist om potentialet - og at der var tale om den helt rigtige robot.
I Ringkøbing Skjern Erhvervsråd er man glad for, at man kunne hjælpe Dana Tank:
-Det er fantastisk, at Dana Tank kan spare så meget. Det kan være svært for virksomheder at overbevise sig selv om, at investeringer i automatisering kan betale sig. MADE har spillet en stor rolle her med at overbevise Dana Tank om, at det var en god - og rentabel - beslutning at købe robotter, forklarer Bjarne Søgaard Nielsen.

Svejserobot giver mange fordele

CoWelderen har en indbygget føler, så maskinen stopper ved den mindste berøring. Det betyder, at svejserobotten er godkendt til, at man kan arbejde lige ved siden af den, så den er altså ikke gemt væk bag et sikkerhedsgitter. Det er afgørende, at robotter kommer ud fra hegnet, hvis vi skal konkurrere globalt. Det har MADE for nylig sat fokus på i en føljeton over tre afsnit.
-Vi sparer tid, fordi operatøren kan bruge tid på noget andet, imens robotten svejser. Det er 30-50 procent af tiden, vi sparer ved at kunne arbejde fleksibelt og side om side med maskinen. Samtidig har vi sikret et bedre arbejdsmiljø for medarbejderne, forklarer Jan Larsen og tilføjer:
-Vi ved, robotten giver kvalitetssvejsning hver eneste gang. Der er ingen usikkerhed, sammenlignet med hvis vi har en urutineret svejser på opgaven. Ensartethed styrker vores konkurrenceevne.
Derfor burde endnu flere danske produktionsvirksomheder gøre som Dana Tank og blive en del af den positive udvikling inden for robotindustrien:
-Vi ser typisk, at cobots frigiver tid til andre arbejdsopgaver. Så forløbet med Dana Tank er endnu et godt eksempel på, at automatisering kan betyde øget konkurrenceevne, siger Christian Skov Esbensen.
Næste udfordring for Dana Tank er at få svejserobotterne til at køre fuldtid.

Samarbejde på tværs af hele økosystemet

Forløbet viser, at samarbejdet på tværs af hele økosystemet fungerer.
-Vi kender mange virksomheder, der leder efter hjælp til konkrete udfordringer. Det er dejligt at kunne sende dem videre til andre gode hænder. Det er en stor styrke, at vi kan etablere den første kontakt til MADE og Erhvervshus Midtjylland, siger Bjarne Søgaard Nielsen og tilføjer:
-Det er en stor opgave at forklare virksomhederne, at der findes tilbud til dem. Vi ved, at MADE har gode tilbud, så det gør det nemt at samarbejde, vurderer han.

Kickstartprojektet var finansieret af en bevilling fra Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse og Den Europæiske Regionalfond.



Støberi som industriens frontløber i EU

Støberiet Birn er med som det gode eksempel i Dansk Industris EU-udspil om elektrificering. Støberiet kan justere strømforbruget i sine smelteprocesser, når elnettet er belastet. Omvendt kan man trække på strømmen hos virksomheden, uden det påvirker produktionen. Et mere fleksibelt elforbrug er ifølge både Dansk Industri og CIP Fonden afgørende for en øget elektrificering af industrien

Forbruget af elektricitet er stigende overalt i samfundet, og én af måderne at imødekomme det øgede behov på er ved at regulere forbruget af den strøm, der sendes ud til forbrugere som for eksempel virksomheder i industrien.
Med et årligt strømforbrug på knap 94.000 MWh, svarende til over 23.000 husstandes årlige strømforbrug, kan selv små reguleringer i strøm- og effektforbrug hos jernstøberiet Birn gøre en stor forskel på det fælles elmarked.
Støberiet i Holstebro bruger blandt andet strøm til sine smelteprocesser, når der skal produceres støbejern. Her kommer temperaturerne op på omkring 1500°C - en meget energikrævende proces, men samtidig også en proces, der indeholder et stort potentiale for at reducere effekten af den strøm, der kommer ud af stikkontakterne hos støberiet.

EU-udspil om europæisk elektrificering

Princippet om forbrugsfleksibilitet og erfaringerne fra Birn indgår som en af i alt 12 anbefalinger i et EU-udspil om europæisk elektrificering fra DI Energi, der er lanceret i forbindelse med Danmarks EU-formandskab.
Udspillet skal være med til at sætte gang i samtalen i EU om, hvordan man blandt andet sikrer en tilstrækkelig energi og fremmer økonomisk vækst med udgangspunkt i en stærk konkurrenceevne og høje, grønne ambitioner. Her er elektrificering en helt central drivkraft.
-Vi vil gerne understøtte stabiliteten i elnettet, og derfor giver det rigtig god mening at bidrage med vores erfaringer i forhold til at reducere strømeffekten hos os i perioder, hvor det ikke har nogen betydning for vores produktion. Samtidig er bæredygtighed et afgørende konkurrenceparameter for os i en industrielt tung branche, og derfor arbejder vi målrettet på at reducere vores CO_2-udledning og øge brugen af grøn strøm i vores produktion, fortæller Emil Husted Brodersen, group sustainability manager hos Birn Group, der har præsenteret Birns case i Bruxelles som en del af DI's udspil om elektrificering af europæisk industri.

Et grønnere og mere fleksibelt elforbrug

Foruden et øget elforbrug fylder



grønne energikilder som sol og vind fortsat mere i den fælles elforsyning. Omstillingen af fossile energikilder betyder dog også, at elproduktionen bliver mere uforudsigelig.
Derfor kigger CIP Fonden i projektet »Et grønnere og mere fleksibelt elforbrug« på, hvordan elforbruget netop kan gøres fleksibelt, og hvilke økonomiske og klimamæssige gevinster der kan høstes.
Erfaringerne fra Birn indgår også i dette projekt som det gode eksempel på, hvordan man kan gribe elektrificering af industrien an på en både økonomisk og mere bæredygtig måde.
-Med dette projekt ønsker vi at højne vidensniveauet og rette opmærksomheden mod de løsninger, der allerede virker. Birns erfaringer viser meget klart, hvordan elektrificering i industrien ikke blot er teknisk mulig, men at der også er økonomiske gevinster ved at indtænke fleksibilitet. Og vigtigheden af fleksibel elektrificering kan næppe overvurderes, hvis vi skal nå vores klimamål, siger Charlotte B. Jepsen, ledende partner i CIP Fonden.

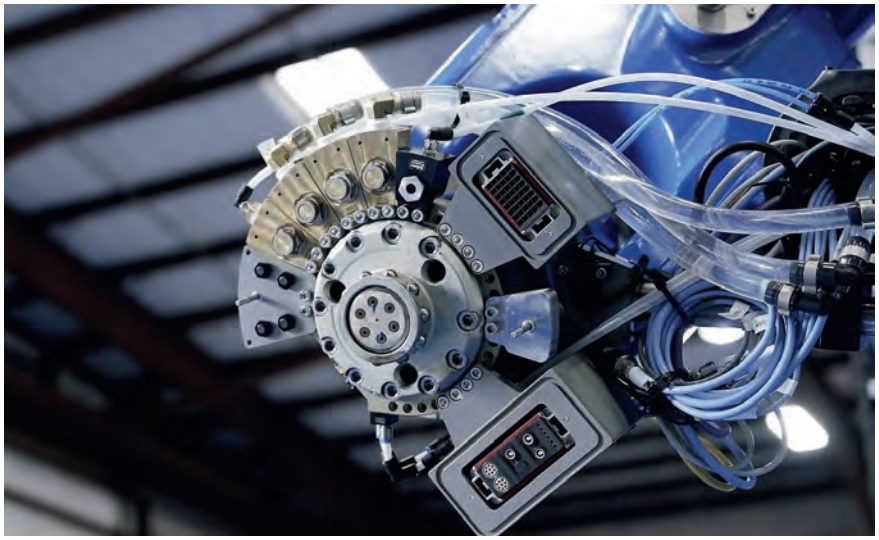
Elreguleringer svarer til 1500 husstandes årlige elforbrug

De konkrete elreguleringer hos Birn foregår ved, at effekten af den strøm, der sendes ud til støberiet, nedjusteres på tidspunkter, hvor det ikke er til gene for selve produktionen. Med de høje temperaturer i støbeprocesserne er det muligt kortvarigt at skrue ned for strømeffekten, da eftervarmen sørger for en stabil temperatur i smelteovnene.
-Elreguleringen i støberiet aktiveres automatisk, når behovet for ekstra strøm på elnettet er størst. De enkelte reguleringer varer typisk blot 12-30 minutter ad gangen i gennemsnit. Ingen af gangene har nedjusteringen af elforbruget haft konsekvenser for produktionen. Vi kan desuden altid deaktivere systemet manuelt i yderste nødstilfælde, men det har indtil nu ikke været nødvendigt, forklarer Emil Husted Brodersen.
Selv de relativt få reguleringer, der indtil videre er blevet aktiveret hos Birn, har bidraget positivt til den samlede energibalance. Den mængde strøm, der har været reserveret hos Birn i forbindelse med elreguleringen, svarer til cirka 1500 husstandes årlige forbrug.
Omstilling fra naturgas og andre fossile energikilder i industrien er typisk forbundet med høje investeringsomkostninger. Det har ifølge CIP Fonden medvirket til, at mange danske industrivirksomheder indtil videre har tøvet med at elektrificere deres produktion.
Men hos Birn kan investeringer i en eldrevet kedel til opvarmning som erstatning for en gasdrevet varmecentral - når strømmen til den eldrevne kedel også bruges fleksibelt - være en god forretning. På den måde kan tilbagebetalingstiden på en ny, eldrevet kedel nemlig reduceres fra op mod 12 år til blot knap fire år.
-Erfaringerne fra Birn udfordrer den gængse opfattelse af, at det kun er lavtemperaturprocesser, der kan elektrificeres. Birns smelteovne er både elektrificeret og fleksible og fungerer på den måde som et godt eksempel på, hvordan fremtidens industri kan indgå i balanceringen af elsystemet, samtidig med at det styrker konkurrenceevnen, forklarer Charlotte B. Jepsen afslutningsvis.



Værktøjsskiftesystemer til robotter

Modulære hurtigskiftesystemer til industrielle robotter muliggør præcise og hurtige værktøjsskift med høj processikkerhed. Løsninger fra Stäubli International AG dækker belastningsområder fra 15 til 2500 kg og kan tilpasses individuelle applikationskrav



Modulopbygget værktøjsskiftesystem med integrerede transmissionsmoduler til pneumatik, elektricitet og data til fleksibel tilpasning til forskellige robotapplikationer. (Foto: Stäubli International AG).

I en automatiseret produktion er hurtige skift af værktøjer en central faktor for produktiviteten.
Med modulopbyggede værktøjsskiftesystemer fra Stäubli Fluid Connectors (en del af Stäubli International AG) muliggøres fleksibel tilpasning af robotter til forskellige bearbejdningsprocesser. Systemerne understøtter overførsel af signaler, data, pneumatik, vakuum, afskærmning samt funktioner som jording, kodning eller datalagring. Alle moduler kan placeres individuelt og tilpasses robottens kabelpakke.

Modulopbygning for maksimal tilpasningsevne

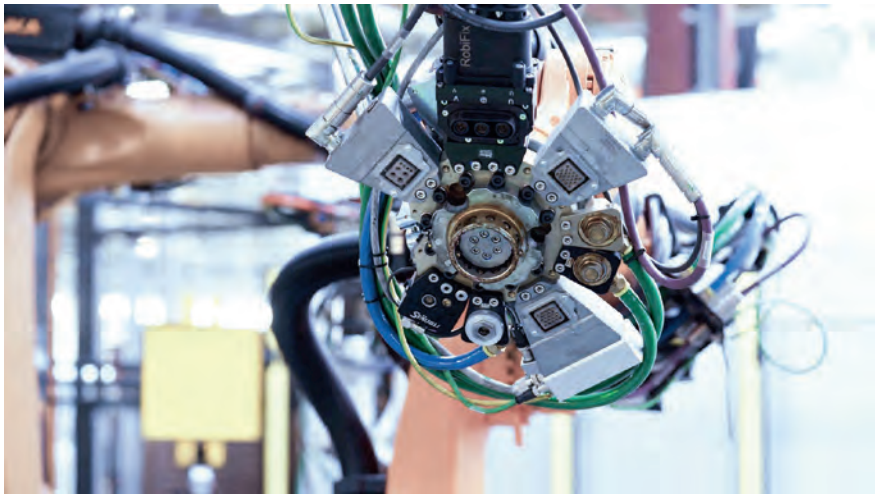
Et særligt kendetegn ved skiftesystemerne er den modulære opbygning: Mens robotsiden er udstyret med alle transmissionsmoduler, kan der på værktøjssiden blot installeres den teknologi, der konkret er nødvendig for den specifikke anvendelse. På den måde kan forskellige værktøjer effektivt anvendes med en robotarm.
Systemerne leveres klar til tilslutning og kan ved behov ombygges eller udvides til nye anvendelser.
Afhængigt af belastning, størrelse og anvendelse er der tre systemserier tilgængelige:

- *Lille Payload (indtil 55 kg)*
Modellerne MPS 015, 025, 035 og 055 er designet til lave belastninger. De har integrerede pneumatik- og vakuumfunktioner i låseenheden samt valgfrie moduler til data- og energioverførsel. Gentagelsesnøjagtigheden er ±0,0015 mm.

- *Medium Payload (indtil 350 kg)*
Med modellerne MPS 080, 130 og 260 tilbyder Stäubli systemer til mellemstore belastninger, der kendetegnes ved lav egenvægt og høj konfigurerbarhed.
De opfylder kravene i sikkerhedsstandarden ISO 13849 (Performance Level d, kategori 3) og muliggør økonomisk anvendelse i forskellige industrielle applikationer.



Værktøjsskiftesystemer til alle størrelser: De modulopbyggede MPS-modeller fra Stäubli dækker anvendelser fra 15 til 2500 kg og kan konfigureres individuelt med medier-, energi- og datamoduler. (Foto: Stäubli International AG).

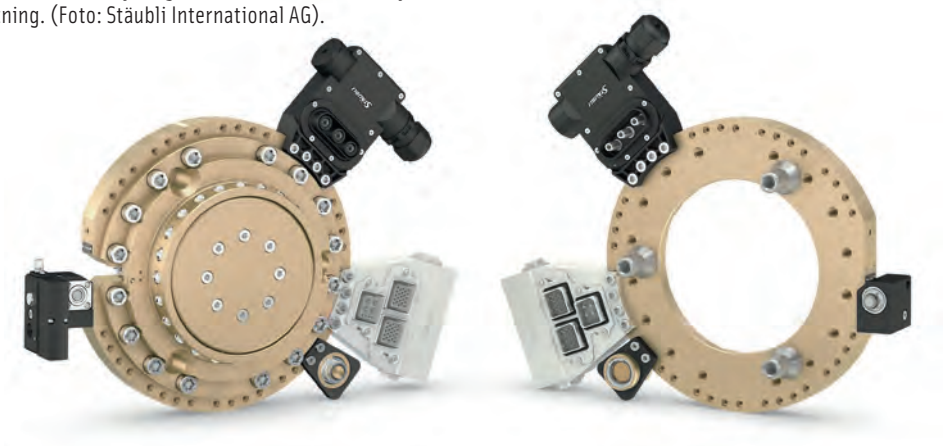


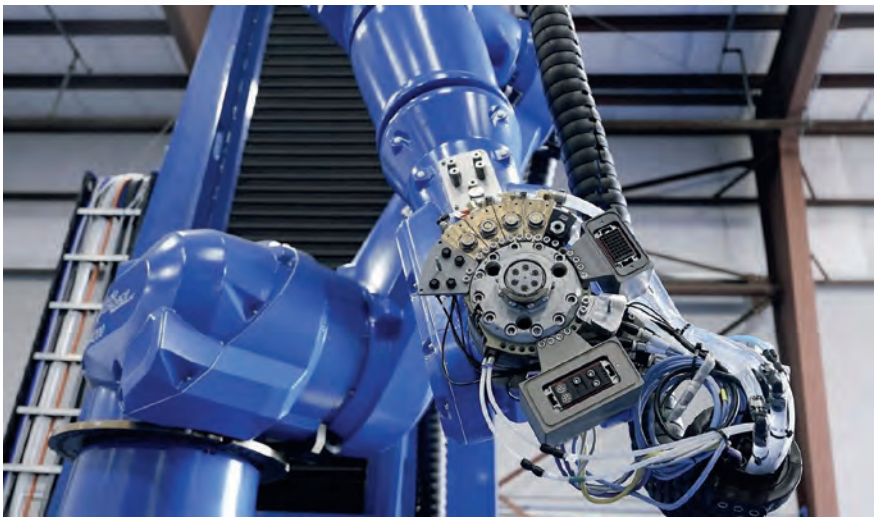
Fremstillingsprocesser med høje belastninger op til 2,5 tons værktøjsvægt kræver en tilsvarende høj brugervenlighed og pålidelighed ved værktøjsudskiftning. (Foto: Stäubli International AG).

• *Høj Payload (indtil 2500 kg)*
Til høje belastninger - som for eksempel ved punktsvejsning - er modellerne MPS 631, 1531 og 2531 velegnede. Det runde design muliggør integration af mange overførselsmoduler og udnytter den eksisterende plads optimalt - selv ved trange pladsforhold.
Dette understøttes af kompakte parkeringsstationer, der muliggør en optimal udnyttelse af pladsen i en robotcelle.

Lang levetid og fremtidssikret

Værktøjsskiftesystemerne er designet til lang levetid. Alle komponenter fremstilles internt på Stäubli-afdelinger.
Systemerne kan tilpasses ændrede forhold i forbindelse med retooling- eller retrofit-projekter. Dette forlænger ikke kun driftsperioden, men forbedrer også den økologiske og økonomiske balance.
Værktøjsskiftesystemer øger fleksibiliteten af robotterne og reducerer downtime. Den modulære produkt-/modulopbygning muliggør en præcis tilpasning til individuelle krav og udgør en investering i fremtidssikret automation. ■





Stäubli er en global leverandør af industrielle og mekatroniske løsninger med fire divisioner: Electrical Connectors, Fluid Connectors, Robot og Tekstil, der betjener kunder i mange forskellige industrisektorer. Stäubli opererer i øjeblikket i 28 lande med agenter i 50 lande på fire kontinenter. Den globale arbejdsstyrke er på 6000 ansatte.

Stäubli blev oprindeligt grundlagt i 1892 som et lille værksted i Horgen/Zürich, Schweiz, men er i dag en international koncern med hovedsæde i Pfäffikon, Schweiz.

Stäubli Fluid Connectors dækker tilslutningsbehov for alle typer væsker, gasser og elektrisk strøm. Virksomheden tilbyder standard- og kundetilpassede produkter, herunder hurtig- og lynkoblinger, multikoblingsløsninger, sikkerhedskoblinger, robotværktøjsvekslere samt hurtige værktøjsskiftesystemer.

NYE FP 150/FP 400
MEMBRANPUMPER
MED LAV PULSERING

- God linearitet
- Selvsugende
- IP65
- Børsteløs DC-motor
- Høj kemisk holdbarhed



info.se@knf.com • knf.com
KNF

Pindfræser til krævende profilfræsningsopgaver

Sandvik Coromant har lanceret en ny serie optimerede solide pindfræsere, der er specialkonstrueret til profilfræsning. Den nye løsning giver høj processikkerhed, store produktivitetsforbedringer og op til 90 procent kortere cyklustider. Det gør den særligt velegnet til aerospace-industrien og andre sektorer, hvor der stilles meget høje krav

Sandvik Coromant har lanceret CoroMill Plura barrel, der er tilføjelse til virksomhedens store udvalg af pindfræserløsninger til ISO S-profilfræsning, blandt andet CoroMill Plura radiuspindfræsere, CoroMill Plura lollipop-fræsere og CoroMill Plura koniske radiuspindfræsere

Den nye serie er en nyhed inden for profilfræsningsværktøjer. Flere af værktøjets centrale funktioner gør det til det perfekte supplement i sortimentet, eksempelvis den specielle cylinderform (barrel) med en enkelt radius og op til seks optimerede spånkanaler.



90 procent kortere cyklustider

CoroMill Plura barrel har væsentlige fordele sammenlignet med de traditionelle bearbejdningsstrategier med radiuspindfræsere. Værktøjet anvender en større kontaktradius, og dette design gør det muligt at opnå op til 90 procent kortere cyklustider ved hjælp af det større stepover. Det giver ikke kun større effektivitet i bearbejdningen, da spånvolumen (SRR) øges væsentligt, det giver også en enestående høj overfladekvalitet.

Det optimerede cylindriske design giver en mindre spidshøjde mellem overløb, hvilket giver overlegne overfladekvaliteter og mindre overfladeruhed. Selv om de cylindriske barrelpindfræsere genererer højere kræfter, gør deres stabilitet og pålidelighed i fræseprocessen dem til det ideelle valg, når der ønskes præcis overfladekvalitet i krævende profilfræsningsopgaver.

Velegnet til krævende applikationer

-CoroMill Plura barrel er velegnet til applikationer, der kræver præcision og overlegen overfladekvalitet, fortæller Liam Haglington, product manager inden for området fræseværktøjer i solidt hårdmetal hos Sandvik Coromant.

-Værktøjets store skærkantradius gør det muligt at opnå øget stepover og kortere cyklustider, og det forbedrer produktiviteten

OLIESKIMMERE, ABSORBENTER & MILJØ UDSTYR.
Bestil direkte i webshoppen:
SCHNELL.DK



ved fræsning med høj spånvolumen. Den store cylinderradius gør løsningen ideel til bearbejdning af store, komplekse konturer og 3D-former, mens det samtidig minimerer overfladeruheden ved mindre skæredybder, fortsætter han.

Værktøjet er særdeles velegnet til krævende applikationer for eksempel inden for aerospace-industrien, hvor komponenter som motorblisks har komplekse geometrier og fremstilles af krævende materialer. Det forbedrer også profilfræsningen inden for andre sektorer, hvor der stilles høje krav som for eksempel medicinalindustrien, olie- og gasindustrien samt energiproduktion.

Værktøjet fås i Sandvik Coromants egenudviklede materialespecifikke kvaliteter, inklusive T2CH til titanlegeringer og R2AH til varmebestandige superlegeringer (HRSA), der begge har Sandvik Coromants Zertivo 2.0 PVD-belægning, som sikrer længere holdbarhed og større slidstyrke.

For kunder med særlige krav til størrelse og diameter kan løsningen leveres i en kundetilpasset version via Sandvik Coromants Tailor Made-service, og på CoroPlus Tool Guide-platformen kan de samtidig få hjælp i form af ekspertrådgivning inden for værktøjer.

-De resultater, vi indtil videre har opnået, viser, hvor pålideligt og højproduktivt dette værktøj er, tilføjer Liam Haglington.

-For en kunde, der fremstiller motorblisks i en inconel-kvalitet, gav en bearbejdningsstrategi med CoroMill Plura barrel en reduktion af cyklustiden på over 40 procent. Sammenlignet med kundens eksisterende løsning blev der samtidig opnået en 50 procent længere værktøjslevetid med en 88 minutters driftstid. I en anden testcase, her med en titanblisk, sparede kunden over 90 minutters bearbejdningstid ved brug af dette produkt i stedet for en radiuspindfræser af konkurrerende mærke, siger han videre.

Genbrugsprogram

I tråd med virksomhedens forpligtelse til større bæredygtighed tilbyder Sandvik Coromant også et stort genbrugsprogram for kasserede hårdmetalværktøjer; dette gælder også CoroMill Plura barrel og andre avancerede fræserløsninger.

Denne service giver kunderne mulighed for at returnere de kasserede værktøjer til ansvarligt genbrug, hvilket reducerer mængden af industriaffald og sikrer, at kritiske materialer som tungsten og kobolt bliver genbrugt.

Ved at deltage i dette program bidrager producenterne ikke kun til miljømæssig bæredygtighed, de drager også fordel af en mere ressourceeffektiv og omkostningseffektiv produktionsproces. ■



FLAIRMO ApS er professionel leverandør af
kompressorer, nitrogen-generatorer og vakuumpumper

Se alle vores produkter på flairmo.dk eller ring til os på
telefon 53 71 72 20 for mere information

FLAIRMO
FLAIR 4 AIR

Nye fremtidssikre styresystemer

AP&T introducerer to nye styresystemer; et til servopresser og et til automation og ovne. Med denne udvikling tager virksomheden føringen i at imødekomme morgendagens stigende krav til ydeevne, sikkerhed og fleksibilitet i pladebearbejdningsindustrien



Christer Bäckdahl, chief technology officer hos AP&T, leder udviklingen af AP&T's nye styresystem, der skal imødekomme kravene til ydeevne, sikkerhed og fleksibilitet i plademetalindustrien.

Den svenske virksomhed AP&T, der har opereret i pladebearbejdningsindustrien i 60 år, tager nu et stort skridt fremad ved at introducere nye fremtidssikre styresystemer til henholdsvis deres servopresser og automation/ovne.
Det tidligere styresystem, Siemens Simotion, har været i drift siden 2006 og har gennemgået adskillige opdateringer for at imødekomme skiftende behov gennem årene.
Nu har AP&T besluttet at implementere et helt nyt system med en moderne og intelligent planlagt arkitektur.
-Det føles fantastisk at starte på en frisk ved at lægge en ny og omhyggeligt udarbejdet grundstruktur, før vi begynder at kode, fortæller Christer Bäckdahl, chief technology officer hos AP&T, og fortsætter:
-De nye systemer vil hjælpe vores kunder med at opnå forbedret ydeevne, sikkerhed og fleksibilitet.

• *Servopresser*
AP&T's udvikling af servopresser stiller høje krav til præcision i hele formgivningsprocessen, mens sikkerhed og reaktionsevne er afgørende - især for mindre presser, hvor operatøren arbejder i umiddelbar nærhed af maskinens bevægelige dele.
For at opfylde disse krav skifter virksomheden fra Siemens Simotion til Beckhoff, hvilket muliggør mere præcis styring af kraft, hastighed og omdrejninger. Beckhoffs teknologi betyder hurtigere reaktionstider og forbedret nøjagtighed for servopresser.
-Sikkerhed, pris og ydeevne er afgørende for os, og Beckhoff var det naturlige valg, siger Christer Bäckdahl videre.
Ud over forbedret styring tilbyder det nye system avanceret diagnostik. Maskinen kan identificere, hvor et nedbrud opstod - og hvorfor, hvilket reducerer nedetid og giver hurtigere genstart.
Det nye system er også mere modulært og fleksibelt, hvilket gør det lettere at tilpasse sig specifikke kundebehov og forskellige typer presser.

• *Automation og ovne*
AP&T har omfattende erfaring med Siemens-platformen, som mange kunder værdsætter for dens stabilitet og ydeevne. Virksomheden har derfor valgt at opgradere til Siemens Simatic TF-CPU - en løsning, der også optimerer styringen i AP&T's linjeintegrationer og komplette produktionslinjer.
Udviklingen sker gennem en arbejdsmetode, hvor teamet arbejder sammen med en coach. Dette har ført til mere pålidelige beslutninger, forbedret dokumentation og et kvalitetssikret slutresultat. Resultatet er et hurtigere, enklere og mere robust styresystem tilpasset fremtidens behov.

Imødekommer fremtidens krav

Begge de nye styresystemer er fremtidssikrede, idet de allerede er forberedt til IoT og maskinlæring. Det vil muliggøre nem fremtidig integration af AI-applikationer såsom automatiseret statusovervågning, selvanalyse og tidlig anomalidetektion, hvor proaktive foranstaltninger kan træffes længe før, grænseværdier overskrides.
Kunder, der allerede har en maskine eller linje fra AP&T, modtager regelmæssige opgraderinger til deres styresystemer. For at drage fordel af de nye systemer kræves der dog nogle hardwareopgraderinger.
For presser betyder det en genopbygning for at integrere den nye styresystemstruktur og sikre kompatibilitet. For automatisering og ovne omfatter opgraderingen primært udskiftning af CPU'er, mens den overordnede kommunikationsstruktur forbliver den samme.
-Vi er forpligtet til at sikre en problemfri overgang for vores kunder, fortsætter Christer Bäckdahl og tilføjer:
-Disse opgraderinger vil sætte dem bedre i stand til at imødekomme fremtidens krav med mere fleksible og effektive styresystemer. De nye styresystemer forventes at være tilgængelige for AP&T's kunder i 2026.

■

Genanvendt stål til bilproduktion

Volvo Cars har underskrevet en aftale med det svenske stålfirma SSAB om levering af højkvalitets genbrugsstål. Formålet er at anvende stål med et mindre CO_2-aftryk. Volvo arbejder på at opnå netto-nul drivhusgasemissioner inden år 2040, og ved at reducere de stålrelaterede emissioner er der potentiale for at komme endnu tættere på det mål



Volvo Cars indgår ny aftale med det svenske stålfirma SSAB om levering af højkvalitets genbrugsstål.

Volvo Cars er den første bilproducent, der underskriver en leveringsaftale om genanvendt stål til serieproduktion. Aftalen er en udvidelse af et i forvejen langvarigt samarbejde mellem de to virksomheder. Formålet er at bruge stål med et mindre CO_2-aftryk i bilproduktion.
-En af de største kilder til CO_2-udledning i vores produktionsprocesser er det stål, vi bruger til at bygge vores biler. I gennemsnit kommer 25 procent af alle materialerelaterede udledninger fra en ny Volvo-bil fra stålet, fortæller Francesca Gamboni, chef for supply chain og produktion hos Volvo Cars.
-Vi arbejder på at opnå netto-nul drivhusgasemissioner inden år 2040, og ved at reducere de stålrelaterede emissioner er der potentiale for at komme endnu tættere på det mål, fortsætter hun.
Det genanvendte stål vil blive brugt i udvalgte komponenter i den kommende fuldelektriske Volvo EX60 samt i andre biler baseret på Volvo Cars' fremtidige SPA3-platform. Det er afgørende, at genbrugsstålet opfylder de samme sikkerhedsrelaterede krav som ikke-genanvendt stål med hensyn til styrke og holdbarhed.
SSAB's lukkede kredsløbssystem genanvender stålskrot, hvilket reducerer stålets CO_2-udledning og holder materialer og naturressourcer i brug i længere tid.
I produktionen af det genanvendte stål bruges udelukkende fossilfri elektricitet og brændstoffer. Sammenlignet med traditionelt produceret stål i Europa udleder SSAB's genbrugsstål markant mindre CO_2.
-Stål er et vigtigt materiale for at sikre vores produkters sikkerhed, styrke og holdbarhed. Historisk set har det stået for en stor del af vores CO_2-udledninger. Med denne aftale har vi taget et vigtigt skridt mod at reducere vores aftryk og øge bevidstheden om brugen af genbrugsmaterialer i vores leverandørnetværk, siger Francesca Gamboni videre.

Tre hurtige om den nye SPA3-platform:

- EX60 bliver den første Volvo til at blive bygget på SPA3-platformen.
- Platformen er yderst skalerbar og vil kunne bruges til biler i alle størrelser.
- Torslanda-fabrikken i Sverige er allerede ved at forberede sig på produktion af SPA3-modeller.

CO_2-udledningen skal reduceres i hele værdikæden

Volvo Cars er engageret i en fuldt elektrisk fremtid og har en ambition om at opnå en netto-nul-udledning af drivhusgasser inden år 2040. Allerede i 2030 er målet at reducere CO_2-udledningen pr. bil med 65-75 procent sammenlignet med referenceværdier fra 2018. Dette gøres ved løbende at reducere CO_2-udledningen i hele værdikæden.
Aftalen med SSAB er et eksempel på netop det og støtter samtidig op om Volvo Cars' cirkularitetsambitioner. Her er målsætningen at bruge i snit 30 procent genanvendte materialer i hele Volvos modelprogram inden år 2030. Nye modeller, der lanceres efter år 2030, skal indeholde mindst 35 procent genanvendte eller biobaserede materialer. ■



Korrosionsbeskyttelse af kølesystemer

Skiftende årstider betyder, at det er tid til henholdsvis at opstarte eller lukke kølevandssystemer. Uanset om de i foråret opstartes for at understøtte industrielle kølebehov eller komfortkøling - eller de om efteråret lukkes ned - opfordrer Cortec til seriøst at tænke over det kritiske behov for korrosionsbeskyttelse

Oversat og bearbejdet af Helle Friemann Nielsen

Hvorfor overhovedet bekymre sig om korrosion i kølevandssystemer?
Når metal, ilt og vand mødes, er det en opskrift på korrosion - og det gælder også i kølevandsmiljøer, både i åbne fordampningssystemer og lukkede kredsløb.
Korrosion æder metalkomponenter, hvilket fortynder væggene, øger risikoen for lækager og reducerer systemets levetid. Samtidig kan anvendelsen af diverse korrosionsprodukter forårsage tilstopning, og et højere jernindhold kan »forgifte« vandet og hæmme den ønskede effekt af vandbehandlingskemien.
Alle disse problemer kan føre til mere nedetid og vedligeholdelse samt højere omkostninger til for tidlig reparation eller udskiftning af systemet - hvilket er grunden til, at korrosionsinhibitorer bør være en del af et standard vandbehandlingsprogram under drift.
Den øgede risiko opstår især under opstart og nedlægning, når det normale vandbehandlingsprogram ikke længere er aktivt.

Korrosionsrisici

Opstart er sårbart for kølesystemer, fordi det kan tage en uge eller længere for systemet at opnå et normalt driftsniveau for vandbehandlingskemien.
I mellemtiden står køletårnet over for højere niveauer af opløst ilt, når vandet genopfyldes.
Løsningen Cooling Loop Croc fra Cortec kan bekæmpe korrosion i denne overgangsfase. Cooling Loop Croc er en kombination af dampfasekorrosionsinhibitor-pulver (VpCI) pakket i vandopløselige poser af polyvinylalkohol (PVA). Løsningen blev udviklet til netop opstart af køletårne, der har været lukket ned i en længere periode. Løsningen giver midlertidig korrosionsbeskyttelse sammen



med rengøring af organiske materialer, såsom biofilm under opstart.
Pulveret opløses i køletårnets genopfyldningsvand og frigiver en kraftig pakke af korrosionsinhibitorer, der beskytter flere metaltyper, herunder galvaniseret stål og gule metaller såsom kobber og messing. En dampfasekomponent hjælper med at beskytte utilgængelige og forsænkede overflader, mens et organisk dispergeringsmiddel hjælper med at fremskynde rengøringen ved at gøre biofilm mere tilgængelig for rutinemæssige biocidbehandlinger.
Denne kombination giver kølesystemet en frisk start uden at introducere uheldige korrosionsoverraskelser.

Korrosionsbeskyttelse under stilstand

Ligeledes bør man - når kølesystemerne skal lukkes ned - overveje risikoen for korrosion, mens køletårnet er offline, og den driftsmæssige vandbehandlingskemi ikke cirkulerer.
Traditionelt har status quo været at lukke køletårnet ned og håbe på det bedste, uanset om systemet er drænet eller forbliver fyldt.
En tilgang er at anvende korrosionsbeskyttelse, der er specielt designet til stilstand. Cooling Loop Gator er her en oplagt mulighed, der blot skal tilsættes vandet og cirkuleres i 12-24 timer for at



efterlade en korrosionshæmmende film på køletårnets indre dele.
Filmen beskytter kølesystemet både under våd eller tør stilstand.
Den indeholder også dampfasekorrosionsinhibitorer, der hjælper med at beskytte svært tilgængelige områder, såsom dem over vandstanden, hvis man kører våd stilstand.
De skiftende årstider betyder således typisk, at kølevandssystemer henholdsvis lukkes eller genstartes. På begge tidspunkter er korrosionsbeskyttelse afgørende for at maksimere levetiden og undgå andre komplikationer fra korrosion i systemet.
Cortecs kølevandsløsning udfører denne opgave effektivt og bekvemt på disse kritiske stadier. ■

Kvalitets værktøj

- til brug for bukning, lokning, affasning, prægning og anden forarbejdning af metal.



Cevisa Affaser CHP-7, 400 Volt.
Til affasning af plader og rør.
Er selvkørende og monteres direkte på pladen / røret.
Er meget driftsikker og støjsvag.
Fasevinkel: 22,5° - 45° grader.
Pladetykkelse: 3 - 16 mm.
Vægt: 45 kg.
Varenr: CE07



PICO prægeapparat.
Til elektrolysemærkning.
For prægning og mærkning i jern, rustfrit stål, messing og andre elektrisk ledende materialer.
Varenr: PI100033

Se endnu flere produkter på www.hajo.dk

Gressel Bukkeapparet GRHB-20.
Profil bukkeapparat til bordmontage.
Bukkeradius: 2 - 25.
Bukkevinkel: 90° og 180° grader.
Bukkeværktøj til: Runde, massive, rektangulære og kvadratiske emner.
Varenr: GRBH-20



EMG 15HR LP
Knæledspresse.
Kraft: 1500 kg.
Fri højde: 220 - 280 mm.
Vægt: 55 kg.
Varenr: EMG15HRLP



Ovenstående er et udsnit af Gressel, Cevisa, EMG og Pico store produktprogram som Hajo Tool A/S er agent for i Danmark.
Vi fører et meget omfattende program inden for professionelt specialværktøj til metal og maskinindustrien.
Kontakt os for nærmere information.

HAJO TOOL

Professionelt specialværktøj

Vejlegårdsvej 65 B
DK-2665 Vallensbæk Strand
Tlf: 4444 2400 • Fax. 4444 0833
www.hajo.dk • hajo@hajo.dk

Fagfolk fra 21 lande blev klogere på forebyggelse af rust

Fire års internationalt samarbejde om metoder til at bekæmpe bakterier og andre mikroorganismer - der nedbryder for eksempel stål og jern - blev fremlagt på en konference den 17.-19. september hos VIA University College i Horsens. Målet var at sikre bedre produktkvalitet og store besparelser

Det kommer næppe bag på nogen, at en bil skal rustbehandles, og at Storebæltsbroen løbende skal vedligeholdes for ikke at blive farlig at passere.

Derfor gjorde en international konference den 17.-19. september 2025 hos VIA University College i Horsens forskere, virksomhedsledere og øvrige deltagere fra store dele af verden klogere på, hvorfor og hvordan bekæmpelse af mikrobiel korrosion bør have langt højere prioritet i erhvervslivet end i dag.



Rør med mikrobiel korrosion.

Alligevel er mange virksomheder både herhjemme og internationalt ikke opmærksomme på at bekæmpe den korrosion - almindeligvis omtalt som rust - der helt uundgåeligt opstår over tid på rigtig mange overflader af for eksempel stål og jern.
Særligt dén form for rust, der fremmes af bakterier, svampe, alger og andre mikroorganismer, mangler opmærksomhed.
Den såkaldte mikrobielle korrosion udgør ca. 30 procent af alle tilfælde af rustudvikling, og konsekvenserne af det manglende fokus er dårligere produktkvalitet, risiko for produktionsstop samt kæmpe udgifter til tabt produktion, reparationer og udskiftning af materialer.

Mikrobiel korrosion er en stor udfordring

-Manglen på løbende forebyggelse af mikrobiel korrosion skyldes i udstrakt grad, at forskellige produkter og overflader kræver forskellige behandlinger. Og det kræver på én gang både indgående kemisk, biologisk, materialeteknisk og industriel viden at kunne afgøre, hvilken løsning til at forebygge og bekæmpe mikrobiel korrosion, der er den rette i konkrete situationer.

Det forklarer docent og ph.d. Torben Lund Skovhus fra Forskningscenter for byggeri, klima og vandteknologi hos VIA University College i Horsens.
Han var vært for konferencen om mikrobiel korrosion og påpeger, at der hverken i Danmark eller i udlandet findes nogen formelle uddannelser, hvor fagfolk kan få den vifte af forskellige kompetencer og den brede viden, som forebyggelse og behandling af mikrobiel korrosion kræver.



Torben Lund Skovhus, docent og ph.d. ved VIA University College i Horsens.

Torben Lund Skovhus er tillige leder af det netværk, som står bag konferencen i Horsens om mikrobiel korrosion, der har 350 fagfolk fra 31 lande som medlemmer. Der er tale om et netværk med titlen Euro-MIC, som gennem de seneste fire år har forsket, samarbejdet og videndelt omkring metoder til at forebygge og behandle forskellige former for bakterievækst korrekt og rettidigt for at undgå udvikling af mikrobiel korrosion.



Olierør med mikrobiel korrosion.

Som led i Euro-MIC-netværket er der også blevet udviklet og afviklet en række kurser, hvor over 600 forskere og faglige medarbejdere fra Danmark og øvrige lande har fået dyb viden om mikrobiel korrosion og er blevet certificeret til at forebygge og behandle problemet.

Euro-MIC-netværket og Euro-MIC-konferencen støttes økonomisk af EU-programmet COST (European Cooperation in Science and Technology), der har som mål at styrke forskning og innovation i Europa og at forberede COST-medlemmerne til at være med i nye forskningsprojekter.

Det er resultater og erfaringer fra Euro-MIC-netværket, der blev fremlagt på konferencen om mikrobiel korrosion i september. Programmet tilbød oplæg og drøftelser hos VIA i Horsens samt besøg hos Grundfos i både Bjerringbro og Stilling på førstedagen.

PINCETTER

Vores omfattende udvalg af kvalitetspincetter til industriel produktion samt serviceorienterede opgaver, tilbyder en imponerende kombination af funktionalitet og holdbarhed. Vi har været i stand til at udvikle en produktlinje, der har et prisniveau, som gør os i stand til at konkurrere med selv de billigste pincetter på markedet.

VI ER DIN PINCETSPECIALIST

LEIF HARDING MADSEN
Haraldsborgvej 93
4000 Roskilde, Tlf. 46363300, Fax. 46320020, E-mail: leif.harding@mail.dk - www.lhmtools.dk



En bunke rør med mikrobiel korrosion.

Tæt på 100 konferencedeltagere fra 21 forskellige lande - nemlig Danmark, Norge, Sverige, Tyskland, Holland, Belgien, Frankrig, Spanien, Portugal, Storbritannien, Irland, Ukraine, Ungarn, Tjekkiet, Slovenien, Letland, Tyrkiet, Grækenland, Cypern, USA og Brasilien - deltog for at få viden om vigtigheden af at forebygge udvikling af mikrobiel korrosion samt mulighederne for at spare store omkostninger.

-Mikrobiel korrosion er en stor udfordring for stort set alle brancher - for eksempel fødevareindustrien, energisektoren, byggebranchen og i forbindelse med offshore vindmølleparker. Derfor er det vigtigt at få indblik i, hvor afgørende det er for både produktkvalitet og økonomi at være på forkant med mikrobiel korrosion og bekæmpelse af det, betoner Torben Lund Skovhus.

Ifølge beregninger udgør udgifter, der er relateret til korrosion, cirka 4,5 procent af et lands bruttonationalprodukt. Til sammenligning skal Danmark op på at anvende fem procent af BNP til Forsvaret, så det er rigtig mange milliarder, der er i spil.

Hvad er mikrobiel korrosion?

Mikrobiel korrosion (også kaldt MIC eller biokorrosion) er rustudvikling, som er forårsaget af aktiviteter fra mikroorganismer som bakterier, svampe eller alger. Mikroorganismerne lever på overflader og i vandige systemer, og deres metaboliske processer kan accelerere nedbrydningen af materialer, især metaller.

De primære konsekvenser af korrosion er skader på materialer, som reducerer materialernes levetid. Dertil kommer forurening, når stoffer fra korrosion bliver frigivet i for eksempel vand, samt økonomiske tab som følge af omkostninger til at udskifte og reparere korroderede materialer.

Eksempelvis kan korrosion have konsekvenser for fjernvarmesystemerne, da uopdaget bakterievækst i fjernvarmevandet kan reducere levetiden af fjernvarmerørene, øge vedligeholdelsesomkostninger og medføre risiko for rørbrud. Mikrobiel korrosion er også et kendt problem i olie- og gasindustrien, i fødevareindustrien og i mange andre dele af erhvervslivet.

Mikrobiel korrosion opstår ved, at mikroorganismer danner en biofilm på overflader. Mikroorganismerne producerer forskellige kemikalier som syrer, baser og enzymer, der kan reagere med materialet og forårsage korrosion. Korrosion kan også opstå i trange rum eller spalter samt under belægninger, hvor mikroorganismer kan trives og forårsage nedbrydning.

Korrosion opstår ofte på jern og stål - fordi for eksempel sulfatreducerende bakterier omdanner sulfat (der findes i havvand) til sulfid (en syre). Tilsvarende kan jernoxiderende bakterier oxidere jern og føre til aflejringer og korrosion. Mikrobiel korrosion forekommer også ved materialer af plast og andre materialer.

Forebyggelse af mikrobiel korrosion kan foregå ved at kontrollere vandkvalitet, anvende den rette desinfektion til at reducere mikroorganismer, vælge korrosionsbestandige materialer, gennemføre overfladebehandling og foretage regelmæssig og korrekt vedligeholdelse ved at overvåge og rengøre installationer for at forhindre dannelse af biofilm og korrosion.

Oplæg, workshops, besøg og ny forskning

Euro-MIC-konferencens første dag, den 17. september, gav op til 40 af deltagerne mulighed for at blive transporteret til rundvisning hos Grundfos, hvor de kunne høre, hvordan og hvorfor den verdensomspændende producent af pumper giver forebyggelse af korrosion høj prioritet - blandt andet med strategier på området. Undervejs så deltagerne også de teknologier, Grundfos Water Treatment anvender til at undgå rust i for eksempel fjernvarme- og Power-to-X-systemer (PtX).



Tværsnit af olierør med mikrobiel korrosion.

Konferencedagene den 18. og 19. september foregik hos VIA University College i Horsens, hvor der blev afholdt en stribe oplæg og workshops om mikrobiel korrosion. Ligeledes satte virksomhedsledere og forskere fra en række lande ord på, hvorfor de er optaget

af korrosion og forebyggende rustbehandling, og hvordan de tackler udfordringen.
På konferencen var der desuden drøftelser på tværs mellem deltagerne om forskningsemner inden for korrosion, som det er vigtigt at dykke ned i fremover og skabe mere viden om.

Fokus på rent drikkevand

-Euro-MIC-konferencen markerede afslutningen på det internationale COST-netværk om mikrobiel korrosion, der har kørt de sidste fire år. Samtidig var konferencen startskuddet til, at der bliver søsat nye forsknings- og udviklingsprojekter på korrosionsområdet, som EU forventes at støtte økonomisk. Her vil vi, der har været i COST-netværket sammen, fortsætte med at samarbejde og erfaringsudveksle på tværs af landegrænser, fortsætter Torben Lund Skovhus og tilføjer:



Drikkevandsrør med biofilm og mikrobiel korrosion.



-Konkret går vi hos VIA nu i gang med et forskningsprojekt, hvor der er fokus på at sikre europæerne rent drikkevand ved at forebygge rustudvikling i drikkevandsboringer og drikkevandsledninger. Andre forskningsprojekter i relation til korrosion er også på vej hos os.
Torben Lund Skovhus påpeger, at endnu et udbytte af det gennemførte netværk er, at der her i efteråret 2025 bliver udgivet en omfattende international guidebog til korrekt forebyggelse og behandling af rust i forskellige situationer og brancher. Bogen samler op på forskningsresultater, erfaringer og øvrig viden fra de seneste fire års netværkssamarbejde om korrosion.

-Korrosion er en udfordring i hvert eneste land i verden. Derfor giver det i høj grad mening at samarbejde om håndtering af problemet internationalt. Når vi kan finde ud af at sende mennesker til månen, må vi også kunne få styr på forebyggelse og behandling af mikrobiel korrosion. Alene den enorme økonomiske gevinst, der er at opnå, bør gøre det attraktivt for langt flere virksomheder at fokusere mere på mikrobiel korrosion end i dag, betoner Torben Lund Skovhus.
Han pointerer afslutningsvis, at bekæmpelse af mikrobiel korrosion - selv om emnet lyder og er nørdet - er uhyre vigtigt, fordi det har indflydelse på alle borgeres hverdag - for eksempel kvaliteten af fødevarer, drikkevand og trafiksikkerhed.

Prøv progeCAD i 30 dage!



GRUNDE TIL VÆLGE PROGECAD:
- Evig licens! Intet årligt gebyr.
- Arbejder indbygget med DWG!
- Importere BIM-projekter og -objekter
- Dynamiske blokke
- PDF til DWG konvertering inkluderet

Læs mere: www.progecad.dk

Authorized Reseller
progeCAD
Active Communication
Tel.: +45 7564 3399
E-mail: info@progecad.dk
www.actcom.dk
www.progecad.dk

Afsender: TechMedia A/S, Naverland 35, DK-2600 Glostrup, tlf. 43 24 26 28 | **Abonnementshenvendelser:** abonnement@techmedia.dk



Tilpassede vakuumløsninger.

Til vakuum varmebehandling.

Valget af den rigtige vakuumpumpe til varmebehandling handler om mere end blot vakuumniveauer.
Det handler om vakuumpumpens ydeevne under dine specifikke procesforhold.
Din vakuumløsning skal ikke kun matche dine proceskrav, men også være i overensstemmelse med dine prioriteter – uanset om det er omkostninger, kvalitet, energieffektivitet eller pålidelighed.

Stol på din lokale vakuumleverandør.
Stol på Pfeiffer.

Part of the **BUSCH** GROUP

PFEIFFER
VACUUM+FAB SOLUTIONS

www.pfeiffer-vacuum.com

INDEKLIMA

TechMedia TILLÆG - 2025



Intelligent luftstyring mindsker håndboldarenas varmeforbrug

Lindab **Aggregater**

Skab det perfekte indeklima i svømmehallen eller i spaen

> Læs s. 13

Lindab



20

Derfor kan det betale sig at investere i ventilation, når du renoverer

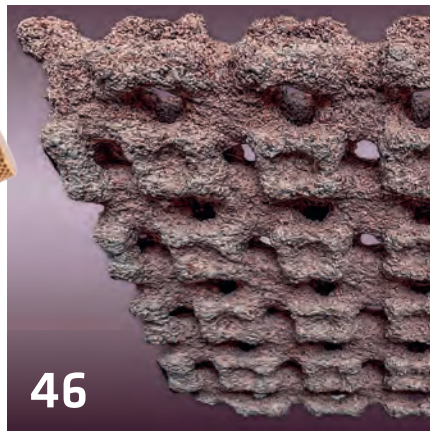
Klassisk renovering forbindes med for eksempel nyt tag og vinduer – men det kan betale sig også at kigge på ventilation.



28

Kan gulvvarme hjælpe på indeklimaet og hvordan udnytter vi energien bedre?

Teknologien til en bedre udnyttelse af energi ved gulvvarmeinstallationer ligger allerede på hylderne. Sammen med den nye teknologi kan vi skabe et bedre indeklima.



46

3D-printede vægge bekæmper fugtighed og klimaændringer

3D-printede vægpaneler af marmoraffald styrer fugtigheden, reducerer emissioner og forbedrer komforten i travle indendørsområder.

INDHOLD

Brug mulighederne - men overgør det ikke 4

Indeklimaets dynamik – overvågning i realtid og intelligent respons 6

Intelligent luftstyring skærer 18% af håndboldarenas varmeforbrug 10

Ventilation i svømmehaller og spa – tekniske krav og løsninger 18

Derfor kan det betale sig at investere i ventilation, når du renoverer 20

Den komplette løsning til varme, varmt vand og ventilation 24

Panasonic lancerer ny smart varmepumpe-app 27

Kan gulvvarme hjælpe på indeklimaet og hvordan udnytter vi energien bedre? 28

Digital kølemanifold til præcise og effektive målinger 32

Ny Cradle to Cradle loftdiffusor 34

Et effektivt produktionsindeklima kræver mere end ventilation 38

Trådløst termisk kamera til smartphones 40

Høje temperaturer i hjemmet kan øge risikoen for kognitiv tilbagegang 42

Hi-Flo tager endnu et grønt skridt fremad 44

3D-printede vægge bekæmper fugtighed og klimaændringer 46

Dårligt indeklima i skoler og daginstitutioner bekymrer forældrene 48



Forside:

GOG Håndbolds nye arena i Svendborg har et godt indeklima for atleter og publikum med minimalt energiforbrug til opvarmning. En enkel løsning fra Flowair med et "mini-CTS" sikrer optimalt samspil mellem loftmonterede varmeventilatorer og opblandingsventilatorer. Foto: Lau Nielsen.

Velkommen til TechMedias Indeklimatillæg

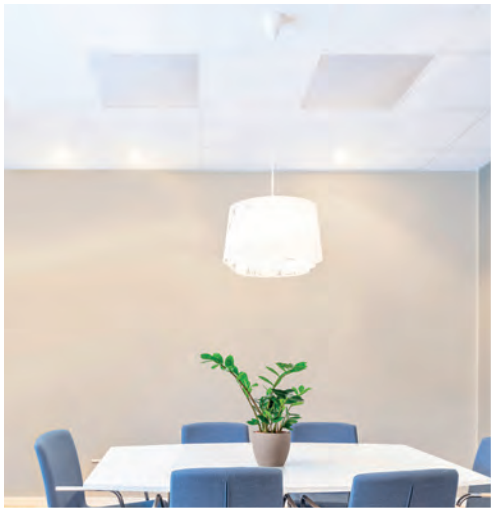
Tillægget udgives hvert år med fokus på, hvad der rører sig inden for området indeklima.

Tillægget udsendes sammen med fem af TechMedias fagblade og kan findes i samtlige digitale versioner af TechMedias fagblade henover efteråret 2025.

Læs Indeklimatillægget online her

Se TechMedias øvrige online fagmedier her

Redaktion: Allan Malmberg, redaktør (ansvarsh.), e-mail: am@techmedia.dk, tlf.: 43 24 26 81
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
Layout: Trine Plass, e-mail: tp@techmedia.dk, tlf.: 43 24 26 12







TEKSTILBASERET VENTILATION

Ensartet ventilation sikrer høj komfort



Loftdiffusor til effektiv og trækfri luftfordeling

Godt indeklima kræver effektivt luftskifte i rummet. FBS loftpaneler er vores bud på loftdiffusorer til trækfri og ensartet fordeling af frisk luft i skoler, på kontorer og andre miljøer, hvor mennesker er samlet og komfort er vigtigt. Løsningen er vævet i tekstilmateriale på vores eget væveri i Danmark og kan leveres i flere flotte Cradle to Cradle-godkendte farver, så designet passer til rummets indretning. I rum med lav loftshøjde eller lav frihøjde over loftet kan det være svært at skabe godt indeklima, men de fleksible FBS loftpanaler er specielt udviklet til nedhængte lofter, hvilket gør dem til et godt alternativ til traditionelle loftsarmaturer.

Læs mere om, hvordan du sikrer et godt indeklima på www.ke-fibertec.dk

KE FIBERTEC

AIR THE WAY YOU WANT



Brug mulighederne – men overgør det ikke



Af Lars Gunnarsen, indemiljørådgiver.dk, civilingeniør, ph.d., professor emeritus

Byggeriet er i rivende udvikling, og vores forventninger til et komfortabelt, sundt og produktivt indemiljø er store. Det giver udfordringer, og i byggebranchen gør vi vores bedste for at understøtte en positiv udvikling med bedre brug af de muligheder, der byder sig til. Det gælder naturligvis særligt større udbredelse af godt indemiljø, mindre klimabelastninger fra opførelse og drift af bygningerne og billige og robuste løsninger. Her kommer der dog nogle eksempler på nye faldgruber.

Det er fantastisk, at vi nu kan få gode vinduer med meget bedre isolering mod varmetab. Energiruder har betydet en masse godt for adgangen til dagslys og mindsket energiforbrug. Men nye problemer er kommet til: Store sydvendte vinduesflader giver problemer med overophedning, når solen skinner. Akvariearkitekturen med vinduer fra gulv til loft giver således ofte termiske gener. Solen kan opvarme gulv og indeklima gennem hele vinduesarealet, men vi skal huske, at udsyn og dagslysadgang hovedsageligt sker gennem vinduesarealer, der starter et godt stykke over gulvet. Selv om vi ikke har brug for vinduesbrystninger i forhold til radiatorer, når der er gulvvarme, så skal vi huske, at vinduerne giver gener, hvis de ikke vælges under hensyntagen til generne fra stort solindfald. Den nederste del af de høje vinduer kan ofte undværes, uden det begrænser glæden ved dem.

Etageboliger skal have balanceret mekanisk ventilation svarende til 0,3 l/s m^2, og så skal der kunne udsuges 15 l/s fra badeværelser og 20 l/s fra køkkener, når de rum er i brug. Det bliver med baggrund i mulighederne for god varmegenvinding i ventilationssystemerne ofte oversat til en konstant udsugning fra køkken og bad på samlet 35 l/s eller en ventilering af en mindre bolig på 50 kvadratmeter med 0,7 l/s m^2. Med så kraftig ventilering kan der komme trækgener, støj og måske utilfredshed med tør indeluft om vinteren. Behovs- eller brugstilpasset ventilation må bestemt være relevant i mange flere mindre etageboliger.

Vi skal øge brugen af træ i husbygningen i en mere bæredygtig fremtid. Men når man så kigger på nye huse af træ, kan man se, at vi er ved at genopfinde muligheder og begrænsninger, mens vi bygger træhusene. Der sker fejl. Vi kan ikke bare kopiere det murede byggeri eller betonbyggeriet. Træet skal holdes tørt hele vejen gennem byggeprocessen, gerne med overdækning af byggepladserne, husene skal have passende tagudhæng, og under vinduerne skal sålbænkene være supergode til at vise vand væk. Her skal der være fuld opmærksomhed på træets muligheder og begrænsninger. Kubistisk træbyggeri er ofte en misforståelse.

Gode pålidelige sensorer for temperatur, luftfugtighed og CO_2 som proxy for luftkvalitet giver nye muligheder for styring af indeklimaet. Det er fristende at forbinde dem trådløst til bygningsautomatikken. Men når sensorernes batterier løber tør for strøm, så løber automatikken løbsk, og indeklimaet bliver utilfredsstillende, uden at bygningsbrugerne umiddelbart forstår hvorfor. Det er ofte blevet langt billigere at installere sensorer uden ledninger, men der skal så være gode faste rutiner for opladning eller udskiftning af batterierne.

Vi bygger huse for at opfylde menneskers behov for et komfortabelt, sundt og produktivt miljø. Der er dog forskelle mellem mennesker, og for den enkelte varierer behovene også. Brugerne vil gerne have nogen kontrol over deres indeklima. Udluftning gennem vinduer og justering af rumtermostater er gode gamle virkemidler til opfyldelse af de individuelle behov. Der er dog flere eksempler på nye huse, der klimatiseres til konstante temperaturer i brugstiden uden hensyntagen til årstid og de skiftende behov for temperaturer, som brugerne har. Det er derfor også relevant at lade indetemperaturen være højere på varme dage end på kolde, så brugernes beklædning til udendørs ophold på vej til bygningen i nogen grad afspejles i en komfortabel og tilpasset inde temperatur. Det er at overgøre klimastyringen, hvis bygningsbrugerne skal have ekstra tøj med om sommeren for at være komfortable i bygningens indemiljø ■





BEHAGELIGT INDEKLIMA MED

LUFTTÆPPER
STRÅLEVARME
VARMEVENTILATORER
KONVEKTORER
STYRINGER

Eksperterne til dit næste projekt:



+45 20 85 81 81
ronnie.rasmussen
@frico.dk



+45 20 85 95 99
thomas.jorgensen
@frico.dk



+45 20 85 50 33
emil.olsen
@frico.dk



+45 20 85 97 97
allan.jorgensen
@frico.dk

www.frico.dk

FRICO



Indeklimaets dynamik – overvågning i realtid og intelligent respons

Indeklima er ikke en statisk tilstand. Det er i konstant forandring og påvirkes af både eksterne forhold som vejr og solindstråling og interne faktorer som menneskers aktivitet, apparater og ventilationens funktion. Derfor er et øjebliksbillede sjældent nok til at give en retvisende vurdering af indeklimaet. Der kræves kontinuerlig overvågning og evne til at handle på data i realtid. Et veldokumenteret indeklima er ikke blot et spørgsmål om komfort, men også om sundhed, trivsel og energieffektivitet i bygninger

Af Charlotte Larsen,
Elma Instruments A/S

Historisk set har indeklimamåling haft fokus på dokumentation – typisk i forbindelse med indregulering og idriftsættelse af ventilationsanlæg. Men i takt med stigende krav til energioptimering, arbejdsmiljø og bæredygtighed er behovet vokset: moderne bygninger kræver ikke blot måling, men aktiv respons på forandringer i luftkvalitet, temperatur, fugtighed, lys og støj.



Der kræves kontinuerlig overvågning og evne til at handle på data i realtid. Et veldokumenteret indeklima er ikke blot et spørgsmål om komfort, men også om sundhed, trivsel og energieffektivitet i bygninger.



Modeller som Blocks CO_2 og Blocks IAQ Comfort giver præcis måling af centrale parametre som CO_2, temperatur, relativ fugt og atmosfærisk tryk, og kan udvides med yderligere sensorer efter behov.

Flere studier peger på, at høje CO_2-niveauer og utilstrækkelig ventilation reducerer koncentration og kognitiv ydeevne. Ligeledes kan luftfugtighed over 60 procent øge risikoen for skimmelvækst og allergener i indeklimaet. Ved at kombinere dataopsamling med automatisk styring kan man sikre konstant komfort, sundhed og samtidig minimere energiforbruget.

Loggerflex og Blocks-moduler – realtime og IoT-ready

Moderne bygninger og installationer stiller krav om systemer, der kan dokumentere og reagere løbende. Loggerflex-konceptet kombinerer fleksibel sensorteknologi med modulopbygget logning, og her udmærker Blocks-serien sig som en alsidig platform til både midlertidige og permanente indeklimaløsninger.

Modeller som Blocks CO_2 og Blocks IAQ Comfort giver præcis måling af centrale parametre som CO_2, temperatur, relativ fugt og atmosfærisk tryk, og kan udvides med yderligere sensorer efter behov. Blocks-serien tilbyder både lokal visning og cloud-integration, hvilket gør dem særligt egnede til kontinuerlig monitorering i undervisningslokaler, kontormiljøer og kulturinstitutioner.

Ved at benytte Loggerflex' egen cloud- ▷



GOLD og indeklimaprodukter

- Optimeret systemløsning med intelligente produkter





En komplet, energieffektiv og fleksibel løsning til det optimale indeklima

- GOLD aggregat, armaturer og styring fra en og samme leverandør
- Energioptimeret løsning med bæredygtigt fokus
- Let og enkel installation
- Fuld kompatibel med CTS/BMS. Alternativt kan der arbejdes videre alene med Swegons intelligente CTS løsning for ventilationssystemer
- WISE den smarteste løsning på markedet for behovstyret indeklima – trådløst og driftssikkert DCV/VAV system
- Fuld fleksibilitet i forbindelse med renovering og nyindretning

Swegon er med hele vejen fra projektering til aflevering.

www.swegon.dk

Swegon





Ved hjælp af energimålere som PEL104 kan energiforbruget overvåges og dokumenteres i realtid.

platform eller standardiserede API'er kan data integreres direkte i eksisterende systemer. Det åbner op for ny praksis i alt fra skoler og kontorer til museer.

Fra kontoret til klimaanlægget i den anden ende af landet

Digital overvågning gør det muligt at diagnosticere problemer og optimere driften uden fysisk tilstedeværelse. Ved hjælp af energimålere som PEL104 kan energiforbruget overvåges og dokumenteres i realtid. Det kan bidrage til både driftsoptimering og energirenovering – og være et redskab i arbejdet med at leve op til klimamål og lovgivningskrav.

Intelligente transmittere og åbne systemer

For at kunne agere på målingerne kræver det systemer, som kan tale sammen. Derfor vinder åbne bygningsstyringssystemer og IoT-integrerede transmittere frem. Elmas samarbejde med Kimo/Sauermann understøtter dette med et bredt sortiment af transmittere, der kan integreres i BMS (Building Management Systems). Fra simple on/off-enheder til multifunktionelle transmittere, der samtidig kan måle temperatur, fugt, CO_2, lys og tryk.

Når overvågning og styring kobles, opnår man et system, der både kan varsle og handle. Det kan være forskellen på et stabilt og et svingende indeklima – og i sidste ende mellem en velfungerende og en ineffektiv bygning.



Elmas samarbejde med Kimo/Sauermann understøtter dette med et bredt sortiment af transmittere, der kan integreres i BMS (Building Management Systems).

Fremtidens indeklima er responsivt

Vi bevæger os fra klassisk måling og periodisk eftersyn til proaktiv overvågning og intelligent indeklimastyring. Uanset om det handler om at sikre optimale forhold i et klasseværelse, beskytte kulturgenstande på et museum eller reducere energiforbruget i en kontorbygning, er nøglen data – og evnen til at reagere på dem.

Indeklimaets kompleksitet fordrer ikke bare måling, men åbenhed, dataflow og respons. Med den rette tilgang kan vi opnå både komfort, sundhed og effektivitet ■



Få den bedste partner til Samsung varmepumpe- og klimaløsninger

Hos Ahlsell får du:

- ✓ Komplet Samsung produktsortiment til bolig og erhverv - på lager
- ✓ Stærk logistik og netværk, så du altid kan få din vare, dér hvor du ønsker
- ✓ Køleteknisk specialistteam til din vejledning og support
- ✓ Branchens bredeste produktsortiment, så du kun behøver at handle ét sted

Se mere her

Hiv fat i os!

+45 43 24 17 17

ahlsell







Fotos: Lau Nielsen

Intelligent luftstyring skærer 18 procent af håndboldarenas varmeforbrug

GOG Håndbolds nye arena i Svendborg har et godt indeklima for atleter og publikum med minimalt energiforbrug til opvarmning. En enkel løsning fra Flowair med et "mini-CTS" sikrer optimalt samspil mellem loftmonterede varmeventilatorer og opblandingsventilatorer

Af Bjarke Hansen

Moderne sportsfaciliteter, som den spritnye GOG-arena i Svendborg, skal fungere både til store sportsarrangementer og events som koncerter og konferencer. De dermed meget varierende størrelser publikum og varmetilskud fra publikum, kombineret med at varmen stiger op under loftet i den 13 meter høje hal, giver et varmeteknisk paradoks. På de kolde dage betyder det, at der er varmt under taget, samtidig med at publikumsområdet er køligt og skal opvarmes. Det udfordrer bygningens varmeinstallationer, når de ikke bare skal give optimale betingelser for atleter og tilskuere, men også levere med høj energieffektivitet.

Projektet med installation af et moderne varmesystem i Arena Svendborg, hjemmearena for GOG's tophåndboldhold, blev afsluttet og taget i brug i januar 2025, og hele arenaen blev indviet i februar. Arenaen skal kunne rumme et publikum på op til 4000 personer.

Lave driftsomkostninger

I GOG-projektet tog eksperter fra teknikgrossisten Ahlsell, varmeleverandøren Anteco og producenten Flowair udgangspunkt i hovedudfordringen; at reducere anlæggets driftsomkostninger ved at øge energieffektiviteten samt sikre maksimal brugerkomfort.

Derfor blev varmesystemet baseret på et Flowair-system med kaloriferer og automatisk opblanding af varme og kolde luftlag (destratificering). Det er et system til opblanding af luften, der udnytter muligheden for at udligne temperaturforskellen fra lagdelingen af luften under loftet og ved gulvet i opholdszonen.

- Ved at kombinere varmeventilatorer (kaloriferer) med opblandingsventilatorer (destratifikatorer) og et avanceret styringssystem, har vi skabt en optimal skræddersyet løsning til GOG håndboldsportshal, fortæller Michał Jedynasty, ekspert fra Flowairs projektsupportafdeling.

Energieffektivitet og komfort

Med en traditionel tilgang til varme-

Varmetab	Ingen destratificering	Destratificering + System Flowair	Besparelse
Statisk varmetab* (maksimalt)	83 kW	76 kW	7 kW
Sæsonbaseret varmetab og afledt energiforbrug	311.606 kWh	254.627 kWh	57 MWh 18%
Omkostninger til fjernvarme v. 571 DKK per MWh	312 MWh	255 MWh	32.500 DKK ekskl. moms

** Statisk varmetab i tabellen er varmetabet fra bygningens klimaskærm, dvs. vægge, gulve, tag, vinduer og døre.*

Estimeret varmetabsberegning for Arena Svendborg (kilde: Flowair, Calculator OZC).



systemair

Scan koden og lær mere om betydningen af ventilation i dit renoveringsprojekt.

Vi er din partner i effektiv opgradering af

Ventilationsløsninger til dit renoveringsprojekt

Systemairs energieffektive, pladsbesparende HVAC-løsninger forvandler dine renoveringsprojekter. Med årtiers ekspertise og et globalt team af ingeniører forenkler vi komplekse systemer til smarte, mere bæredygtige løsninger, der er skræddersyet til dine behov og dine bygninger.

"Uanset om du er entreprenør, konsulent, rådgiver, arkitekt, bygningsejer eller -forvalter, er der fordele for dig ved at vælge Systemair som ventilationspartner i dit projekt. Vi har løsningerne og erfaringen til at understøtte dig, og vi hjælper dig fra koncept til færdiggørelse."



Bo Sterner
Sales Director
Systemair



- **Energieffektive og pladsbesparende løsninger**
- **Teknisk support fra erfarne eksperter**
- **Højere indeklimakvalitet og komfort**
- **Forhøjet ejendomsværdi**

Lad Systemair guide dig til en bedre fremtid.
Første skridt på rejsen mod en nem renoveringsproces!

www.systemair.com/da-dk



Foto: Lau Nielsen.



Perfekte temperaturer er med til at holde spillerne skarpe og give publikum en god oplevelse, når GOG's håndboldhold spiller på hjemmebanen.

Foto: Anteco.



Flowairs export manager Bart Kinaszewski i gang med programmering og kontrol af varmeanlæg via betjeningspanelet til mini-CTS-systemet T-Boks.

anlægget med varmeventilatorer kommer man hurtigt til at aktivere varmeanlægget trods et stort varmeoverskud under loftet 13 meter oppe. Det problem kan undgås med en god opblanding af luftlagene, hvor de varmeste øvre luftlag blandes med de koldere lavere luftlag. Det er præcis det, som Antecos løsning fra Flowair med kombinationen af intelligent styrede ventilatorer og kaloriferer fra Flowair gør. Og det så effektivt, at beregningerne under projekteringen af varmeanlægget viser, at det sæsonbaserede energiforbrug til opvarmning er 18 procent lavere, end det ville have været med et traditionelt system.

> Ved at kombinere varmeventilatorer med opblandingsventilatorer og et avanceret styringssystem, har vi skabt en optimal skræddersyet løsning til GOG håndboldssportshal

Dermed opnås både optimale temperaturer for publikum og spillere og mindst muligt energiforbrug.

Fjernvarme

En udfordring til denne type varmeanlæg er kravet fra teknikgrossisten Ahlsell og bygherre om, at varmesystemet skal overholde specifikationerne fra den lokale fjernvarmeforsyning. Helt essentielt skal opvarmningsenhederne kunne drives ved det lokale fjernvarmeværks driftspunkter, dvs. standardtemperatursættet på 60/30°C.

Den store forskel mellem forsynings- og returtemperatur på 30 grader udfordrer traditionelle varmeventilatorer. Derfor har Flowair for nogle år siden udviklet en særlig effektiv udgave af producentens varmeventilator LEO, LEO NP til fjernvarmebaserede varmeanlæg. LEO NP er ▷

Partnere i projektet

Bygherre: GOG/Arena Svendborg

Installatør: Dewa VVS & Energi A/S, Andi Andersen

Grossist og medprojekterende: Ahlsell A/S, Niels Mukund Bager

Importør og medprojekterende: Anteco A/S, Nis Pedersen

Producent og projekterende: Flowair Sp. z o.o, Michał Jedynasty og Bart Kinaszewski

Lindab **Aggregater**

Fra 2.000 m³/h til 200.000 m³/h





Skab det perfekte indeklima i svømmehallen eller spaen

I svømmehaller og wellnessområder er inde-klimaet altafgørende. Et fugtigt og klorholdigt miljø stiller høje krav til både komfort og holdbar-hed. Lindab tilbyder nu løsninger inden for dette område - ventilationsaggregater fra tyske WOLF.

Fordelene er mange:

- Sikrer konstant behagelig luftfugtighed, der forhindrer dug og dårlig luft
- Robust konstruktion, der er skabt til at modstå selv de mest krævende forhold
- Energibesparende løsninger, der både skåner miljøet og sænker driftsomkostningerne

Uanset om det handler om et stort svømme-anlæg eller et eksklusivt spaområde, leverer vi den nødvendige teknologi – pakket ind i bruger-venlige, driftssikre systemer, der bare fungerer.

www.lindab.dk/wolf

Lindab®

Ny standard for nøjagtighed ±0,3 °C
Det sparer kroner til varmeudgifter og optimerer indendørs luftkvalitet.
PRODUAL
produal.dk

tilpasset danske fjernvarmeforsyningers krav til afkøling og er derfor valgt til GOG-arenaen.

Stor temperaturforskel i højden

- En anden udfordring af klimateknisk art i en hal som Arena Svendborg og andre højloftede haller er den store og varierende temperaturforskel i højden mellem varmeventilatorens udblæsningsluft og temperaturen ned gennem luftlagene, forklarer Nis Pedersen, direktør for Anteco A/S.
- Med en udblæsningstemperatur fra varmeventilatoren på for eksempel 32°C og en rumtemperatur i opholdszonen på 20°C, har vi 12 graders temperaturforskel. Det er en ret stor temperaturforskel, som kan gøre det svært at presse den varme luft ned til opholdszonen.
- Vi har sikret, at de seks varmeventilatorer, der sender luftstrømmen ned gennem området af luft med varierende temperatur, kan klare opgaven ved at udstyre dem med Flowairs Turbodyser. Dermed kan de presse den opvarmede luft hele vejen ned i publikumszonen.

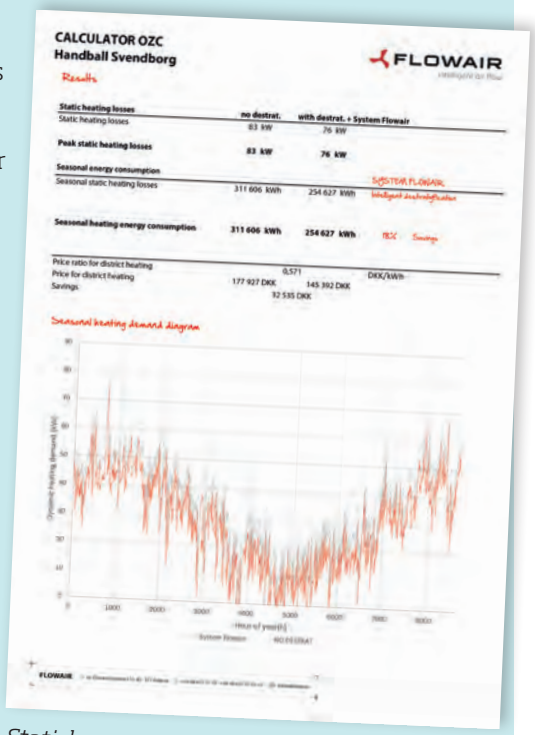
Varmesystemet indeholder yderligere fire LEO DXL opblandingsventilatorer, som sikrer en ensartet varmefordeling, ▷

Koldere i toppen og varmere i bunden sparer 18 procent

Flowairs R&D-laboratorium har beregnet varmetabet fra Arena Svendborg ved hjælp af bygningens geometri og klimaskærm, geografiske placering og med gennemsnitligt vejr. Beregningen viser, at der er besparelser at hente ved at bruge "System Flowair" med destratificering, sammenlignet med et standardsystem uden.

Rød kurve på grafen viser varmetabet med opblanding af luftlagene (destratificering) og brug af System Flowair-styring. Grå kurve er uden. Det ses, at kombinationen med destratificering og Flowair-styring konsekvent giver lavere eller samme varmetab sammenlignet med et standardsystem uden.

Besparelserne skyldes en kombination af, at opblandingen giver lavere temperatur under taget og dermed lavere varmetab gennem taget, og at den bedre fordeling af varmen med den intelligente varmestyring giver mindre opvarmning i opholdszonen.



Statiske varmetab og dermed behov for opvarmning i forhold til årets gang (med 8760 timer på et år).



Foto: Lau Nielsen.

Flowairs system med automatisk opblandingsventilation sikrer effektiv udnyttelse af varmepuden oppe under loftet.

VØLUND VARMETEKNIK

Kære VVS'er
Her er løsningen, der helt sikkert får dig ind hos dine kunder.



3 i 1 KOMPAKTLØSNING

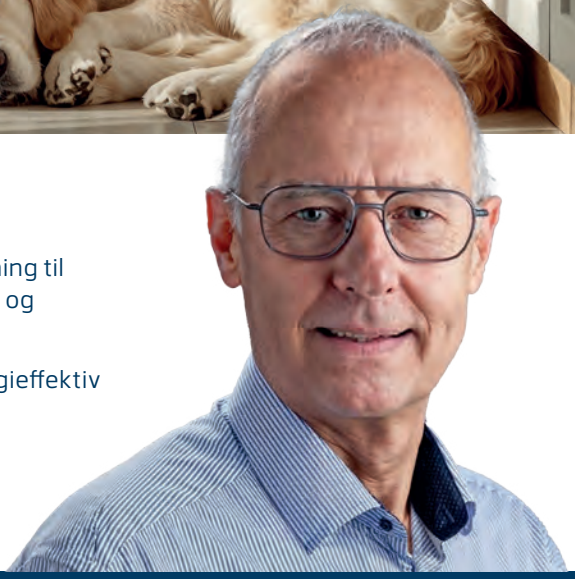
5 ÅRS GARANTI

Varme, varmt vand og ventilation i samme komplette løsning – helt uden udedel.

S735 er Vølunds nye boligventilationsvarmepumpe – en komplet "3 i 1"-løsning til nybyggeri af parcel-, række- og kædehuse. Den leverer varme, varmt vand og ventilation uden støj- eller afstandskrav fra en udedel.

Med Smart Price Adaption og brugervenlig styring får dine kunder en energieffektiv løsning med sundt indeklima – og du får et produkt, der er let at sælge ind, med online adgang til drift og service uden unødige besøg.

Vil du høre, hvorfor vi oplever stor efterspørgsel på S735?
Ring og lav en aftale med Lars Ole på **24 79 66 98**.



Salgschef Lars Ole Andersson

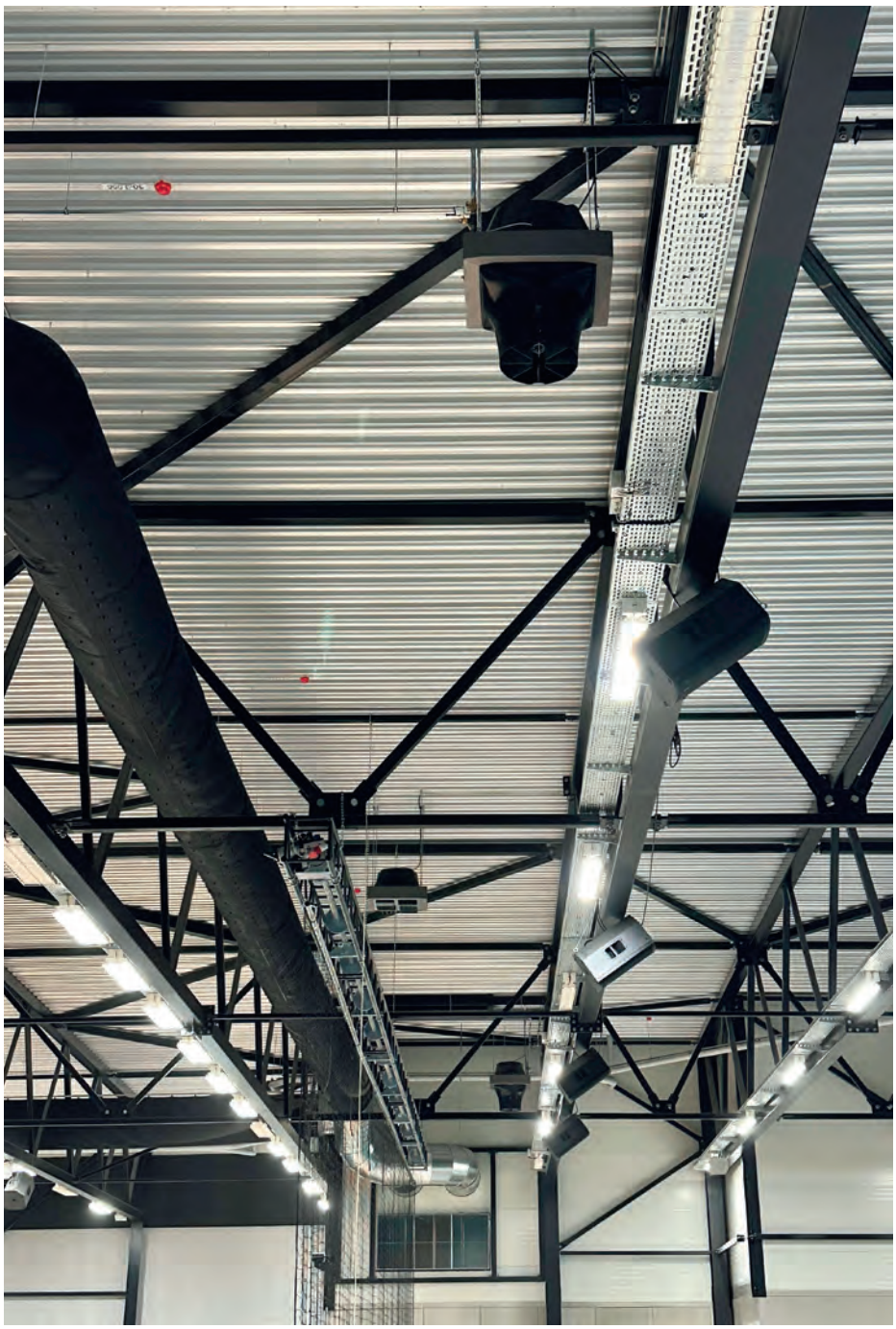
Når du vælger S735 til dine projekter, hjælper vi dig med

> Rådgivning og beregninger til nybyggeri
> Fuld support under hele installationen
> Opfølgning og service

Voludvt.dk



Foto: Anteco.



LEO-varmeventilatorerne med sorte turbodyser og LEO-opblandingsventilatorerne falder godt ind med loftkonstruktionen i den højloftede GOG-arena.

minimale lodrette temperaturforskelle og en øget energieffektivitet på grund af det mindre varmebehov, som temperaturudligningen sikrer.

Automatik

En tredje udfordring var automatisk styring af anlægget. GOG-arenaens varmeanlæg skal være enkelt at betjene i hverdagen, og installationen skulle også være så enkel som mulig. CTS-systemer er normalt komplekse og omkostningstunge, men med Flowair T-box er det muligt fra et enkelt betjeningspanel at indstille den ønskede temperatur i opholdsområdet og automatisk udnytte varmepuden under loftet.

Dertil kan mere specifikke krav til temperaturforskellen mellem opholdsområde og loftzone indstilles. Det kan for eksempel være, hvis driftspersonalet selv vil ændre på temperatursættet, hvor opblandingsventilatorerne eller varmeventilatorerne sætter i gang.

Dokumentation

Scan koden og se systemet i funktion.

> Med en udblæsningstemperatur fra varmeventilatoren på for eksempel 32°C og en rumtemperatur i opholdszonen på 20°C, har vi 12 graders temperaturforskel. Det er en ret stor temperaturforskel, som kan gøre det svært at presse den varme luft ned til opholdszonen

Nis Petersen forklarer om styringen af systemet:

- Når temperaturforskellen mellem top og bund overstiger det valgte niveau, i GOG-arenaen 5°C, så starter opblandingsventilatorerne, så den varme luft flyttes ned i bunden. Og når det bliver koldere under loftet end den valgte temperatur, og luften ovenfra ikke er nok til at varme, så åbner en ventil og kalorifererne begynder at varme.

For at give optimal styring er der fire målepunkter ved gulvet og otte i loftet med temperatursensorer, som giver data til T-Box-styringen, der laver beregningerne af behovet for at flytte varme og luft.

Nis Petersen er selvsagt stærkt begejstret for at levere til projektet, og han håber, at opvarmningssystemet kan bidrage til at give publikum og spillere en god oplevelse i GOG's håndboldarena mange år frem i tiden ■

Flowair – design og teknik

Flowair er en producent af varme- og ventilationsprodukter fra Gdynia tæt ved Gdansk i Polen. Virksomhedens strategi er at udvikle produkter, som på hvert deres område har særlige unikke egenskaber, men med et vidt spænd. Inden for området varmeventilatorer har Flowair for eksempel en serie modeller dedikeret til fjernvarme med stor afkøling, modeller der er særdeles velegnede til varmepumper, og en serie til kedler og andre højtemperaturprodukter.

Flere af Flowairs produkter har modtaget eller været nomineret til den tyske iF designpris, samt Red Dot Design Award, og Flowair deltager aktivt i den europæiske brancheorganisation Eurovent, hvor de bestrider en af formandsposterne.

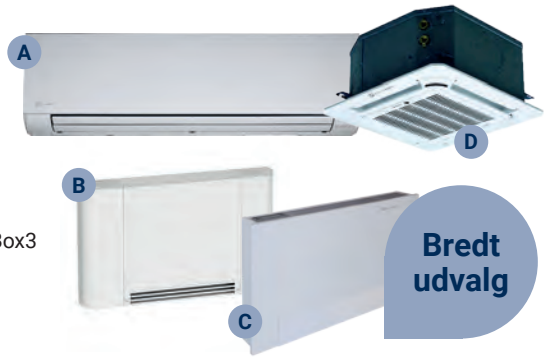
Fancoils som alternativ til radiatorer i luft-til-vand anlæg

Med den stigende implementering af luft-til-vand-varmepumper i både private og erhvervs bygninger er det relevant at vurdere forskellige metoder til varmefordeling.

Fancoils

Eksempler

A: Clivet Mood
B: Aermec Omnia
C: Clivet ELFORoom²
D: Clivet ELFOSpace Box3



Bredt udvalg

Læs uddybende artikel om fancoils

Udedele, PFAS-frie og lav GWP

Eksempler

E: Clivet Thunder
F: SMART heat pump
G: Aermec PRG
H: Clivet Edge Pro
I: Clivet Big Edge Pro
J: Clivet Edge F
K: Mitsubishi Heavy Industries Q-ton



Vi hjælper dig til de rette løsninger

Vejledning før, under og efter installation.



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

Ballerup: Tempovej 18-22, DK-2750
Kolding: Niels Bohrs Vej 1, DK-6000
Aarhus: Johann Gutenbergs Vej 11-13, DK-8200

H. JESSEN JÜRGENSEN A|S



Ventilation i svømmehaller og spa – tekniske krav og løsninger

Svømmehaller og wellnessområder stiller særlige krav til ventilationssystemer. Det høje fugtniveau kombineret med klorholdig luft kan medføre kondens, korrosion og dårlig luftkvalitet, hvis anlægget ikke er korrekt dimensioneret og udført

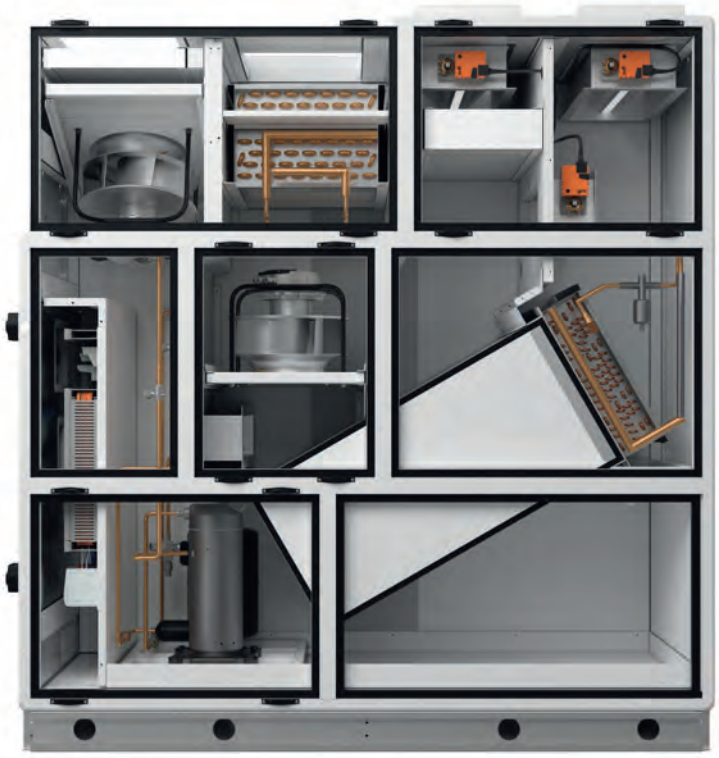
Af Lindab



Foto: Colourbox.

Komponenter i ventilationsaggregater til svømmehaller skal være modstandsdygtige over for aggressive miljøer. Derfor anvendes fuldt coatede kabinetter og varmevekslere, som beskytter mod klor og fugt. Dette forlænger levetiden og reducerer vedligeholdelsesbehovet.

Affugtning og varmegenvinding
En central funktion er affugtning. Wolfs poolaggregater, som CKL Pool og KG Flex Pool, kombinerer kontinuerlig ventilation med integreret varmepumpe og varmegenvinding. Det sikrer stabil luftfugtighed og reducerer energiforbruget markant.







Varmegenvinding kan opnå virkningsgrader over 90 procent, hvilket er afgørende for driftsøkonomien.

Hygiejne og standarder
Alle enheder er designet i henhold til VDI 6022 for at sikre hygiejnisk drift. Glatte overflader, let adgang til filtre og korrekt kondensafledning er nødvendigt for at undgå bakterievækst og sikre et sundt indeklima.

Kapaciteter og fleksibilitet
Afhængigt af anlæggets størrelse kan luftmængder variere fra 2000 til over 350.000 m³/h. Kompakte enheder som CKL Pool er velegnede til mindre spaområder, mens modulopbyggede systemer som KG Flex Pool kan tilpasses store svømmeanlæg med individuelle krav til varme, køling og styring.

Integration og styring
Moderne styringssystemer muliggør præcis regulering af temperatur, fugt og luftkvalitet samt integration med bygningsautomatik via BACnet eller Modbus. Dette giver både energieffektiv drift og høj komfort ■

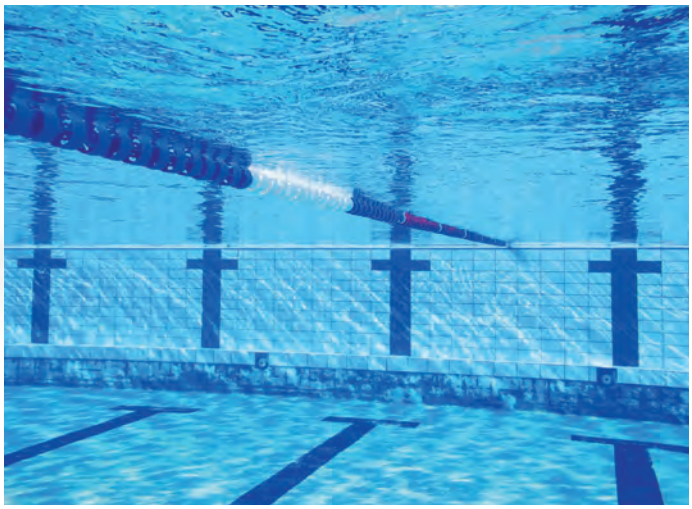
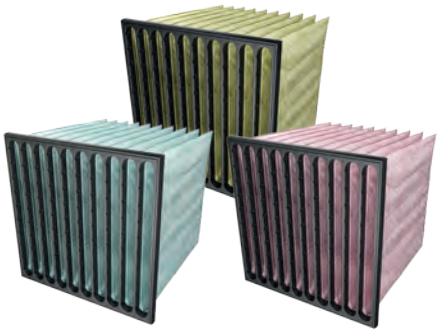


Foto: Colourbox

HI-FLO NEXT GENERATION – FLERE FILTRERINGSKLASSER

Hi-Flo Next Generation giver dig optimal effektivitet og lavt energiforbrug – uanset bygningstype. Nu fås serien i hele fem filtreringsklasser: ePM10 60%, ePM2,5 50%, ePM1 60%, ePM1 70% og ePM1 85%.

Med Hi-Flo får du de laveste totalomkostninger (TCO) takket være længere levetid, stabil filtreringseffektivitet og et lavt energiforbrug.



Omkostningseffektiv løsning
Ved at kombinere lav luftmodstand med høj støvakkumuleringskapacitet giver Hi-Flo energibesparelser fra dag ét.

EN 16798-3
Hi-Flos komplette udvalg af filterklasser er en energibesparende løsning, der opfylder filtreringsanbefalingerne i EN 16798-3 og Eurovent 4/23.

Reduceret CO_2-udledning
Takket være de nyeste forbedringer har vi opnået en reduktion på over 97.300 ton CO_2 i Hi-Flo-seriens samlede klimaaftryk.

Se mere om vores løsninger til ren luft. Scan QR-koden eller gå til **camfil.dk/hi-flo**

camfil



Derfor kan det betale sig at investere i ventilation, når du renoverer

Når en bygning bliver ældre og slidt, er det naturligt at overveje en renovering. De fleste forbinder ofte en klassisk renovering med nyt tag, udskiftning af vinduer eller døre, isolering af vægge eller nye gulve

Foto: Systemair.



Ifølge Anders Rosenlund, Q-HSE (kvalitet, sikkerhed og miljø) manager hos Systemair, er ventilation et nedprioriteret område:
- Ventilation, det er jo en usynlig ting. Det er noget, der bare er der, og sådan skal det også være.

Af Systemair

Alle ved, at en renovering koster, og det kan ofte være svært at vælge eller prioritere, hvilken type renovering der bedst kan betale sig for bygningen.
Det, som mange overser, er, at der findes en renovering, som både skaber mere værdi i bygningen og forbedrer livskvaliteten for dem, der bruger den: renoveringen af bygningens ventilation.
Et nyt og opdateret ventilationsanlæg er en langsigtet investering, der både forbedrer bygningens tilstand og sikrer et sundere indeklima.

Forældet ventilation
Når ventilationen i en bygning bliver forældet, falder effektiviteten af indblæsningen og udsugningen, hvorved luftkvaliteten i bygningen forringes.
Med korrekt vedligeholdelse kan et ventilationsaggregat have en levetid på over 20 år, men i løbet af levetiden, opstår et naturligt slid på aggregatet og de interne komponenter, som kræver korrekt vedligehold for at sikre effektiv og optimal drift.
Derudover er ældre aggregater ofte udstyret med motorer, der bruger meget strøm og har ringe virkningsgrad. Resultatet af dette er høje driftsomkostninger og et dårligt energimærke.
I nye anlæg er isoleringen markant bedre, der er højere virkningsgrad, bedre energieffektivitet, og det kan reducere strømforbruget. Derfor er det oplagt at renovere eller udskifte et gammelt anlæg. Alligevel er ventilation et område, der ofte bliver overset.
Ifølge Anders Rosenlund, Q-HSE (kvalitet, sikkerhed og miljø) manager hos Systemair, er ventilation et nedprioriteret område:
- Ventilation, det er jo en usynlig ting. Det er noget, der bare er der, og sådan skal det også være.
Netop usynligheden gør, at ventilation ikke altid prioriteres, hvilket også kan resultere i dårligt indeklima.

Dårlig ventilation giver dårligt indeklima
Et dårligt indeklima kan påvirke menneskers sundhed og trivsel. Mange oplever symptomer som hovedpine, træthed, koncentrationsbesvær og irritation i øjne og slimhinder, når luftkvaliteten er for lav.
I 2021 lavede DTU en undersøgelse med fokus på CO_2-niveauet i danske klasselokaler. Resultatet viste, at 53 procent af klasserne overskred den anbefalede øvre grænse på 1000 ppm. Når eleverne forlod klasseværelset og luftede godt ud i frikvarteret, faldt andelen af klasselokaler, der målte mere end 1000 ppm CO_2 fra 53 procent til 36 procent.
Eleverne deltog i koncentrationstests under forskellige forhold, og forskellen var tydelig:
- Dårlig ventilation gav flere fejl, mere træthed, irritation og dårligere indlæring.

Anteco

VI LEVERER KOMFORT I DIN BYGNING





Optimal opvarmning med LEO varmeventilator

- Bredt produktsortiment
- Indbygget 3-trinsregulering
- Mange monteringsmuligheder

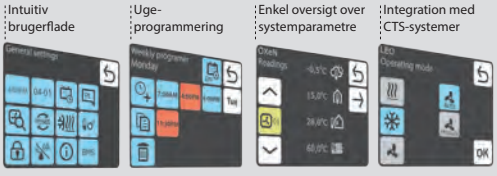
Begræns varmetabet med Slim lufttæppe

- Markedets tyndeste lufttæppe
- Integreret bevægelsessensor
- Prisvindende design

SE OGSÅ FLOWAIR-SYSTEMET

Smart integration af optil 31 enheder!





Anteco A/S | Lucernemarken 7-9 | 5260 Odense S | Tel. 70 26 83 26 | info@anteco.dk

www.anteco.dk



- Bedre ventilation reducerede symptomer og forbedrede koncentrationen.

Faktisk lavede eleverne seks procent færre fejl, når eleverne havde været ude i frisk luft i pauserne, og der var luftet ud i klasselokalet i samme pause.
Undersøgelsen viser, at et moderne ventilationsanlæg i større bygninger kan have stor betydning for både sundhed, indeklima og koncentrationsevne. Derfor kan man i lyset af resultaterne fra undersøgelsen argumentere for, at en investering i et nyt ventilationsanlæg i en bygning er værdifuldt.

Hvorfor åbner vi ikke bare flere vinduer?

Man kunne tro, at det er nok at åbne et vindue. Men i praksis er manuel udluftning langt fra tilstrækkeligt.
Ifølge Anders Rosenlund er der flere ting, som spiller ind, når man lufter ud. For det første kræver det, at nogen husker at gøre det, og det skal helst gøres, inden luften bliver dårlig. Der sker ofte det, at vi lufter ud, når luftkvaliteten er blevet dårlig, for eksempel når vi har fået hovedpine, er blevet træt eller i øvrigt trænger til frisk luft.
For det andet kan vinduesudluftning bringe støj, forurening eller pollen ind, hvilket kan være et problem i både byområder og naturområder.
En af de ting, som spiller en væsentlig rolle i vores udluftning, er naturen, ifølge Rosenlund. Den kan ændre sig og kan ikke kontrolleres af os mennesker. Vi er også styret af den, da vi ofte lufter ud efter temperaturen, og hvilket slags vejr der er udenfor:
- Vi har fire årstider her i Norden. Og de fleste af dem egner sig ikke supergodt til ophold udenfor kontra lidt mere sydpå. Der er man meget mere udenfor, ude i den fri luft. Så der har man ligesom ikke det samme behov, som vi har her i Norden.
De senere år er klimaet blevet varmere, og hvor fokus tidligere primært lå på opvarmning, ser vi nu et stigende behov for effektiv nedkøling af bygninger. Ifølge Rosenlund er det vigtigt at tænke langsigtet og betragte et godt indeklima som en lige så væsentlig del af vores infrastruktur som veje og bygninger:
- Det er jo det samme som infrastruktur. Vi skal i tide sørge for, at vi har det godt, når vi er indendørs.
Et moderne ventilationsanlæg giver en stabil og holdbar løsning, der sikrer kontinuerlig frisk luft - uanset vejret udenfor.

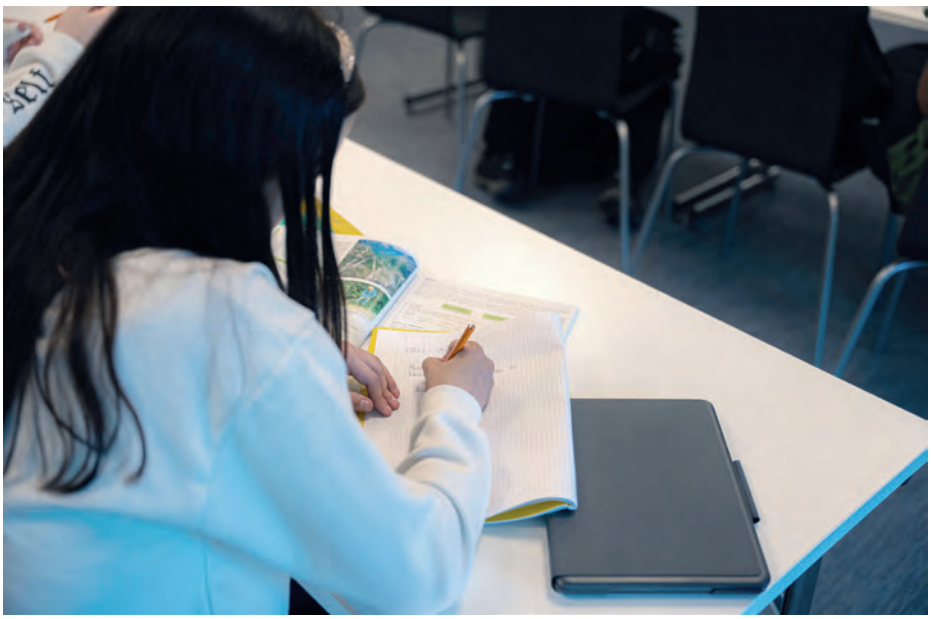
Ventilation giver økonomiske gevinster - og hjælper med at nå klimamålene

Siden 1997 har alle danske bygninger fået energimærke. Det gør det blandt andet muligt at beregne, hvor meget man kan spare ved at opgradere ventilationen.
Udskifter man et gammelt aggregat uden varmegenvinding med et nyt med roterende varmeveksler, kan man genanvende over 80 procent af varmen, og herved spare penge på varmeregningen. Det gælder både boliger og større bygninger som skoler, hospitaler og plejehjem.
Renovering af ventilationsanlægget giver desuden et bedre indeklima, hvilket betyder sundere og mere tilfredse brugere, færre fugtskader og højere bygningsværdi. Samtidig filtrerer moderne anlæg støv og pollen, hvilket især gavner allergikere.
På EU-plan stiller Energy Performance of Buildings Directive skrappe krav til renovering af bygninger. Allerede i 2030 skal 16 procent af de dårligst præsterende bygninger forbedres, og i 2033 skal 26 procent af ikke-boligbygninger være renoveret. Ventilation spiller en nøglerolle i at nå disse mål, fordi et moderne anlæg både reducerer energiforbrug og varmetab markant.
Faktisk viser beregninger, at Danmark frem mod 2050 kan reducere varmetabet med op til 28 procent, hvis bygninger renoveres til de standarder, der allerede er fastlagt i bygningsreglementet (BR10).
Man kan derfor sige, at en investering i ventilation også er en investering i klimaet på et større plan.

Fremtidens krav til et ventilationsanlæg

I ældre bygninger kan pladsen være en udfordring, når man skal renovere. Ofte er det kun et gammelt loftsrum eller en smal kælder, der er til rådighed. Derfor kan det være nødvendigt at vælge aggregater, der leveres i sektioner og kan bæres gennem døråbninger eller installeres i halv højde. Sådan kan moderne løsninger tilpasses selv trange forhold.
Fremadrettet stilles der stadig større krav til ventilation. Varmepumper bliver en naturlig del af energiløsningen, og nye regler og kundekrav øger fokus på energieffektivitet og støjniveau.
Så kort fortalt skal fremtidens ventilationsanlæg kunne integreres bedre i bygninger og levere høj komfort, uden at man lægger mærke til, at de er der ■

Foto: Systemair



Udskifter man et gammelt aggregat uden varmegenvinding med et nyt med roterende varmeveksler, kan man genanvende over 80 procent af varmen, og herved spare penge på varmeregningen. Det gælder både boliger og større bygninger som skoler, hospitaler og plejehjem.

Ventilation - en investering, der betaler sig

Ventilation er måske usynligt, men det er afgørende.
Et moderne aggregat giver et sundt indeklima, reducerer risikoen for fugt- og skimmelskader, øger komforten og sænker energiforbruget markant.
I en tid med klimaforandringer, stigende energipriser og skærpede lovkrav er ventilation en af de mest værdiskabende investeringer, man kan foretage.
Når du investerer i ventilation, investerer du i sundhed, trivsel og en bygning, der holder sin værdi mange år frem.
Derfor kan det betale sig.

Panasonic



nanoe™ X: internationalt testet teknologi

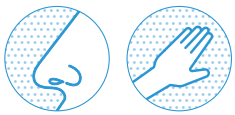
Bringer naturens balance indenfor

nanoe™ X-teknologien kan bringe utrolige fordele indendørs, så hårde overflader, bløde møbler og indendørsmiljøet kan være et renere og mere behageligt sted at være, uanset om du er hjemme, på arbejdet eller besøger hoteller, butikker, restauranter osv.

nanoe™ X, teknologi med fordelene ved naturens hydroxylradikaler

Hydroxylradikaler (OH-radikaler) har kapacitet til at hæmme forurenende stoffer, visse vira og bakterier i at rense og deodorisere.

nanoe™ X technology verificeret mod SARS-CoV2	Virus SARS-CoV-2: 99,9 % hæmmet. Test udført af TEXCELL (Frankrig), ved hjælp af en gaze mættet medSARS-CoV-2 virusopløsning udsat for en generator af nanoe™ X i en 45L kasse i 2 timer. Ydeevnen for nanoe™ X kan variere i virkelige omgivelser



heating & cooling solutions

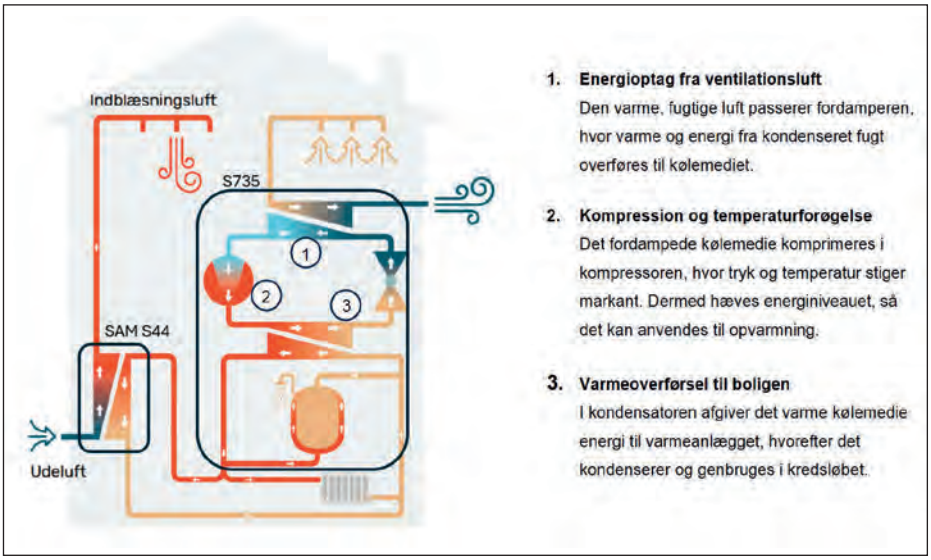


Den komplette løsning til varme, varmt vand og ventilation

Vølunds nye boligventilationsvarmepumpe S735 har tiltrukket betydelig interesse siden sin lancering takket være dens innovative teknologi. Denne interesse har ført til mange forespørgsler om, hvordan den adskiller sig fra traditionelle systemer

Af Vølund

Vølunds boligventilationsvarmepumpe S735 installeres i kombination med indblæsningsmodulet SAM S44, hvor frisk luft tilføres boligen som opvarmet tilluft via en vandbåren varmeflade. Der er med andre ord tale om en kompakt ventilationsvarmepumpe, som kombinerer udsugning, varmeproduktion og varmt brugsvand i én enhed. Udsugningsluften føres via en energieffektiv ventilator gennem fordamperen, hvor både temperatur og fugt udnyttes som varmekilde. Selve løsningen placeres indendørs uden behov for udedel. Dette resulterer i en miljøvenlig, energieffektiv og pladsbesparende løsning, der samtidig sikrer et sundere indeklima i boligen.



Virkningsmåde af S735.



- Løsningen fungerer rigtig godt, og det er superpraktisk med vand, varme og ventilation samlet i én installation, fortæller bygmester og direktør Allan Laursen fra DinBOLI.

Aktiv varmepumpeteknologi
I traditionelle løsninger håndteres ventilation og varme separat. Ventilationsanlægget anvender passiv varmegenvinding til at forvarme den friske udeluft og dermed reducere behovet for opvarmning. Opvarmning af rum og brugsvand kræver dog et separat varmesystem – for eksempel en varmepumpe med inde- og udedel.

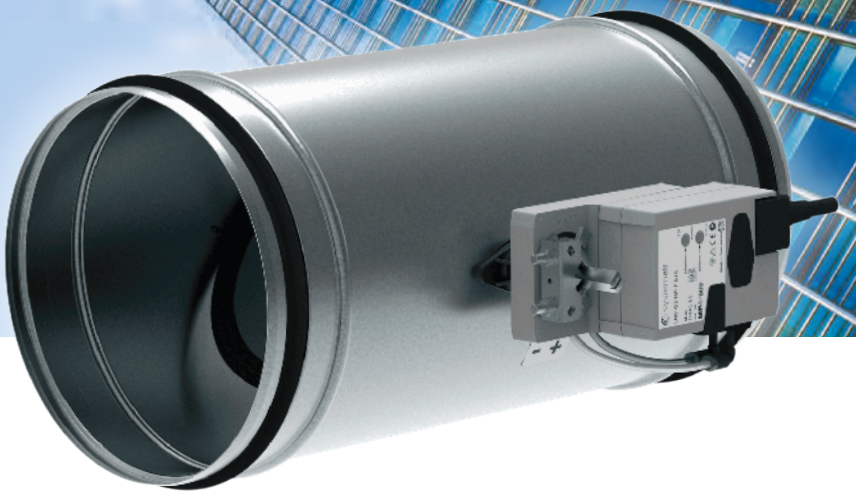
Varmepumpe i kombination med ventilation
I S735 føres den varme "brugte" luft derimod direkte til varmepumpens fordamper, hvilket gør det muligt at udnytte en langt større del af energien i luften. Denne energi hæves – via varmepumpens velkendte principper – til et højere temperaturniveau. Resultatet er en høj varmeydelse, som dækker både rumopvarmning og varmt brugsvand – helt uden brug af udedel.
Den inverterstyrede kompressor tilpasser løbende ydelsen til det aktuelle behov og sikrer både høj komfort og lavt energiforbrug. Når varmebehovet er i balance, slukker kompressoren, og den opvarmede indblæsningsluft opretholdes stabilt via det integrerede buffersystem.

> Boligventilationsvarmepumpen er velegnet til parcel-, kæde- og rækkehuse på 60-170 kvadratmeter, og med en SCOP-værdi på op til 4,5 er den et energieffektivt valg, der sikrer lavere driftsomkostninger og høj komfort

Energigenvinding – fuld udnyttelse af ventilationsluften
Når den opvarmede luft fra boligen føres til varmepumpens fordamper, overføres både den følbare varme (temperaturforskellen i luften) og den latente varme (energien bundet i luftens fugtindhold). Processen er så effektiv, at den 18-22 grader varme luft fra boligen udnyttes ▷

systemair

Scan koden og hop direkte til produktsiden, hvor du kan finde yderligere information.



Optimerede priser →

OPTIMA-R-LV

Præcis flowkontrol ved lave lufthastigheder.
Til kontorer, hotelværelser, mødelokaler og større byggerier, hvor den nødvendige køle- og varmebelastning varierer efter behovet for anvendelse.

- Udvider rækkevidden for VAV-regulatorer ved lav luftstrømshastighed
- Der kræves ingen lige kanal foran eller bag VAV-regulatoren
- Mulighed for installation umiddelbart bag eller foran et knæled eller T-stykke
- Komplet sæt drifts- og overstyringsfunktioner (åben, lukket, V_{max}/V_{min})
- Hidtil usete reguleringsforhold V_{max}/V_{min} = 30/1 (0,2 m/s ... 6 m/s)
- Del – ned til 0,2 m/s / Kan betjenes i Δp området 2 Pa ... 600 Pa
- Nøjagtighed: ca. 5% afvigelse fra målt værdi
- Lavt tryktab, lav støj / Lækageklasse 4C



og afkøles helt ned til -15°C i afkasttemperatur.

Alt samlet ét sted – nem installation og mindre vedligehold
Hele installationen er placeret indendørs, hvilket giver en række praktiske og tekniske fordele:

- Ingen udedel = færre udfordringer med lyd, placering og afstandskrav.
- Kompakte mål og fabriksmonteret el = nem istandsættelse.
- Forprogrammeret betjeningspanel = hurtig idriftsættelse.
- Ved tilkobling af SAM S44-indblæsningsmodul opnås frisk, opvarmet luftindblæsning, mens S735 håndterer udsugning fra køkken, bad, bryggers og toilet – alt sammen i én samlet løsning.

Udviklet til professionelle – og tilpasset danske forhold
Boligventilationsvarmepumpen er velegnet til parcel-, kæde- og rækkehuse på 60-170 kvadratmeter, og med en SCOP-værdi på op til 4,5 er den et energieffektivt valg, der sikrer lavere driftsomkostninger og høj komfort.
Den bidrager således også til et sundere indeklima ved at ventilere og affugte boligen automatisk. Systemet kan behovsstyres via fugt- og CO_2-sensorer, som sikrer optimal luftkvalitet og forebygger problemer som skimmelsvamp, allergier og træthed.

Brugervenlig styring – også for bygherrer og boligselskaber
Den betjenes via et intuitivt touch-display eller via smartphone/tablet med myUplink. Her kan man tilgå informationer, opdatere systemet, aktivere vejrstyring og bruge Smart Price Adaption, der tilpasser driften efter elpriserne.
Med myUplink PRO får bygherrer og boligselskaber online-adgang til anlægget – uden fysisk besøg. Det gør både drift og service mere effektivt og mindre ressourcekrævende.

Miljøvenligt kølemiddel – R290
Kølemidler er det naturlige R290, som har en meget lav GWP (Global Warming Potential) og dermed et markant mindre klimaaftryk end traditionelle kølemidler. R290 er et energieffektivt og fremtidssikret valg, der lever op til både nuværende og kommende miljøkrav – og understøtter den grønne omstilling i byggeriet.

Klar til BE18
Den 24. juni 2025 offentliggjorde Build en FAQ med en revideret metode til indtastning af udsugningsvarmepumper i BE18. På baggrund af denne vejledning er både data og indtastningsmetode for S735 blevet opdateret efterfølgende. Grundet varmepumpens systemopbygning og BE18's beregningsmodel skal indtastningsværdierne tilpasses den enkelte sag. Vølund opfordrer vvs-installatører til at kontakte dem direkte for projektspecifikke data og teknisk support ved indtastning af energirammeberegninger.

> Løsningen fungerer rigtig godt, og det er superpraktisk med vand, varme og ventilation samlet i én installation. Det bedste er nok, at vi undgår at have en udedel, som ved denne type byggerier både optager plads og kan give udfordringer med afstandskrav til naboer i forhold til lyd



I Låsby nær Aarhus har byggefirmaet DinBOLI opført syv rækkehuse på 85-88 kvadratmeter. Byggefirmaet sætter i denne sammenhæng pris på, at der ikke er en udedel, som ved disse typer af byggerier både optager plads og kan give udfordringer med afstandskrav til naboer i forhold til lyd.

DinBOLI vælger S735 til nybyggeri
I Låsby nær Aarhus har byggefirmaet DinBOLI opført syv rækkehuse på 85-88 kvadratmeter, hvor alle har den nye varmepumpe installeret. Arbejdet er udført af den mangeårige samarbejdspartner VVS & EL Experten fra Brædstrup.
- Løsningen fungerer rigtig godt, og det er superpraktisk med vand, varme og ventilation samlet i én installation, fortæller bygmester og direktør Allan Laursen fra DinBOLI. Han fortsætter:
- Det bedste er nok, at vi undgår at have en udedel, som ved denne type byggerier både optager plads og kan give udfordringer med afstandskrav til naboer i forhold til lyd ■

Panasonic lancerer **ny smart varmepumpe-app**

Smart teknologi har for alvor fundet vej ind i de danske hjem, og med Panasonics nye Aquarea Home-app bliver det endnu lettere at sikre både komfort og energieffektivitet i hverdagen.

Aquarea Home er udviklet til at give brugeren fuld fleksibilitet og kontrol – uanset om du er hjemme eller på farten. Appen, der kan hentes gratis i både App Store og Google Play, gør det muligt at styre alt fra temperatur og tidsplaner til individuelle rumscenarier direkte fra mobil eller tablet.

Med Aquarea Home kan brugeren nemt tilpasse indeklimaet efter behov – fra zoneopdeling og personlige temperaturindstillinger til ugeskemaer, der følger familiens rytme. Den brugervenlige app er designet med fokus på overskuelighed og enkel betjening, hvilket gør det let at styre flere enheder samtidigt.

Appen er kompatibel med en række af Panasonics varmepumpeløsninger, herunder Aquarea Air Smart fan coils, Aquarea Loop, Aquarea Vent og RAC Solo – Panasonics nye kompakte luft-til-luft varmepumpe uden udendørs enhed. RAC Solo er udviklet til nem integration i hjemmet – helt uden udendørs enhed.



Med sit slanke design og lydsvage drift kan enheden diskret indbygges via små luftkanaler i ydervæggen ■

TESTO 860I TERMOGRAFIKAMERA TIL SMARTPHONES



- ✓ Trådløst termisk kamera
- ✓ Betjenes via Testo Smart App
- ✓ Ultraskarpe termiske billeder med høj IR-opløsning (256 x 192 pixels)
- ✓ Hurtig og nem bestemmelse af Delta T
- ✓ IP54-klassificeret og stødsikker ved fald op til 1,5 m
- ✓ Nem oprettelse af målerapporter som PDF via testo Smart App

BUHL BONSØE
MÅLBAR VIDEN

HASSELLUNDEN 11A · DK-2765 SMØRUM · TLF. 45 95 04 10 · WWW.BUHL-BONSOE.DK



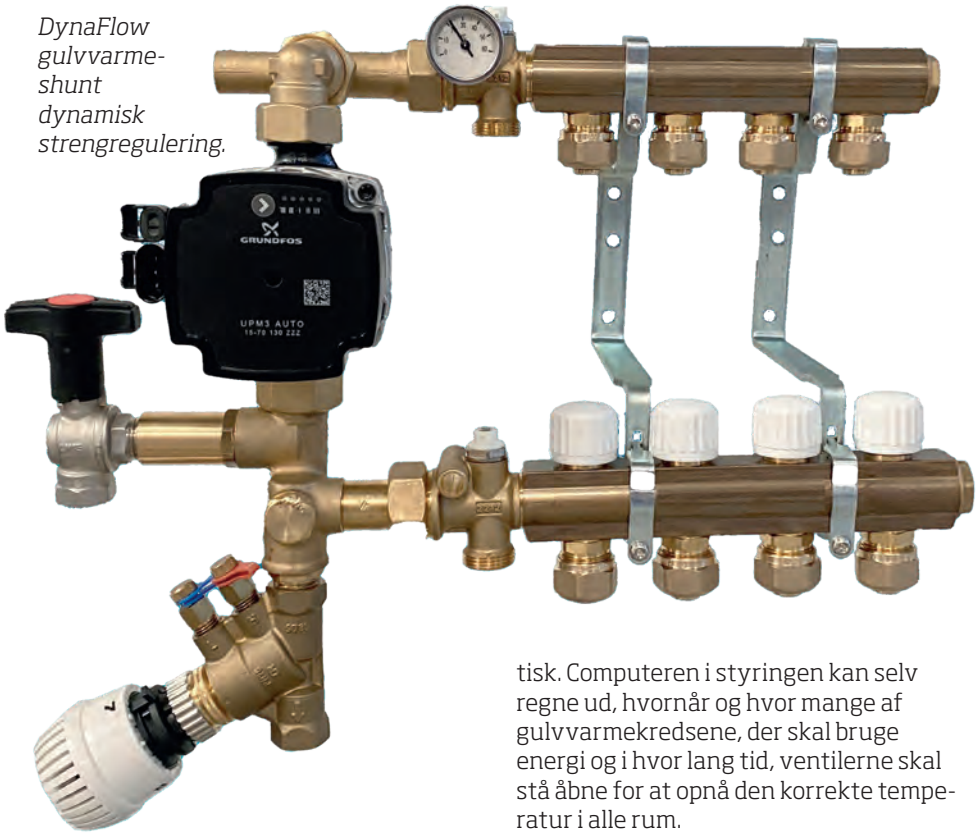
Kan gulvvarme hjælpe på indeklimaet

og hvordan udnytter vi energien bedre?

Teknologien til en bedre udnyttelse af energi ved gulvvarmeinstallationer ligger allerede på hylderne ved enhver grossist. Sammen med den nye teknologi kan vi skabe et bedre indeklima

Af Michael Niemann Mortensen, sales manager, product specialist, Pettinaroli A/S

I Danmark oplever mange boligejere- og lejere med gulvvarme en vekslende komfort med store temperaturudsving især i foråret, efteråret og vintermånederne, hvilket giver et dårligt indeklima. Det skyldes ofte, at boligernes gulvvarmeinstallation ikke er dimensioneret og/eller indreguleret korrekt til boligens energitab. Ofte aftager gulvvarmeinstallationen en større vandmængde, end hvad der reelt er behov for. Det resulterer i en forhøjet indetemperatur i boligen, når man når eftermiddagstimerne. Dette giver en dårligere afkøling, et unødvendigt energiforbrug og en dårlig komfort i boligen.



DynaFlow gulvvarme-shunt dynamisk strengregulering.

Gulvvarmeteknologi

Med Pettinarolis nye gulvvarmesystem DynaFlow med en energioptimeret dynamisk reguleringsventil, har vi taget det næste skridt mod at sikre det absolut lavest mulige energiforbrug til et vandbåret gulvvarmesystem.

I de nyeste boliger bygget i 2025 har vi set, at ingeniører beskriver et indreguleret flow til gulvvarme på helt ned til 36 l/h. Med de traditionelle løsninger, som tidligere er blevet installeret, hvor en reguleringsventil sammen med en differenstrykregulator skal styre vandmængden, kan vi konstatere, at det lave flow på 36 l/h ikke kan garanteres. Oftest har vi set installationerne ligge på et flow med fuldt åben reguleringsventil på mellem 100-400 l/h ved en korrekt indregulering. Det giver et stort spild af energi – op imod 1000 procent i forhøjet flow.

Gulvvarmesystemet kan indreguleres helt ned til 19 l/h. Løsningen er en dynamisk strengreguleringsventil. Det er en flowstyret ventil med temperaturregulator og indbygget flowmængderegulering. Ventilen kan indstilles til nøjagtig den vandmængde, det enkelte hus har behov for. På den måde sikrer vi, at gulvvarmen kan omsætte energien/vandmængden korrekt i forhold til det dimensionerede varmetab i den enkelte bolig. Derved opnås der en bedre komfort med væsentligt mindre temperaturudsving i boligen og en mere konstant temperatur.

Pettinarolis gulvvarmestyringer er konstant under udvikling. Der stilles hele tiden nye krav til udseende, appfunktioner, indstillingsfunktioner og større brugervenlighed. Alt sammen noget vi har stor fokus på. Den elektroniske styring er den eneste i Danmark, som hydraulisk kan indregulere automatisk. Computeren i styringen kan selv regne ud, hvornår og hvor mange af gulvvarmekredsene, der skal bruge energi og i hvor lang tid, ventilerne skal stå åbne for at opnå den korrekte temperatur i alle rum.

Overholder bygningsreglementet

Gulvvarmesystemerne lever fuldt op til bygningsreglementets krav. Systemerne arbejder efter behovsstyring. Det vil sige, at hvert enkelt rum i boligerne har en rumtermostat installeret, som kommunikerer med computeren i styreboksen. Styreboksen er monteret tæt på fordelerrørene i teknikrummet. På fordelerrørene er monteret en telestat på alle kredse, som også er tilsluttet styreboksen.

Ved hjælp af styreboksens computer åbnes og lukkes kredsene efter hvilket behov, der er i de enkelte rum. Det vil sige, at hvert enkelt rum kan have individuelle temperaturindstillinger, uden at det påvirker de andre rum i boligen. Be-

FIELDPIECE TILBYDER ET KOMPLET

HVACR-KIT

FOR AT HJÆLPE DIG - NEMMERE, HURTIGERE OG BEDRE



Gør dit job nemmere, hurtigere og bedre med Fieldpiece-værktøjer

Er du begyndt at arbejde i HVACR-sektoren i år? Eller har du ansat nye kolleger til at hjælpe dig? Vi tilbyder et komplet sæt til at komme i gang. Værktøjerne i dette kit indeholder alt, du skal bruge for at komme i gang.

www.fieldpiece-europe.com

Fieldpiece





PICV dynamiske strengreguleringsventiler.

hovsstyringen åbner derfor kun for de kredse, hvor rumtermostaten måler en lavere temperatur end ønsket. Så vil styreboksen aktivere telestaten, så den åbner op for at levere mere energi til det enkelte rum, indtil den ønskede temperatur er opnået. Dette uden at lave en manuel indregulering først – det klarer styreboksen selv.

Begrænse CO_2-udslip

Med DynaFlow gulvvarmesystemer sikrer vi en god afkøling på det vandbårne varmemedie, uanset om det er fjernvarme, gaskedel, varmepumpe eller fastbrændselskedel, der konverterer energien til gulvvarmesystemerne. Gulvvarmesystemerne er ideelle til opvarmning af boliger, kontorlokaler, værksteder eller hoteller osv. Med den nye teknologi kan vi udnytte energien så godt, at vi begrænser CO_2-udledningen til et absolut minimum. Vi begrænser den aftaget mængde af energi med en næsten perfekt indregulering målt i l/h, sammen med vores præcise elektroniske styring af rumtemperaturerne. Herved opnår vi en så høj udnyttelse af energien som muligt og dette kan direkte konverteres til en lavere CO_2-udledning.
Der er ingen tvivl om, at når man laver energi på den ene eller den anden måde, så koster det på CO_2-regnskabet, men hvorfor ikke begrænse CO_2-spildet ved at bruge de helt rigtige teknologier og produkter?

Undgå dårligt indeklima og mug i badeværelserne

Selvom det er sommer og vejret er varmt, oplever flere og flere danskere, at silikonefugerne og shampoo-/balsamdunke får sorte plamager på badeværelset, hvilket peger i retningen af skimmelsvamp. Det erfares også, at det kan være svært at få sine håndklæder til at tørre på traditionel vis ved blot at hænge dem op.
Hvorfor sker dette, når vores nye boliger er så topmoderne og energirigtigt skruet sammen?
Alle huse i dag har mekanisk ventilation med ekstra sug i badeværelset, men på trods af dette opstår der stadig en del kondens i badeværelset, som kan ses på for eksempel spejle og stenbordsplader. I vores boliger er ventilationsanlæggene så pressede på ydelse, at de kun lige opfylder byggereglementets krav og derfor ikke kan håndtere den mængde fugt, der opstår i et badeværelse efter et bad.
I henhold til byggereglementet bør et varmeanlæg ikke levere varme til huset, hvis den udvendige temperatur er over 20°C. I gulvvarmesystemerne er der indbygget en såkaldt pejsefunktion i elektronikken, hvor man kan sætte for eksempel badeværelsernes gulvvarmekredse til at holde en komforttemperatur på gulvet, selvom temperaturen er over 20°C udenfor.
Dette skaber et komfortabelt varmt gulv og er med til at få kondensvand eller overskydende vand fra et bad til at fordampe hurtigere og mere effektivt. Ydermere vil man opleve, at effekten af en lille smule varme i vådrum gør, at man har mindre risiko for at få skimmelsvamp på badeværelset.
Skimmelsvamp er et almindeligt problem i mange hjem. Det fugtige miljø og manglende ventilation skaber ideelle betingelser for, at skimmelsvamp kan trives. Med rumtermostat kan man direkte aflæse og overvåge fugtniveauet i alle rum, hvor de er monteret.
Termostaterne indikerer uden videre berøring luftfugtigheden i rummet. Derved får man en god indikation på, hvor meget fugt man har i sin bolig. En for høj eller for lav luftfugtighed kan have negative effekter på dit helbred. På badeværelset er det især den høje luft-



Michael Niemann Mortensen, sales manager, product specialist, Pettinaroli A/S.



Rumtermostat til gulvvarmesystem til visning af luftfugtighed.

fugtighed, som kan skabe problemer. Den generelle anbefaling er at opnå en luftfugtighed på mellem 30-60 procent.

Komfort, energibesparelse og bedre indeklima i én løsning.
Med DynaFlow gulvvarmesystem er vi kommet et vigtigt skridt videre mod et mere behageligt indeklima og en markant bedre energianvendelse. Den dynamiske strengreguleringsventil sikrer et præcist flow, som matcher boligens reelle varmebehov – helt ned til 19 l/h – og eliminerer unødvendige temperaturudsving. Samtidig skaber den intelligente, elektroniske styring en komfort, der kan mærkes i hverdagen, fra stabil rumtemperatur til den ekstra funktionalitet, som reducerer fugt og risiko for skimmelsvamp i for eksempel badeværelser. Resultatet er et gulvvarmesystem, der ikke blot lever op til byggereglementets krav, men også bidrager til lavere energiforbrug og mindre CO_2-udledning – uden at gå på kompromis med komforten ■





Digital kølemanifold til **præcise og effektive målinger**

Testo lancerer Testo 558s – digital kølemanifold til præcise og effektive målinger i køle- og varmepumpesystemer

Med den nye Testo 558s introducerer Testo en avanceret digital kølemanifold, udviklet til nøjagtige og pålidelige målinger i køle- og varmepumpesystemer. Den er ideel for fagfolk inden for vvs og køleteknik, der ønsker en enkel og effektiv måde at kontrollere tryk og temperatur på.
Takket være intuitiv betjening, stor digital touchskærm og Bluetooth-integration med Testo Smart App, leverer Testo 558s høj effektivitet og fleksibilitet ved måling og dokumentation.
Med Testo 558s kan teknikere hurtigt og pålideligt overvåge kritiske parametre i køle- og varmepumpesystemer. Enheden måler samtidig både fremløbs- og returtemperaturer samt høj- og lavtryk, hvilket gør det nemt at beregne superheat og subcooling.

Nøglefunktioner:
- Automatisk beregning af superheat og subcooling for optimal drift.
- Fleksibel trykmåling: Måler både høj- og lavtryk.
- Trådløs dataoverførsel til Testo Smart App for nem rapportering.
- Kompatibel med klasse A3 og A2L brændbare kølemidler.
- Integration med Testo 770-3 tangamperemeter via Testo Smart App Pro for fejlfinding.

Disse funktioner hjælper med at identificere fejl og optimere køle- og varmepumpesystemer hurtigt og effektivt.

Nem håndtering
Med en robust konstruktion, ergonomisk design og stor, letlæselig skærm er Testo 558s skabt til daglig brug, hvor holdbarhed og driftssikkerhed er afgørende. Bluetooth-forbindelsen gør integrationen med smartphone eller tablet enkel – og sikrer, at målinger kan dokumenteres hurtigt og effektivt.
Med lang batterilevetid og pålidelig performance er Testo 558s et uundværligt instrument for teknikere, der ønsker hurtige, præcise og dokumenterbare målinger.
Testo 558s kan købes direkte hos Buhl & Bønsøe ■



Brødrene Dahl

Når der skal varmes op.

Når der skal varmes *rigtig meget* op.

Altech

Beetle

Fra parcelhuset til sportshallen!

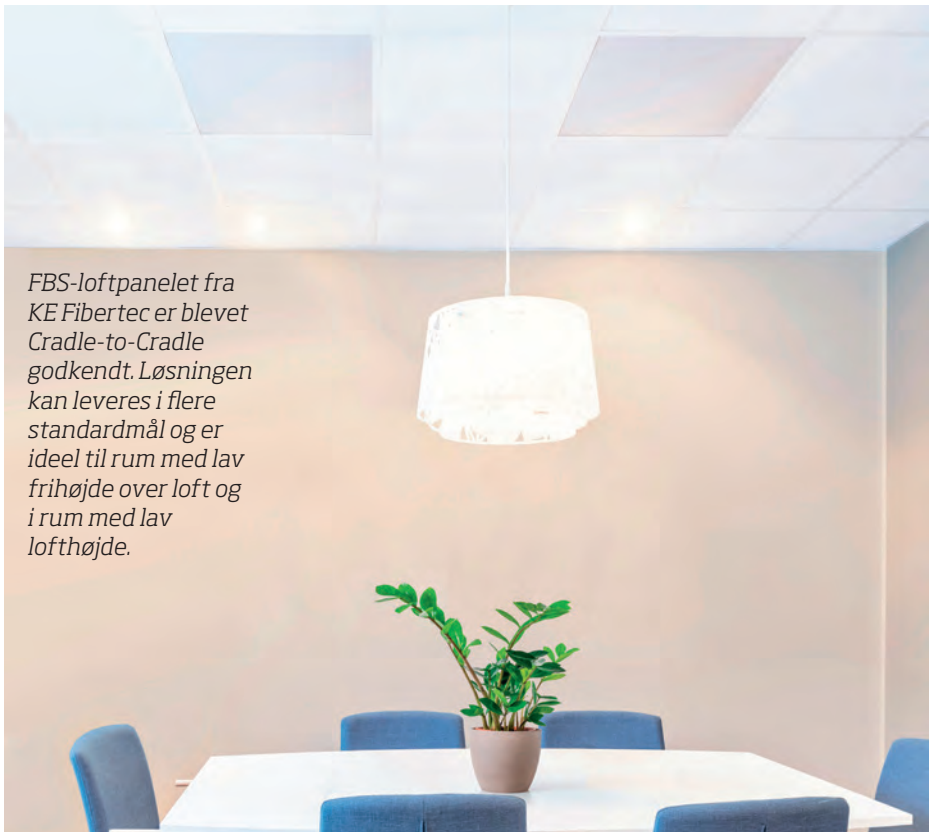
Hos os finder du varmepumper til både privatboliger og de helt store kvadratmeter. Altech dækker alle behov i enfamiliehuse, og Beetle fra GSI løfter opgaven i bygninger som sportshaller, institutioner og produktionsfaciliteter.

Læs mere på BD.dk



Ny Cradle to Cradle loftdiffusor

FBS-panel fra KE Fibertec er blevet Cradle to Cradle-godkendt og lever op til de nye skærpelser, som træder i kraft i BR25



FBS-loftpanelet fra KE Fibertec er blevet Cradle-to-Cradle godkendt. Løsningen kan leveres i flere standardmål og er ideel til rum med lav frihøjde over loft og i rum med lav lofthøjde.

Af KE Fibertec

Gennem en årrække har et globalt klimafokus medført, at byggebranchen har været omfattet af stigende lovkrav og strammere regler både ved projekter inden for nybyggeri og renovering af eksisterende bygninger. Det har resulteret i et marked, der har været præget af et øget fokus på optimering af løsninger på parametre som miljøpåvirkning og ressourceforbrug, hvor aktører og leverandører i branchen i langt højere grad skal indtænke optimering og cirkulær økonomi i forretningsmodellen.
Det øgede fokus er ikke noget nyt, men i takt med at der løbende kommer nye lovkrav, som byggeriet skal efterleve, kan det blive en udfordring for branchen at kunne følge med. Her bliver det afgørende, at vi i langt højere grad har fokus på og indtænker de forskellige optimeringsprocesser som for eksempel genanvendelse af materialer, valg af løsninger med lavere emission, mindre råvareforbrug og højere grad af styring og monitorering på energidelen, som blot er nogle ud af mange udviklingsområder.
Senest er det nye Bygningsreglement, kaldet BR25, trådt i kraft pr. 1. juli 2025. Hvor virksomheder før kunne tilbyde livscyklusberegninger (LCA) på forskellige byggeprojekter, er lovkravet nu udvidet til at omfatte flere bygningstyper, som samlet presser branchen mod lavere udledninger på en større del af byggeriet. Samtidig er reglementet skærpet med højere krav om niveau for CO_2-udledninger fra materialer, ligesom selve byggeprocessen skal overholde konkrete grænseværdier via LCA-beregninger for flere bygningstyper, der skal kunne dokumenteres.
En udvidelse af de nye regler bliver også, at man fremover skal kunne inkludere CO_2-udledninger fra byggepladsen, herunder transport af materialer, energiforbrug på pladsen og bortskaffelse af affald. Grænseværdierne for selve byggeprocessen skærpes, og flere typer af byggeprojekter bliver omfattet, herunder også mindre renovering og nybyggeri.

Videreudviklingen af FBS-loftpanel
Hos KE Fibertec har vi løbende haft fokus på netop optimering og videreudvikling af vores produkter og løsninger, ikke kun for at imødekomme efterspørgslen fra vores kunder om, at vi kan leve op til branchens regler, men i høj grad også for, at vi kan dokumentere de miljømæssige påvirkninger.
Et godt eksempel på en proces, som vi har arbejdet på i nogen tid, er videreudviklingen af produktet FBS-loftpanel. Det er vores bud på en loftdiffusor velegnet til komfortventilation i miljøer, hvor trækfri og ensartet ventilation er afgørende. Her er et stærkt fokus på at skabe et sundt indeklima, især i skoler, kontorer og andre offentlige bygninger, hvor et godt indeklima har stor indflydelse på trivsel og indlæring. Dette omfatter også at reducere smittekilder



Tidligere var plasten blot affald, men i dag bliver en del af den anvendt til hjørneprofiler. ▷



Visualisering: C.F. Møller Architects





Shark & Co.

Belimo bidrager til fremtidens bæredygtige byggeri



50 ÅR

Med god energi

Banebrydende byggeri kræver banebrydende løsninger

I WoodHub i Odense – Danmarks største kontorbyggeri i træ – er der tænkt på både mennesker, miljø og energieffektivitet. Her spiller Belimos Energiventil en afgørende rolle i bygningens energistyring ved at sikre præcis regulering af varme og køling. Resultatet er et behageligt indeklima med minimalt energiforbrug, hvor data giver fuld transparens i driften. Sådan bidrager Belimos teknologi til byggerier, der sætter nye standarder for bæredygtighed, innovation og funktionalitet.

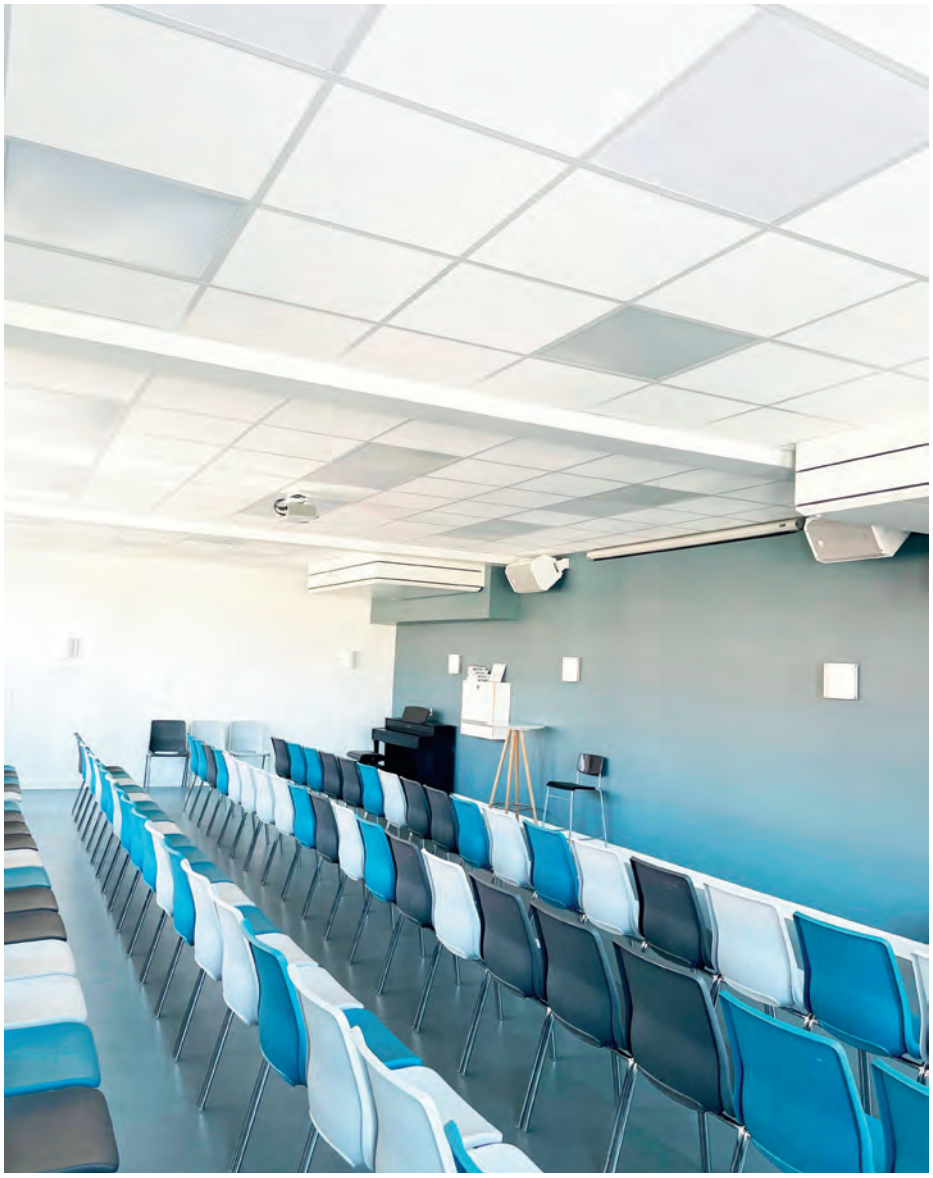
Se hele casen her: **belimo.dk/referencer**

Hør mere og spørg vores support
Ring på tlf. 86 52 44 00

BELIMO®

BELIMO A/S Thomas Helsteds Vej 7A, 8660 Skanderborg, 86 52 44 00, info@belimo.dk, www.belimo.dk





Fordi FBS-panelet har en meget lav vægt, er det ikke nødvendigt at montere ekstra opstropning til loftet, og det kan placeres på samme måde som en traditionel loftplade.



Netop fordi FBS-panelet er bygget op som delkomponenter, er det let at udskifte de enkelte dele. Derudover kan man nemt afmontere tekstilmaterialet, specielt i bunddelen, hvis der er behov for vask, eller hvis man ønsker denne del i en anden farve.

ved at tilføre frisk luft og fjerne forurenet luft.
Processen har omfattet flere initiativer, som tilsammen gør, at vi kan tilbyde en komplet optimeret løsning. Hidtil har vi hos en ekstern leverandør fået svejset skinner sammen til den ramme, som samler hele panelet. Men fordi vi ønsker at holde fokus på de materialer og processer, som vores produkter bliver fremstillet af, påbegyndte vi for nogen tid siden et projekt om videreudvikling af vores loftpanel.
På vores væveri har vi årligt op imod fire tons affald i form af plastspoler (cones), som vores garn leveres på fra producenten. Tidligere blev de tomme cones sorteret som plastaffald, men i dag er vi i stand til at genanvende 100 procent af dem.
I dag har vi udviklet en løsning, hvor vi anvender en del af plasten til vores FBS-loftpanel. Her omdannes plastaffaldet til

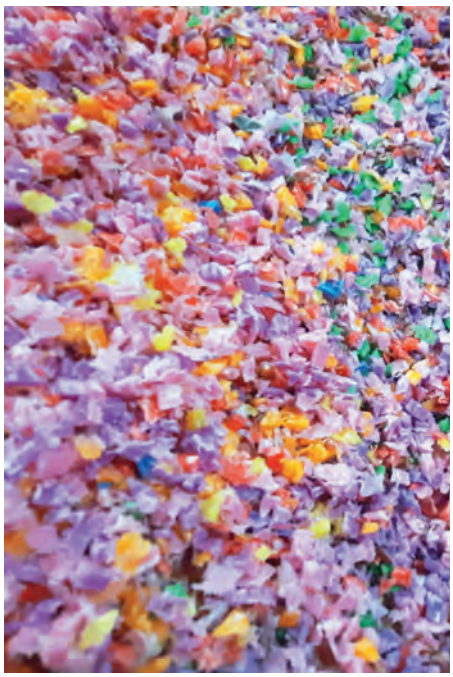
> Vi vil fortsat have en strategisk målsætning om løbende at udvikle vores processer og optimere produktprogrammet med fokus på bæredygtig udvikling

granulat og genbruges af en af vores underleverandører til at producere nye hjørneprofiler til vores loftpanel. Resten genanvendes i samarbejde med vores supply chain, så hele mængden af cones får et nyt liv i forskellige produkter.
I stedet for at anvende svejseteknik og smide vores plast-cones ud har vi på denne måde fundet fuld genanvendelse af affaldet til et nyt produkt. Med det nye hjørneprofil kan vi tilbyde en højere grad af fleksibilitet, da hjørneprofilet modsat en svejset løsning kan afmonteres og sammensættes med rammeskinner efter kundens behov.

Tænker rundt om produktet
FBS-loftpanelet består af tre enkeltkomponenter - top, bund og ramme. Top og bund er udført i tekstilmateriale vævet på vores eget væveri i Danmark. Vi har i længere tid kunnet levere bunden af panelet i Cradle to Cradle-godkendt tekstilmateriale i vores permeable kvalitet GreenWeave.
Nu kan vi ydermere tilbyde topdelen i MultiWeave, som også er et Cradle to Cradle-godkendt materiale. Samtidig har vi udskiftet den oprindelige gummivulstsnor i topdelen, så vi fremover anvender vulstsnor, som er fremstillet på

vores snoremaskiner på væveriet. Her anvender vi restgarner fra produktionen, som før blev håndteret som affald, til at "strikke" vulstsnore til topdelen i loftpanelet.
For KE Fibertec handler den cirkulære tankegang ikke kun om at gentænke vores løsninger ved at optimere produkterne, men i høj grad også om at se på det, som "ligger rundt om" produktet, herunder materialer, emballage og ophæng. Vi er glade for nu at kunne tilbyde én samlet løsning af vores FBS-loftpanel, der efter den gennemgribende optimering er godkendt efter Cradle to Cradle-standarden. Det betyder, at vores kunder har et stærkt alternativ til et loftpanel til fremtidens byggeri, som skal efterleve krav om diverse certificeringer og fokus på bæredygtighed.

Skal fastholde bæredygtig udvikling
Ud over at vi nu kan tilbyde et loftpanel, som er Cradle to Cradle-godkendt, vil vi også gerne fremhæve nogle af de mange andre fordele ved at vælge netop FBS-loftpanelet. Løsningen kan leveres i flere standardmål og er ideel til rum med lav frihøjde over loft og i rum med lav lofthøjde. Samtidig er det fuldt integreret med loftet. Fordi panelet har en meget lav vægt, er det ikke nødvendigt at montere ekstra opstropning til loftet, og det kan placeres på samme måde som en traditionel loftplade. Netop fordi løsningen er bygget op som delkomponenter, er det let at udskifte de enkelte dele. Derudover kan man nemt afmontere tekstilmaterialet, specielt i bunddelen, hvis der er behov for vask, eller hvis man ønsker denne del i en anden farve.
Vi vil fortsat have en strategisk målsætning om løbende at udvikle vores processer og optimere produktprogrammet med fokus på bæredygtig udvikling. I tæt samarbejde med vores samarbejdspartnere og eksterne rådgivere vil det bidrage til, at vi kan imødekomme kundernes efterspørgsel på miljøvenlige løsninger med komplet og gennemsigtig dokumentation til certificering af byggeriet.
Der er ingen tvivl om, at branchen skal fastholde en bæredygtig udvikling ud i fremtiden. Optimering af indeklimaet og bæredygtighed hænger tæt sammen. Blot ved at vælge de rette materialer og systemer kan bæredygtigt byggeri og renovering med miljørigtige løsninger bidrage til at forbedre indeklimaet ■



På virksomhedens væveri har man årligt op imod fire tons affald i form af plastspoler (cones), som garnet leveres på fra producenten. Tidligere blev de tomme cones sorteret som plastaffald, men i dag er man i stand til at genanvende 100 procent af dem.





Et effektivt produktionsindeklima kræver mere end ventilation

Når produktionschefer investerer i ventilation, handler det ofte om luftskifte og temperatur. Men en afgørende parameter bliver stadig overset: luftfugtighed. Korrekt fugtstyring er ikke blot et spørgsmål om komfort. Det har direkte indflydelse på energioptimering, produktkvalitet og driftsstabilitet

Af Condair



Modelfoto: Freepik.com.

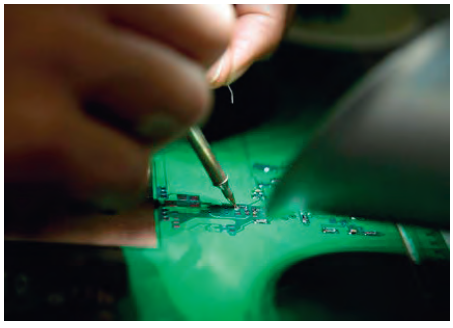
Et for tørt produktionsmiljø kan give alvorlige problemer: statisk elektricitet, driftsstop, kvalitetsudsving i produkter og øget spild. I elektronikproduktion er en relativ luftfugtighed på 30-60 procent nødvendig for at undgå ESD (statisk elektricitet) og sikre processtabilitet. I øvrige produktionsmiljøer vurderes 40-70 procent som ideelt. Små variationer i fugtniveauet kan derfor få store konsekvenser for både drift og bundlinje.

Ventilation alene er sjældent nok

En af de mest udbredte fejl er at vælge et overdimensioneret ventilationsanlæg uden at medtænke fugtstyring. Resultatet er ofte et unødigt højt energiforbrug og et tørt indeklima, som skaber flere problemer, end det løser.

Uden befugtning må ventilationssystemet ofte kompensere med store luftmængder for at opretholde komfort og proceskrav, hvilket øger både ventilatorbelastning og elforbrug. Når ventilation derimod kombineres med korrekt dimensioneret befugtning, kan luftskiftet reduceres betydeligt, fordi den højere relative luftfugtighed forbedrer luftens køle- og komfortegenskaber.

Det betyder lavere energiforbrug til ventilation og samtidig mulighed for at udnytte adiabatisk køling som supplement til mekanisk køling. På den måde skabes en mere energieffektiv løsning,



Hos Terma sikrer præcis styring af luftfugtighed både kvalitet og stabilitet i elektronikproduktionen.

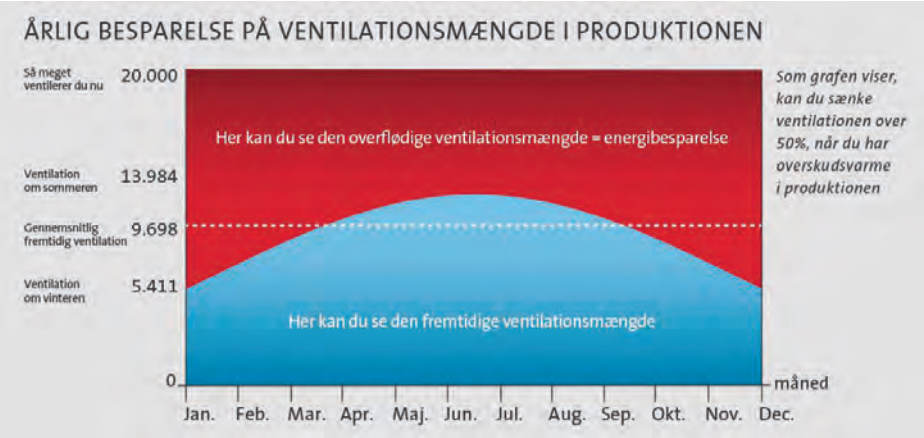
Beregn din driftsbesparelse

hvor ventilationsanlægget kan dimensioneres mindre og drives med lavere driftsomkostninger.

Køling og fugt i effektivt samspil
Befugtning er ikke kun et spørgsmål om fugt, men også om køling. Når vand forstøves i luften, optager dråberne varme, som fordamper. Det er det, der kaldes adiabatisk køling. Det giver en naturlig sænkning af temperaturen, samtidig med at luftfugtigheden stabiliseres. Dermed kan behovet for energikrævende mekanisk køling reduceres eller i perioder helt undgås.
Hos Terma, der producerer elektronik til forsvar og rumfart, har man implementeret direkte befugtning med adiabatiske køleeffekter. Resultatet har været tydeligt:

- En årlig energibesparelse på over 150.000 kWh.
- Eliminering af problemer med statisk elektricitet.
- Forbedret processtabilitet og kvalitet.

Casen viser, hvordan fugtstyring og køling i samspil ikke bare forbedrer indeklimaet, men også giver dokumenterbare gevinster på energiforbrug og produktion.



Grafen viser, hvordan ventilationen kan halveres – og energien spares – ved at kombinere ventilation og befugtning.

Fordele ved at medtænke luftbefugtning

- Stabil produktion uden driftsstop.
- Bedre kvalitet og færre fejl i produktionen.
- Reduceret risiko for statisk elektricitet.
- Lavere energiforbrug gennem mindre ventilationsbehov.
- Adiabatisk køling via befugtning.

Rådgivning giver de bedste løsninger
Der findes ikke én løsning, der passer til alle. I nogle tilfælde er kanalmonterede befugtere integreret i ventilationssystemet det rigtige valg. I andre er direkte ruminstallationer mere effektive. Uanset løsning er det afgørende, at projekteringen sker i samarbejde med specialiserede leverandører og rådgivere, som kan sikre, at anlægget tilpasses produktionens specifikke krav – teknisk, energimæssigt og økonomisk ■

Gulvvarmeshunt incl. PICV

NYHED

Det nye **DynaFlow gulvvarmesystem med PICV** har mange fordele i forhold til eksisterende systemer.

Fx sparer du:

- En afspærringsventil
- En differenstrykregulator
- En reguleringsventil
- En returkobling
- Samlinger
- Indreguleringstid
- 20 min. montagetid

... og så er PICV modstandsdygtig for snavs op til 900 ppm

Se mere om det banebrydende system.
Scan QR koden
eller se på pettinaroli.dk/dynaflow



Ny standard for nøjagtighed ±0,3 °C
Det sparer kroner til varmeudgifter og optimerer indendørs luftkvalitet.
PRODUAL
produal.dk

Trådløst termisk kamera til smartphones

Med lanceringen af det nye Testo 860i præsenterer Testo et trådløst termisk kamera til smartphones – udviklet til hurtige og præcise stikprøvemålinger. Kameraet er en optimal løsning for fagfolk inden for varme-, ventilations- og køleteknik, vedligeholdelse, bygningsservice og en bred vifte af andre anvendelsesområder.
Takket være intuitiv betjening, skarpe termiske billeder og fuld integration med Testo Smart App leverer Testo 860i høj effektivitet og fleksibilitet ved termiske inspektioner af tekniske systemer, komponenter samt bygningsdele som vinduer, døre og vægge.

Præcise målinger til en lang række applikationer
Med Testo 860i kan temperaturforskelle (Delta T), varmekilder (hotspots) og fugtproblemer hurtigt og pålideligt identificeres direkte i det termiske billede. Sammen med Testo Smart App får brugeren adgang til en række praktiske målefunktioner, der gør det daglige arbejde nemmere.

- *DeltaHeat:* Gør det nemt at måle temperaturforskellen mellem fremløbs- og returtemperaturer på radiatorer og giver optimeringstips.
- *DeltaCool:* Måler differenstemperaturen på køle- og klimaanlæg trin for trin.
- *Termografi:* Identificerer hurtigt hotspots og varmeudvikling – ideel til forebyggende vedligeholdelse af elektriske og mekaniske systemer, samt til at lokalisere skjulte defekter såsom utætheder i gulvvarmesystemer.
- *Fugttilstand:* Visualiserer fugtpletter på vægge, lofter og hjørner og gør det nemt at vurdere risikoen for skimmelsvamp ved hjælp af en lyskrydsskala (i forbindelse med Testo 605i termohygrometer).



Foto: Freepik.com.



Disse funktioner sikrer hurtig identificering af skjulte problemer, der ellers kan føre til alvorlige og dyre skader.

Nem håndtering og fleksibel anvendelse
Testo 860i imponerer ikke kun med sin høje funktionalitet, men også med sin exceptionelle brugervenlighed. Den smarte klemme gør det muligt at fastgøre det termiske kamera direkte på en smartphone eller tablet, hvilket sikrer nem betjening med én hånd. Den trådløse forbindelse til Testo Smart App muliggør betjening med begge hænder. Appen byder på en intuitiv brugerflade, guidede måleprogrammer, nem eksport af ultraskarpe termiske billeder (256 x 192 pixels) samt hurtig dokumentation – herunder afsendelse af rapporter via e-mail.

Robust, holdbar og designet til daglig brug
Testo 860i imponerer med sin holdbarhed: Med en beskyttelsesklasse på IP54, faldmodstand fra op til 1,5 meters højde og et genopladeligt lithium-ion-batteri med USB-C-tilslutning, sikrer kameraet lang levetid og er ideelt til daglig brug.
Testo 860i kan købes direkte hos Buhl & Bønsøe ■



Nyt kølemiddel med 78% lavere GWP-værdi – driftsikkert og energieffektivt

Vores innovative EcoCooler og ThermoCooler HP kan nu leveres med kølemiddel **R454B**.

Scan QR-koden at læse mere

IV PRODUKT

Air handling with focus on LCC



Høje temperaturer i hjemmet kan øge risikoen for kognitiv tilbagegang

Udover komforten har temperaturen i hjemmet også en anden og meget vigtig betydning, viser et forskningsresultat fra Hinda and Arthur Marcus Institute for Aging Research, en del af Hebrew SeniorLife og tilknyttet Harvard Medical School. Er temperaturen under 20 grader eller 24 grader, vil især ældre mennesker få påvirket deres kognitive evner. Det kan have stor betydning i en verden, der bliver generel varmere, og behovet for køling dermed stiger

Af Hinda og Arthur Marcus, Institute for Aging/Allan Malmberg

Temperaturen i hjemmet har måske større betydning, end vi tidligere har troet. Et forskningsresultat fra et institut tilknyttet Harvard Medical School har påvist, at temperaturen hos ældre mennesker helst skal holde sig mellem 20 og 24 grader. Ligger det uden for dette interval – både over eller under – vil det påvirke de ældres kognitive evner. Det er ikke så meget en temperatur under 20 grader, der har bekymret forskerne, men derimod at man ser den samme påvirkning, når temperaturen ligger over 24 grader. Og det kan den snildt komme til i mange lande i løbet af sommerperioden. Undersøgelser har afsløret en stærk sammenhæng mellem indetemperaturer og kognitiv præstation hos ældre voksne, hvilket fremhæver, hvordan klimaforandringer kan øge risikoen for kognitiv sundhed.

Når temperaturerne bevægede sig blot 4 grader over eller under dette interval,



Foto: Freepik.com.

Vi bliver stadig flere ældre i verden, og det er især den gruppe, som bliver påvirket negativt af de stigende temperaturer.

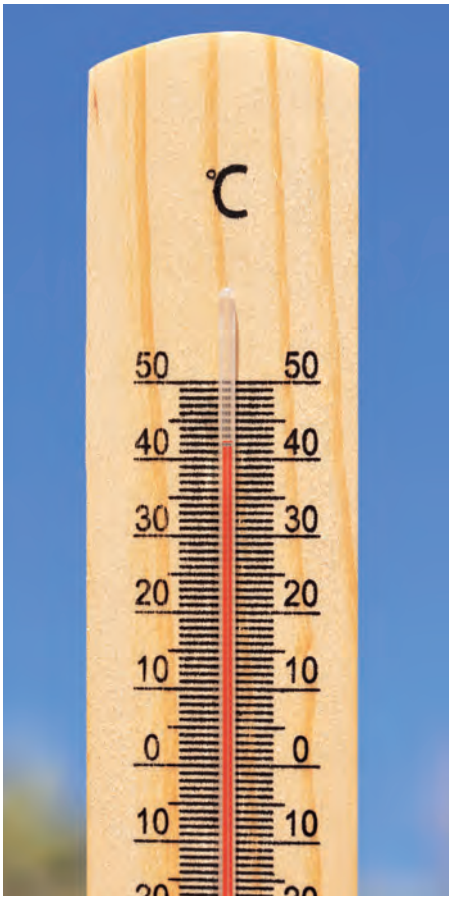


Foto: Freepik.com.

Verden bliver varmere, og dermed stiger behovet for nedkøling. Men det er langt fra de økonomiske muligheder for at sænke temperaturen i deres hjem.



Udover at have det varmt, påvirker en temperatur på bare 24 grader også ældre menneskers kognitive evner.

Foto: Freepik.com.

fordobledes risikoen for opmærksomhedsproblemer.

Undersøgelsesdetaljer og resultater

Observationsstudiet overvågede hjemmetemperaturer, og de 47 deltagere, alle 65 år eller ældre, selvrapporterede om eventuelle opmærksomhedsvanskeligheder i løbet af et år.

Resultaterne, der er offentliggjort i Journal of Gerontology: Medical Sciences, tyder på, at selv de nuværende klimaforhold sætter ældre voksne i risiko, hvor mange oplever indetemperaturer, der kan forringe deres kognitive evner. Implikationerne er især bekymrende for lavindkomst- og underforsynede befolkningsgrupper, som kan have færre ressourcer til at regulere deres hjemmemiljø.

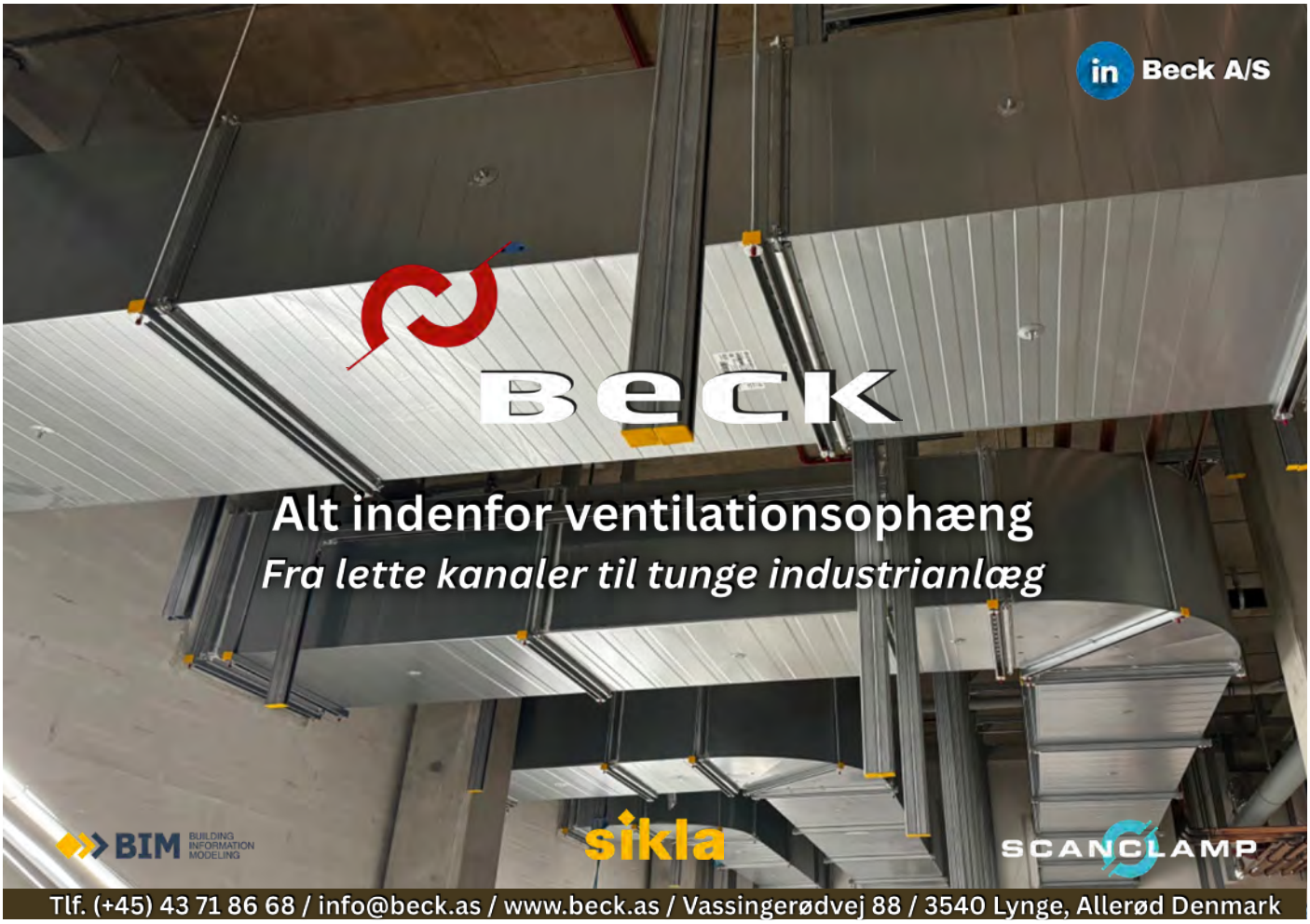
- Vores resultater understreger vigtigheden af at forstå, hvordan miljøfaktorer, som for eksempel indetemperatur, påvirker kognitiv sundhed i aldrende befolkninger, siger Amir Baniassadi, ph.d., hovedforfatter til studiet og en førende ekspert i studiet af klimaændringers virkninger på seniorer til Scitechdaily.

- Denne forskning fremhæver behovet for folkesundhedsinterventioner og boligpolitikker, der prioriterer klimamodstandsdygtighed for ældre voksne. Efterhånden som de globale temperaturer stiger, vil det være afgørende at sikre adgang til temperaturkontrollerede miljøer for at beskytte deres kognitive velbefindende.

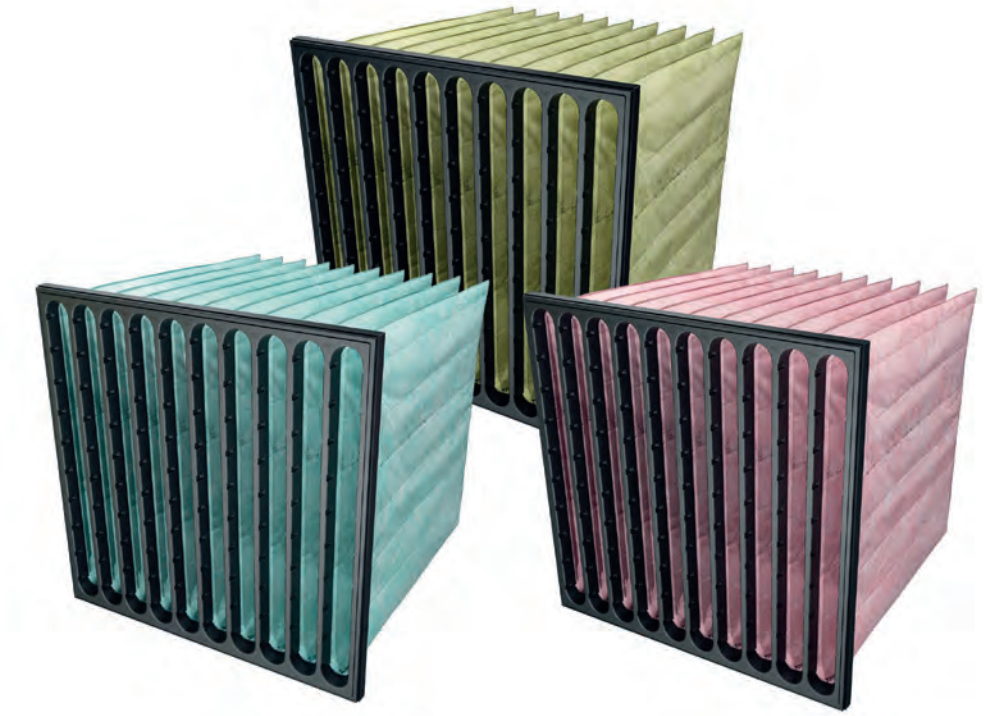
Bredere kontekst og foreslåede løsninger

Efter et studie fra 2023, der målte, hvordan temperaturen påvirkede ældre voksnes søvn og deres kognitive evner, bidrager studiet nu til den voksende evidens for, at virkningerne af klimaændringer rækker ud over fysisk sundhed til at omfatte kognitiv funktion.

Potentielle løsninger omfatter integration af smart home-teknologier for at optimere indetemperaturer, forbedre energieffektiviteten i boliger og udvide adgangen til køleressourcer ■







Hi-Flo tager endnu et grønt skridt fremad

Camfil lancerer nu endnu en opgraderet version af sit velkendte Hi-Flo posefilter. Filteret med en filtreringseffektivitet på ePM1 70 procent er mere energieffektivt, har længere levetid og leveres med en EPD (miljøvaredeklaration) – hvilket gør det til et særligt attraktivt valg for både miljøbevidste projekter og udbudsprocesser

Af Brian Olander Hjort, salgschef, Camfil A/S

Den største nyhed ved den opgraderede version er, at det nye filter bruger op til 13 procent mindre energi sammenlignet med tidligere modeller. Det betyder lavere elregninger for bygninger og ejendomme – og et vigtigt bidrag til både miljø og budgetter. Et lavere energiforbrug giver ganske enkelt bedre økonomi. To af de mest anvendte filterklasser – ePM1 60 procent og ePM10 60 procent – opnår energiklasse A+, hvilket er det højeste niveau på Eurovent-skalaen.

Lang levetid, minimalt vedligehold og mærkbare besparelser

Hi-Flo-filteret er designet til at holde længe. I de fleste installationer har det en levetid på mindst ét år uden behov for udskiftning – noget, som både driftspersonale og ejendomsejere sætter stor pris på. Hi-Flo-serien er et pålideligt valg. Filtrene har dokumenteret god filtreringseffektivitet og fås i fem filtreringsklasser: ePM10 60 procent, ePM2,5 60 procent, ePM1 60 procent, ePM1 70 procent og ePM1 85 procent. Denne komplette portefølje af effektivitetsklasser dækker behovene i alt fra standardbyggeri til kritiske installationer – og lever op til filtreringsanbefalingerne i EN 16798-3 og Eurovent 4/23.

Hi-Flo kombinerer lav luftmodstand med høj støvakkumuleringskapacitet, hvilket giver energibesparelser fra dag ét.

Et smartere og mere bæredygtigt valg

Virksomheden har også dokumenteret, at det nye filter bidrager til at reducere CO_2-udledningen yderligere. Beregninger viser, at brugen af det nye Hi-Flo-filter kan mindske vores kunders udledning i Europa med over 97.000 tons CO_2 årligt – og samtidig spare bygningsejere og driftsansvarlige for mere end 63 millioner euro i energiomkostninger.

Filteret er desuden forsynet med en EPD (miljøvaredeklaration) – en uafhængig miljødeklaration, som gør det lettere at dokumentere bæredygtighed i både nybyggeri, renoveringsprojekter og den daglige drift.

Et trygt valg for fremtidens byggeri

Uanset om du arbejder med ventilation i kontorbygninger, skoler, hospitaler eller erhvervsejendomme, er det nye Hi-Flo et sikkert og fremtidssikret valg. Du får høj effektivitet, lavere driftsomkostninger – og en løsning, der gør det lettere at nå dine bæredygtighedsmål ■

Hvad er en EPD, og hvorfor er den vigtig?

En EPD (miljøvaredeklaration) beskriver et produkts livscyklus i en enkelt, omfattende rapport. Rapporten giver information om produktets miljøpåvirkning og bruges til at forstå CO_2-aftrykket for de produkter, der anvendes i dit anlæg.

Tilbyd dine kunder kvalitet



Varmepumper af høj kvalitet!

Vores varmepumper gennemgår over 300 tests og simuleringer i udviklingsfasen for at sikre, at varmepumpen fungerer i mange år med høj effektivitet og kvalitet. Luft til vand varmepumpen aroTHERM plus er perfekt til både nybyg og modernisering og så er den testet til det nordiske klima.

+ aroTHERM plus fås i 6 størrelser fra 3 til 12 kW A-7 W35
+ Naturligt og energivenligt kølemiddel - R290 med en GWP på kun 3
+ Nærmest lydløs drift
+ Effektiv drift ned til -25° C
+ Høj fremløbstemperatur op til 75° C
+ Højeste varmtvandskomfort
+ Brugervenlig styring - også via App
+ Energimærke op til A+++

Læs mere på vaillant.dk

Vaillant
Comfort for my home



3D-printede vægge bekæmper fugtighed og klimaændringer

ETH Zürich-forskere har skabt miljøvenlige, 3D-printede vægpaneler af marmoraffald, der passivt styrer fugtigheden, reducerer emissioner og forbedrer komforten i travle indendørs områder

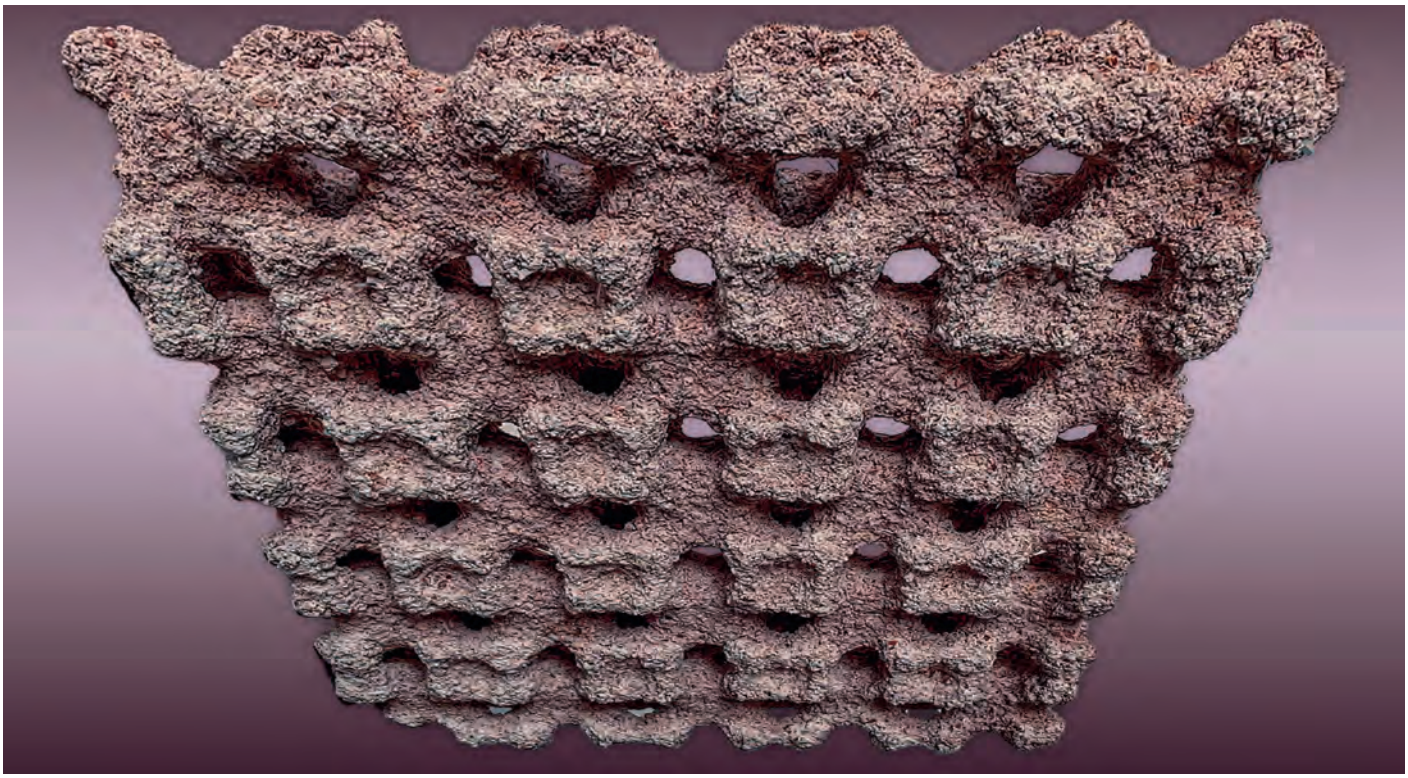


Foto: Pietro Odaglia/Josef Kuster/ETH Zürich.

Et team af forskere ved ETH Zürich har udviklet et nyt, fugtbindende materiale. Hvis denne komponent anvendes i vægge og lofter, reducerer det luftfugtigheden indendørs.

Af ETH Zürich

Uanset om det er i et kontormødelokale, en museumsudstillingshal eller venteområdet på et regeringskontor, opleves ofte et mærkbart fald i luftkvaliteten. Denne effekt skyldes til dels øget luftfugtighed. Ventilationssystemer i kontor- og administrationsbygninger bruges almindeligvis til at affugte disse rum og opretholde en behagelig atmosfære. Mens mekanisk affugtning er effektiv, forbruger den betydelig energi og kan afhængigt af, hvordan elektriciteten er produceret, påvirke miljøet negativt.

I lyset af disse udfordringer har forskere på ETH Zürich udforsket en ny tilgang til passiv indendørs affugtning. I denne metode absorberes høj luftfugtighed og opbevares midlertidigt i vægge og lofter lavet af hygroskopiske, fugtbindende materialer. I stedet for at stole på mekaniske systemer til at fjerne fugt, absorberer disse materialer naturligt fugt og frigiver det senere under ventilation, hvilket giver et energieffektivt og miljøvenligt alternativ.

Guillaume Habert, professor i bæredygtigt byggeri, som overvågede ETH-forskningsprojektet, forklarer, at løsningen er velegnet til rum med høj trafik. Ikke mindst, hvis det etablerede ventilationssystem har svært ved at følge med i spidsbelastningerne.

Affaldsmateriale fra marmorbrud

Habert og hans forskerhold fulgte princippet om den cirkulære økonomi i deres søgen efter et passende hygroskopisk materiale. Udgangspunktet er fintmalet affald fra marmorbrud. For at omdanne pulveret til fugtbindende væg- og loftkomponenter, måtte man have et bindemiddel. Her faldt valget på en geopolymer, en klasse af materialer bestående af metakaolin (kendt fra porcelænsproduktion) og en alkalisk opløsning (kaliumsilikat og vand).

Den alkaliske opløsning aktiverer metakaolinen og giver et geopolymerbindemiddel, der binder marmorpulveret til et solidt byggemateriale. Geopolymerbindemidlet kan sammenlignes med cement, men udleder mindre CO_2 under sin produktion.

I ETH-projektet lykkedes det forskerne at producere en prototype af en væg- og loftkomponent, der måler 20 × 20 cm og er 4 centimeter tyk. Produktionen blev udført ved hjælp af 3D-print i en gruppe ledet af Benjamin Dillenburger, professor i digitale byggeteknologier. I denne proces påføres marmorpulveret i lag og limes af geopolymerbindemidlet.

- Denne proces muliggør effektiv produktion af komponenter i en lang række forskellige former, siger Benjamin Dillenburger.

Fugtkontrollerende komponenter øger komforten
Kombination af geopolymer og 3D-print for at producere et fugtreservoir er en innovativ tilgang til bæredygtigt byggeri. Bygningsfysiker Magda Posani ledede studiet af materialets hygroskopiske egenskaber ved ETH Zürich, før han for nylig påtog sig et professorat ved Aalto Universitet i Espoo, Finland. Projektet er baseret på doktorafhandlinger af Vera Voney, overvåget af senior research associate Coralie Brumaud og arkitekt Pietro Odaglia, der udviklede materialet og 3D-printmaskinen på ETH.
Til simuleringen blev det antaget, at væggene og loftet på en læsesal, blev brugt af 15 personer på et offentligt bibliotek i Porto, Portugal. Her var rummet blevet fuldstændig beklædt med hygroskopiske komponenter. Magda Posani beregnede, hvor ofte og i hvilket omfang luftfugtigheden oversteg kom-

> De hygroskopiske væg- og loftkomponenter er klimavenlige. I simuleringsberegningerne blev væg- og loftkomponenterne sammenlignet med en lergips, der har været brugt i umindelige tider og som passivt regulerer luftfugtigheden i indendørs rum

fortzonen, dvs. 40 til 60 procent relativ luftfugtighed i denne virtuelle læsesal i løbet af et år.
Ud fra dette beregnede hun et ubehagsindeks; et tal, der udtrykker tabet af komfort forårsaget af for høj eller lav luftfugtighed. Hvis læsesalen var udstyret med de fugtbindende komponenter, kunne ubehagsindekset reduceres med 75 procent sammenlignet med en konventionel malet væg. Hvis der blev brugt komponenter, der var 5 centimeter tykke i stedet for kun 4 centimeter, faldt ubehagsindekset med hele 85 procent.

Klar til at blive videreudviklet
De hygroskopiske væg- og loftkomponenter er klimavenlige. I simuleringsberegningerne blev væg- og loftkomponenterne sammenlignet med en lergips, der har været brugt i umindelige tider og som passivt regulerer luftfugtigheden i indendørs rum. Denne gamle teknik viste sig at være endnu mere klimavenlig end de hygroskopiske komponenter. Pudset har dog en lavere lagerkapacitet for vanddamp.
Forskningen på ETH har vist, at kombinationen af geopolymer og 3D-print kan bruges til at producere væg- og loftkomponenter til effektiv fugtbuffer. Efter dette proof of concept er teknologien i princippet klar til at blive videreudviklet og skaleret til industriel fremstilling.
Samtidig fortsætter forskningen. I et projekt med Turin Polytechnic og Aalto University arbejder ETH Zürich på at producere væg- og loftkomponenter med endnu lavere drivhusgasemissioner ■

Alt i test- & måleudstyr
– også til indeklima



Hvis du har brug for at måle:

- Materialefugt
- Luftfugtighed
- Luftmængde
- CO_2 & luftkvalitet
- Temperatur
- Træk & trækrisiko
- Energiforbrug
- Lys, lyd og støj

Se vores store udvalg på: www.elma.dk

elma instruments

Elma Instruments A/S | Ryttermarken 2 | 3520 Farum
T: +45 7022 1000 | E: info@elma.dk

Ny standard for nøjagtighed ±0,3 °C
Det sparer kroner til varmeudgifter og optimerer indendørs luftkvalitet.
PRODUAL
produal.dk

Dårligt indeklima i skoler og daginstitutioner bekymrer forældrene

En ny undersøgelse viser, at tre ud af fem forældre oplever problemer med dårligt indeklima i deres barns skole eller daginstitution. Synergi og Skole og Forældre opfordrer kommunalpolitikerne til at tage forældrenes bekymringer alvorligt og prioritere indeklimaet højere i den kommende valgperiode

Af Synergi

Et nyt institutionsår er begyndt for knap en million børn i skoler og daginstitutioner landet over. Desværre møder mange ind til bygninger med dårligt indeklima i form af for eksempel usund luft, for høje temperaturer eller dårligt lys. Indeklimaudfordringer i landets institutioner har været kendt længe. Men en ny landsdækkende undersøgelse, foretaget af analyseinstituttet Voxmeter for Synergi, viser nu, at danske forældre også er opmærksomme på problemet. Således svarer 61 procent af de adspurgte forældre til børn i folkeskoler og daginstitutioner, at de oplever udfordringer med dårligt indeklima. Mindre end hver tredje oplever ingen problemer. Særligt i Region Hovedstaden er bekymringen udtalt. Kun 23 procent af forældrene oplever her et problemfrit indeklima.

- Utallige undersøgelser har gang på gang dokumenteret det dårlige indeklima i landets skoler og daginstitutioner. Med vores nye undersøgelse ved vi nu også, at det er et problem, som et stort flertal af forældrene selv oplever og kræver handling på. Det forstår jeg godt. For et sundt indeklima er afgørende for børns trivsel, læring og helbred. Vi opfordrer derfor politikere – både lokalt og i Folketinget – til at tage bekymringerne alvorligt og prioritere investeringer i et bedre indeklima, siger Katrine Bjerre, direktør i Synergi.



Foto: Synergi.

- Utallige undersøgelser har gang på gang dokumenteret det dårlige indeklima i landets skoler og daginstitutioner. Med vores nye undersøgelse ved vi nu også, at det er et problem, som et stort flertal af forældrene selv oplever og kræver handling på, siger Katrine Bjerre, direktør i Synergi.

Støtter op om budskabet

Samme budskab lyder fra foreningen Skole og Forældre, der er landsorganisation for skolebestyrelser og forældre til børn i folkeskolen.

- Det dårlige indeklima på skolerne er, desværre, ikke et nyt problem. Det er noget, vi har kendt til længe, men som vi stadig savner, at der handles på. Beslutningen om at handle ligger ikke kun på den enkelte skole, men også hos både kommunalpolitikere og Folketinget. Folkeskolen er børnenes arbejdsplads, og de har behov for, at deres arbejdsmiljø bliver prioriteret meget højere, end det er i dag, siger Regitze Spenner Ishøy, landsformand i Skole og Forældre.

Forslagene

Synergi og Skole og Forældre foreslår, at:

- Der indføres minimumskrav til indeklimakvaliteten i blandt andet skoler og daginstitutioner. Kravene skal tage udgangspunkt i en ny national standard for indeklima.
- Kommunerne udarbejder handlingsplaner for forbedring af indeklimaet.
- Der tilføjes et særskilt grønt anlægsloft til økonomiaftalen mellem kommuner og stat, som giver kommunerne en øremærket ramme til investeringer i indeklima og energieffektivitet, der ofte overlapper hinanden.

- Vi står over for et kommunalvalg og en ny valgperiode i kommunerne. Det er en oplagt mulighed for at sætte indeklimaet på dagsordenen og sikre, at vores børn får de bedste betingelser for at trives og ▷

Ny standard for nøjagtighed ±0,3° C



En ny generation af rumtransmittere ser helheden i rummet. Ny teknologi måler temperatur og luftkvalitet i hele rummet og påvirkes ikke af punktvise ændringer fra f.eks. døre der åbner og lukker.

Som et resultat af vores produktudvikling er transmitternes nøjagtighed også banebrydende: ± 0,3° C. Normalt er nøjagtighed angivet i ét temperatur punkt, men RTX nøjagtigheden gælder helt unikt et større temperaturområde.

Det sparer kroner til varmeudgifter og optimerer indendørs luftkvalitet.

P.S. Der er flere muligheder og tilvalg med RTX/RT: temperatur, CO2, fugt, VOC, PIR, indgang, udgange, Modbus, relæ, LED multi-signalindikering, 2 indbyggede controllere mm.

LÆR DE NYE RUMTRANSMITTERE AT KENDE HER

Made in Finland

PRODUAL

produal.dk

Ny standard for nøjagtighed ±0,3 °C
Det sparer kroner til varmeudgifter og optimerer indendørs luftkvalitet.
PRODUAL
produal.dk

Foto: Freepik.com.



Et nyt institutionsår er begyndt for knap en million børn i skoler og daginstitutioner landet over. Desværre møder mange ind til bygninger med dårligt indeklima i form af for eksempel usund luft, for høje temperaturer eller dårligt lys.

lære. Nu ved vi i hvert fald, at det i den grad er noget, vælgerne er opmærksomme på, siger Katrine Bjerre.
En undersøgelse fra 2022 viser, at det kun er en tredjedel af kommunerne, der har mål for at forbedre indeklimaet i deres bygningsmasse. Ifølge samme undersøgelse kan der hentes samfundsmæssige gevinster på 15 milliarder kroner gennem den øgede indlæring og de færre sygedage, der følger med et bedre indeklima i folkeskoler og daginstitutioner.

Kort om undersøgelsen
Undersøgelsen er gennemført af Voxmeter for Synergi i maj-juni 2025. Den omfatter svar fra 1000 forældre til børn i alderen 0-17 år fordelt over hele landet. Undersøgelsen fokuserer på forældrenes oplevelse af indeklimaet i deres børns skole eller daginstitution ■

Foto: Freepik.com.



Det dårlige indeklima kan i værste fald følge børnene lige fra de unge år og hele vejen op gennem deres skolegang.

Undersøgelsen

Tre ud af fem forældre oplever problemer med dårligt indeklima i deres barn eller børns institution(er). Kun 29 procent af forældrene mener ikke, der er udfordringer med indeklimaet i deres institution. I Region Hovedstaden er det kun 23 procent.
Ni ud af ti forældre svarer, at det i "høj" eller "meget høj" grad er vigtigt, at deres barn eller børns institution har et sundt indeklima.
Mere end 450 forskellige kemiske stoffer hvirvler rundt i luften i danske klasselokaler:
I 96 procent af klasselokalerne i en undersøgelse fra 2022 måltes der koncentrationer over den maksimale anbefaling.
En sund CO_2-koncentration i klasselokalerne kan øge elevernes indlæring med et ekstra læringsår og reducere personalefraværet med 4 procent. De elever, der går på de skoler, hvor indeklimaet er ringest, præsterer godt 10 procent dårligere, end de elever, der går på de skoler, hvor indeklimaet er bedst.
Hvert år misser danskerne 465.000 arbejdsdage på grund af dårligt indeklima. Samme problem koster 30.000 mistede skoledage.

LSCONTROL





Sensorer fra LSCONTROL

Indbygningssensorer,
kanal- eller vægmontage
Temperatur, Tryk/Flow,
CO_2, Relativ fugt







Akustik og isolering har stor betydning for et godt indeklima

Fordelene er mange, når du vælger en **Isover CLIMAVER ventilationskanal** fremfor en traditionel kanal af stål. Udover at systemet er væsentligt lettere at installere end en traditionel stålkanal, så har det dokumenteret gode akustiske egenskaber, hvilket bidrager til et langt mere behageligt lydmiljø, som virkelig har stor betydning på kontorer, skoler og institutioner.

Isover CLIMAVER er et system med integreret isolering, som sikrer minimalt varmetab, hvilket understøtter et sundt og stabilt indeklima. Derudover er CLIMAVER-kanalen energieffektiv, og har et væsentligt lavere CO_2-aftryk end en stålkanal.



Scan og få mere viden, hør lydtesten og se korte videoguides

SAINT-GOBAIN